

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 12 月 16 日 (16.12.2004)

PCT

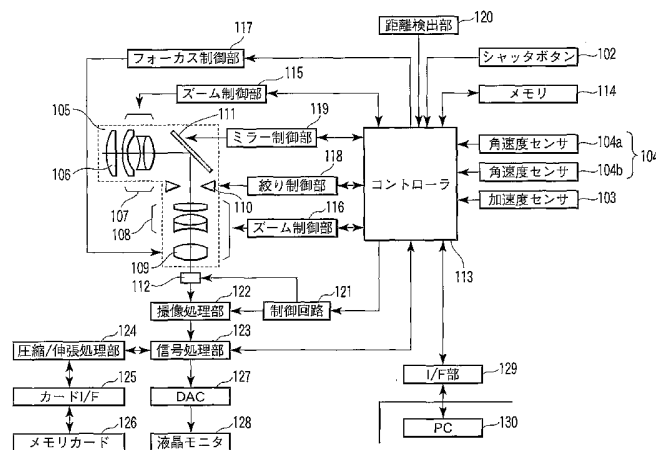
(10) 国際公開番号
WO 2004/109386 A1

- (51) 国際特許分類: **G03B 5/00**, H04N 5/232 // 101:00 (74) 代理人: 鈴江 武彦, 外(SUZUYE, Takehiko et al.); 〒1000013 東京都千代田区霞が関 3 丁目 7 番 2 号 鈴榮特許綜合法律事務所内 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/007460
- (22) 国際出願日: 2004 年 5 月 25 日 (25.05.2004)
- (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2003-163926 2003 年 6 月 9 日 (09.06.2003) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1510072 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 外川 剛 (TO-GAWA, Tsuyoshi) [JP/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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

[続葉有]

(54) Title: IMAGING APPARATUS

(54) 発明の名称: 撮影装置



- 124...COMPRESSION/DECOMPRESSION PART 122...IMAGING PART
125...CARD I/F 123...SIGNAL PROCESSING PART
126...MEMORY CARD 128...LIQUID CRYSTAL MONITOR
117...FOCUS CONTROL PART 120...DISTANCE DETERMINING PART
115...ZOOM CONTROL PART 113...CONTROLLER
119...MIRROR CONTROL PART 129...I/F PART
118...DIAPHRAGM CONTROL PART 102...SHUTTER BUTTON
116...ZOOM CONTROL PART 114...MEMORY
121...CONTROL CIRCUIT 104...ANGULAR VELOCITY SENSOR
103...ACCELERATION SENSOR

(57) Abstract: An imaging apparatus comprising an imaging part (122); a first motion determining part (104) for determining a rotational component of a motion; a second motion determining part (103) for determining a translational component of the motion; and correction parts (111, 113, 119) for stabilizing, based on output signals of the first and second motion determining parts, the image on the imaging part.

[続葉有]



WO 2004/109386 A1



IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:
— 国際調査報告書

(57) 要約: 撮像部(112)と、動きの回転成分を検出する第1の動き検出部(104)と、動きの並進成分を検出する第2の動き検出部(103)と、第1の動き検出部の出力信号及び第2の動き検出手段の出力信号に基づいて撮像部上の画像の像振れ補正を行う補正部(111、113、119)と、を備えた撮影装置を開示する。

明 細 書

撮影装置

技術分野

本発明は、撮影装置、特に像振れ補正技術（手振れ補正技術）に関するものである。

背景技術

撮影装置における像振れ補正装置としては、角速度センサを用いたものが知られている。この補正装置では、角速度センサを用いて撮影装置の揺動に関する情報を検出し、その情報を用いて、レンズ鏡筒全体、光学系の一部或いは撮像部を移動させることで、像振れ補正を行う。

しかしながら、角速度センサを用いて揺動検出を行う場合、揺動中心がカメラの補正光学系の近傍である場合には有効な補正が可能であるが、揺動中心が補正光学系から離れている場合には、適正な補正ができないという問題が生じる。デジタルカメラでは、カメラの背面に液晶モニタが設けられており、また小型化されているものが多い。そのため、カメラを片手で保持して、液晶モニタを見ながら撮影を行う場合がある。このよう場合には、肩や肘を中心にカメラを動かすことから、揺動中心がカメラから大きく離れた位置になり、適正な像振れ補正を行うことが困難である。

このような問題を解決するため、日本国特許第2872509号公報には、予め揺動中心を想定しておき、被写体までの距離に応じて補正量を求める、という技術が提案されている。しかしながら、固定された揺動中心を想定しているため、

実際の揺動中心と想定された揺動中心とが大きく離れている場合には、かえって適正な補正をできなくなるという問題が生じる。

また、日本国特許第 3 1 7 0 7 1 6 号公報には、カメラのレンズ鏡筒や筐体外面等に複数の検出部を分散して配置し、検出部での検出結果から揺動中心を判定し、判定結果に基づいて像振れ補正を行う、という技術が提案されている。しかしながら、デジタルカメラ等の小型のカメラでは、レンズ鏡筒や筐体外面に複数の検出部を大きく分散させて配置することは困難である。そのため、上記提案では、適正な補正をできなくなるという問題が生じる。

このように、従来よりいくつかの像振れ補正方法が提案されているが、いずれも適正な像振れ補正を行うことが困難であった。

本発明は、適正な像振れ補正を行うことが可能な撮影装置を提供することを目的としている。

発明の開示

本発明の第 1 の視点に係る撮影装置は、撮像手段と、動きの回転成分を検出する第 1 の動き検出手段と、動きの並進成分を検出する第 2 の動き検出手段と、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号に基づいて前記撮像手段上の画像の像振れ補正を行う補正手段と、を備える。

前記撮影装置において、撮影開始を指示する撮影開始指示手段をさらに備え、前記第 2 の動き検出手段は、前記撮影開

始指示手段を操作する際に掌握される部位の近傍に配置されていることが好ましい。

前記撮影装置において、撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、前記第２の動き検出手段は、前記撮影開始指示手段を含む領域であって前記光軸を含む垂直方向の第１の面と撮影装置本体の側面を含む第２の面とに挟まれた領域内に配置され、且つ前記第１の面よりも前記第２の面に近く位置することが好ましい。

前記撮影装置において、前記第２の動き検出手段は、前記光軸を含む水平方向の第３の面と撮影装置本体の底面を含む第４の面とに挟まれた領域内に配置されていることが好ましい。

前記撮影装置において、前記補正手段は、前記第２の動き検出手段の出力信号が所定値以上である場合に、前記第１の動き検出手段の出力信号及び前記第２の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行うことが好ましい。

前記撮影装置において、被写体までの距離を検出する距離検出手段をさらに備え、前記補正手段は、前記第１の動き検出手段の出力信号、前記第２の動き検出手段の出力信号及び前記距離検出手段によって検出された距離に基づいて像振れ補正を行うことが好ましい。

前記撮影装置において、撮影対象を表示する電氣的な表示手段をさらに備えることが好ましい。

前記撮影装置において、前記補正手段は、前記表示手段が動作状態である場合に、前記第１の動き検出手段の出力信号

及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行うことが好ましい。

本発明の第 2 の視点に係る撮影装置は、撮像手段と、動きの回転成分を検出する第 1 の動き検出手段と、動きの並進成分を検出する複数の第 2 の動き検出手段と、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び少なくとも一つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号に基づいて前記撮像手段上の画像の像振れ補正を行う補正手段と、を備える。

前記撮影装置において、撮影開始を指示する撮影開始指示手段をさらに備え、前記第 2 の動き検出手段の少なくとも一つは、前記撮影開始指示手段を操作する際に掌握される部位の近傍に配置されていることが好ましい。

前記撮影装置において、撮影開始を指示する複数の撮影開始指示手段と、操作された撮影開始指示手段に応じた第 2 の動き検出手段を選択する選択手段と、をさらに備え、前記補正手段は、前記選択手段によって選択された第 2 の動き検出手段を用いて像振れ補正を行うことが好ましい。

前記撮影装置において、前記選択手段は、前記操作された撮影開始指示手段の近傍に配置された第 2 の動き検出手段を選択することが好ましい。

前記撮影装置において、撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、前記選択手段によって選択された第 2 の動き検出手段は、前記操作された撮影開始指示手段を含む領域であって前記光軸を含む垂直方向の第 1 の面と撮影装置本体の側面を含む第 2 の面とに挟まれた領域内に配

置され、且つ前記第 1 の面よりも前記第 2 の面に近く位置することが好ましい。

前記撮影装置において、前記選択手段によって選択された第 2 の動き検出手段は、前記光軸を含む水平方向の第 3 の面と撮影装置本体の底面を含む第 4 の面とに挟まれた領域内に配置されていることが好ましい。

前記撮影装置において、撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、撮影装置本体は、前記光軸を含む水平面と前記光軸を含む垂直面とによって区画される 4 つの領域を有し、二つの前記第 2 の動き検出手段は、前記 4 つの領域のうち対角方向に位置する二つの領域にそれぞれ配置されていることが好ましい。

前記撮影装置において、二つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号どうしを加算する加算手段をさらに備えることが好ましい。

前記撮影装置において、前記補正手段は、二つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号の絶対値の差が所定値以上である場合に、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記二つの第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行うことが好ましい。

前記撮影装置において、撮影対象を表示する電氣的な表示手段をさらに備えることが好ましい。

前記撮影装置において、前記補正手段は、前記表示手段が動作状態である場合に、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正

を行うことが好ましい。

図面の簡単な説明

図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る撮影装置の外観構成を模式的に示した斜視図である。

図 2 は、本発明の第 1 の実施形態に係る撮影装置の構成を示したブロック図である。

図 3 は、可変ミラーの構成の一例を示した図である。

図 4 A 及び図 4 B は、可変ミラーの電極配置の一例を示した図である。

図 5 は、本発明の撮影装置における像振れ補正の原理を説明するための図である。

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態に係る撮影装置の外観構成を模式的に示した斜視図である。

図 7 は、本発明の第 2 の実施形態に係る撮影装置の構成を示したブロック図である。

図 8 は、本発明の第 2 の実施形態に係り、3 軸加速度センサの配置例を模式的に示した図である。

図 9 は、本発明の第 3 の実施形態に係る撮影装置の外観構成を模式的に示した斜視図である。

図 10 は、本発明の第 3 の実施形態に係る撮影装置の構成を示したブロック図である。

図 11 は、本発明に第 1 の実施形態に係り、3 軸加速度センサの配置位置を模式的に示した図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

〔第 1 の実施形態〕

図 1 は第 1 の実施形態に係るデジタルカメラ（撮影装置）の外観構成を模式的に示した斜視図であり、図 2 は第 1 の実施形態に係るデジタルカメラの構成を示したブロック図である。

デジタルカメラ 1 0 0 の本体 1 0 1 の上部には、撮影開始を指示するシャッターボタン 1 0 2 が設けられている。本体 1 0 1 の内部には、動きの並進成分を検出するための 3 軸加速度センサ 1 0 3 と、動きの回転成分を検出するための角速度センサ 1 0 4（センサ 1 0 4 a 及び 1 0 4 b からなる）が設けられている。

鏡枠モジュール 1 0 5 には、1 群レンズ 1 0 6、2 群レンズ 1 0 7、3 群レンズ 1 0 8、4 群レンズ 1 0 9、絞り 1 1 0 及び可変ミラー 1 1 1 が設けられている。被写体像は、1 群レンズ 1 0 6 及び 2 群レンズ 1 0 7 を通過して可変ミラー 1 1 1 で反射され、さらに 3 群レンズ 1 0 8 及び 4 群レンズ 1 0 9 を通過して C C D（撮像素子）1 1 2 に結像される。C C D 1 1 2 では、結像された被写体像を光電変換して電気信号を出力する。なお、1 群レンズ 1 0 6 から可変ミラー 1 1 1 に向かう光軸は図 1 に示した Y 軸に対応し、可変ミラー 1 1 1 から C C D 1 1 2 に向かう光軸は Z 軸に対応する。

コントローラ 1 1 3 は、デジタルカメラ全体の制御を行うものであり、制御プログラムは、メモリ 1 1 4 内の R O M に予め記憶されている。また、メモリ 1 1 4 内には、R A M も含まれており、R A M は、コントローラ 1 1 3 が制御プログ

ラムを実行するときの作業用記憶領域として使用される。

ズーム制御部 115 は、コントローラ 113 からの指示に基づき 2 群レンズ 107 を制御するものであり、ズーム制御部 116 は、コントローラ 113 からの指示に基づき 3 群レンズ 108 及び 4 群レンズ 109 を制御するものである。これらの制御によって画角調節が行われる。フォーカス制御部 117 は、コントローラ 113 からの指示に基づいて 4 群レンズ 109 を駆動し、焦点調節を行うものである。絞り制御部 118 は、コントローラ 113 の指示に基づき絞り 110 を制御するものである。

ミラー制御部 119 は、コントローラ 113 からの指示に基づいてミラー 111 の反射面の傾斜（チルト）角を変化させるものである。傾斜角の制御は、3 軸加速度センサ 103、角速度センサ 104 からの出力信号に基づいて行われる。また、本デジタルカメラ 100 は、被写体までの距離を検出する距離検出部 120 を備えており、傾斜角の制御には距離検出部 120 からの距離情報もさらに用いられる。このようにしてミラー 111 の傾斜角を制御することで、撮影時の像振れ補正が行われる。なお、これらの詳細については後述する。

制御回路 121 は、コントローラ 113 からの指示に基づいて CCD 112 及び撮像処理部 122 を制御するものである。撮像処理部 122 は、CDS（Correlated Double Sampling）回路、AGC（Automatic Gain Control）回路、ADC（Analog to Digital Converter）等を含んで構成されている。撮像処理部 122 では、CCD 112 から出力され

たアナログ信号に対して所定の処理を行い、処理後のアナログ信号をデジタル信号に変換する。

信号処理部 1 2 3 は、撮像処理部 1 2 2 から出力された画像データや、圧縮／伸張処理部 1 2 4 から出力された画像データに対して、ホワイトバランスや γ 補正等の処理を施すものである。また、A E (Automatic Exposure) 検波回路や A F (Automatic Focus) 検波回路も信号処理部 1 2 3 に含まれる。

圧縮／伸張処理部 1 2 4 は、画像データの圧縮処理及び伸張処理を行うものであり、信号処理部 1 2 3 から出力された画像データに対する圧縮処理、カードインターフェース (I / F) 1 2 5 から出力された画像データに対する伸張処理を行う。画像データの圧縮処理及び伸張処理には、例えば J P E G (Joint Photographic Experts Group) 方式が用いられる。カード I / F 1 2 5 は、本デジタルカメラ 1 0 0 とメモ리카ード 1 2 6 との間でデータの送受を行うためのものであり、画像データの書き込みや読み出しの処理を行う。メモ리카ード 1 2 6 は、データ記録用の半導体記録媒体であり、本デジタルカメラ 1 0 0 に対して着脱可能である。

D A C (Digital to Analog Converter) 1 2 7 は、信号処理部 1 2 3 から出力されたデジタル信号 (画像データ) をアナログ信号に変換するものである。液晶表示モニタ 1 2 8 は、D A C 1 2 7 から出力されたアナログ信号に基づいて画像表示を行うものである。この液晶表示モニタ 1 2 8 はカメラ本体 1 0 1 の背面側に設けられており、この液晶表示モニタ 1 2 8 を見ながら撮影を行うことが可能である。

インターフェース部（I／F部）１２９は、コントローラ１１３とパーソナルコンピュータ（ＰＣ）１３０との間でデータの送受を行うためのものであり、例えばＵＳＢ（Universal Serial Bus）用のインターフェース回路が用いられる。パーソナルコンピュータ１３０は、本デジタルカメラの製造段階において、ＣＣＤ１１２のフォーカス感度補正用のデータをメモリ１１４に書き込んだり、ミラー制御部１１９に予め各種データを与えたりするために使用されるものである。したがって、パーソナルコンピュータ１３０は、本デジタルカメラ１００を構成するものではない。

図３は可変ミラー１１１の構成の一例を示した図、図４Ａ及び図４Ｂは可変ミラー１１１の電極配置の一例を示した図である。図３、図４Ａ及び図４Ｂに示した可変ミラー１１１は、いわゆるＭＥＭＳ（Micro Electro-Mechanical System）技術を用いて作製される。

図３に示すように、可変ミラー１１１は、上部基板２０１と、上部基板２０１に対向して配置された下部基板２２１と、両端がそれぞれ上部基板２０１と下部基板２２１に接続されたバネ２５１～２５４と、上部基板２０１の略中央部を支持するピボット２６１とを備えている。

上部基板２０１は、上部電極２０２及び外部リード電極２０３を備えている。上部基板２０１の表面には反射部２０４が設けられており、被写体からの光を反射してＣＣＤへ導くようになっている。上部電極２０２は、薄膜２０５に挟まれ、反射部２０４の反射面に平行に設けられている。また、上部

電極 202 は、図 4 A に示すように、ほぼ矩形状に形成されている。外部リード電極 203 は、上部電極 202 と外部との電氣的接続に用いられるものであり、その表面は露出している。

下部基板 221 は、半導体基板 230 上に、4 つの下部電極 222 ～ 225 及び 4 つの外部リード電極 226 ～ 229 を設けたものである。下部電極 222 ～ 225 は、薄膜 231 に挟まれ、上部電極 202 に対向する位置に設けられている。外部リード電極 226 ～ 229 は、下部電極 222 ～ 225 と外部との電氣的接続に用いられるものであり、その表面は露出している。

上部基板 201 と下部基板 221 との間には 4 つのバネ 251 ～ 254 が配置され、これらのバネ 251 ～ 254 を介して上部基板 201 と下部基板 221 とが連結されている。また、4 つのバネ 251 ～ 254 の中心位置、すなわち 4 つの下部電極 222 ～ 225 の中心位置（図 4 B の X 軸と Y 軸との交差点）に対応した位置にピボット 261 が形成され、バネ 251 ～ 254 の引張力によって上部基板 201 の重心位置を押圧している。

以上のような構成の可変ミラー 111 において、上部電極 202 と下部電極 222 ～ 225 との間に与える各電位差を変化させることにより、静電気力によって下部基板 221 に対する上部基板 201 の傾きを変化させることができる。これにより、反射部 204 の傾斜角が変化し、像振れ補正を行うことができる。

次に、本デジタルカメラにおける像振れ補正の原理について、図 5 を参照して説明する。

図 5 において、露光中の所定時間内に、デジタルカメラが基準点 S（例えば使用者の肩の位置）を中心として、カメラ位置 A からカメラ位置 B まで揺動したとする。この場合、角速度センサ 104 の出力信号を積分することによって、揺動角 θ を求めることができる。ただし、揺動中心（基準点 S）がカメラから離れているため、角度 θ は実際に補正すべき角度よりも小さい。そのため角度 θ に角度 ϕ を加算した角度（ $\theta + \phi$ ）を求める必要がある。

角度 ϕ は、以下のようにして求めることができる。 θ が十分小さい場合には、3 軸加速度センサ 103 の X 軸方向（図 1 参照）に関する出力信号を 2 回積分することにより、カメラの中心位置の X 軸方向の移動量 b に近似した移動量 b' を求めることができる。また、カメラから被写体までの距離 a は、距離検出部 120 によって求めることができる。移動量 b' 及び距離 a が求まれば、 $\arctan(b'/a)$ から角度 ϕ を求めることができる。このようにして実際に必要な補正角度（ $\theta + \phi$ ）を求めることで、ミラー 111 の補正傾斜角を求めることができ、適正な像振れ補正を行うことが可能となる。

なお、被写体までの距離 a は、撮影開始に先立って行われるオートフォーカス動作によって求めることができる。また、例えばサンプリングレート 2 kHz で検出を行う場合、サンプリング間隔は 0.5 ms である。0.5 ms 間での回転量 θ は十分小さい。したがって、十分な精度で上述した補正処

理を行うことができる。

以上のように、本実施形態によれば、3軸加速度センサ103の出力信号及び角速度センサ104からの出力信号を用いて、実際に必要な補正角度を算出する。これにより、揺動中心がカメラから離れている場合であっても、適切な像振れ補正を行うことが可能となる。

ところで、手首を中心としてカメラが揺動する場合、すなわち揺動中心がカメラの近傍にある場合には、揺動の回転成分が支配的である。そのため、角速度センサ104の出力信号のみを用いて補正を行っても、ある程度以上の補正精度を得ることが可能である。また、3軸加速度センサ103は、3方向（X方向、Y方向及びZ方向）の加速度に応じた出力信号を発生するものであり、クロストークを完全に無くすことは現実的には不可能である。したがって、揺動中心が手首等のカメラの近傍にある場合には、補正量の算出に際して、3軸加速度センサ103の出力信号を用いずに、角速度センサ104からの出力信号のみを用いるようにしてもよい。具体的には、以下のような手段を講じることが可能である。

補正量の算出に際して3軸加速度センサ103を用いるか否かは、3軸加速度センサ103の出力信号が所定の値以上であるか否かを、例えばコントローラ113によって判断すればよい。3軸加速度センサ103の出力信号が所定の値よりも小さい場合には、揺動の回転成分が支配的である。したがって、3軸加速度センサ103の出力信号を用いずに、角速度センサ104からの出力信号のみを用いる。言い換える

と、3軸加速度センサ103の出力信号が所定の値以上である場合に、3軸加速度センサ103の出力信号及び角速度センサ104からの出力信号を用いて補正量を算出する。これにより、振れの種類に応じた適切な像振れ補正を行うことが可能となる。

3軸加速度センサ103への揺動の影響をできるだけ小さくするためには、3軸加速度センサ103を揺動中心のできるだけ近くに設けることが望ましい。カメラを片手で掌握する場合には、カメラ本体のシャッターボタン102が設けられた側を掌握し、主に手首を中心としてカメラが揺動する。したがって、3軸加速度センサ103は、シャッターボタン102を操作する際に掌握される部位の近傍に配置されていることが好ましい。カメラを片手で掌握する際には、図11に示すように、カメラの底面よりも下方で、且つカメラのシャッターボタン102に近い側面よりも外側に手首が位置するのが一般的である。したがって、揺動中心である手首の近傍に3軸加速度センサ103を位置させるためには、XY平面（X軸及びY軸を含む平面）より下方で且つYZ平面（Y軸及びZ軸を含む平面）よりも右方の領域J（ドットで示した領域）に、3軸加速度センサ103を配置することが望ましい。より望ましくは、領域Jの右半分の領域J1（斜線で示した領域）に、3軸加速度センサ103を配置するようにする。このように配置することにより、揺動中心がカメラの近傍にある場合に、3軸加速度センサ103に与える回転成分の影響を低減することができる。したがって、揺動を精度よく検

出することができ、適切な像振れ補正を行うことが可能となる。

また、カメラのビューファインダを見ながら撮影を行う場合には、上述したように、揺動中心が手首等、カメラの近傍にある。これに対して、カメラの背面側に設けられた液晶表示モニタ 128 を見ながら撮影を行う場合には、揺動中心は肩や肘などであり、カメラから離れた位置に揺動中心がある。このように、揺動中心がカメラから離れた位置にある場合には、3 軸加速度センサ 103 の出力信号及び角速度センサ 104 からの出力信号の両方を用いて補正量を算出する必要がある。そこで、液晶表示モニタ 128 が動作状態である場合には、角速度センサ 104 からの出力信号のみを用いて像振れ補正を行い、液晶表示モニタ 128 が動作状態である場合には、3 軸加速度センサ 103 の出力信号及び角速度センサ 104 からの出力信号の両方を用いて像振れ補正を行うようにしてもよい。これにより、撮影状況に応じて揺動中心を的確に判断することができ、適切な像振れ補正を行うことが可能となる。

なお、本実施形態では、主として Z 軸に平行な回転軸を持つ揺動を想定して説明したが、X 軸に平行な回転軸を持つ揺動についても、同様の手法を採用できることは言うまでもない。

[第 2 の実施形態]

図 6 は第 2 の実施形態に係るデジタルカメラ（撮影装置）の外観構成を模式的に示した斜視図であり、図 7 は第 2 の実

施形態に係るデジタルカメラの構成を示したブロック図である。本実施形態の基本的な構成は第1の実施形態と同様であるため、第1の実施形態の構成要素と対応する構成要素については同一の参照番号を付し、それらの詳細な説明は省略する。また、第1の実施形態で述べた多くの事項は本実施形態についてもあてはまるため、それらの説明も省略する。

本実施形態では、3軸加速度センサ103a及び103bを設けている。また、3軸加速度センサ103aからの出力信号と3軸加速度センサ103bからの出力信号とを加算する加算演算部140を設けている。3軸加速度センサ103a及び3軸加速度センサ103bは、互いに等しい特性を有している。

図6に示すように、可変ミラー111の中心を原点とし、1群レンズ106の中心から可変ミラー111の中心に向かう光軸をY軸、可変ミラー111の中心からCCD112の中心に向かう光軸をZ軸、Y軸とZ軸に垂直な軸をX軸、X軸及びY軸を含む水平面をXY平面、Y軸及びZ軸を含む垂直面をYZ平面とする。このとき、3軸加速度センサ103aと3軸加速度センサ103bは、XY平面とYZ平面とによって区画される4つの領域のうち、対角方向に位置する二つの領域にそれぞれ配置されるようにする。

図8は、上述した内容を模式的に示した図である。XY平面とYZ平面とによって区画される4つの領域A1～A4のうち、3軸加速度センサ103aは領域A3に、3軸加速度センサ103bは領域A1に配置されている。もちろん、3軸

加速度センサ 103 a を領域 A 1 に、3 軸加速度センサ 103 b を領域 A 3 に配置するようにしてもよい。また、理想的には、3 軸加速度センサ 103 a の配置位置の X 座標及び Z 座標をそれぞれ X_a 及び Z_a とし、3 軸加速度センサ 103 b の配置位置の X 座標及び Z 座標をそれぞれ X_b 及び Z_b とした場合、 $X_a = -X_b$ かつ $Z_a = -Z_b$ であることが好ましい。

ここで、Z 軸に平行な回転軸を持つ揺動について考える。揺動中心が Z 軸である場合には、3 軸加速度センサ 103 a の X 軸方向に関する出力と、3 軸加速度センサ 103 b の X 軸方向に関する出力とは、符号が逆で絶対値が等しくなっている。したがって、両出力の加算演算部 140 での加算結果はゼロとなる。その結果、加算角度 ϕ (図 5 参照) はゼロとなり、角速度センサ 104 の出力から得られた角度 θ が補正角度となる。揺動中心が Z 軸から離れるに当たって加算演算部 140 での加算値はしだいに大きくなり、加算角度 ϕ もしだいに大きくなる。このように、3 軸加速度センサ 103 a の出力と 3 軸加速度センサ 103 b の出力を加算することで、複雑な演算を行わなくても、実際に必要な補正角度 ($\theta + \phi$) を的確に取得することができる。

なお、3 軸加速度センサ 103 a の X 軸方向に関する出力信号の絶対値と 3 軸加速度センサ 103 b の X 軸方向に関する出力信号の絶対値との差が所定の値よりも小さい場合には、揺動の回転成分が支配的である。したがって、この場合には、3 軸加速度センサ 103 a 及び 103 b の出力信号を用いず

に、角速度センサ 104 からの出力信号のみを用いるようにしてもよい。言い換えると、上記絶対値の差が所定の値以上である場合に、3 軸加速度センサ 103 a 及び 103 b の出力信号並びに角速度センサ 104 からの出力信号を用いて補正量を算出するようにしてもよい。

このように、本実施形態では、複数の 3 軸加速度センサを用いることにより、揺動中心の位置に応じた適切な像振れ補正を行うことが可能となる。特に、二つの 3 軸加速度センサを対角位置に配置することで、逆方向の加速度成分を相殺することができる。したがって、複雑な演算処理を行わなくても、適正な像振れ補正を行うことが可能となる。

なお、本実施形態では、主として Z 軸に平行な回転軸を持つ揺動を想定して説明したが、X 軸に平行な回転軸を持つ揺動についても、同様の手法を採用できることは言うまでもない。

〔第 3 の実施形態〕

図 9 は第 3 の実施形態に係るデジタルカメラ（撮影装置）の外観構成を模式的に示した斜視図であり、図 10 は第 3 の実施形態に係るデジタルカメラの構成を示したブロック図である。本実施形態の基本的な構成は第 1 の実施形態と同様であるため、第 1 の実施形態の構成要素と対応する構成要素については同一の参照番号を付し、それらの詳細な説明は省略する。また、第 1 の実施形態で述べた多くの事項は本実施形態についてもあてはまるため、それらの説明も省略する。

本実施形態では、3 軸加速度センサ 103 a 及び 103 b

を設けている。また、3軸加速度センサ103aの近傍にシャッターボタン102aを、3軸加速度センサ103bの近傍にシャッターボタン102bを設けている。

シャッターボタン102a或いは102bを半押し状態にした段階で、コントローラ113により、シャッターボタン102a及び102bのどちらが操作されたかが判断される。シャッターボタン102aが操作された場合には、コントローラ113は、シャッターボタン102aの近傍に配置された3軸加速度センサ103aを選択する。シャッターボタン102bが操作された場合には、コントローラ113は、シャッターボタン102bの近傍に配置された3軸加速度センサ103bを選択する。そして、選択された3軸加速度センサの出力信号を用いて、第1の実施形態と同様の手法によって補正角度($\theta + \phi$)を求め、像振れ補正に反映させる。

このように、本実施形態では、複数の3軸加速度センサ及び複数のシャッターボタンを用いることにより、揺動中心の位置に応じた適切な像振れ補正を行うことが可能となる。特に、各3軸加速度センサを各シャッターボタンの近傍に配置することにより、使用者のグリップ位置に応じた適正な像振れ補正を行うことが可能となる。

産業上の利用可能性

本発明によれば、動きの回転成分を検出する手段の出力信号及び動きの並進成分を検出する手段の出力信号に基づいて像振れ補正を行うことにより、揺動中心がカメラから離れている場合であっても、適切な像振れ補正を行うことが可能と

なる。

請 求 の 範 囲

1. 撮像手段と、

動きの回転成分を検出する第1の動き検出手段と、

動きの並進成分を検出する第2の動き検出手段と、

前記第1の動き検出手段の出力信号及び前記第2の動き検出手段の出力信号に基づいて前記撮像手段上の画像の像振れ補正を行う補正手段と、

を備えた撮影装置。

2. 撮影開始を指示する撮影開始指示手段をさらに備え、

前記第2の動き検出手段は、前記撮影開始指示手段を操作する際に掌握される部位の近傍に配置されている

請求項1に記載の撮影装置。

3. 撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、

前記第2の動き検出手段は、前記撮影開始指示手段を含む領域であって前記光軸を含む垂直方向の第1の面と撮影装置本体の側面を含む第2の面とに挟まれた領域内に配置され、且つ前記第1の面よりも前記第2の面に近く位置する

請求項2に記載の撮影装置。

4. 前記第2の動き検出手段は、前記光軸を含む水平方向の第3の面と撮影装置本体の底面を含む第4の面とに挟まれた領域内に配置されている

請求項3に記載の撮影装置。

5. 前記補正手段は、前記第2の動き検出手段の出力信号が所定値以上である場合に、前記第1の動き検出手段の出力

信号及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行う

請求項 1 に記載の撮影装置。

6. 被写体までの距離を検出する距離検出手段をさらに備え、

前記補正手段は、前記第 1 の動き検出手段の出力信号、前記第 2 の動き検出手段の出力信号及び前記距離検出手段によって検出された距離に基づいて像振れ補正を行う

請求項 1 に記載の撮影装置。

7. 撮像手段と、

動きの回転成分を検出する第 1 の動き検出手段と、

動きの並進成分を検出する複数の第 2 の動き検出手段と、

前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び少なくとも一つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号に基づいて前記撮像手段上の画像の像振れ補正を行う補正手段と、

を備えた撮影装置。

8. 撮影開始を指示する撮影開始指示手段をさらに備え、

前記第 2 の動き検出手段の少なくとも一つは、前記撮影開始指示手段を操作する際に掌握される部位の近傍に配置されている

請求項 7 に記載の撮影装置。

9. 撮影開始を指示する複数の撮影開始指示手段と、操作された撮影開始指示手段に応じた第 2 の動き検出手段を選択する選択手段と、をさらに備え、

前記補正手段は、前記選択手段によって選択された第 2 の

動き検出手段を用いて像振れ補正を行う

請求項 7 に記載の撮影装置。

10. 前記選択手段は、前記操作された撮影開始指示手段の近傍に配置された第 2 の動き検出手段を選択する

請求項 9 に記載の撮影装置。

11. 撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、

前記選択手段によって選択された第 2 の動き検出手段は、前記操作された撮影開始指示手段を含む領域であって前記光軸を含む垂直方向の第 1 の面と撮影装置本体の側面を含む第 2 の面とに挟まれた領域内に配置され、且つ前記第 1 の面よりも前記第 2 の面に近く位置する

請求項 10 に記載の撮影装置。

12. 前記選択手段によって選択された第 2 の動き検出手段は、前記光軸を含む水平方向の第 3 の面と撮影装置本体の底面を含む第 4 の面とに挟まれた領域内に配置されている

請求項 11 に記載の撮影装置。

13. 撮影装置本体の前面に垂直な光軸を有する光学系をさらに備え、

撮影装置本体は、前記光軸を含む水平面と前記光軸を含む垂直面とによって区画される 4 つの領域を有し、

二つの前記第 2 の動き検出手段は、前記 4 つの領域のうち対角方向に位置する二つの領域にそれぞれ配置されている

請求項 7 に記載の撮影装置。

14. 二つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号どうしを

加算する加算手段をさらに備えた

請求項 7 に記載の撮影装置。

15. 前記補正手段は、二つの前記第 2 の動き検出手段の出力信号の絶対値の差が所定値以上である場合に、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記二つの第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行う

請求項 7 に記載の撮影装置。

16. 撮影対象を表示する電氣的な表示手段をさらに備えた

請求項 1 に記載の撮影装置。

17. 前記補正手段は、前記表示手段が動作状態である場合に、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行う

請求項 16 に記載の撮影装置。

18. 撮影対象を表示する電氣的な表示手段をさらに備えた

請求項 7 に記載の撮影装置。

19. 前記補正手段は、前記表示手段が動作状態である場合に、前記第 1 の動き検出手段の出力信号及び前記第 2 の動き検出手段の出力信号を用いて像振れ補正を行う

請求項 18 に記載の撮影装置。

1 / 8

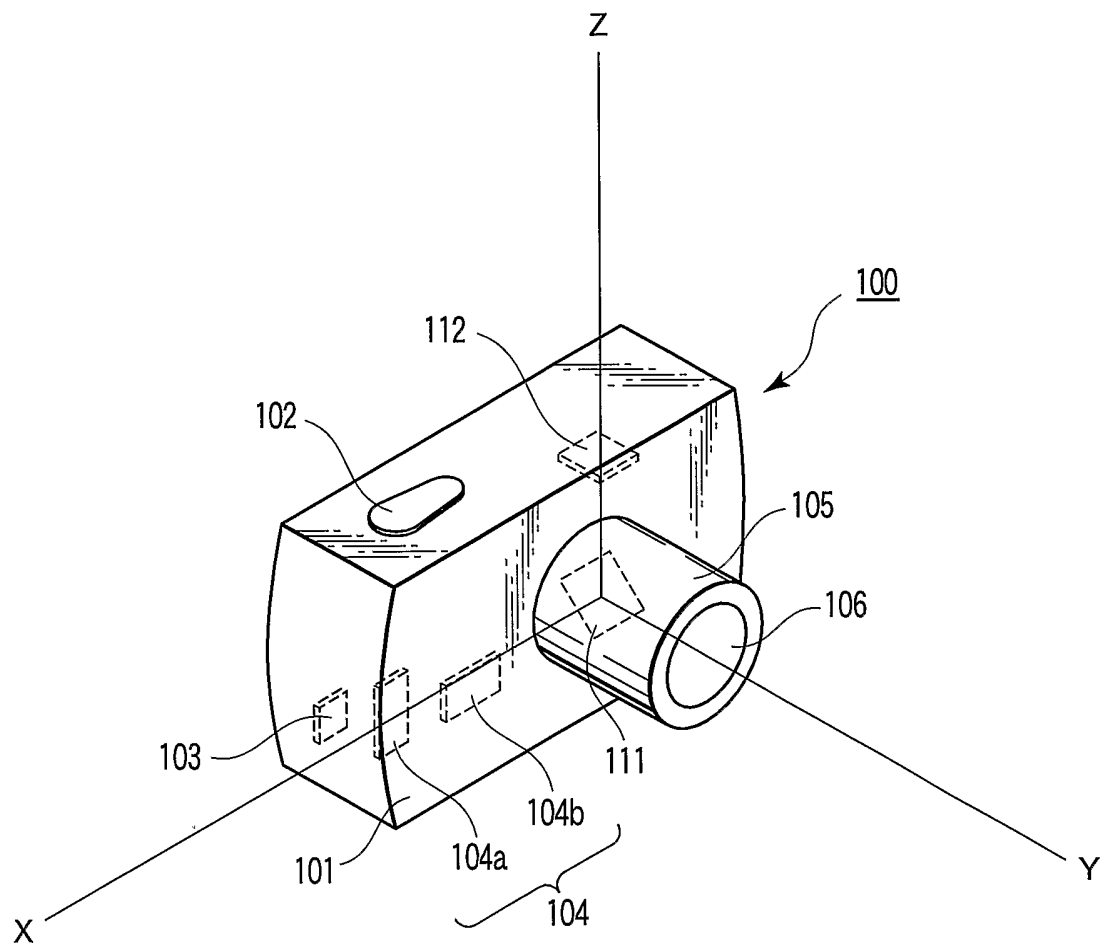


FIG. 1

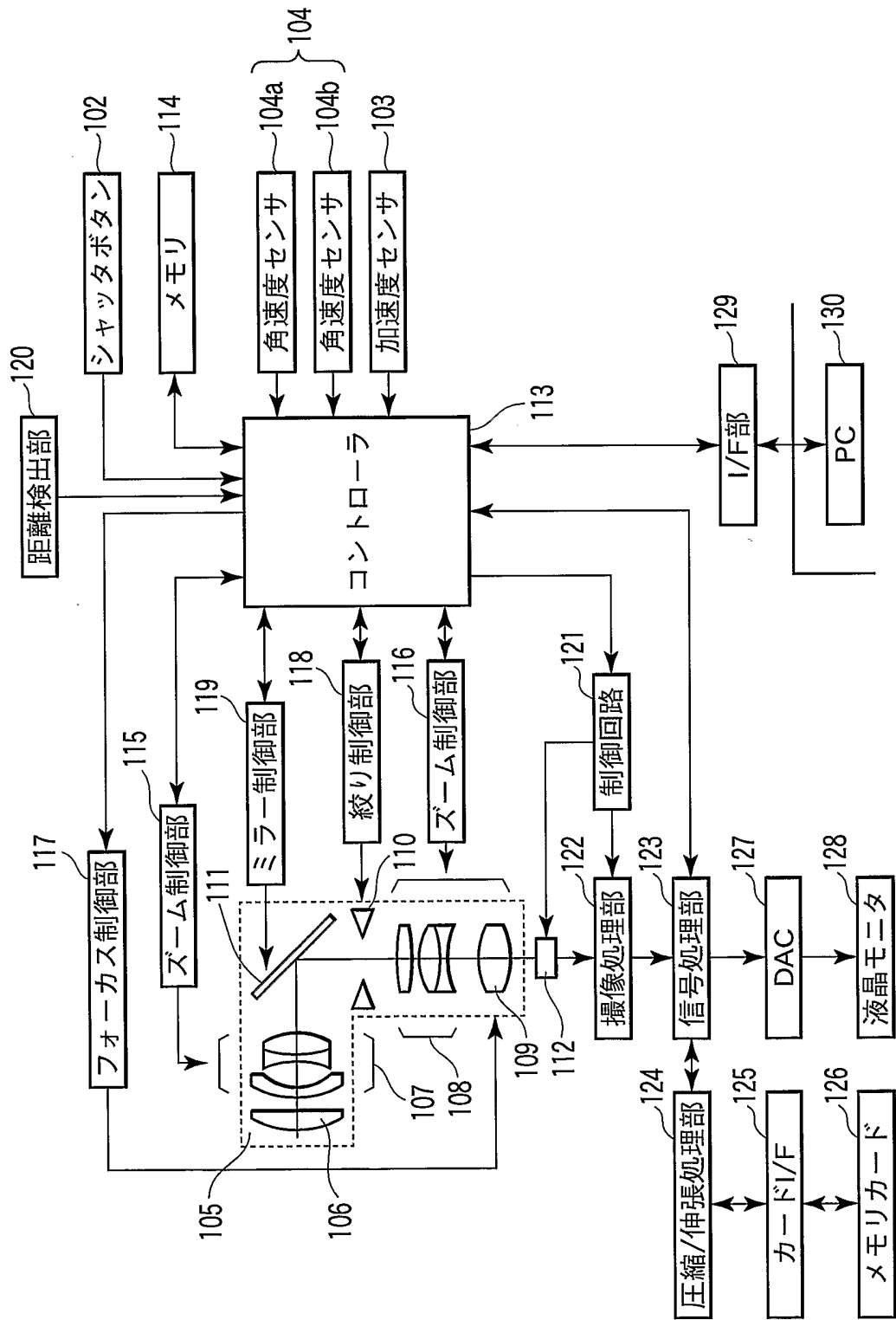


FIG. 2

3 / 8

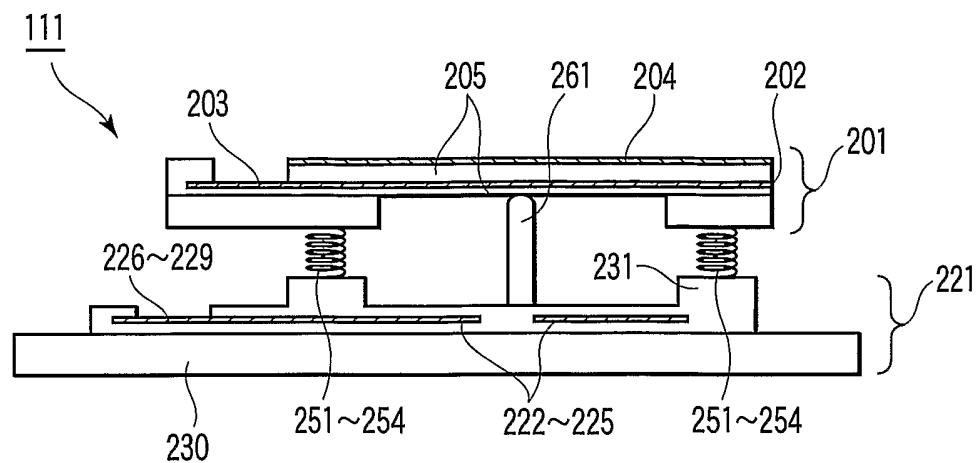


FIG. 3

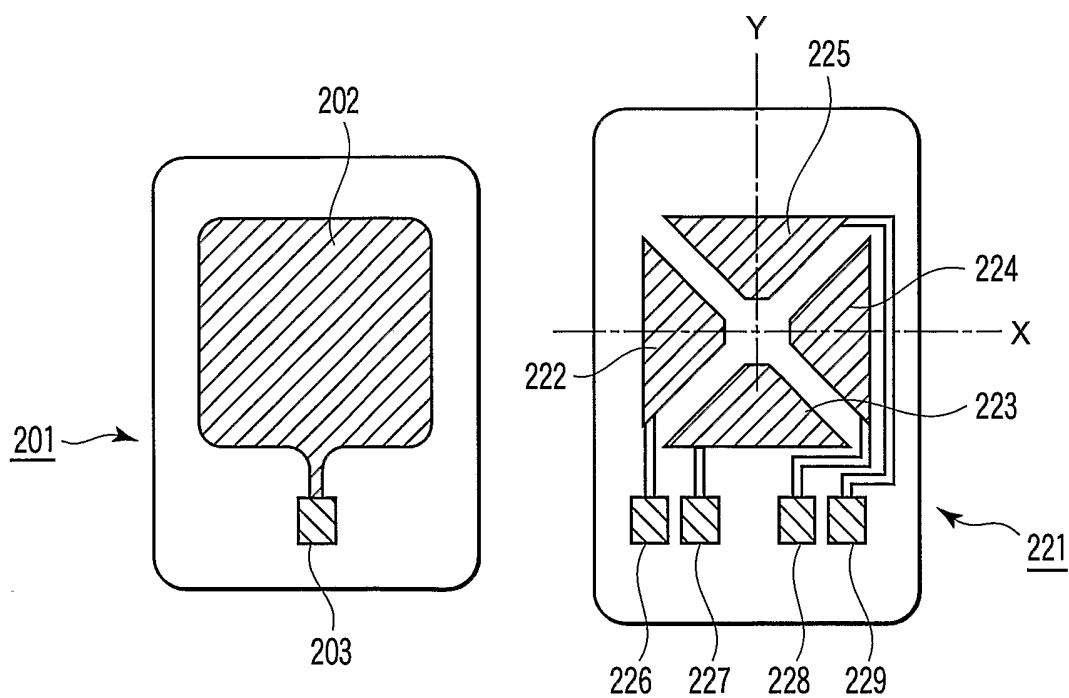


FIG. 4A

FIG. 4B

4/8

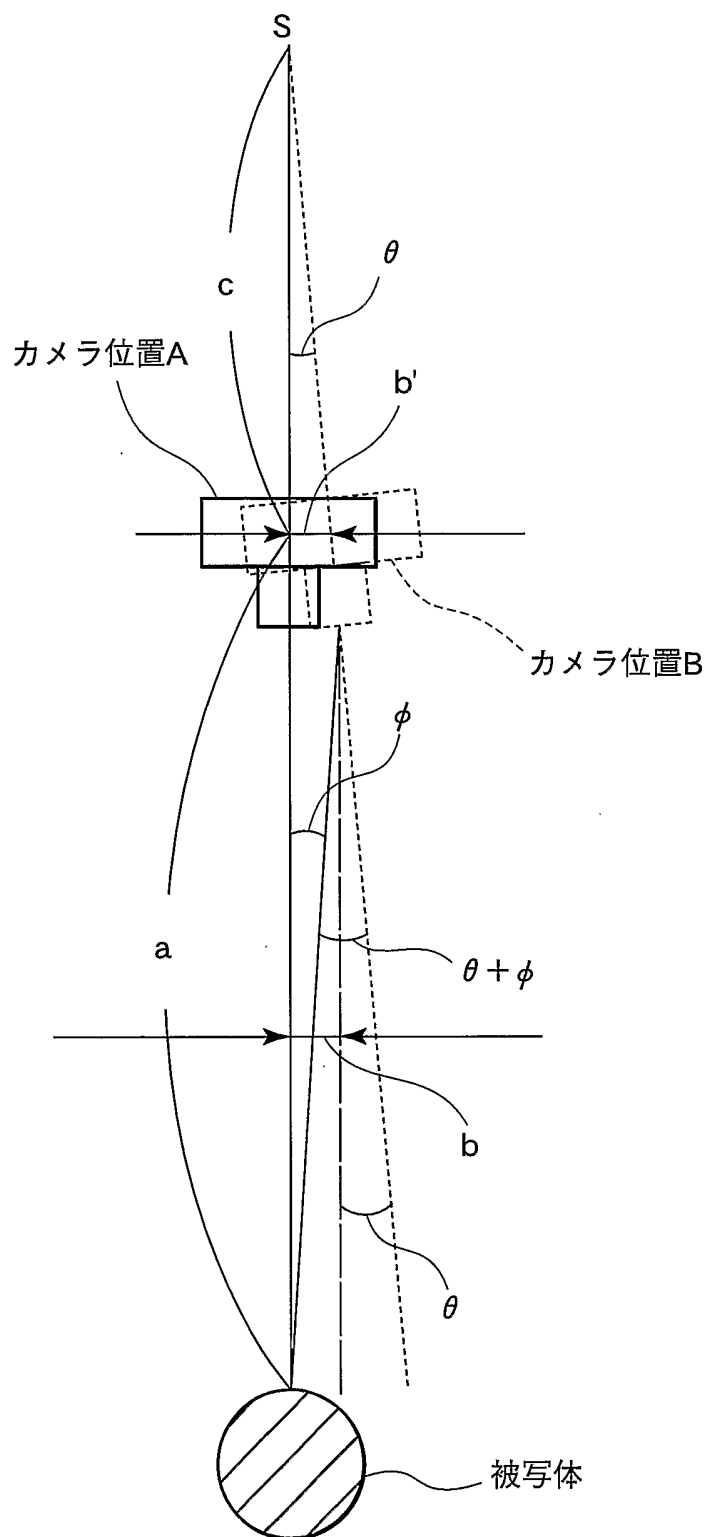


FIG. 5

5 / 8

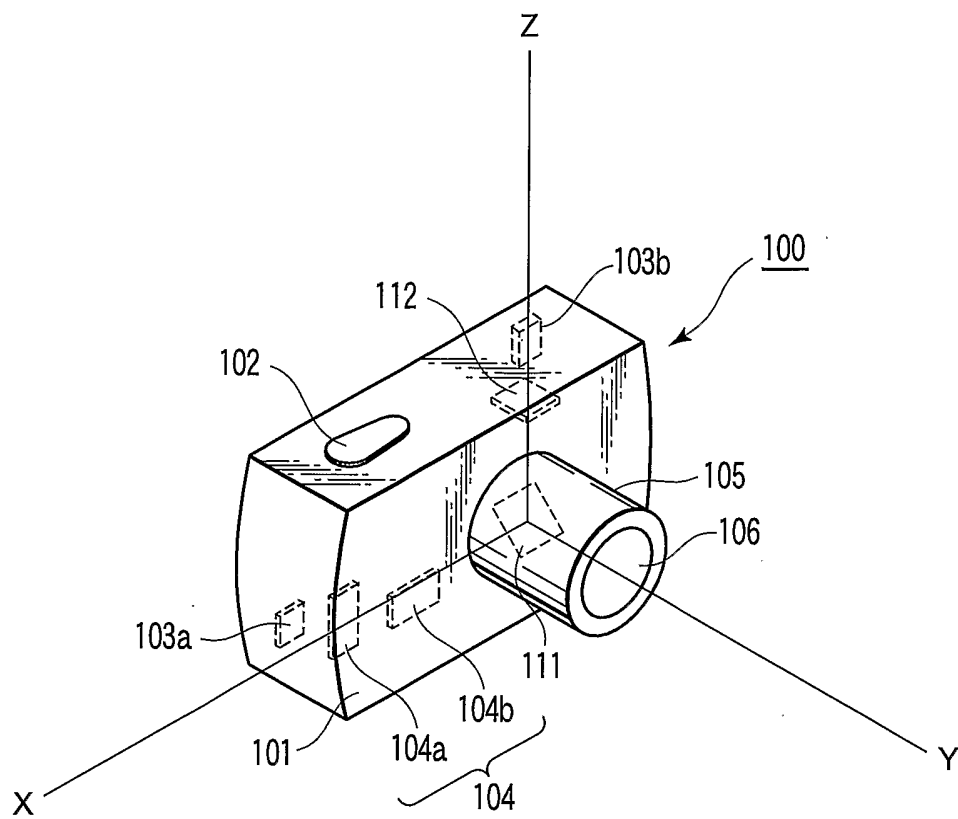


FIG. 6

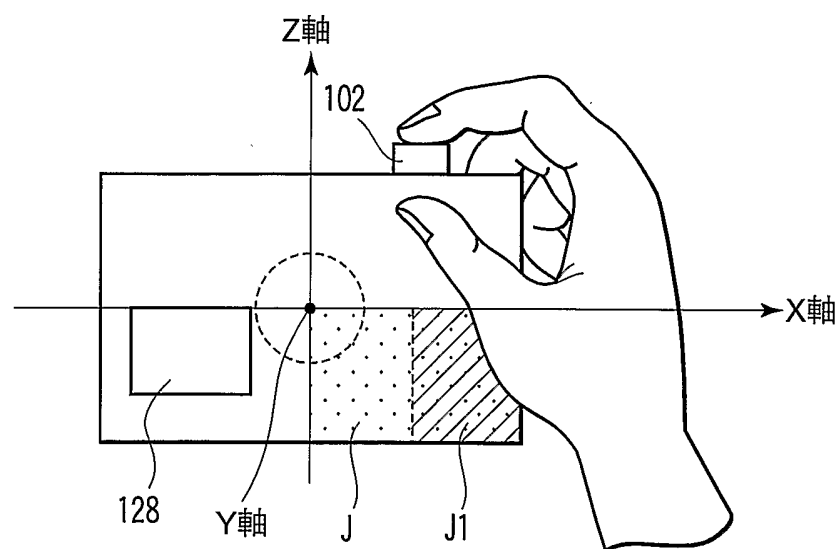


FIG. 11

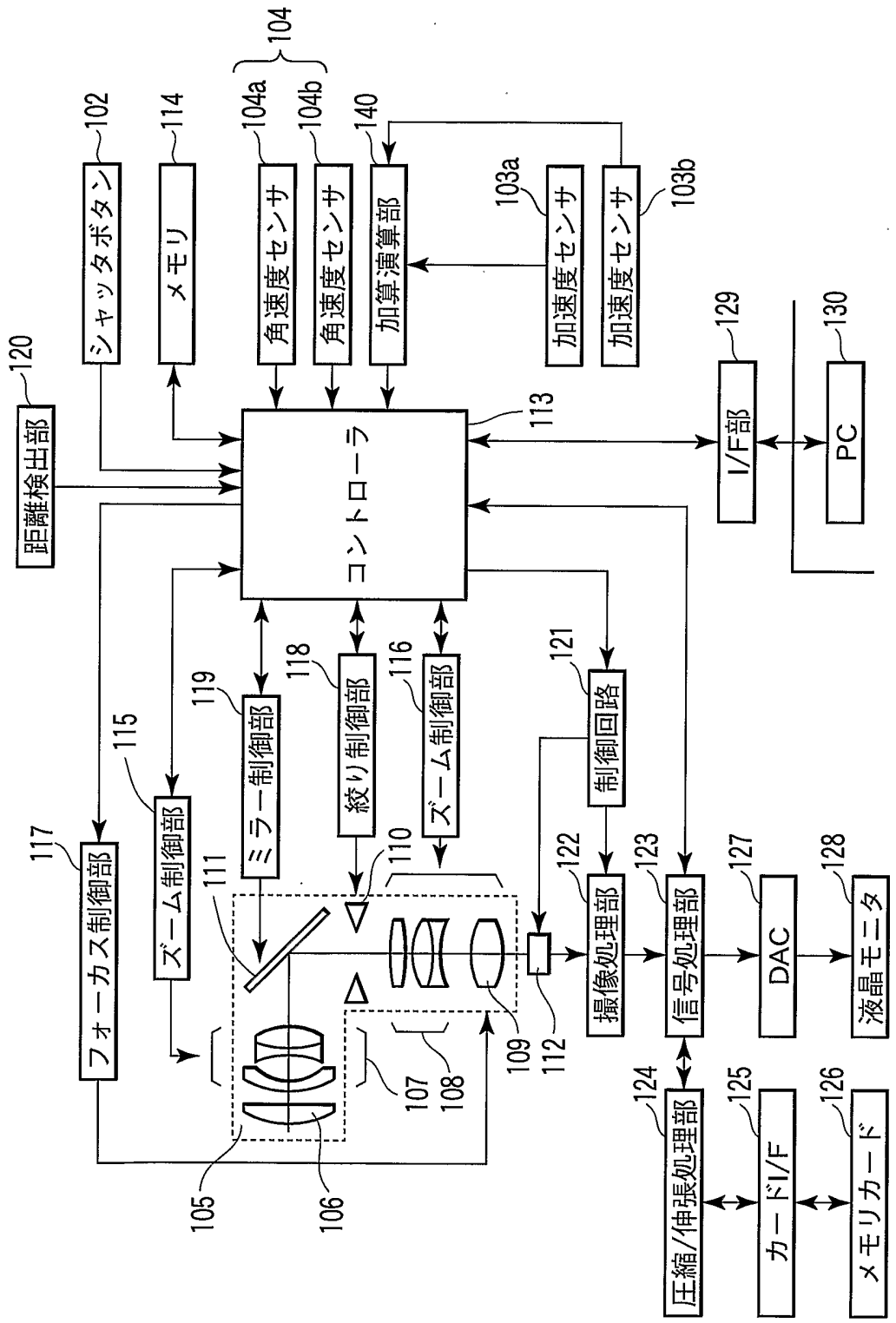


FIG. 7

7 / 8

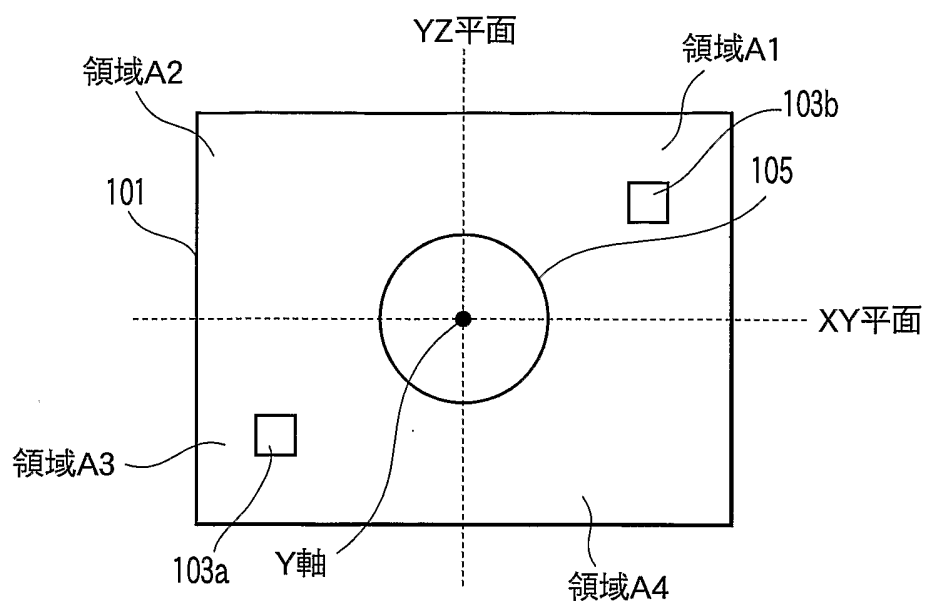


FIG. 8

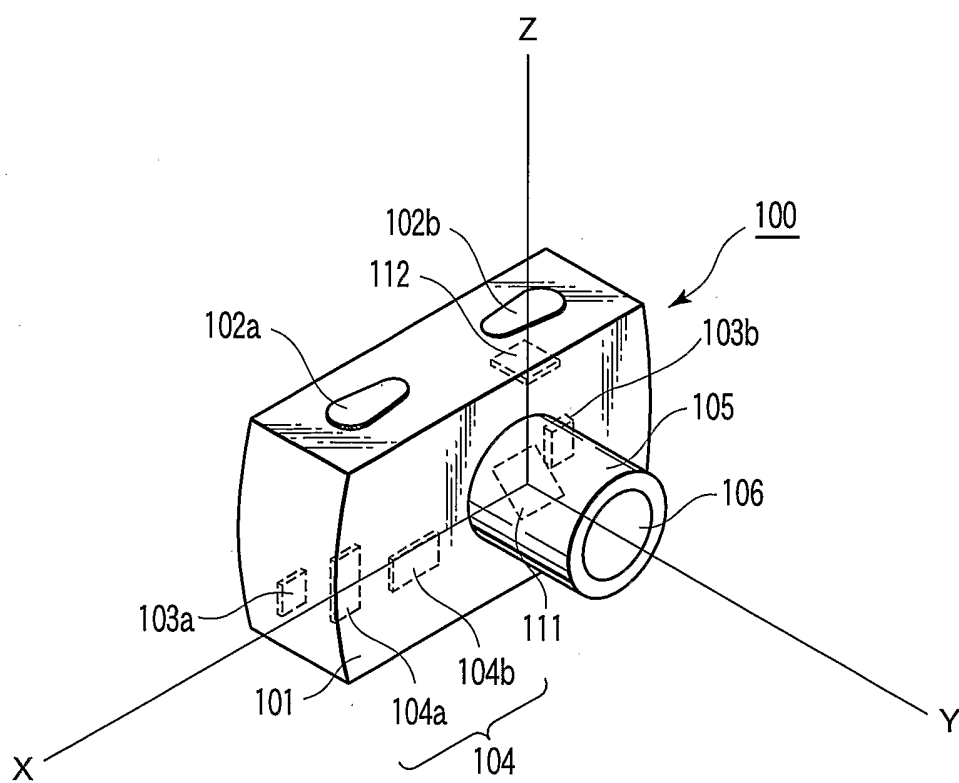


FIG. 9

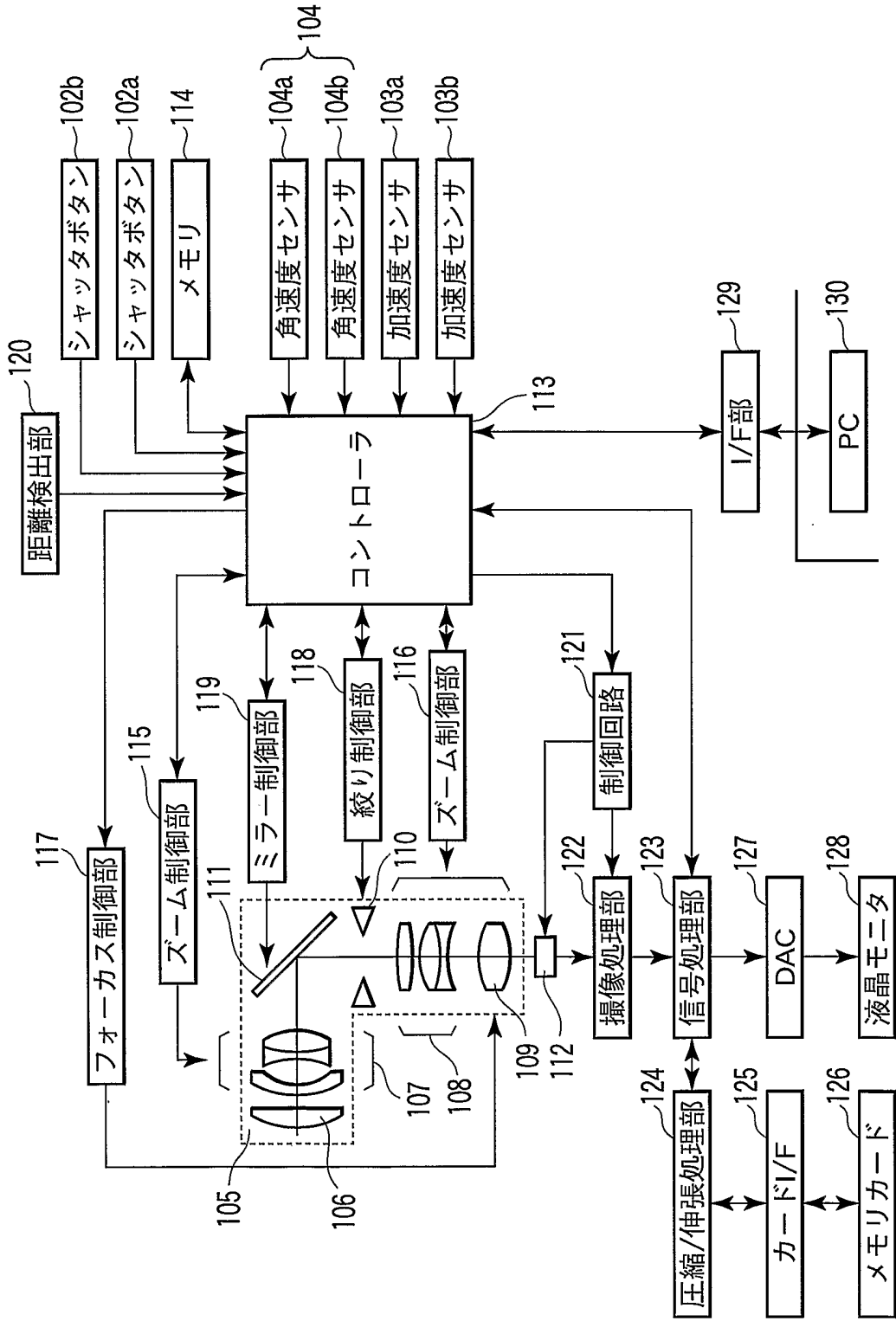


FIG. 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007460

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G03B5/00, H04N5/232, //101:00

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)

Int.Cl⁷ G03B5/00, H04N5/222-5/257

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

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 Y A	JP 07-225405 A (Nikon Corp.), 22 August, 1995 (22.08.95), Par. No. [0021] & US 5649237 A1	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X Y A	JP 09-218435 A (Nikon Corp.), 19 August, 1997 (19.08.97), Par. No. [0036] & US 5794078 A1	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X Y A	JP 11-249185 A (Nikon Corp.), 17 September, 1999 (17.09.99), Par. Nos. [0026] to [0065] & US 6047132 A1	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19

☒ 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

"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

11 June, 2004 (11.06.04)

Date of mailing of the international search report

10 August, 2004 (10.08.04)

Name and mailing address of the ISA/

Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/007460

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A	JP 10-301157 A (Canon Inc.), 13 November, 1998 (13.11.98), Claim 1 (Family: none)	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X Y A	JP 09-284637 A (Sony Corp.), 31 October, 1997 (31.10.97), Claims 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X Y A	JP 11-271831 A (Nikon Corp.), 08 October, 1999 (08.10.99), Claims 1 to 3 (Family: none)	1, 2, 5-9, 13, 15 16, 18 3, 4, 10-12, 14, 17, 19
Y	JP 2002-112101 A (Canon Inc.), 12 April, 2002 (12.04.02), Fig. 3 (Family: none)	16, 18
Y	JP 2002-101329 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.), 05 April, 2002 (05.04.02), Fig. 2 & US 2002/36702 A1	16, 18
Y	JP 2002-098915 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 05 April, 2002 (05.04.02), Fig. 2 & US 2002/97497 A1	16, 18
A	JP 2000-298300 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 October, 2000 (24.10.00), Full text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 2001-154225 A (Canon Inc.), 08 June, 2001 (08.06.01), Full text; all drawings (Family: none)	1-19
A	JP 11-183952 A (Canon Inc.), 09 July, 1999 (09.07.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-19

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. Cl⁷ G03B5/00, H04N5/232, //101:00

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))
Int. Cl⁷ G03B5/00, H04N5/222-5/257

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 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004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 請求の範囲の番号
X	JP 07-225405 A (株式会社ニコン) 1995. 08. 22、【0021】 & US 5649237 A1	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19

☒ 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
「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矛盾するものではなく、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
11. 06. 2004

国際調査報告の発送日 **10. 8. 2004**

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
吉川 陽吾

2V 9811

電話番号 03-3581-1101 内線 6534

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
X	JP 09-218435 A (株式会社ニコン) 1997. 08. 19、【0036】 & US 5794078 A1	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X	JP 11-249185 A (株式会社ニコン) 1999. 09. 17、【0026】 - 【0065】 & US 6047132 A1	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X	JP 10-301157 A (キヤノン株式会社) 1998. 11. 13、請求項1 (ファミリーなし)	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19
X	JP 09-284637 A (ソニー株式会社) 1997. 10. 31、請求項1-3 (ファミリーなし)	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19

C (続き) . 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 請求の範囲の番号
X	JP 11-271831 A (株式会社ニコン) 1999. 10. 08、請求項1-3 (ファミリーなし)	1, 2, 5-9, 13, 15
Y		16, 18
A		3, 4, 10-12, 14, 17, 19
Y	JP 2002-112101 A (キヤノン株式会社) 2002. 04. 12、図3 (ファミリーなし)	16, 18
Y	JP 2002-101329 A (富士写真フイルム株式会社) 2002. 04. 05、図2 & US 2002/36702 A1	16, 18
Y	JP 2002-098915 A (オリンパス光学工業株式会社) 2002. 04. 05、図2 & US 2002/97497 A1	16, 18
A	JP 2000-298300 A (株式会社リコー) 2000. 10. 24、全文全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 2001-154225 A (キヤノン株式会社) 2001. 06. 08、全文全図 (ファミリーなし)	1-19
A	JP 11-183952 A (キヤノン株式会社) 1999. 07. 09、全文全図 (ファミリーなし)	1-19