

(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2018-22980

(P2018-22980A)

(43) 公開日 平成30年2月8日 (2018. 2. 8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 4 N 9/07 (2006.01)	HO 4 N 9/07 A	2 H 0 0 2
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 C	2 H 0 5 3
HO 4 N 5/238 (2006.01)	HO 4 N 5/238 Z	2 H 0 8 3
HO 4 N 7/18 (2006.01)	HO 4 N 9/07 C	5 C 0 5 4
GO 3 B 15/00 (2006.01)	HO 4 N 7/18 E	5 C 0 6 5
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 17 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2016-152147 (P2016-152147)
 (22) 出願日 平成28年8月2日 (2016. 8. 2)

(71) 出願人 000005049
 シャープ株式会社
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地
 (74) 代理人 110000338
 特許業務法人HARAKENZO WOR
 LD PATENT & TRADEMA
 RK
 (72) 発明者 馬場 一郎
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
 会社内
 (72) 発明者 名倉 和人
 大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式
 会社内

最終頁に続く

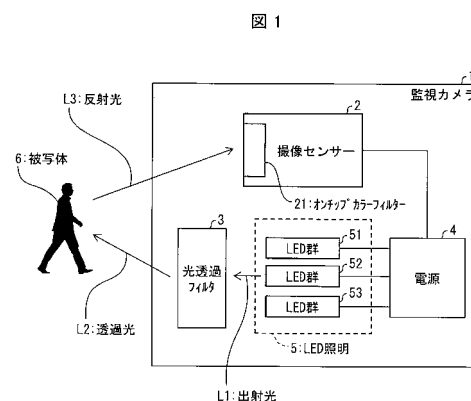
(54) 【発明の名称】 監視カメラ

(57) 【要約】

【課題】監視カメラ内の温度や監視カメラの周囲の温度が変化した場合であっても、良好な撮像を得ることが可能な監視カメラを実現する。

【解決手段】監視カメラ (1) は、出射光 (L 1) を照射するLED照明 (5) と、LED照明 (5) と向かい合うように配置され、特定波長の出射光 (L 1) のみを透過光 (L 2) に変換するフィルターと、透過光 (L 2) が被写体 (6) にて反射された反射光 (L 3) を光電変換する撮像センサー (2) とを備え、LED照明 (5) は、撮像センサー (2) の感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように、複数のLED (5 1 ~ 5 3) を備え、透過光 (L 2) の分光特性におけるピーク波長は、撮像センサー (2) の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一であることを特徴とする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

出射光を照射する L E D 照明と、
前記 L E D 照明と向かい合うように配置され、特定波長の前記出射光のみを透過光に変換するフィルターと、
前記透過光が被写体にて反射された反射光を光電変換する撮像センサーとを備え、
前記 L E D 照明は、前記撮像センサーの感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように、複数の L E D を備え、
前記透過光の分光特性におけるピーク波長は、前記撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長と同一であることを特徴とする監視カメラ。

10

【請求項 2】

出射光を照射する L E D 照明と、
前記出射光が被写体にて反射された反射光が入射し、前記反射光を光電変換する撮像センサーと、
前記撮像センサーの感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように前記 L E D 照明に備えられた複数の L E D を選択して動作させる制御部とを備え、
前記 L E D 照明は、前記複数の L E D それぞれの温度を測定する複数の温度センサーを備え、
前記制御部は、前記複数の温度センサーにより測定された温度に基づいて、前記複数の L E D のうち、前記撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長に最も近い波長の光を有する L E D である第 1 L E D のみを選択して動作させることを特徴とする監視カメラ。

20

【請求項 3】

前記撮像センサーは、前記透過光の分光特性におけるピーク波長と同一の波長の前記反射光のみを透過するオンチップカラーフィルターを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の監視カメラ。

【請求項 4】

前記制御部は、前記第 1 L E D の温度を測定する、前記複数の温度センサーのうちの 1 つである第 1 温度センサーにより測定された温度と、前記第 1 L E D の最適温度との温度差において、前記温度差とホワイトバランスを微調整するためのパラメータとの関係を示すルックアップテーブルを参照し、

30

前記温度差および前記ルックアップテーブルに従って前記ホワイトバランスを微調整することを特徴とする請求項 2 に記載の監視カメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光源を有する監視カメラに関する。

【背景技術】

【0002】

監視カメラは光源を有することによって、より鮮明で良好な撮像を可能にしている。特に夜間の撮影は、被写体を照射する光の光量が不足するため、赤外 L E D 等を照射させて撮影することが多い。しかし、昼間での太陽光下の撮影と、夜間での赤外 L E D 等を用いた撮影とでは、被写体を照射する光の波長が異なるため、良好な映像を撮影するためには、昼間と夜間とで監視カメラの設定を変更する必要がある。

40

【0003】

これに対し、特許文献 1 に開示されている技術では、監視カメラの動作として、昼間は赤外カットフィルターを用いて撮影を行い、夜間は赤外カットフィルターを用いずに撮影を行う。具体的には、赤外光をカットする赤外カットフィルターと、赤外カットフィルターを撮像光学系の光路中に挿脱する挿脱手段と、撮像手段とは異なる部位に設けられ、被写体の明度を検出するための明度検知手段と、挿脱手段の挿脱を制御する制御手段とを設

50

け、制御手段は、明度検知手段の明度情報と赤外カットフィルターを撮像光学系の光路中に挿入していない状態で得られる撮像手段の明度検出範囲に相当する領域の明度情報の差分と、予め決められた切り替え判定閾値に基づいて挿脱手段を制御する。

【0004】

これにより、特許文献1に開示されている技術では、撮像光学系とは異なる部位に設けられ、その検出範囲が固定である明度検知手段を用いても、また撮像光学系の撮像範囲が大きく変化しても、安定して赤外カットフィルターの挿抜による少なくとも2つの撮影モードの切替えを行うことができる。

【0005】

特許文献2に開示されている技術では、互いに重ならない波長帯域をそれぞれ通過帯域とする複数の照射用赤外線バンドパスフィルターのいずれかを選択することにより、照射する赤外光の波長帯域を選択し、互いに重ならない波長帯域をそれぞれ通過帯域とする複数の撮影用赤外線バンドパスフィルターのいずれかを選択することにより、撮影する反射光の波長帯域を選択する。また、照射用赤外線バンドパスフィルターと撮影用赤外線バンドパスフィルターは、互いに同一の波長帯域のものが選択されるようにし、対向車とは異なる波長帯域を選択する。

【0006】

これにより、特許文献2に開示されている技術では、精密な制御をすることなく、対向車からの赤外光の照射によるカメラのハレーションを防ぐことができる。

【0007】

さらに、特許文献3に開示されている技術では、照明手段によって対象物を照明し、投影手段によってこの対象物に所定形状の像を投影し、この投影像を目視観察しながら対象物との位置関係を調整することで対象物上の所定領域の設定やピント調整を行うことができる。対象物を反射した光のうち投影像の波長帯域以外の波長帯域の光を波長選択素子で選択（入射または反射）し、この選択した光によって形成される像を撮像手段で撮像する。

【0008】

これにより、特許文献3に開示されている技術では、表示装置を用いることなく対象物の所定領域の設定およびピント調整を行い、対象物の撮像および検査等を行うことができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特許第5014474号公報（2012年8月29日発行）

【特許文献2】特許第4033008号公報（2008年1月16日発行）

【特許文献3】特許第3516006号公報（2004年4月5日発行）

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、特許文献1～3の技術では、カメラ内の温度変化やカメラの周囲の温度変化によって光源の波長のずれが発生し、撮像センサーの分光感度特性のピーク感度波長と光源から照射される光の分光特性のピーク波長とが一致しなくなり、良好な撮像が得られなくなるという問題がある。

【0011】

本発明は、前記の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、監視カメラ内の温度や監視カメラの周囲の温度が変化した場合であっても、良好な撮像を得ることが可能な監視カメラを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記の課題を解決するために、本発明の一態様に係る監視カメラは、出射光を照射する

10

20

30

40

50

L E D照明と、前記L E D照明と向かい合うように配置され、特定波長の前記出射光のみを透過光に変換するフィルターと、前記透過光が被写体にて反射された反射光を光電変換する撮像センサーとを備え、前記L E D照明は、前記撮像センサーの感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように、複数のL E Dを備え、前記透過光の分光特性におけるピーク波長は、前記撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長と同一であることを特徴とする。

【0013】

上記の課題を解決するために、本発明の他の態様に係る監視カメラは、出射光を照射するL E D照明と、前記出射光が被写体にて反射された反射光が入射し、前記反射光を光電変換する撮像センサーと、前記撮像センサーの感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように前記L E D照明に備えられた複数のL E Dを選択して動作させる制御部とを備え、前記L E D照明は、前記複数のL E Dそれぞれの温度を測定する複数の温度センサーを備え、前記制御部は、前記複数の温度センサーにより測定された温度に基づいて、前記複数のL E Dのうち、前記撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長に最も近い波長の光を有するL E Dである第1 L E Dのみを選択して動作させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の一態様によれば、監視カメラ内の温度や監視カメラの周囲の温度が変化した場合であっても、良好な撮像を得ることが可能な監視カメラを実現するという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の実施形態1に係る監視カメラの構造を示すブロック図である。

【図2】温度とL E D群の1つのL E Dの波長との関係を示す特性図である。

【図3】(a)は監視カメラ内の温度変化前における撮影センサーの分光感度特性を示す特性図であり、(b)は監視カメラ内の温度変化前における1つのL E D群から照射される光の分光特性を示す特性図である。

【図4】(a)は監視カメラ内の温度変化後における撮影センサーの分光感度特性を示す特性図であり、(b)は監視カメラ内の温度変化後における1つのL E D群から照射される光の分光特性を示す特性図である。

【図5】(a)は撮影センサーの分光感度特性を示す特性図であり、(b)は光透過フィルターの分光透過特性を示す特性図であり、(c)は3つのL E D群から照射される光の分光特性を示す特性図である。

【図6】温度と3つのL E D群それぞれから1つずつ選択された3つのL E Dの波長との関係を示す特性図である。

【図7】(a)は本発明の実施形態2に係る監視カメラの構造を示すブロック図であり、(b)は(a)に示すL E D照明の拡大図である。

【図8】(a)は撮影センサーの分光感度特性を示す特性図であり、(b)～(d)はそれぞれL E D群から照射される光の分光特性を示す特性図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

〔実施形態1〕

本発明の一実施形態について、図1～図6に基づいて説明すれば、以下のとおりである。監視カメラはL E D照明を用いて被写体を撮影するものが多い。本願発明の監視カメラは、光源としてL E D照明を用いて被写体を撮影するものである。

【0017】

(監視カメラ1の概略構成)

まず、本発明の実施形態1に係る監視カメラ1の概略構成について、図1に基づいて説明する。図1は、本発明の実施形態1に係る監視カメラ1の構造を示すブロック図である

10

20

30

40

50

。

【0018】

図1に示すように、監視カメラ1は、撮像センサー2、光透過フィルター3（フィルター）、電源4、およびLED照明5を備えている。

【0019】

撮像センサー2はオンチップカラーフィルター21を備えており、透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3が入射し、反射光L3を光電変換する。撮像センサー2は透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3を光電変換することで、監視カメラ1が撮影する被写体6の様子を画像として取り込む。撮像センサー2は電源4と接続されており、電源4から、撮像センサー2の動作に必要な電力が供給されている。

10

【0020】

オンチップカラーフィルター21は、撮像センサー2において、撮像センサー2が反射光L3を受光する側に設けられている。また、オンチップカラーフィルター21は透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3を透過させ、撮像センサー2がその透過した反射光L3を光電変換する。オンチップカラーフィルター21は透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3を透過させることで、オンチップカラーフィルター21の分光透過特性に応じた特定波長の光のみを透過させる。オンチップカラーフィルター21の分光透過特性における透過率ピーク波長は、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になっているため、オンチップカラーフィルター21を透過した反射光L3の分光特性におけるピーク波長は、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になる。これにより、撮像センサー2は、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一の波長の光を有する反射光L3を受光するため、監視カメラ1は良好な撮像を得ることができる。

20

【0021】

光透過フィルター3はLED照明5から照射される出射光L1の特定波長のみを透過させて、出射光L1を透過光L2に変換する。光透過フィルター3はLED照明5と向かい合うように配置されている。具体的には、光透過フィルター3は、LED照明5が出射光L1を照射する方向を覆うように設けられている。また、光透過フィルター3とLED照明5とは、互いが接触していてもよいし、離れていてもよい。光透過フィルター3はLED照明5から照射される出射光L1を透過させることで、光透過フィルター3の分光透過特性に応じた特定波長の光のみを透過させる。つまり、透過光L2の分光特性におけるピーク波長は、光透過フィルター3の分光透過特性における透過率ピーク波長と同一になる。また、光透過フィルター3の分光透過特性における透過率ピーク波長と、オンチップカラーフィルター21の分光透過特性における透過率ピーク波長とは同一である。なお、オンチップカラーフィルター21が可視光のみではなく、赤外線の特分光に対応している場合も同様に、光透過フィルター3の分光透過特性における透過率ピーク波長は、オンチップカラーフィルター21の分光透過特性における透過率ピーク波長と同一である。よって、光透過フィルター3を透過した透過光L2の分光特性におけるピーク波長は撮像センサー2のオンチップカラーフィルター21の分光透過特性における透過率ピーク波長と同一である。また、オンチップカラーフィルター21の分光透過特性における透過率ピーク波長は、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になっているため、透過光L2の分光特性におけるピーク波長は撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一である。

30

40

【0022】

電源4は、撮像センサー2とLED照明5とが動作するのに必要な電力を、撮像センサー2とLED照明5とに供給している。また、電源4は撮像センサー2およびLED照明5のLED群51～53（LED）と接続されている。

【0023】

LED照明5は出射光L1を照射する。また、LED照明5はLED群51～53を備えている。LED照明5は撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一

50

のピーク波長を有するLED群52と、そのピーク波長よりわずかにずれた（そのピーク波長よりわずかに短いまたは長い）ピーク波長を有するLED群51、53とを合わせて形成される。よって、撮像センサー2の感度波長より長い波長から、撮像センサー2の感度波長より短い波長までの波長領域に対して連続的に別々のピーク波長を有する複数のLED群51～53がLED照明5に実装される。ここでは、LED照明5がLED群を3つ備えている構成になっているが、LED照明5はLED群を4つ以上備えていてもよい。LED群51～53は、照射される出射光L1の波長が撮像センサー2の感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有する。LED照明5が出射光L1を照射するとき、LED群51～53の全てを発光させる。これにより、それぞれ別々のピーク波長を有するLED群51～53を全てを発光させることで、LED照明5は撮像センサー2の感度波長領域よりも広い波長領域に対応するように、出射光L1のピーク波長を連続的に分布させることができる。

【0024】

つまり、監視カメラ1の周辺の温度が変化したり、監視カメラ1の発熱によりLED群51～53の温度が変化したりすることで、LED群51～53が発光する光の波長がシフトした場合でも、LED群51～53のうち、いずれか1つのLED群が撮像センサー2の感度波長領域に対応したピーク波長の光を発生させることになる。そして、LED群51～53から発生した様々な波長を有する出射光L1（撮像センサー2の感度波長領域に対応したピーク波長を含む光）は光透過フィルター3を透過して被写体6に照射される。このため、被写体6を照射する出射光L1は撮像センサー2の分光感度特性に対応する光になる。

【0025】

以上により、LED照明5は光透過フィルター3を介して、常に被写体6に、撮像センサー2の分光感度特性に対して最適な波長の可視光または赤外線を照射することができる。よって、監視カメラ1は常に安定した波長を有するLED照明5を用いて、撮影を行うことができる。

【0026】

LED照明5が、複数のLED群51～53を備える理由について、以下に説明する。

【0027】

LED照明5は、LED照明5が備えるLEDに対応したピーク波長を有し、そのLEDの種類により様々な分光特性を有するように光を照射する。また、撮像センサー2には分光感度特性があり、この分光感度特性の設定が監視カメラ1の色再現性の性能に大きく影響する。つまり、撮像センサー2の分光感度特性とLED照明5から照射される光の分光特性とが最適に調整された場合に、監視カメラ1は良好な色再現性と感度性能とを得ることができる。具体的には、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と、LED照明5から照射される光の分光特性におけるピーク波長とが同一になるようにする。

【0028】

図2に示すように、LED群から照射される光の分光特性には温度依存性があり、監視カメラ1の周囲の温度の変化によってLED群が発光する光の波長にずれが発生する。言い換えると、監視カメラ1内の温度が変化すると、LED群が発光する光の波長も変化する。図2は、温度とLED群の1つのLEDの波長との関係を示す特性図である。例えば、図2に示すように、監視カメラ1内の温度がT1のとき、LED群の1つのLEDが発光する光の波長は λ_1 になる。また、監視カメラ1内の温度がT2のとき、LED群の1つのLEDが発光する光の波長は λ_2 になる。監視カメラ1内の温度がT3のとき、LED群の1つのLEDが発光する光の波長は λ_3 になる。監視カメラ1内の温度は、T1、T2、T3の順に高くなっていく。波長は、 λ_1 、 λ_2 、 λ_3 の順に長くなっていく。つまり、監視カメラ1内の温度が高くなっていくほど、LED群の1つのLEDが発光する光の波長は長くなっていく。

【0029】

10

20

30

40

50

図3の(a)は監視カメラ1内の温度変化前における撮影センサー2の分光感度特性を示す特性図であり、図3の(b)は監視カメラ1内の温度変化前における1つのLED群から照射される光の分光特性を示す特性図である。また、図4の(a)は監視カメラ1内の温度変化後における撮影センサー2の分光感度特性を示す特性図であり、図4の(b)は監視カメラ1内の温度変化後における1つのLED群から照射される光の分光特性を示す特性図である。図3の(a)および図4の(a)において、横軸は波長(nm)であり、縦軸は量子効率(%)である。図3の(b)および図4の(b)において、横軸は波長(nm)であり、縦軸は放射強度(w/sr)である。

【0030】

図3および図4に示すように、監視カメラ1内の温度変化によるLED群から照射される光の分光特性のずれは、撮像センサー2の分光感度特性とLED照明5から照射される光の分光特性とが最適に調整された監視カメラ1の設定からずれを生じさせる。また、監視カメラ1内の温度が変化する前と、監視カメラ1内の温度が変化した後とを比較すると、撮像センサー2のピーク感度波長は変化しないが、LED群のピーク波長は変化する。つまり、監視カメラ1内の温度が変化すると、LED群のピーク波長がシフトし、LED群のピーク波長は撮像センサー2に対する最適なピーク感度波長からずれる。

【0031】

図3の(a)および図4の(a)に示すように、監視カメラ1内の温度が変化する前と、監視カメラ1内の温度が変化した後とを比較したとき、撮像センサー2のピーク感度波長は α 、 β 、 γ から変化しない。しかし、図3の(b)および図4の(b)に示すように、監視カメラ1内の温度が変化する前では、LED群のピーク波長が $\alpha 1 1$ 、 $\beta 1 1$ 、 $\gamma 1 1$ になっているのに対し、監視カメラ1内の温度が変化した後では、LED群のピーク波長が $\alpha 1 2$ 、 $\beta 1 2$ 、 $\gamma 1 2$ になっている。波長は $\alpha 1 1$ より $\alpha 1 2$ の方が長く、 $\beta 1 1$ より $\beta 1 2$ の方が長く、 $\gamma 1 1$ より $\gamma 1 2$ の方が長い。

【0032】

したがって、LED群が1つしかない場合では、監視カメラ1内の温度が変化したとき、そのLED群が発光する光の波長が変化し、撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長とLED照明5から照射される光の分光特性におけるピーク波長とが同一ではなくなる。

【0033】

(監視カメラ1の動作)

以下に、監視カメラ1の動作について説明する。

【0034】

LED照明5から出射光L1が照射される。出射光L1は光透過フィルター3を透過して透過光L2に変換される。光透過フィルター3により変換された透過光L2は被写体6に照射される。透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3はオンチップカラーフィルター21を透過して撮像センサー2に入射する。撮影センサー2は反射光L3を光電変換し、画像として取り込む。

【0035】

(LED群51～53のピーク波長の概要)

図5の(a)は撮影センサー2の分光感度特性を示す特性図であり、図5の(b)は光透過フィルター3の分光透過特性を示す特性図であり、図5の(c)は3つのLED群51～53から照射される光の分光特性を示す特性図である。図5の(a)において、横軸は波長(nm)であり、縦軸は量子効率(%)である。図5の(b)において、横軸は波長(nm)であり、縦軸は透過率(%)である。図5の(c)において、横軸は波長(nm)であり、縦軸は放射強度(w/sr)である。

【0036】

図5の(a)に示すように、撮像センサー2の分光感度特性は、3つのピーク感度波長 α 、 β 、 γ を有している。ピーク感度波長 α 、 β 、 γ に近い波長を有する光が、撮像センサー2に入射すると、撮像センサー2は、その光を効率よく検知することができる。図5

10

20

30

40

50

の (b) に示すように、光透過フィルター 3 の分光透過特性は、撮像センサー 2 の分光感度特性と同様に、3 つの透過率ピーク波長 α 、 β 、 γ を有している。図 5 の (c) に示すように、LED 群 5 1 ~ 5 3 は、それぞれ異なるピーク波長を有している。具体的には、LED 群 5 1 は 3 つのピーク波長 $\alpha 1$ 、 $\beta 1$ 、 $\gamma 1$ を有している。また、LED 群 5 2 は 3 つのピーク波長 $\alpha 2$ 、 $\beta 2$ 、 $\gamma 2$ を有している。LED 群 5 3 は 3 つのピーク波長 $\alpha 3$ 、 $\beta 3$ 、 $\gamma 3$ を有している。ピーク波長 $\alpha 1$ 、 $\alpha 3$ は、ピーク波長 $\alpha 2$ からわずかに波長がずれたものである。同様に、ピーク波長 $\beta 1$ 、 $\beta 3$ は、ピーク波長 $\beta 2$ からわずかに波長がずれたものである。また、ピーク波長 $\gamma 1$ 、 $\gamma 3$ は、ピーク波長 $\gamma 2$ からわずかに波長がずれたものである。このとき、ピーク波長 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 、 $\alpha 3$ の順に、波長は短くなっていく。同様に、ピーク波長 $\beta 1$ 、 $\beta 2$ 、 $\beta 3$ の順に、波長は短くなっていく。また、ピーク波長 $\gamma 1$ 、 $\gamma 2$ 、 $\gamma 3$ の順に、波長は短くなっていく。つまり、LED 群 5 1、5 2、5 3 の順に、用いている LED のピーク波長の波長が短くなっていく。

10

【0037】

LED 照明 5 は LED 群 5 1 ~ 5 3 を備えており、LED 群 5 1 ~ 5 3 それぞれの異なるピーク波長が重なるため、LED 照明 5 は広い波長領域でピーク波長を有している。これにより、監視カメラ 1 に、オンチップカラーフィルター 2 1 の分光透過特性より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有する LED 照明 5 を設けることで、監視カメラ 1 内の温度変化によって、LED 照明 5 が照射する出射光 L 1 の分光特性が変化した場合であっても、LED 照明 5 は安定した分光（温度変化によって波長が大きく変化しない）を有する出射光 L 1 を被写体 6 に照射することができる。つまり、監視カメラ 1 は、安定した色再現性と感度性能とを実現することができる。また、監視カメラ 1 内の温度変化による色再現性の劣化のない良好な撮像を提供することができる。

20

【0038】

図 6 は、温度と 3 つの LED 群 5 1 ~ 5 3 それぞれから 1 つずつ選択された 3 つの LED の波長との関係を示す特性図である。つまり、LED 群 5 1 から 1 つの LED を選択し、LED 群 5 2 から 1 つの LED を選択し、LED 群 5 3 から 1 つの LED を選択する。図 6 に示すように、LED 群 5 1 の 1 つの LED が波長 $\lambda 0$ の光を発光するときは、LED 群 5 1 の温度は $T 1$ になっている。また、LED 群 5 2 の 1 つの LED が波長 $\lambda 0$ の光を発光するときは、LED 群 5 2 の温度は $T 2$ になっている。LED 群 5 3 の 1 つの LED が波長 $\lambda 0$ の光を発光するときは、LED 群 5 3 の温度は $T 3$ になっている。温度は $T 1$ 、 $T 2$ 、 $T 3$ の順に、高くなっていく。つまり、LED 照明 5 に LED 群 5 1 ~ 5 3 を設けることで、監視カメラ 1 の内部の温度が $T 1$ ~ $T 3$ の間で変化しても、LED 照明 5 は波長 $\lambda 0$ に近い光を、3 つの LED のうち 1 つの LED から発光させることができる。よって、監視カメラ 1 の内部の温度が少し変化した場合であっても、LED 群 5 1 ~ 5 3 の全てを用いることで、監視カメラ 1 は LED 照明 5 が発光する光の波長の分布をあまり変化させないようにすることができる。

30

【0039】

〔実施形態 2〕

本発明の他の実施形態について、図 7 および図 8 に基づいて説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

40

【0040】

（監視カメラ 1 a の概略構成）

まず、本発明の実施形態 2 に係る監視カメラ 1 a の概略構成について、図 7 に基づいて説明する。図 7 の (a) は本発明の実施形態 2 に係る監視カメラ 1 a の構造を示すブロック図であり、図 7 の (b) は (a) に示す LED 照明 5 a の拡大図である。

【0041】

図 7 に示すように、監視カメラ 1 a は、撮像センサー 2、電源 4、LED 照明 5 a、および制御部 7 を備えている。

【0042】

50

撮像センサー２はオンチップカラーフィルター２１を備えており、出射光Ｌa１が被写体６にて反射された反射光Ｌa２が入射し、反射光Ｌa２を光電変換する。撮像センサー２は出射光Ｌa１が被写体６にて反射された反射光Ｌa２を光電変換することで、監視カメラ１aが撮影する被写体６の様子を画像として取り込む。撮像センサー２は電源４と接続されており、電源４から、撮像センサー２の動作に必要な電力が供給されている。

【００４３】

オンチップカラーフィルター２１は、撮像センサー２において、撮像センサー２が反射光Ｌa２を受光する側に設けられている。また、オンチップカラーフィルター２１は出射光Ｌa１が被写体６にて反射された反射光Ｌa２を透過させ、撮像センサー２がその透過した反射光Ｌa２を光電変換する。オンチップカラーフィルター２１は出射光Ｌa１が被写体６にて反射された反射光Ｌa２を透過させることで、オンチップカラーフィルター２１の分光透過特性に応じた特定波長の光のみを透過させる。オンチップカラーフィルター２１の分光透過特性における透過率ピーク波長は、撮像センサー２の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になっているため、オンチップカラーフィルター２１を透過した反射光Ｌa２の分光特性におけるピーク波長は、撮像センサー２の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になる。

【００４４】

電源４は、撮像センサー２と制御部７とが動作するのに必要な電力を、撮像センサー２と制御部７とに供給している。また、電源４は撮像センサー２および制御部７と接続されている。

【００４５】

ＬＥＤ照明５aは出射光Ｌa１を照射する。また、ＬＥＤ照明５aはＬＥＤ群５１～５３を備えている。ＬＥＤ群５１～５３には、監視カメラ１a内の温度（ＬＥＤ群５１～５３が消灯しているときの温度センサー８１～８３の測定温度）に応じて、その温度で最適な分光を示すＬＥＤ群をスイッチングにより選択して動作させる制御部７が接続されている。

【００４６】

ＬＥＤ群５１～５３は、照射する出射光Ｌa１の波長が撮像センサー２の感度波長領域より広い波長領域に対応するために備えられている。また、それぞれ異なるピーク波長を有するＬＥＤ群５１～５３をＬＥＤ照明５aに設けることで、ＬＥＤ照明５aが照射する出射光Ｌa１が広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するようになる。つまり、ＬＥＤ群５１～５３は、撮像センサー２の感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有する。また、ＬＥＤ照明５aは温度センサー８１～８３を備えている。温度センサー８１は、ＬＥＤ群５１の温度を測定する。温度センサー８２は、ＬＥＤ群５２の温度を測定する。温度センサー８３は、ＬＥＤ群５３の温度を測定する。また、温度センサー８１～８３はそれぞれ、電源４に接続されている。温度センサー８１はＬＥＤ群５１の近辺に設けられており、温度センサー８２はＬＥＤ群５２の近辺に設けられており、温度センサー８３はＬＥＤ群５３の近辺に設けられている。

【００４７】

制御部７は、ＬＥＤ群５１～５３と接続されており、温度センサー８１～８３と接続されている。また、制御部７は電源４と接続されている。制御部７は、ＬＥＤ群５１～５３を別々に動作させることができ、ＬＥＤ群５１～５３の動作の選択をスイッチングにより行う。制御部７は、温度センサー８１～８３により測定された温度に基づいて、ＬＥＤ群５１～５３のうち、撮像センサー２の分光感度特性におけるピーク感度波長に最も近い波長の光を有する、ＬＥＤ群５１～５３のいずれか１つのＬＥＤ群を選択して動作させる。具体的には、制御部７は、監視カメラ１a内の温度が、ＬＥＤ群５１の最適温度Ｔ１、ＬＥＤ群５２の最適温度Ｔ２、ＬＥＤ群５３の最適温度Ｔ３のどれに最も近いかを判定する。最適温度とは、ＬＥＤ群から照射される光の分光特性におけるピーク波長が撮像センサー２の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一であるときの温度である。ＬＥＤ群５１～５３は温度の変化によってピーク波長がシフトするため、特定の温度に対して最適特

性となる特定のLED群を動作させるように、予め制御部7内のメモリ（図示せず）にLED群51～53の最適温度 $T_1 \sim T_3$ を設定する。まず、制御部7は、温度センサー81～83により、LED群51～53が消灯しているときの監視カメラ1a内の温度を検知する。LED群51～53のうち1つのLED群が動作しているときは、その動作しているLED群の温度を測定している温度センサーにより、監視カメラ1a内の温度を検知する。次に、制御部7は、監視カメラ1a内の温度と、制御部7内のメモリに記録されているLED群51～53の最適温度 $T_1 \sim T_3$ とを比較して、最適温度 $T_1 \sim T_3$ の中で、監視カメラ1a内の温度に最も近いものはどれかを判定する。そして、制御部7は、監視カメラ1a内の温度に最も近い最適温度を有するLED群を選択して動作させる。これにより、LED照明5は、制御部7により最適なピーク波長を有するLED群が選択されることで、監視カメラ1a内の温度が変化しても、常に被写体6に、撮像センサー2の分光感度特性に対して最適な波長の可視光または赤外線を照射することができる。よって、監視カメラ1aは常に安定した波長を有するLED照明5を用いて、撮影を行うことができる。

【0048】

図7の（b）に示すように、LED群51はLED511～513を備えている。また、LED群52はLED521～523を備えている。LED群53はLED531～533を備えている。LED511、521、531はそれぞれ、青色LEDであり、LED512、522、532はそれぞれ、緑色LEDであり、LED513、523、533はそれぞれ、赤色LEDである。このように、LED群51～53は3色（青色、緑色、赤色）のLEDを用いることで、LED群51～53はオンチップカラーフィルター21の分光透過特性に適した光を照射することができる。

【0049】

次に、撮像センサー2の分光感度特性およびLED群51～53から照射される光の分光特性について、図8に基づいて説明する。図8の（a）は撮影センサー2の分光感度特性を示す特性図である。また、図8の（b）はLED群51から照射される光の分光特性を示す特性図であり、図8の（c）はLED群52から照射される光の分光特性を示す特性図であり、図8の（d）はLED群53から照射される光の分光特性を示す特性図である。図8の（a）において、横軸は波長（nm）であり、縦軸は量子効率（%）である。図8の（b）～（c）において、横軸は波長（nm）であり、縦軸は放射強度（ w/sr ）である。

【0050】

図8の（a）に示すように、撮像センサー2の分光感度特性では、3つのピーク感度波長 α 、 β 、 γ を有している。また、図8の（b）は制御部7がLED群51を選択して動作させた場合における、LED群51から照射される光の分光特性を示す特性図である（実線が動作しているLED群51から照射される光の分光特性であり、点線が動作していないLED群52、53から照射される光の分光特性である）。図8の（b）に示すように、LED群51から照射される光の分光特性では、3つのピーク波長 α_1 、 β_1 、 γ_1 を有している。図8の（c）は制御部7がLED群52を選択して動作させた場合における、LED群52から照射される光の分光特性を示す特性図である（実線が動作しているLED群52から照射される光の分光特性であり、点線が動作していないLED群から照射される光の分光特性である）。図8の（c）に示すように、LED群52から照射される光の分光特性では、3つのピーク波長 α_2 、 β_2 、 γ_2 を有している。図8の（d）は制御部7がLED群53を選択して動作させた場合における、LED群53から照射される光の分光特性を示す特性図である（実線が動作しているLED群53から照射される光の分光特性であり、点線が動作していないLED群51、52から照射される光の分光特性である）。図8の（d）に示すように、LED群53から照射される光の分光特性では、3つのピーク波長 α_3 、 β_3 、 γ_3 を有している。ピーク波長 α_1 、 α_3 は、ピーク波長 α_2 からわずかに波長がずれたものである。同様に、ピーク波長 β_1 、 β_3 は、ピーク波長 β_2 からわずかに波長がずれたものである。また、ピーク波長 γ_1 、 γ_3 は、ピーク

波長 γ_2 からわずかに波長がずれたものである。このとき、ピーク波長は α_1 、 α_2 、 α_3 の順に、波長は短くなっていく。同様に、ピーク波長は β_1 、 β_2 、 β_3 の順に、波長は短くなっていく。また、ピーク波長は γ_1 、 γ_2 、 γ_3 の順に、波長は短くなっていく。つまり、LED群 51、52、53 の順に、用いている LED のピーク波長が短くなっていく。

【0051】

制御部 7 は、監視カメラ 1 a 内の温度に応じて LED 群の動作の変更を行う。具体的には、監視カメラ 1 a 内の温度が $T_1 \sim T_3$ の中で最も T_1 に近ければ、LED 群 51 を選択して動作させる。また、監視カメラ 1 a 内の温度が $T_1 \sim T_3$ の中で最も T_2 に近ければ、LED 群 52 を選択して動作させる。監視カメラ 1 a 内の温度が $T_1 \sim T_3$ の中で最も T_3 に近ければ、LED 群 53 を選択して動作させる。これにより、予め設定されている動作条件にしたがって、LED 群の動作の変更を行うことで、常に最適な出射光 L_{a1} を被写体 6 に照射することができる。

10

【0052】

（監視カメラ 1 a の動作）

以下に、監視カメラ 1 a の動作について説明する。

【0053】

制御部 7 は、監視カメラ 1 a 内の温度に応じて LED 群を選択して動作させる。LED 照明 5 a から出射光 L_{a1} が照射される。出射光 L_{a1} は被写体 6 に照射される。出射光 L_{a1} が被写体 6 にて反射された反射光 L_{a2} はオンチップカラーフィルター 21 を透過して撮像センサー 2 に入射する。撮像センサー 2 は反射光 L_{a2} を光電変換し、画像として取り込む。

20

【0054】

〔実施形態 3〕

本発明の他の実施形態について説明すれば、以下のとおりである。なお、説明の便宜上、前記実施形態にて説明した部材と同じ機能を有する部材については、同じ符号を付記し、その説明を省略する。

【0055】

本実施形態 3 に係る監視カメラ 1 b において、ルックアップテーブルを用いたホワイトバランスの微調整について以下に説明する。

30

【0056】

予め制御部 7 a 内のメモリ（図示せず）に設定されている様々な動作条件（LED 群 51 ～ 53 の最適温度 $T_1 \sim T_3$ など）に対応した複数の LED 群について、LED 照明 5 a に設けられている LED 群の種類を N 種類、想定する温度範囲を $T^\circ\text{C} \sim T + \Delta T^\circ\text{C}$ とすると、動作する LED 群が切り替わる LED 温度ステップを均等に設定したとき、LED 温度ステップは $\Delta T / N$ となる。LED 温度ステップとは、どれくらいの温度範囲毎に LED 群を切り替えるかを示すものである。すなわち、LED 群の温度によっては、LED 群の最適温度から最大で $\Delta T / 2N$ だけずれた温度設定で LED 群を動作させることになる。

【0057】

40

また、LED 群の種類が多く（ N が大きい場合）、狭い温度範囲（ ΔT が小さい場合）で監視カメラ 1 b を動作させる場合には、LED 温度ステップが細かいため、より最適な LED 群を動作させることができる。LED 群の種類が少なく（ N が小さい場合）、広い温度範囲（ ΔT が大きい場合）で監視カメラ 1 b を動作させる場合には、LED 群の最適温度からのずれが大きい温度設定で LED 群を動作させることになる。よって、LED 群の最適温度からのずれは最適な LED 群の波長からのずれを発生させ、監視カメラ 1 b にて設定されている最適なホワイトバランスからのずれを発生させる。ただし、上記のホワイトバランスからのずれは微調整で修正できる程度のずれとなっている。これは、実施形態 2 に記載されているように、制御部 7 によって可能な限り最適な LED 群を選択して動作させているためである。

50

【0058】

ここで、ホワイトバランスの微調整を下記のような方法で実施する。実際に動作しているLED群の温度とLED群の最適温度との間の温度差 d と、ホワイトバランスを調整するためのパラメータ $f(d)$ と、を対応づけたルックアップテーブルを、制御部7内のメモリ(図示せず)に格納しておく。監視カメラ1bを動作させて、実施形態2に記載されているように、制御部7が可能な限り最適なLED群を選択して動作させる。温度センサー81～83のうち、実際に動作しているLED群に対応する温度センサーは、実際に動作しているLED群の温度を測定し、予め設定されているLED群の最適温度と実際に動作しているLED群の温度との温度差 d を検知する。制御部7は、温度差 d の値からルックアップテーブルにしたがってホワイトバランスのパラメータ $f(d)$ を求める。

10

【0059】

ルックアップテーブルは、例えば、以下の表1に示すルックアップテーブルのように設定することができる。

【0060】

【表1】

温度T	最適温度からのずれ d	ホワイトバランスのパラメータ $f(d)$
1°C	-5°C ~ -3°C	[x1(Rゲイン), y1(Gゲイン), z1(Bゲイン)]
2°C		
3°C		
4°C		
5°C		
6°C		
7°C		
8°C		
9°C	+3°C ~ +5°C	[x2(Rゲイン), y2(Gゲイン), z2(Bゲイン)]
10°C		
11°C		
12°C		
13°C		
14°C		
15°C		
16°C		
17°C	-5°C ~ -3°C	[x1(Rゲイン), y1(Gゲイン), z1(Bゲイン)]
18°C		
19°C		
20°C		
21°C		
22°C		
23°C		
24°C		
25°C	+3°C ~ +5°C	[x2(Rゲイン), y2(Gゲイン), z2(Bゲイン)]
26°C		
27°C		
28°C		
29°C		
30°C		
31°C		
32°C		

20

30

40

【0061】

表1に示すルックアップテーブルでは、LED群の最適温度より3°C～5°C低い場合、ホワイトバランスのパラメータ $f(d)$ は、[x1(Rゲイン)、y1(Gゲイン)、z1(Bゲイン)]を用いる。また、LED群の最適温度より3°C～5°C高い場合、ホワイトバランスのパラメータ $f(d)$ は、[x2(Rゲイン)、y2(Gゲイン)、z2(Bゲイン)]を用いる。

50

【0062】

[x1 (Rゲイン)、y1 (Gゲイン)、z1 (Bゲイン)] について、Rゲイン、Gゲイン、およびBゲインの値は、LED群51～53のピーク波長と、温度と、撮像センタ2のピーク感度波長から算出して、ルックアップテーブルにその値を格納しておく。
[x2 (Rゲイン)、y2 (Gゲイン)、z2 (Bゲイン)] についても同様である。

【0063】

よって、温度差dとルックアップテーブルのパラメータf(d)により、制御部7は、監視カメラ1bのホワイトバランスの微調整を実施する。これにより、監視カメラ1bのさらなる高画質化を実現することができる。

【0064】

〔まとめ〕

本発明の態様1に係る監視カメラ1は、出射光L1を照射するLED照明5と、前記LED照明5と向かい合うように配置され、特定波長の前記出射光L1のみを透過光L2に変換するフィルター（光透過フィルター3）と、前記透過光L2が被写体6にて反射された反射光L3を光電変換する撮像センサー2とを備え、前記LED照明5は、前記撮像センサー2の感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように、複数のLED（LED群51～53）を備え、前記透過光L2の分光特性におけるピーク波長は、前記撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長と同一であることを特徴とする。

【0065】

上記の構成によれば、LED照明が、出射光の波長が撮像センサーの感度波長より広い波長領域に対応するように複数のLEDを備えることで、LED照明は撮像センサーの感度波長領域よりも広い波長領域に対応するように、出射光のピーク波長を連続的に分布させることができる。

【0066】

よって、監視カメラは、安定した色再現性と感度性能とを実現することができる。また、出射光の波長が撮像センサーの感度波長領域より広い波長領域に対応するため、監視カメラ内の温度変化による色再現性の劣化のない良好な撮像を提供することができる。

【0067】

したがって、監視カメラの周囲の温度が変化した場合であっても、良好な撮像を得ることが可能な監視カメラを実現するという効果を奏する。

【0068】

本発明の態様2に係る監視カメラ1aは、出射光La1を照射するLED照明5aと、前記出射光La1が被写体6にて反射された反射光La2が入射し、前記反射光La2を光電変換する撮像センサー2と、前記撮像センサー2の感度波長領域より広い波長領域で連続的なピーク波長の光を有するように前記LED照明5aに備えられた複数のLED（LED群51～53）を選択して動作させる制御部7とを備え、前記LED照明5aは、前記複数のLED（LED群51～53）それぞれの温度を測定する複数の温度センサー81～83を備え、前記制御部7は、前記複数の温度センサー81～83により測定された温度に基づいて、前記複数のLED（LED群51～53）のうち、前記撮像センサー2の分光感度特性におけるピーク感度波長に最も近い波長の光を有するLEDである第1LEDのみを選択して動作させることを特徴とする。

【0069】

上記の構成によれば、LED照明は、制御部により最適なピーク波長を有するLED群が選択されることで、常に被写体に、撮像センサーの分光感度特性に対して最適な波長の可視光または赤外線照射することができる。よって、監視カメラは常に安定した波長を有するLED照明を用いて、撮影を行うことができる。

【0070】

また、予め設定されている動作条件にしたがって、LED群の動作の変更を行うことで、常に最適な出射光を被写体に照射することができる。

10

20

30

40

50

【0071】

したがって、監視カメラの周囲の温度が変化した場合であっても、良好な撮像を得ることが可能な監視カメラを実現するという効果を奏する。

【0072】

本発明の態様3に係る監視カメラ1は、上記態様1において、前記撮像センサー2は、前記透過光L2の分光特性におけるピーク波長と同一の波長の前記反射光L3のみを透過するオンチップカラーフィルターを備えてもよい。

【0073】

上記の構成によれば、オンチップカラーフィルターの分光透過特性における透過率ピーク波長は、撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になっているため、オンチップカラーフィルターを透過した反射光L3の分光特性におけるピーク波長は、撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長と同一になる。これにより、撮像センサーは、撮像センサーの分光感度特性におけるピーク感度波長と同一の波長の光を有する反射光L3を受光するため、監視カメラは良好な撮像を得ることができる。

【0074】

本発明の態様4に係る監視カメラ1aは、上記態様2において、前記制御部7は、前記第1LEDの温度を測定する、前記複数の温度センサー81～83のうちの1つである第1温度センサーにより測定された温度と、前記第1LEDの最適温度との温度差dにおいて、前記温度差dとホワイトバランスを微調整するためのパラメータf(d)との関係を示すルックアップテーブルを参照し、前記温度差dおよび前記ルックアップテーブルに従って前記ホワイトバランスを微調整してもよい。

【0075】

上記の構成によれば、監視カメラのさらなる高画質化を実現することができる。

【0076】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。さらに、各実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を組み合わせることにより、新しい技術的特徴を形成することができる。

【符号の説明】

【0077】

- 1・1a・1b 監視カメラ
- 2 撮像センサー
- 3 光透過フィルター（フィルター）
- 4 電源
- 5・5a LED照明
- 6 被写体
- 7・7a 制御部
- 21 オンチップカラーフィルター
- 51・52・53 LED群（LED）
- 81・82・83 温度センサー
- 511・512・513・521・522・523・531・532・533 LED
- L1 出射光
- L2 透過光
- L3 反射光
- La1 出射光
- La2 反射光

10

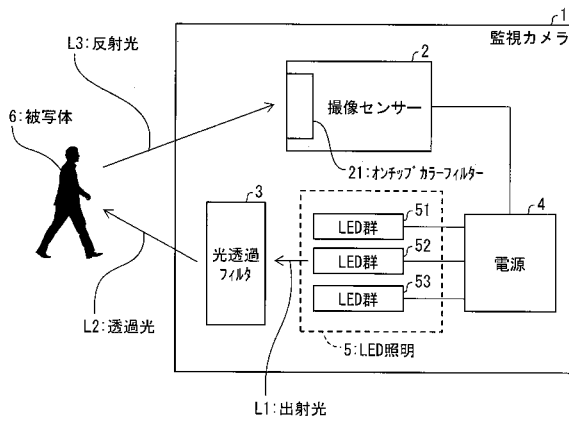
20

30

40

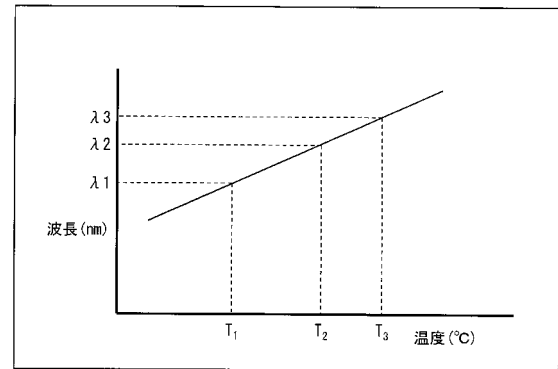
【図 1】

図 1



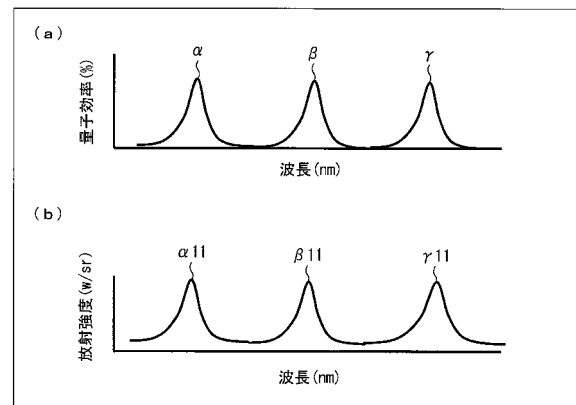
【図 2】

図 2



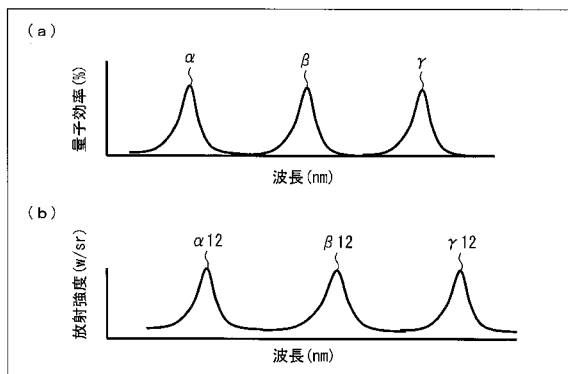
【図 3】

図 3



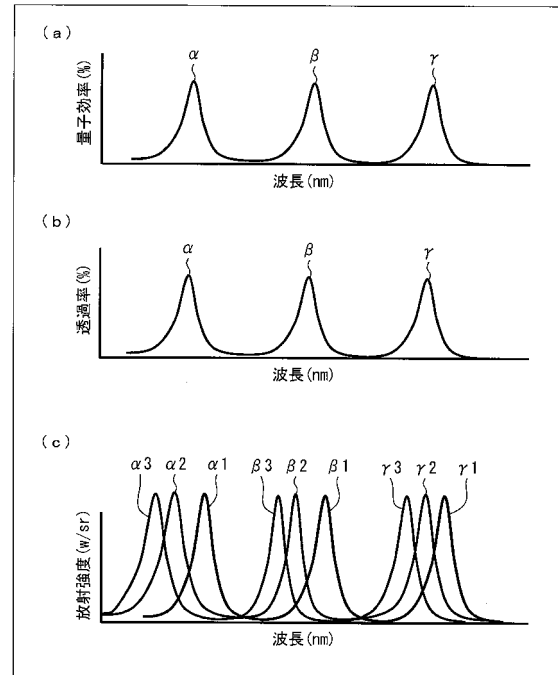
【図 4】

図 4



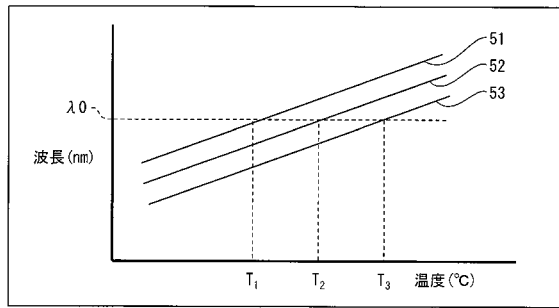
【図 5】

図 5



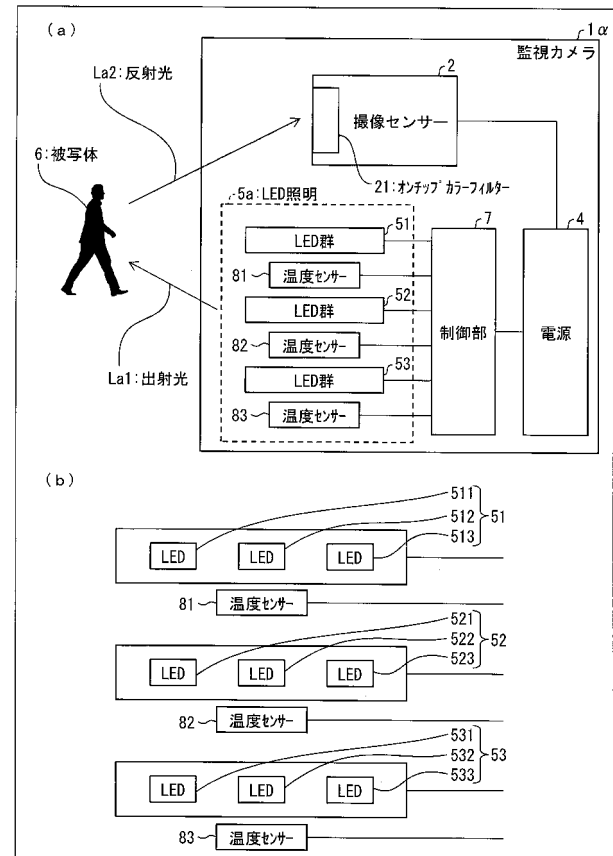
【図 6】

図 6



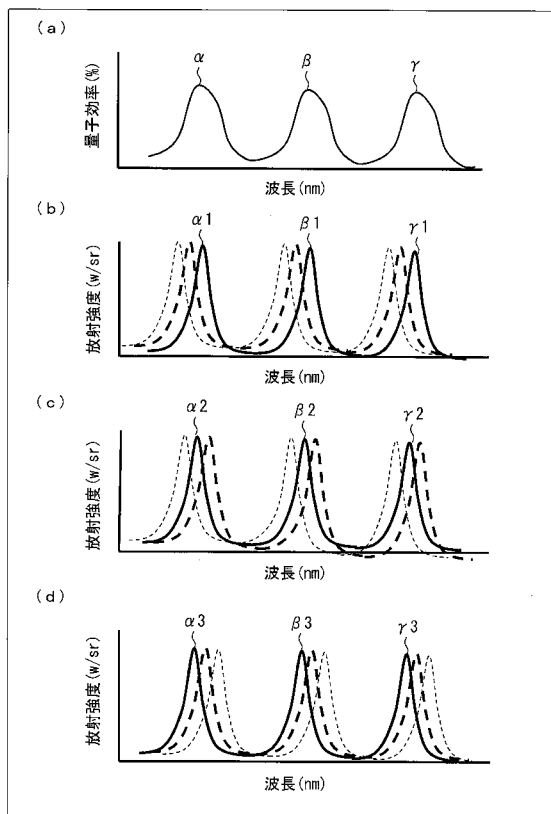
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 3 B 15/02 (2006.01)	G 0 3 B 15/00	S 5 C 1 2 2
G 0 3 B 15/05 (2006.01)	G 0 3 B 15/02	G
G 0 3 B 11/00 (2006.01)	G 0 3 B 15/02	R
G 0 3 B 7/08 (2014.01)	G 0 3 B 15/05	
	G 0 3 B 11/00	
	G 0 3 B 7/08	

(72)発明者 後藤 利久

大阪府堺市堺区匠町 1 番地 シャープ株式会社内

F ターム (参考) 2H002 DB02 FB38 GA33 JA08 JA11
2H053 BA32 BA34 CA02 CA12 CA15
2H083 AA02 AA25 AA26 AA32 CC07
5C054 CA04 CB02 CC02 HA19
5C065 AA02 BB02 CC01 EE03 EE10
5C122 DA03 DA04 DA11 EA42 FC01 FC02 GG17 GG30 HB06