

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3970071号
(P3970071)

(45) 発行日 平成19年9月5日(2007.9.5)

(24) 登録日 平成19年6月15日(2007.6.15)

(51) Int.C1.

F 1

GO3B	7/16	(2006.01)	GO3B	7/16
GO3B	15/05	(2006.01)	GO3B	15/05
HO4N	5/238	(2006.01)	HO4N	5/238
HO4N	101/00	(2006.01)	HO4N	101:00

Z

請求項の数 5 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2002-81441 (P2002-81441)
(22) 出願日	平成14年3月22日 (2002.3.22)
(65) 公開番号	特開2003-280061 (P2003-280061A)
(43) 公開日	平成15年10月2日 (2003.10.2)
審査請求日	平成17年3月17日 (2005.3.17)

(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	100090273 弁理士 國分 孝悦
(72) 発明者	高橋 賢司 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 登丸 久寿

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像装置、撮像装置における調光方法、プログラム、及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体に向けて発光する発光手段と、
撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手段と、
前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手段と、
前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手段と、
前記外光測光手段により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算手段と、
前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算手段と、

撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算手段により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算手段により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定手段と、を有することを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記外光測光手段及び前記プリ発光測光手段は、撮影画面を複数個のブロックに分割した個々の輝度ブロック値に基づいてそれぞれ外光輝度値及びプリ発光輝度値を演算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】

被写体に向けて発光する発光手順と、

10

20

撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手順と、
 前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手順と、
 前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手順と、
 前記外光測光手順により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手順により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算手順と、
 前記プリ発光測光手順により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算手順と、

撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算手順により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算手順により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定手順と、を有することを特徴とする撮像装置における調光方法。
10

【請求項4】

被写体に向けて発光する発光手段と、撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手段と、前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手段と、前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手段とを有する撮像装置において調光を行うためのプログラムであって、

前記外光測光手段により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算処理と、

前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算処理と、
20

撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算処理により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算処理により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項5】

請求項4に記載のプログラムを格納したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、撮像装置、撮像装置における調光方法、プログラム、及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に関する。
30

【0002】

【従来の技術】

従来、露光時の外光輝度値を求めるために、CCDにプリ発光前露光することによりプリ発光前の外光輝度値を求め、さらに被写体へ向けてプリ発光してCCDにプリ発光露光することにより撮影画面内の被写体の反射輝度値を求め、これら外光輝度値と被写体の反射輝度値とから被写体が適正になる発光量を下式(1)~(3)を用いて決定する方法が用いられている。

$$Y_{light} = Y_{lightm} \times 2^{(T_{vm} - T_v)} \quad \cdots \text{式(1)}$$

$$EF = \log_2((Y_{target} - Y_{light}) / (Y_{flash} - Y_{lightm})) \quad \cdots \text{式(2)}$$

$$L_{flash} = L_{preflash} \times 2^E \quad \cdots \text{式(3)}$$

Tv : 撮影時の露光時間

T_{vm} : プリ発光前露光時の露光時間

Y_{target} : 画面目標輝度値

Y_{light} : 露光時外光輝度値

Y_{lightm} : プリ発光前輝度値

Y_{flash} : プリ発光輝度値

L_{flash} : 撮影時フラッシュ発光量

L_{preflash} : プリ発光量

40

50

【0003】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、上記の演算手法では、露出時間が長くなる場合には発光量を正確に求めることができない場合がある。例えば、露光時間が長くなるような夜景を背景としたスローシンクロ人物撮影時において、外光輝度値はシャッターレリーズタイムラグの問題から短い露光時間で測光したプリ発光前輝度値を補正して、撮影時の外光輝度値を求める必要がある。ここで、撮影時の露光時間が8秒($Tv = -3$)、プリ発光前露光時の露光時間が $1/64$ 秒($Tvm = 6$)である場合、上式(1)からもわかるように、プリ発光前輝度値は $2^{(6 - (-3))} = 512$ 倍されることになる。すなわち、プリ発光前露光で得られたプリ発光前輝度値に測光誤差が発生した場合に、その誤差は512倍されることになるため、誤差に対する敏感度が高くなり、これにより発光量のばらつきが発生する場合がある。10

【0004】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、露光時間が長くなる場合にも発光量のばらつきが発生するのを防止することを目的とする。

【0005】**【課題を解決するための手段】**

本発明の撮像装置は、被写体に向けて発光する発光手段と、撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手段と、前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手段と、前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手段と、前記外光測光手段により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算手段と、前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算手段と、撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算手段により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算手段により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定手段と、を有することを特徴とする。20

【0006】

本発明の撮像装置における調光方法は、被写体に向けて発光する発光手順と、撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手順と、前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手順と、前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手順と、前記外光測光手順により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手順により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算手順と、前記プリ発光測光手順により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算手順と、撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算手順により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算手順により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定手順と、を有することを特徴とする。30

【0007】

本発明のプログラムは、被写体に向けて発光する発光手段と、撮影時の発光前にプリ発光を行うプリ発光制御手段と、前記プリ発光前の撮影画面の明るさを測光する外光測光手段と、前記プリ発光時の撮影画面の明るさを測光するプリ発光測光手段とを有する撮像装置において調光を行うためのプログラムであって、前記外光測光手段により得られる外光輝度値と前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値とを用いて撮影時の発光量を求める第1の発光量演算処理と、前記プリ発光測光手段により得られるプリ発光輝度値を用いて撮影時の発光量を求める第2の発光量演算処理と、撮影時の露光時間が予め定められている露光時間よりも短い場合は前記第1の発光量演算処理により求められる前記第1発光量を、前記予め定められている露光時間よりも長い場合は前記第2の発光量演算処理により求められる前記第2発光量を用いることを決定する発光量決定処理と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。40

【0008】

本発明のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体は、上記本発明のプログラムを格納した点に特徴を有する。

【0009】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して、本発明の撮像装置、撮像装置における調光方法、プログラム、及びコンピュータ読み取り可能な記憶媒体の実施の形態を説明する。以下では、本発明の特徴がフラッシュ発光時の発光量制御にあることから、フラッシュ発光時の場合を説明する。

【0010】

図1は、本実施の形態のデジタルカメラの概略構成を示すブロック図である。同図において、801は撮像部であり、レンズ系、絞り、シャッター、電子シャッター、フラッシュ、CCD、A/D変換器等が含まれ、レンズ系によりCCDに投影された像がデジタル信号として出力される。

【0011】

802はAF(Automatic Focusing)処理部であり、AFを制御するための信号が決定される。804はAE(Automatic Exposure)処理部であり、適正な露光量となる絞り値、露光時間、感度を制御するための信号が決定される。805はEF(Electric Flashmatic)処理部であり、フラッシュの発光量を制御するための信号が決定される。

【0012】

803は撮像制御部であり、AF処理部802、AE処理部804、EF処理部805で決定された信号に基づいてカメラの制御が行われる。

【0013】

806は画像処理部であり、露光されたCCD信号を用いて、色処理及び輝度処理、エッジ強調処理、ガンマ処理、JPEG変換処理等の画像処理が行われる。807はデータ書き込み部であり、上記画像処理部806で画像処理が行われたデータが送られてきて、記録媒体へのデータ書き込みが行われる。

【0014】

図2は、図1中のEF処理部805の概略構成を示すブロック図である。調光演算選択部901においては露光時間に応じて演算の選択が決定される。プリ発光前処理部902においてプリ発光前露光データの処理が行われる。プリ発光処理部903においてプリ発光露光データの処理が行われる。発光量演算部904においてプリ発光前輝度値及びプリ発光輝度値を用いてフラッシュ発光量が演算される。

【0015】

以下、フラッシュ発光量が決定されるまでの処理について説明する。図3は、フラッシュ発光量が決定されるまでの処理を示すフローチャートである。まず、シャッターが押されると(ステップS101)、露光時間による判別が行われる(ステップS102)。

【0016】

上記ステップS102において、露光時間が予め定められている露光時間TvTHより短い場合は、プリ発光前露光が行われる(ステップS105)。プリ発光前露光では露光時間TvTHでCCDへの露光が行われ、CCDに露光されたデータはA/D変換されてCCDデータへと変換される。

【0017】

図4に、CCDデータから外光輝度値データへと変換する回路構成を示す。プリ発光前露光により得られたCCDデータ201はエリア輝度値算出部202へと送られる。エリア輝度値算出部202では、図5に示すように撮影画面を横6、縦6に分割した $6 \times 6 = 36$ のエリアに分割し、それぞれのエリアの平均輝度 $Y(I,J)$ ($I=0 \sim 5, J=0 \sim 5$)を算出する。

【0018】

次に、画面輝度値算出部203では、エリアごとの平均輝度値 $Y(I,J)$ に基づいて、図5の

10

20

30

40

50

各エリア部分に示したエリア毎の重み $W(I,J)$ ($I = 0 \sim 5$ 、 $J = 0 \sim 5$) を用いて、下式(4)によりプリ発光前輝度値 Y_{lightm} を求める。

$$Y_{lightm} = (Y(I,J) \times W(I,J)) / (W(I,J)) \quad \dots \text{式(4)}$$

【0019】

次に、外光輝度値演算部204では、プリ発光前輝度値 Y_{lightm} に基づいて、下式(5)により外光輝度値 $Y_{light205}$ を求める。

$$Y_{light} = Y_{lightm} \times 2^{(T_{vm} - T_v)} \quad \dots \text{式(5)}$$

ただし、 T_{vm} 、 T_v の値はApex値

【0020】

プリ発光前露光動作が終了すると(ステップS105)、プリ発光露光動作が行われる(ステップS106)。プリ発光露光では露光時間 T_{vm} でフラッシュを発光量 $L_{preflash}$ で発光させてCCDへの露光が行われる。CCDに露光されたデータは、プリ発光前露光と同様にA/D変換されてCCDデータへと変換される。

【0021】

図6に、CCDデータから外光輝度値データへと変換する回路構成を示す。プリ発光露光により得られたCCDデータ401はエリア輝度値算出部402へと送られる。エリア輝度値算出部402では、図5に示したように撮影画面を横6、縦6に分割した $6 \times 6 = 36$ のエリアに分割し、それぞれのエリアの平均輝度 $Y_f(I,J)$ ($I=0 \sim 5$ 、 $J=0 \sim 5$) を算出する。

【0022】

次に、画面輝度値算出部403では、エリアごとの輝度値 $Y_f(I,J)$ に基づいて、図5の各エリア部分に示したエリア毎の重み $W(I,J)$ ($I = 0 \sim 5$ 、 $J = 0 \sim 5$) を用いて、下式(6)によりプリ発光輝度値 Y_{flash} を求める。

$$Y_{flash} = (Y_f(I,J) \times W(I,J)) / (W(I,J)) \quad \dots \text{式(6)}$$

【0023】

プリ発光露光動作が終了すると(ステップS106)、発光量計算1が行われる(ステップS107)。図7は、発光量計算1におけるフラッシュ発光量の求め方を説明するための図である。被写体を撮影したときの目標画面輝度値を Y_{target} 、プリ発光露光したときの撮影画面の明るさであるプリ発光輝度値を Y_{flash} 、プリ発光前露光したときの撮影画面の明るさであるプリ発光前露光して得られた画面輝度値から露光時の外光の明るさを求めた外光輝度値を Y_{light} とすると、プリ発光の光量で被写体が照らされて明るくなる量は $Y_{flash} - Y_{light}$ となる。また、フラッシュなしで露光した場合は $Y_{target} - Y_{light}$ だけ画面がアンダーに撮影されてしまう。そこで画面輝度を Y_{target} の値にするためには、 $Y_{target} - Y_{light}$ 分だけフラッシュを発光すればよいことになる。

【0024】

すなわち、画面輝度値を Y_{target} にするためのフラッシュ発光量 L_{flash} は、下式(7)、(8)により求めることができる。

$$EF = \log_2((Y_{target} - Y_{light}) / (Y_{flash} - Y_{light})) \quad \dots \text{式(7)}$$

$$L_{flash} = L_{preflash} \times 2^E \quad \dots \text{式(8)}$$

【0025】

その後、ステップS107において決定されたフラッシュ発光量 L_{flash} に基づいて、シャッター動作のタイミングとシンクロして発光量 L_{flash} でフラッシュが発光して、CCDへの露光が行われる(ステップS108)。

【0026】

一方、上記ステップS102において、露光時間が予め定められている露光時間 T_{vTH} 以上であった場合は、上記ステップS106と同様の動作によりプリ発光輝度値 Y_{flash} が求められる(ステップS103)。

【0027】

プリ発光露光動作が終了すると(ステップS103)、発光量計算2が行われる(ステップS104)。ここでは、画面輝度値を Y_{target} にするためのフラッシュ発光量 L_{flash} は

10

20

30

40

50

、下式(9)、(10)により求められる。

$$\begin{aligned} EF &= \log_2(Y_{target} / Y_{flash}) && \cdots \text{式(9)} \\ L_{flash} &= L_{preflash} \times 2^E F && \cdots \text{式(10)} \end{aligned}$$

【0028】

図8、9は、発光量計算2におけるフラッシュ発光量の求め方を説明するための図であり、図8は外光輝度が0すなわち暗黒時の撮影、図9は外光輝度がYlight時の撮影におけるフラッシュ発光量の求め方である。

【0029】

まず、図8に示す外光輝度が0であった場合を説明する。被写体を撮影したときの目標画面輝度値をYtarget、プリ発光露光したときの撮影画面の明るさであるプリ発光輝度値をYflashとする。また、フラッシュなしで露光した場合はYtargetだけ画面がアンダーに撮影されてしまう。そこで画面輝度をYtargetの値にするためには、Ytarget分だけフラッシュを発光すればよいことになる。

【0030】

また、図9に示す外光輝度がYlightであった場合を説明すると、最終的に画面輝度はYtarget + Ylightとなる。

【0031】

その後、ステップS104において決定されたフラッシュ発光量Lflashに基づいて、シャッター動作のタイミングとシンクロして発光量Lflashでフラッシュが発光して、CCDへの露光が行われる(ステップS108)。

【0032】

以上述べたように、露出時間の長い場合と短い場合とでフラッシュ発光量を求める手法を変更するようにし、露光時間が長い場合は外光測光時の誤差要因を排除するようにしたので、フラッシュ発光量ばらつきを低減することが可能となり、より安定した画面輝度の撮影を行うことができる。

【0033】

(その他の実施の形態)

上述した実施の形態の機能を実現するべく各種のデバイスを動作させるように、該各種デバイスと接続された装置或いはシステム内のコンピュータに対し、上記実施の形態の機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ(CPU或いはMPU)に格納されたプログラムに従って上記各種デバイスを動作させることによって実施したものも、本発明の範疇に含まれる。

【0034】

また、この場合、上記ソフトウェアのプログラムコード自体が上述した実施の形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体は本発明を構成する。そのプログラムコードの伝送媒体としては、プログラム情報を搬送波として伝搬させて供給するためのコンピュータネットワーク(LAN、インターネット等のWAN、無線通信ネットワーク等)システムにおける通信媒体(光ファイバ等の有線回線や無線回線等)を用いることができる。

【0035】

さらに、上記プログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記録媒体は本発明を構成する。かかるプログラムコードを記憶する記録媒体としては、例えばフレキシブルディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0036】

また、コンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、上述の実施の形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)或いは他のアプリケーションソフト等と共同して上述の実施の形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実

10

20

30

40

50

施の形態に含まれることはいうまでもない。

【0037】

さらに、供給されたプログラムコードがコンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後、そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるC P U等が実際の処理の一部又は全部を行い、その処理によって上述した実施の形態の機能が実現される場合にも本発明に含まれることはいうまでもない。

【0038】

なお、上記実施の形態において示した各部の形状及び構造は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化のほんの一例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されてはならないものである。すなわち、本発明はその精神、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

10

【0039】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、露出時間に応じて、外光輝度値とプリ発光輝度値とを用いた第1の発光量を求めたり、プリ発光輝度値を用いた第2の発光量を求めたりするようとしたので、露光時間が長くなる場合に第2の発光量を求めるようにすれば、発光量のばらつきが発生するのを防止することができ、安定した画面輝度の撮影を行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のデジタルカメラの概略構成を示すブロック図である。

【図2】E F処理部805の概略構成を示すブロック図である。

【図3】フラッシュ発光量が決定されるまでの処理を示すフローチャートである。

【図4】C C Dデータから外光輝度値データへと変換する回路構成を示すブロック図である。

【図5】撮影画面を分割する様子を示す図である。

【図6】C C Dデータから外光輝度値データへと変換する回路構成を示すブロック図である。

【図7】発光量計算1におけるフラッシュ発光量の求め方を説明するための図である。

【図8】発光量計算2におけるフラッシュ発光量の求め方を説明するための図である。

30

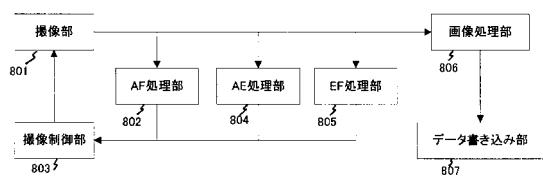
【図9】発光量計算2におけるフラッシュ発光量の求め方を説明するための図である。

【符号の説明】

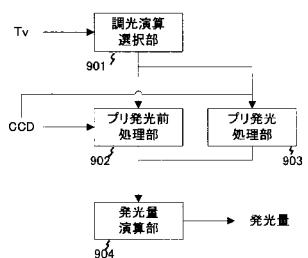
202	エリア輝度値算出部
203	画面輝度値算出部
204	外光輝度値演算部
402	エリア輝度値算出部
403	画面輝度値算出部
801	撮像部
802	A F処理部
803	撮像制御部
804	A E処理部
805	E F処理部
806	画像処理部
807	データ書き込み部
901	調光演算選択部
902	プリ発光前処理部
903	プリ発光処理部
904	発光量演算部

40

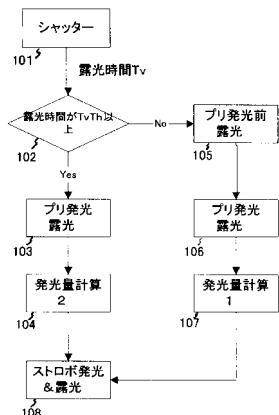
【 図 1 】



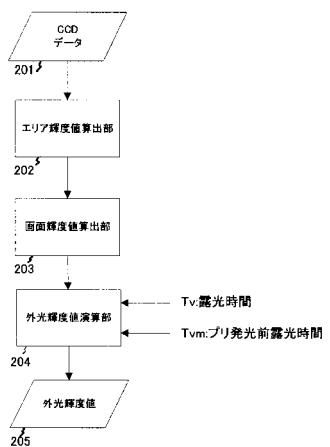
【 図 2 】



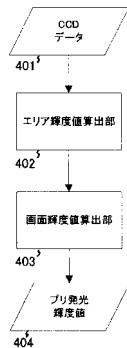
【 図 3 】



【 図 4 】

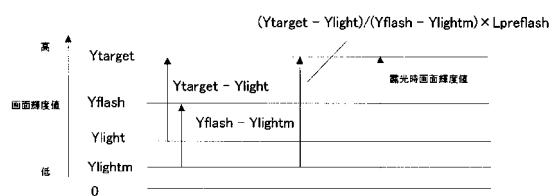


【 図 6 】

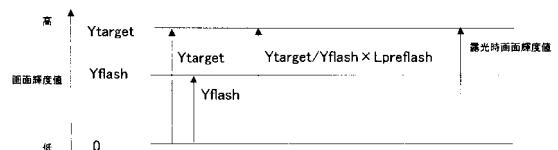


【 図 5 】

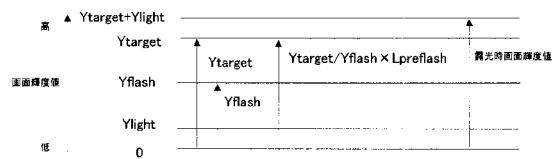
10	10	10	10	10	10
10	20	20	20	20	10
10	20	25	25	20	10
10	20	25	25	20	10
10	20	20	20	20	10
10	10	10	10	10	10



〔圖 8〕



【図9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平10-032750(JP,A)
特開平11-242272(JP,A)
特開平10-170993(JP,A)
特開平06-059307(JP,A)
特開2001-021961(JP,A)
特開2000-162676(JP,A)
特開2000-010148(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G03B 7/16

G03B 15/05

H04N 5/238

H04N 101/00