

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-260801

(P2009-260801A)

(43) 公開日 平成21年11月5日(2009.11.5)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
H04N 5/238 (2006.01) H04N 5/238 Z 5C122

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2008-109132 (P2008-109132)
 (22) 出願日 平成20年4月18日 (2008.4.18)

(特許庁注：以下のものは登録商標)

1. Bluetooth

(71) 出願人 306037311
 富士フイルム株式会社
 東京都港区西麻布2丁目26番30号
 (74) 代理人 100083116
 弁理士 松浦 憲三
 (72) 発明者 巻島 杉夫
 東京都港区西麻布2丁目26番30号 富士フイルム株式会社内
 Fターム(参考) 5C122 DA30 EA12 FC01 FF17 GC14
 GG03 GG04 GG25 GG26 HB01

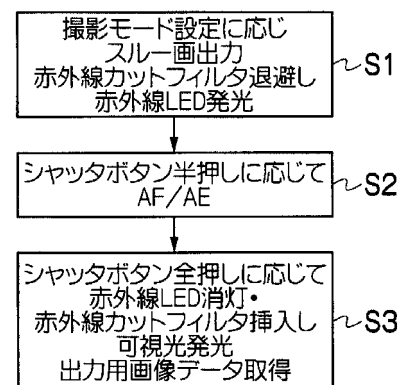
(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 木陰や夜間など暗い環境で昆虫や小動物などの被写体を画角に捉えて撮影する。

【解決手段】 赤外線LED224の発光した赤外線は、撮像環境を照らし出す。赤外線は不可視であるが、CCD121は赤外線の反射した被写体光を受光するため、AF処理が可能であり、またスルー画には被写体像が映し出される。撮影者は暗がりにある被写体を直接視認することはできないが、赤外線で照らし出された被写体のスルー画を頼りに画角合わせ、目当ての被写体に画角が合えばピント合わせもできる。しかも、虫などの被写体にとって、赤外線は不可視であるから、赤外線の発光により虫が驚いて逃げ出すこともない。

【選択図】 図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像レンズを介して受光した被写体像を光電変換して得られた電気信号を画像データに変換して出力する撮像部と、

前記撮像部の撮影範囲に赤外線を発光する赤外線発光部と、

前記撮像部の撮影範囲に可視光を発光する可視光発光部と、

撮像モードの設定を受け付けたことに応じて前記撮像部からスルー画像用の画像データを継続的に出力させるとともに前記赤外線発光部の発光を開始するよう制御し、本撮像指示を受け付けたことに応じて前記可視光発光部の発光を開始するとともに前記撮像部から記録用の画像データを出力させるよう制御する制御部と、

を備える撮像装置。

10

【請求項 2】

撮像レンズを介して受光した被写体像を光電変換して得られた電気信号を画像データに変換して出力する撮像部と、

前記撮像部の撮影範囲に紫外線を発光する紫外線発光部と、

可視光を発光する可視光発光部と、

任意に指定されたタイミングで前記紫外線発光部の発光を開始するよう制御し、本撮像指示を受け付けたことに応じて前記可視光発光部の発光を開始するとともに前記撮像部から記録用の画像データを出力させるよう制御する制御部と、

を備える撮像装置。

20

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、暗がりや陰にいる被写体を撮影可能な撮像装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 は、ビデオライトをビデオカメラ本体に着脱自在に装備させ、ビデオカメラを可視光撮影モード又は赤外線撮影モードに切り換えた時に、夫々の撮影モードに適したビデオライトの照明光の色温度が得られるようにしたものであり、特に、可視光撮影モードの際には色温度が 3100 K とし、赤外線撮影モードの際には色温度が 2300 K になるように、ランプへの供給電圧を自動的に調整するものである。

30

【0003】

特許文献 2 では、被写体に照明光源として放射主波長帯域が約 580 ~ 600 nm 付近の範囲にある特定波長の単色光を発するナトリウム・ランプを用いて特定波長の単色光を照射し、その単色光の波長帯域のみを透過する干渉フィルタを用い、単色光による被写体の明暗像のみを干渉フィルタに通して CCD カメラに出力することにより、自然光の影響を除去する。

【特許文献 1】特開平 6 - 6652 号公報

【特許文献 2】特開平 11 - 17990 号公報

【発明の開示】

40

【発明が解決しようとする課題】**【0004】**

特許文献 1 では、可視光線、赤外光線ともに昆虫の感じる波長に特化していないので、誘引の役割を果たさず、かえって昆虫が驚いて逃げ出す可能性もある。特許文献 2 では、単波長では CCD の感度が下がる。

【0005】

本発明の目的は、木陰や夜間など暗い環境で昆虫や小動物などの被写体を画角に捉えて撮影することが可能な撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】**【0006】**

50

本発明に係る撮像装置は、撮像レンズを介して受光した被写体像を光電変換して得られた電気信号を画像データに変換して出力する撮像部と、前記撮像部の撮影範囲に赤外線を発光する赤外線発光部と、前記撮像部の撮影範囲に可視光を発光する可視光発光部と、撮像モードの設定を受け付けたことに応じて前記撮像部からスルー画像用の画像データを継続的に出力させるとともに前記赤外線発光部の発光を開始するよう制御し、本撮像指示を受け付けたことに応じて前記可視光発光部の発光を開始するとともに前記撮像部から記録用の画像データを出力させるよう制御する制御部と、を備える。

【 0 0 0 7 】

この発明によると、少なくともスルー画像出力開始以後は赤外線が発光され、撮像部は赤外線の反射した被写体光を受光するため、スルー画には被写体像が映し出される。撮影者は暗がりにある被写体を直接視認することはできないが、赤外線で照らし出された被写体のスルー画を頼りに画角合わせができる。

【 0 0 0 8 】

本発明に係る撮像装置は、撮像レンズを介して受光した被写体像を光電変換して得られた電気信号を画像データに変換して出力する撮像部と、前記撮像部の撮影範囲に紫外線を発光する紫外線発光部と、前記撮像部の撮影範囲に可視光を発光する可視光発光部と、任意に指定されたタイミングで前記紫外線発光部の発光を開始するよう制御し、本撮像指示を受け付けたことに応じて前記可視光発光部の発光を開始するとともに前記撮像部から記録用の画像データを出力させるよう制御する制御部と、を備える。

【 0 0 0 9 】

紫外線を発光すれば、これに感度を有する昆虫の誘引光源となり、昆虫が集まってくる。集まった昆虫から、所望の昆虫に画角を合わせ、撮影することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

この発明によると、スルー画像出力開始から赤外線が発光され、撮像部は赤外線の反射した被写体光を受光するため、スルー画には被写体像が映し出される。撮影者は暗がりにある被写体を直接視認することはできないが、赤外線で照らし出された被写体のスルー画を頼りに画角合わせができる。

【 0 0 1 1 】

また、紫外線を発光すれば、これに感度を有する昆虫の誘引光源となり、昆虫が集まってくる。集まった昆虫から、所望の昆虫に画角を合わせ、撮影することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

図1は本発明の好ましい実施形態に係る画像データベース照会システムの概略構成を示す。このシステムは、電子ルーペ10およびサーバ15を備えており、双方は各種の通信手段によって接続され、情報の送受信が可能である。双方の接続手段は常時接続でもよいし必要に応じてつながるオンデマンド通信でもよい。

【 0 0 1 3 】

サーバ15には、様々な種類の被写体、例えばクワガタ、カブトムシなどの昆虫の種ごとに固有の画像特徴量（色、形状、サイズなど）と、その昆虫の分布地域、繁殖時期、活動する時間帯・気象状況（撮影時の昼夜の区別、天気、温度、高度）などを含む付帯情報を被写体ごとに分類して登録したデータベースが備えられている。なお、データベースは電子ルーペ10に備えられていてもよい。

【 0 0 1 4 】

サーバ15は、電子ルーペ10から画像（存在すれば画像に加えて付帯情報も）を受信し、その画像の画像特徴量を抽出する。ただし、電子ルーペ10側で予め画像特徴量を抽出しておき付帯情報の一部としてサーバ15に送信してもよい。そして、抽出した画像特徴量および付帯情報とデータベースの各昆虫の画像特徴量および付帯情報の類似度に応じて、受信した画像内の主要被写体の種類を特定し、その特定した被写体の種類を示す事典検索結果情報を所定の電子機器に出力する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 5 】

典型的には、事典検索結果情報の出力先はサーバ 1 5 と通信接続された電子ルーペ 1 0 であるが、その他のものであってもよく、例えばディスプレイやスピーカなどの出力手段を備えた P D A 2、携帯電話やパソコン（図示せず）など予め電子ルーペ 1 0 5 から指定された電子機器でもよい。事典検索結果情報を受け取った電子機器は、それを映像情報に変換してディスプレイに表示したり、あるいは音声情報に変換してスピーカから拡声したりする。事典検索結果情報には、被写体の一般名称（オオクワガタなど）、学術名、棲息地、体長、被写体のサンプル画像などが含まれる。また、データベースの各画像特徴量とのマッチング率（確からしさ）も含めてよい。

【 0 0 1 6 】

また、データベースの対象とする被写体の種類は何でもよく、昆虫以外の動植物や非生物でもよい。例えば、電子ルーペ 1 0 が防水加工されていれば、水生昆虫や魚類の画像特徴量を分類・登録してもよい。

【 0 0 1 7 】

図 2 は本発明の好ましい実施形態に係る電子ルーペ 1 0 の表面外観を示す。電子ルーペ 1 0 は、外観上、円形で全体的に平板状に形成された本体部 1 1、および本体部 1 1 から平板形状を延長する方向に湾曲する棒状に延びた把持部 1 2 とで構成されている。

【 0 0 1 8 】

本体部 1 1 は、裏側に被写体像の画像データを得るための撮像回路を備え、その撮像回路で得られた被写体像を表示する表示部 2 0、シャッターボタン 3 1、メニューボタン 3 2、電源ボタン 3 3 が具備されている。

【 0 0 1 9 】

表示部 2 0 は、スルー画、記録画像、サーバ 1 5 から受信した事典検索結果情報などを表示する。

【 0 0 2 0 】

把持部 1 2 は、撮影者が電子ルーペ 1 0 を持つときの持ち手である持手部 3 0、ストラップ穴 3 5 を備えている。

【 0 0 2 1 】

把持部 1 2 の端には、被写体像を表わす被写体画像データや画像データに付帯する各種の付帯情報を、サーバ 1 5 等の外部装置に送るための出力端子 3 4 が備えられている。この出力端子 3 4 は後述する通信 I / F 3 0 0 の一部である。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、電子ルーペ 1 0 の裏面の外観図である。本体部 1 1 の裏面には、被写体光を本体部 1 1 の内部に設けられたレンズ群 2 5 および C C D 1 2 1 に導くための撮影レンズ 2 2、撮影レンズ 2 2 のカバーする被写体光の入射範囲を照射する可視光 L E D 2 2 3、赤外線 L E D 2 2 4、紫外線 L E D 2 2 5 が具備されている。これらはバスに接続されていれば足り、必ずしも本体部 1 1 に内蔵されている必要はなく、外付けのモジュールであってもよい。

【 0 0 2 3 】

可視光 L E D 2 2 3 は、可視光線を発する。JIS Z8120 の定義によれば、可視光線に相当する電磁波の波長は、おおよそ短波長側が 3 6 0 ~ 4 0 0 n m、長波長側が 7 6 0 ~ 8 3 0 n m である。

【 0 0 2 4 】

赤外線 L E D 2 2 4 は、赤外光を発する。赤外線 L E D 2 2 4 は、昆虫などの動物を夜間あるいは暗がりでは撮影する際、その画角合わせのときに昆虫が逃げないように投光するための、昆虫が認識困難な光源である。昆虫の可視波長域（つまり、昆虫が見える光の波長域）は、約 3 0 0 ~ 6 5 0 n m で、特に近紫外線寄り（青色寄り）の感度が高い。従って例えば、赤外線 L E D 2 2 4 は、約 3 0 0 ~ 6 5 0 n m より長波長の赤外光を発することが好ましい。また、人間の可視波長域は、約 3 8 0 ~ 7 6 0 n m で、ピークは約 5 5 5 n m である。赤外線 L E D 2 2 4 は、昆虫には認識困難であるが、人間には認識可能な波

10

20

30

40

50

長域 650 nm ~ 760 nm を発するとさらによい。

【0025】

紫外線 LED 225 は、ピーク波長が 400 nm 以下の紫外光を発する。蚊、蝇、蛾等の昆虫は、光に向かって進む「走光性」という習性をもつ。昆虫の走光度は約 360 nm の波長の光をピークに約 300 nm ~ 約 500 nm の紫外線から青色の領域において高いからである。特に、約 340 nm ~ 約 400 nm の紫外線領域において、走光度が際立って高くなっている。紫外線 LED 225 は、昆虫の誘引光源として用いるため、例えば、走光性の高いピーク波長が約 340 nm ~ 約 400 nm の紫外光を発するものが好ましい。

【0026】

なお、図示の撮影レンズ 22 は単眼であるが、複眼であってもよい。可視光 LED 223、赤外線 LED 224、紫外線 LED 225 の電気エネルギーは内蔵の電源電池又は AC アダプタから供給される。

【0027】

ここで、本体部 11 の内部の構成について説明する。

【0028】

図 4 は、電子ルーペ 10 を、図 2 の線 A - A を通る面で切断したときの断面図である。

【0029】

電子ルーペ 10 の本体部 11 は、表示部 20、撮影レンズ 22、投光部 23 で覆われており、内部には、レンズ群 25 のレンズ位置を制御するレンズ制御部 24、被写体に焦点をあわせるフォーカスレンズ 111 および焦点距離をあわせるズームレンズ 112 を含むレンズ群 25、撮像素子である CCD 121 を含みその CCD 121 上にレンズ群 25 からの被写体光を結像させて光電変換し画像信号を得る撮像部 26、および撮影レンズ 22 から入射した被写体光を、大きさを変えずにレンズ群 25 および撮像部 26 方向に反射させるように取り付けられた反射鏡 27 を備えた撮像ユニットが設けられている。なお第 2 実施形態の複眼の場合は、撮像ユニットが複数設けられることになる。

【0030】

CCD 121 の受光面前方には、被写体光の入射光路に対して挿入および退避自在に支持された赤外線カットフィルタ 190 が配置されている。赤外線カットフィルタ 190 は、入射光内の赤外線を吸収若しくは反射して、長波長域で感度が高い CCD センサ 132 固有の感度特性を補正するものである。赤外線カットフィルタ 190 の光路への挿入 / 退避動作は、モータ 191 によって駆動され、かつモータ 5 の動作は、CPU 100 によって制御される。

【0031】

図 5 は、本実施形態の電子ルーペ 10 の機能ブロック図である。

【0032】

電子ルーペ 10 には、CPU 100、RAM 101、ROM 102、バッファメモリ 105、レンズ駆動回路 110、フォーカスレンズ 111、ズームレンズ 112、タイミングジェネレータ 120、CCD 121、シャッタ駆動回路 130、絞り兼用シャッタ 131、画像処理回路 140、測光回路 150、合焦位置決定部 160、表示回路 170、シャッタスイッチ 180 が具備されており、これらはバスを介して互いに接続されている。さらに、画像データを記録可能な記録メディア 200、および外部の電子機器例えばサーバ 15 と通信する回路である通信 I/F 300 がバスに接続されている。

【0033】

CPU 100 は、絞り量およびシャッタ速度の算出、フォーカスレンズ 111 およびズームレンズ 112 のレンズ位置の算出、CCD 121 の電子シャッタ制御、合焦位置決定部 160 による合焦位置探索の開始および終了の制御、通信 I/F 300 によるデータの送受信の制御、可視光 LED 223、赤外線 LED 224、紫外線 LED 225 の明滅の制御、その他バスで接続された各部への動作の指示や制御等を行なう。ここでいう指示とは、レンズ駆動回路 110 に対するフォーカスレンズ 111 を設定するフォーカスレンズ

10

20

30

40

50

位置およびズームレンズ 1 1 2 を設定するズームレンズ位置、タイミングジェネレータ 1 2 0 に対する電子シャッタを切る指示、シャッタ駆動回路 1 3 0 に対する絞り情報およびシャッタ速度、測光回路 1 5 0 に対する測光を行う指示をいう。これらの指示を記述した CPU 1 0 0 で実行可能なプログラムは、ROM 1 0 2 に記録されており、CPU 1 0 0 によってロードされて実行される。

【0034】

また、CCD 1 2 1 から送られたアナログ信号である画像信号は、AD変換器 1 0 3 で画像データに変換された後、画像処理回路 1 4 0 に送られ、所定の画像処理が施され、出力用の被写体画像データが作成される。画像処理回路 1 4 0 は、出力用の被写体画像データを表示回路 1 7 0 および通信 I / F 3 0 0 に送る。さらに、シャッタボタン 3 1 の押下に応じて取得された被写体画像データである撮影画像データを、記録メディア 2 0 0 に送る。CPU 1 0 0 は、レンズ制御部 2 4 に相当する。

10

【0035】

レンズ駆動回路 1 1 0 は、CPU 1 0 0 からフォーカスレンズ位置およびズームレンズ位置を指示されると、各レンズに取り付けられたモータを駆動し、指示された各レンズ位置にフォーカスレンズ 1 1 1 およびズームレンズ 1 1 2 を設定する。フォーカスレンズ 1 1 1、およびズームレンズ 1 1 2 は、レンズ群 2 5 に相当する。

【0036】

タイミングジェネレータ 1 2 0 は、CPU 1 0 0 からの指示により電子シャッタの開閉を行ない、撮像素子である CCD 1 2 1 で被写体光を受光するタイミングをつくる。被写体光を受光してできた画像信号は、CCD 1 2 1 から AD 変換器 1 0 3 に送られる。タイミングジェネレータ 1 2 0 および CCD 1 2 1 は、撮像部 2 6 に相当する。撮像素子は CMOS などでもよい。

20

【0037】

シャッタ駆動回路 1 3 0 は、CPU 1 0 0 から受け取った絞り情報、およびシャッタ速度に従って、絞り兼用シャッタ 1 3 1 に取り付けられたモータを駆動して、絞り兼用シャッタ 1 3 1 を切る。

【0038】

合焦位置決定部 1 6 0 は、CCD 1 2 1 から AD 変換器 1 0 3 を介してバッファメモリ 1 0 5 に出力された未処理の生画像データ (RAW データ) に基づいて主要被写体に対するフォーカスレンズ 1 1 1 の合焦位置を決定する (AF 動作)。

30

【0039】

画像処理回路 1 4 0 は、バッファメモリ 1 0 5 の RAW データをサンプリングし、その RAW データにゲインの調整などを施して処理済みの画像データを生成する。生成された画像データは、RAM 1 0 1 に送られて格納される。

【0040】

測光回路 1 5 0 は、CPU 1 0 0 からの動作の指示により、RAM 1 0 1 に順次格納された画像データ (スルー画像) に基づいて被写体の明るさの測光 (EV 値の算出) を行う。そして、得られた EV 値に基づいて CCD 1 2 1 の電子シャッタ (シャッタスピード) と絞り値 (F 値) を含む露出値を所定のプログラム線図にしたがって決定する。露出値は、CPU 1 0 0 に送られる。

40

【0041】

表示回路 1 7 0 は、CPU 1 0 0 から送られた画像データを映像信号に変換し、表示部 2 0 に出力して表示させる。表示回路 1 7 0 は、画像データを NTSC 方式や PAL 方式などの映像信号に変換するなどして、これを外部のモニタに出力してもよい。

【0042】

シャッタスイッチ 1 8 0 は、シャッタボタン 3 1 が押されるとスイッチが入り、CPU 1 0 0 に、シャッタが押されたことを表わすシャッタ情報を伝える。

【0043】

記録メディア 2 0 0 は、電子ルーペ 1 0 に装填可能な可搬性の記録媒体である。シャッ

50

タスイッチ 180 がオンにされるか、CPU 100 が ROM 102 に記述されたプログラムに従って自動的に生成されたシャッタタイミングに応じて被写体の撮影が行われる。この撮影で得られた RAW データは RAM 101 に一旦記憶され、その後、画像処理回路 140 により処理された後、さらに JPEG など所定の圧縮方式で圧縮される。当該圧縮された画像データは、記憶メディア 200 に記録されるか、通信 I/F 300 を介してサーバ 15 あるいは PDA 2 などの電子機器に出力される。

【0044】

通信 I/F 300 は、例えば出力端子 34 を備えており、出力端子 34 に接続された USB ケーブルなどを通して、RAM 101 の画像データを送信する。あるいは、通信 I/F 300 は、無線 LAN、Bluetooth などの各種無線通信規格に準拠したインターフェースであり、サーバ 15 と無線通信してもよい。

10

【0045】

この他、電子ルーペ 10 は、高度計、GPS 受信機、温度計、湿度計、リアルタイムクロックなどの撮影環境に関する付帯情報を取得する回路を備えていてもよい。これらの回路から取得された付帯情報は、画像のメタ情報やタグ情報などに組み込まれ、画像データと対応づけられてサーバ 15 に送信されることができる。

【0046】

なお、画像データや付帯情報を、サーバ 15 以外の機器、例えば予め指定された PDA 2 や携帯電話などの電子機器に送り、それを受信側で保存しておくこともできる。

【0047】

20

CPU 100 は、ドライバ 151 に対し、可視光 LED 223、赤外線 LED 224、紫外線 LED 225 の各々に対する発光パターン、発光タイミング、発光時間、発光量などを示す発光制御信号を出力する。例えば、CPU 100 は、撮影モード設定後からシャッターボタン 31 のオンまでは紫外線 LED 225 を発光させる発光制御信号、シャッターボタン 31 の半押しによる AF/AE 時には赤外線 LED 224 を発光させる発光制御信号、シャッターボタン 31 の全押しによる本撮像時には可視光 LED 223 を発光させる発光制御信号を出力する。

【0048】

ドライバ 151 は、発光制御信号を取り込むと、これに従って可視光 LED 223、赤外線 LED 224、紫外線 LED 225 の明滅を行わせる。

30

【0049】

CPU 100 は、モータ 191 に対し、赤外線カットフィルタ 190 の挿入方向への駆動または退避方向への駆動を制御する信号を出力する。

【0050】

例えば、CPU 100 は、撮影モード設定後は退避方向の制御信号を出力する。つまり、撮影モード設定後における赤外線 LED 224 の発光と赤外線カットフィルタ 190 の退避を同期させ、赤外線投光によって照らし出された被写体光を CCD 121 が受光し、それを光電変換することで得られたスルー画像に表示することで暗がりの昆虫などが逃げ出さないよう画角合わせができるようにする。あるいは、シャッターボタン 31 の全押しによる本撮像時には挿入方向の制御信号を出力し、可視光で照らし出された被写体像を記録用画像として取得できるようにする。

40

【0051】

モータ 191 は、CPU 100 からの制御信号に従って駆動し、赤外線カットフィルタ 190 を光路へ挿入するか、光路から退避させる。

【0052】

図 6 は、被写体（虫）に撮影レンズ 22 を向けている様子を示している。図 6 に示すように、電子ルーペ 10 には、把持部 30 が備えられており、従来のデジタルカメラなどと比べて大変持ちやすく、小さな被写体を接写して撮影するのに適している。電子ルーペ 10 の撮影レンズ 22 と相対する位置には、銀、白、黒などの反射板 40 を設置し、紫外線光を反射させるとよい。こうすると、反射板 40 に昆虫が誘引され、紫外線 LED 225

50

に直接昆虫が誘引される可能性が低くなり、紫外線LED225に昆虫が群がって撮影の妨げになるのを防ぐことができる。

【0053】

夜間や木陰などでは、周囲が暗く、被写体の画角合わせが困難である。また夜間や木陰でなくても、被写体は電子ルーペ10の陰に隠れるため、画角合わせがしにくい。この場合、可視光LED223を照射すると、被写体が驚いて逃げ出してしまう。そこで、次のように、赤外線被写体を照射し、被写体が驚かないように画角合わせができるようにする。

【0054】

図7は本発明の好ましい第1実施形態に係る撮影処理の流れを示すフローチャートである。この処理をCPU100に実行させるためのプログラムはROM102その他のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている。

【0055】

S1では、メニューボタン32の操作によって撮影モードが設定されたことに応じ、CPU100は、赤外線カットフィルタ190の退避方向への駆動を制御する信号をモータ191に出力し、赤外線LED224を発光させる制御信号をドライバ151に出力する。またCPU100は、撮影モードが設定されたことに応じ、タイミングジェネレータ120から出力される垂直同期信号VDに同期したタイミングでフレーム毎の画像信号（スルー画像信号）を順次出力するような制御信号をシャッタ駆動回路130に出力する。スルー画像信号は順次画像データに変換され、表示回路170で順次映像信号に変換されて、表示部20に順次表示される。

【0056】

ただし、赤外線カットフィルタ190の退避および赤外線LED224の発光開始のタイミングは、必ずしも撮影モード設定時でなくてもよく、その前後でもよい。例えば、電源ボタン33が押下された直後、「暗がり撮影」などの所定の撮影モードがメニューボタン32の操作によって選択された場合、シャッタボタン31の半押し検知時でもよい。

【0057】

赤外線LED224から発光された赤外線の波長域が人間に不可視であっても、CCD121は赤外線の反射した被写体光を受光するため、スルー画には被写体像が映し出される。撮影者は暗がりにある被写体を直接視認することはできないが、赤外線で照らし出された被写体のスルー画を頼りに画角合わせができる。無論、赤外線の波長域が人間には可視であるが昆虫にとっては不可視な領域であれば、直接撮影者が赤外線で照らし出された被写体を視認できる。

【0058】

S2では、CPU100はシャッタボタン31の半押しを検知すると、フォーカスレンズ111の所定ステップごとの移動を開始するようレンズ駆動回路110に指示する。その指示に応じてフォーカスレンズ111が駆動されると、CCD121から得られた画像信号は、AD変換器103にてRAWデータに変換され、バッファメモリ105に一時蓄積された後、合焦位置決定部160に送られる。

【0059】

合焦位置決定部160は、フォーカスレンズ111の各ステップ位置での各撮像で得られる各RAWデータのうち、CCD121の有効画素領域内に設定された所定の合焦評価値算出領域（例えば画面中央部分）に相当する部分のコントラスト成分の積算値に応じて合焦評価値を算出する。CPU100は、その合焦評価値を基に、各ステップ位置での合焦評価値算出領域の合焦状態の有無を判別することで、フォーカスレンズ111の合焦位置を特定する（AF処理）。

【0060】

赤外線LED224の発光した赤外線は、撮像環境を照らし出す。赤外線は不可視であるが、CCD121は赤外線の反射した被写体光を受光するため、AF処理が可能であり、またスルー画には被写体像が映し出される。撮影者は暗がりにある被写体を直接視認す

10

20

30

40

50

ることはできないが、赤外線で照らし出された被写体のスルー画を頼りに画角合わせ、目当ての被写体に画角が合えばピント合わせもできる。しかも、虫などの被写体にとって、赤外線は不可視であるから、赤外線の発光により虫が驚いて逃げ出すこともない。

【0061】

一方、CPU100は、所定時間ごとに測光回路150に測光を行う指示を送る。指示を受けた測光回路150は撮影場所の明るさを測光し、測光結果をCPU100に送る。測光結果を受け取ったCPU100は、その測光結果を基に絞り情報およびシャッタ速度を算出し、その値に基づいて絞り兼用シャッタ131を制御する(AE処理)。CPU100は、AE処理が行われる間だけ赤外線LED224の発光を停止する制御信号を出力する。これは赤外線の発光がない本撮像時との露光条件を合わせるためである。

10

【0062】

S3では、CPU100はシャッタボタン31の全押しを検知すると、赤外線LED224を消灯させる制御信号をドライバ151に出力し、赤外線カットフィルタ190の挿入方向への駆動を制御する信号をモータ191に出力し、可視光LED223を発光させる発光制御信号を出力するとともに、上記特定された合焦位置にフォーカスレンズ111を移動させ、AE処理で得られた絞り条件に従って絞り兼用シャッタ131を制御するとともに、タイミングジェネレータ120に電子シャッタを切る指示を出力する。タイミングジェネレータ120は、この指示に応じて、CCD121の電子シャッタの開閉を行ない、撮像素子であるCCD121で被写体光を受光するタイミングをつくる。CCD121が電子シャッタを開閉することで被写体光を受光し得られた画像信号は、CCD121からAD変換器103を介して画像処理回路140に送られ、ここを経由して出力用の画像データに変換される。当該画像データは、RAM101に格納される。

20

【0063】

なお、CPU100はシャッタボタン31の全押しを検知すると、可視光LED223を発光させず、赤外線カットフィルタ190を退避させたままかつ赤外線LED224を発光させたまま電子シャッタを切る指示を出力してもよい。この場合、赤外線写真を得ることができる。

【0064】

また、可視光LED223の投光面には、各種のカラーフィルタを設置し、なるべく被写体を驚かさないようにしてもよい。例えば、蝶は赤を識別できない種類が多いため、蝶の撮影時には赤のカラーフィルタを設置するとよい。

30

【0065】

さらに、AEはS2で行う必然性はなく、S3でのシャッタボタン31の全押し検知および赤外線LED224の消灯と同期させて行ってもよい。

【0066】

この後、RAM101の画像データは、画像処理回路140により処理された後、さらにJPEGなど所定の圧縮方式で圧縮される。当該圧縮された画像データは、記憶メディア200に記録されるか、通信I/F300を介してサーバ15あるいはPDA2などの電子機器に出力される。

【0067】

40

サーバ15は、電子ルーペ10から受信した画像から得られる画像特徴量とデータベースに登録された異なる被写体ごとの画像特徴量とをマッチングし、電子ルーペ10で撮影した主要被写体の種類を特定する。例えば、主要被写体がノコギリクワガタであれば、サーバ15は、その画像から抽出される画像特徴量と昆虫事典のデータベースに登録された各昆虫の画像特徴量とをマッチングする。撮影時の位置情報、日時情報などの付帯情報があれば、各昆虫の画像特徴量と対応づけられた付帯情報ともマッチングを行う。例えば、撮影日時とデータベースの棲息時期が合わない場合、画像特徴量のマッチングは行わないようにすれば無駄な処理が省略でき効率的である。そして、画像の画像特徴量がノコギリクワガタの画像特徴量と相当の確からしさ(例えば95%の確率)で一致すれば、事典検索結果情報を電子ルーペ10やPDA2などに返送する。

50

【 0 0 6 8 】

以上のように、電子ルーペ 1 0 は、スルー画出力時あるいは撮影準備時に赤外線で被写体を照射するから、被写体が驚かせることなくピント合わせと画角合わせができる。

【 0 0 6 9 】

< 第 2 実施形態 >

図 8 は本発明の好ましい第 2 実施形態に係る撮影処理の流れを示すフローチャートである。この処理を C P U 1 0 0 に実行させるためのプログラムは R O M 1 0 2 その他のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録されている。

【 0 0 7 0 】

S 1 1 では、メニューボタン 3 2 の操作によって撮影モードや「誘引撮影」などの所定の撮影モードが選択されたことに応じ、C P U 1 0 0 は、紫外線 L E D 2 2 5 を発光させる発光制御信号をドライバ 1 5 1 に出力するとともに、C C D 1 3 2 に対し、タイミングジェネレータ 1 2 0 から出力される垂直同期信号 V D に同期したタイミングでフレーム毎の画像信号（スルー画像信号）を順次出力するような制御信号を出力する。もっとも、紫外線 L E D 2 2 5 を発光させる発光制御信号は、必ずしも撮影モードの設定と同期していなくてもよく、撮影モードの設定より前でも後でもよい。例えば電源オン後にユーザがメニューボタン 3 2 を介して任意に指定したタイミングで発光させてもよい。

【 0 0 7 1 】

紫外線 L E D 2 2 5 は、昆虫の誘引光源となり、これをめがけて（反射板 4 0 があれば、反射板 4 0 をめがけて）昆虫が集まってくる。撮影モードが設定されたことに応じ、紫外線 L E D 2 2 5 の発光だけでなく、赤外線カットフィルタ 1 9 0 の退避および赤外線 L E D 2 2 4 の発光も行ってもよい。

【 0 0 7 2 】

S 1 2 では、C P U 1 0 0 はシャッターボタン 3 1 の半押しを検知すると、フォーカスレンズ 1 1 1 の所定ステップごとの移動を開始するようレンズ駆動回路 1 1 0 に指示する。その指示に応じてフォーカスレンズ 1 1 1 が駆動されると、C C D 1 2 1 から得られた画像信号は、A D 変換器 1 0 3 にて R A W データに変換され、バッファメモリ 1 0 5 に一時蓄積された後、合焦位置決定部 1 6 0 に送られる。

【 0 0 7 3 】

合焦位置決定部 1 6 0 は、フォーカスレンズ 1 1 1 の各ステップ位置での各撮像で得られる各 R A W データのうち、C C D 1 2 1 の有効画素領域内に設定された所定の合焦評価値算出領域（例えば画面中央部分）に相当する部分のコントラスト成分の積算値に応じて合焦評価値を算出する。C P U 1 0 0 は、その合焦評価値を基に、各ステップ位置での合焦評価値算出領域の合焦状態の有無を判別することで、フォーカスレンズ 1 1 1 の合焦位置を特定する（A F 処理）。

【 0 0 7 4 】

紫外線 L E D 2 2 5 のみを発光する場合、C C D 1 2 1 が紫外線に感度を有していれば、A F 処理が可能である。ただし、レンズ群 2 5 が紫外線をほとんど透過しない性質を有する場合（例えばプラスチック製レンズ）、紫外線を補助光とした A F 処理ができない。よって、この場合 C P U 1 0 0 は、赤外線 L E D 2 2 4 を発光させた後、A F 処理を行ってもよい。また、第 1 実施形態と同様、A E 処理は半押し時に行ってもよいし、全押し時に行ってもよい。ただし、C P U 1 0 0 は、A E 時には紫外線 L E D 2 2 5 および赤外線 L E D 2 2 4 を消灯させる。

【 0 0 7 5 】

S 1 3 では、C P U 1 0 0 はシャッターボタン 3 1 の全押しを検知すると、可視光 L E D 2 2 3 を発光させる発光制御信号を出力するとともに、上記特定された合焦位置にフォーカスレンズ 1 1 1 を移動させ、A E 処理で得られた絞り条件があればそれに従って絞り兼用シャッター 1 3 1 を制御するとともに、タイミングジェネレータ 1 2 0 に電子シャッターを切る指示を出力する。タイミングジェネレータ 1 2 0 は、この指示に応じて、C C D 1 2 1 の電子シャッターの開閉を行ない、撮像素子である C C D 1 2 1 で被写体光を受光するタ

10

20

30

40

50

イメージをつくる。ＣＣＤ１２１が電子シャッタを開閉することで被写体光を受光し得られた画像信号は、ＣＣＤ１２１からＡＤ変換器１０３を介して画像処理回路１４０に送られ、ここを経由して出力用の画像データに変換される。当該画像データは、ＲＡＭ１０１に格納される。

【００７６】

なお、ＣＰＵ１００はシャッタボタン３１の全押しを検知すると、可視光ＬＥＤ２２３を発光させず、赤外線カットフィルタ１９０を退避させたままかつ赤外線ＬＥＤ２２４を発光させたまま電子シャッタを切る指示を出力してもよい。この場合、赤外線写真を得ることができる。この場合、ＡＥ処理時に赤外線ＬＥＤ２２４を発光させる。

【００７７】

この後、ＲＡＭ１０１の画像データは、画像処理回路１４０により処理された後、さらにＪＰＥＧなど所定の圧縮方式で圧縮される。当該圧縮された画像データは、記憶メディア２００に記録されるか、通信Ｉ／Ｆ３００を介してサーバ１５あるいはＰＤＡ２などの電子機器に出力される。

【００７８】

なお、ＣＰＵ１００はシャッタボタン３１の全押しを検知すると、可視光ＬＥＤ２２３を発光させず、紫外線ＬＥＤ２２５を発光させたまま電子シャッタを切る指示を出力してもよい。この場合、紫外線写真を得ることができる。

【００７９】

また、可視光ＬＥＤ２２３の投光面には、各種のカラーフィルタを設置し、なるべく被写体が誘引されるようにしてもよい。例えば、カミキリやギフチョウは緑を好むため、カミキリやギフチョウの撮影時には緑のカラーフィルタを設置するとよい。あるいは東南アジアに棲息するテングアゲハは青を好むため、テングアゲハの撮影時には青のカラーフィルタを設置するとよい。紫外線ＬＥＤ２２５の発光に合わせて、このようなカラーフィルタの設置された可視光ＬＥＤ２２３を発光すると、誘引効果が高まるであろう。

【００８０】

さらに、シャッタボタンの全押しの代わりに、ＣＰＵ１００が電子シャッタを切るタイミングを自動的に生成してもよい。例えば、赤外線ＬＥＤ２２５の発光から１０分おきにＣＰＵ１００が電子シャッタを切るタイミングを生成してもよい。

【００８１】

< 第３実施形態 >

第１実施形態のＳ１の代わりに、あるいはＳ１と合わせて第２実施形態のＳ１１を実施してもよい。この場合、ＣＣＤ１２１その他の撮像素子が、紫外線（例えば近紫外線）に感度を有するのであれば、撮像準備処理（ＡＦ／ＡＥ）から本撮像処理（出力用画像の取得と保存）が終了するまでの間、紫外線ＬＥＤ２２５を発光させ続けてもよい。

【００８２】

例えば、夜間にのみ咲く花（月下美人など）の蜜腺・葉脈や、紫外線の照射で現れる模様を有する昆虫（モンシロチョウの「的の中心」・“bull's eye UV pattern” など）を撮影する場合を考える。花の中心の花粉や蜜があるあたりが紫外線の吸収部であるから、紫外線を照射し続ければ、この部分が現れた画像を撮ることができる。

【００８３】

この場合、撮影準備処理の開始から本撮像処理の終了までの間、赤外線発光と同時に紫外線発光を継続する必要はなく、本撮像処理の開始時、ＣＰＵ１００は、赤外線発光を終了し、紫外線発光を開始する制御信号を出力すればよい。この場合、ＡＥ処理時に紫外線ＬＥＤ２２４を発光させる。

【００８４】

逆に、紫外線で虫を誘引し、その虫の赤外線写真を撮りたい場合は、撮影準備処理から本撮像処理の開始までは、ＣＰＵ１００は、赤外線発光と紫外線発光を継続し、本撮像処理の開始時には、紫外線発光を終了し、赤外線発光を開始する制御信号を出力すればよい。この場合、ＡＥ処理時に赤外線ＬＥＤ２２４は発光させるが、紫外線ＬＥＤ２２４は消

10

20

30

40

50

灯させる。

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】画像データベース照会システムの概略構成図

【図2】電子ルーペの表面の外観図

【図3】電子ルーペの裏面の外観図

【図4】電子ルーペの断面図

【図5】電子ルーペの機能ブロック図

【図6】被写体（虫）に撮影レンズを向けている様子を示した図

【図7】第1実施形態に係る撮影処理のフローチャート

【図8】第2実施形態に係る撮影処理の示すフローチャート

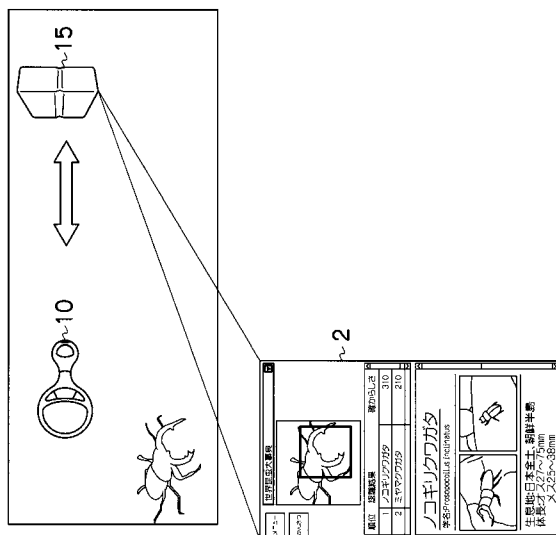
【符号の説明】

【0086】

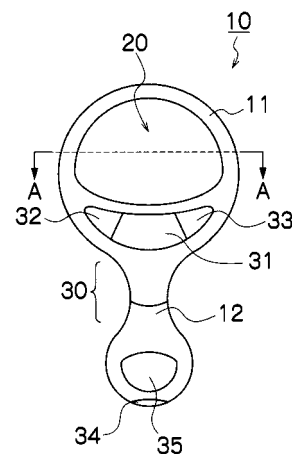
10：電子ルーペ、15：サーバ、100：CPU、111：フォーカスレンズ、112：ズームレンズ、121：CCD、151：ドライバ、160：合焦位置決定部、190：赤外線カットフィルタ、191：モータ、223：可視光LED、224：赤外線LED、225：紫外線LED、300：通信I/F

10

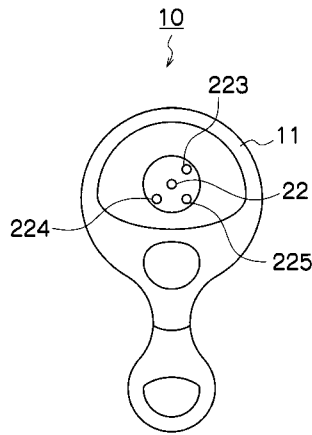
【図1】



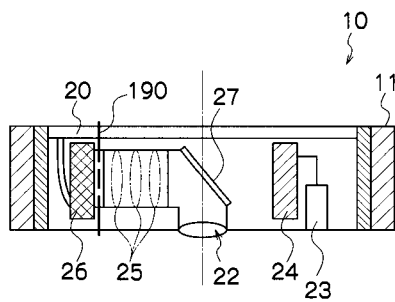
【図2】



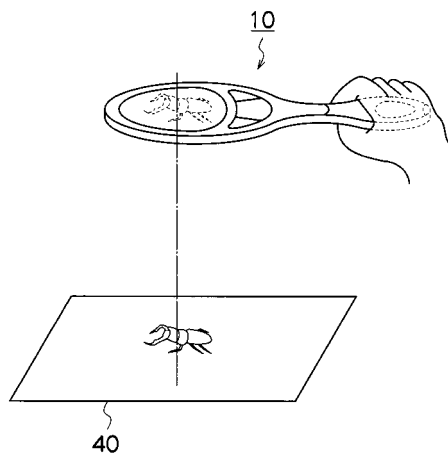
【図 3】



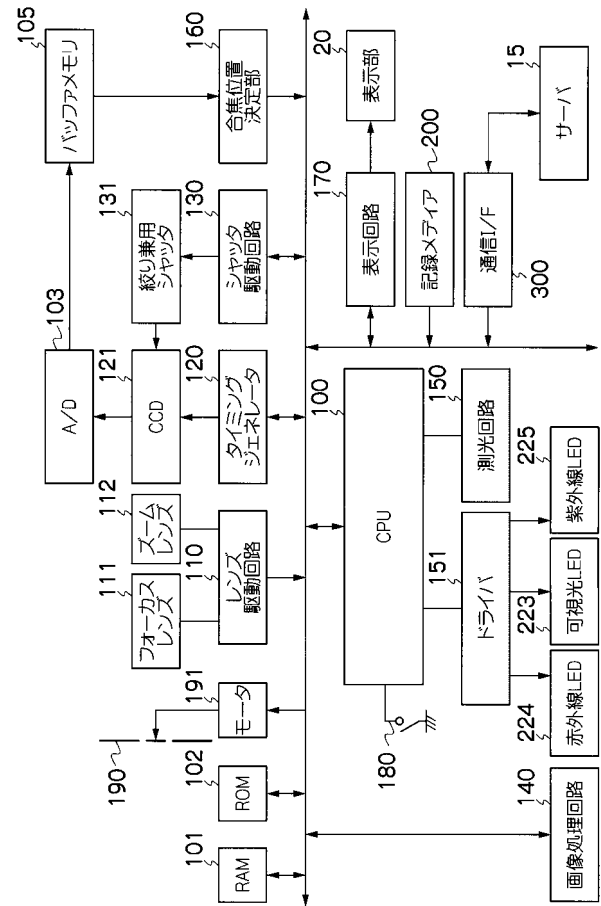
【図 4】



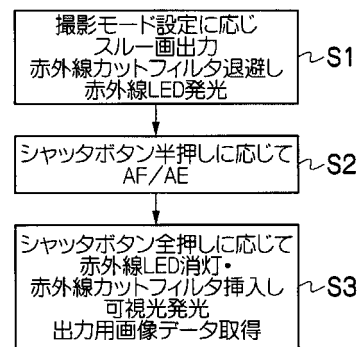
【図 6】



【図 5】



【図 7】



【図 8】

