(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第5489591号
(P5489591)
(45)発行日　平成26年5月14日(2014.5.14)　(24)登録日　平成26年3月7日(2014.3.7)

(51)Int.Cl.		FI	
G03B 15/05	(2006.01)	G03B 15/05	
G03B 7/093	(2006.01)	G03B 7/093	
G03B 15/03	(2006.01)	G03B 15/03	F
H04N 5/238	(2006.01)	H04N 5/238	Z

請求項の数 17　(全 16 頁)

(21)出願番号　特願2009-189332(P2009-189332)
(22)出願日　平成21年8月18日(2009.8.18)
(65)公開番号　特開2011-39449(P2011-39449A)
(43)公開日　平成23年2月24日(2011.2.24)
審査請求日　平成24年8月7日(2012.8.7)

(73)特許権者　000001007
キヤノン株式会社
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号
(74)代理人　100126240
弁理士　阿部　琢磨
(74)代理人　100124442
弁理士　黒岩　創吾
(72)発明者　福井　貴明
東京都大田区下丸子３丁目３０番２号キヤノン株式会社内

審査官　辻本　寛司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】撮像装置およびその制御方法

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、
測光手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、
前記設定手段は、前記発光手段で発光可能な最大発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短く、前記発光量算出手段により算出された発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短くない時間をストロボ撮影時の露光時間として設定すること特徴とする撮像装置。
【請求項２】
前記測光手段の測光結果に基づいて、ストロボ撮影時の露出条件の組み合わせを複数算出する露出条件算出手段と、
前記露出条件算出手段により算出された複数の露出条件の組み合わせの中から１つの露出条件を選択する選択手段と、を有し、
前記設定手段は、前記選択手段により選択された露出条件の組み合わせをストロボ撮影時の露出条件として設定す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】
前記選択手段は、前記露出条件算出手段により算出された複数の露出条件の組み合わせの中で最も絞り値が小さい露出条件の組み合わせを選択することを特徴とする請求項２に記載の撮像装置。
【請求項４】
予め決められた所定の露光時間と前記測光手段の測光結果に基づいて、前記発光手段の発光量の算出に用いる算出用露出条件を算出する露出条件算出手段を有し、
前記露出条件算出手段により算出された算出用露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量である第１の発光量を前記発光量算出手段により算出し、
前記発光量算出手段により算出された第１の発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりもストロボ撮影時の露光時間が短くならないようにストロボ撮影時の露出条件を前記設定手段により設定し、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量である第２の発光量を前記発光量算出手段により算出し、前記設定手段により設定された露出条件および前記発光量算出手段により算出された第２の発光量でストロボ撮影を行うことを特徴とする請求項１に記載の撮像装置。
【請求項５】
前記予め決められた所定の露光時間は、前記発光手段で発光可能な最大発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間以上の時間であることを特徴とする請求項４に記載の撮像装置。
【請求項６】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、
測光手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、
第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量が前記発光手段で発光可能な最大発光量よりも大きい場合、前記設定手段は、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く絞り値が小さい、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出手段は、前記最大発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置。
【請求項７】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、
測光手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および撮影感度を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、
第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量が前記発光手段で発光可能な最大発光量よりも大きい場合、前記設定手段は、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く撮影感度が高い、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出手段は、前記最大発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置。
【請求項８】
前記第１の発光量が前記最大発光量よりも大きい場合、前記第２の露出条件及び前記第２の発光量を用いてストロボ撮影を行うことを特徴とする請求項６または７に記載の撮像装置。
【請求項９】

閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、
測光手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、
第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量に相当する発光時間が前記第１の露出条件における露光時間よりも長い場合、前記設定手段は、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く絞り値が小さい、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出手段は、前記第１の発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置。
【請求項１０】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、
測光手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および撮影感度を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、
前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、
第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量に相当する発光時間が前記第１の露出条件における露光時間よりも長い場合、前記設定手段は、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く撮影感度が高い、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出手段は、前記第１の発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置。
【請求項１１】
前記第１の発光量に相当する発光時間が前記第１の露出条件における露光時間よりも長い場合、前記第２の露出条件及び前記第２の発光量を用いてストロボ撮影を行うことを特徴とする請求項９または１０に記載の撮像装置。
【請求項１２】
前記第２の発光量は、前記第２の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量であることを特徴とする請求項６ないし１１のいずれか１項に記載の撮像装置。
【請求項１３】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、
測光ステップと、
前記測光ステップでの測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定ステップと、
前記測光ステップでの測光結果に基づいて、前記設定ステップで設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出ステップと、を有し、
前記設定ステップでは、前記発光手段で発光可能な最大発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短く、前記発光量算出ステップで算出された発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短くない時間をストロボ撮影時の露光時間として設定すること特徴とする撮像装置の制御方法。
【請求項１４】
閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、
測光ステップと、
前記測光ステップでの測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、前記設定ステップで設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出ステップと、を有し、

第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量が前記発光手段で発光可能な最大発光量よりも大きい場合、前記設定ステップでは、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く絞り値が小さい、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出ステップでは、前記最大発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項１５】

閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、

測光ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、露光時間および撮影感度を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、前記設定ステップで設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出ステップと、を有し、

第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量が前記発光手段で発光可能な最大発光量よりも大きい場合、前記設定ステップでは、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く撮影感度が高い、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出ステップでは、前記最大発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項１６】

閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、

測光ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、前記設定ステップで設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出ステップと、を有し、

第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量に相当する発光時間が前記第１の露出条件における露光時間よりも長い場合、前記設定ステップでは、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く撮影感度が高い、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出ステップでは、前記第１の発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【請求項１７】

閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置の制御方法であって、

測光ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、露光時間および撮影感度を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定ステップと、

前記測光ステップでの測光結果に基づいて、前記設定ステップで設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出ステップと、を有し、

第１の露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる第１の発光量に相当する発光時間が前記第１の露出条件における露光時間よりも長い場合、前記設定ステップでは、前記第１の露出条件よりも露光時間が短く撮影感度が高い、当該第１の露出条件と露出が等しい第２の露出条件を設定し、前記発光量算出ステップでは、前記第１の発光量より発光量の小さい第２の発光量を算出することを特徴とする撮像装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、撮像装置に関するものであり、特にストロボ撮影時における撮像装置の露出制御に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来の撮像装置には、被写体が適正露出となるように自動露出制御を行い、適正露出とするために必要な露光時間が所定の露光時間より長い場合などにはストロボ撮影を行うものがある。そのような撮像装置では、ストロボ撮影時の最小露光時間は、ストロボ発光が行われている間に露光が終了されないように、ストロボの発光される可能性のある時間（最長発光時間）以上の長さになるように制御されている。
【０００３】
例えば、引用文献１では、カメラに接続される電子閃光装置の種類ごとに最長発光時間が異なることを考慮して、接続された電子閃光装置の最長発光時間に合わせてストロボ撮影時の最小露光時間を変更するカメラシステムが提案されている。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２００３－４３５５０号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
しかしながら、従来の撮像装置のような、電子閃光装置の最長発光時間に合わせてストロボ発光時の最小露光時間を設定する構成では、以下のような課題があった。例えば、日中逆光時のような背景が明るく主被写体が暗いシーンでは、ストロボを発光させて主被写体を適正露出にしようとすると、背景が適正露出となる露光時間よりも露光時間が長くなり背景の白飛びが発生してしまうという課題があった。
【０００６】
また、背景の白飛びの発生を回避するために長くなった露光時間に対応させて絞りを小絞り側に変更させると、絞りを絞ることでストロボ光の到達距離の低下して主被写体に十分なストロボ光が到達せず主被写体が暗く撮影されてしまうという課題があった。
【０００７】
本発明は上記の課題を鑑みてなされたものであり、ストロボ撮影時に適正な露光時間とストロボ発光量で撮影を行い、ユーザにより好ましい画像を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００８】
上記目的を達成するために、本発明に係る撮像装置は、閃光発光を行う発光手段を用いたストロボ撮影が可能な撮像装置であって、測光手段と、前記測光手段の測光結果に基づいて、露光時間および絞り値を含むストロボ撮影時の露出条件を設定する設定手段と、前記測光手段の測光結果に基づいて、前記設定手段により設定された露出条件でストロボ撮影を行う際に必要となる前記発光手段の発光量を算出する発光量算出手段と、を有し、前記設定手段は、前記発光手段で発光可能な最大発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短く、前記発光量算出手段により算出された発光量の閃光発光を行うのに要する発光時間よりも短くない時間をストロボ撮影時の露光時間として設定すること特徴とする。
【発明の効果】
【０００９】
本発明によれば、ストロボ撮影時に適正な露光時間とストロボ発光量で撮影を行い、ユーザにより好ましい画像を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１０】
【図１】本発明の実施例に係る撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施例に係る撮像装置の撮像動作全体のシーケンスを示すフローチャートである。
【図３】本発明の第１の実施例におけるストロボ撮影条件の決定処理を示すフローチャートである。
【図４】本発明の実施例に係る撮像装置のプログラム線図の例を示す図である。
【図５】本発明の実施例に係るストロボ装置の発光量と発光時間の関係を示す図である。
【図６】本発明の第１の実施例におけるストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量の設定例を示す図である。
【図７】本発明の第２の実施例におけるストロボ撮影条件の決定処理を示すフローチャートである。
【図８】本発明の第２の実施例におけるストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量の設定例を示す図である。
【図９】本発明の実施例に係る逆光判定の判定方法の例を示す図である。
【発明を実施するための形態】
【００１１】
（第１の実施例）
以下、本発明における第１の実施例について説明する。
図１は本実施例に係る撮像装置の構成を示したブロック図である。ユーザにより操作部１１２を介して撮影指示が行われると、システムコントローラ１０７は、撮影レンズ２００の焦点位置や絞り機能を備えるシャッター２０１と撮像素子１０１、さらにストロボ撮影を行う際のストロボ装置２１０などを制御して撮影を行う。なお、本実施例では、ストロボ装置２１０は撮像装置に内蔵された内蔵ストロボとして説明を行うが、ストロボ装置２１０が撮像装置に着脱可能な外部ストロボ装置であっても構わない。
【００１２】
撮影が行われると、撮像素子１０１から画像信号が出力され、ＡＦＥ（Ａｎａｌｏｇ　Ｆｒｏｎｔ　Ｅｎｄ）回路１５０を通してバッファメモリ１０３に蓄えられる。
【００１３】
顔領域を検出する場合には、バッファメモリ１０３に蓄えられた画像信号から顔領域の座標を顔検出回路１２０にて検出する。また、撮像画面を複数分割してブロックごとに輝度値を算出する場合には、バッファメモリ１０３に蓄えられた画像信号から輝度値算出回路１３１にてブロックごとに輝度値が算出される。
【００１４】
システムコントローラ１０７は、顔検出結果や各ブロック輝度値などの情報からシーン解析を行い、ホワイトバランス補正係数や階調特性パラメータなど、様々な信号処理パラメータを信号処理回路１４０に設定する。信号処理回路１４０は、バッファメモリ１０３に蓄えられた画像信号に対して信号処理を行う。
【００１５】
画像記録が行われる場合には、バッファメモリ１０３内の画像信号は圧縮・伸長回路１０４に送られてＪＰＥＧファイルとして画像圧縮され、記録・読み出し部１０５によって記録媒体１０６に記録される。また、バッファメモリ１０３に蓄えられた画像信号に基づいて表示制御回路１０８によって表示画像が生成され、Ｄ／Ａ変換部１０９を介して表示部１１０に表示される。
【００１６】
顔検出回路１２０にて顔領域が検出された場合には、システムコントローラ１０７は、表示制御回路１０８に対して検出された顔領域に対して顔枠を表示するように指示を行う。
【００１７】
図２は、本実施例に係る撮像装置の撮影動作全体のシーケンスを示すフローチャートである。
【００１８】

撮像装置の電源が投入されると、ステップＳ１００で撮影レンズ２００の繰り出し等の初期化動作が行われる。そして、ステップＳ１０１にて撮像素子１０１で撮像される画像を表示部１１０に逐次表示させるＥＶＦ（Ｅｌｅｃｔｏｒｉｃ　Ｖｉｅｗ　Ｆｉｎｄｅｒ）動作に移行する。ＥＶＦ動作中には、自動露出制御（Ａｕｔｏ　Ｅｘｐｏｓｕｒｅ：ＡＥ）動作や自動合焦制御（Ａｕｔｏ　Ｆｏｃｕｓ：ＡＦ）動作も定期的に行われる。また、シーン判別や顔領域の検出（以下、顔検出とする。）などもＥＶＦ中に行われるものとする。ステップＳ１０２で、ＥＶＦ中に電源がＯＦＦされると撮影レンズ２００の格納等の終了動作ステップＳ１２０が行われる。ステップＳ１０３でＥＶＦ動作中に操作部１１２に含まれるレリーズボタンが半押しされてＳＷ１がＯＮされると、ステップＳ１０４でＡＦ動作、ステップＳ１０５ではＡＥ動作がなされ、被写体輝度値（Ｂｒｉｇｈｔ　Ｖａｌｕｅ：Ｂｖ）が取得される。システムコントローラ１０７は、Ｂｖ値や被写体の動き量などの検出結果から、撮影感度（Ｓｅｎｓｉｔｉｖｅ　Ｖａｌｕｅ：Ｓｖ）や絞り値（Ａｐｅｒｔｕｒｅ　Ｖａｌｕｅ：Ａｖ）やシャッター速度（Ｔｉｍｅ　Ｖａｌｕｅ：Ｔｖ）などの露出条件を決定する。このとき、露出条件はあらかじめ設定されたプログラム線図に従って決定される。また、システムコントローラ１０７は、撮像装置の設定が自動ストロボ発光を行う設定であれば、プログラム線図に従って決定されたシャッター速度が所定値より遅い場合、すなわち、露光時間が所定値より長い場合にはストロボ発光を行うと判定する。また、シーン判別により逆光シーンだと判定された場合にもストロボ発光を行うと判定する。

【００１９】

ＡＥ動作が終了するとステップＳ１０６でレリーズボタンが全押しされてＳＷ２がＯＮされるまで、システムコントローラ１０７はステップＳ１０８においてＳＷ１のＯＮされた状態が解除されたかどうかの判断を繰り返し行う。ＳＷ１がＯＮされた状態（ＳＷ１保持中）は、ステップＳ１０５で決定された撮影感度、絞り値、シャッター速度、ストロボの発光の有無などが表示部１１０上に表示される。ステップＳ１０８でＳＷ１のＯＮされた状態が解除されたと判断すると、ステップＳ１０１に戻る。

【００２０】

ステップＳ１０６でＳＷ２がＯＮされると、ステップＳ１０５においてストロボ発光を行うと判定されている場合には、ステップＳ１１１にてプリ発光が行われ、システムコントローラ１０７はプリ発光時の測光結果に基づいてステップＳ１１２で調光演算を行う。ステップＳ１１３で本露光が行われ、ステップＳ１１４では、本露光をして取得された画像信号に対する信号処理や記録媒体への記録を行う。そして、ステップＳ１１５において、撮影画像の確認のために撮影画像を予め決められた時間だけ表示部１１０に表示させるレックレビューがなされたのち、ステップＳ１０１に戻る。

【００２１】

次に、図３を用いて、本実施例におけるストロボ撮影時の撮影条件の決定処理について詳細に説明する。図３はストロボ撮影時の撮影条件を決定する際のフローチャートであり、図２に示したフローチャートのステップ１０４からステップＳ１１２の処理に対応している。

【００２２】

ステップＳ２００では、システムコントローラ１０７はＡＥ動作によりＴｖ値（ＡＥ＿Ｔｖ）を決定する。具体的には、ＥＶＦ動作中に所定の撮影条件で撮像を行い、取得した画像信号をバッファメモリ１０３に蓄え、その画像信号を複数のブロックに分割し、各ブロックごとに平均輝度値を算出する。その後、各ブロックごとに所定の重み付けを行って画面平均値（Ｙ＿Ａｖｅ）を算出する。その場合、中央重点の重みを付けて画面平均値を算出する中央重点測光を行ってもよいし、顔検出の結果に応じて被写体領域に重点的に重みを付けるなど、被写体に応じた評価測光をしてもよいし、単純に画面平均値を算出する平均測光を行ってもよい。その画面平均値とＡＥ制御の目標値（ＡＥ＿Ｔａｒｇｅｔ）との差分を段数換算し（Ｄｅｌｔａ＿ＡＥ）、式１に従ってＢｖ値を決定する。

Ｂｖ＝Ａｖ＋Ｔｖ－Ｓｖ＋Ｄｅｌｔａ＿ＡＥ・・・・　式１

ここで、Ｄｅｌｔａ＿ＡＥ＝Ｌｏｇ（Ｙ＿Ａｖｅ／ＡＥ＿Ｔａｒｇｅｔ）／Ｌｏｇ（２）とする。

【００２３】

次に、決定したＢｖ値からプログラム線図に従って、絞りとシャッター速度と撮影感度などからなる露出条件を決定する。図４は本実施例で用いるプログラム線図であって、点線は感度の変更を表しており、実線はシャッター速度および絞りの変更を表している。すなわち、Ａｖ＝３で最も絞りが開いた状態となり、それ以上に絞りを開く必要がある場合には感度を変更させることを表している。

【００２４】

ステップＳ２０１では、システムコントローラ１０７は、ステップＳ２００で決定されたシャッター速度や逆光判定の結果からストロボを発光させるか否かを判断する。例えば、シャッター速度が所定速度よりも遅い場合にストロボを発光させると判断してもよいし、画面解析の結果、背景が明るくて主被写体の顔領域が暗いなど、逆光シーンと判別された場合にストロボを発光させると判断してもよい。

【００２５】

逆光判定について、判定方法の一例を図９を用いて説明する。図９では、撮像画面をＡ－Ｄの４つの領域に分割しており、それぞれの領域ごとに平均輝度値を算出する。また、顔検出により検出された主被写体の顔領域Ｆにおいても平均輝度値を算出する。そして、顔領域Ｆの輝度値と分割領域Ａ－Ｄのそれぞれの輝度値とを比較し、分割領域Ａ－Ｄのなかで顔領域Ｆの輝度値よりも所定値以上輝度値の高い領域が１つでもある場合には逆光シーンであると判別する。なお、逆光判定については、撮像画面の輝度値ヒストグラムを取得して、そのヒストグラムに基づいて逆光シーンの判別を行ったり、その他の公知の判定方法で行っても構わない。

【００２６】

ストロボを発光させない場合には、撮影条件の決定処理は終了となる。ストロボを発光させる場合には、ステップＳ２０２でシステムコントローラ１０７はストロボ撮影用の露出条件を決定する。ステップＳ２００で決定されたシャッター速度が前記所定速度よりも遅い場合には、ストロボ撮影用のシャッター速度を前記所定速度としてその他の露出条件もプログラム線図に従って再び決定される。なお、ステップＳ２００で決定されたシャッター速度が所定速度よりも速ければ、ステップＳ２００で決定された露出条件をストロボ撮影用の露出条件として、ステップＳ２０２で新たに露出条件の決定を行わなくてもよい。その他、露出条件のうちのひとつをストロボ撮影用の露出条件として予め設定しておき、残りの露出条件をステップＳ２００の測光結果に基づいて決定するようにしてもよい。

【００２７】

ステップＳ２０３では、システムコントローラ１０７はステップＳ２００あるいはステップＳ２０２で決定されたストロボ撮影用の露出条件からプリ発光用の露出条件を決定する。一般的なＣＣＤを撮像素子とする場合、プリ発光用の画像信号を読み出すときには読み出し速度が速いセンサー駆動を行うため、画素加算および間引き率が大きい駆動を用いることがある。そのため本露光時とプリ発光時とで追従できる感度が変わる場合も存在するため、感度変化分だけ露出条件を変更する必要がある。なお、プリ発光を行う際の発光量は、Ｂｖ値ごとに予め決定された所定の発光量としてもよいし、あるいは、顔検出により求めた顔領域の大きさやＡＦ動作の結果から被写体距離を推定し、その被写体距離に応じたプリ発光量としてもよい。もちろん、プリ発光時間はプリ発光時の露光時間に収まる範囲で決定しなければならないことは言うまでもない。

【００２８】

ステップＳ２０４では、ステップＳ２０３で決定された露出条件でストロボ非発光状態で撮像し画像信号を取得する。ステップＳ２０５では、ステップＳ２０３で決定された露出条件でプリ発光を実際に行い画像信号を取得する。

【００２９】

ステップＳ２０６では、輝度値算出回路１３１は、ステップＳ２０４で取得したストロ

ボ非発光の画像信号とステップＳ２０５で取得した画像信号のそれぞれに対して、ブロックごとに輝度値を算出する。そして、ステップＳ２０７では、システムコントローラ１０７は、ストロボ非発光状態の輝度値とストロボ発光状態の輝度値の差分をブロックごとに算出し、画面内の測光方式に応じたブロックごとの重み付けをして加重加算平均した輝度値（Ｐｒｅ＿Ｙ）を算出する。同様に、ストロボ非発光状態の輝度をブロックごとに加重加算平均した輝度値（ＮｏＦｌａｓｈ＿Ｙ）を算出する。そして、加重加算平均されたそれぞれの輝度値を用いて、式２に従ってストロボの本発光量の算出を行う。

ＡＥ＿Ｔａｒｇｅｔ＝α×Ｐｒｅ＿Ｙ×Ｃ＿ＰｒｅＦｌａｓｈ＋Ｎｏｆｌａｓｈ＿Ｙ×Ｃ＿Ｎｏｆｌａｓｈ・・・・式２

ここで、Ｃ＿ＰｒｅＦｌａｓｈ＝本発光時とプリ発光時との絞りおよび感度の差異を補正する補正値とし、Ｃ＿Ｎｏｆｌａｓｈ＝本発光時と非発光撮影時との絞り・感度およびシャッター速度の差異を補正する補正値とする。式２を満たすαをＴｖ値やＡｖ値などの段数と対応させるために段数換算を行い、段数換算された値をＤｅｌｔａ＿ＥＦとする。

【００３０】

図５は、Ｄｅｌｔａ＿ＥＦの値に対するストロボ発光時間を示した図である。図５（ａ）に示すグラフは縦軸がプリ発光時の発光量に対するＤｅｌｔａ＿ＥＦの値であり、横軸はストロボの発光時間（単位はμＳｅｃ）である。図５（ｂ）のテーブルは、図５（ａ）のグラフにおいて点で示された位置の発光時間とＤｅｌｔａ＿ＥＦの値の対応関係を示している。なお、Ｄｅｌｔａ＿ＥＦの値はプリ発光時の発光量を基準とした段数で表されるため、プリ発光と同じ発光量では段数は０となり、プリ発光時よりも発光量が小さくなる１０μＳｅｃなどは負の段数となる。

【００３１】

次に、ステップＳ２０８では、システムコントローラ１０７は算出されたＤｅｌｔａ＿ＥＦの値に基づいてストロボ発光時間を取得する。なお、ストロボ発光時間は図５（ｂ）に示したようなテーブルを用いて取得してもよいし、発光量を発光時間に換算する式を用いてその都度算出するようにしてもよい。また、キセノン管を用いたストロボ装置では、キセノン管の発光特性上、発光停止指示後にも残光が発生するため、残光時間も含めてストロボ発光時間としてもよい。

【００３２】

ステップＳ２０９では、システムコントローラ１０７はステップＳ２０８で取得されたストロボ発光時間に同調可能な最も速いシャッター速度（Ｆｌａｓｈ＿Ｔｖ）を算出する。このとき、発光開始指示から実際に発光が開始するまでの時間に個体ばらつきが生じることを考慮してシャッター速度を算出するようにしてもよい。

【００３３】

ステップＳ２１０では、システムコントローラ１０７は、上述のステップで決定された本発光時のストロボ発光量およびストロボ撮影用の露出条件がストロボ発光条件を満たすか否かを判定する。ここでのストロボ発光条件とは、本発光時のストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量であること、ストロボ撮影用のシャッター速度がステップＳ２０９で算出されたシャッター速度と等しいまたは算出されたシャッター速度よりも遅いことである。ステップＳ２０７で決定された本発光時のストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量よりも大きい場合、ストロボ発光を行っても十分な発光量が得られず被写体が暗い画像となってしまうため、ストロボ発光条件を満たさないと判定する。また、ステップＳ２０２で決定されたストロボ撮影用のシャッター速度がステップＳ２０９で算出されたシャッター速度よりも速い場合、ストロボ発光を行っている途中で露光終了し被写体が暗い画像となってしまうため、ストロボ発光条件を満たさないと判定する。上述した２つの条件をともに満たす場合はストロボ発光条件を満たすと判定し、ストロボ撮影時の撮影条件の決定処理を終了する。

【００３４】

上述した２つの条件のいずれか１つでも満たさない場合はストロボ発光条件を満たさないと判定し、ステップＳ２１１でストロボ撮影用の露出条件を新たに算出する。このとき

、絞りを１段開くことが発光量を１段上げることと等価であるため、決定された本発光時のストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量よりも大きい場合には、絞りが開くように絞り値を変更する。また、絞りが開くように絞り値を変更するのに合わせて、式１を満たすためにシャッター速度が速くなるようにシャッター速度を変更する。さらに、シャッター速度を変更する場合には、ステップＳ２０９で算出されたシャッター速度よりも速くならないように、すなわち、露光時間が短くならないように変更する。以上のように、ステップＳ２１１では、絞り値とシャッター速度の関係が式１の関係を満たすように、かつ、シャッター速度がステップＳ２０９で算出されたシャッター速度よりも速くならないように、新たに絞り値およびシャッター速度を算出する。なお、本実施例では簡単のため、絞り値とシャッター速度のみを新たに算出する場合を説明するが、撮影感度を含めた３つの露出条件を新たに算出するようにしても構わない。

【００３５】

次に、ステップＳ２１２では、新たに算出されたストロボ撮影用の露出条件に基づいて、ストロボ発光量も新たに算出する。なお、ここで新たに算出されるストロボ発光量は、新たに算出された絞り値が絞りを開くように変更されているため、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量よりも大きい発光量となることはない。すなわち、ステップＳ２１２で新たに算出されたストロボ発光量に対応するシャッター速度は、ステップＳ２０９で算出されたシャッター速度よりも遅くなることはない。そのため、ステップＳ２１１で新たに算出されたシャッター速度が、ステップＳ２１２で新たに算出されたストロボ発光量に対応するシャッター速度よりも速くなることはない。

【００３６】

ステップＳ２１２で新たにストロボ発光量が算出されると、ステップＳ２０８に戻る。その後、新たに算出された本発光時のストロボ発光量およびストロボ撮影用の露出条件に基づいてストロボ発光条件を満たすか否かの判定が行われる。

【００３７】

次に、図６を用いてストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量の設定例について説明する。なお、図６では簡単のため、撮影感度はＩＳＯ１００で変更しないものとする。

【００３８】

測光結果がＢｖ＝１１であった場合、ステップＳ２００においてプログラム線図に従って露出条件の決定を行うと、図４に示すようにＡｖ＝５、Ｔｖ＝１０となる。これを絞り値とシャッター速度に換算すると、図６（ａ）に示すように絞り値＝５，６となり、シャッター速度＝１／１０００秒となる。次に、逆光シーンと判別されてストロボを発光させると判断されると、ステップＳ２０２においてストロボ撮影用の露出条件が決定される。ここでは、ストロボ撮影用のシャッター速度として予め所定のシャッター速度が決められているものとし、ストロボ撮影用シャッター速度＝１／５００秒とする。このとき、ストロボ装置２１０の最長発光時間以上の時間のシャッター速度がストロボ撮影用シャッター速度として予め決められているものとする。他の露出条件もプログラム線図に従って決定され、絞り値＝８となる。このようにして決定されたストロボ撮影用の露出条件（ストロボ撮影時の発光量の算出に用いる算出用露出条件）に基づいてステップＳ２０７で発光量算出が行われ、算出結果としてＤｅｌｔａ＿ＥＦ＝６段が得られたとする。

【００３９】

次に、ステップＳ２０８において、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量をストロボ発光時間に換算することになるが、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量がストロボ装置２１０の最大発光量を上回っているためストロボ発光時間に換算できない。そこで、このような場合にはストロボ装置２１０の最長発光時間をストロボ発光時間とし、ストロボ発光時間＝１２００μＳｅｃとする。このときの露出条件と発光量（第１の発光量）をまとめると、図６（ｂ）のようになる。

【００４０】

次に、ステップＳ２１０でストロボ発光条件を満たすか否かの判定が行われるが、ステ

ップＳ２０７で算出されたストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量ではないため、ストロボ発光条件を満たさないと判定される。

【００４１】

そこで、ステップＳ２１１において、前述した条件に基づいて新たに露出条件算出を行うと、絞り値＝６，２となり、シャッター速度＝１／８３０秒となる。ここで、ステップＳ２０８で求めた発光時間と新たに算出したシャッター速度を比較すると、新たに算出したシャッター速度＝１／８３０秒　１２０５μＳｅｃでステップＳ２０８で求めた発光時間以上の時間であることがわかる。また、新たに算出したシャッター速度は、ストロボ装置２１０の最長発光時間以下の時間となる。そして、ステップＳ２１２において、ステップＳ２１１で新たに算出された露出条件に基づいて新たにストロボ発光量を算出すると、Ｄｅｌｔａ＿ＥＦ＝５，２６段となる。このときの露出条件と発光量（第２の発光量）をまとめると、図６（ｃ）のようになる。

【００４２】

ステップＳ２０８に戻り新たに算出されたストロボ発光量をストロボ発光時間に換算し、ステップＳ２０９でストロボ発光条件を満たすか否かの判定を行うと、ストロボ発光量およびストロボ撮影用の露出条件のいずれもストロボ発光条件を満たすことになる。

【００４３】

以上のようにしてストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量を決定することで、日中逆光時のような背景が明るく主被写体が暗いシーンであっても、背景を白飛びさせることなく主被写体が適正露出となるように撮影することができる。

【００４４】

（第２の実施例）

第２の実施例は、第１の実施例と異なり、ストロボ撮影用の露出条件とストロボ発光量の組み合わせを複数算出して、その中から最適な組み合わせを選択する構成としている。なお、第２の実施例は、第１の実施例とストロボ撮影時の撮影条件の決定処理だけが異なるので、その他の説明は省略する。

【００４５】

図７は、本実施例におけるストロボ撮影時の撮影条件の決定処理についてのフローチャートであり、図３と同様の処理を行うステップは同じ符号をつけ詳細な説明は省略する。

【００４６】

ステップＳ２１０でストロボ発光条件を満たさないと判定されると、ステップＳ３１１では、システムコントローラ１０７はストロボ撮影用の露出条件の組み合わせを複数算出する。ここで、ステップＳ２０７で決定された本発光時のストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量よりも大きい場合、ストロボ発光量が小さくなるように絞りを開く方向に絞り値を変更し、組み合わせを算出する。また、ステップＳ２００あるいはＳ２０２で決定されたストロボ撮影用のシャッター速度がステップＳ２０９で算出されたシャッター速度よりも速い場合も同様に、絞りを開く方向に絞り値を変更し組み合わせを算出する。なぜなら、ストロボ撮影用のシャッター速度を遅くするかストロボ発光時間に対応するシャッター速度を速くする必要があるが、いずれの場合も絞りを絞るように絞り値を変更することがないためである。ただし、この段階ではストロボ発光条件を満たす組み合わせか否かに係わらず組み合わせを算出するのであれば、絞りを絞る方向に絞り値を変更して組み合わせを算出しても構わない。

【００４７】

そして、ステップＳ３１２では、ステップＳ３１１で算出された各組み合わせごとにストロボ発光量を算出し、ステップＳ３１３でそれぞれのストロボ発光量をストロボ発光時間に換算する。

【００４８】

その後、ステップＳ３１４では、システムコントローラ１０７は、算出された複数のストロボ撮影用の露出条件とストロボ発光量の組み合わせから適正な組み合わせを選択する。

【００４９】
次に、図８を用いてストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量の設定例について説明する。測光結果がＢｖ＝１１であった場合、ステップＳ２００においてプログラム線図に従って露出条件の決定を行うと、図４に示すようにＡｖ＝５、Ｔｖ＝１０となる。これを絞り値とシャッター速度に換算すると、図８（ａ）に示すように絞り値＝５，６となり、シャッター速度＝１／１０００秒となる。次に、逆光シーンと判別されてストロボを発光させると判断されると、ステップＳ２０２においてストロボ撮影用の露出条件が決定される。ここでは、ストロボ撮影用の露出条件として、ステップＳ２００で決定された露出条件を用いるものとする。そして、このストロボ撮影用の露出条件に基づいてステップＳ２０７でストロボ発光量が算出され、算出結果としてＤｅｌｔａ＿ＥＦ＝６段が得られたとする。

【００５０】
次に、ステップＳ２０８において、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量をストロボ発光時間に換算することになるが、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量がストロボ装置２１０の最大発光量を上回っているためストロボ発光時間に換算できない。そこで、このような場合にはストロボ装置２１０の最長発光時間をストロボ発光時間とし、ストロボ発光時間＝１２００μＳｅｃとする。

【００５１】
次に、ステップＳ２１０でストロボ発光条件を満たすか否かの判定が行われるが、ステップＳ２０７で算出されたストロボ発光量がストロボ装置２１０で発光可能な発光量ではないため、ストロボ発光条件を満たさないと判定される。

【００５２】
そこで、ステップＳ３１１において、ストロボ撮影用の露出条件の組み合わせを複数算出し、ステップＳ３１２で各組み合わせごとにストロボ発光量およびストロボ発光時間を取得する。このときの露出条件と発光量の組み合わせをまとめると、図８（ｂ）のようになる。図８（ｂ）からストロボ発光条件を満たす組み合わせが２つ存在することがわかる。

【００５３】
ステップＳ３１４において、算出された組み合わせから最適な組み合わせを選択することになるが、図８（ｂ）における絞り値＝２，８の組み合わせを選択することで、ストロボの発光による電池の消耗を最小限に抑えることができる。すなわち、最も絞り値が小さい露出条件の組み合わせを選択することで、ストロボ撮影時に絞りをより開くことになり、絞りを開くことで必要となる発光量を少なくすることができ、結果としてストロボの発光による電池の消耗を最小限に抑えることができる。あるいは、できるだけ被写界深度を浅くしたくない場合には絞り値＝４の組み合わせを選択することで、ユーザーにより好ましい画像を撮影することができる。このように、ストロボ発光条件を満たす組み合わせが複数存在する場合には、撮影シーンや撮影モードに応じてより最適な組み合わせを選択するようにしたり、電池残量が少ない場合にはより電池の消耗が少なくてすむ組み合わせを選択するようにしてもよい。

【００５４】
以上のようにしてストロボ撮影時の露出条件およびストロボ発光量を決定することで、日中逆光時のような背景が明るく主被写体が暗いシーンであっても、背景を白飛びさせることなく主被写体が適正露出となるように撮影することができる。また、複数の組み合わせを算出することで撮影シーンに応じてより最適な組み合わせを選択することができ、ユーザーにより好ましい画像を撮影することができる。

【００５５】
なお、上述の２つの実施例では、撮像素子から出力される画像信号に基づいて測光を行う構成であったが、撮像素子とは別に測光センサを設けて、該測光センサの出力に基づいて測光を行うようにしてもよい。

【００５６】

また、上述の２つの実施例において、ストロボ発光条件を満たす露出条件およびストロボ発光量の組み合わせが存在しない場合には、撮影シーンやユーザーの設定に応じてどの組み合わせでストロボ撮影を行うか決定すればよい。例えば、主被写体を優先させる場合には、背景が白飛びするような露光時間になったとしても主被写体が適正露出となる組み合わせを選択すればよい。反対に、背景を優先させる場合には、発光量が十分でなく主被写体が暗くなったとしても背景が適正露出となる組み合わせを選択すればよい。

【００５７】

（その他の実施例）

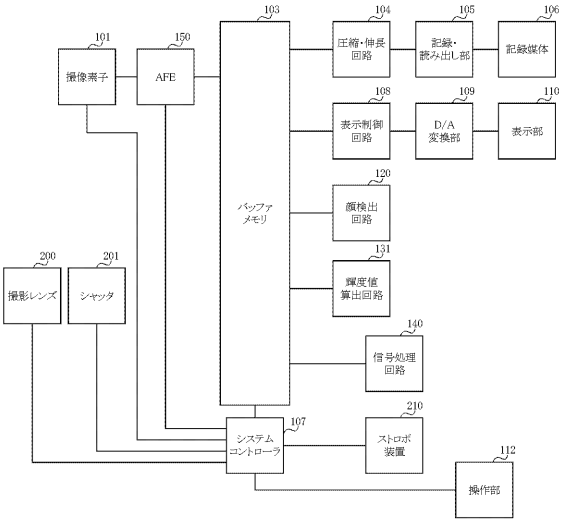
また、本発明は、以下の処理を実行することによっても実現される。即ち、上述した実施例の機能を実現するソフトウェア（プログラム）を、ネットワーク又は各種記憶媒体を介してシステムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（またはＣＰＵやＭＰＵ等）がプログラムを読み出して実行する処理である。

【符号の説明】

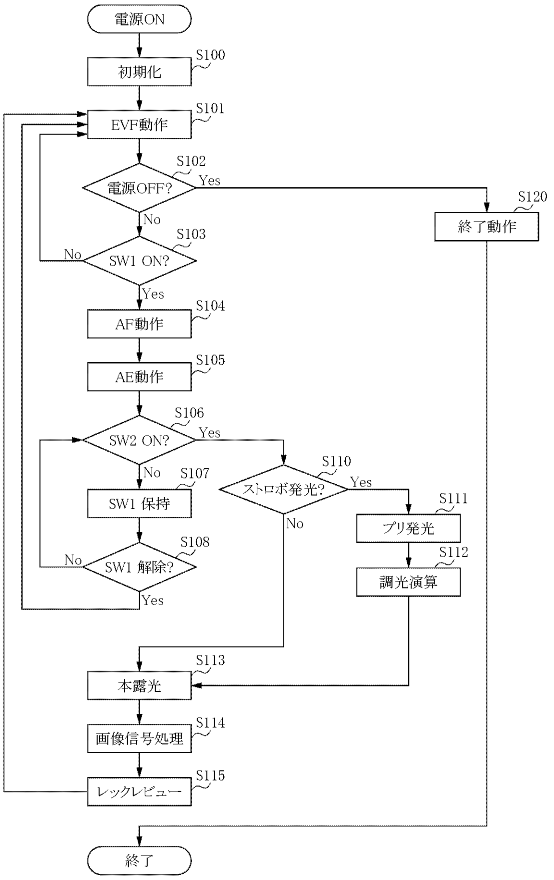
【００５８】

１０１　撮像素子
１０３　バッファメモリ
１０７　システムコントローラ
１１２　操作部
１２０　顔検出回路
１３１　輝度値算出回路
１４０　信号処理回路
２０１　シャッター
２１０　ストロボ装置

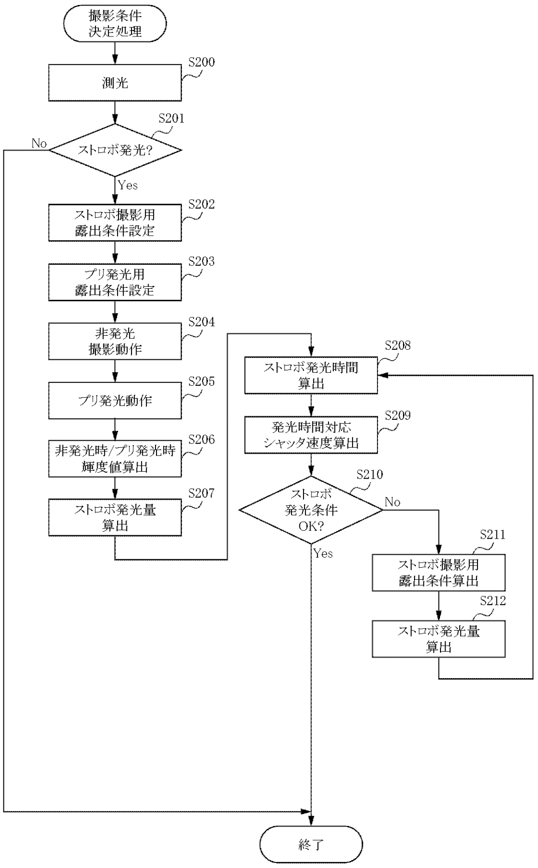
【図１】



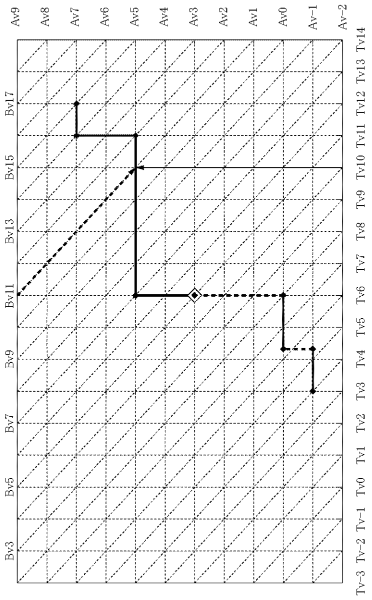
【図２】



【図３】

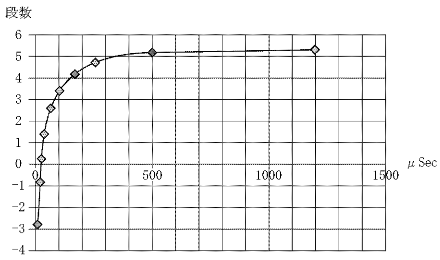


【図４】



【図５】

(a)



(b)

発光時間	段数
10	−2.74
15	−0.82
20	0.21
35	1.36
60	2.57
100	3.36
160	4.18
250	4.67
500	5.22
1200	5.34

【図６】

(a)

絞り値	シャッタ速度	撮影感度
5.6	1/1000秒	ISO100

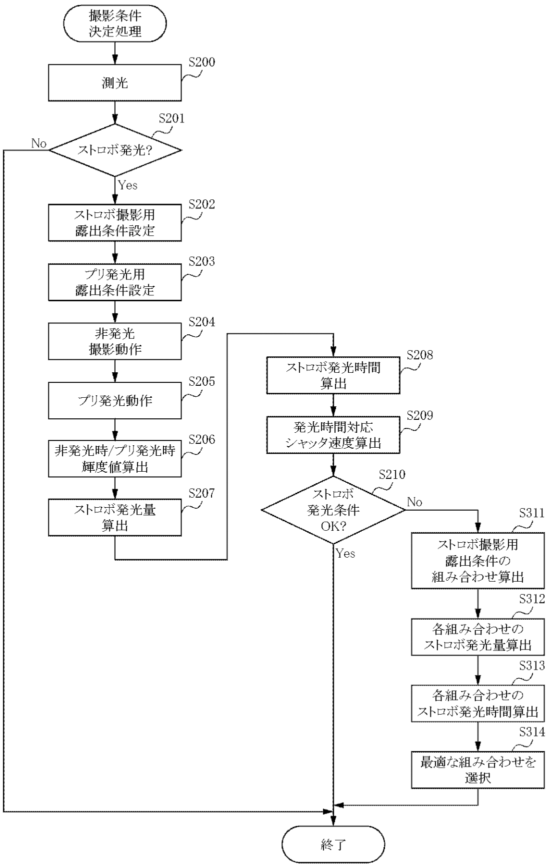
(b)

絞り値	シャッタ速度	撮影感度	Delta_EF	発光時間	露出条件	発光量
8	1/500秒	ISO100	6段	1200μSec	○	×

(c)

絞り値	シャッタ速度	撮影感度	Delta_EF	発光時間	露出条件	発光量
6.2	1/830秒	ISO100	5.26段	1000μSec	○	○

【図７】



【図８】

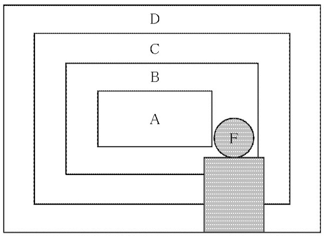
(a)

絞り値	シャッタ速度	撮影感度	Delta_EF	発光時間	露出条件	発光量
5.6	1/1000秒	ISO100	6段	1200 μ Sec	×	×

(b)

絞り値	シャッタ速度	撮影感度	Delta_EF	発光時間	露出条件	発光量
2.8	1/4000秒	ISO100	4段	150 μ Sec	○	○
4	1/2000秒	ISO100	5段	400 μ Sec	○	○
5.6	1/1000秒	ISO100	6段	1200 μ Sec	×	×

【図９】



フロントページの続き

(56)参考文献　特開平０９－０２２０４１（ＪＰ，Ａ）
特開２００４－０８５８８５（ＪＰ，Ａ）
国際公開第２００８／１１７６３９（ＷＯ，Ａ１）
特開平０４－３０１８２７（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－１１１９８１（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－２６０４５５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｇ０３Ｂ　１５／０５
Ｇ０３Ｂ　　７／０９３
Ｇ０３Ｂ　１５／０３
Ｈ０４Ｎ　　５／２３８