

(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
2023年3月30日(30.03.2023)



(10) 国際公開番号

WO 2023/047794 A1

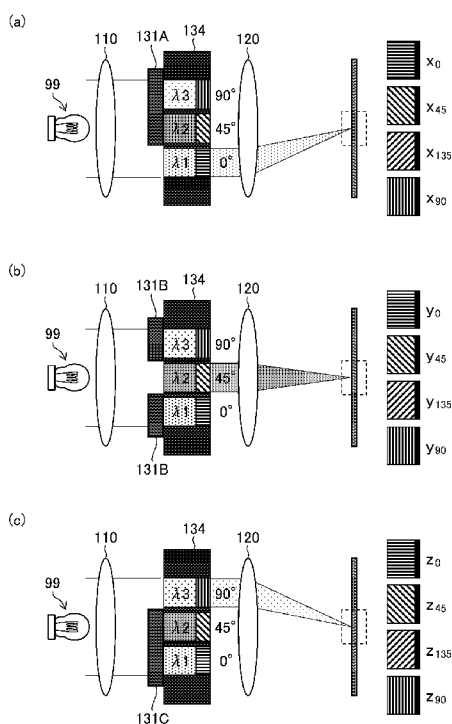
- (51) 国際特許分類:
H04N 5/232 (2006.01) G03B 15/00 (2021.01)
G03B 11/00 (2021.01) H04N 5/225 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2022/029055
- (22) 国際出願日: 2022年7月28日(28.07.2022)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2021-154616 2021年9月22日(22.09.2021) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 平川 友也 (HIRAKAWA, Yuya); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 岡田 和佳 (OKADA, Kazuyoshi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1

丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 岸根 慶延 (KISHINE, Yasunobu); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 梶瀬 高志 (KUNUGISE, Takashi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 田中 康一 (TANAKA, Koichi); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP). 岩 ▲崎▼ 達郎 (IWASAKI, Tatsuro); 〒3319624 埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324番地 富士フイルム株式会社内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: 松浦 憲三 (MATSUURA, Kenzo); 〒1630223 東京都新宿区西新宿二丁目6番1号 新宿住友ビル23階 新都心国際特許事務所 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,

(54) Title: INFORMATION PROCESSING METHOD, INFORMATION PROCESSING DEVICE, INFORMATION PROCESSING PROGRAM, AND INFORMATION PROCESSING SYSTEM

(54) 発明の名称: 情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システム



(57) Abstract: An embodiment of the present invention provides an information processing method, an information processing device, an information processing program, and an information processing system, by which it is possible to acquire a high image quality multi-spectrum image. In an information processing method according to one embodiment of the present invention, a processor executes: a first parameter acquisition step of acquiring a first crosstalk elimination parameter used for elimination of crosstalk between a plurality of image signals; an information acquisition step in which first imaging is performed such that first image signals that are a plurality of image signals from a plurality of beams of light are acquired as information indicating wavelength characteristics of a subject; and a second parameter acquisition step in which, with reference to the information acquired by the first imaging, a second crosstalk elimination parameter is acquired, the second crosstalk elimination parameter being used to eliminate crosstalk among second image signals that are a plurality of image signals from second imaging.



WO 2023/047794 A1

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, 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, ME, MG, MK, MN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約 : 本発明の一つの実施形態は、良好な画質のマルチスペクトル画像を取得できる情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システムを提供する。本発明の一態様に係る情報処理方法において、プロセッサは、複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得工程と、第1撮影により、複数の光についての複数の画像信号である第1画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得工程と、第1撮影により取得した情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得工程と、を実行する。

明 細 書

発明の名称：

情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システム

技術分野

[0001] 本発明は、マルチスペクトル画像の処理を行う情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システムに関する。

背景技術

[0002] マルチスペクトル画像を撮像するための技術に関し、例えば特許文献1，2には、ゴーストの影響を抑制することが記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：WO 15 / 004886号公報
特許文献2：特開2016-36024号公報

発明の概要

[0004] 本開示の技術に係る一つの実施形態は、良好な画質のマルチスペクトル画像を取得するための情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システムを提供する。

課題を解決するための手段

[0005] 本発明の第1の態様に係る情報処理方法は、プロセッサを備える情報処理装置により実行される、瞳分割型マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理方法であって、瞳分割型マルチスペクトルカメラは、瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、を備え、プロセッサは、複数の画像信号の混信除去に用いられる第

1 混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得工程と、第1撮影により、複数の光についての複数の画像信号である第1画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得工程と、第1撮影により取得した情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得工程と、を実行し、プロセッサは、第2パラメータ取得工程において、第1撮影により取得した情報と第2混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異を、第1撮影により取得した情報と第1混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異よりも小さくする第2混信除去パラメータを取得する。

[0006] 第2の態様に係る情報処理方法は第1の態様において、第1撮影は予備撮影、第2撮影は本撮影であり、第1撮影の合焦位置は、第2撮影の合焦位置と同等である。

[0007] 第3の態様に係る情報処理方法は第1または第2の態様において、プロセッサは、情報取得工程において、複数の開口領域のうち一部の開口領域について光が透過しない状態における被写体の波長強度を取得する。

[0008] 第4の態様に係る情報処理方法は第1から第3の態様のいずれか1つにおいて、プロセッサは、情報取得工程において、複数の開口領域のうち一部の開口領域を遮蔽し残りの開口領域を開放した状態で波長特性が既知の被写体を撮影することにより出力された第1画像信号を情報として取得する。

[0009] 第5の態様に係る情報処理方法は第4の態様において、プロセッサは、情報取得工程において、一部の開口領域に対し光を透過させない遮光部材を配置することにより当該一部の開口領域を物理的に遮蔽した状態で、情報としての第1画像信号を取得する。

[0010] 第6の態様に係る情報処理方法は第4の態様において、瞳分割型マルチスペクトルカメラは、複数の開口領域に配置された、異なる偏光角度の光を透過させる複数の第1偏光部材を備え、プロセッサは、情報取得工程において、一部の開口領域に対し当該一部の開口領域に配置された第1偏光部材と直

交する偏光角度の第2偏光部材を配置することにより当該一部の開口領域を光学的に遮蔽した状態で、情報としての第1画像信号を取得する。

[0011] 第7の態様に係る情報処理方法は第4の態様において、プロセッサは、情報取得工程において、複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光学フィルタを複数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態で波長特性が既知の被写体を撮影することにより第1画像信号を取得する。

[0012] 第8の態様に係る情報処理方法は第1から第3の態様のいずれか1つにおいて、プロセッサは、情報取得工程において、複数の光学フィルタが複数の開口領域に配置されていない状態において、複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光学フィルタを複数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態で撮影することで、波長特性が未知の被写体の情報を第1の情報として取得し、複数の光学フィルタが複数の開口領域に配置された状態において、複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光学フィルタを前数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態で撮影することで、波長特性が未知の被写体の情報を第2の情報として取得し、第2パラメータ取得工程において、第1の情報に基づいて、第2の情報を補正するパラメータを第2混信除去パラメータとして取得する。

[0013] 第9の態様に係る情報処理方法は第1から第8の態様のいずれか1つにおいて、瞳分割型マルチスペクトルカメラは、複数の開口領域に配置された、異なる偏光角度の光を透過させる複数の第1偏光部材と、イメージセンサに配置された、複数の第1偏光部材の偏光角度に対応する偏光角度の光を透過させる複数の第2偏光部材と、を備え、プロセッサは、情報取得工程において、複数の第1偏光部材の偏光角度に対応する複数の画像信号を情報として取得する。

[0014] 本発明の第10の態様に係る情報処理装置は、瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、を備える瞳分割型マ

マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理装置であって、プロセッサを備え、プロセッサは、複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得処理と、第1撮影により、複数の光についての複数の画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得処理と、第1撮影により取得した情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得処理と、を実行し、プロセッサは、第2パラメータ取得処理において、第1撮影により取得した情報と第2混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異を、第1撮影により取得した情報と第1混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異よりも小さくする第2混信除去パラメータを取得する。

[0015] 本発明の第11の態様に係る情報処理プログラムは、プロセッサを備える情報処理装置に、瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、前記複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、を備える瞳分割型マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理方法を実行させる情報処理プログラムであって、プロセッサに、複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得工程と、第1撮影により、複数の光についての複数の画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得工程と、第1撮影により取得した情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得工程と、を実行させ、第2パラメータ取得工程において、プロセッサに、第1撮影により取得した情報と第2混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異を、第1撮影により取得した情報と第1混信除去パラメータで混信除去された第2画像信号との差異よりも小さくする第2混信除去パラメータを取得させる。

[0016] 本発明の第12の態様に係る情報処理システムは、瞳位置または瞳近傍に

配置された複数の開口領域と、複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、を備える瞳分割型マルチスペクトルカメラと、第10の態様に係る情報処理装置と、を備える。

[0017] 第13の態様に係る情報処理システムは第12の態様において、プロセッサは、混信除去パラメータを用いて複数の画像信号の混信除去を行い、混信除去を行った状態における複数の画像信号を出力装置に出力させる。

図面の簡単な説明

[0018] [図1]図1は、第1の実施形態に係る撮像システム10の概略構成を示す図である。

[図2]図2は、レンズ装置の構成を示す斜視図である。

[図3]図3は、レンズ装置の構成を示す断面図である。

[図4]図4は、フィルタユニットの例を示す外観図である。

[図5]図5は、フィルタユニットの他の例を示す外観図である。

[図6]図6は、枠体にフィルタセットを配置する様子を示す図である。

[図7]図7は、偏光フィルタの偏光方向を示す図である。

[図8]図8は、イメージセンサの構成を示す図である。

[図9]図9は、プロセッサの機能構成を示す図である。

[図10]図10は、遮光部材で一部の開口を遮蔽し他の開口を遮蔽する様子を示す図である。

[図11]図11は、混信除去パラメータ取得のための予備撮影の様子を示す図である。

[図12]図12は、第1の態様における本撮影の様子を示す図である。

[図13]図13は、照明光の波長帯域を変えて光学的に遮蔽を行う様子を示す図である。

[図14]図14は、光源99の前に拡散板99Aを配置した状態を示す図である。

[図15]図15は、第3の態様における予備撮影の様子を示す図である。

[図16]図16は、第3の態様における実撮影の様子を示す図である。

[図17]図17は、カラーフィルタをフィルタユニットよりも被写体側に配置した様子を示す図である。

[図18]図18は、カラーフィルタを別の枠体に装着してフィルタユニットより被写体側に挿入した様子を示す図である。

[図19]図19は、カラーフィルタを第1レンズよりも被写体側に装着した様子を示す図である。

[図20]図20は、カラーフィルタを枠体よりも被写体側に配置した様子を示す図である。

発明を実施するための形態

[0019] <マルチスペクトルカメラの混信除去>

マルチスペクトル画像を撮影する撮像装置では、偏光素子を用いるものが知られている。このような撮像装置では、各偏光画素（偏光方向は、例えば0deg、45deg、90deg、135deg）で混合された波長情報を取得し、その混合比率を元に混信除去（逆行列を用いた演算）を行うことで各波長の画像を生成している。しかしながら、理論上算出される混信除去行列を用いて混信除去を行ってしまうと、開発環境と実環境（撮像装置を用いて実際に撮影、画像処理等を行う環境）の相違（例えば、屈折による偏光度の変化や、ゴースト及び／またはフレアの相違）に起因して正しくマルチスペクトル画像を生成することができない。なお、本実施形態では一例として各画素の混信除去を行っているが、本発明は、混信の影響が大きい画素又は領域のみ混信除去をする等、幅広い状況に適用することができる。

[0020] このような事情の下、本願発明者らは鋭意検討を重ね、良好な画質のマルチスペクトル画像を取得できる情報処理方法、情報処理装置、情報処理プログラム、及び情報処理システムの着想を得た。以下、添付図面を参照しつつ、本発明のいくつかの実施形態を説明する。

[0021] [第1の実施形態]

[撮像システムの概略構成]

図1は第1の実施形態に係る撮像システム10（撮像システム、撮像装置、情報処理システム、情報処理装置）の概略構成を示す図である。撮像システム10はレンズ装置100（瞳分割型マルチスペクトルカメラ）、撮像装置本体200（瞳分割型マルチスペクトルカメラ）、表示装置300（液晶ディスプレイ等）、記憶装置310（光磁気記録装置、半導体メモリ等）、及び操作デバイス320（キーボード、マウス、ボタン、スイッチ、ダイヤル等）により構成され、光源99（被写体）を撮影してマルチスペクトル画像を取得することができる。これら各部の構成は、以下で詳細に説明する。撮像システム10は、取得したマルチスペクトル画像に基づく混信除去パラメータの算出、及び算出した混信除去パラメータを用いた混信除去を行うことができる。

[0022] [レンズ装置の構成]

図2はレンズ装置100の構成を示す斜視図であり、図3はレンズ装置100の構成を示す断面図である。これらの図に示すように、レンズ装置100はレンズ鏡筒102に第1レンズ110及び第2レンズ120を含む光学系が配置され、これらレンズはそれぞれ第1レバー104、第2レバー106を回動させることにより光軸Lの方向に進退して、焦点距離及び／または像倍率が調整される。なお、第1レンズ110及び第2レンズ120は、複数のレンズから構成されるレンズ群でもよい。

[0023] また、レンズ鏡筒102には、レンズ装置100の瞳位置または瞳近傍にスリット108が形成されており、このスリット108にフィルタユニット134が挿入されて、光軸が撮像光学系（第1レンズ110、第2レンズ120）の光軸Lと一致した状態で配置される。

[0024] [フィルタユニットの構成]

図4は、フィルタユニット134の例を示す外観図である。フィルタユニット134は枠体135を備え、この枠体135に4つの開口領域（開口領域135A～135D；複数の開口領域）が形成されている。これら開口領

域135A～135Dの重心が重心135Gである。開口領域135A～135Dには、フィルタセット137（フィルタセット137A～137D；複数の光学フィルタ、複数の第1）を配置することができる。なお、フィルタセット137の構成は後述する。

[0025] 図5は、枠体（フィルタユニット）の他の例を示す外観図である。同図に示すように、取得する画像の数に応じて一部の開口を遮蔽してもよいし、開口領域の数が異なる枠体を用いてもよい。例えば、3つの開口領域に対応する画像を取得する場合、図5の（a）部分に示すようにいずれかの開口領域（ここでは、開口領域135D）を遮光部材135Eで遮蔽してもよいし、同図の（b）部分に示すように、3つの開口領域133A～133Cを備える枠体133を用いてもよい。

[0026] [フィルタセットの構成]

図6は、枠体にフィルタセットを配置する様子を示す図である。同図に示す例では、フィルタセット137（フィルタセット137A～137D）はカラーフィルタ及び偏光フィルタを含み、開口領域135A～135Dにそれぞれ配置される。具体的には、フィルタセット137Aはカラーフィルタ138A及び偏光フィルタ139Aを含み、フィルタセット137Bはカラーフィルタ138B及び偏光フィルタ139Bを含み、フィルタセット137Cはカラーフィルタ138C及び偏光フィルタ139Cを含み、フィルタセット137Dはカラーフィルタ138D及び偏光フィルタ139Dを含む。

[0027] カラーフィルタ138A～138Dは、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタであることが好ましい。また、偏光フィルタ139A～139D（第1偏光部材）は、異なる偏光角度の光を透過させる偏光フィルタであることが好ましい。

[0028] 図7は、偏光フィルタ139A～139Dの偏光方向を示す図である。同図に示すように、偏光フィルタ139A～139Dの偏光方向はそれぞれ0deg、45deg、90deg、135degである。なお、本発明にお

いて、第1偏光部材は偏光フィルムにより偏光するフィルタでもよいし、ワイヤグリッドあるいは複数のスリットにより偏光するフィルタでもよい。

[0029] [イメージセンサの構成]

イメージセンサ138は、CMOS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor) 型のイメージセンサ (撮像素子) であり、カラーフィルタ138A~138Dが透過させる複数の光に対応する複数の画像信号を出力する。図8に示すように、イメージセンサ138は、ピクセルアレイ層211、偏光フィルタ素子アレイ層213、及びマイクロレンズアレイ層215を有するモノクローム型の撮像素子である。各層は、像面側から物体側に向かって、ピクセルアレイ層211、偏光フィルタ素子アレイ層213、マイクロレンズアレイ層215の順で配置される。なお、イメージセンサ138は、CMOS型に限らず、XYアドレス型、またはCCD (Charge Coupled Device) 型のイメージセンサでもよい。

[0030] ピクセルアレイ層211は、多数のフォトダイオード211A (複数の画素群) を二次元的に配列して構成される。1つのフォトダイオード211Aは、1つの画素を構成する。各フォトダイオード211Aは、水平方向 (x方向) 及び垂直方向 (y方向) に沿って規則的に配置される。

[0031] 偏光フィルタ素子アレイ層213は、偏光方向 (透過させる光の偏光方向) が異なる4種類の偏光フィルタ素子214A, 214B, 214C, 214Dを二次元状に配列して構成される。偏光フィルタ素子214A, 214B, 214C, 214Dの偏光方向は、例えば 0° , 45° , 90° , 135° とすることができる。また、これらの偏光方向は、上述したフィルタユニット134における偏光フィルタ139A~139Dの偏光方向 (図7参照) に対応させることができる。イメージセンサ138は、これら偏光フィルタ素子214A~214Dにより、複数の開口領域を透過した光のいずれかを受光する複数の画像群を含む。これらの偏光フィルタ素子214A~214Bはフォトダイオード211Aと同じ間隔で配置され、画素ごとに備えられる。

[0032] マイクロレンズアレイ層 215 は、各画素に配列されたマイクロレンズ 216 を備える。

[0033] なお、イメージセンサ 138 は、図示せぬアナログ増幅部、A/D変換器 (Analog-to-Digital Converter)、及び撮像素子駆動部を備える。

[0034] [プロセッサの構成]

図9は、プロセッサ 230 (プロセッサ) の構成を示す図である。同図に示すように、プロセッサ 230 は撮像制御部 232、画像取得部 234、パラメータ取得部 236、混信除去部 238、表示制御部 240、及び記録制御部 242 を備え、詳細を後述するように、複数の画像信号を取得する情報取得工程 (情報取得処理)、混信除去パラメータを取得するパラメータ取得工程 (パラメータ取得処理)、混信除去を行う混信除去工程 (混信除去処理) 等を実行する。

[0035] 上述したプロセッサ 230 の機能は、各種のプロセッサ (processor) を用いて実現できる。各種のプロセッサには、例えばソフトウェア (プログラム) を実行して各種の機能を実現する汎用的なプロセッサである CPU (Central Processing Unit) が含まれる。また、上述した各種のプロセッサには、画像処理に特化したプロセッサである GPU (Graphics Processing Unit) が含まれる。また、上述した各種のプロセッサには、FPGA (Field Programmable Gate Array) などの製造後に回路構成を変更可能なプロセッサである PLD (Programmable Logic Device) も含まれる。さらに、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) などの特定の処理を実行させるために専用に設計された回路構成を有するプロセッサである専用電気回路なども上述した各種のプロセッサに含まれる。

[0036] なお、プロセッサ 230 の各機能は 1 つのプロセッサで実現されていてもよいし、複数のプロセッサで実現されていてもよい。また、1 つのプロセッサが複数の機能に対応していてもよい。さらに、プロセッサ 230 の各機能は回路によって実現されていてもよく、また各機能の一部が回路で実現され、残りがプロセッサによって実現されていてもよい。

[0037] 上述したプロセッサあるいは電気回路がソフトウェア（プログラム）を実行する際は、実行するソフトウェアのプロセッサ（コンピュータ）読み取り可能なコードや、ソフトウェアの実行に必要なデータをフラッシュメモリ244（Flash Memory）等の非一時的記録媒体に記憶しておき、プロセッサがそのソフトウェアやデータを参照する。非一時的記録媒体に記憶しておくソフトウェアは、本実施形態に係る調整方法を実行するための調整プログラムを含む。フラッシュメモリ244ではなく各種光磁気記録装置、半導体メモリ等を用いた非一時的記録媒体にコードやデータを記録してもよい。ここで、「半導体メモリ」にはフラッシュメモリの他にROM（Read Only Memory）やEEPROM（Electrically Erasable and Programmable ROM）が含まれる。ソフトウェアを用いた処理の際には、例えばRAM246が一時的記憶領域として用いられる。

[0038] [混信除去パラメータの取得]

上述した構成の撮像システム10（情報処理装置）により実行される混信除去パラメータの取得（情報処理方法、情報処理プログラムの実行）について、以下説明する。なお、以下では、3つの開口領域135A～135Cを用いて3つの波長帯域で画像を取得し、それら画像に基づいて混信除去パラメータを取得する場合について説明する（以下の態様では、開口領域135Dは常時遮蔽され混信除去パラメータの取得には用いない）。

[0039] パラメータ取得部236（プロセッサ）は、以下の各態様による混信除去パラメータ（第2混信除去パラメータ）の取得とは別途、開発環境等の、実環境のノイズ等を考慮しない状態での撮影により得られた複数の画像信号に基づいて、それら複数の画像信号の混信除去に用いられる混信除去パラメータ（第1混信除去パラメータ）を取得する（第1パラメータ取得工程、第1パラメータ取得処理）。

[0040] [第1の態様]

第1の態様では、3つの開口領域135A～135C（複数の開口領域）のうち一部（2つ）の開口領域を物理的に遮蔽し残り（1つ）の開口領域を

開放した状態で波長特性が既知の被写体を撮影（予備撮影、第1撮影）する。開放する開口を変えて撮影を繰り返して画像を取得し、それら画像に基づいて混信除去パラメータを取得する。なお、予備撮影（第1撮影）の合焦位置は、本撮影（実際の撮影；第2撮影）の合焦位置と同等である。ここで合焦位置が「同等」とは、合焦位置が完全に同じ場合だけでなく、混信除去への影響が許容できる程度のずれがある場合をも含む。

[0041] 図10は、遮光部材131で一部の開口を遮蔽し残りの開口を開放する様子を示す図である。具体的には、図10の(a)部分に示すように、開口領域135Aに対応する遮光部材131Aを枠体135の被写体側に配置して開口領域135A以外の開口領域を遮蔽し、開口領域135Bに対応する遮光部材131Bを枠体135の被写体側に配置して開口領域135B以外の開口領域を遮蔽し、開口領域135Cに対応する遮光部材131Cを枠体135の被写体側に配置して開口領域135C以外の開口領域を遮蔽する。同図の(b)部分は、遮光部材131Aにより開口領域135Aを開放した様子を示す。

[0042] なお、遮光部材131として、光（画像の取得に用いる波長帯域の光）を全く、あるいは実質的に透過させない（透過による影響が、混信除去の精度上許容できる範囲である）部材を用いることが好ましい。

[0043] また、枠体135の撮像装置本体200の側には、フィルタセット137A~137C（カラーフィルタ及び偏光フィルタ）が配置されている（図6参照）。具体的には、開口領域135Aに対しては透過光の波長帯域 λ_1 のカラーフィルタ138Aと偏光角度0degの偏光フィルタ139Aが配置されており、開口領域135Bに対しては透過光の波長帯域 λ_2 のカラーフィルタ138Bと偏光角度45degの偏光フィルタ139Bが配置されており、開口領域135Cに対しては透過光の波長帯域 λ_3 のカラーフィルタ138Cと偏光角度90degの偏光フィルタ139Cが配置されている。

[0044] 図11は、第1の態様における、混信除去パラメータ取得のための予備撮影（第1撮影）の様子を示す図である。図11の(a)部分は、波長帯域 λ

1（偏光角度0deg）の光を透過させる開口領域135Aを開放し、残りの開口領域を遮光部材131Aで遮蔽した状態を示す。

[0045] 撮像制御部232（プロセッサ）は、操作デバイス320（シャッターボタン等）に対する撮像指示操作に応じてイメージセンサ210（イメージセンサ）からの画像信号の読み出しを制御し、撮影により出力された画像信号を、光源99（被写体）の波長特性を示す情報として取得する（情報取得工程、情報取得処理）。光源99は波長特性が既知であるものとする。「波長特性が既知の被写体の例」としては、白色の紙、カラーチャート等を挙げることができる。

[0046] なお、この状態でイメージセンサ210の4種類の画素（偏光フィルタ素子214A～214Dに対応する画素）から出力される画像信号を、x0、x45、x135、x90とする。

[0047] 同様に、図11の（b）部分は、波長帯域λ2（偏光角度45deg）の光を透過させる開口領域135Bを開放し、残りの開口領域を遮光部材131Bで遮蔽した状態を示す。この状態でイメージセンサ210から出力される画像信号をy0、y45、y135、y90とする。撮像制御部232がこれら画像信号を取得する工程（処理）は情報取得工程（情報取得処理）である。また、図11の（c）部分は、波長帯域λ3（偏光角度90deg）の光を透過させる開口領域135Cを開放し、残りの開口領域を遮光部材131Cで遮蔽した状態を示す。この状態でイメージセンサ210から出力される画像信号を、z0、z45、z135、z90とする。撮像制御部232がこれら画像信号を取得する工程も情報取得工程である。

[0048] なお、第1の態様及び以下の各態様（変形例を含む）において、開口領域の開放（画像信号の取得）は開口領域135A～135Cの順に行う必要はない。

[0049] このようにして、撮像制御部232（プロセッサ）は、波長帯域λ1、λ2、λ3の光（複数の光）についての4つの画像信号（複数の画像信号；第1画像信号）を、光源99（被写体）の波長特性を示す情報として取得する

(情報取得工程、情報取得処理)。

[0050] なお、上述の例では3つの開口領域（開口領域135A～135C）のうち1つを開放し残り2つの開口領域を遮蔽する場合について説明したが、本発明により混信除去パラメータを取得する場合、遮蔽する開口領域の数は2つに限られず、少なくとも1つの開口領域が遮蔽されていればよい。

[0051] 図12は、第1の態様における本撮影（第2撮影）の様子を示す図である。本撮影では、撮像制御部232（プロセッサ）は、遮光部材が配置されていない状態で画像信号を取得する。

[0052] [第1の態様における混信除去パラメータの算出例]

[1番目の開口領域について]

1番目の開口領域（開口領域135Aとする）を通過した光の強度（既知）を $I_{\lambda 1}$ とし、混信除去行列（混信除去パラメータで構成される行列）を「混信除去行列A」とすると、以下の（式1）が成立する。

[0053] [数1]

$$A \begin{pmatrix} x_0 \\ x_{45} \\ x_{135} \\ x_{90} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_{\lambda 1} \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \text{ (式1)}$$

[0054] 左辺の行列 $(x_0, x_{45}, x_{135}, x_{90})^T$ の成分は、それぞれイメージセンサ210の偏光角度 0 deg 、 45 deg 、 135 deg 、 90 deg の画素のセンサ強度（複数の光についての複数の画像信号である第1画像信号）であり、右辺の行列 $(I_{\lambda 1}, 0, 0)^T$ の成分は、それぞれフィルタユニット134を透過した波長帯域 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の光の強度である。

（式1）は、「1番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 $\lambda 1$ の光の強度が $I_{\lambda 1}$ で、他の波長帯域 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。なお、以下では左辺の行列 $(x_0, x_{45}, x_{135}, x_{90})^T$ を「行列X」と記載

する場合がある。

[0055] [2番目の開口領域について]

1番目の開口領域の場合と同様に、2番目の開口領域（開口領域135Bとする）を通過した光の強度（既知）を $I_{\lambda 2}$ とし、混信除去行列（混信除去パラメータで構成される行列）を「混信除去行列A」とすると、以下の（式2）が成立する。

[0056] [数2]

$$A \begin{pmatrix} y_0 \\ y_{45} \\ y_{135} \\ y_{90} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ I_{\lambda 2} \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \quad (\text{式2})$$

[0057] 左辺の行列（ y_0 , y_{45} , y_{135} , y_{90} ） \top の成分は、それぞれイメージセンサ210の偏光角度0deg, 45deg, 135deg, 90degの画素のセンサ強度（複数の光についての複数の画像信号である第1画像信号）であり、右辺の行列（0, $I_{\lambda 2}$, 0） \top の成分は、それぞれフィルタユニット134を透過した波長帯域 λ_1 , λ_2 , λ_3 の光の強度である。

（式2）は、「2番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 λ_2 の光の強度が $I_{\lambda 2}$ で、他の波長帯域 λ_1 , λ_3 の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。なお、以下では左辺の行列（ y_0 , y_{45} , y_{135} , y_{90} ） \top を「行列Y」と記載する場合がある。

[0058] [3番目の開口領域について]

1番目、2番目の開口領域の場合と同様に、3番目の開口領域（開口領域135Cとする）を通過した光の強度（既知）を $I_{\lambda 3}$ とし、混信除去行列（混信除去パラメータで構成される行列）を「混信除去行列A」とすると、以下の（式3）が成立する。

[0059]

[数3]

$$A \begin{pmatrix} z_{0} \\ z_{45} \\ z_{135} \\ z_{90} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ I_{\lambda 3} \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式3)}$$

[0060] 左辺の行列（ z_{0} 、 z_{45} 、 z_{135} 、 z_{90} ）^Tの成分は、それぞれイメージセンサ210の偏光角度0deg、45deg、135deg、90degの画素のセンサ強度（複数の光についての複数の画像信号である第1画像信号）であり、右辺の行列（0、0、 $I_{\lambda 3}$ ）^Tの成分は、それぞれフィルタユニット134を透過した波長帯域 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ 、 $\lambda 3$ の光の強度である。

（式3）は、「3番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 $\lambda 3$ の光の強度が $I_{\lambda 3}$ で、他の波長帯域 $\lambda 1$ 、 $\lambda 2$ の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。なお、以下では左辺の行列（ z_{0} 、 z_{45} 、 z_{135} 、 z_{90} ）^Tを「行列Z」と記載する場合がある。

[0061] パラメータ取得部236（プロセッサ）は、上述の（式1）～（式3）に基づいて（1番目～3番目の開口領域について取得した第1画像信号（被写体の波長特性を示す情報）を参照して）、第2画像信号（第2撮影（本撮影）における複数の画像信号）の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する（第2パラメータ取得工程、第2パラメータ取得処理）。

[0062] （式1）～（式3）を合わせると、以下の（式4）のように記載することができる。

[0063]

[数4]

$$A \begin{pmatrix} x_0 & y_0 & z_0 \\ x_{45} & y_{45} & z_{45} \\ x_{135} & y_{135} & z_{135} \\ x_{90} & y_{90} & z_{90} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} I_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & I_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & I_{\lambda 3} \end{pmatrix} \dots \text{(式4)}$$

[0064] 左辺の2番目の行列（行列X，Y，Zにより構成される行列）を「行列B」とし、その疑似逆行列を「行列B⁻¹」とすると、パラメータ取得部236は、疑似逆行列の公式を用いた以下の（式5）により、第2混信除去パラメータ（混信除去行列A）を取得する（第2パラメータ取得工程、第2パラメータ取得処理）。

[0065] [数5]

$$A = \begin{pmatrix} I_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & I_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & I_{\lambda 3} \end{pmatrix} B^{-1} = \begin{pmatrix} I_{\lambda 1} & 0 & 0 \\ 0 & I_{\lambda 2} & 0 \\ 0 & 0 & I_{\lambda 3} \end{pmatrix} (B^* \ B)^{-1} B^* \dots$$

(式5)

[0066] [第1の態様における数値例（その1）]

[1番目の開口領域について]

図11の（a）部分に示すように、1番目の開口領域（開口領域135Aとする）以外を遮光部材131Aで遮蔽して白い紙（波長特性が既知の被写体）を予備撮影（第1撮影）した場合のイメージセンサ210の出力が行列（x₀，x₄₅，x₁₃₅，x₉₀）^T = （1，0.5，0.5，0）^Tであるとすると、1番目の開口領域について以下の（式6）が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「1番目の開口領域を通過した光の強度（既知）=1」であるものとする（波長帯域λ₁～λ₃についての強度は全て1）。

[0067]

[数6]

$$A \begin{pmatrix} 1 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式6)}$$

[0068] (式6)は、「1番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域λ1の光の強度が1で、他の波長帯域λ2, λ3の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0069] [2番目の開口領域について]

1番目の開口領域についてと同様に、図11の(b)部分に示すように2番目の開口領域(開口領域135Bとする)以外を遮光部材131Bで遮蔽して白い紙(波長特性が既知の被写体)を予備撮影(第1撮影)した場合のイメージセンサ210の出力が行列(y0, y45, y135, y90)^T=(0.5, 1.0, 0.0, 0.5)^Tであるとする、2番目の開口領域について以下の(式7)が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「2番目の開口領域を通過した光の強度(既知)=1」であるものとする(波長帯域λ1~λ3についての強度は全て1)。

[0070] [数7]

$$A \begin{pmatrix} 0.5 \\ 1.0 \\ 0.0 \\ 0.5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式7)}$$

[0071] (式7)は、「2番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域λ2の光の強度が1で、他の波長帯域λ1, λ3の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0072] [3番目の開口領域について]

1番目, 2番目の開口領域についてと同様に、図11の(c)部分に示すように3番目の開口領域(開口領域135Cとする)以外を遮光部材131Cで遮蔽して白い紙(波長特性が既知の被写体)を予備撮影(第1撮影)した場合のイメージセンサ210の出力が行列(z0, z45, z135, z

90) $\tau = (0, 0, 0.5, 0.5, 1, 0)^\tau$ であるとする、3番目の開口領域について以下の(式8)が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「3番目の開口領域を通過した光の強度(既知) = 1」であるものとする(波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ についての強度は全て1)。

[0073] [数8]

$$A \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 1.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式8)}$$

[0074] (式8)は、「3番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 λ_3 の光の強度が1で、他の波長帯域 λ_1, λ_2 の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0075] 上述の(式6)～(式8)を合わせると、以下の(式9)が成り立つ。

[0076] [数9]

$$A \begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式9)}$$

[0077] (式9)の左辺右側の行列を「行列B」とし、その疑似逆行列を「行列 B^{-1} 」とすると、パラメータ取得部236は、以下の(式10)により、第2混信除去パラメータ(混信除去行列A)を取得する(第2パラメータ取得工程、第2パラメータ取得処理)。

[0078]

[数10]

$$\begin{aligned}
A &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} B^{-1} = (B^* \ B)^{-1} B^* \\
&= \left(\begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.0 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} 1.0 & 0.5 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \\
&= \left(\begin{pmatrix} 1.5 & 1.0 & 0.5 \\ 1.0 & 1.5 & 1.0 \\ 0.5 & 1.0 & 1.5 \end{pmatrix} \right)^{-1} \begin{pmatrix} 1.0 & 0.5 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 1.25 & -1.0 & 0.25 \\ -1.0 & 2.0 & -1.0 \\ 0.25 & -1.0 & 1.25 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.0 & 0.5 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \\
&= \begin{pmatrix} 0.75 & -0.25 & 0.75 & -0.25 \\ 0.0 & 1.0 & -1.0 & 0.0 \\ -0.25 & -0.25 & 0.75 & 0.75 \end{pmatrix} \dots \text{(式 1 0)}
\end{aligned}$$

[0079] [数値例 (その 1) についての結果の検証]

実撮影 (第 2 撮影) において (1 番目~3 番目の開口領域を通過した光の強度) = (1, 2, 3) である場合、混信した状態 (混信除去前) のイメージセンサ 210 の出力は、偏光角度 = 0 deg, 45 deg, 135 deg, 90 deg の画素について (2, 4, 2, 4) となる。この出力は、行列 (1, 2, 3)^T を、以下の (式 11) のように 3 回の予備撮影 (第 1 撮影) におけるイメージセンサ 210 の出力で形成される行列に乗算することにより得ることができる。

[0080] [数11]

$$\begin{pmatrix} 1 & 0.5 & 0.0 \\ 0.5 & 1.0 & 0.5 \\ 0.5 & 0.0 & 0.5 \\ 0.0 & 0.5 & 1.0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} \dots \text{(式 1 1)}$$

[0081] これを混信除去する場合、混信除去部 238 (プロセッサ) は、以下の (式 12) のように混信除去を行う (混信除去工程、混信除去処理)。

[0082]

[数12]

$$A \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0.75 & -0.25 & 0.75 & -0.25 \\ 0.0 & 1.0 & -1.0 & 0.0 \\ -0.25 & -0.25 & 0.75 & 0.75 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \quad \dots \text{ (式 1 2)}$$

[0083] (式 1 2) から明らかなように、上述の処理（第 1 / 第 2 パラメータ取得工程、第 1 / 第 2 パラメータ取得処理、情報取得工程、情報取得処理、混信除去工程、混信除去処理）により、（1 番目～3 番目の開口領域を通過した光の強度）が（1, 2, 3）と正しく混信除去できている。即ち、第 1 撮影により取得した情報（第 1 画像信号、被写体の波長特性を示す情報）と第 2 混信除去パラメータで混信除去された第 2 画像信号との差異が、第 1 撮影により取得した情報と第 1 混信除去パラメータで混信除去された第 2 画像信号との差異よりも小さくなっている。具体的には、（式 6）～（式 8）において、左辺の混信除去行列 A にイメージセンサ 2 1 0 の出力を乗じた結果（混信除去後の画像信号）と、式の右辺における被写体の情報（取得した情報）の差を小さくするように（上記例では、差がゼロになるように）混信除去行列を定めている。

[0084] [画像信号の出力]

表示制御部 2 4 0（プロセッサ）は、混信除去後の画像信号（上述の例では、画像信号（1, 2, 3））に対応する画像（複数の画像信号）を表示装置 3 0 0（出力装置）に表示させることができる。また、記録制御部 2 4 2（プロセッサ）は、混信除去後の画像信号に対応する画像（複数の画像信号）を記憶装置 3 1 0（出力装置）に記憶させることができる。

[0085] [第 1 の態様における数値例（その 2）]

[1 番目の開口領域について]

図 1 1 の（a）部分に示すように、1 番目の開口領域（開口領域 1 3 5 A とする）以外を遮光部材 1 3 1 A で遮蔽して白い紙（波長特性が既知の被写体）を撮影した場合のイメージセンサ 2 1 0 の出力が行列（ $\times 0$, $\times 4 5$, $\times 1 3 5$, $\times 9 0$ ） $\top = (0.8, 0.4, 0.4, 0.2) \top$ であるとする

と、1番目の開口領域について以下の(式13)が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「1番目の開口領域を通過した光の強度(既知) = 1」であるものとする(波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ についての強度は全て1)。

[0086] [数13]

$$A \begin{pmatrix} 0.8 \\ 0.4 \\ 0.4 \\ 0.2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式13)}$$

[0087] (式13)は、「1番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 λ_1 の光の強度が1で、他の波長帯域 λ_2 , λ_3 の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0088] [2番目の開口領域について]

1番目の開口領域についてと同様に、図11の(b)部分に示すように2番目の開口領域(開口領域135Bとする)以外を遮光部材131Bで遮蔽して白い紙(波長特性が既知の被写体)を撮影した場合のイメージセンサ210の出力が行列 $(y_{00}, y_{45}, y_{135}, y_{90})^T = (0.3, 0.9, 0.1, 0.3)^T$ であるとすると、2番目の開口領域について以下の(式14)が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「2番目の開口領域を通過した光の強度(既知) = 1」であるものとする(波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ についての強度は全て1)。

[0089] [数14]

$$A \begin{pmatrix} 0.3 \\ 0.9 \\ 0.1 \\ 0.3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \dots \text{(式14)}$$

[0090] (式14)は、「2番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 λ_2 の光の強度が1で、他の波長帯域 λ_1 , λ_3 の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0091] [3番目の開口領域について]

1番目、2番目の開口領域についてと同様に、図11の(c)部分に示す

ように3番目の開口領域（開口領域135Cとする）以外を遮光部材131Cで遮蔽して白い紙（波長特性が既知の被写体）を撮影した場合のイメージセンサ210の出力が行列 $(z_0, z_{45}, z_{135}, z_{90})^T = (0.0, 0.5, 0.5, 0.1)^T$ であるとする、3番目の開口領域について以下の（式15）が成り立つ。なお、光源99は白い紙であり、「3番目の開口領域を通過した光の強度（既知）=1」であるものとする（波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ についての強度は全て1）。

[0092] [数15]

$$A \begin{pmatrix} 0.0 \\ 0.5 \\ 0.5 \\ 1.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix} \quad \dots \text{（式15）}$$

[0093] （式15）は、「3番目の開口領域だけを開放したときのセンサ出力強度を混信除去すると、波長帯域 λ_3 の光の強度が1で、他の波長帯域 λ_1, λ_2 の光の強度は0になるはずである」ということを意味している。

[0094] 上述の（式13）～（式15）を合わせると、以下の（式16）が成り立つ。

[0095] [数16]

$$A \begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 & 0.0 \\ 0.4 & 0.9 & 0.5 \\ 0.4 & 0.1 & 0.5 \\ 0.2 & 0.3 & 1.0 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \dots \text{（式16）}$$

[0096] （式16）の左辺右側の行列を「行列B」とし、その疑似逆行列を「行列 B^{-1} 」とすると、パラメータ取得部236は、以下の（式17）により、混信除去パラメータ（混信除去行列A）を取得する（パラメータ取得工程、パラメータ取得処理）。

[0097]

[数17]

$$\begin{aligned}
 A &= \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} B^{-1} = \begin{pmatrix} B^* & B \end{pmatrix}^{-1} B^* \\
 &= \begin{pmatrix} 1.183066 & -0.43249 & 0.610984 & -0.08924 \\ -0.26087 & 1.391304 & -0.69565 & -0.34783 \\ -0.3341 & -0.2357 & 0.459954 & 0.887872 \end{pmatrix} \cdots \text{(式17)}
 \end{aligned}$$

[0098] [数値例（その2）についての結果の検証]

実撮影（第2撮影）において（1番目～3番目の開口領域を通過した光の強度）＝（1，2，3）である場合、混信した状態（混信除去前）のイメージセンサ210の出力は、偏光角度＝0deg，45deg，135deg，90degの画素について（1.4，3.7，2.1，3.8）となる。この出力は、行列（1，2，3）^Tを、以下の（式18）のように3回の予備撮影（第1撮影）におけるイメージセンサの出力で形成される行列に乗算することにより得ることができる。

[0099] [数18]

$$\begin{pmatrix} 0.8 & 0.3 & 0.0 \\ 0.4 & 0.9 & 0.5 \\ 0.4 & 0.1 & 0.5 \\ 0.2 & 0.3 & 1.0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.4 \\ 3.7 \\ 2.1 \\ 3.8 \end{pmatrix} \cdots \text{(式18)}$$

[0100] これを混信除去する場合、混信除去部238（プロセッサ）は、以下の（式19）のように混信除去を行う（混信除去工程、混信除去処理）。

[0101] [数19]

$$\begin{aligned}
 A \begin{pmatrix} 1.4 \\ 3.7 \\ 2.1 \\ 3.8 \end{pmatrix} &= \begin{pmatrix} 1.183066 & -0.43249 & 0.610984 & -0.08924 \\ -0.26087 & 1.391304 & -0.69565 & -0.34783 \\ -0.3341 & -0.2357 & 0.459954 & 0.887872 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 1.4 \\ 3.7 \\ 2.1 \\ 3.8 \end{pmatrix} \\
 &= \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} \cdots \text{(式19)}
 \end{aligned}$$

[0102] （式19）から明らかなように、上述の処理により、（1番目～3番目の開口領域を通過した光の強度）が（1，2，3）と正しく混信除去できている。

[0103] [第1の態様の變形例]

第1の態様では光を透過させない遮光部材を用いて一部の開口領域以外を遮蔽（遮光）しているが、開口領域に配置された偏光フィルタと偏光方向（偏光角度）が直交する偏光フィルタ（第2偏光部材）を用いて遮光してもよい。例えば、1番目の開口領域（開口領域135A、偏光フィルタ139の偏光角度は0deg）に偏光角度が90degの偏光フィルタを配置することで遮光することができる。2番目、3番目の開口領域についても同様である。

[0104] [第2の態様]

第2の態様では、第1の態様のような遮光部材は用いずに、図13に示すように照明光の波長帯域を変えて光学的に遮蔽を行う。予備撮影は、光学的に遮光された状態で、波長特性が既知の被写体について行われる。具体的には、図13の（a）部分に示すように、1回目の予備撮影では、1番目の開口領域（ここでは、透過光の波長帯域 λ_1 のカラーフィルタ138Aが配置された開口領域135A）を透過し2番目、3番目の開口領域（波長帯域 λ_2 のカラーフィルタ138Aが配置された開口領域135A、波長帯域 λ_3 のカラーフィルタ138Cが配置された開口領域135C）を透過しない波長帯域の光を照射する。

[0105] 2回目の予備撮影では、図13の（b）部分に示すように、2番目の開口領域（ここでは、透過光の波長帯域 λ_2 のカラーフィルタ138Bが配置された開口領域135B）を透過し1番目、3番目の開口領域（波長帯域 λ_1 のカラーフィルタ138Aが配置された開口領域135A、波長帯域 λ_3 のカラーフィルタ138Cが配置された開口領域135C）を透過しない波長帯域の光を照射する。

[0106] 同様に、3回目の予備撮影では、図13の（c）部分に示すように、3番目の開口領域（ここでは、透過光の波長帯域 λ_3 のカラーフィルタ138Cが配置された開口領域135C）を透過し1番目、2番目の開口領域（波長帯域 λ_1 のカラーフィルタ138Aが配置された開口領域135A、波長帯

域入2のカラーフィルタ138Bが配置された開口領域135B)を透過しない波長帯域の光を照射する。

[0107] これら予備撮影での照明は、例えば赤色、緑色、青色等の単色光を照射するレーザー光源やLED (Light-Emitting Diode) 光源を用いて行うことができる。図14に示すように、光源99の前(光源99とレンズ装置100との間)に拡散板99Aを配置し、光源からの光を均質に分散させてもよい。また、モノクロメータあるいは単色計のような装置を用いて複数の波長帯域を含む光からプリズム、回折格子等の光学素子を用いて所望の波長帯域の光を取りだし、予備撮影での照明に用いてもよい。

[0108] 撮像制御部232、画像取得部234、及びパラメータ取得部236(プロセッサ)は、第2の態様においても、第1の態様について上述したのと同様にして、予備撮影で取得した被写体の波長特性を示す情報(被写体の波長強度)に基づいて混信除去パラメータを取得することができる(情報取得工程、情報取得処理、第2パラメータ取得工程、第2パラメータ取得処理)。

[0109] [第3の態様]

上述した第1の態様、第2の態様では、開口領域に偏光フィルタを配置し、また偏光フィルタ素子アレイ層213を備えるイメージセンサ210を用いている。これに対し第3の態様は、偏光フィルタを用いずカラーセンサで実施する形態である。図15は、第3の態様における予備撮影(第1撮影)の様子を示す図である。同図に示すように、フィルタユニット134Aにはカラーフィルタが配置されているが、偏光フィルタは配置されていない。また、イメージセンサ210Aは偏光フィルタ素子アレイ層を有さず、フィルタユニット134Aのカラーフィルタ138A~138C(図6参照)の透過波長帯域にそれぞれ対応した透過波長帯域を有するカラーフィルタ212A~212Cを備えている。これらカラーフィルタ212A~212Cがカラーフィルタアレイ層212を構成する。

[0110] [第3の態様での予備撮影]

画像取得部234(プロセッサ)は、図15の(a)部分に示すように遮

光部材 140A で開口領域 135A, 135B を遮蔽して開口領域 135C を開放した状態、即ち波長帯域 λ_3 の光だけがフィルタユニット 134 を透過する状態で、波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ の光についての画像信号（複数の光についての複数の画像信号）を、「被写体の波長特性を示す情報」として取得する（情報取得工程、情報取得処理）。また、画像取得部 234 は、図 15 の（b）部分に示すように遮光部材 140B で開口領域 135A, 135C を遮蔽して開口領域 135B を開放した状態、即ち波長帯域 λ_2 の光だけがフィルタユニット 134 を透過する状態で、波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ の光についての画像信号（複数の光についての複数の画像信号）を、「被写体の波長特性を示す情報」として取得する（情報取得工程、情報取得処理）。さらに、画像取得部 234 は、図 15 の（c）部分に示すように、遮光部材 140C で開口領域 135B, 135C を遮蔽して開口領域 135A を開放した状態、即ち波長帯域 λ_1 の光だけがフィルタユニット 134 を透過する状態で、波長帯域 $\lambda_1 \sim \lambda_3$ の光についての画像信号（複数の光についての複数の画像信号）を、「被写体の波長特性を示す情報」として取得する（情報取得工程、情報取得処理）。

[0111] パラメータ取得部 236（プロセッサ）は、第 1, 第 2 の態様について上述したのと同様にして混信除去パラメータを取得することができ（パラメータ取得工程、パラメータ取得処理）、混信除去部 238（プロセッサ）は、取得した混信除去パラメータを用いて混信除去を行うことができる（混信除去処理、混信除去工程）。

[0112] 図 16 は、第 3 の態様における実撮影（第 2 撮影）の様子を示す図である。同図に示すように、実撮影では遮光部材 140A ~ 140C を用いずに撮影を行う。

[0113] [第 4 の態様]

第 4 の態様では、開口領域 135A ~ 135C に配置されたカラーフィルタ 138A ~ 138C と透過波長帯域のカラーフィルタ（波長帯域選択フィルタ）をフィルタユニット 134 より被写体側（光源側）に配置し、波長特

性が既知の被写体について予備撮影（第1撮影）を行う。図17の（a）部分～（c）部分は、透過光の波長帯域がそれぞれ λ_3 、 λ_2 、 λ_1 のカラーフィルタ142A～142Cを、フィルタユニット134よりも被写体側に配置した様子を示す図である。

[0114] カラーフィルタを「フィルタユニット134より被写体側に」配置する場合、図17に示す例のようにカラーフィルタをフィルタユニット134に直接装着するのではなく、図18に示すように、カラーフィルタ142A～142Cを枠体135とは別の枠体132に別途装着して、フィルタユニット134より被写体側に挿入してもよい。また、図19に示すように、カラーフィルタ144を第1レンズ110よりも被写体側（同図では、レンズ装置100の最も被写体側）に装着し、これを交換してもよい。

[0115] [第5の態様]

第5の態様では、カラーフィルタ138A～138Cが枠体135に装着されていない状態で、あるいはフィルタユニット134がスリット108に挿入されていない状態で、カラーフィルタ138A～138Cと同一の透過波長帯域を有するカラーフィルタ（波長選択フィルタ）を枠体135よりも被写体側に配置する。すなわち、カラーフィルタは、カラーフィルタ138A～138Cが枠体135に装着されているとした場合のカラーフィルタ138A～138Cよりも被写体側に配置される。あるいは、カラーフィルタは、フィルタユニット134（枠体135）がスリット108に挿入されているとした場合の枠体135よりも被写体側に配置される。画像取得部234（プロセッサ）は、この状態での予備撮影（第1撮影）により、波長特性が未知の被写体についての画像信号（第1の情報）を取得する（情報取得工程、情報取得処理）。図20の（a）部分～（c）部分は、透過光の波長帯域がそれぞれ λ_3 、 λ_2 、 λ_1 のカラーフィルタ146A～146Cを枠体135よりも被写体側に配置した様子を示す図であり、画像取得部234は、同図の各部分に示す状態で第1画像信号を取得する。

[0116] また、画像取得部234は、カラーフィルタ138A～138Cが枠体1

35に装着された状態で、あるいはフィルタユニット134がスリット108に挿入された状態で、図11や図17について上述したのと同様にして、波長特性が未知の被写体についての画像信号（第2の情報）を取得する（情報取得工程、情報取得処理）。

[0117] パラメータ取得部236（プロセッサ）は、第1の情報に基づいて、第2の情報を補正するパラメータを混信除去パラメータとして取得する（パラメータ取得工程、パラメータ取得処理）。混信除去部238（プロセッサ）は、取得した混信除去パラメータを用いて混信除去を行うことができる（混信除去工程、混信除去処理）。第5の態様によれば、波長特性が未知の被写体でも、精度の高い混信除去パラメータを取得することができる。

[0118] 以上で本発明の実施の態様及び変形例について説明してきたが、本発明は上述した態様に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能である。

符号の説明

- [0119] 10 撮像システム
99 光源
99A 拡散板
100 レンズ装置
102 レンズ鏡筒
104 第1レバー
106 第2レバー
108 スリット
110 第1レンズ
120 第2レンズ
131 遮光部材
131A 遮光部材
131B 遮光部材
131C 遮光部材

- 1 3 2 枠体
- 1 3 3 枠体
- 1 3 3 A 開口領域
- 1 3 3 B 開口領域
- 1 3 3 C 開口領域
- 1 3 4 フィルタユニット
- 1 3 4 A フィルタユニット
- 1 3 5 枠体
- 1 3 5 A 開口領域
- 1 3 5 B 開口領域
- 1 3 5 C 開口領域
- 1 3 5 D 開口領域
- 1 3 5 E 遮光部材
- 1 3 5 G 重心
- 1 3 7 フィルタセット
- 1 3 7 A フィルタセット
- 1 3 7 B フィルタセット
- 1 3 7 C フィルタセット
- 1 3 7 D フィルタセット
- 1 3 8 イメージセンサ
- 1 3 8 A カラーフィルタ
- 1 3 8 B カラーフィルタ
- 1 3 8 C カラーフィルタ
- 1 3 8 D カラーフィルタ
- 1 3 9 偏光フィルタ
- 1 3 9 A 偏光フィルタ
- 1 3 9 B 偏光フィルタ
- 1 3 9 C 偏光フィルタ

- 1 3 9 D 偏光フィルタ
- 1 4 0 A 遮光部材
- 1 4 0 B 遮光部材
- 1 4 0 C 遮光部材
- 1 4 2 A カラーフィルタ
- 1 4 2 B カラーフィルタ
- 1 4 2 C カラーフィルタ
- 1 4 4 カラーフィルタ
- 1 4 6 A カラーフィルタ
- 1 4 6 B カラーフィルタ
- 1 4 6 C カラーフィルタ
- 2 0 0 撮像装置本体
- 2 1 0 イメージセンサ
- 2 1 0 A イメージセンサ
- 2 1 1 ピクセルアレイ層
- 2 1 1 A フォトダイオード
- 2 1 2 カラーフィルタアレイ層
- 2 1 2 A カラーフィルタ
- 2 1 2 B カラーフィルタ
- 2 1 2 C カラーフィルタ
- 2 1 3 偏光フィルタ素子アレイ層
- 2 1 4 A 偏光フィルタ素子
- 2 1 4 B 偏光フィルタ素子
- 2 1 4 C 偏光フィルタ素子
- 2 1 4 D 偏光フィルタ素子
- 2 1 5 マイクロレンズアレイ層
- 2 1 6 マイクロレンズ
- 2 3 0 プロセッサ

2 3 2	撮像制御部
2 3 4	画像取得部
2 3 6	パラメータ取得部
2 3 8	混信除去部
2 4 0	表示制御部
2 4 2	記録制御部
2 4 4	フラッシュメモリ
2 4 6	R A M
3 0 0	表示装置
3 1 0	記憶装置
3 2 0	操作デバイス
L	光軸
X	行列
Y	行列
Z	行列
λ 1	波長帯域
λ 2	波長帯域
λ 3	波長帯域

請求の範囲

[請求項1]

プロセッサを備える情報処理装置により実行される、瞳分割型マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理方法であって、

前記瞳分割型マルチスペクトルカメラは、

瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、

前記複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、

前記複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、

を備え、

前記プロセッサは、

前記複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得工程と、

第1撮影により、前記複数の光についての前記複数の画像信号である第1画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得工程と、

前記第1撮影により取得した前記情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得工程と、

を実行し、

前記プロセッサは、前記第2パラメータ取得工程において、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第2混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異を、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第1混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異よりも小さくする前記第2混信除去パラメータを取得する、

情報処理方法。

- [請求項2] 前記第1撮影は予備撮影、前記第2撮影は本撮影であり、
前記第1撮影の合焦位置は、前記第2撮影の合焦位置と同等である、
請求項1に記載の情報処理方法。
- [請求項3] 前記プロセッサは、前記情報取得工程において、
前記複数の開口領域のうち一部の開口領域について光が透過しない
状態における前記被写体の波長強度を取得する請求項1または2に記載
の情報処理方法。
- [請求項4] 前記プロセッサは、前記情報取得工程において、
前記複数の開口領域のうち一部の開口領域を遮蔽し残りの開口領域
を開放した状態で波長特性が既知の被写体を撮影することにより出力
された前記第1画像信号を前記情報として取得する請求項1から3の
いずれか1項に記載の情報処理方法。
- [請求項5] 前記プロセッサは、前記情報取得工程において、
前記一部の開口領域に対し光を透過させない遮光部材を配置するこ
とにより当該一部の開口領域を物理的に遮蔽した状態で、前記情報と
しての前記第1画像信号を取得する請求項4に記載の情報処理方法。
- [請求項6] 前記瞳分割型マルチスペクトルカメラは、前記複数の開口領域に配
置された、異なる偏光角度の光を透過させる複数の第1偏光部材を備
え、
前記プロセッサは、前記情報取得工程において、
前記一部の開口領域に対し当該一部の開口領域に配置された第1偏
光部材と直交する偏光角度の第2偏光部材を配置することにより当該
一部の開口領域を光学的に遮蔽した状態で、前記情報としての前記第
1画像信号を取得する請求項4に記載の情報処理方法。
- [請求項7] 前記プロセッサは、前記情報取得工程において、
前記複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光
学フィルタを前記複数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態
で波長特性が既知の被写体を撮影することにより前記第1画像信号を

取得する請求項4に記載の情報処理方法。

[請求項8]

前記プロセッサは、

前記情報取得工程において、

前記複数の光学フィルタが前記複数の開口領域に配置されていない状態において、前記複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光学フィルタを前記複数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態で撮影することで、波長特性が未知の被写体の前記情報を第1の情報として取得し、

前記複数の光学フィルタが前記複数の開口領域に配置された状態において、前記複数の光のうち1つの光を透過させ残りの光を透過させない光学フィルタを前記複数の光学フィルタよりも被写体側に配置した状態で撮影することで、波長特性が未知の被写体の前記情報を第2の情報として取得し、

前記第2パラメータ取得工程において、

前記第1の情報に基づいて、前記第2の情報を補正するパラメータを前記第2混信除去パラメータとして取得する請求項1から3のいずれか1項に記載の情報処理方法。

[請求項9]

前記瞳分割型マルチスペクトルカメラは、

前記複数の開口領域に配置された、異なる偏光角度の光を透過させる複数の第1偏光部材と、

前記イメージセンサに配置された、前記複数の第1偏光部材の偏光角度に対応する偏光角度の光を透過させる複数の第2偏光部材と、

を備え、

前記プロセッサは、前記情報取得工程において、

前記複数の第1偏光部材の偏光角度に対応する複数の画像信号を前記情報として取得する請求項1から8のいずれか1項に記載の情報処理方法。

[請求項10]

瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、

前記複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、

前記複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、

を備える瞳分割型マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理装置であって、

プロセッサを備え、

前記プロセッサは、

前記複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得処理と、

第1撮影により、前記複数の光についての前記複数の画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得処理と、

前記第1撮影により取得した前記情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得処理と、

を実行し、

前記プロセッサは、前記第2パラメータ取得処理において、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第2混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異を、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第1混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異よりも小さくする前記第2混信除去パラメータを取得する、

情報処理装置。

[請求項11]

プロセッサを備える情報処理装置に、

瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、

前記複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、

前記複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサ

と、

を備える瞳分割型マルチスペクトルカメラの混信除去パラメータを取得する情報処理方法を実行させる情報処理プログラムであって、

前記プロセッサに、

前記複数の画像信号の混信除去に用いられる第1混信除去パラメータを取得する第1パラメータ取得工程と、

第1撮影により、前記複数の光についての前記複数の画像信号を、被写体の波長特性を示す情報として取得する情報取得工程と、

前記第1撮影により取得した前記情報を参照して、第2撮影の複数の画像信号である第2画像信号の混信除去に用いられる第2混信除去パラメータを取得する第2パラメータ取得工程と、

を実行させ、

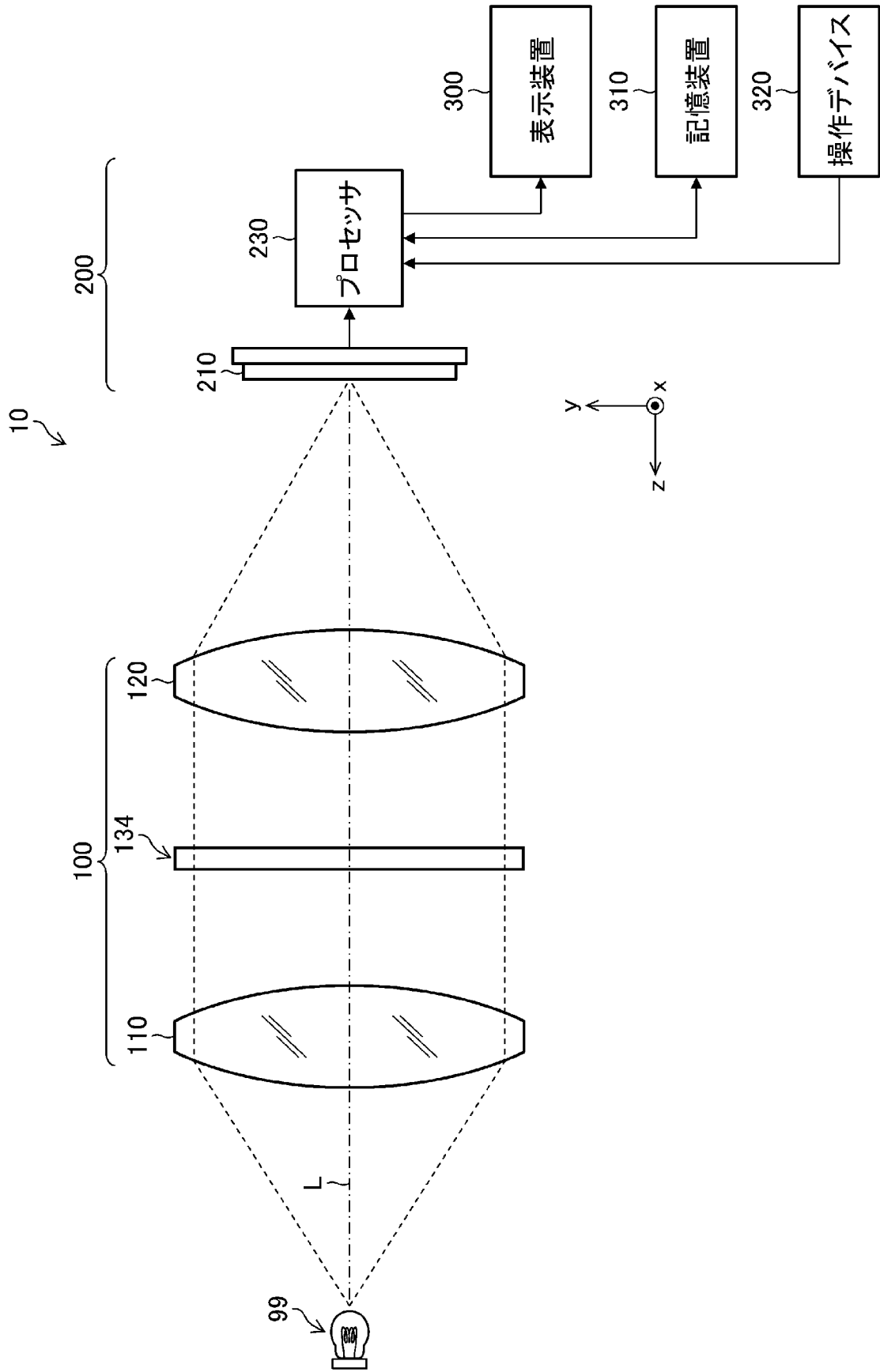
前記第2パラメータ取得工程において、前記プロセッサに、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第2混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異を、前記第1撮影により取得した前記情報と前記第1混信除去パラメータで混信除去された前記第2画像信号との差異よりも小さくする前記第2混信除去パラメータを取得させる、情報処理プログラム。

[請求項12] 非一時的かつコンピュータ読取可能な記録媒体であって、請求項11に記載のプログラムが記録された記録媒体。

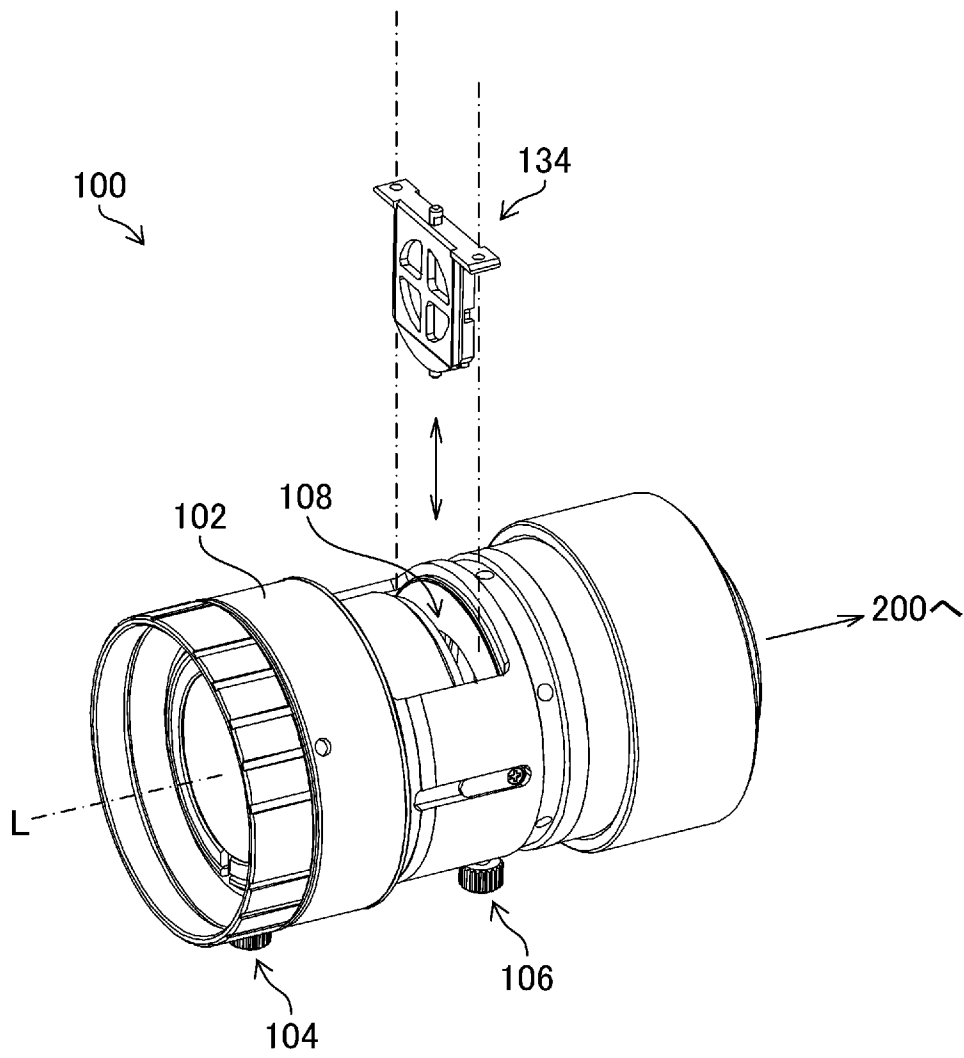
[請求項13] 瞳位置または瞳近傍に配置された複数の開口領域と、
前記複数の開口領域に配置された、少なくとも一部の波長帯域が異なる複数の光を透過させる複数の光学フィルタと、
前記複数の光に対応する複数の画像信号を出力するイメージセンサと、
を備える瞳分割型マルチスペクトルカメラと、
請求項10に記載の情報処理装置と、
を備える情報処理システム。

[請求項14] 前記プロセッサは、
前記混信除去パラメータを用いて前記第2画像信号の混信除去を行
い、
前記混信除去を行った状態における前記複数の画像信号を出力装置
に出力させる請求項13に記載の情報処理システム。

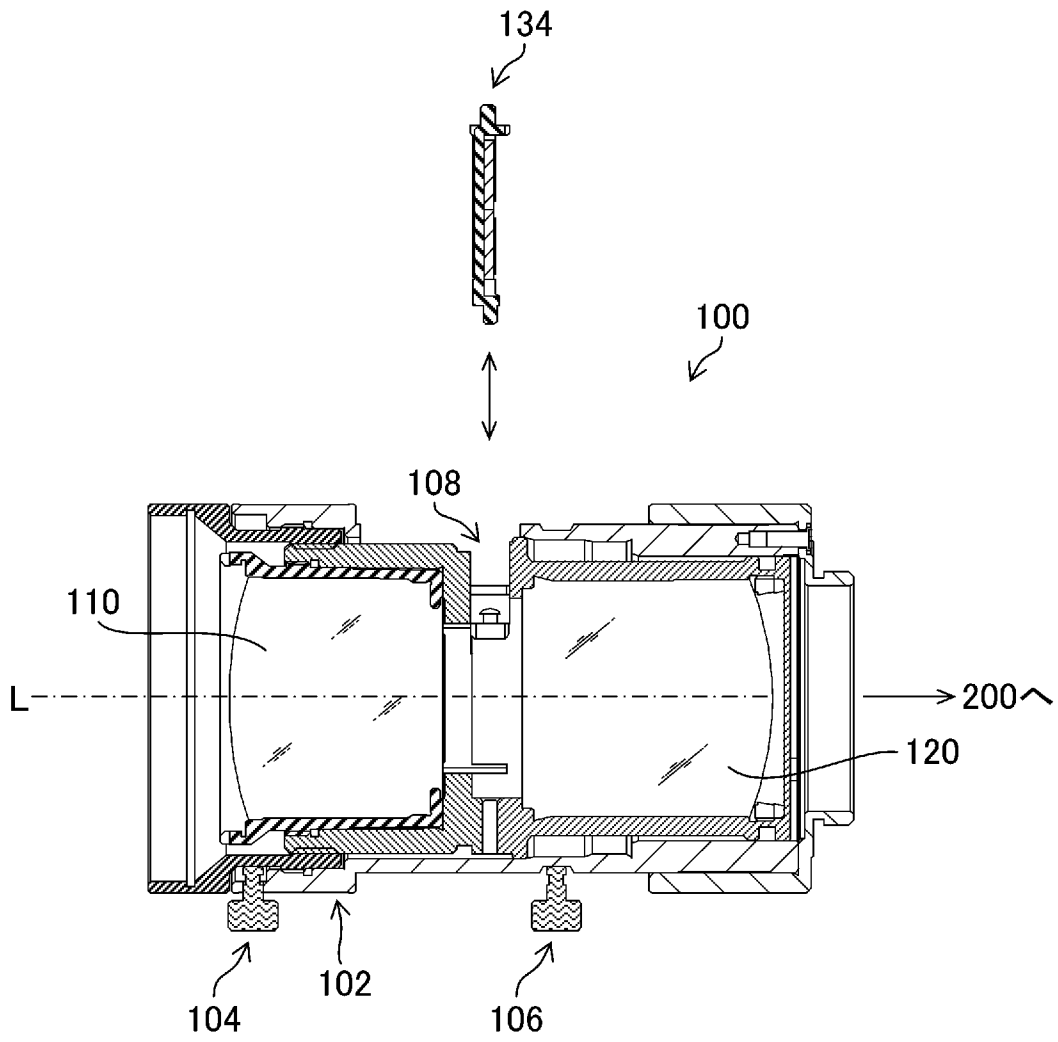
[図1]



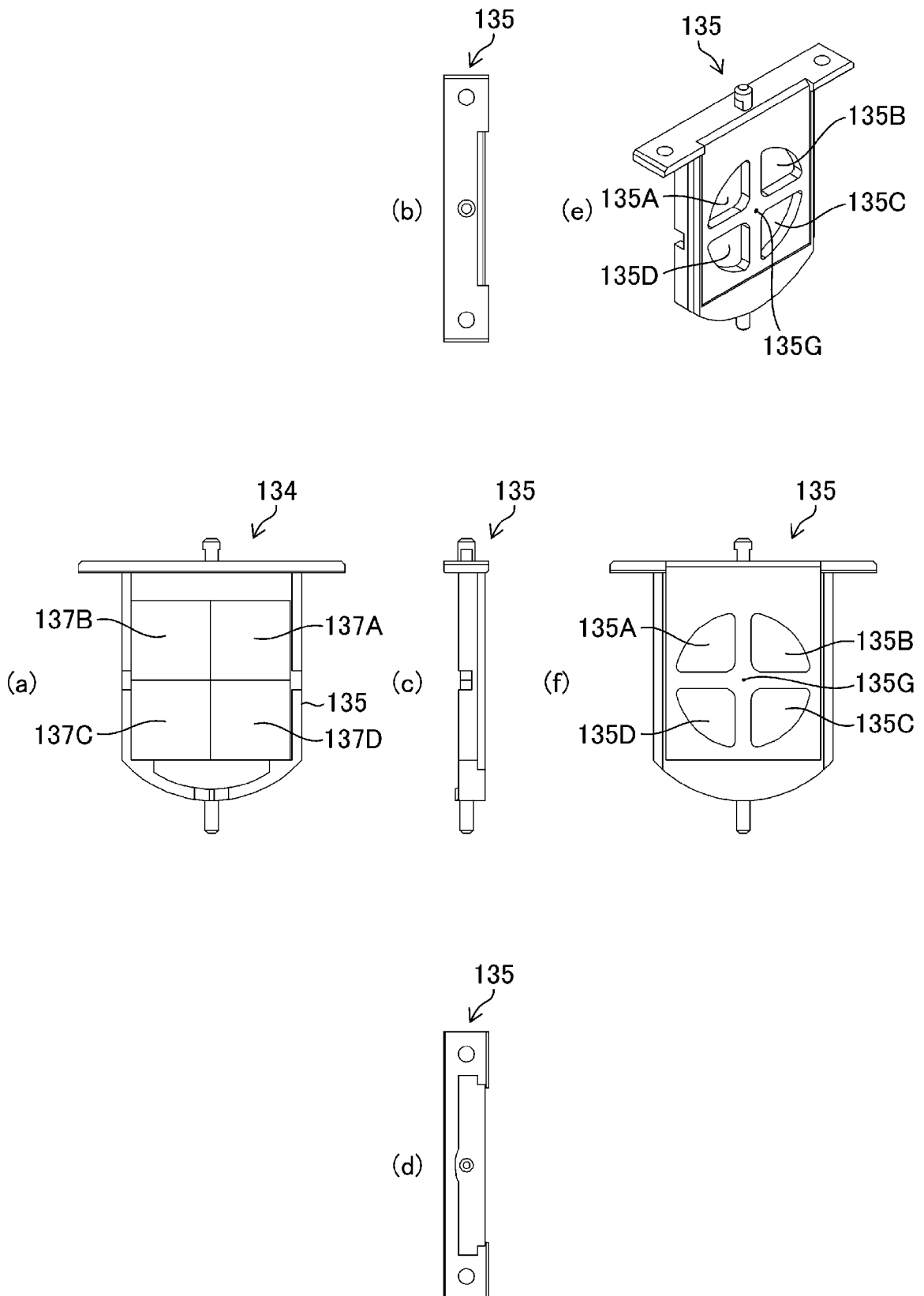
[図2]



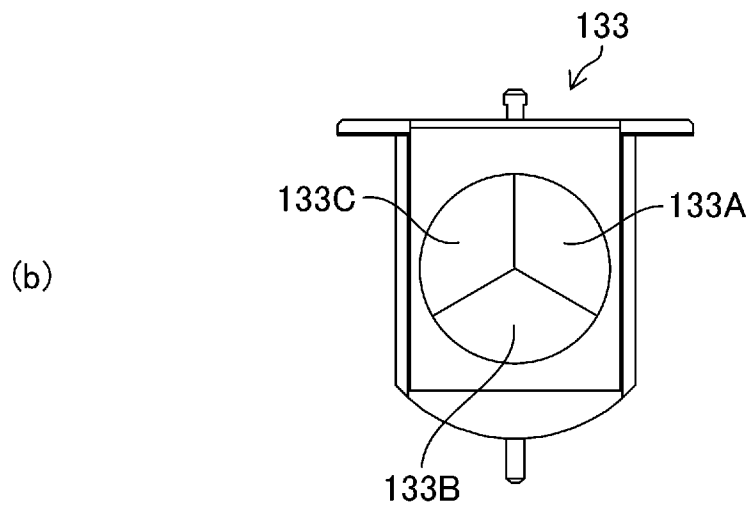
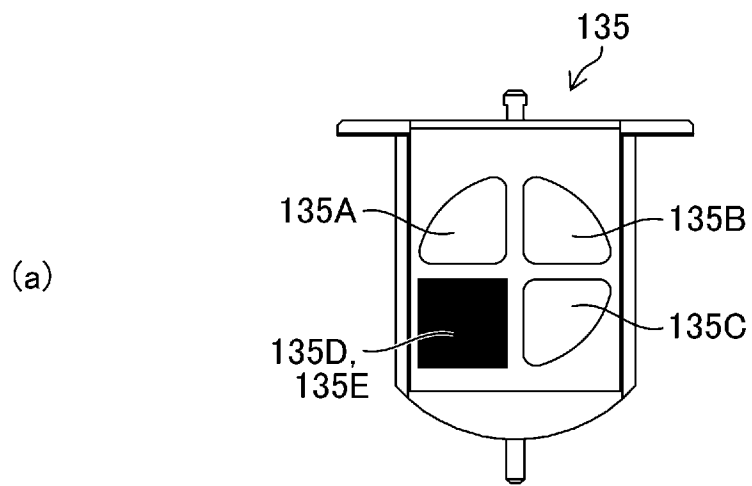
[図3]



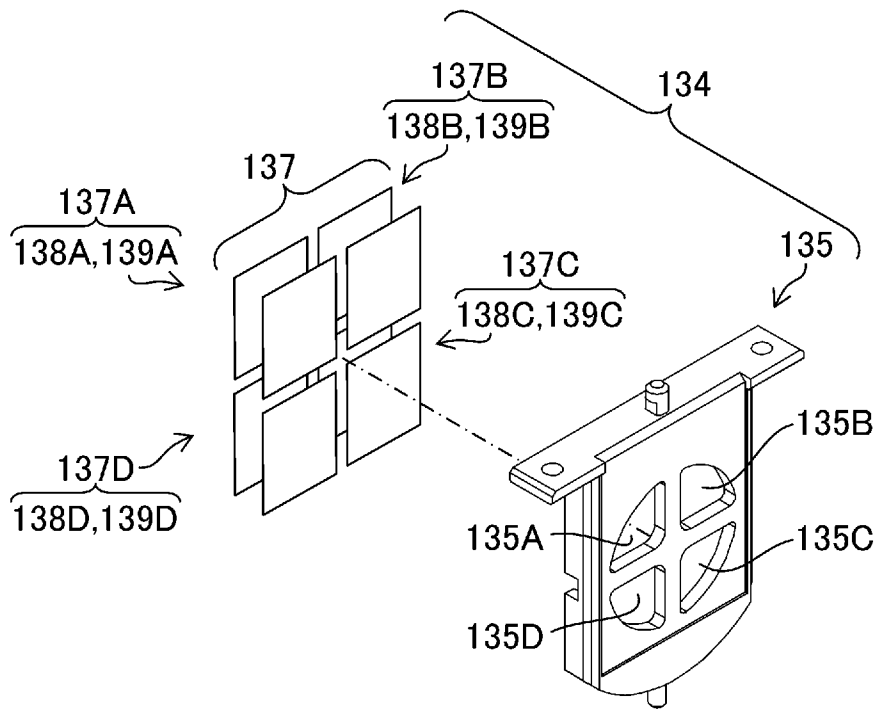
[図4]



[図5]

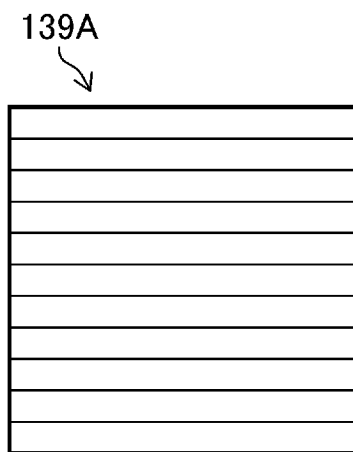


[図6]

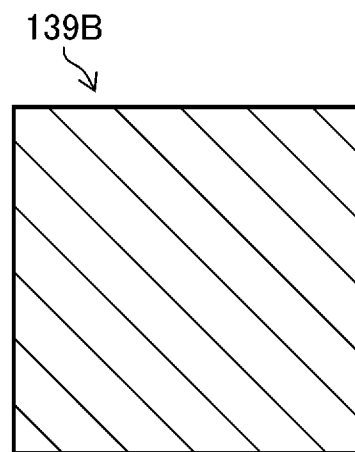


[図7]

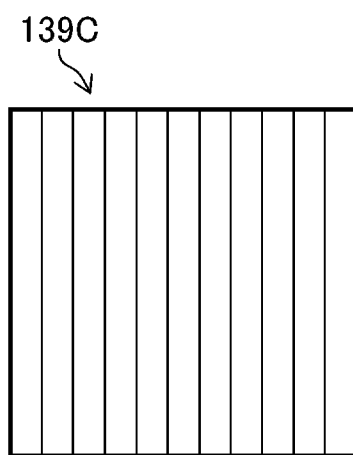
(a)



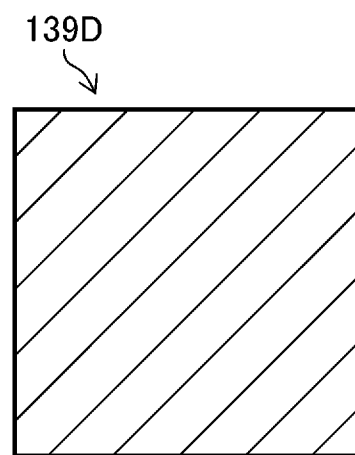
(b)



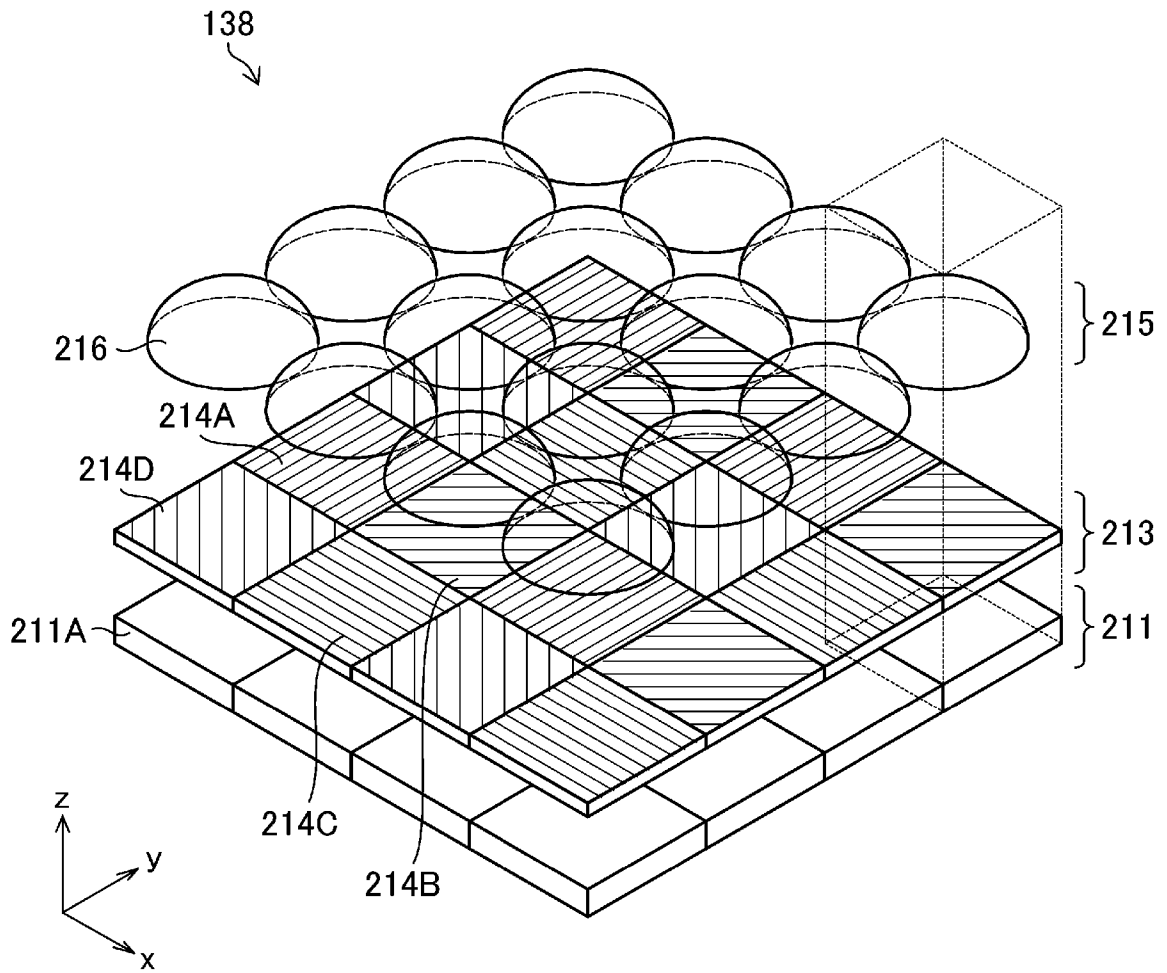
(c)



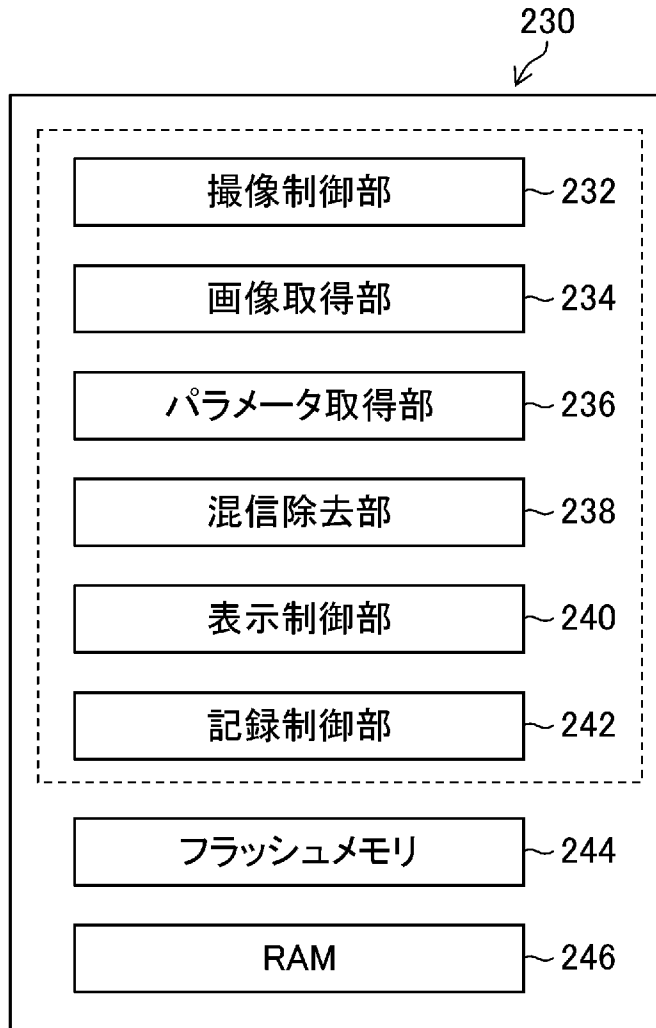
(d)



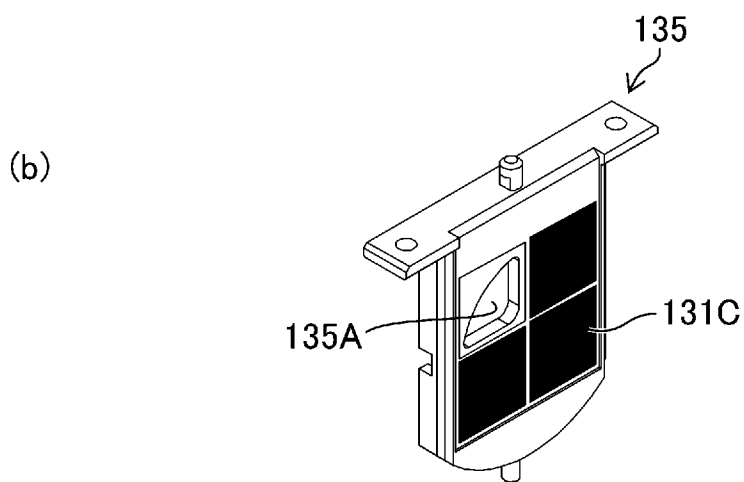
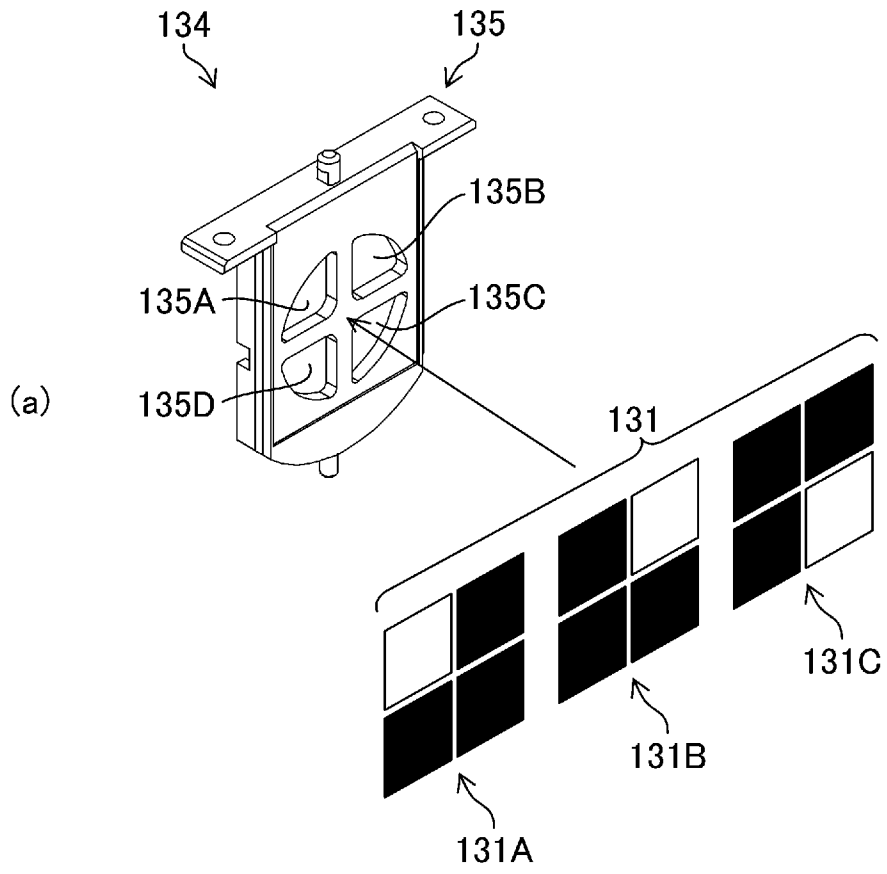
[図8]



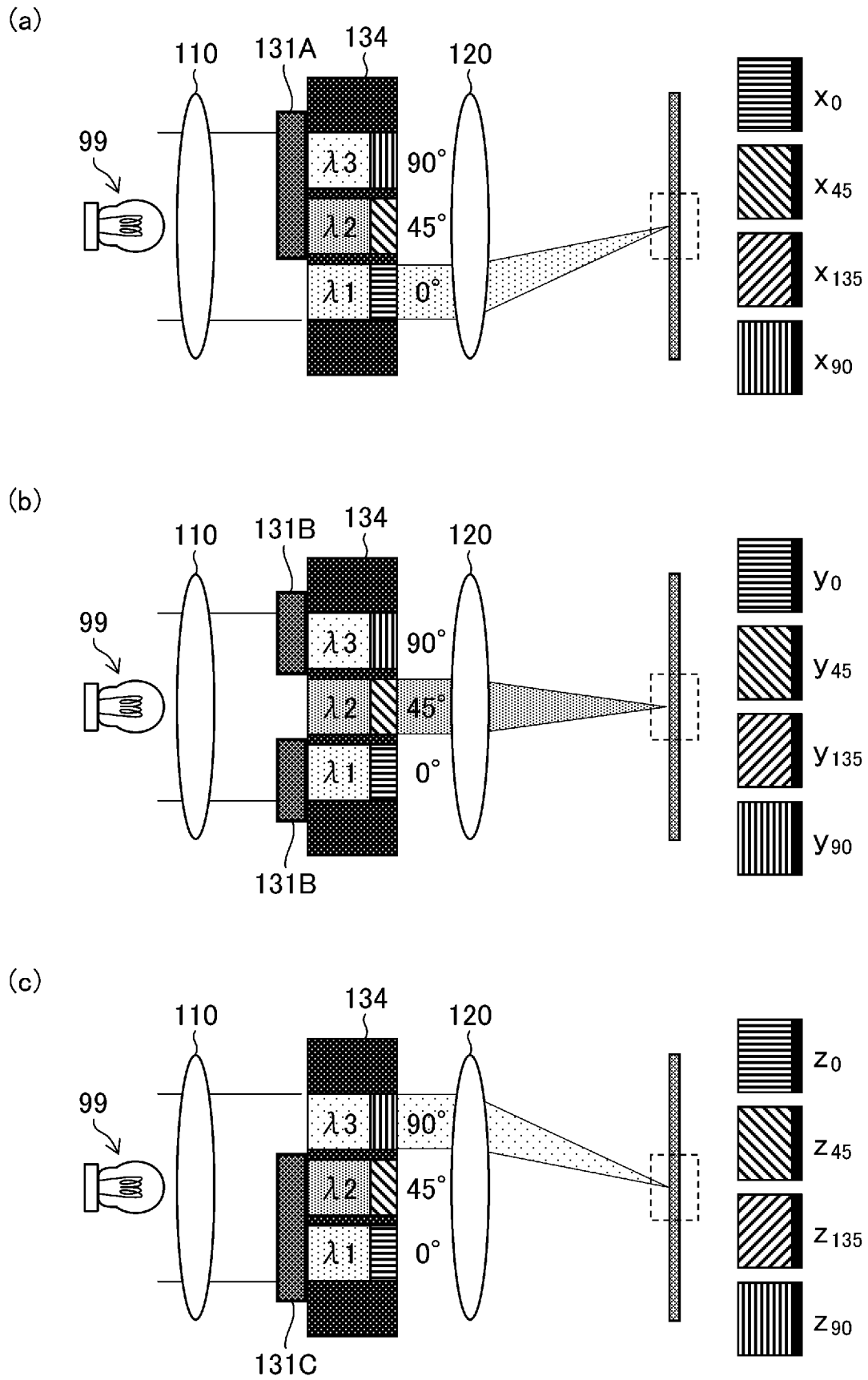
[図9]



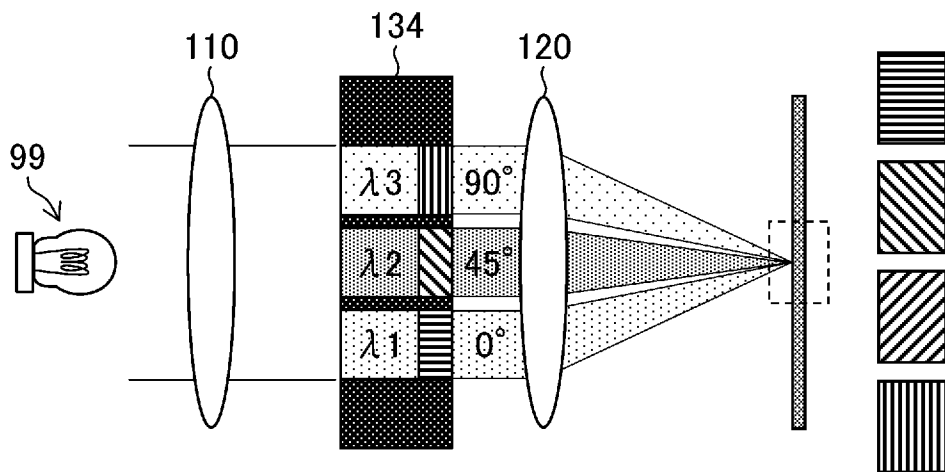
[図10]



[図11]

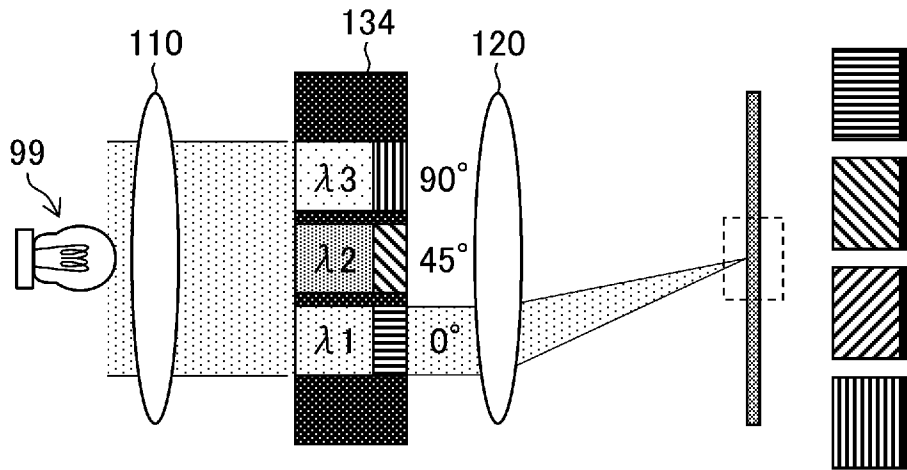


[図12]

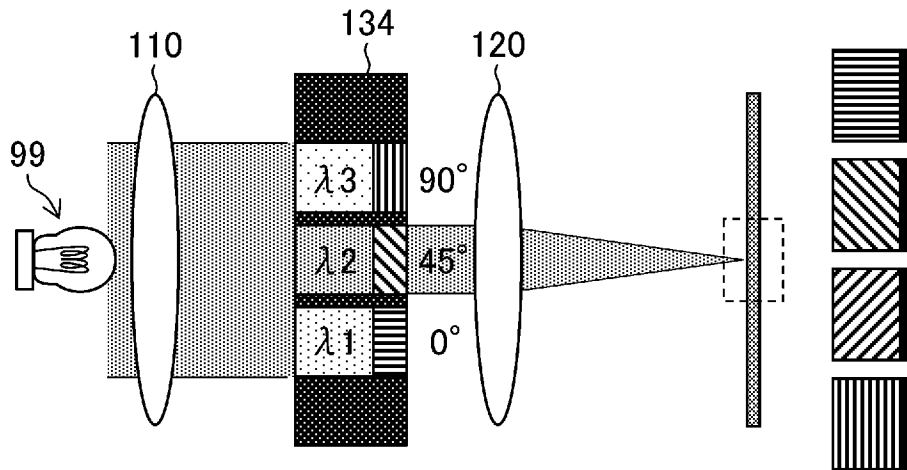


[図13]

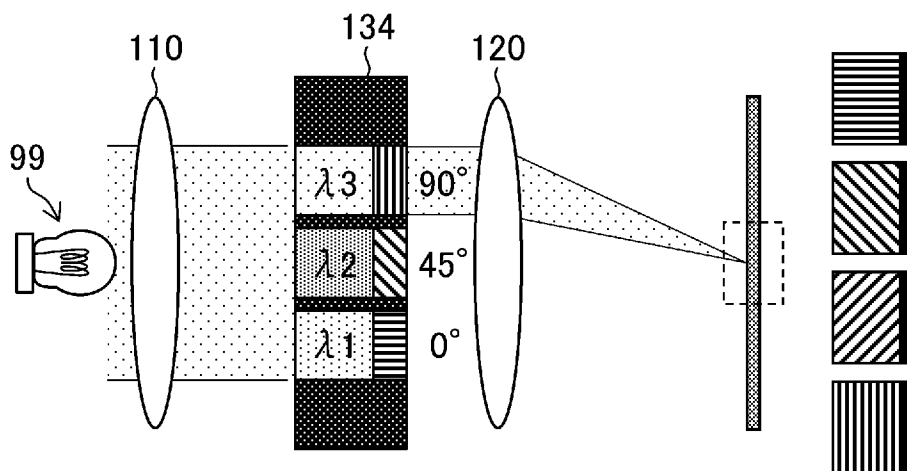
(a)



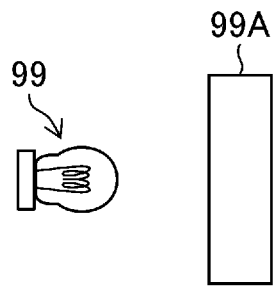
(b)



(c)

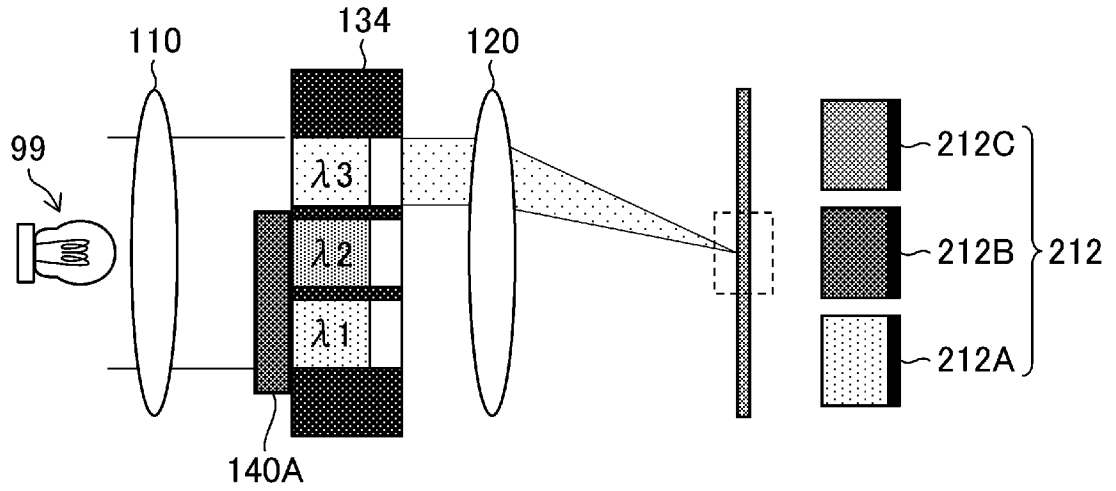


[図14]

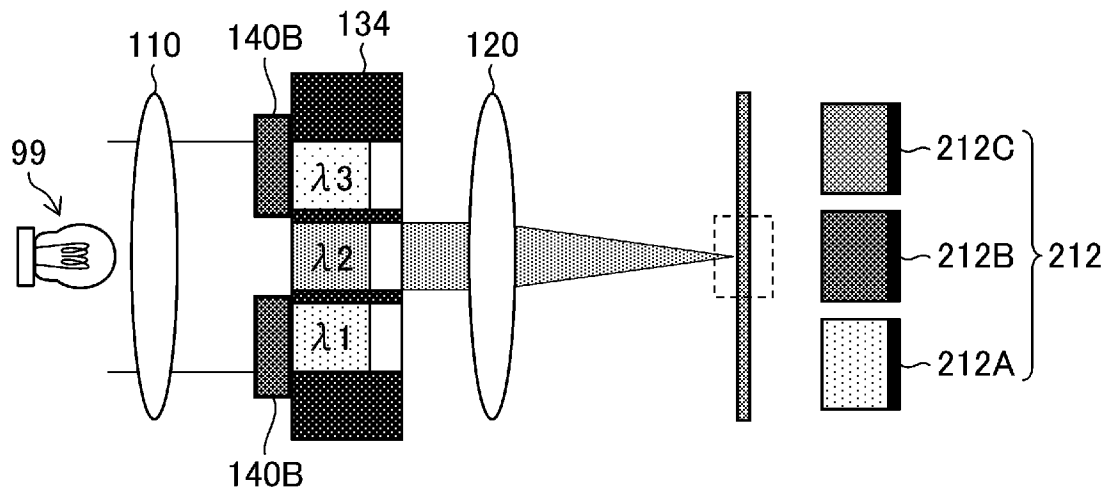


[図15]

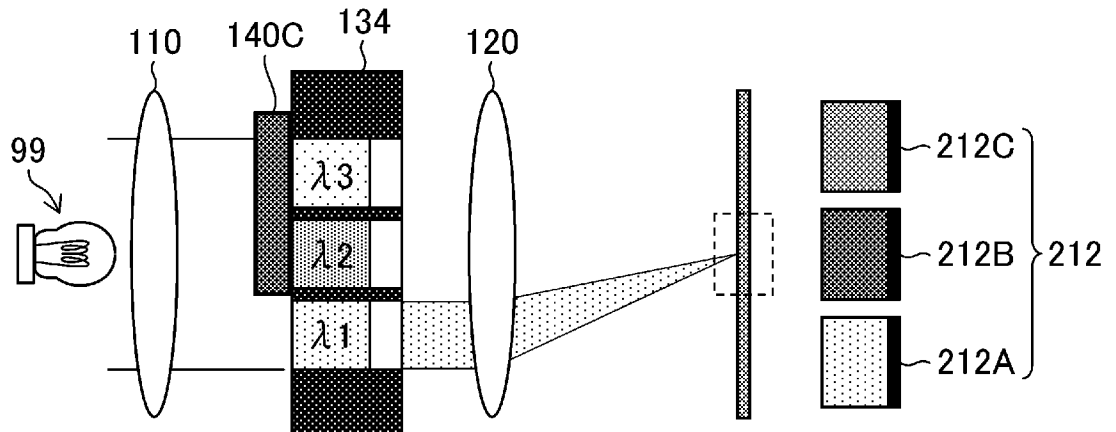
(a)



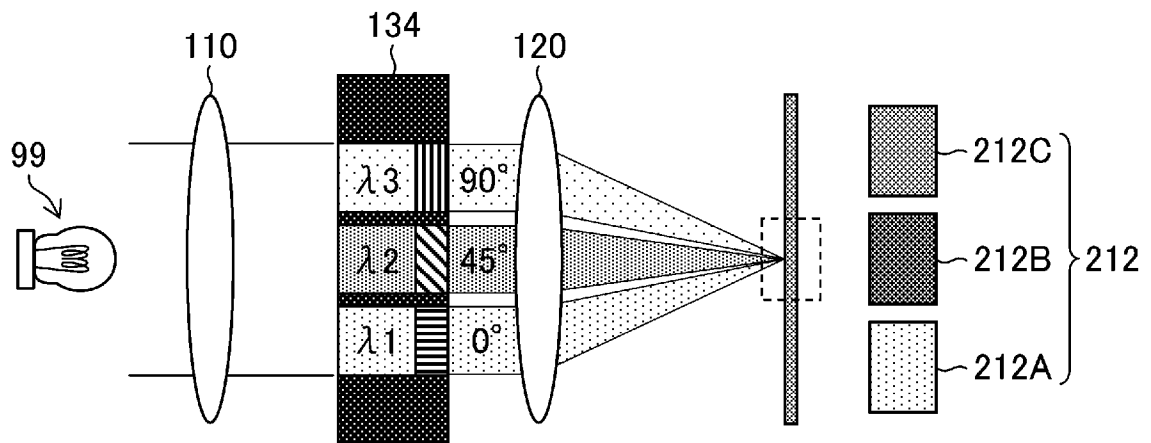
(b)



(c)

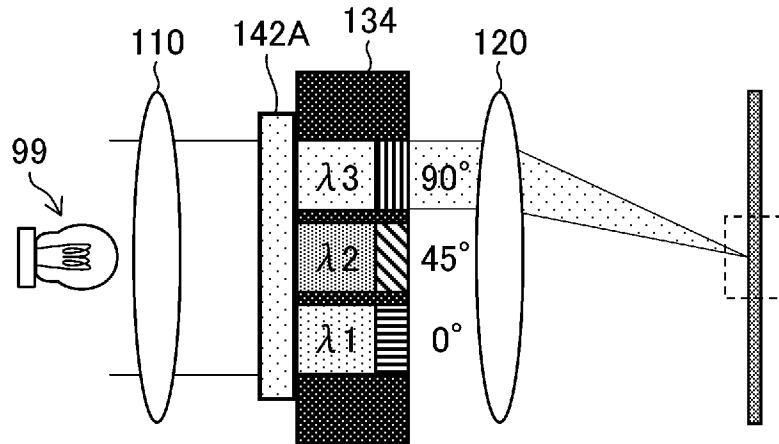


[図16]

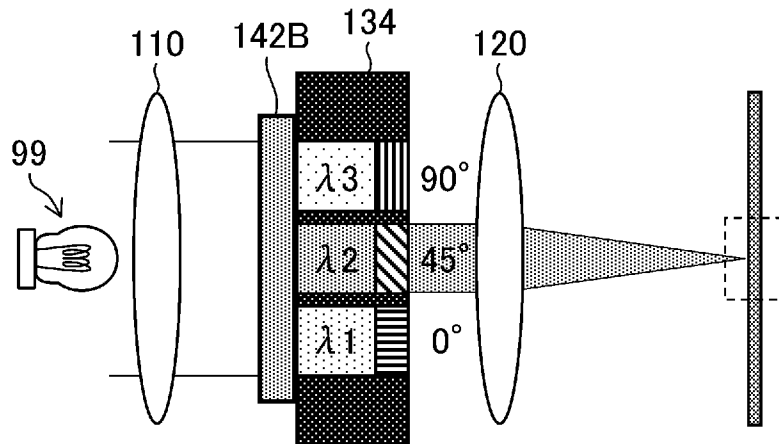


[図17]

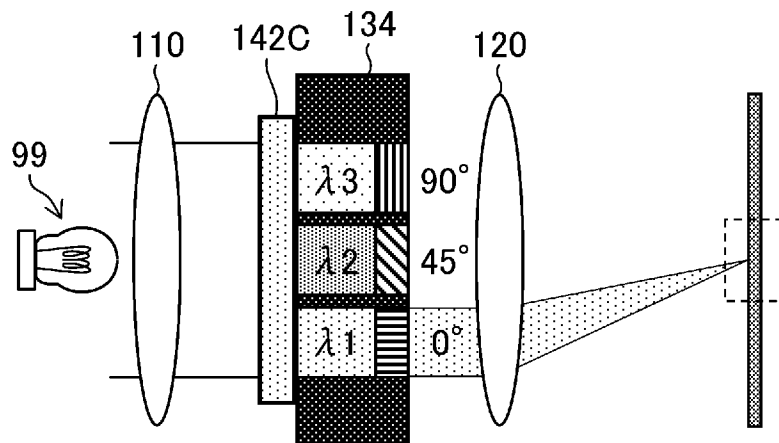
(a)



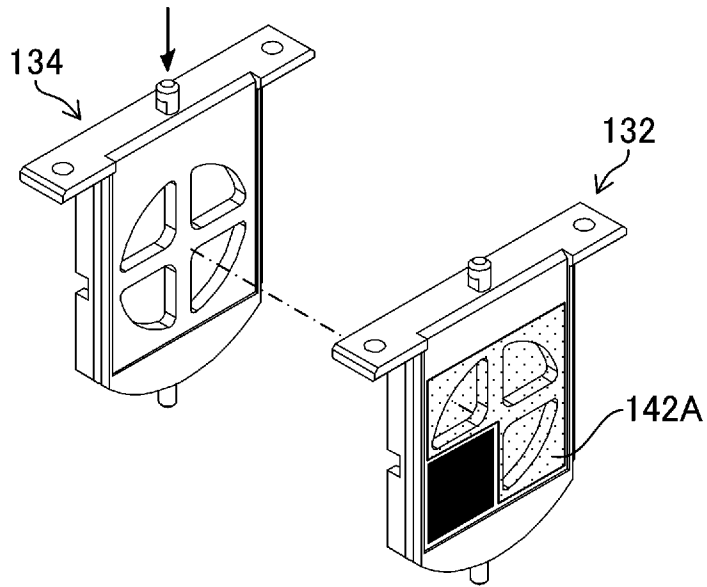
(b)



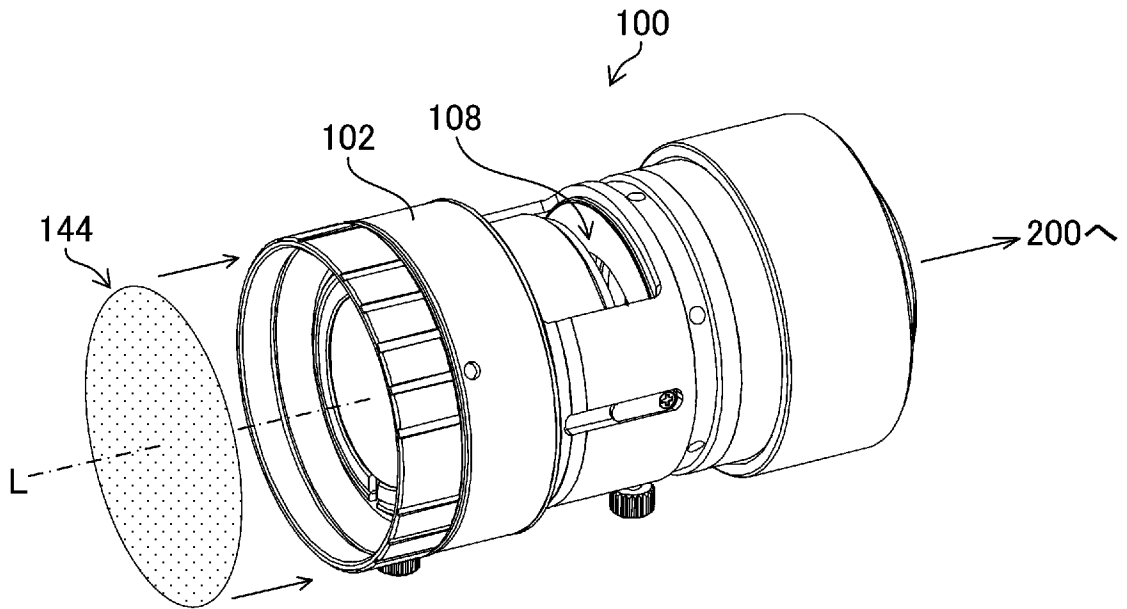
(c)



[図18]

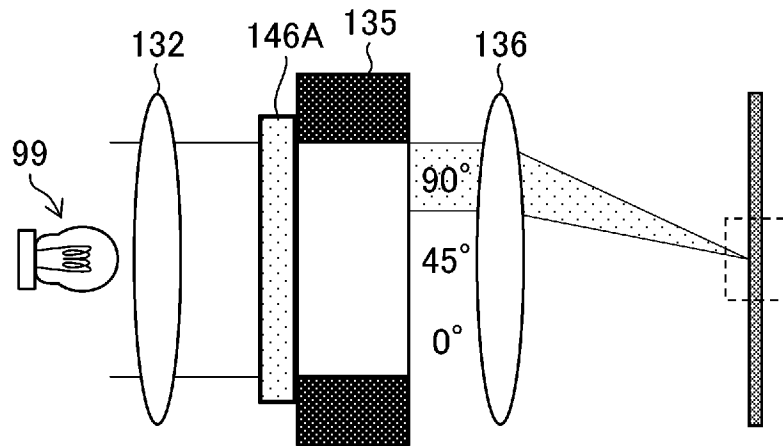


[図19]

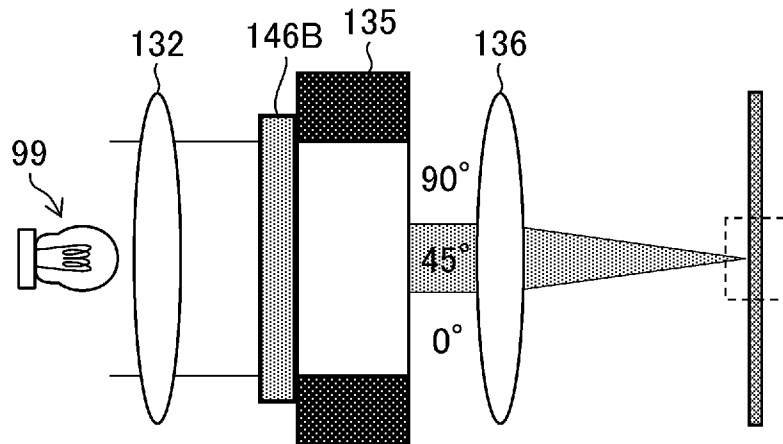


[図20]

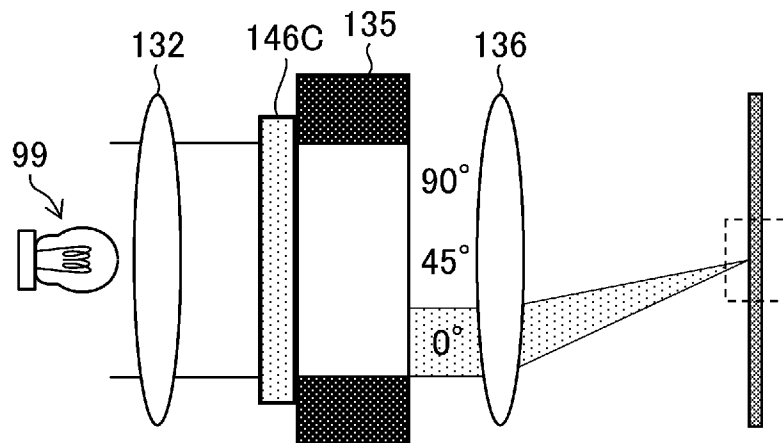
(a)



(b)



(c)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/029055

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>H04N 5/232</i> (2006.01)i; <i>G03B 11/00</i> (2021.01)i; <i>G03B 15/00</i> (2021.01)i; <i>H04N 5/225</i> (2006.01)i FI: H04N5/232 290; H04N5/225 400; G03B11/00; G03B15/00 B		
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) H04N5/232; G03B11/00; G03B15/00; H04N5/225		
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 1971-2022 Registered utility model specifications of Japan 1996-2022 Published registered utility model applications of Japan 1994-2022		
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.
X	WO 2021/153473 A1 (FUJIFILM CORP) 05 August 2021 (2021-08-05) paragraphs [0001], [0032]-[0087], fig. 1-19	1-7, 9-14
A	paragraphs [0001], [0032]-[0087], fig. 1-19	8
X	JP 2021-135404 A (FUJIFILM CORP) 13 September 2021 (2021-09-13) paragraphs [0001], [0030]-[0135], fig. 1-36	1-7, 9-14
A	paragraphs [0001], [0030]-[0135], fig. 1-36	8
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 "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 16 September 2022		Date of mailing of the international search report 27 September 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/029055

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
WO	2021/153473	A1	05 August 2021	(Family: none)	
JP	2021-135404	A	13 September 2021	(Family: none)	

<p>A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04N 5/232(2006.01)i; G03B 11/00(2021.01)i; G03B 15/00(2021.01)i; H04N 5/225(2006.01)i FI: H04N5/232 290; H04N5/225 400; G03B11/00; G03B15/00 B</p>																	
<p>B. 調査を行った分野</p> <p>調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））</p> <p>H04N5/232; G03B11/00; G03B15/00; H04N5/225</p> <p>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</p> <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2022年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2022年</td> </tr> </table> <p>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）</p>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年							
日本国実用新案公報	1922 - 1996年																
日本国公開実用新案公報	1971 - 2022年																
日本国実用新案登録公報	1996 - 2022年																
日本国登録実用新案公報	1994 - 2022年																
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>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</th> <th>関連する 請求項の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>WO 2021/153473 A1 (富士フイルム株式会社) 05.08.2021 (2021 - 08 - 05) 段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19</td> <td>1-7, 9-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>JP 2021-135404 A (富士フイルム株式会社) 13.09.2021 (2021 - 09 - 13) 段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36</td> <td>1-7, 9-14</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table>			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	X	WO 2021/153473 A1 (富士フイルム株式会社) 05.08.2021 (2021 - 08 - 05) 段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19	1-7, 9-14	A	段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19	8	X	JP 2021-135404 A (富士フイルム株式会社) 13.09.2021 (2021 - 09 - 13) 段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36	1-7, 9-14	A	段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36	8
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															
X	WO 2021/153473 A1 (富士フイルム株式会社) 05.08.2021 (2021 - 08 - 05) 段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19	1-7, 9-14															
A	段落[0001], [0032]-[0087], 図1-19	8															
X	JP 2021-135404 A (富士フイルム株式会社) 13.09.2021 (2021 - 09 - 13) 段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36	1-7, 9-14															
A	段落[0001], [0030]-[0135], 図1-36	8															
<p><input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。</p> <p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</p> <p>“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</p> <p>“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）</p> <p>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” 同一パテントファミリー文献</p>																	
<p>国際調査を完了した日</p> <p>16.09.2022</p>	<p>国際調査報告の発送日</p> <p>27.09.2022</p>																
<p>名称及びあて先</p> <p>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</p>	<p>権限のある職員（特許庁審査官）</p> <p>▲徳▼田 賢二 5P 9654</p> <p>電話番号 03-3581-1101 内線 3581</p>																

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/JP2022/029055

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
WO 2021/153473 A1	05.08.2021	(ファミリーなし)	
JP 2021-135404 A	13.09.2021	(ファミリーなし)	