

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4367203号
(P4367203)

(45) 発行日 平成21年11月18日 (2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年9月4日 (2009.9.4)

(51) Int. Cl.	F I
HO 4 N 5/235 (2006.01)	HO 4 N 5/235
GO 2 B 21/36 (2006.01)	GO 2 B 21/36
GO 3 B 7/00 (2006.01)	GO 3 B 7/00 Z
HO 4 N 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 F

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2004-105290 (P2004-105290)	(73) 特許権者	000004112
(22) 出願日	平成16年3月31日 (2004.3.31)		株式会社ニコン
(65) 公開番号	特開2005-295068 (P2005-295068A)		東京都千代田区丸の内3丁目2番3号
(43) 公開日	平成17年10月20日 (2005.10.20)	(74) 代理人	100077919
審査請求日	平成19年3月9日 (2007.3.9)		弁理士 井上 義雄
		(72) 発明者	今井 政詞
			東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株
			式会社ニコン内
		審査官	鈴木 明

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラの制御方法とこれを用いたカメラシステムと顕微鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の観察ポートを有し、前記複数の観察ポートのいずれかにカメラが接続できる光学装置に接続されるカメラの制御方法であって、

前記カメラに光が入射している状態では A E 制御が行われ、

前記カメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出し、

前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めたことを検出した時に、前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時の A E 値を保持し、

前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態に切り替わり終わったことを検出した後に、前記保持された前記 A E 値を基に前記 A E 制御を開始することを特徴とするカメラの制御方法。

【請求項 2】

前記カメラで被写体を撮像する撮像ステップと、

前記撮像ステップにおいて前記カメラの A E 制御を行う A E 制御ステップと、

前記カメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出する光路切り替え状態検出ステップと、

前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態への切り替え始めたことを検出して、前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時の A E 値を保持する A E 保持ステップと、

10

20

前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態への切り替え終わったことを検出して、前記保持された前記 A E 値を基に前記 A E 制御を開始する A E 制御開始ステップとを有することを特徴とする請求項 1 に記載のカメラの制御方法。

【請求項 3】

複数の観察ポートを有し、前記複数の観察ポートのいずれかにカメラが接続できる光学装置に接続された少なくとも 1 つのカメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットと、

前記カメラに光が入射している時に A E 制御を行うコントロール部を有し、

前記カメラ制御ユニットは、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めたことを検出した時に、前記コントロール部に前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時の A E 値を保持することを指示し、前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態に切り替わり終わったことを検出した時に、前記コントロール部に前記保持された前記 A E 値を基に前記 A E 制御の開始を指示することを特徴とするカメラシステム。

10

【請求項 4】

複数の観察ポートと前記複数の観察ポートのいずれかに被写体からの光を導入するように光路を切替える光路切り替え手段を有する顕微鏡と、

前記複数の観察ポートの少なくとも 1 つに配置されたカメラと、

前記カメラが配置された前記観察ポートへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットと、

20

前記カメラに光が入射している時に A E 制御を行うコントロール部を有し、

前記カメラ制御ユニットは、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めたことを検出した時に、前記コントロール部に前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時の A E 値を保持することを指示し、前記カメラに光が前記入射していない状態から前記入射している状態に切り替わり終わったことを検出した時に、前記コントロール部に前記保持された前記 A E 値御条件を基に前記 A E 制御の開始を指示することを特徴とする顕微鏡システム。

【請求項 5】

前記光路切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットは、前記顕微鏡とは別体に設けられた制御ユニットに設けられ、前記顕微鏡と前記制御ユニットとはケーブルで接続されていることを特徴とする請求項 4 に記載の顕微鏡システム。

30

【請求項 6】

前記カメラは、前記制御ユニットとケーブルで接続されていることを特徴とする請求項 5 に記載の顕微鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、顕微鏡システムに関し、特にカメラを接続した顕微鏡システムにおけるカメラの制御方法とこれを用いたカメラシステムと顕微鏡システムに関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来、複数の観察ポートを有する顕微鏡において、少なくとも 1 つの観察ポートに接続されたカメラを用いて標本からの光を検出あるいは撮像する場合、カメラが接続されている観察ポートに標本からの光が入射するように光路選択が行われた時に、カメラおよび外部制御装置の A E 制御手段によって適正露光が達成されるように A E 制御が行われていた（例えば、特許文献 1 参照。）。

【特許文献 1】特開 2001 - 292352 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

50

しかしながら、カメラを接続している観察ポートから他の観察ポートに光路を切り替えた場合、カメラが接続されている光路には全く光が入射されないため得られる画像は暗い画像となる。この際、カメラのA E制御（露出制御）は、所望の露光条件を達成するためにシャッタ速度を遅くして露光時間を長くしたり、撮像素子のゲインを高くしたりする処理を行う。この状態で再びカメラを接続している観察ポートに光が入射するように光路を切り替えた場合、光が全くない状態にA E値が設定されているため光量がオーバーした真っ白な画像となってしまうと共に、この状態から適正露光状態に達するまでに相当の時間を要し、観察者に無用なストレスを与えてしまうという問題がある。

【0004】

本発明は、上記問題にかんがみて行われたものであり、顕微鏡の光路の切り替えに当たり短時間で適正露光を達成できるカメラの制御方法とこれを用いたカメラシステムと顕微鏡システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記目的を達成するために、本発明は、複数の観察ポートを有し、前記複数の観察ポートのいずれかにカメラが接続できる光学装置に接続されるカメラの制御方法であって、前記カメラに光が入射している状態ではA E制御が行われ、前記カメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出し、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めた時に、前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時のA E値を保持し、前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態に切り替わり終わった後に、前記保持された前記A E値を基に前記A E制御を開始することを特徴とするカメラの制御方法を提供する。

【0006】

また、本発明にかかるカメラの制御方法は、前記カメラで被写体を撮像する撮像ステップと、前記撮像ステップにおいて前記カメラのA E制御を行うA E制御ステップと、前記カメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出する光路切り替え状態検出ステップと、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態への切り替え始めたことを検出して、前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時のA E値を保持するA E保持ステップと、前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態への切り替え終わったことを検出して、前記保持された前記A E値を基に前記A E制御を開始するA E制御開始ステップとを有することが好ましい。

【0007】

また、本発明は、複数の観察ポートを有し、前記複数の観察ポートのいずれかにカメラが接続できる光学装置に接続された少なくとも1つのカメラへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットと、前記カメラに光が入射している時にA E制御を行うコントロール部を有し、前記カメラ制御ユニットは、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めたことを検出した時に、前記コントロール部に前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時のA E値を保持することを指示し、前記カメラに光が入射していない状態から入射している状態に切り替わり終わったことを検出した時に、前記コントロール部に前記保持された前記A E値を基に前記A E制御の開始を指示することを特徴とするカメラシステムを提供する。

【0008】

また、本発明は、複数の観察ポートと前記複数の観察ポートのいずれかに被写体からの光を導入するように光路を切替える光路切り替え手段を有する顕微鏡と、前記複数の観察ポートの少なくとも1つに配置されたカメラと、前記カメラが配置された前記観察ポートへの光の入射または非入射の切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットと、前記カメラに光が入射している時にA E制御を行うコントロール部を有し、前記カメラ制御ユニットは、前記カメラに光が入射している状態から入射していない状態に切り替わり始めたことを検出した時に、前記コントロール部に前記切り替わり始める直前の前記カメラに光が入射している状態の時のA E値を保持することを指示し、前記カメラに光が前記入射してい

10

20

30

40

50

ない状態から前記入射している状態に切り替わり終わったことを検出した時に、前記コントロール部に前記保持された前記A E値御条件を基に前記A E制御の開始を指示することを特徴とする顕微鏡システムを提供する。

【0009】

また、本発明にかかる顕微鏡システムでは、前記光路切り替え状態を検出するカメラ制御ユニットは、前記顕微鏡とは別体に設けられた制御ユニットに設けられ、前記顕微鏡と前記制御ユニットとはケーブルで接続されていることが好ましい。

【0010】

また、本発明にかかる顕微鏡では、前記カメラは、前記制御ユニットとケーブルで接続されていることが好ましい。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、顕微鏡の光路の切り替えに当たり短時間で適正露光を達成できるカメラの制御方法とこれを用いたカメラシステムと顕微鏡システムを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明の一実施の形態に関し図面を参照しつつ説明する。

【0013】

図1は本発明の実施の形態にかかるカメラの制御方法を用いたカメラの制御ユニットと顕微鏡システムの概略構成図を示す。図2は、図1に示したカメラシステムの制御ブロック図を示す。図3は、カメラシステムのA E制御のフローチャートを示す。図4は顕微鏡の光路を切り替えた際の光路切り替え状態を検出するフローチャートを示す。図5はカメラ制御ユニットに設けられているカメラ接続ポート選択メニューの一例を示す。図6は、カメラ制御ユニットから顕微鏡の光路切り替え状態を変更するコマンドを送信するフローチャートを示す。図7は、顕微鏡の光路切り替え状態変化の有無を検出、確認するフローチャートを示す。図8はカメラを接続している観察ポートから他の観察ポートに顕微鏡の光路を切り替えるときのフローチャートを示す。図9は他の観察ポートからカメラが接続されている観察ポートに顕微鏡の光路を切り替える時のフローチャートを示す。

(実施の形態)

図1において、顕微鏡1は照明光源2からの光が顕微鏡1内の照明光学系を介してステージ3に載置された標本4に照射される。標本4を透過した光はリボルバ5に配置された対物レンズ6で集光され顕微鏡1内の結像光学系を介して複数の観察ポート7、8、9を有する光路切り替え部10に入射し、光路切り替え部10内に設けられた光路切り替え部材11で対物レンズ6からの光の光路が切り替えられて、選択された観察ポートに光が入射される。観察ポート7は観察者が肉眼で標本4を観察するための双眼鏡筒が設けられている。

【0014】

観察ポート8には、標本像を撮影するためのカメラ12が図示しない接続部材(例えば、Cマウント等)を介して接続されている。カメラ12にはカメラ制御ユニット13(以後、CCUと記す)が制御ケーブル14を介して接続され、CCU13によって撮影のための各種条件が設定される。また、CCU13は、顕微鏡1とUSBケーブル15で接続されCCU13から光路切り替え部材11の切り替えや、その他の条件変更が行えると共に、CCU13が光路切り替え部材11の光路切り替え状態が検出できるように構成されている。CCU13には、カメラ12への種々の条件設定やカメラ12で撮影された画像を表示するためのLCD16が設けられている。また、その他に、電源スイッチ17やパラメータ設定用のボタン18、19、20等が設けられている。また、CCU13には、外部出力端子が設けられ、外部モニタ21等の表示装置がモニタケーブル22で接続可能に構成されている。このようにして、カメラ12とCCU13とでカメラシステム30が構成され、顕微鏡1とカメラシステム30とで顕微鏡システム40が構成されている。

【0015】

10

20

30

40

50

なお、顕微鏡 1 と C C U 1 3 の接続は、U S B 以外のシリアル通信方式や L A N などでも接続されていても良いし、専用の通信方式で有っても良い。

【 0 0 1 6 】

次に、カメラシステム 3 0 に関しブロック図を参照しつつ説明する。図 2 は、図 1 に示したカメラシステム 3 0 の構成ブロック図を示す。なお、実線の矢印は画像信号の流れを、破線の矢印は制御信号の流れをそれぞれ示している。

【 0 0 1 7 】

図 2 において、カメラシステム 3 0 は、カメラ 1 2 と C C U 1 3 とからなり、C C U 1 3 は、カメラ 1 2 と制御ケーブル 1 4 で接続され、顕微鏡 1 と U S B ケーブル 1 5 で接続され、外部モニタ 2 1 はモニタケーブル 2 2 で接続されている。

10

【 0 0 1 8 】

カメラ 1 2 は、撮像部である C C D と C C D を制御するシャッタ速度制御部と C C D からの信号のゲインを設定するゲイン設定部と C C D からのアナログ信号をデジタル信号に変換する A / D 変換器と、C C D とシャッタ速度設定部とゲイン設定部を制御するコントロール部とから構成されている。

【 0 0 1 9 】

C C U 1 3 の C P U からのカメラ 1 2 の C C D に対するシャッタ速度設定とゲイン設定の制御信号はコントロール部に入力され、コントロール部からシャッタ速度設定とゲイン設定部とに送られ、カメラ 1 2 が条件に応じて設定される。

【 0 0 2 0 】

20

カメラ 1 2 の A / D 変換器でデジタル信号に変換された C C D からの画像信号は、制御ケーブル 1 4 を介して C C U 1 3 の画像処理 I C (1) に入力される。画像処理 I C (1) では、公知の技術であるノイズリダクションやシェーディング補正等の前処理が行われる。また、C P U からの制御によりデジタルデータに対するゲインの設定やデジタル的な露光の設定も行われる。画像処理 I C (1) で処理されたデジタル信号は、メモリ (1) に画像データとして記憶される。なお、メモリ (1) に記憶された画像データは必要ときに画像処理 I C (1) に呼び出され、ゲインの設定やデジタル的な露光の設定を C P U の制御によって行うことができる。

【 0 0 2 1 】

画像処理 I C (1) で処理されたデジタル信号は画像処理 I C (2) に送られ、別の画像処理が行われ R G B データに変換される。画像処理 I C (2) で処理された R G B データはメモリ (2) に記憶される。なお、メモリ (2) に記憶された R G B データは必要ときに画像処理 I C (2) に呼び出され、画像処理が行われ画像の R G B 条件の変更等が C P U の制御によって行うことができる。

30

【 0 0 2 2 】

また、画像処理 I C (2) における信号処理において、C P U は測光値の読み出しを行い、この値が所定の設定値内にあるかを判定し、所定の設定値内に収まるように、カメラ 1 2 のコントロール部や、画像処理 I C (1) にゲイン設定やシャッタ時間設定の制御信号を送信する。

【 0 0 2 3 】

40

画像処理 I C (2) で R G B データに変換された画像データは、画像処理 I C (3) に送られ、C P U からの制御によって表示するモニタに合わせたフォーマットに変換される。表示フォーマットには、解像度や画面サイズ等があり、L C D モニタ 1 6 や外部モニタ 2 1 に合わせてフォーマットが選択される。選択された表示フォーマットに変換されたデータはメモリ (3) に記憶されると共に、L C D モニタ 1 6 や外部モニタ 2 1 に表示される。

【 0 0 2 4 】

C C D からの画像を適正露光に維持するために、C P U からカメラ 1 2 のコントロール部に C C D のシャッタ速度設定とゲイン設定の制御信号が送られ、カメラ 1 2 のシャッタ速度設定部とゲイン設定部とで適正露光となるように A E 制御が行われる。

50

【 0 0 2 5 】

C C U 1 3 と顕微鏡 1 (光学機器 1 とも記す) とは U S B ケーブル 1 5 で接続されている。光学機器 1 との通信は、C C U 1 3 の I F コントロール I C を介して C P U と光学機器 1 との間で行われる。

【 0 0 2 6 】

光学機器 1 の設定を C C U 1 3 から変更する場合、後述する外部入力部から入力された指示に基づき、C P U が制御コマンドを I F コントロール I C に送り、I F コントロール I C が制御コマンドを通信フォーマットに変換して光学機器 1 の図示しない制御部に送信する。光学機器 1 は伝達された制御コマンドに基づき、例えば光路の切り替え部材 1 1 の駆動を実行する。

10

【 0 0 2 7 】

光学機器 1 の現在の状態を検出するには、I F コントロール I C のポーリング機能を使用し、所定の時間ごとに光学機器 1 の状態変化の有無を確認するためのコマンドを光学機器 1 の制御部に向け送信する。光学機器 1 に状態変化が有った時、I F コントロール I C が状態変化を検出して C P U に割り込み制御を行い、C P U が光学機器 1 の状態変化を検出する。なお、切り替えの選択を光学機器 1 の本体のスイッチ等で実行することも可能であり、光学機器 1 から状態変化の信号を I F コントロール I C に送信しても良い。

【 0 0 2 8 】

C C U 1 3 の C P U にはメモリ (4) が設けられており、カメラ 1 2 の A E 制御条件や画像処理条件などの制御情報を記憶しておくことができる、また、条件入力画面制御ソフト等の種々のソフトウェアを記憶して実行することも可能にしている。

20

【 0 0 2 9 】

本実施の形態にかかる顕微鏡システム 4 0 では、標本を撮影しているカメラ 1 2 が配置されている観察ポート 8 の光路から、例えば双眼鏡筒 7 に光路を切り替えようとして光路切り替え部材 1 1 が光路の切り替えを始めようとする時、C C U 1 3 はこの状態変化を C C U 1 3 の I F コントロール I C を介して C P U が検出し、C P U はカメラ 1 2 のコントロール部に A E 制御をロックして、現在の A E 値を保持するように指令する。

【 0 0 3 0 】

また、観察者が双眼鏡筒 7 からカメラ 1 2 へ光路を切り替えた時、C C U 1 3 の C P U は顕微鏡 1 の光路切り替え部材 1 1 の状態変化を I F コントロール I C を介して検出し、カメラ 1 2 のコントロール部に A E 制御を開始する指令を発する。この時、カメラ 1 2 は、以前に保持していた A E 値に基づき A E 制御を開始するため、最適露光状態の標本像を L C D モニタ 1 6 や外部モニタ 2 1 に表示させるまでの時間を大幅に短縮することが可能となる。

30

【 0 0 3 1 】

次に、本発明の実施の形態にかかるカメラシステム 3 0 と顕微鏡システム 4 0 に用いられる制御に関しフローチャートを参照しつつ説明する。

【 0 0 3 2 】

図 3 はカメラシステム 3 0 の A E 制御のフローチャートを示す。図 3 において、カメラ 1 2 が接続されている観察ポート 8 に光路が選択され標本 4 からの光が入射すると、撮像した画像から所定の時間ごとに測光値を読み出す A E 動作が開始する (S 1) 。

40

【 0 0 3 3 】

なお、測光方式には公知の方式であるピーク測光方式と平均測光方式があり、設定によって切り替えが可能である。また、測光エリアも C C U 1 3 のメニューによって選択できるように構成されている。

【 0 0 3 4 】

カメラ 1 2 のコントロール部では、A E 制御ロックがされているか否かを判定する (S 2) 。初めてカメラ 1 2 が標本 4 からの光を検出する場合や強制的に A E ロックを解除している場合、C P U が画像処理 I C (2) より C C D に入射している光の測光値を読み出す (S 3) 。C P U は測光値が規定の範囲内に収まっているかどうかを確認し (S 4) 、

50

範囲内か否かを判定し（Ｓ５）、範囲内に収まっていない時、ＣＰＵは測光値からＣＣＤのゲインとシャッタ速度を算出する（Ｓ６）。算出されたゲインとシャッタ速度の値は、カメラ１２のコントロール部に伝達され、コントロール部からゲイン設定部とシャッタ速度設定部にそれぞれ送られて、ＣＣＤのゲインとシャッタ速度が設定される（Ｓ７）。以上でＡＥ制御の設定が終了し（Ｓ８）、以後設定されたＡＥ値でカメラ１２が制御される。ＡＥ制御において、シャッタ速度を遅くして露光時間を長くする、あるいはゲインを上げればえられる測光値は大きくなる。逆にシャッタ速度を速くして露光時間を、短くする、あるいはゲインを下げれば測光値は小さくなる。

【００３５】

図４に示すように、光路切り替え部材１１でカメラ１２の光路から他の光路に切り替え動作が発生した時、ＣＣＵ１３のＣＰＵはこの状態変化を検出して（Ｓ１１）、カメラ１２を配置している観察ポート（カメラ接続ポート）８への切り替えか否かを判定する（Ｓ１２）。カメラ１２が接続されている観察ポート８以外への切り替えである場合、ＣＰＵはカメラ１２のコントロール部にＡＥ制御ロックの指令を送信する（Ｓ１３）。ＣＰＵからの指令を受けたカメラ１２のコントロール部はＡＥ制御をロックする。図３に示すように、ステップＳ２でＡＥ制御ロックが検出され、ステップＳ８にジャンプする。この結果、ＡＥ値はＣＰＵからＡＥ制御ロックの指令を受ける直前の値にロックされ、ＣＰＵからの解除指令があるまでＡＥ値が保持される。

【００３６】

カメラ１２を接続している観察ポート８以外の観察ポート（７，９）から観察ポート８への切り替えの場合、ＣＰＵはこれを検出してＡＥ制御ロック解除の指令をカメラ１２のコントロール部に伝達し（Ｓ１４）、カメラ１２のコントロール部はＡＥ制御ロックを解除してＡＥ制御動作を開始する（Ｓ１５、図２のＳ３）。このようにして、顕微鏡１の光路切り替え部材１１の状態変化に応じてＡＥ制御ロックと解除を行うことが可能となる。

【００３７】

次に、ＣＣＵ１３からの指令で顕微鏡１の光路切り替えを行い、その状態を確認する際の制御フロー（図６）について説明する。

【００３８】

図５は、ＣＣＵ１３に内蔵されているＬＣＤ１６に表示されているカメラ接続ポート選択メニューの一例である。

【００３９】

まず、図５の選択メニューにおいてフロントポートを選択する（Ｓ２１）。これにより、例えばフロントポートがマーキングされる（色が反転表示される等）。操作されたメニューのボタンをＣＣＵ１３のＣＰＵが識別して、操作内容を確認する（Ｓ２２）。ＣＰＵは操作内容に合う実行コマンドをＩＦコントロールＩＣにセットする（Ｓ２３）。ＩＦコントロールＩＣはＣＰＵからのコマンドを通信フォーマットに変換（Ｓ２４）し、コマンドを光学機器１（顕微鏡１）に送信する（Ｓ２５）。コマンドを受信した顕微鏡１は指定されたコマンドを実行する（Ｓ２６）。顕微鏡１は受信したコマンドを実行し、光路切り替えが完了した完了ステータス信号をＩＦコントロールＩＣに向け送信する（Ｓ２７）。完了ステータス信号を受信したＩＦコントロールＩＣはＣＰＵに完了ステータス信号を受信した旨を通知する（Ｓ２８）。ＩＦコントロールＩＣからの通知を受信したＣＰＵは顕微鏡１の光路状態変更の終了を検出し、以後の動作指令を実行する（Ｓ２９）。以上で、ＣＣＵ１３から顕微鏡１の状態変更が実行される。

【００４０】

ＣＣＵ１３は、常時顕微鏡１の状態変化の有無をＩＦコントロールＩＣのポーリング機能を用いて監視している。以下で顕微鏡１の状態変化の有無を確認するための動作フロー（図７）を説明する。

【００４１】

図７において、ＣＣＵ１３のＣＰＵが顕微鏡１の状態変化確認用のコマンドをＩＦコントロールＩＣに送信しセットする（Ｓ３１）。ＩＦコントロールＩＣはコマンドを通信フ

10

20

30

40

50

フォーマットに変換し（Ｓ３２）、顕微鏡１に送信する（Ｓ３３）。顕微鏡１はコマンドを受信し、現在の状態をＩＦコントロールＩＣに向け返信する（Ｓ３４）。ＩＦコントロールＩＣは顕微鏡１からの返信を受信して（Ｓ３５）、顕微鏡１の状態変化の有無を判定する（Ｓ３６）。顕微鏡１の状態に変化が無い場合には、ステップＳ３３にジャンプしてステップＳ３３からステップＳ３６を繰り返す。顕微鏡１の状態に変化がある場合、ＩＦコントロールＩＣは顕微鏡１の状態変化の内容をＣＰＵに通知する（Ｓ３７）。通知を受信したＣＰＵは顕微鏡１の状態変化に合わせた処理を選択し実行する（Ｓ３８）。これにより、顕微鏡１の状態変化に応じてＣＰＵが最適な処理手順を選択し実行することが可能となる。

【００４２】

10

続いて、本発明の実施の形態にかかる顕微鏡システムにおける光路切り替えの手順をフローチャート（図８、図９）を用いて説明する。

【００４３】

図８は、カメラ１２が接続されている観察ポート８から他の観察ポート（７，９）に光路を切り替える場合を、図９は、他の観察ポート（７，９）からカメラ１２が接続されている観察ポート８に光路を切り替える場合を示す。

【００４４】

図８において、ＣＣＵ１３のＬＣＤ１６に光路切り替えのメニューを表示する（Ｓ４１）。メニューは例えば図５に示すようなものである。メニューの顕微鏡１の光路を切り替えるアイコンをマウスやボタンで選択する（Ｓ４２）。なお、切り替えの選択は顕微鏡１本体に設けられているスイッチ等を切り替えることでも可能である。アイコンの選択をＣＣＵ１３のＣＰＵが検出して、図６に示すシーケンスで光路を切り替えるためのコマンドをＣＣＵ１３から顕微鏡１に送信する（Ｓ４３）。

20

【００４５】

顕微鏡１は、ＣＣＵ１３からのコマンドを受信して顕微鏡１に設けられた光路切り替え部材１１を駆動し光路の切り替え動作を開始する（Ｓ４４）。ＣＣＵ１３は顕微鏡１の光路切り替え部材１１が光路を切り替え始めたことをＩＦコントロールＩＣのポーリング機能によって検出し（Ｓ４５）、ＣＰＵがカメラ１２のコントロール部にＡＥ制御ロックの指令を伝達し、カメラ１２はＡＥ制御をロックする（Ｓ４６）。

【００４６】

30

なお、顕微鏡１の本体に設けられたスイッチ等で切り替え動作を開始させた場合もＣＣＵ１３に通信し（Ｓ４５）、ＣＰＵがカメラ１２のコントロール部にＡＥ制御ロックの指令を伝達し、カメラ１２はＡＥ制御をロック（Ｓ４６）するように構成しても良い。

【００４７】

ＡＥ制御をロックすると共に、顕微鏡１の光路切り替え部材１１は光路をカメラ１２が接続されている観察ポート８から他の観察ポート（７，９）へ光路切り替え動作を完了する（Ｓ４７）。顕微鏡１は光路の位置情報をＣＣＵ１３に送信し（Ｓ４８）、ＣＣＵ１３はＬＣＤ１６のメニュー情報を更新する（Ｓ４９）。このようにして、カメラ１２が接続されている観察ポート８から他の観察ポート（７，９）への光路切り替えおよびＡＥ制御ロックが達成される。このような状態では、カメラ１２への入射光が無い場合、ＬＣＤモニタ１６や外部モニタ２１の画面は真っ暗な画面となっているが、カメラ１２のＡＥ値は、光路切り替え前のＡＥ値が保持されている。

40

【００４８】

次に、他の観察ポート（７，９）からカメラ１２が接続されている観察ポート８への光路切り替えについて説明する。

【００４９】

図９において、ＣＣＵ１３のＬＣＤ１６に光路切り替えのメニューを表示する（Ｓ５１）。メニューは例えば図５に示すようなものである。メニューの顕微鏡の光路を切り替えるアイコンを選択する（Ｓ５２）。なお、切り替えの選択は顕微鏡１本体に設けられているスイッチ等を切り替えることでも可能である。アイコンの選択をＣＣＵ１３のＣＰＵが

50

検出して、図 6 に示すシーケンスで光路を切り替えるためのコマンドを C C U 1 3 から顕微鏡 1 に送信する (S 5 3)。顕微鏡 1 は、C C U 1 3 からコマンドを受信して顕微鏡 1 に設けられた光路切り替え部材 1 1 を駆動し光路の切り替え動作を開始する (S 5 4)。C C U 1 3 は顕微鏡 1 の光路切り替え部材 1 1 が光路を切り替え始めたことを I F コントロール I C のポーリング機能によって検出し (S 5 5)、顕微鏡 1 の光路切り替え部材 1 1 は光路切り替え動作を完了する (S 5 7)。

【 0 0 5 0 】

なお、顕微鏡 1 の本体に設けられたスイッチ等で切り替え動作を開始させた場合も C C U 1 3 に通信 (S 5 5) するように構成しても良い。

【 0 0 5 1 】

顕微鏡 1 は光路の位置情報を C C U 1 3 に送信する (S 5 8)。C P U は切り替えられた光路がカメラ 1 2 の接続ポート 8 か否かを判定し (S 6 0)、カメラ 1 2 が接続されている光路の場合には、C P U からカメラ 1 2 のコントロール部に A E 制御ロック解除の指令が送られカメラ 1 2 の A E 制御ロックが解除され (S 6 1)、保持されている A E 値に基づき A E 制御が開始される。カメラ 1 2 が接続されている観察ポート 8 とは異なる光路が選択されている場合には、A E 制御ロックをしたままで C C U 1 3 は L C D 1 6 のメニュー情報を更新する (S 4 9)。このようにして、他の観察ポートからカメラ 1 2 が接続されている観察ポート 8 への光路の切り替えが確認、実行される。

【 0 0 5 2 】

上述のように、本発明の実施の形態にかかるカメラシステムと顕微鏡システムでは、カメラが接続されている観察ポートから他の観察ポートへの光路切り替えの際には、観察時の A E 制御がロックされ、他の観察ポートからカメラが接続されている観察ポートへの光路の切り替えの際には、ロック時に保持されている A E 値に基づき A E 制御が開始されるため、短時間で適正露光状態の画像が表示可能となる。

【 0 0 5 3 】

なお、上述の実施の形態は例に過ぎず、上述の構成や形状に限定されるものではなく、本発明の範囲内において適宜修正、変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 4 】

【図 1】本発明の実施の形態にかかるカメラの制御方法を用いたカメラの制御ユニットと顕微鏡システムの概略構成図を示す。

【図 2】図 1 に示した本発明の実施の形態にかかるカメラシステムの構成ブロック図を示す。

【図 3】本発明の実施の形態にかかるカメラシステムの A E 制御のフローチャートを示す。

【図 4】顕微鏡の光路を切り替えた際の光路切り替え状態を検出するフローチャートを示す。

【図 5】カメラ制御ユニットに設けられているカメラ接続ポート選択メニューの一例を示す。

【図 6】カメラ制御ユニットから顕微鏡の光路切り替え状態を変更するコマンドを送信するフローチャートを示す。

【図 7】顕微鏡の光路切り替え状態変化の有無を検出、確認するフローチャートを示す。

【図 8】カメラを接続している観察ポートから他の観察ポートに顕微鏡の光路を切り替える時のフローチャートを示す。

【図 9】他の観察ポートからカメラが接続されている観察ポートに顕微鏡の光路を切り替える時のフローチャートを示す。

【符号の説明】

【 0 0 5 5 】

- 1 顕微鏡 (光学機器)
- 2 照明光源

10

20

30

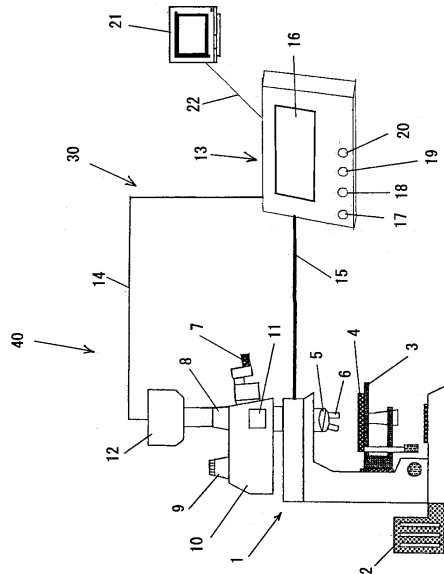
40

50

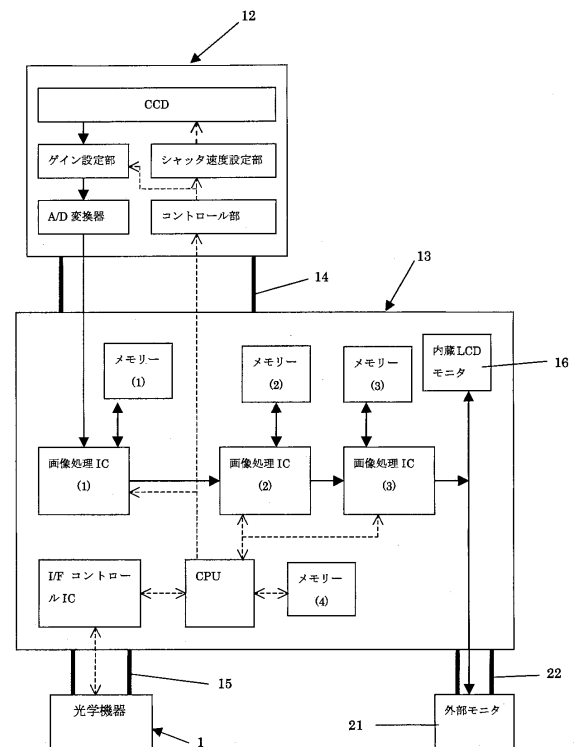
- 3 ステージ
- 4 標本
- 5 リボルバ
- 6 対物レンズ
- 7 双眼鏡筒（観察ポート）
- 8、9 観察ポート
- 10 光路切り替え部
- 11 光路切り替え部材
- 12 カメラ
- 13 カメラ制御ユニット（CCU）
- 14 制御ケーブル
- 15 USBケーブル
- 16 LCD
- 17 電源スイッチ
- 18, 19, 20 パラメータ設定用ボタン
- 21 外部モニタ
- 22 モニタケーブル
- 30 カメラシステム
- 40 顕微鏡システム

10

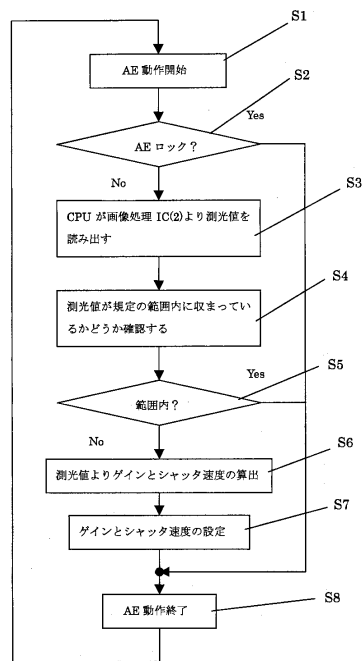
【図1】



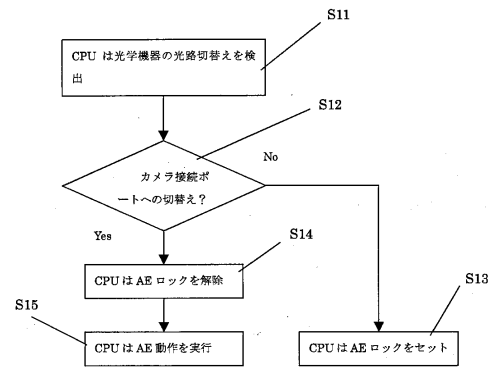
【図2】



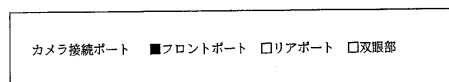
【図 3】



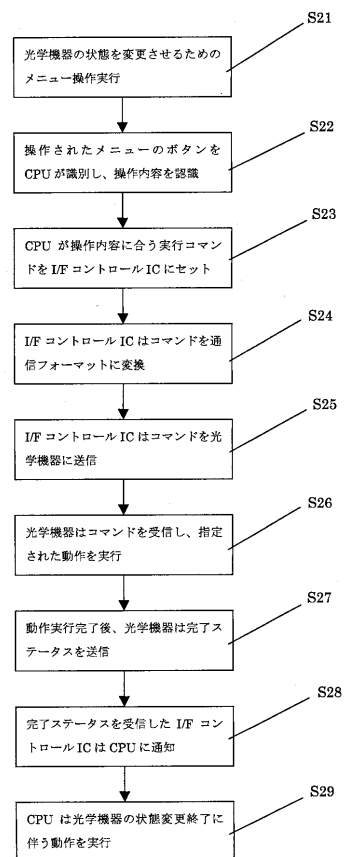
【図 4】



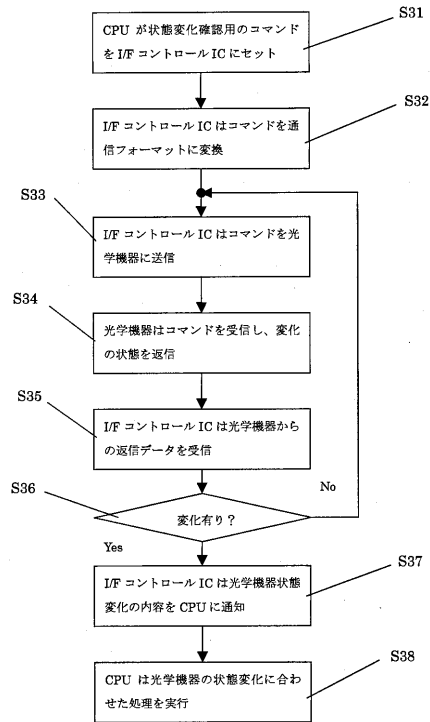
【図 5】



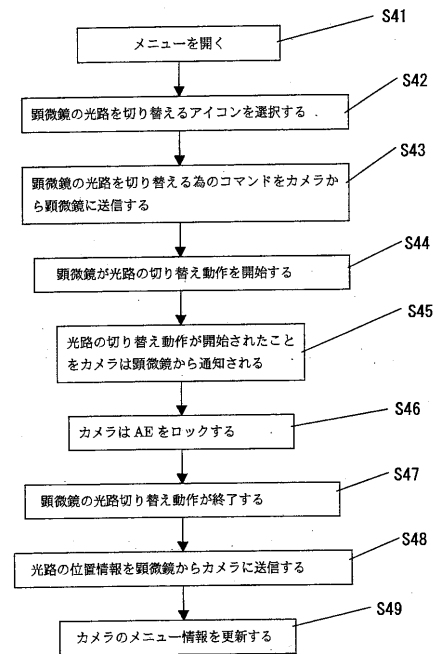
【図 6】



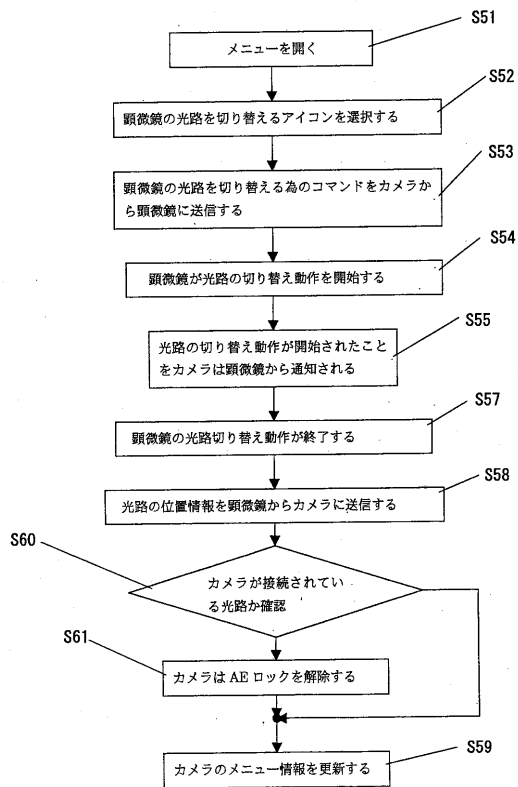
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 1 - 0 9 5 1 2 6 (J P , A)
特開 2 0 0 1 - 2 9 2 3 5 2 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 2 6 7 9 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 3 5 0 7 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
H 0 4 N 5 / 2 2 2 - 5 / 2 5 7
G 0 2 B 2 1 / 3 6
G 0 3 B 7 / 0 0