

(19)日本国特許庁(JP)

## (12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7000933号

(P7000933)

(45)発行日 令和4年1月19日(2022.1.19)

(24)登録日 令和3年12月28日(2021.12.28)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 10/00 (2006.01)

A 6 1 B

10/00

Q

A 6 1 B 5/00 (2006.01)

A 6 1 B

5/00

M

G 0 1 N 21/17 (2006.01)

G 0 1 N

21/17

A

G 0 3 B 15/00 (2021.01)

G 0 3 B

15/00

T

G 0 3 B 15/03 (2021.01)

G 0 3 B

15/00

H

請求項の数 16 (全22頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2018-46165(P2018-46165)

(22)出願日 平成30年3月14日(2018.3.14)

(65)公開番号 特開2019-115648(P2019-115648

A)

(43)公開日 令和1年7月18日(2019.7.18)

審査請求日 令和3年3月3日(2021.3.3)

(31)優先権主張番号 特願2017-250772(P2017-250772)

(32)優先日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関

日本国(JP)

(73)特許権者 000001443

カシオ計算機株式会社

東京都渋谷区本町1丁目6番2号

(72)発明者 北條 芳治

東京都渋谷区本町1丁目6番2号 カシ

オ計算機株式会社内

(72)発明者 青木 信裕

東京都渋谷区本町1丁目6番2号 カシ

オ計算機株式会社内

(72)発明者 峯尾 茂樹

東京都渋谷区本町1丁目6番2号 カシ

オ計算機株式会社内

審査官 高松 大

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 撮像装置及び撮像方法

## (57)【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

疾患部位を被写体として撮影する撮像装置であって、

カメラ本体と、

前記カメラ本体に設けられ、互いに特性の異なる第1光源及び第2光源を備えるライトユ

ニットと、

独立した少なくとも1つのフィルタを有し、前記フィルタが前記カメラ本体の光軸に対して位置及び退避することが可能なフィルタユニットと、を備え、前記ライトユニットにより前記被写体に前記第1光源を照射し、且つ、前記フィルタユニットにより前記フィルタを所定の第1態様で位置又は退避させた状態で、前記カメラ本体により前記被写体を撮影し、続けて前記ライトユニットにより前記被写体に前記第2光源を照射し、且つ、前記フィルタユニットにより前記フィルタを前記第1態様とは異なる所定の第2態様で位置又は退避させた状態で、前記カメラ本体により前記被写体を撮影することにより連写撮影を行うように構成されていることを特徴とする撮像装置。

## 【請求項2】

前記第1光源が偏光光を照射するように構成されており、前記第2光源が非偏光光を照射

するように構成されていることを特徴とする請求項1に記載の撮像装置。

## 【請求項3】

前記連写撮影が1回のシャッター操作に応じて行われることを特徴とする請求項1又は2に

記載の撮像装置。

## 【請求項 4】

前記ライトユニットがスイッチをさらに備え、

前記カメラ本体が、前記スイッチがオンのとき、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の双方を順次に照射して連写撮影を行うことを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 5】

前記連写撮影として、前記第 1 光源の照射下で撮影して前記第 1 光源を消灯した後に、前記第 2 光源を点灯して前記第 2 光源の照射下での撮影を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

## 【請求項 6】

前記連写撮影として、前記第 2 光源の照射下で撮影して前記第 2 光源を消灯した後に、前記第 1 光源を点灯して前記第 1 光源の照射下での撮影を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の撮像装置。

## 【請求項 7】

前記第 1 光源及び前記第 2 光源がそれぞれ光軸を中心に対向して一対に設けられ、前記一対の第 1 光源と前記一対の第 2 光源がそれぞれ千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 8】

前記ライトユニットが、可視光、紫外光及び近赤外光の少なくとも 2 つの光源を含み、前記カメラ本体が 1 回のシャッタ操作で可視光、紫外光及び近赤外光の少なくとも 2 つの光を用いて連写することを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 9】

前記フィルタが回転動作によって位置及び退避するように前記フィルタユニットが構成されていることを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 10】

前記フィルタユニットが、赤外カットフィルタ及び偏光フィルタを含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 11】

前記フィルタユニットが、近赤外光透過フィルタ及び偏光フィルタを含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 12】

前記フィルタユニットが、紫外光透過フィルタ及び偏光フィルタを含むことを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 13】

前記第 1 光源及び前記第 2 光源は、前記カメラ本体の光軸に干渉しない位置に配置され、光軸に向かってテーパ状に前記被写体の方向に光を照射することを特徴とする請求項 1 から 12 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

## 【請求項 14】

カメラ本体と、前記カメラ本体に設けられ、互いに特性の異なる第 1 光源及び第 2 光源を備えるライトユニットと、独立した少なくとも 1 つのフィルタを有し、前記フィルタが前記カメラ本体の光軸に対して位置及び退避することが可能なフィルタユニットと、を備え、疾患部位を被写体として撮影する撮像装置の撮像方法であって、

1 回のシャッタ操作に応じて、

前記第 1 光源を前記被写体に照射し、且つ、前記フィルタを所定の第 1 態様で位置又は退避させた状態で、前記被写体を撮影する工程と、

前記第 2 光源を前記被写体に照射し、且つ、前記フィルタを前記第 1 態様とは異なる所定の第 2 態様で位置又は退避させた状態で、前記被写体を撮影する工程と、を備えることを特徴とする撮像方法。

## 【請求項 15】

前記第 1 光源は偏光光を照射するように構成されており、

10

20

30

40

50

前記第 2 光源は非偏光光を照射するように構成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の撮像方法。

【請求項 1 6】

前記第 1 工程では前記疾患部位の皮膚内部の撮像画像を取得し、  
前記第 2 工程では前記疾患部位の表皮の撮像画像を取得する  
ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像装置、特に、疾患部位の診断を支援するための撮像装置及びその撮像方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

近年、皮膚科領域において、ダーモスコピーは、色素性皮膚疾患の診断に重要な位置を占めるようになった。ダーモスコピーとは、表皮及び真皮浅層の色調の分布と構造を観察する検査法である。ダーモスコブとは、ハロゲンランプ等で病変部を明るく照射し、エコーゲルや偏光フィルタなどにより反射光の無い状態に設定し、10 倍程度に拡大して観察する非侵襲性診察器具である。この器具を用いた観察法をダーモスコピー診断と呼んでいる。このダーモスコピー診断によれば、角質による乱反射がなくなることにより、表皮内から真皮浅層までの色素分布が良く観察できる（例えば、特許文献 1 参照）。

20

【0003】

しかしながら、特許文献 1 に記載の発明では、カメラにアタッチメントを装着しない状態と、アタッチメントを装着した状態とで、2 回に分けて撮影操作をしなければならないという課題があった。なお、上記では、色素性皮膚疾患などの皮膚疾患について背景技術を説明したが、本発明は、皮膚疾患用のダーモスコピーカメラに限られことなく、より一般的に被写体の疾患を撮影する場合にも適用される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】特開 2015 - 152601 号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明は、このような事情に鑑みなされたものであり、簡易な操作で、疾患部位を観察し易い複数の画像を得ることができるようにすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記した課題を解決するために本発明の一態様は、疾患部位を被写体として撮影する撮像装置であって、カメラ本体と、前記カメラ本体に設けられ、互いに特性の異なる第 1 光源及び第 2 光源を備えるライトユニットと、独立した少なくとも 1 つのフィルタを有し、前記フィルタが前記カメラ本体の光軸に対して位置及び退避することが可能なフィルタユニットと、を備え、前記ライトユニットにより前記被写体に前記第 1 光源を照射し、且つ、前記フィルタユニットにより前記フィルタを所定の第 1 態様で位置又は退避させた状態で、前記カメラ本体により前記被写体を撮影し、続けて前記ライトユニットにより前記被写体に前記第 2 光源を照射し、且つ、前記フィルタユニットにより前記フィルタを前記第 1 態様とは異なる所定の第 2 態様で位置又は退避させた状態で、前記カメラ本体により前記被写体を撮影することにより連写撮影を行うように構成されていることを特徴とする。

40

本発明の他の特徴は、本明細書及び添付図面の記載により明らかにする。

【発明の効果】

【0007】

50

本発明によれば、簡易な操作で、疾患部位を観察し易い複数の画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】第 1 実施形態に係る撮像装置の斜視図である。

【図 2】図 1 の分解斜視図である。

【図 3】図 1 におけるライトユニット及びカメラ本体を説明する側断面図である。

【図 4】図 1 におけるライトユニットを説明する正面図である。

【図 5】第 1 実施形態に係る撮像装置の動作フローを説明する図である。

【図 6】第 2 実施形態に係る撮像装置の正面図である。

【図 7】図 6 の分解斜視図である。

【図 8】図 7 におけるライトユニットの斜視断面図である。

【図 9】図 7 におけるカメラ本体の斜視断面図である。

【図 10】図 8 におけるライトユニットとカメラ本体（レンズユニット）の関係を模式的に説明する図である。

【図 11】近赤外偏光フィルタ及び近赤外透過フィルタの透過率を説明するグラフである。

【図 12】図 6 におけるライトユニットの正面図である。

【図 13】図 12 における X - X 線断面図である。

【図 14】図 12 における Y - Y 線断面図である。

【図 15】第 3 実施形態に係る撮像装置の部分透視図である。

【図 16】図 15 においてフィルタユニットの第 1 の動作態様を示す図である。

【図 17】図 15 においてフィルタユニットの第 2 の動作態様を示す図である。

【図 18】図 15 においてフィルタユニットの第 4 の動作態様を示す図である。

【図 19】第 3 実施形態に係るフィルタユニットの動作フローを説明する図である。

【図 20】図 19 においてライトユニットの関係を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

以下、本発明を適用したカメラの実施形態について、図面を参照しながら説明する。なお、当該カメラは「はくろ」などの癌（メラノーマ）を診察するための撮像装置であるダーモスコピーカメラや、より一般的に被写体に接触することで撮影する撮像装置であるクローズアップカメラなどに適用されるものであるが、本願明細書では、ダーモスコピーカメラに代表させて説明する。なお、本願明細書では、「マイクロスコープ（Microscope）：顕微鏡」及び「マイクロスコピー（Microscopy）：顕微鏡による検査又は顕微鏡使用（法）」の使い分けに準じ、「ダーモスコープ（Dermoscope）」及び「ダーモスコピー（Dermoscopy）」の用語を、皮膚検査用の拡大鏡（装置）及び同拡大鏡を用いた皮膚検査又は同拡大鏡使用（行為）という意味で用いている。

【 0 0 1 0 】

（第 1 実施形態）

（ダーモスコピーカメラ 10 の全体構成）

まず、第 1 実施形態に係るダーモスコピーカメラ 10（撮像装置）について説明する。第 1 実施形態に係るダーモスコピーカメラ 10 は、ライトユニット 3 に設けられている偏光の有る LED 11 a と偏光の無い LED 12 a の照射下で 1 回のシャッター操作にて偏光 / 非偏光の画像を順次に撮影して保存でき、AE（自動露出）やホワイトバランスや外光等の影響の違いや画角ズレの違いが全くない、2 枚の偏光 / 非偏光の病变画像の撮影が可能になる。以下、詳しく説明する。

【 0 0 1 1 】

図 1 は、第 1 実施形態に係る撮像装置 10 の斜視図である。図 2 は、図 1 の分解斜視図である。図 3 は、図 1 におけるライトユニット 3 及びカメラ本体 1 を説明する側断面図である。図 4 は、図 1 におけるライトユニット 3 を説明する正面図である。図 5 は、第 1 実施形態に係る撮像装置 10 の動作フローを説明する図である。

【 0 0 1 2 】

なお、以下の説明において、図 1 に示すように、撮像対象側をダーモスコピーカメラ 10 の前方（前面、正面）、その反対側を後方とし、ダーモスコピーカメラ 10 を前方から見たときの上下左右方向をそのまま上下左右方向とした直交座標系に基づいて説明するものとする。また、各部材に関する取り付けは、特に言及がない限り、ネジ、ビス等を用いた取り付けや、嵌合等の取り付け等、適宜の方法で行えばよい。

#### 【0013】

図 1 及び図 2 に示すように、ダーモスコピーカメラ（撮像装置）10 は、カメラ本体（撮像装置本体、単に「本体」ともいう）1 と、カメラ本体 1 の前方に設けられたライトユニット 3 と、カメラ本体 1 の後方に設けられたコントローラ 2 とによって概略構成されている。ライトユニット 3 は、「ほくろ」を主な被写体として皮膚疾患部を接触状態で撮影する。カメラ本体 1 及びライトユニット 3 は、取り付けステー 4 及びステー固定ネジ 5 によって、コントローラ 2 に取り付けられる。

10

#### 【0014】

カメラ本体 1 の図中上側には、カメラ本体 1 の電源又は充電の状態を示す電源ランプ 17 が設けられている。ライトユニット 3 の図中右側には、ライトユニット 3 に係る電源ボタン 8 及び電池部 9 が付属しており、電池部 9 の底部には、後述する連写動作を行うことができるように、スイッチ 18（ON/OFF）が設けられている。

#### 【0015】

##### （カメラ本体 1）

カメラ本体 1 は、図 3 に示すように、筐体 1a を有し、この筐体 1a の内部に撮像レンズ系（例えば、ズームレンズ）1d や、撮像レンズ系 1d の後方に回路配線基板 1b 及び撮像素子 1c といった種々の構成部品を収容している。カメラ本体 1 の図中上側には、前述のとおり、カメラ本体 1 の電源又は充電の状態を示す電源ランプ 17 が内蔵されている。撮像レンズ系 1d の先端は、偏光フィルタ 14 によって覆われている。ここでは、偏光フィルタ 14 を撮像レンズ系 1d の先端に設けているが、撮像素子 1c の手前に設けてもよいし、レンズ系 1d の内部に設けてもよい。

20

#### 【0016】

カメラ本体 1 としては、通常の撮影に用いられる公知の撮影装置、例えば市販されているデジタルカメラの構成を採用することができ、例えば、撮像レンズ系 1d、回路配線基板 1b、及び撮像素子 1c は、公知の部品を用いることができる。撮像レンズ系 1d は公知の光学レンズを有している。また、撮像素子 1c としては、CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサや CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサを用いることができる。

30

#### 【0017】

##### （コントローラ 2）

コントローラ 2 には、図 2 に示すように、上面にシャッターボタン 2a が設けられている。さらに、コントローラ 2 の内部には、撮像素子 1c が読み取った撮影画像を記憶する記憶部や、ダーモスコピーカメラ 10 の各部を制御する制御部が、また、コントローラ 2 の後面には、撮影画像を表示する画面が設けられている（これらは、不図示）。なお、この画面は、ダーモスコピーカメラ 10 の各種設定を実行するためのタッチパネル式の画面としてもよい。

40

#### 【0018】

##### （ライトユニット 3）

ライトユニット 3 は、図 3 に示すように、円錐体の先端がカットされたような筒状体の第 1 カバー体 3A と、第 1 カバー体 3A の先端に取り付けられ、発光部 7 が設けられた第 2 カバー体 3B を備えている。第 1 カバー体 3A 及び第 2 カバー体 3B は、例えばポリ塩化ビニル誘導体やアクリル系樹脂などの樹脂から構成されている。

#### 【0019】

発光部 7 には、光源として、LED 基板 11 に実装された LED（Light Emitting Diode）11a（第 1 光源）、同じく LED 基板 12 に実装された LED 12a（第 2 光源）が

50

設けられている。ここでは、LED 11aは偏光フィルタ13によって覆われる（偏光フィルタ付き）一方、LED 12aは偏光フィルタ13に覆われていない態様（非偏光光）を示している。第2カバー体3Bの先端の開口にはカバー部材6が嵌め込まれており、ダースコピー撮影時に被写体である皮膚疾患部に接触する。LED 11a及びLED 12aは、カメラ本体1の撮像レンズ系1dの光軸に干渉しない位置に配置され、撮像レンズ系1dの光軸に向かってテーパ状に撮影の対象である皮膚疾患部の方向に光を照射する。これにより、被写体である皮膚疾患部に光を集中し、肌の表面すなわち角層や表皮での反射を抑制して真皮での反射を促すことにより、疾患の撮影を適切に行うことができる。

#### 【0020】

なお、ここでは、LED 11aを第1光源、LED 12aを第2光源と呼称したが、「光源」という用語は、発光素子だけでなく、偏光フィルタや近赤外フィルタ、赤外カットフィルタ、着色フィルタ、拡大レンズ、反射板等、光の特性に影響を与える部材も含めて光源又は光源手段と呼称する場合がある。すなわち、被写体に対して照明として照射される光を作り出すものを、光源と呼称する場合がある。また、ここでは、偏光フィルタに覆われたLEDと偏光フィルタの無いLEDを別々に設置しているが、偏光フィルタが物理的に移動することによって、LEDの前に位置及び退避することによって、偏光光と非偏光光の照射を変えるようにしてもよい。また、LEDの外装部材が偏光部材で構成されていてもよい。

#### 【0021】

第1カバー体3Aの図中右上側には、カメラ本体1の電源ランプ17に対応する位置に窓部15aが設けられており、窓部15aのライトユニット3側には電源ランプ17の点灯状態を受光する受光手段としてフォトセンサ15が搭載されている。フォトセンサ15は、例えば有線（不図示）にてLED制御基板16に接続されており、LED制御基板16は、同じく有線（不図示）にてLED 11aが実装されているLED基板11に接続されている。これにより、第1実施形態では、カメラ本体1とライトユニット3をリリースに連動させることが可能となる。

#### 【0022】

図4はライトユニット3の正面図を示しており、LED基板11に実装されたLED 11a及びLED基板12に実装されたLED 12aは、照射される光にムラを生じさせないため、発光部7の上下において、互いに千鳥状となるように一対で設けられた例を示している。後述するように、偏光をかけた光を照射するときには一対のLED 11aのみを点灯し、偏光をかけない光を照射するときには一対のLED 12aのみを点灯する。なお、ここでは、LED 11a及びLED 12aを一対とするにあたって、発光部7の上下において互いに千鳥状となるように一対で設けられた例を示しているが、発光部7の上下に代えて左右や斜め方向に一対としてもよく、要するに、光軸を中心に対向して一対とすれば等価の効果が得られる。

#### 【0023】

なお、図3及び図4では、LED 11aは偏光フィルタ13に覆われ、LED 12aは偏光フィルタ13に覆われていない態様を示しているが、常に偏光効果が求められる場合の使用に備えてLED 11aとLED 12aの双方が偏光フィルタ13に覆われるように用意してもよいし、逆に、常に偏光効果が求められない場合の使用に備えてLED 11aとLED 12aの双方が偏光フィルタ13に覆われないようにしてもよい。すなわち、皮膚疾患部の状況によって偏光フィルタ13の必要の有無を判断すればよいが、図3に示すように、偏光フィルタ13に覆われたLED 11aと、偏光フィルタ13に覆われていないLED 12aの双方を備えておけば、図2に示したスイッチ18（ON/OFF）によってLED 11aとLED 12aを連写撮影時に自動的に切り替えることにより、偏光の有り/無しの撮影を1回のシャッター操作で実現することが可能となる。偏光フィルタ13を取り付けた場合は、カメラ本体1の撮像レンズ系1dの先端を覆う偏光フィルタ14と相まって皮膚表面の不要な反射を取り除き、明瞭な表皮状態を診察することが可能となる。

#### 【0024】

( ダーモスコピーカメラ 10 の動作 )

図 5 を参照しつつ、ダーモスコピーカメラ 10 の動作フローを説明する。図 5 は、ライトユニット 3 において偏光フィルタ 13 に覆われている L E D 1 1 a が点灯している状態から開始する場合を示している ( 図中左側に図示したライトユニット 3 におけるステップ S 3 0 1 )。

【 0 0 2 5 】

まず、コントローラ 2 においてダーモスコピーカメラ 10 の電源を O N にする ( ステップ S 1 0 1 )。そうすると、カメラ本体 1 の電源ランプ 1 7 が消灯状態から緑点灯状態となる。次に、コントローラ 2 で連写設定を行い ( ステップ S 1 0 2 )、シャッターボタン 2 a によってリリースを操作する ( ステップ S 1 0 3 )。

10

【 0 0 2 6 】

このとき、ライトユニット 3 の電源ボタン 8 が O N にされた状態で、スイッチ 1 8 ( O N / O F F ) によって通常連写とするか切替連写とするかを切り替えておく。ここで、通常連写とは、スイッチ 1 8 を O F F とすることによって、偏光フィルタ 13 に覆われた L E D 1 1 a 及び偏光フィルタ 13 に覆われていない L E D 1 2 a のいずれか同じ L E D の照射下において連写することを意味し、これに対し、切替連写とは、スイッチ 1 8 を O N とすることによって、偏光フィルタ 13 に覆われた L E D 1 1 a と偏光フィルタ 13 に覆われていない L E D 1 2 a を自動切替で異なる L E D の照射下によって連写することを、それぞれ意味する。

【 0 0 2 7 】

20

リリース時に、スイッチ 1 8 が O F F であれば、すなわち、通常連写が Y E S であれば ( ステップ S 1 0 4 の「 Y 」)、電源ランプ 1 7 は緑点灯状態のままとされ、L E D 1 1 a の照射下において ( ステップ S 3 0 1 ) 2 枚連写で画処理され、保存される ( ステップ S 1 0 5 )。なお、通常連写が Y E S の場合は、連写ではなく、1 枚の写真を撮ることができるような設定を加えてもよいし、スイッチ 1 8 が O N のときと第 1 光源と第 2 光源の照射の順番を変えるように使うこともできる。

【 0 0 2 8 】

他方、リリース時に、スイッチ 1 8 が O N であれば、すなわち、通常連写が N O であれば ( ステップ S 1 0 4 の「 N 」)、L E D 1 1 a の照射下において 1 枚目の撮影を行った後 ( ステップ S 1 0 6 )、電源ランプ 1 7 が緑点灯状態から赤点灯状態又は消灯状態に変更され ( ステップ S 1 0 7 )、フォトセンサ 1 5 ( 受光素子 ) が電源ランプ 1 7 の変更された状態を感知する ( 図中右側に図示したライトユニット 3 におけるステップ S 3 0 2 )。

30

【 0 0 2 9 】

ライトユニット 3 は、フォトセンサ 1 5 ( 受光素子 ) が電源ランプ 1 7 の変更された状態を感知すると、直ちに L E D 1 1 a を消灯するとともに L E D 1 2 a を点灯させ ( ステップ S 3 0 3 )、2 枚目の連写タイミングに合わせる。そして、L E D 1 2 a の照射下において 2 枚目の撮影が連写として行われる ( ステップ S 1 0 8 )。その後、電源ランプ 1 7 は、赤点灯状態又は消灯状態から緑点灯状態に戻され ( ステップ S 1 0 9 )、フォトセンサ 1 5 ( 受光素子 ) が電源ランプ 1 7 の変更された状態を感知する ( ステップ S 3 0 4 )。

【 0 0 3 0 】

40

L E D 1 1 a の照射下において撮影された 1 枚目と L E D 1 2 a の照射下において撮影された 2 枚目を 2 枚連写として画処理され、保存される ( ステップ S 1 1 0 )。ライトユニット 3 は、フォトセンサ 1 5 ( 受光素子 ) が電源ランプ 1 7 の戻された状態を感知すると、L E D 1 2 a を消灯するとともに L E D 1 1 a を点灯させてステップ S 3 0 1 の状態に戻る ( ステップ S 3 0 5 )。

【 0 0 3 1 】

このように、第 1 実施形態に係るダーモスコピーカメラ 10 は、偏光フィルタ 13 に覆われている L E D 1 1 a の照射下における撮影と、偏光フィルタ 13 に覆われていない L E D 1 2 a の照射下における撮影、すなわち、偏光効果の有り無しの状態を 1 回のシャッター操作で連写することが可能となる。

50

## 【 0 0 3 2 】

なお、図 5 では、偏光フィルタ 1 3 に覆われている L E D 1 1 a が点灯している状態から開始し、電源ランプ 1 7 の点灯状態を変更することによって偏光フィルタ 1 3 に覆われていない L E D 1 2 a に切り替えて連写することとしているが、これとは逆に、偏光フィルタ 1 3 に覆われていない L E D 1 2 a が点灯している状態から開始し、電源ランプ 1 7 の点灯状態を変更することによって偏光フィルタ 1 3 に覆われている L E D 1 1 a に切り替えて連写するようにしてもよい。さらに、両方の連写を選択的に設定できるようにしてもよい。

## 【 0 0 3 3 】

( 第 2 実施形態 )

次に、第 2 実施形態に係るダーモスコピーカメラ 2 0 について説明する。第 2 実施形態では、光源として L E D の種類が増強されており、可視光の L E D 2 1 1 a ( 第 1 光源 ) 及び L E D 2 1 2 a ( 第 2 光源 ) に加えて、近赤外光の L E D 2 1 5 a が設けられている。近赤外光の L E D 2 1 5 a は紫外光の L E D で置換してもよい。第 1 実施形態で述べた連写時において、高速で切り替えることにより、1 回のシャッター操作で 3 種類の光源の撮影が可能となる。以下、第 1 実施形態と異なる点を中心に説明する。

## 【 0 0 3 4 】

図 6 は、第 2 実施形態に係る撮像装置の正面図である。図 7 は、図 6 の分解斜視図である。図 8 は、図 7 におけるライトユニット 2 3 の斜視断面図である。図 9 は、図 7 におけるカメラ本体 2 1 の斜視断面図である。図 1 2 は、図 6 におけるライトユニット 2 3 の正面図である。図 1 3 は、図 1 2 におけるライトユニット 2 3 の X - X 線断面図である。図 1 4 は、同じくライトユニット 2 3 の Y - Y 線断面図である。

## 【 0 0 3 5 】

図 6 に示すように、ダーモスコピーカメラ 2 0 ( 撮像装置 ) は、カメラ本体 2 1 と、カメラ本体 2 1 の前方に設けられたライトユニット 2 3 と、カメラ本体 2 1 の後方に設けられたコントローラ 2 2 とによって一体的に構成されている。これを図 7 によって分解してみると、カメラ本体 2 1 はレンズユニット 2 1 A と枠体 2 1 B を含み、ライトユニット 2 3 は第 1 カバー体 2 3 A と第 2 カバー体 2 3 B を含み、コントローラ 2 2 は本体部 2 2 A と回路基板 2 2 B と表示部 2 2 C を含んでいる。

## 【 0 0 3 6 】

ライトユニット 2 3 は、より具体的には図 8 に拡大して斜視断面を示すように構成される。第 1 実施形態と異なる第 1 の点は、皮膚疾患部に接触せずに離間した状態で皮膚疾患部を撮影する場合に用いる光源として、通常撮影用の L E D 2 1 6 が設けられている。通常撮影用の L E D 2 1 6 は、第 2 カバー体 2 3 B の基端 ( 後方側 ) の周囲に前方を向いて環状に配置されており、図 6 及び後述する図 1 2 では、左右に 3 個ずつ、計 6 個が配置された例を示している。なお、図 8 では図中に全貌が描画されていないが、計 8 個が配置された例を示している。

## 【 0 0 3 7 】

通常撮影用の L E D 2 1 6 は、第 2 カバー体 2 3 B の中心に対して同心円上に等間隔で配置されており、撮像レンズ系 2 1 d の外周位置から光を前方に向けて出射するリングフラッシュとして機能する。通常撮影用の L E D 2 1 6 は、白色光を発する L E D から構成されている。第 2 カバー体 2 3 B の先端の開口にはカバー部材 2 6 が嵌め込まれており、ダーモスコピー撮影時に被写体である皮膚疾患部に接触する。

## 【 0 0 3 8 】

第 1 実施形態と異なる第 2 の点は、発光部 2 7 に、ダーモスコピー撮影用の光源として、前述のとおり、可視光の L E D 2 1 1 a 及び L E D 2 1 2 a に加えて、近赤外光の L E D 2 1 5 a が設けられている。これらの L E D が上下において一対となっていること、偏光フィルタ 2 1 3 に覆われている ( 偏光フィルタ付き ) 一対の可視光 L E D 2 1 1 a と偏光フィルタ 2 1 3 に覆われていない ( 非偏光光 ) 一対の可視光 L E D 2 1 2 a が千鳥状に配置されていることは、第 1 実施形態と同様である。

10

20

30

40

50



## 【 0 0 3 9 】

カメラ本体 2 1 は、レンズユニット 2 1 A を囲うように支持する枠体 2 1 B を介して第 1 カバー体 2 3 A に取り付けられる。レンズユニット 2 1 A を抜き出してその断面を示すと、図 9 のとおりである。撮像レンズ系 2 1 d の後方すなわち筐体 2 1 a の後面には回路配線基板 2 1 b 及び撮像素子 2 1 c が収容されており、その前方には、前から順に、赤外カットフィルタ 2 1 e ( I R C F )、近赤外透過フィルタ 2 1 f、偏光フィルタ 2 1 g が配置されている。近赤外透過フィルタ 2 1 f は、ライトユニット 2 3 の近赤外光の L E D 2 1 5 a が紫外光の L E D に置換された場合には、紫外透過フィルタに置換される。なお、図中左側には、コントローラ 2 2 によってレンズユニット 2 1 A を操作するためのフレキシブル回路基板 2 1 h が延在している。

10

## 【 0 0 4 0 】

偏光フィルタ 2 1 g の偏光性能にマッチした近赤外透過フィルタ 2 1 f を組み合わせることにより、所望の画像を得ることができる。また、偏光フィルタ 2 1 g を近赤外対応の偏光フィルタにして近赤外バンドパスフィルタと組み合わせることにより、近赤外領域において反射防止効果を適切に得て、肌の表皮を透過して真皮や血管の撮影を適切に行うことができる。

## 【 0 0 4 1 】

ここで、図 1 0 及び図 1 1 を用いて、近赤外光を用いたダーモスコピー撮影について説明する。図 1 0 は、図 8 におけるライトユニット 2 3 とカメラ本体 2 1 ( レンズユニット 2 1 A ) の関係を模式的に説明する図である。図 1 1 は、近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 4 及び偏光フィルタ 2 1 g と近赤外透過フィルタ 2 1 f の透過率を説明するグラフである。

20

## 【 0 0 4 2 】

近赤外光は、前述したように、皮膚の最深部 ( 真皮 ) を撮影するのに適しており、皮膚疾患部の病変をより一層正確に診断できる。そこで、本実施形態では、これも前述したとおり、図 1 0 に示すように、ライトユニット 2 3 の第 2 カバー体 2 3 B には、近赤外光の L E D 2 1 5 a が上下一対に設けられており、L E D 2 1 5 a は近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 4 によって覆われている。また、カメラ本体 2 1 のレンズユニット 2 1 A には、撮像レンズ系 2 1 d の後方に、近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 g、近赤外透過フィルタ 2 1 f が設けられている。なお、図 1 0 では、前方から順に偏光フィルタ 2 1 g、近赤外透過フィルタ 2 1 f を設けているが、近赤外透過フィルタ 2 1 f、偏光フィルタ 2 1 g の順に設けてもよい。

30

## 【 0 0 4 3 】

近赤外光の L E D 2 1 5 a から照射された光は、近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 4 を通して皮膚疾患部に照射される。皮膚疾患部で反射された光は、レンズユニット 2 1 A の撮像レンズ系 2 1 d に入射する。撮像レンズ系 2 1 d に入射した光は、近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 g と近赤外透過フィルタ 2 1 f を通過し、最終的に撮像素子 2 1 c に到達する。ここで、偏光を直線偏光する場合、偏光フィルタ 2 1 4 と偏光フィルタ 2 1 g は、お互いの偏光軸が直交する方向に配置される。

## 【 0 0 4 4 】

ここで、近赤外透過フィルタ 2 1 f として、一定の波長以上の近赤外帯域を広く透過させる近赤外ロングパスフィルタを用いると、次のような欠点が生じる。すなわち、偏光フィルタ 2 1 4、近赤外ロングパスフィルタ及び近赤外バンドパスフィルタの透過率は図 1 1 に示すとおりであり、近赤外対応の偏光フィルタ 2 1 4 及び偏光フィルタ 2 1 g ( フィルムタイプ ) は、単独であっても 2 枚を直交したものであっても、長波長側 ( 図では、概ね 8 5 0 n m 前後以上 ) にて偏光性能が無くなってしまう。一方、C M O S センサなどの撮像素子 2 1 c は、概ね 1 0 0 0 n m 程度まで感度を持っている。

40

## 【 0 0 4 5 】

そうすると、長波長側 ( 図では、概ね 7 5 0 n m 前後以上 ) まで光を通す近赤外ロングパスフィルタでは、偏光がされていない光を通してしまい、不要な領域までが撮像素子 2 1 c に画像として捉えられてしまうこととなる。そこで、本実施形態では、近赤外透過フィ

50

ルタ 2 1 f として近赤外バンドパスフィルタを採用し、偏光性能を保つ範囲の波長領域（図では、概ね 7 0 0 n m 前後～概ね 8 0 0 n m 前後）のみ、光を通すこととしている。これにより、偏光性能がない不要な波長に係る領域はカットされ、皮膚疾患部の血管が良く見える波長に係る領域については確実に画像を捉えることができる。

#### 【 0 0 4 6 】

ここで、皮膚疾患部の診断に際し、可視光でのダーモスコピー撮影に加え、近赤外光及び紫外光を照射できるように構成しておくことが好適な理由は次のとおりである。皮膚の最深部（真皮）を撮影するには近赤外光でのダーモスコピー撮影が適しており、それより波長が短くなるほど光は深部に届かなくなる傾向がある。また、色素病変ではメラニン、血管腫ではヘモグロビンが皮膚疾患部の色調の変化をもたらす色素となり得るが、後者のオキシヘモグロビンについては可視光の照射が適する一方、前者のドーパメラニンでは波長が長いほど光の吸収効率が低下するため、可視光より波長が短い紫外光がより効果的となる。

#### 【 0 0 4 7 】

図 1 2 はライトユニット 2 3 の正面を拡大して示したものであるが、それぞれの光源である L E D 2 1 5 a、L E D 2 1 1 a、L E D 2 1 2 a、L E D 2 1 6 は、第 1 実施形態で説明したような制御の手段によって、4 つのパターンで点灯することが可能となる。すなわち、近赤外光（又は紫外光）の上下一对の L E D 2 1 5 a を点灯させる第 1 パターン、偏光フィルタ 2 1 3 に覆われた可視光の上下一对の L E D 2 1 1 a を点灯させる第 2 パターン、偏光フィルタ 2 1 3 に覆われていない可視光の上下一对の L E D 2 1 2 a を点灯させる第 3 パターン、通常撮影用の L E D 2 1 6（ここでは、計 6 個）を点灯させる第 4 パターンである。

#### 【 0 0 4 8 】

1 回のシャッター操作による連写としては、ダーモスコピー撮影に用いられる第 1 パターンから第 3 パターンを順不同に自動連写するように構成することができる。さらには、通常撮影用の第 4 パターンも含めて自動連写するように構成することもできる。

#### 【 0 0 4 9 】

図 1 3 に図 1 2 の X - X 線断面（垂直断面）を、また図 1 4 に図 1 2 の Y - Y 線断面（水平断面）をそれぞれ示す。図 1 3 は、第 1 パターンから第 3 パターンにおいてダーモスコピー撮影を行った場合の垂直画角  $\alpha$  を示している。垂直の場合、L E D 2 1 5 a、L E D 2 1 1 a 又は L E D 2 1 2 a は撮像レンズ系 2 1 d の光軸に向かってテーパ状に光を照射されることから、カバー部材 2 6 に接触した皮膚疾患部から反射された光の撮像レンズ系 2 1 d へ入射する垂直画角  $\alpha$  は相対的に狭くなる。例えば、図 1 3 では、垂直画角  $\alpha$  は  $35.2^\circ$  である。

#### 【 0 0 5 0 】

なお、図 1 3 において、L E D 2 1 5 a（L E D 2 1 1 a 及び L E D 2 1 2 a も含む）に制御信号を流すための有線 2 8 及び端子 2 8 a が上下一对に設けられている。また、第 1 カバー体 2 3 A の外周近傍には、図 1 4 で示す L E D 2 1 6 に制御信号を流すための有線 2 9 及び端子 2 9 a が設けられている。

#### 【 0 0 5 1 】

図 1 4 は、第 1 パターンから第 3 パターンにおいてダーモスコピー撮影を行った場合の水平画角  $\beta$  を示している。水平の場合、L E D 2 1 5 a、L E D 2 1 1 a 又は L E D 2 1 2 a は撮像レンズ系 2 1 d の光軸と平行に照射されることから、カバー部材 2 6 に接触した皮膚疾患部から反射された光の撮像レンズ系 2 1 d へ入射する水平画角  $\beta$  は相対的に広くなり、例えば、図 1 4 では、水平画角  $\beta$  は  $47^\circ$  である。

#### 【 0 0 5 2 】

##### （第 3 実施形態）

次に、第 3 実施形態に係るダーモスコピーカメラ 3 0 について説明する。第 1 及び第 2 実施形態においては、1 シャッターにて偏光 / 非偏光の画像を連写動作によって撮影、保存するにあたり、偏光 / 非偏光の切替を偏光有りの L E D 1 1 a、2 1 1 a と、偏光無しの L

10

20

30

40

50

ＥＤ１２ａ，２１２ａを切替点灯することによって実行しているのに対し、第３実施形態では、切替点灯に加えて又は代えて、後述するように、光軸上に偏光フィルタ３１ｇが位置する場合と退避する場合とによって偏光／非偏光の切替を行うものである。

【００５３】

第３実施形態は、レンズユニット２１Ａの内部に、複数のフィルタが独立して光軸に対して位置又は退避可能に設けられたフィルタユニット３１を備える。以下、フィルタユニット３１の構成及び動作について、図１５から図２０を参照して説明する。なお、フィルタユニット３１以外の構成は、第２実施形態と同様であるので、以下の説明において、第２実施形態に係る図６から図１４を必要に応じて援用する。

【００５４】

ライトユニット２３は、図８に示すように、ダーモスコピー撮影のための可視光のＬＥＤ２１１ａ（第１光源）及びＬＥＤ２１２ａ（第２光源）を備えている。さらに加えて、近赤外光のＬＥＤ２１５ａが設けられている。近赤外光のＬＥＤ２１５ａは紫外光のＬＥＤで置換してもよい。ＬＥＤ２１１ａは偏光有り、ＬＥＤ２１２ａは偏光無しとして構成されている。また、第２カバー体２３Ｂには、その中心に対して同心円上に通常撮影（臨床撮影）用のＬＥＤ２１６が等間隔で配置されており、ＬＥＤ２１６は、撮像レンズ系２１ｄの外周位置から光を前方に向けて出射するリングフラッシュとして機能する。

【００５５】

フィルタユニット３１は、図１５に示すように、複数のフィルタ３１Ａと、複数のフィルタ３１Ａが取り付けられたフィルタ取付板３１Ｂを備えている。フィルタ取付板３１Ｂは、レンズユニット２１Ａの撮像レンズ系２１ｄの背面部（すなわち撮像素子２１ｃの側）に設けられており、固定部３１Ｃを介してレンズユニット２１Ａに固定される。フィルタユニット３１は、図９に示した第２実施形態に係るフィルタ類と同じ位置に設けられているが、その構成は以下に説明するように異なるものである。なお、フィルタ類は、撮像レンズ系２１ｄの前後いずれであっても設けることが可能であるが、ここでは、フィルタユニット３１のダーモスコピーカメラ３０への実装効率（実装するスペース、動作機構の配置）などを考慮して、撮像レンズ系２１ｄの後方すなわち撮像素子２１ｃの直前に設けている。

【００５６】

図１５では、複数のフィルタ３１Ａとして、赤外カットフィルタ３１ｅ、近赤外透過フィルタ３１ｆ、偏光フィルタ３１ｇの３枚が設けられている例を示している。ここでは、複数のフィルタ３１Ａが３枚の場合を示しているが、その枚数はこれら３枚に限られるものではなく、必要に応じて他のフィルタを加えて、例えば５枚や６枚の態様としても差し支えない。また、近赤外透過フィルタ３１ｆについては、遠赤外透過フィルタや紫外透過フィルタなどとしてもよい。また逆に、偏光フィルタ３１ｇの１枚だけにしてもよい。

【００５７】

複数のフィルタ３１Ａのそれぞれは、フィルタ取付板３１Ｂの中心（すなわち光軸）をカバーするフィルタ部３１Ａｆと、フィルタ部３１Ａｆをフィルタ取付板３１Ｂの外周部３１Ｂｏに取り付けるためのシャフト部３１Ａｓを備えており、シャフト部３１Ａｓの基端はピン３１Ｂｐでフィルタ取付板３１Ｂの外周部３１Ｂｏに軸支される。これによって、複数のフィルタ３１Ａのそれぞれは回転動作することができ、ピン３１Ｂｐを中心に独立して光軸に対して位置及び退避することが可能となる。

【００５８】

複数のフィルタ３１Ａのそれぞれは、後述するように、連写設定によって要求されるフィルタが独立して回転動作する。回転動作させるには、シャッタに連動して回転させる公知の技術を採用することができる。なお、複数のフィルタ３１Ａの動作については、回転動作のほかにも、スライド動作（引き戸動作）、開閉動作（開き戸動作）としてもよいが、ダーモスコピーカメラ３０の奥行方向の省スペースや、構造上の簡便さを確保するためには、回転動作が好ましい。

【００５９】

10

20

30

40

50

ライトユニット 2 3 に設けられた各 L E D に対応して各フィルタを動作させる場合の例を示す。第 1 の動作態様は、ダーモスコピー撮影にあたって、偏光無しの撮影を行う場合の動作である。この場合、図 1 6 に示すように、偏光無しの L E D 2 1 2 a を点灯させたとうえで、赤外カットフィルタ 3 1 e を矢印 E の方向に回転動作させて光軸上に位置させる。

【 0 0 6 0 】

第 2 の動作態様は、ダーモスコピー撮影にあたって、偏光有りの撮影を行う場合の動作である。この場合、図 1 7 に示すように、偏光無しの L E D 2 1 2 a に代えて偏光有りの L E D 2 1 1 a を点灯させたとうえで、赤外カットフィルタ 3 1 e を矢印 E の方向に、偏光フィルタ 3 1 g を矢印 G の方向に回転動作させて光軸上に位置させる。

【 0 0 6 1 】

第 3 の動作態様は、通常撮影（臨床撮影）を行う場合の動作である。この場合（不図示）、通常撮影（臨床撮影）用の L E D 2 1 6 を点灯させたとうえで、赤外カットフィルタ 3 1 e を回転動作させて光軸上に位置させる。

【 0 0 6 2 】

第 4 の動作態様は、ダーモスコピー撮影にあたって、近赤外光を用いて偏光有りの撮影を行う場合の動作である。この場合、図 1 8 に示すように、近赤外光の L E D 2 1 5 a を点灯させたとうえで、偏光フィルタ 3 1 g を矢印 G の方向に、近赤外透過フィルタ 3 1 f を矢印 F の方向に回転動作させて光軸上に位置させる。

【 0 0 6 3 】

なお、第 1 から第 3 の動作態様のよう、赤外カットフィルタ 3 1 e は、ダーモスコピー撮影の場合であっても通常撮影（臨床撮影）の場合であっても、また、偏光有りの L E D 2 1 1 a を点灯させる場合であっても偏光無しの L E D 2 1 2 a を点灯させる場合であっても、可視光による撮影では光軸上に位置させる。これは、デジタル画像に起こりやすい赤色発生（赤外部分）をカットするためである。一方、第 4 の動作態様のよう、近赤外光（紫外など可視光以外のその他の波長の光を含む）の L E D 2 1 5 a を点灯させて照射する時には光軸上から退避させるため、赤外カットフィルタ 3 1 e も回転動作を可能に構成されている。

【 0 0 6 4 】

（ダーモスコピーカメラ 3 0 の動作）

図 1 9 及び図 2 0 を参照しつつ、ダーモスコピーカメラ 3 0 の動作フローを説明する。図 1 9 は、フィルタユニット 3 1 を単独で切り替える場合を、図 2 0 は、フィルタユニット 3 1 をライトユニット 2 3 と連動させて切り替える場合を示す。なお、第 1 及び第 2 実施形態と共通する要素には、それぞれの実施形態における符号をそのまま付している。

【 0 0 6 5 】

図 1 9 に示すように、まず、コントローラ 2 においてダーモスコピーカメラ 3 0 の電源を O N にする（ステップ S 3 0 1 ）。次に、コントローラ 2 で連写設定を行い（ステップ S 3 0 2 ）、シャッターボタン 2 a によってリリースを操作する（ステップ S 3 0 3 ）。

【 0 0 6 6 】

リリース時に、スイッチ 1 8 が O F F であれば、すなわち、通常連写が Y E S であれば（ステップ S 3 0 4 の「 Y 」）、フィルタユニット 3 1 の各フィルタを切り替えることなく、連写で画処理され、保存される（ステップ S 3 0 5 ）。

【 0 0 6 7 】

他方、リリース時に、スイッチ 1 8 が O N であれば、すなわち、通常連写が N O であれば（ステップ S 3 0 4 の「 N 」）、赤外カットフィルタ 3 1 e を回転動作により光軸上に位置させて 1 枚目の撮影を行った後（ステップ S 3 0 6 ）、続いて、偏光フィルタ 3 1 g を回転動作により重ねて光軸上に位置させて 2 枚目の撮影を行う（ステップ S 3 0 7 ）。

【 0 0 6 8 】

引き続いて、偏光フィルタ 3 1 g を退避させ、赤外カットフィルタ 3 1 e を用いて 3 枚目の撮影を行った後（ステップ S 3 0 8 ）。そして、赤外カットフィルタ 3 1 e を退避させた後、偏光フィルタ 3 1 g と近赤外透過フィルタ 3 1 f を光軸上に位置させて 4 枚目の撮

10

20

30

40

50

影を行う（ステップS 3 0 9）。そして、一連の連写により撮影された画像は画処理され、保存される（ステップS 3 1 0）。

【 0 0 6 9 】

なお、ステップS 3 0 8やステップS 3 0 9は、1回のシャッタによる連写に加えるかどうかは選択的であり、ユーザ（医師など）の意向によって任意に設定できる。

【 0 0 7 0 】

図20は、図19にライトユニット23の各光源の点灯を組み合わせで示したものであり、ステップS 3 0 6に対応して偏光無しのLED 2 1 2 aを（ステップS 3 0 6 L）、ステップS 3 0 7に対応して偏光有りのLED 2 1 1 aを（ステップS 3 0 7 L）、ステップS 3 0 8に対応して通常撮影（臨床撮影）用のLED 2 1 6を（ステップS 3 0 8 L）、ステップS 3 0 9に対応して近赤外光のLED 2 1 5 aを（ステップS 3 0 9 L）、それぞれ同時に点灯させる。

10

【 0 0 7 1 】

（実施形態の効果について）

以上説明したように、本実施形態に係るダーモスコピーカメラ10, 20においては、簡易な構成及び操作で、偏光の無いLED 1 2 a, 2 1 2 aの照射下で皮膚表面を観察できる状態の画像を、偏光の有るLED 1 1 a, 2 1 1 aの照射下で皮膚内部を観察できる状態の画像を得ることができる。

【 0 0 7 2 】

1回のシャッタ操作で、ライトユニット3の光源であるLED 1 1 a（偏光有り）とLED 1 2 a（偏光無し）を切り替えて、1回のシャッタ操作で連写が可能となる。すなわち、ライトユニット3を偏光有りの場合と変更無しの場合とで交換する必要がない。

20

【 0 0 7 3 】

ダーモスコピー撮影用のLEDの種類を、可視光タイプ、紫外タイプ、近赤外タイプとすることもでき、連写時に高速で切り替えることにより、1回のシャッタ操作で3種類の光源の撮影が可能となる。

【 0 0 7 4 】

従来のように2回撮影すると、どうしても画角がずれてしまうが、ダーモスコピー撮影時に、外光の変化やAE、ホワイトバランス等のカメラの微妙な違いに影響されない、純粋な偏光/非偏光の同一画角の同一倍率の撮影が可能となることから、診断時間の短縮を図ることができるとともに、比較しやすい撮影画像を得ることができる。

30

【 0 0 7 5 】

ダーモスコピーカメラ30においては、偏光の無いLED 2 1 2 aと偏光の有るLED 2 1 1 aの切替点灯に加えて又は代えて、光軸上に偏光フィルタ3 1 gが位置する場合と退避する場合とによって偏光/非偏光の切替を行うことができる。

【 0 0 7 6 】

その際、偏光フィルタ3 1 gを含む複数のフィルタ3 1 Aはそれぞれ、回転動作によって独立して光軸に対して位置又は退避するので、ダーモスコピー撮影時、通常撮影時（臨床撮影時）、そのほかの別の撮影時において、求められるフィルタを選択的に任意に組み合わせで設定することができる。また、光軸に対する位置及び退避を回転動作によって行うことから、各フィルタと光軸との動作距離や動作時間を均一化することができる。さらに、レンズユニット2 1 Aのサイズ特に奥行方向の厚みの大型化を生じさせず、実装効率が良好な撮像装置を提供できる。

40

【 0 0 7 7 】

（実施形態の変形について）

本実施形態は上述した態様に限定されず、様々な変形及び応用が可能である。上述の実施形態では、カメラ本体1, 2 1に対してライトユニット3, 2 3を回動可能に取り付けてもよいし、摺動可能に取り付けてもよい。要するに、撮影の際に、撮像レンズ系1 d, 2 1 dの前方をライトユニット3, 2 3で覆うように配置すればよい。なお、撮像レンズ系1 d, 2 1 dは、ダーモスコピーカメラ10, 20の用途等を勘案して、ズームレンズに

50

代えて固定焦点レンズとして構成しても差し支えない。

【 0 0 7 8 】

また、カメラ本体 1 , 2 1 側の電源ランプ 1 7 の点灯状態をライトユニット 3 , 2 3 側で検知し、ライトユニット 3 , 2 3 の点灯パターンを制御するにあたっては、より多くの点灯パターンを実施できるように、電源ランプ 1 7 について、発光色を増やしたり、光量を増減したり、点滅させたりするなどの点灯状態のバリエーションを増強することにより、ライトユニット 3 , 2 3 側でより複雑なライトコントロールが可能となる。

【 0 0 7 9 】

また、上記の実施形態では、カメラ本体 1 , 2 1 の電源ランプ 1 7 を制御のために用いているが、これ以外であっても、カメラ本体 1 , 2 1 に設けられている既存の対外検知可能手段であれば制御のために用いてもよい。例えば、ストロボ、表示モニタなどで、それらの状態の変更をライトユニット 3 , 2 3 側で検知できるものであれば、採用することができる。もちろん、カメラ本体 1 , 2 1 とライトユニット 3 , 2 3 を電氣的に直接結線してもよい。

10

【 0 0 8 0 】

また、上記実施形態では、各種光源は、LED であると説明したが、他の光源を採用してもよい。例えば、ハロゲンランプなどの高輝度ライト、半導体発光素子、及び有機エレクトロルミネッセンスなどの発光素子を用いることができる。

【 0 0 8 1 】

また、LED 2 1 6 は、白色光を発する LED から構成されていると説明したが、例えば青色光光源あるいは緑色光光源を採用してもよい。また、発する光の色が互いに異なる光源を設けるようにして、異なる色の光源ごとに独立して発光できる態様であってもよい。このように、異なる色の光を照射して撮像画像を得ることで、異なる像を得ることができ、異なる像を比較したり、像を重ね合わせたりすることで、皮膚疾患部の検査、及び診断を容易なものとすることができる。

20

【 0 0 8 2 】

また、上記の実施形態では、1 回のシャッター操作で連写を行なうと説明したが、高速で 2 回のシャッター操作をした場合や、ダブルタップのような操作を、連写指令と判断して連写を行うようにしてもよい。

【 0 0 8 3 】

また、本実施形態に係る撮像装置は、上記実施形態で説明したダーモスコープカメラ 1 0 , 2 0 のように、ダーモスコープ撮影のための撮像装置に限定されない。より一般的に被写体に接触することで撮影する撮像装置であるクローズアップカメラなどにも、本発明を適用することができる。

30

【 0 0 8 4 】

また、上記のダーモスコープカメラ 1 0 , 2 0 においては、コントローラ 2 , 2 2 (表示部 2 2 C) に、タッチパネル式の画面 (不図示) が設けられていると説明した。しかしながら、タッチパネル式の画面 (不図示) 等の表示部 (操作受付部を兼ねるものを含む) を、コントローラ 2 , 2 2 は物理的に分離した操作部に設けるようにしてもよい。コントローラ 2 , 2 2 と表示部とは、既存の通信技術を用いて双方向に通信可能である。撮影者は、表示部を操作することにより、カメラ本体 1 , 2 1 の各種設定やシャッター操作等を行うことができる。

40

【 0 0 8 5 】

以下に、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲に記載した発明を付記する。付記に記載した請求項の項番は、この出願の願書に最初に添付した特許請求の範囲のとおりである。

[ 請求項 1 ]

疾患部位を被写体として撮影する撮像装置であって、  
カメラ本体と、

前記カメラ本体に設けられ、互いに特性の異なる第 1 光源及び第 2 光源を備えるライトコ

50

ニットと、を備え、

前記カメラ本体が、前記被写体に前記第 1 光源を照射して撮影し、続けて前記被写体に前記第 2 光源を照射して撮影することにより連写撮影を行うことを特徴とする撮像装置。

[ 請求項 2 ]

前記第 1 光源が偏光光を照射するように構成されており、前記第 2 光源が非偏光光を照射するように構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

[ 請求項 3 ]

疾患部位を被写体として撮影する撮像装置であって、  
カメラ本体と、

前記カメラ本体に設けられ、偏光光を照射する第 1 光源及び非偏光光を照射する第 2 光源を備えるライトユニットと、を備え、

10

前記カメラ本体が、前記被写体に前記第 1 光源又は前記第 2 光源を照射して撮影し、続けて前記被写体に前記第 2 光源又は前記第 1 光源を照射して撮影することにより連写撮影を行うことを特徴とする撮像装置。

[ 請求項 4 ]

前記連写撮影が 1 回のシャッター操作で行われることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[ 請求項 5 ]

前記ライトユニットがスイッチをさらに備え、

前記カメラ本体が、前記スイッチがオンのとき、前記第 1 光源及び前記第 2 光源の双方を順次に照射して連写撮影を行うことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

20

[ 請求項 6 ]

前記スイッチがオンのとき、前記第 1 光源の照射下で撮影して前記第 1 光源を消灯した後に、前記第 2 光源を点灯して前記第 2 光源の照射下での連写撮影が行われることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

[ 請求項 7 ]

前記スイッチがオンのとき、前記第 2 光源の照射下で撮影して前記第 2 光源を消灯した後に、前記第 1 光源を点灯して前記第 1 光源の照射下での連写撮影が行われることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置。

30

[ 請求項 8 ]

前記第 1 光源及び前記第 2 光源がそれぞれ光軸を中心に対向して一對に設けられ、前記一對の第 1 光源と前記一對の第 2 光源がそれぞれ千鳥状に配置されていることを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[ 請求項 9 ]

前記ライトユニットが、可視光、紫外光及び近赤外光の少なくとも 2 つの光源を含み、前記カメラ本体が 1 回のシャッター操作で可視光、紫外光及び近赤外光の少なくとも 2 つの光を用いて連写することを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の撮像装置。

[ 請求項 10 ]

独立した少なくとも 1 つのフィルタを有し、前記フィルタが光軸に対して位置及び退避することが可能な前記フィルタユニットをさらに備えることを特徴とする請求項 1 又は 3 に記載の撮像装置。

40

[ 請求項 11 ]

前記フィルタが回転動作によって移動及び退避することを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

[ 請求項 12 ]

前記フィルタユニットが、赤外カットフィルタ及び偏光フィルタを含むことを特徴とする請求項 10 又は 11 に記載の撮像装置。

[ 請求項 13 ]

前記フィルタユニットが、近赤外光透過フィルタ及び偏光フィルタを含むことを特徴とす

50

る請求項 10 又は 11 に記載の撮像装置。

[請求項 14]

前記第 1 光源及び前記第 2 光源は、前記カメラ本体の光軸に干渉しない位置に配置され、光軸に向かってテーパ状に前記被写体の方向に光を照射することを特徴とする請求項 1 から 13 のいずれか 1 項に記載の撮像装置。

[請求項 15]

カメラ本体と、前記カメラ本体に設けられ、互いに特性の異なる第 1 光源及び第 2 光源を備えるライトユニットとを備え、疾患部位を被写体として撮影する撮像装置の撮像方法であって、

1 回のシャッター操作により、

前記第 1 光源を前記被写体に照射して前記被写体を撮影する工程と、

前記第 2 光源を前記被写体に照射して前記被写体を撮影する工程と、

を備えることを特徴とする撮像方法。

[請求項 16]

カメラ本体と、前記カメラ本体に設けられ、第 1 光源及び第 2 光源を備えるライトユニットとを備え、疾患部位を被写体として撮影する撮像装置の撮像方法であって、

1 回のシャッター操作により、

前記第 1 光源により前記被写体に偏光光を照射して前記被写体を撮影する第 1 工程と、

前記第 2 光源により前記被写体に非偏光光を照射して前記被写体を撮影する第 2 工程と、

を備えることを特徴とする撮像方法。

[請求項 17]

前記第 1 工程では前記疾患部位の皮膚内部の撮像画像を取得し、

前記第 2 工程では前記疾患部位の表皮の撮像画像を取得する

ことを特徴とする請求項 16 に記載の撮像方法。

【符号の説明】

【0086】

10 ...ダーモスコピーカメラ（第 1 実施形態。撮像装置）

1 ...カメラ本体、1a ...筐体、1b ...回路配線基板、1c ...撮像素子、1d ...撮像レンズ系

2 ...コントローラ

3 ...ライトユニット、3A ...第 1 カバー体、3B ...第 2 カバー体、

4 ...取り付けステー

5 ...ステー固定ネジ

6 ...カバー部材

7 ...発光部

8 ...電源ボタン（ライトユニットの）

9 ...電池部（ライトユニットの）

11a, 12a ...LED（ダーモスコピー撮影用の光源）

13, 14 ...偏光フィルタ

15 ...フォトセンサ

16 ...LED制御基板

17 ...電源ランプ

18 ...スイッチ

20 ...ダーモスコピーカメラ（第 2 実施形態。撮像装置）

21 ...カメラ本体、21A ...レンズユニット、21B ...枠体

21a ...筐体、21b ...回路配線基板、21c ...撮像素子、21d ...撮像レンズ系、21e ...赤外カットフィルタ、21f ...近赤外透過フィルタ、21g ...偏光フィルタ、21h

...フレキシブル回路基板

22 ...コントローラ、22A ...本体部、22B ...回路基板、22C ...表示部

23 ...ライトユニット、23A ...第 1 カバー体、23B ...第 2 カバー体、

211a, 212a, 215a ...LED（ダーモスコピー撮影用の光源）

10

20

30

40

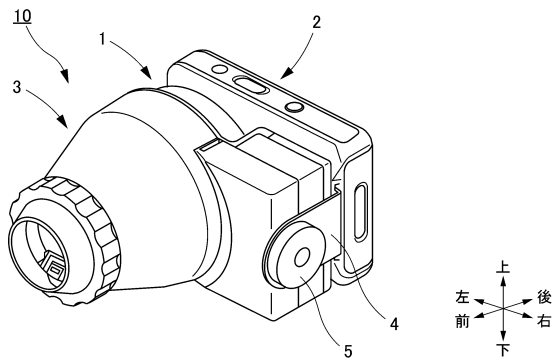
50



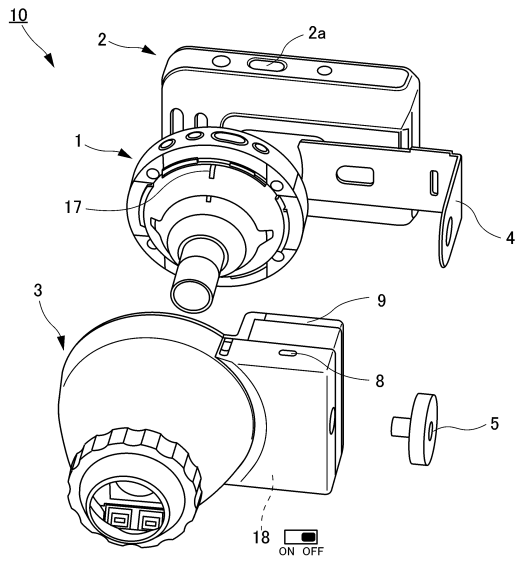
- 2 1 3 ... 偏光フィルタ
- 2 1 6 ... L E D ( 通常撮影用の光源 )
- 2 6 ... カバー部材
- 2 7 ... 発光部
- 2 8 ... 有線
- 2 9 ... 有線
- 3 0 ... ダーモスコープカメラ ( 第 3 実施形態。撮像装置 )
- 3 1 ... フィルタユニット、3 1 A ... 複数のフィルタ、3 1 B ... フィルタ取付板、3 1 C ... 固定部、3 1 e ... 赤外カットフィルタ、3 1 f ... 近赤外透過フィルタ、3 1 g ... 偏光フィルタ

【 図 面 】

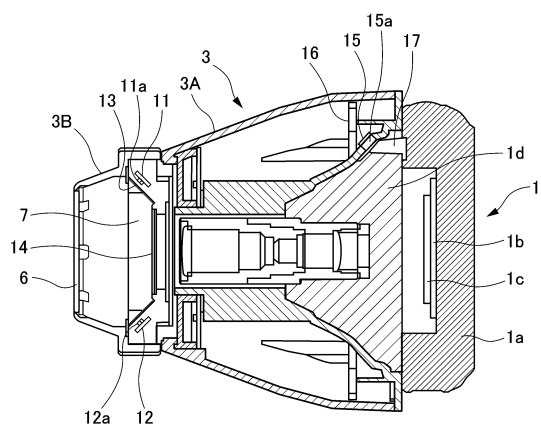
【 図 1 】



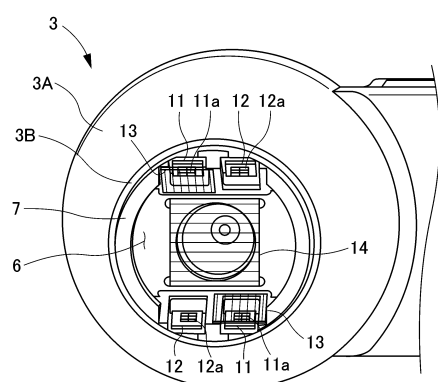
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



10

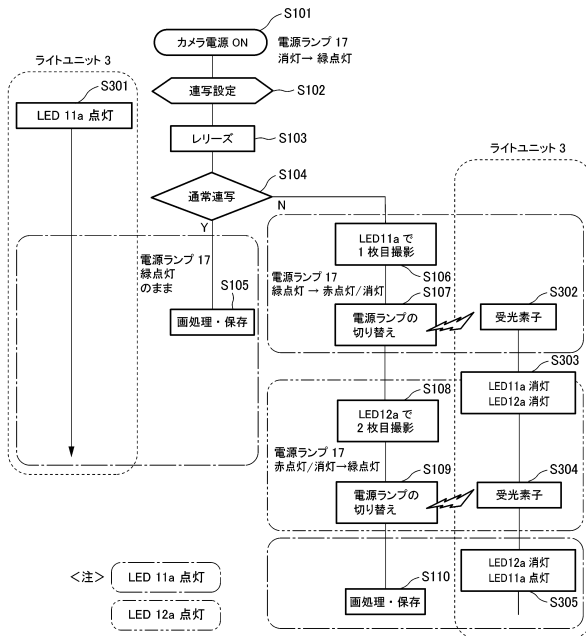
20

30

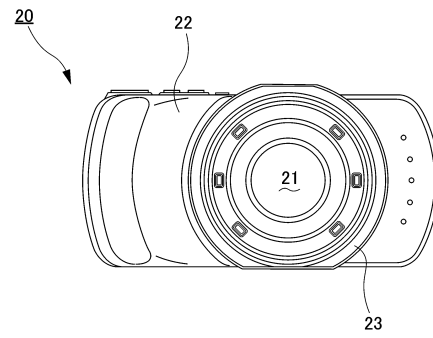
40

50

【 図 5 】

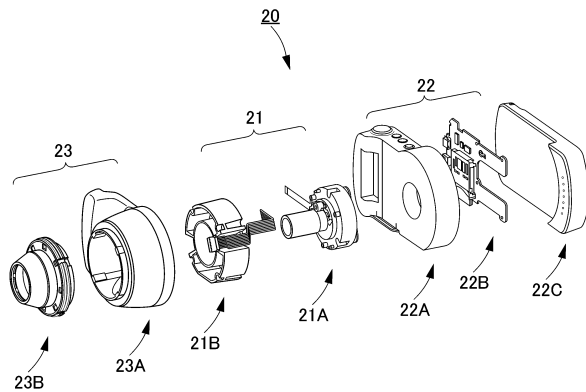


【 図 6 】

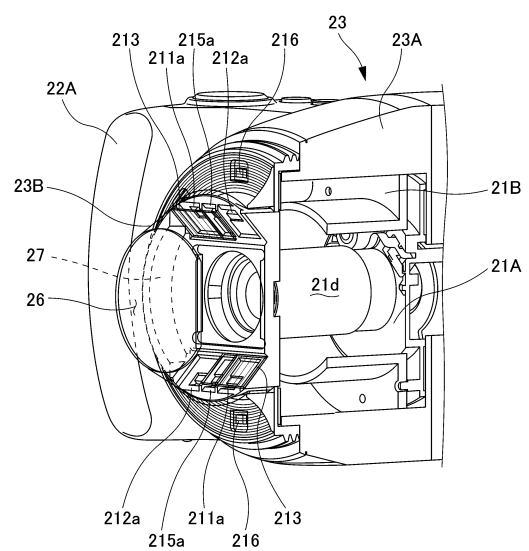


10

【圖 7】



【圖 8】



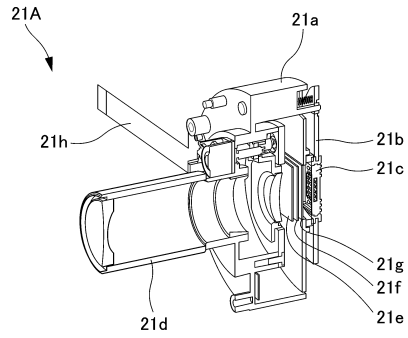
20

30

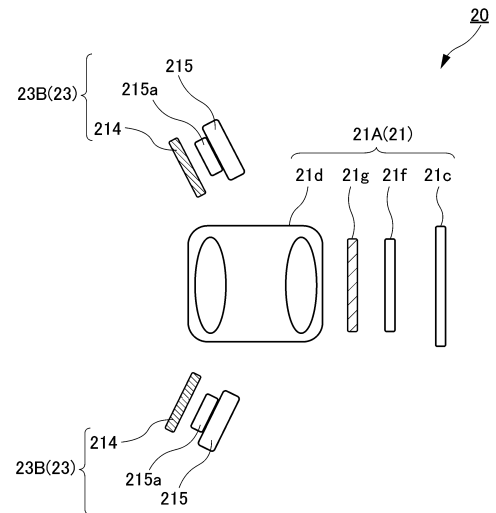
40

50

【 図 9 】

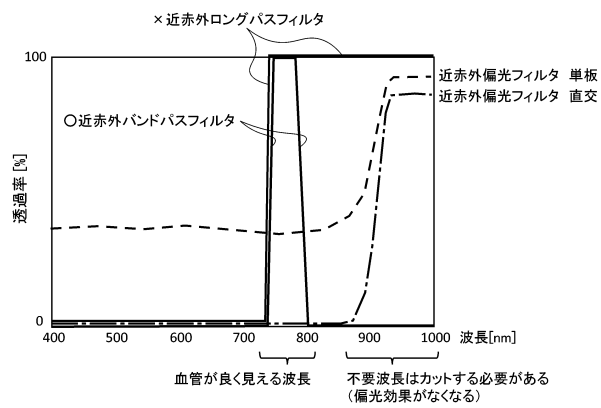


【 図 1 0 】

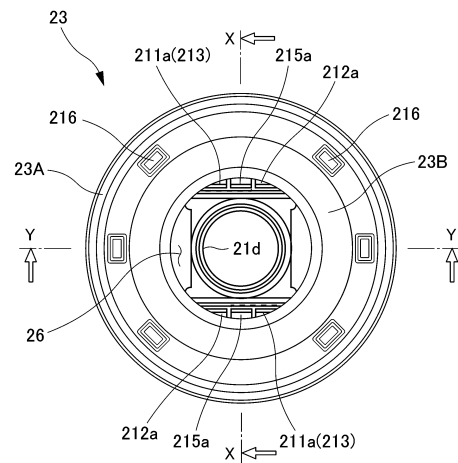


10

【 図 1 1 】



【圖 1 2】



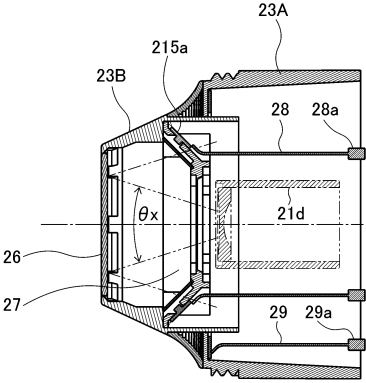
20

30

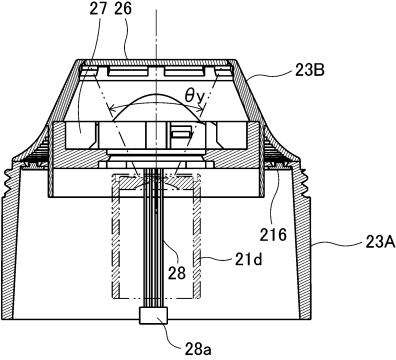
40

50

【図 1 3】

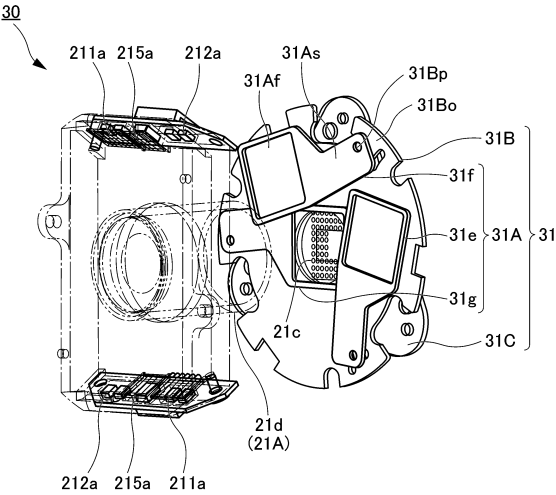


【図 1 4】

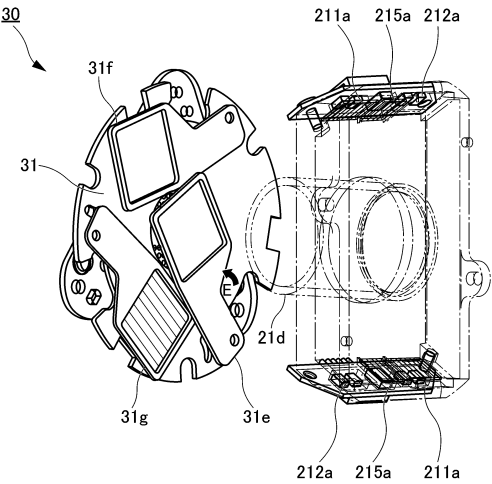


10

【図 1 5】



【図 1 6】



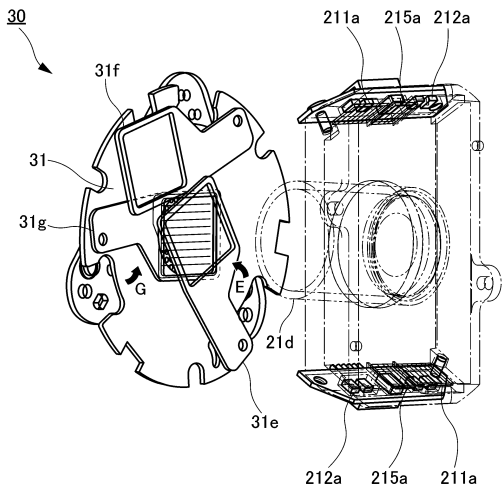
20

30

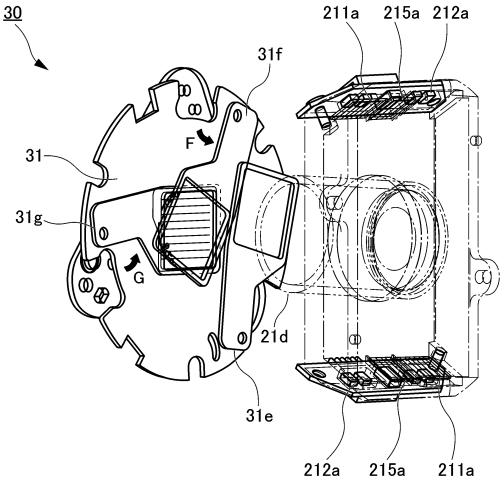
40

50

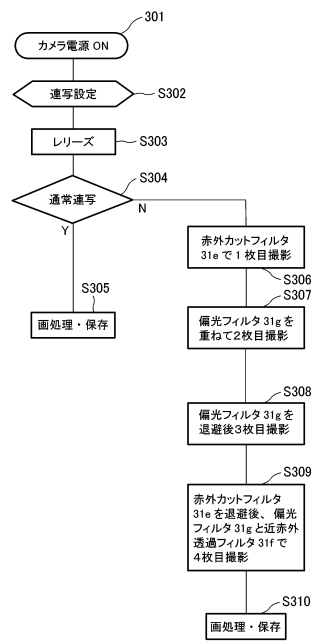
【図 17】



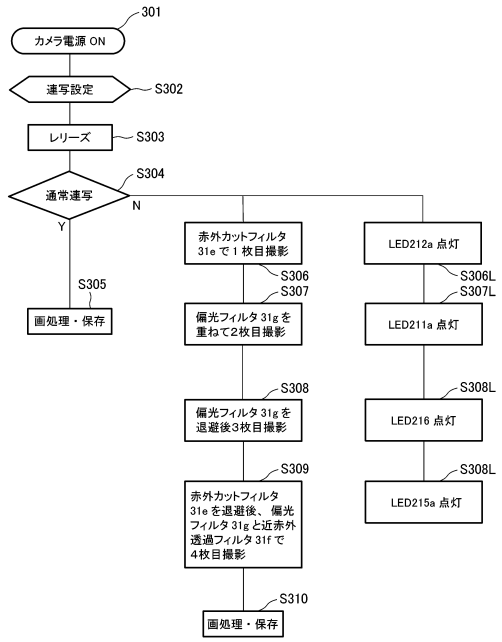
【図 18】



【図 19】



【図 20】



10

20

30

40

50

## フロントページの続き

## (51)国際特許分類

F I

**G 0 3 B 15/05 (2021.01)**

G 0 3 B 15/03

W

**G 0 3 B 11/00 (2021.01)**

G 0 3 B 15/03

Z

**G 0 3 B 17/02 (2021.01)**

G 0 3 B 15/05

G 0 3 B 11/00

G 0 3 B 17/02

## (56)参考文献

特開 2 0 1 5 - 4 6 6 9 8 ( J P , A )

国際公開第 2 0 0 5 / 0 7 1 3 7 2 ( W O , A 1 )

特開 2 0 0 5 - 2 4 9 7 9 7 ( J P , A )

特開 2 0 0 8 - 2 3 7 2 4 3 ( J P , A )

特表 2 0 1 7 - 5 2 6 8 9 9 ( J P , A )

## (58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

A 6 1 B 1 0 / 0 0

A 6 1 B 5 / 0 0

G 0 1 N 2 1 / 1 7

G 0 3 B 1 5 / 0 0

G 0 3 B 1 5 / 0 3

G 0 3 B 1 5 / 0 5

G 0 3 B 1 1 / 0 0

G 0 3 B 1 7 / 0 2