

(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2005-295068

(P2005-295068A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int.CI.<sup>7</sup>

**H04N 5/235**  
**G02B 21/36**  
**G03B 7/00**  
**H04N 5/225**

F 1

H04N 5/235  
G02B 21/36  
G03B 7/00  
H04N 5/225

テーマコード(参考)

2H002  
2H052  
5C122

Z  
F

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号  
(22) 出願日

特願2004-105290 (P2004-105290)  
平成16年3月31日 (2004.3.31)

(71) 出願人 000004112  
株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
(74) 代理人 100077919  
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  
F ターム(参考) 2H002 JA12  
2H052 AB25 AF06 AF14  
5C122 DA13 EA20 EA42 FF01 GC86  
HA35 HA87 HB01

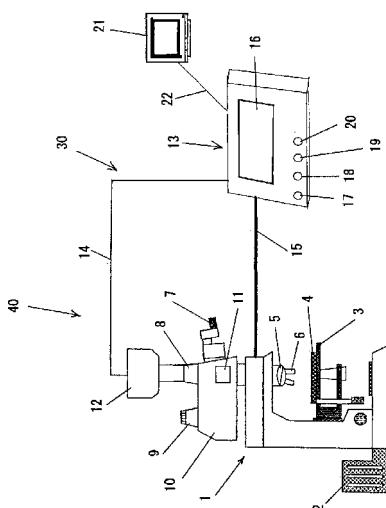
(54) 【発明の名称】 カメラの制御方法とこれを用いたカメラシステムと顕微鏡システム

## (57) 【要約】

【課題】 顕微鏡の光路の切り替え時に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顕微鏡システムを提供する。

【解決手段】 複数の観察ポートと前記複数の観察ポートへの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つにカメラが配置され、前記カメラが配置された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光路切り替え状態検出手段と、前記カメラに光が入射している時にAE制御を行うAE制御手段を有し、前記AE制御手段は、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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時のAE制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記AE制御条件を基に前記AE制御を開始することを特徴とする顕微鏡システム。

【選択図】 図1



**【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 AE 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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時の AE 制御条件を保持し、

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る時に、前記保持された前記 AE 制御条件を基に前記 AE 制御を開始することを特徴とするカメラの制御方法。10

**【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 AE 制御を行う AE 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を検出して、前記カメラに光が入射している状態の時の AE 制御条件を保持する AE 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を検出して、前記保持された前記 AE 制御条件を基に前記 AE 制御を開始する AE 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。20

**【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光路切り替え状態検出手段と、

前記カメラに光が入射している時に AE 制御を行う AE 制御手段を有し、

前記 AE 制御手段は、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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時の AE 制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記 AE 制御条件を基に前記 AE 制御を開始することを特徴とするカメラシステム。30

**【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光路を切換えるへの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光路切り替え状態検出手段と、

前記カメラに光が入射している時に AE 制御を行う AE 制御手段を有し、

前記 AE 制御手段は、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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時の AE 制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記 AE 制御条件を基に前記 AE 制御を開始することを特徴とする顕微鏡システム。40

**【請求項 5】**

前記光路切り替え状態検出手段は、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。

**【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】****【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光路選択が行われた時に、カメラおよび外部制御装置のAE制御手段によって適正露光が達成されるようにAE制御が行われていた(例えば、特許文献1参照。)。

10

**【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】**

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AE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光路を切り替えた場合、光が全くない状態にAE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るという問題がある。

20

**【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AE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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時のAE制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記AE制御条件を基に前記AE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。

30

**【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AE制御を行うAE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を検出して、前記カメラに光が入射している状態の時のAE制御条件を保持するAE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を検出して、前記保持された前記AE制御条件を基に前記AE制御を開始するAE制御開始ステップとを有することが好ましい。

40

**【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光路切り替え状態検出手段と、前記カメラに光が入射している時

50

に A E 制御を行う A E 制御手段を有し、前記 A E 制御手段は、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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時の A E 制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記 A E 制御条件を基に前記 A E 制御を開始することを特徴とするカメラシステムを提供する。

#### 【 0 0 0 8 】

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換えるへの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光路切り替え状態検出手段と、前記カメラに光が入射している時に A E 制御を行う A E 制御手段を有し、前記 A E 制御手段は、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る時に、前記カメラに光が入射している状態の時の A E 制御条件を保持し、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る時に、前記保持された前記 A E 制御条件を基に前記 A E 制御を開始することを特徴とする顕微鏡システムを提供する。

#### 【 0 0 0 9 】

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検出手段は、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。

#### 【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかる顕微鏡システムでは、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 】

#### 【 0 0 1 1 】

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 】

#### 【 0 0 1 2 】

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。

#### 【 0 0 1 3 】

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プロック図を示す。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。

#### 【 0 0 1 4 】

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

10

20

30

40

50

、 C マウント等 ) を介して接続されている。カメラ 1 2 にはカメラ制御ユニット 1 3 ( 以後、 C C U と記す ) が制御ケーブル 1 4 を介して接続され、 C C U 1 3 によって撮影のための各種条件が設定される。また、 C C U 1 3 は、顕微鏡 1 と U S B ケーブル 1 5 で接続され C C U 1 3 から光路切り替え部材 1 1 の切り替えや、その他の条件変更が行えると共に、 C C U 1 3 が光路切り替え部材 1 1 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。 C C U 1 3 には、カメラ 1 2 への種々の条件設定やカメラ 1 2 で撮影された画像を表示するための L C D 1 6 が設けられている。また、その他に、電源スイッチ 1 7 やパラメータ設定用のボタン 1 8 、 1 9 、 2 0 等が設けられている。また、 C C U 1 3 には、外部出力端子が設けられ、外部モニタ 2 1 等の表示装置がモニタケーブル 2 2 で接続可能に構成されている。このようにして、カメラ 1 2 と C C U 1 3 とでカメラシステム 3 0 が構成され、顕微鏡 1 とカメラシステム 3 0 とで顕微鏡システム 4 0 が構成されている。

10

#### 【 0 0 1 5 】

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 に関しフ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。

20

#### 【 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。

30

#### 【 0 0 2 0 】

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なときに画像処理 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。

40

#### 【 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 データは必要なときに画像処理 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。

#### 【 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

50

号を送信する。

【0023】

画像処理IC(2)でRGBデータに変換された画像データは、画像処理IC(3)に送られ、CPU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、LCDモニタ16や外部モニタ21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、LCDモニタ16や外部モニタ21に表示される。

【0024】

CCDからの画像を適正露光に維持するために、CPUからカメラ12のコントロール部にCCD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12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AE制御が行われる。10

【0025】

CCU13と顕微鏡1(光学機器1とも記す)とはUSBケーブル15で接続されている。光学機器1との通信は、CCU13のIFコントロールICを介してCPUと光学機器1との間で行われる。

【0026】

光学機器1の設定をCCU13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、CPUが制御コマンドをIFコントロールICに送り、IFコントロールIC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11の駆動を実行する。20

【0027】

光学機器1の現在の状態を検出するには、IFコントロールIC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、IFコントロールICが状態変化を検出してCPUに割り込み制御を行い、CPU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IFコントロールICに送信しても良い。

【0028】

CCU13のCPUにはメモリ(4)が設けられており、カメラ12のAE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。30

【0029】

本実施の形態にかかる顕微鏡システム40では、標本を撮影しているカメラ12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11が光路の切り替えを始めようとする時、CCU13はこの状態変化をCCU13のIFコントロールICを介してCPUが検出し、CPUはカメラ12のコントロール部にAE制御をロックして、現在のAE値を保持するように指令する。

【0030】

また、観察者が双眼鏡筒7からカメラ12へ光路を切り替えた時、CCU13のCPUは顕微鏡1の光路切り替え部材11の状態変化をIFコントロールICを介して検出し、カメラ12のコントロール部にAE制御を開始する指令を発する。この時、カメラ12は、以前に保持していたAE値に基づきAE制御を開始するため、最適露光状態の標本像をLCDモニタ16や外部モニタ21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。40

【0031】

次に、本発明の実施の形態にかかるカメラシステム30と顕微鏡システム40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。

【0032】

10

20

30

40

50

図3はカメラシステム30のAE制御のフローチャートを示す。図3において、カメラ12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AE動作が開始する(S1)。

#### 【0033】

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CCU13のメニューによって選択できるように構成されている。

#### 【0034】

カメラ12のコントロール部では、AE制御ロックがされているか否かを判定する(S2)。初めてカメラ12が標本4からの光を検出する場合や強制的にAEロックを解除している場合、CPUが画像処理IC(2)よりCCDに入射している光の測光値を読み出す(S3)。CPU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(S4)、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。

10

20

30

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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、例えは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

50

替えが完了した完了ステータス信号を I F コントロール I C に向け送信する (S 27)。完了ステータス信号を受信した I F コントロール I C は C P U に完了ステータス信号を受信した旨を通知する (S 28)。 I F コントロール I C からの通知を受信した C P U 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 (S 29)。以上で、C C U 3 から顕微鏡 1 の状態変更が実行される。

#### 【0040】

C C U 1 3 は、常時顕微鏡 1 の状態変化の有無を I F コントロール I C 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、C C U 1 3 の C P U が顕微鏡 1 の状態変化確認用のコマンドを I F コントロール I C に送信しセットする (S 31)。I F コントロール I C はコマンドを通信フォーマットに変換し (S 32)、顕微鏡 1 に送信する (S 33)。顕微鏡 1 はコマンドを受信し、現在の状態を I F コントロール I C に向け返信する (S 34)。I F コントロール I C は顕微鏡 1 からの返信を受信して (S 35)、顕微鏡 1 の状態変化の有無を判定する (S 36)。顕微鏡 1 の状態に変化が無い場合には、ステップ S 33 にジャンプしてステップ S 33 からステップ S 36 を繰り返す。顕微鏡 1 の状態に変化がある場合、I F コントロール I C は顕微鏡 1 の状態変化の内容を C P U に通知する (S 37)。通知を受信した C P U 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 (S 38)。これにより、顕微鏡 1 の状態変化に応じて C P U 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】

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 1 2 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 1 2 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、C C U 1 3 の L C D 1 6 に光路切り替えのメニューを表示する (S 41)。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 (S 42)。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 C C U 1 3 の C P U 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 C C U 1 3 から顕微鏡 1 に送信する (S 43)。

#### 【0045】

顕微鏡 1 は、C C U 1 3 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 1 1 を駆動し光路の切り替え動作を開始する (S 44)。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 45)、C P U がカメラ 1 2 のコントロール部に A E 制御ロックの指令を伝達し、カメラ 1 2 は A E 制御をロックする (S 46)。

#### 【0046】

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 に通信し (S 45)、C P U がカメラ 1 2 のコントロール部に A E 制御ロックの指令を伝達し、カメラ 1 2 は A E 制御をロック (S 46) するように構成しても良い。

#### 【0047】

A E 制御をロックすると共に、顕微鏡 1 の光路切り替え部材 1 1 は光路をカメラ 1 2 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 (S 47)。顕微鏡 1 は光路の位置情報を C C U 1 3 に送信し (S 48)、C C U 1 3 は L C D 1 6 のメニュー情報を更新する (S 49)。このようにして、カメラ 1 2 が接続

10

20

30

40

50

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 への入射光が無いため、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。

#### 【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(S53)。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(S54)。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(S55)、顕微鏡 1 の光路切り替え部材 11 は光路切り替え動作を完了する(S57)。

#### 【0050】

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(S55)するように構成しても良い。

#### 【0051】

顕微鏡 1 は光路の位置情報を CCU13 に送信する(S58)。CPU は切り替えられた光路がカメラ 12 の接続ポート 8 か否かを判定し(S60)、カメラ 12 が接続されている光路の場合には、CPU からカメラ 12 のコントロール部に AE 制御ロック解除の指令が送られカメラ 12 の AE 制御ロックが解除され(S61)、保持されている AE 値に基づき AE 制御が開始される。カメラ 12 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、AE 制御ロックをしたままで CCU13 は LCD16 のメニュー情報を更新する(S49)。このようにして、他の観察ポートからカメラ 12 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。

#### 【0052】

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 AE 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 AE 値に基づき AE 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。

#### 【0053】

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】

#### 【0054】

【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 AE 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 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。

10

20

30

40

50

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とき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】

##### 【0055】

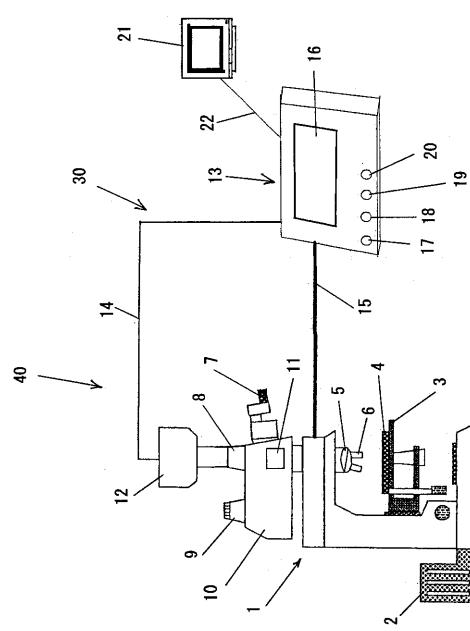
10

1	顕微鏡（光学機器）
2	照明光源
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

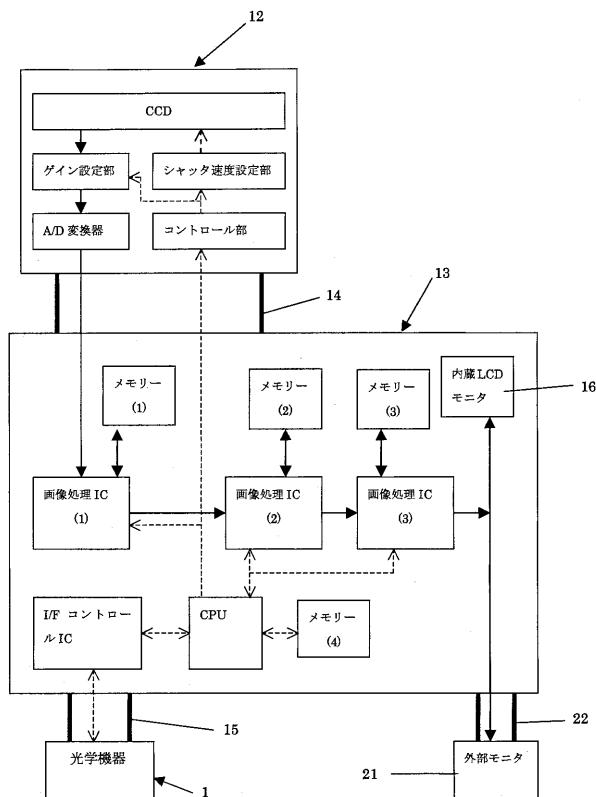
20

30

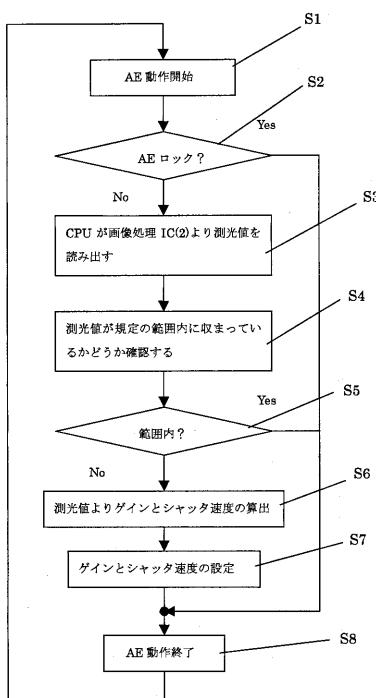
【図1】



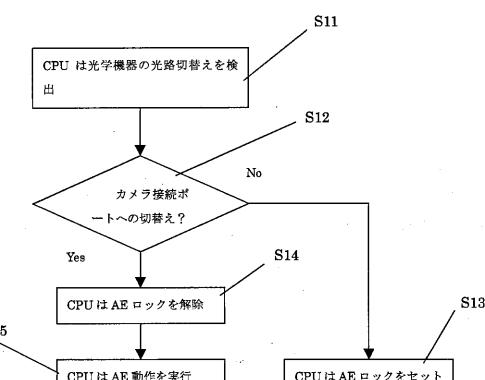
【図2】



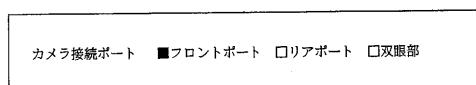
【図3】



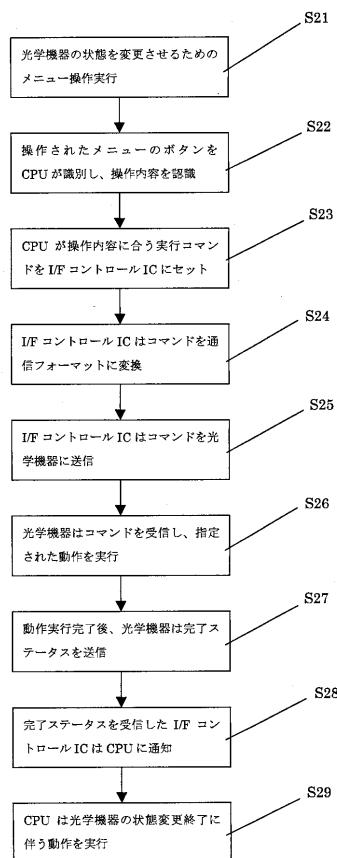
【図4】



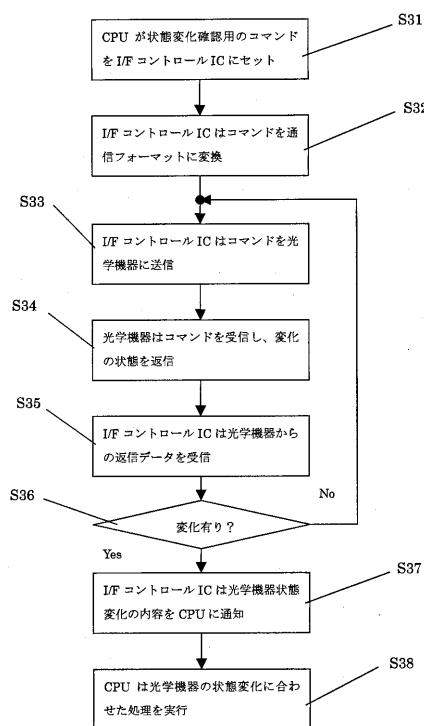
【図5】



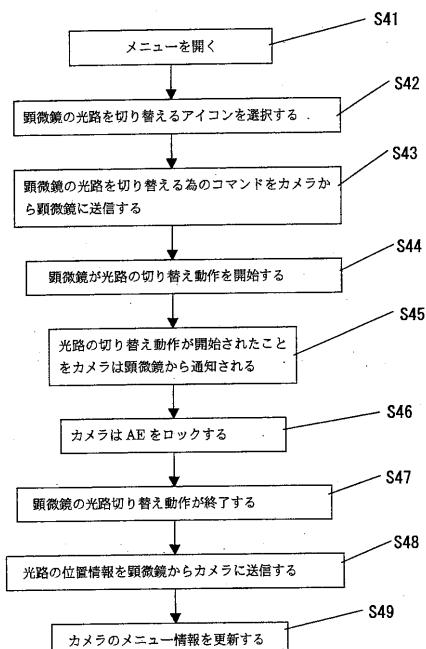
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

