

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間を取得する発光制御部と、

前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングを制御する撮像制御部と、

前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量を、前記遅延時間に基づいて算出する補正量算出部と
を備える撮像装置。

【請求項 2】

前記撮像装置と被写体までの距離に基づいて、前記ストロボの発光輝度の前記所定値を算出する発光輝度算出部を

さらに備え、

前記ストロボによって、前記発光輝度算出部により算出された前記ストロボの発光輝度の前記所定値に対応する前記遅延時間が、発光輝度と遅延時間との関係を示すテーブルから検出されると、前記発光制御部は、前記ストロボにより検出された前記遅延時間を取得する

請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記撮像制御部は、前記発光トリガが発行されてから前記遅延時間が経過したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定する

請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記撮像制御部は、前記露光開始タイミングから所定の露光時間が経過したタイミングを、露光終了タイミングとして設定し、

前記補正量算出部は、前記露光開始タイミングにおける発光輝度と前記露光終了タイミングにおける発光輝度に基づいて、前記補正量を算出する

請求項 3 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

前記所定の露光時間は、前記発光トリガが発行されてストロボの発光輝度が単調増加している期間内、又は、発光輝度が単調増加してピークに到達した後の、単調減少している期間内に設定される

請求項 4 に記載の撮像装置。

【請求項 6】

前記撮像制御部は、前記ストロボの発光輝度が前記ピークに到達したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定する

請求項 5 に記載の撮像装置。

【請求項 7】

ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間を取得し、

前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングを制御し、

前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量を、前記遅延時間に基づいて算出する

ステップを含む撮像方法。

【請求項 8】

コンピュータを、

ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間を取得する発光制御部と、

前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングを制御する撮像制御部と、

前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量を、前記遅延時間に基づいて算出する補正量算出部

10

20

30

40

50

として機能させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本技術は、撮像装置及び方法、並びにプログラムに関し、特に、高速のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現することができる、撮像装置及び方法、並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、撮像装置が、同調速度以上のシャッタ速度でストロボ撮影を行う場合、フラット発光により、被写体を照明して調光する（例えば、特許文献1参照）。フラット発光とは、ストロボ光を連続的に発光することで、定常光と同様の効果を得ることができるものをいう。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2002-124394号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、従来の撮像装置が、シャッタ速度を高速にしてストロボ撮影を行う場合、フラット発光のリップルの影響によって、適正な調光制御の実行が困難になるおそれがある。

【0005】

本技術は、このような状況に鑑みてなされたものであり、高速のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現できるようにしたものである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本技術の一側面の撮像装置は、ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間を取得する発光制御部と、前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングを制御する撮像制御部と、前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量を、前記遅延時間に基づいて算出する補正量算出部とを備える。

【0007】

前記撮像装置と被写体までの距離に基づいて、前記ストロボの発光輝度の前記所定値を算出する発光輝度算出部をさらに備え、前記ストロボによって、前記発光輝度算出部により算出された前記ストロボの発光輝度の前記所定値に対応する前記遅延時間が、発光輝度と遅延時間との関係を示すテーブルから検出されると、前記発光制御部は、前記ストロボにより検出された前記遅延時間を取得することができる。

【0008】

前記撮像制御部は、前記発光トリガが発行されてから前記遅延時間が経過したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定することができる。

【0009】

前記撮像制御部は、前記露光開始タイミングから所定の露光時間が経過したタイミングを、露光終了タイミングとして設定し、前記補正量算出部は、前記露光開始タイミングにおける発光輝度と前記露光終了タイミングにおける発光輝度とに基づいて、前記補正量を算出することができる。

【0010】

前記所定の露光時間は、前記発光トリガが発行されてストロボの発光輝度が単調増加している期間内、又は、発光輝度が単調増加してピークに到達した後の、単調減少している

10

20

30

40

50

期間内に設定することができる。

【0011】

前記撮像制御部は、前記ストロボの発光輝度が前記ピークに到達したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定することができる。

【0012】

本技術の一側面の撮像方法及びプログラムは、上述した本技術の一側面の撮像装置に対応する方法及びプログラムである。

【0013】

本技術の一側面の撮像装置及び方法並びにプログラムにおいては、ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間が取得され、前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングが制御され、前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量が、前記遅延時間に基づいて算出される。

10

【発明の効果】

【0014】

以上のごとく、本技術によれば、高速のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】フラット発光における発光輝度の時間推移を示す図である。

20

【図2】本技術の手法について説明する図である。

【図3】撮像装置の機能的構成例を示すブロック図である。

【図4】調光制御処理の流れの一例を説明するフローチャートである。

【図5】発光処理の流れの一例を説明するフローチャートである。

【図6】撮像装置の本体部と外付ストロボの相互の処理関係を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

[フラット発光のリップル]

はじめに、本技術の理解を容易なものとすべく、所定の速度以上のシャッタ速度で撮像する場合におけるフラット発光のリップルの影響について説明する。

30

【0017】

図1は、フラット発光における発光輝度の時間推移を示す図である。図1において、横軸は、時間軸を示し、縦軸は、発光輝度を示している。図1に示されるように、発光輝度は、発光期間において周期的に変化する。

【0018】

フラット発光における発光輝度の時間推移を示す波形において、リップル周波数は30kHz乃至50kHzであり、1Ev程度の波高値のばらつきがある。したがって、所定の速度以上、例えば10万分の1秒のシャッタ速度で撮像される場合、露光のタイミングによっては、最大で1Ev程度の露光のばらつきが発生する。

40

【0019】

具体的には、フラット発光のリップルとは無関係に露光が行われることになるため、時刻 $t_s 1$ のタイミングで露光が行われる場合もあるし、時刻 $t_s 2$ のタイミングで露光が行われる場合もある。この場合、図1に示されるように、時刻 $t_s 1$ のタイミングでは発光輝度 L_f のストロボ光によって露光が行われるのに対して、時刻 $t_s 2$ のタイミングでは、時刻 $t_s 1$ のときよりも明るい発光輝度 L_s のストロボ光によって露光が行われることになる。

【0020】

このように、所定の速度以上のシャッタ速度で撮像される場合、フラット発光のリップルの影響により、適正な調光制御が困難になるおそれがある。

【0021】

50

そこで、本発明者等は、所定の速度以上のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現すべく、以下に説明するような本技術の手法を開発した。

【0022】

[本技術の手法の概略]

本技術の手法の理解を容易なものとすべく、その概略について説明する。

【0023】

図2は、本技術の手法について説明する図である。

【0024】

図2Aは、本技術が適用される撮像装置による記録用の撮像時における、外付ストロボによる発光（以下、本発光と称する）の輝度のタイミングチャートである。図2Aにおいて、横軸は、時間軸を示し、縦軸は、発光輝度を示している。10

【0025】

図2Bは、外付ストロボ21（後述する図3参照）に対する発光トリガの発行タイミングを示すタイミングチャートである。外付ストロボ21は、発光開始タイミングを示す発光トリガが撮像装置1（後述する図3参照）の本体部から発行されると、本発光する。なお、以下では、本技術が適用される撮像装置1から外付ストロボ21を除く部分を、撮像装置1の本体部101（後述する図3参照）と称する。

【0026】

図2Cは、撮像装置1の本体部101の内部での露光開始トリガの発行タイミングを示すタイミングチャートである。撮像装置1の本体部101が、露光開始トリガを内部の撮像素子44（後述する図3参照）に発行すると、撮像素子44は露光を開始する。20

【0027】

図2Dは、撮像装置1の本体部101の内部での露光終了トリガの発行タイミングを示すタイミングチャートである。撮像装置1の本体部101が、露光終了トリガを内部の撮像素子44に発行すると、撮像素子44は露光を終了する。

【0028】

撮像装置1の本体部101は、外付ストロボ21に対して、本発光の前に所定の発光量で予備的に発光（以下、プリ発光と称する）するように指示をする。

【0029】

外付ストロボ21は、プリ発光の指示が発行されると、所定の発光輝度でプリ発光する。すると、撮像装置1の本体部101は、プリ発光の反射光に基づいて、被写体までの距離を算出する。撮像装置1の本体部101は、被写体までの距離に基づいて、本発光に必要な発光輝度L1を算出する。なお、発光輝度L1の算出の具体的な手法については後述する。撮像装置1の本体部101は、算出された発光輝度L1を外付ストロボ21に対して通知する。30

【0030】

ここで、外付ストロボ21は、発光遅延時間と発光輝度とが予め対応付けられたテーブルを有している。そこで、外付ストロボ21は、通知された発光輝度L1に対応する発光遅延時間Tdを当該テーブルから検出する。発光遅延時間Tdは、発光トリガが発行されてから外付ストロボ21の発光輝度が所定値に到達するまでに要する時間であり、図2の場合、発光トリガが発行されてから外付ストロボ21が発光輝度L1で発光するまでに要する時間である。外付ストロボ21は、検出された発光遅延時間Tdを撮像装置1の本体部101に通知する。40

【0031】

撮像装置1の本体部101は、通知された発光遅延時間Tdに基づいて、発光トリガと露光開始タイミングを示す露光開始トリガとをそれぞれ発行する。図2の場合、発光トリガの発行時刻を時刻teとすると、露光開始トリガの発行時刻は、時刻teから発光遅延時間Td後の時刻tsとされる。

【0032】

外付ストロボ21は、発光トリガが発行された時刻teに本発光する。この場合、外付

10

20

30

40

50

ストロボ 2 1 の本発光による発光輝度の波形は、例えば図 2 に示されるように、時刻 t_e で直ちにピークにならずに、徐々に単調増加していき、所定の遅れを持ってピークの発光輝度 L_1 に到達すると、今度は徐々に単調減少していくような曲線 C になる。

【0033】

また、撮像装置 1 の本体部 101 が、時刻 t_s に露光開始トリガを発行すると、内部の撮像素子 44 は露光を開始する。図 2 の場合、発光輝度がピークの発光輝度 L_1 となる時刻 t_s から露光が開始される。

【0034】

その後、撮像装置 1 の本体部 101 が、露光開始トリガを発行した時刻 t_s から露光時間 T_{ss} 後の時刻 t_f に露光終了トリガを発行すると、内部の撮像素子 44 は露光を終了する。なお、露光時間 T_{ss} は、予め所定の値に設定されている。このとき、露光終了トリガは、外付ストロボ 2 1 にも通知される。

10

【0035】

外付ストロボ 2 1 は、露光終了トリガを受信した時刻、即ち露光が終了した時刻（この時刻は露光終了トリガが発行された時刻 t_f に略等しい）の発光輝度 L_2 を測定する。外付ストロボ 2 1 は、測定した発光輝度 L_2 を撮像装置 1 の本体部 101 に通知する。

【0036】

撮像装置 1 の本体部 101 は、先に算出した発光輝度 L_1 と、外付ストロボ 2 1 から通知された発光輝度 L_2 とに基づいて、本発光時の発光量の不足分を算出する。

20

【0037】

具体的には、本来、外付ストロボ 2 1 の本発光により、撮像装置 1 の本体部 101（即ち、撮像素子 44 の受光）に必要となる発光量は、露光時間 T_{ss} （即ち、露光開始トリガが発行されてから露光終了トリガが発行されるまでの時間）の期間中、一定の発光輝度 L_1 で外付ストロボ 2 1 が発光を継続した場合の発光量 G_N （ガイドナンバー）である。しかしながら、外付ストロボ 2 1 の本発光による実際の発光輝度は、一定とはならず、発光トリガが発行されると必ず単調増加し、所定の遅れを持ってピークの発光輝度 L_1 に到達すると、今度は単調減少する。このため、露光時間が、発光輝度の単調増加又は単調減少の期間を含むと、当該期間の発光輝度では、本来必要な発光量より不足した発光量でストロボが発光することになる。

30

【0038】

そこで、撮像装置 1 の本体部 101 は、本発光のうち、発光輝度の単調増加又は単調減少の期間における、発光量の不足分を算出する。即ち、露光時間が、単調増加している期間内、又は、単調減少している期間内に設定される。

【0039】

従来のフラット発光では、レリーズ要求と、ストロボのリップルとが無関係であったため、レリーズ要求のタイミング毎に、発光輝度の単調増加又は単調減少の期間と露光時間との関係が場合によって変化してしまい、発光量の不足分を算出することは非常に困難である。

【0040】

これに対して、本技術の手法では、レリーズ要求に応じて発光トリガと露光開始トリガとが適切に一定のタイミングに調整されるので、レリーズ要求のタイミングによらず、発光輝度の単調増加又は単調減少の期間と露光時間との関係を一定に保つことができる。このため、本技術の撮像装置 1 の本体部 101 は、発光輝度の単調増加又は単調減少の期間における、発光量の不足分を算出することが可能になる。

40

【0041】

さらに、発光輝度の単調減少の期間だけに発光量の不足分が現れれば、発光輝度の単調増加と単調減少との両期間に発光量の不足分が現れる場合、即ちピークの発光輝度 L_1 を挟むように露光時間が設定される場合と比較して、発光量の不足分の算出が非常に容易になる。そこで、露光時間がピークの発光輝度 L_1 を挟まないように、露光開始トリガの発行タイミングが調整されると好適である。

50

【0042】

具体的には、図2に示すように、本発光のストロボがピークの発光輝度L1に到達したタイミングで、露光開始トリガが発行されると好適である。この場合には、輝度の単調減少の期間だけに発光量の不足分が現れることになる。図2Aの場合には、左下がりのハッティングで示される領域（期間Tssの発光曲線Cより上の領域）r2の面積が、この発光量の不足分に相当する。即ち、図2Aの場合には、本発光時の実際の発光量は、右下がりのハッティングで示される領域（期間Tssの発光曲線Cより下の領域）r1の面積が相当する。つまり、発光量GNは、図2Aの場合には、領域r1と領域r2から構成される長方形の面積分の発光量に相当する。しかしながら、実際には、領域r2の面積分だけ発光量が不足することになる。

10

【0043】

このため、本発光時に撮像された撮像画像（即ち、露光開始トリガが発行されてから撮像された撮像画像）は、この本発光時の発光量の不足分だけ暗い画像となっているため、所定のゲインを用いて明るさの補正をする必要がある。そこで、撮像装置1の本体部101は、領域r2の面積分に相当する、本発光時の発光量の不足分を算出し、当該不足分に基づいてゲインを算出する。そして、撮像装置1の本体部101は、算出されたゲインを用いて、本発光時に撮像した撮像画像の画像データに対して明るさを補正する画像処理を施す。

20

【0044】

このように、本技術の手法においては、撮像装置1の本体部101は、外付ストロボ21から本発光の前に通知された発光遅延時間Tdに基づいて、発光トリガと露光開始トリガを発行するタイミングを調整する。即ち、レリーズ要求のタイミングにかかわらず、ストロボの発光段階のうち適切な段階で露光が開始されるように、撮像装置1の本体部101は、発光トリガと露光開始トリガを発行するタイミングを調整する。これにより、高速のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現することができる。

20

【0045】

[撮像装置の機能的構成例]

図3は、本技術が適用される撮像装置1の機能的構成例を示すブロック図である。

【0046】

撮像部11は、ズームレンズ41、絞り42、フォーカスレンズ43、及び撮像素子44から構成される。ズームレンズ41は、焦点距離を一定の範囲で自在に変化させる光学レンズである。絞り42は、ズームレンズ41を通過して入射してくる光の一部を遮光して、フォーカスレンズ43を介して撮像素子44へ入射する光の光量を調節する。フォーカスレンズ43は、撮像素子44の受光面に被写体像を結像させるため光学レンズである。

30

【0047】

撮像素子44は、例えば、CCD(Charge Coupled Devices)センサやCMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)センサ等で構成される。撮像素子44は、CPU(Central Processing Unit)16から供給されるタイミング信号に従って動作することにより、ズームレンズ41、絞り42、及びフォーカスレンズ43を介して入射する被写体からの光を受光して光電変換を行う。そして、撮像素子44は、受光量に応じた電気信号としてのアナログの画像信号を、A/D(Analog/Digital)変換部12に供給する。

40

【0048】

A/D変換部12は、撮像素子44からのアナログ信号の画像信号をA/D変換し、その結果得られるデジタル信号を、画像データとして、CPU16に供給する。

【0049】

画像データ処理部13は、画像データをCPU16から取得して、各種画像処理を適宜施した上で、表示部15や記録デバイス14に供給する。例えば、画像データ処理部13は、CPU16から記録の指示を受けた場合、CPU16から取得した画像データに対してJPEG(Joint Photographic Experts Group)方式等を用いた圧縮符号化処理を施し、その結果得ら

50

れる圧縮符号化データを、記録デバイス14に記録させる。

【0050】

また、画像データ処理部13は、記録デバイス14に記録された圧縮符号化データを読み出して伸張復号処理を施し、その結果得られる撮像画像等のデータを表示部15に供給する。このようにして、表示部15に撮像画像等のデータが供給された場合、当該撮像画像等が表示部15に表示される。

【0051】

記録デバイス14は、例えば、DVD(Digital Versatile Disc)等のディスクや、メモリカード等の半導体メモリその他のリムーバブルなリムーバブル記録媒体であり、撮像装置1に対して、容易に着脱可能になっている。記録デバイス14には、例えば撮影画像のデータ等が記録される。

10

【0052】

CPU16は、プログラムROM(Read Only Memory)19に記録されているプログラムを実行することにより、撮像装置1を構成する各部を制御し、また、操作部17からの信号に応じて、各種の処理を行う。

【0053】

本実施形態では、CPU16は、所定のプログラムを実行することにより、操作検出部61、発光制御部62、撮像制御部63、画像データ取得部64、距離算出部65、輝度算出部66、及びゲイン算出部67として機能する。

20

【0054】

操作検出部61は、操作部17に対するユーザの操作を検出する。操作検出部61は、操作部17に含まれるレリーズボタンがユーザにより押下されたことを、レリーズ要求として検出して、発光制御部62と撮像制御部63に通知する。

【0055】

発光制御部62は、操作検出部61からレリーズ要求が通知されると、外付ストロボ21に対してプリ発光の指示を発行する。すると、外付ストロボ21は、所定の発光輝度でプリ発光する。

30

【0056】

撮像制御部63は、操作検出部61からレリーズ要求が通知されると、撮像部11の撮像動作の制御を開始する。具体的には例えば、撮像制御部63は、ズームレンズ41の焦点距離、絞り42の絞り値、フォーカスレンズ43の駆動を伴うオートフォーカス処理を制御する。このような撮像制御部63の制御の下、撮像部11からA/D変換部12に供給され、A/D変換された画像信号が、画像データとして画像データ取得部64に供給される。また、撮像制御部63は、撮像時の絞り値を輝度算出部66に供給する。

【0057】

画像データ取得部64は、画像データをA/D変換部12から取得すると、画像データ処理部13に供給する。また、画像データ取得部64は、プリ発光時に撮像された画像データをA/D変換部12から取得すると、距離算出部65にも供給する。

30

【0058】

距離算出部65は、プリ発光時において、画像データ取得部64から供給された画像データに基づいて、撮像装置1から被写体までの距離を算出し、輝度算出部66に供給する。

40

【0059】

輝度算出部66は、撮像制御部63から供給された絞り値と、距離算出部65から供給された被写体までの距離とに基づいて、本発光に必要な発光輝度L1を算出する。

【0060】

具体的には、輝度算出部66は、被写体までの距離と絞り値との積（距離×しづり値）を、本発光により必要となる発光量GNとして算出する。ここで、上述したように、発光量GNは、図2Aの長方形の面積に相当し、露光時間Tssは予め決められている。したがって、輝度算出部66は、求めた発光量GNを露光時間Tssで除算することで、発光

50

輝度 L_1 を算出することができる。輝度算出部 6 6 は、算出された発光輝度 L_1 を発光制御部 6 2 に供給する。

【0061】

発光制御部 6 2 は、輝度算出部 6 6 から供給された発光輝度 L_1 を、CPU 1 6 に接続されている外付ストロボ 2 1 に通知する。すると、外付ストロボ 2 1 から、発光輝度 L_1 に対応する発光遅延時間 T_d が、発光制御部 6 2 に通知される。

【0062】

発光制御部 6 2 は、外付ストロボ 2 1 から通知された発光遅延時間 T_d に基づいて、発光トリガを発行する。発光制御部 6 2 により発光トリガが発行されると、外付ストロボ 2 1 は発光輝度 L_1 で本発光する。

10

【0063】

また、撮像制御部 6 3 は、外付ストロボ 2 1 から通知された発光遅延時間 T_d に基づいて、例えば外付ストロボ 2 1 による本発光において発光輝度がピークの発光輝度 L_1 に到達したタイミングで、露光開始トリガを発行する。撮像制御部 6 3 により露光開始トリガが発行されると、撮像素子 4 4 は露光を開始する。その後、露光開始トリガが発行された時刻から予め設定された露光時間 T_s が経過すると、撮像制御部 6 3 は、露光終了トリガを発行する。撮像制御部 6 3 により露光終了トリガが発行されると、撮像素子 4 4 は露光を終了する。

【0064】

撮像制御部 6 3 は、発光制御部 6 2 を介して外付ストロボ 2 1 に露光終了トリガを通知する。すると、外付ストロボ 2 1 から、露光が終了した時刻の発光輝度 L_2 が、発光制御部 6 2 に通知される。

20

【0065】

ゲイン算出部 6 7 は、輝度算出部 6 6 により算出された発光輝度 L_1 と発光制御部 6 2 に通知された発光輝度 L_2 に基づいて、上述したように、本発光時の発光量の不足分を算出し、当該不足分に基づいてゲインを算出する。具体的には、ここでは図 2 に示すように、外付ストロボ 2 1 による本発光においてピークの発光輝度 L_1 に到達したタイミングで、露光開始トリガが発行されている。そこで、発光量 G_N から領域 r_1 の面積分の発光量が減算された結果得られる領域 r_2 の面積が、本発光時の発光量の不足分として算出され、当該不足分に基づいてゲインが算出される。ゲイン算出部 6 7 は、算出されたゲインを画像データ処理部 1 3 に供給する。

30

【0066】

画像データ処理部 1 3 は、ゲイン算出部 6 7 から供給されたゲインを用いて、本発光時に撮像部 1 1 により撮像されて画像データ取得部 6 4 を介して供給された画像データに対して、明るさを補正する画像処理を施す。

【0067】

このようなCPU 1 6 には、上述したA/D変換部 1 2 、及び画像データ処理部 1 3 の他さらに、操作部 1 7 、EEPROM(Electrically Erasable Programmable ROM) 1 8 、プログラムROM 1 9 、RAM(Random Access Memory) 2 0 、及び外付ストロボ 2 1 が接続されている。

40

【0068】

操作部 1 7 は、ユーザによって操作され、その操作に対応した信号を、CPU 1 6 に供給する。操作部 1 7 には、例えば、図示せぬ電源ボタン、リリーズボタン、ズームボタン、操作ボタン等が含まれる。

【0069】

EEPROM 1 8 は、CPU 1 6 の制御にしたがい、各種データを記憶し、撮像装置 1 の電源がオフにされた後にも保持しておく。換言すると、撮像装置 1 の電源がオフにされたときにも保持しておく必要があるデータ、例えば撮像装置 1 に設定された情報等が、EEPROM 1 8 に記憶される。

【0070】

プログラムROM 1 9 は、CPU 1 6 が実行するプログラムを記憶し、さらには、CPU 1 6 が

50

プログラムを実行する上で必要なデータを記憶している。RAM 2 0 は、CPU 1 6 が各種の処理を行う上で必要なプログラムやデータを一時記憶する。

【0071】

外付ストロボ 2 1 は、発光部 8 0 、時間検出部 8 1 、テーブル記憶部 8 2 、及び輝度測定部 8 3 から構成される。

【0072】

発光部 8 0 は、CPU 1 6 からプリ発光の指示が発行されると、所定の発光輝度でプリ発光する。また、発光部 8 0 は、CPU 1 6 から発光トリガが発行されると、プリ発光後に通知された発光輝度で本発光する。

【0073】

時間検出部 8 1 は、CPU 1 6 から通知された発光輝度 L_1 に対応する発光遅延時間 T_d を、テーブル記憶部 8 2 に記憶されているテーブルから検出する。時間検出部 8 1 は、検出された発光遅延時間 T_d をCPU 1 6 に通知する。

10

【0074】

テーブル記憶部 8 2 は、発光遅延時間と発光輝度とが予め対応付けられたテーブルを記憶する。

【0075】

輝度測定部 8 3 は、CPU 1 6 により露光終了トリガが発行された時刻の発光輝度 L_2 を測定する。輝度測定部 8 3 は、測定された発光輝度 L_2 をCPU 1 6 に通知する。

20

【0076】

なお、撮像装置 1 から外付ストロボ 2 1 を除いた撮像装置 1 の部分が、本体部 1 0 1 に該当する。

【0077】

[撮像装置の処理]

次に、このような構成の撮像装置 1 の処理の流れについて、図 4 乃至図 6 を参照して説明する。

【0078】

図 4 は、撮像装置 1 の本体部 1 0 1 による調光制御処理の流れの一例を説明するフローチャートである。図 5 は、外付ストロボ 2 1 による発光処理の流れの一例を説明するフローチャートである。また、図 6 は、撮像装置 1 の本体部 1 0 1 と外付ストロボ 2 1 の間の処理の関係について説明する図である。

30

【0079】

ステップ S 1 において、本体部 1 0 1 の操作検出部 6 1 は、操作部 1 7 に対するレリーズ要求を検出する。検出されたレリーズ要求は、発光制御部 6 2 と撮像制御部 6 3 に通知される。

【0080】

ステップ S 2 において、発光制御部 6 2 は、外付ストロボ 2 1 に対してプリ発光の指示を発行する。

【0081】

すると、ステップ S 3 1 において、外付ストロボ 2 1 の発光部 8 0 は、CPU 1 6 からプリ発光の指示を受信する。

40

【0082】

ステップ S 3 2 において、発光部 8 0 は、所定の発光輝度でプリ発光する。

【0083】

すると、ステップ S 3 において、本体部 1 0 1 の撮像制御部 6 3 は、撮像部 1 1 の撮像を制御する。プリ発光時に撮像された画像信号は、A/D変換部 1 2 においてA/D変換されて画像データとされる。また、撮像時の絞り値が輝度算出部 6 6 に供給される。

【0084】

ステップ S 4 において、画像データ取得部 6 4 は、プリ発光時に撮像された画像データをA/D変換部 1 2 から取得する。

50

【0085】

ステップS5において、距離算出部65は、画像データ取得部64により取得されたプリ発光時の画像データに基づいて、撮像装置1から被写体までの距離を算出する。

【0086】

ステップS6において、輝度算出部66は、発光輝度L1を算出する。即ち、輝度算出部66は、撮像制御部63から供給された絞り値と、距離算出部65により算出された被写体までの距離とに基づいて、本発光に必要な発光輝度L1を算出する。具体的には、被写体までの距離と絞り値との積で表わされる発光量GNが、露光時間Tssで除算されることにより発光輝度L1が算出される。

【0087】

ステップS7において、発光制御部62は、輝度算出部66により算出された発光輝度L1を、外付ストロボ21に通知する。

【0088】

すると、ステップS33において、外付ストロボ21は、CPU16から通知された発光輝度L1を受信する。

【0089】

ステップS34において、時間検出部81は、発光輝度L1に対応する発光遅延時間Tdを、テーブル記憶部82に記憶されているテーブルから検出する。

【0090】

ステップS35において、時間検出部81は、検出された発光遅延時間Tdを、CPU16に通知する。

【0091】

すると、ステップS8において、本体部101の発光制御部62は、外付ストロボ21から通知された発光遅延時間Tdを受信する。

【0092】

ステップS9において、発光遅延時間Tdに基づいて、発光制御部62は発光トリガを発行し、撮像制御部63は露光開始トリガを発行する。

【0093】

ステップS10において、本体部101の撮像素子44は、露光を開始する。即ち、発光輝度がピークの発光輝度L1となる時刻から露光が開始される。なお、ステップS9において発行された発光トリガは、外付ストロボ21にも通知される。

【0094】

すると、ステップS36において、発光部80は、ステップS9においてCPU16により発行された発光トリガを受信する。

【0095】

ステップS37において、発光部80は、発光輝度L1で本発光する。

【0096】

ステップS11において、本体部101の撮像制御部63は、露光終了トリガを発行する。即ち、撮像制御部63は、露光開始トリガが発行された時刻から予め設定された露光時間Tssが経過すると、露光終了トリガを発行する。

【0097】

ステップS12において、撮像素子44は、露光を終了する。なお、ステップS11において発行された露光終了トリガは、外付ストロボ21にも通知される。

【0098】

すると、ステップS38において、外付ストロボ21は、CPU16により発行された露光終了トリガを受信する。

【0099】

ステップS39において、輝度測定部83は、CPU16により露光終了トリガが発行された時刻の発光輝度L2を測定する。

【0100】

10

20

30

40

50

ステップS40において、輝度測定部83は、測定された発光輝度L2を、CPU16に通知する。これにより、外付ストロボ21の発光処理は終了する。

【0101】

すると、ステップS13において、本体部101の発光制御部62は、外付ストロボ21から通知された発光輝度L2を受信する。

【0102】

ステップS14において、ゲイン算出部67は、ゲインを算出する。即ち、ゲイン算出部67は、輝度算出部66により算出された発光輝度L1と発光制御部62に通知された発光輝度L2とに基づいて、本発光時の発光量の不足分を算出し、当該不足分に基づいてゲインを算出する。

10

【0103】

ステップS15において、画像データ処理部13は、ゲイン算出部67により算出されたゲインを用いて、本発光時に撮像された画像データに対して、明るさを補正する画像処理を施す。これにより、本体部101の調光制御処理は終了する。

【0104】

このように、本技術の手法においては、撮像装置1の本体部101は、外付ストロボ21から本発光の前に通知された発光遅延時間Tdに基づいて、ストロボの発光段階のうち適切な段階で露光が開始されるように、発光トリガと露光開始トリガを発行するタイミングを調整する。これにより、高速のシャッタ速度においても適正な調光制御を実現することができる。

20

【0105】

上述の例では、外付ストロボ21により発光処理が実行された。しかしながら、ストロボは外付に限定されず、本体部101に内蔵されてもよい。この場合、CPU16に時間検出部81及び輝度測定部83が設けられる。また、テーブル記憶部82は、EEPROM18に設けられる。

【0106】

[本技術のプログラムへの適用]

上述した一連の処理は、ハードウェアにより実行させることもできるし、ソフトウェアにより実行させることができる。

【0107】

一連の処理をソフトウェアにより実行させる場合には、そのソフトウェアを構成するプログラムが、専用のハードウェアに組み込まれているコンピュータ、または、各種のプログラムをインストールすることで、各種の機能を実行することが可能な、例えば汎用のパーソナルコンピュータなどに、ネットワークや記録媒体からインストールされる。

30

【0108】

例えば、CPU16に実行させるプログラムは、あらかじめプログラムROM19にインストール（記憶）させておくこともできる。その他、プログラムが記憶された記録デバイス14を、パッケージメディアとして撮像装置1のユーザに提供することもできる。この場合には当該プログラムは、CPU16の制御にしたがって、パッケージメディアとして提供された記録デバイス14から読み出されて、EEPROM18にインストールされる。

40

【0109】

また、CPU16に実行させるプログラムは、図示はしないが、インターネット等のネットワークを介在する通信機能が撮像装置1に備えられている場合、ダウンロードサイトから、撮像装置1に直接ダウンロードされ、あるいは、図示せぬコンピュータでダウンロードされて撮像装置1に供給されることによって、EEPROM18にインストールされる。また、プログラムは、ローカルエリアネットワーク、インターネット、デジタル衛星放送といった、有線または無線の伝送媒体を介して提供することができる。

【0110】

なお、コンピュータが実行するプログラムは、本明細書で説明する順序に沿って時系列に処理が行われるプログラムであっても良いし、並列に、あるいは呼び出しが行われたと

50

き等の必要なタイミングで処理が行われるプログラムであっても良い。

【0111】

本技術の実施の形態は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本技術の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。

【0112】

例えば、本技術は、1つの機能をネットワークを介して複数の装置で分担、共同して処理するクラウドコンピューティングの構成をとることができる。

【0113】

また、上述のフローチャートで説明した各ステップは、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

10

【0114】

さらに、1つのステップに複数の処理が含まれる場合には、その1つのステップに含まれる複数の処理は、1つの装置で実行する他、複数の装置で分担して実行することができる。

【0115】

なお、本技術は、以下のような構成もとることができる。

(1)

ストロボの発光開始タイミングを示す発光トリガがストロボに対して発行されてから前記ストロボの発光輝度が所定値に到達するまでの遅延時間を取得する発光制御部と、

前記遅延時間に基づいて、露光開始タイミングを制御する撮像制御部と、

前記露光開始タイミングから撮像された撮像画像に対して明るさを補正する場合に用いられる補正量を、前記遅延時間に基づいて算出する補正量算出部と

を備える撮像装置。

20

(2)

前記撮像装置と被写体までの距離に基づいて、前記ストロボの発光輝度の前記所定値を算出する発光輝度算出部を

さらに備え、

前記ストロボによって、前記発光輝度算出部により算出された前記ストロボの発光輝度の前記所定値に対応する前記遅延時間が、発光輝度と遅延時間との関係を示すテーブルから検出されると、前記発光制御部は、前記ストロボにより検出された前記遅延時間を取得する

30

前記(1)に記載の撮像装置。

(3)

前記撮像制御部は、前記発光トリガが発行されてから前記遅延時間が経過したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定する

前記(1)または(2)に記載の撮像装置。

(4)

前記撮像制御部は、前記露光開始タイミングから所定の露光時間が経過したタイミングを、露光終了タイミングとして設定し、

前記補正量算出部は、前記露光開始タイミングにおける発光輝度と前記露光終了タイミングにおける発光輝度とに基づいて、前記補正量を算出する

40

前記(1)乃至(3)のいずれかに記載の撮像装置。

(5)

前記所定の露光時間は、前記発光トリガが発行されてストロボの発光輝度が単調増加している期間内、又は、発光輝度が単調増加してピークに到達した後の、単調減少している期間内に設定される

前記(1)乃至(4)のいずれかに記載の撮像装置。

(6)

前記撮像制御部は、前記ストロボの発光輝度が前記ピークに到達したタイミングに基づいて、前記露光開始タイミングを設定する

50

前記(1)乃至(5)のいずれかに記載の撮像装置。

【0116】

本技術は、撮像動作を制御可能な情報処理装置に適用することができる。

【符号の説明】

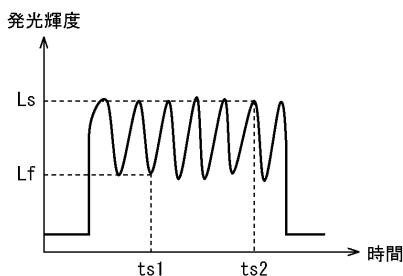
【0117】

1 撮像装置, 11 撮像部, 13 画像処理部, 16 CPU, 21 外付ストロボ, 61 操作検出部, 62 発光制御部, 63 撮像制御部, 64 画像データ取得部, 65 距離算出部, 66 輝度算出部, 67 ゲイン算出, 80 発光部, 81 時間検出部, 82 テーブル記憶部, 83 輝度測定部, 10 1 本体部

10

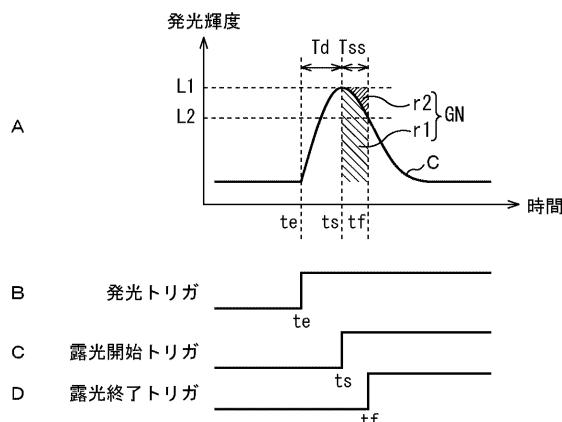
【図1】

図1



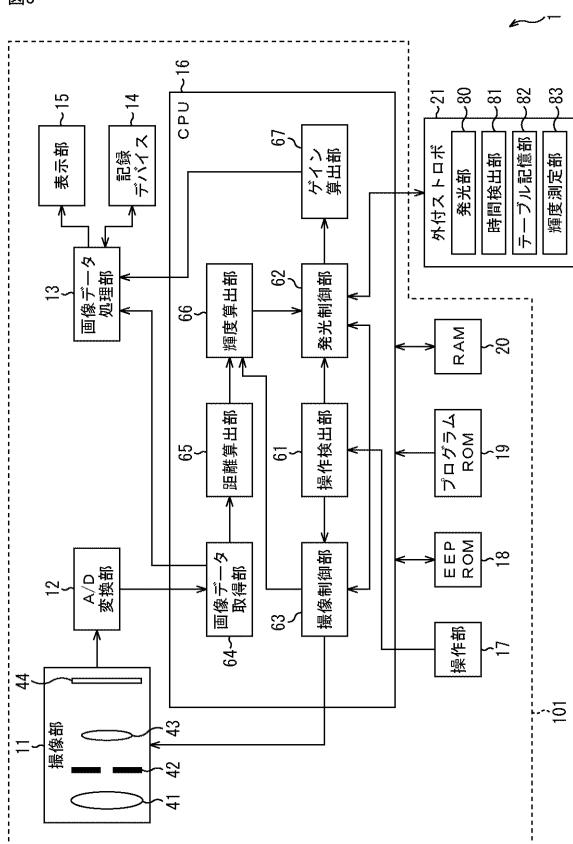
【図2】

図2



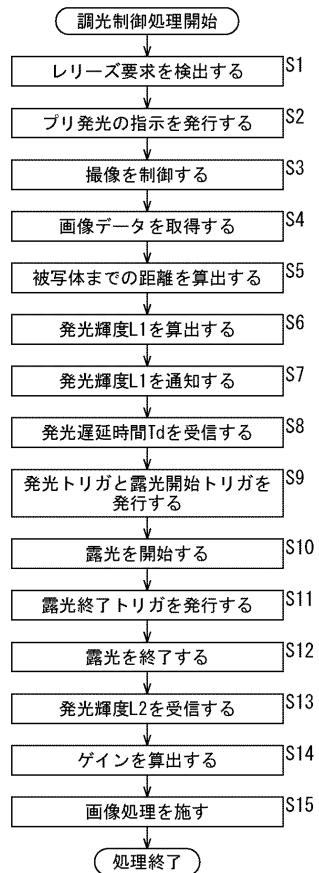
【図3】

図3



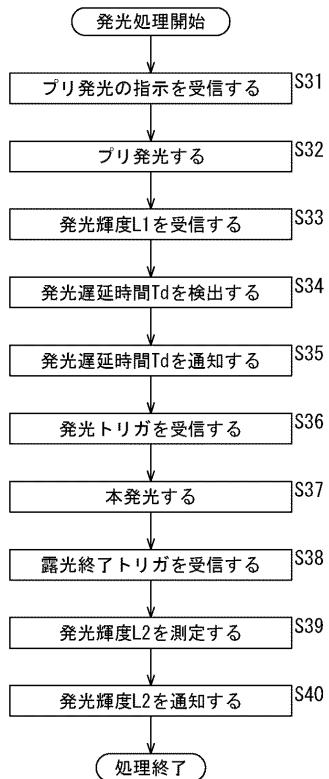
【図4】

図4



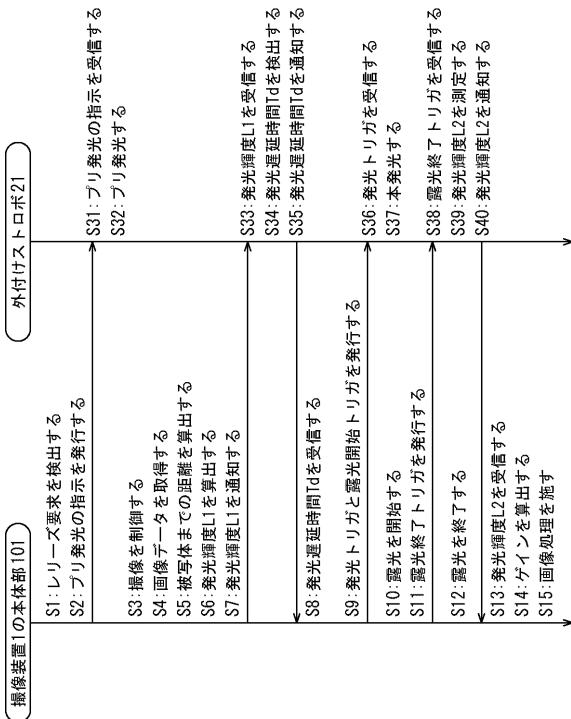
【図5】

図5



【図6】

図6



フロントページの続き

(51) Int.Cl.

H 04N 5/238 (2006.01)

F I

H 04N 5/238

テーマコード(参考)

Z