

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第3573631号
(P3573631)

(45) 発行日 平成16年10月6日(2004. 10. 6)

(24) 登録日 平成16年7月9日(2004. 7. 9)

(51) Int.Cl.⁷

GO2B 21/36

GO3B 7/28

F I

GO2B 21/36

GO3B 7/28

請求項の数 4 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願平10-310763	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成10年10月30日(1998.10.30)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2000-137168(P2000-137168A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成12年5月16日(2000.5.16)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成14年2月7日(2002.2.7)		弁理士 鈴江 武彦
		(74) 代理人	100084618
			弁理士 村松 貞男
		(74) 代理人	100068814
			弁理士 坪井 淳
		(74) 代理人	100100952
			弁理士 風間 鉄也
		(74) 代理人	100097559
			弁理士 水野 浩司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】顕微鏡用測光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

同心円上に配置された複数の測光領域を有し、
前記複数の測光領域のうち測光する領域を選択する選択手段と、
前記複数の測光領域における顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、
前記複数の測光領域のうち前記選択手段によって選択された測光領域の測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、
この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、
を具備したことを特徴とする顕微鏡用測光装置。

【請求項2】

請求項1の顕微鏡用測光装置であって、
前記測光手段の出力信号に対して、
第一の増幅器と第二の増幅器と、
前記第一の増幅器と前記第二の増幅器の選択手段と、
を備えたことを特徴とする顕微鏡用測光装置。

【請求項3】

同心円上に配置された複数の測光領域を有し、顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、
前記顕微鏡観察像における測光部位の大きさに合わせて前記複数の測光領域を切り換える切り換え手段と、

この切換え手段を介して得た測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、
この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、
を具備したことを特徴とする顕微鏡用測光装置。

【請求項 4】

同心円上に配置された複数の測光領域を有し、顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、

前記各測光領域における測光結果を調整する複数の調整手段と、

前記顕微鏡観察像の明るさに応じて前記複数の調整手段を切り換える切換え手段と、

この切換え手段及び対応する前記調整手段を介して得た測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、

10

この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、
を具備したことを特徴とする顕微鏡用測光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、顕微鏡観察像の明るさを測定し、その明るさに応じて露出時間を演算、決定して写真撮影を行なうための顕微鏡用測光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、微細な試料を観察したり、観察像の写真撮影やビデオ画像を記録することのできる顕微鏡は、生物分野の研究をはじめ工業分野の検査工程まで幅広く利用されている。このような顕微鏡において、特に観察像を写真撮影して記録に残す場合、通常顕微鏡専用の写真撮影装置が用いられる。この顕微鏡専用の写真撮影装置には、観察像の明るさを測定し、その明るさに応じて露出時間を自動的に演算するための、いわゆる自動露出機能が一般的に備えられている。その構成として、従来では観察像の明るさを測定する部分の受光素子、すなわち測光領域の形状が固定形状をなしている。

20

【0003】

ところが、顕微鏡観察像はその観察法あるいは被写体（標本）によって様々な形状をなしており、固定領域のみを測光していたのでは最適な露出時間が得られないという不具合がある。例えば、顕微鏡観察像によっては測光領域（受光面積）よりも小さい範囲にしか標本が分布していない場合も多々あり、このような標本を従来の測光方式で写真撮影すると以下のような結果となる。すなわち、測光領域（受光面積）よりも小さい範囲でしか光量が照射されず、その他の部分はバックグラウンドとして、蛍光観察などの場合には標本よりも暗い背景に、また明視野観察などの場合には標本よりも明るい背景になる。

30

【0004】

このような条件のもとで測光動作を行なうと、全体的な輝度は受光面積で平均化されるため、標本がバックグラウンドに埋もれてしまう。よって、蛍光観察では実際の露出時間が最適露出時間より長くなり、明視野観察では短くなってしまうことになる。これによりでき上がった写真は、露出オーバーあるいはアンダーになり、肝心の観察像部位が鮮明に写されておらず、写真撮影としては失敗に終わる。以上のような問題を解決するために、種々の提案が成されている。

40

【0005】

実開昭 61-144443 号公報では、部分測光と平均測光を機械（光学）的に切り換えて、観察像の必要領域を選択的に抽出し、選択された領域も顕微鏡視野内の任意の位置に移動可能であり、適正露出を得られる構成が示されている。また特開昭 56-155820 号公報では、測光領域を細かく分割して測光し、各々の輝度値に重み付けを行なうなど、輝度情報の算出にも工夫を凝らしている。

【0006】

さらに特開平 6-222282 号公報では、特に前述の蛍光標本に着目した提案がなされており、2次元配列された CCD イメージャーなどを用い、輝度が点在していてバックグ

50

ランド（背景）との輝度差が大きい場合にも適正露出が得られるようにしている。その発展型でもある特開平 7-168103 号公報では、顕微鏡視野内の任意の場所の部分測光を可能にしており、顕微鏡視野内であれば標本の輝度分布や点在場所を選ばずに、自由に任意の場所を指定して測光が行なえるため、あらゆる標本での適正露出時間の算出が可能である。

【0007】

このように、適正露出を得るための提案が数多くなされており、写真撮影装置の改善が図られている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した実開昭 61-144443 号公報に提案された方式では、機械的に測光領域を切り換えているため構造が複雑になり、組立、調整の作業性が著しく悪いという問題がある。また、機械的な可動部からなることから摺動面の削れが発生し、光学系の最も嫌うところの塵が発生し、測光あるいは観察系に悪影響を及ぼしかねない。

【0009】

また、上記特開昭 56-155820 号公報、上記特開平 6-222282 号公報、上記特開平 7-168103 号公報などでは、複数の分割された画素を取り込むための駆動回路やデータ取り込み回路が必要であるため、電氣的に構成が複雑となり、結果として装置の大型化をまねくとともに装置自体が高価なものになる。

【0010】

特に、上記特開平 6-222282 号公報のように CCD イメージャを使用した場合には、各画素の出力特性を均一に補正しなければ正確な測光動作を行なえず、余分なバラツキ補正のための調整機構が必要になり、装置の高価格化に拍車をかける結果となる。それに加え上記特開平 7-168103 号公報では、前述した実開昭 61-144443 号公報と同様に機械的な駆動部が多く存在するとともに、塵（コンタミ）の問題も抱えている。

【0011】

さらに、光学系を組立てする場合にその光学系の光軸心調整を行なうことは周知であるが、この場合も従来の CCD イメージャを使用するとき電氣的な信号を確認しながら心調整作業を行なっている。

【0012】

このように従来では、測光動作自体は正確に行なえ、ほとんど失敗の無い適正露出による写真撮影が行なえるようになったものの、その反面、機械構造や電気回路の複雑化、大型化により、装置の調整、組立作業の難易度が増し、装置が高価なものになっている。

【0013】

本発明の目的は、組立、調整の作業性を良好にするとともに安価に構成でき、かつ測光精度の向上を図る顕微鏡用測光装置を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決し目的を達成するために、本発明の顕微鏡用測光装置は以下の如く構成されている。

【0015】

（１）本発明の顕微鏡用測光装置は、同心円上に配置された複数の測光領域を有し、前記複数の測光領域のうち測光する領域を選択する選択手段と、前記複数の測光領域における顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、前記複数の測光領域のうち前記選択手段によって選択された測光領域の測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、から構成されている。

（２）本発明の顕微鏡用測光装置は、上記（１）の顕微鏡用測光装置であって、前記測光手段の出力信号に対して、第一の増幅器と第二の増幅器と、前記第一の増幅器と前記第二の増幅器の選択手段と、を備えている。

【0016】

10

20

30

40

50

(3) 本発明の顕微鏡用測光装置は、同心円上に配置された複数の測光領域を有し、顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、前記顕微鏡観察像における測光部位の大きさに合わせて前記複数の測光領域を切り換える切換え手段と、この切換え手段を介して得た測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、から構成されている。

【0017】

(4) 本発明の顕微鏡用測光装置は、同心円上に配置された複数の測光領域を有し、顕微鏡観察像の明るさを測定する測光手段と、前記各測光領域における測光結果を調整する複数の調整手段と、前記顕微鏡観察像の明るさに応じて前記複数の調整手段を切り換える切換え手段と、この切換え手段及び対応する前記調整手段を介して得た測光値を基に露出時間を算出する演算手段と、この演算手段で演算された露出時間を基に露出動作を行なう制御手段と、から構成されている。

10

【0018】

上記手段を講じた結果、それぞれ以下のような作用を奏する。

【0019】

(1) 本発明の顕微鏡用測光装置によれば、同心円上に測光領域が配置されているため、受光素子の調整作業は最小領域の測光調整のみを行なうだけで完了する。すなわち、光学製品では必須となる光軸調整において、極小測光領域の心調整のみを行えば全ての測光領域の心調整が完了するため、調整工数が少なくなり、構成がシンプルで価格的にも非常に安価な装置となる。

20

【0020】

(2) 本発明の顕微鏡用測光装置によれば、複数の測光領域を切り換えて測光することで、撮影に要する部分のみを測光することができ、適正露出で写真撮影を行なうことが可能になる。また、測光領域を電氣的に切換えることが可能となり、装置において機械的な可動部を少なくすることができ、切り換えによる振動や塵の影響を受けなくなる。また、電氣的に切り換えることで、測光手段を物理的に移動する時間が必要なく、切り換えスピードの高速化を図ることができる。

【0021】

(3) 本発明の顕微鏡用測光装置によれば、測光する標本（被写体）の明るさに応じて測光方式を切り換えることが可能になる。すなわち、測定する標本の明るさに応じて出力段の増幅器等を切り換えるよう制御することで、より暗い標本にまで最適な測光値を確保することができ、精度の良い写真撮影を行なうことができる。

30

【0022】

【発明の実施の形態】

(第1の実施の形態)

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る顕微鏡用測光装置を適用した顕微鏡の構成を示す図である。

【0023】

写真撮影装置本体1は、顕微鏡本体3からの観察像をカメラ15に投影して結像させるための投影レンズ4、顕微鏡本体3からの観察像を受光IC7及び図示しない写真撮影用ビューアー（ファインダー）に分割するためのハーフミラーまたはプリズム等からなる光路分割素子5、カメラ15の露出を行なうためのシャッター13、その駆動を行なうシャッター駆動回路14、写真撮影用のカメラ15及びカメラ駆動回路16、光路分割素子5により導かれた観察像の明るさを測光するための受光IC7、受光IC7に投影される観察像の投影倍率の補正を行なう縮小補正レンズ6、受光IC7からの出力に基づき測光演算を行ない、シャッター駆動回路14によりシャッター13を開いてカメラ15の露出動作の制御を行なうとともに、カメラ制御回路16によりカメラ15の動作制御を行なう制御回路17から構成されている。

40

【0024】

受光IC7は、比較的大きな領域を測光するための例えばシリコンフォトダイオード等の

50

平均測光用受光素子（PD1）8、極小領域のみを測光するための同じくシリコンフォトダイオード等のスポット測光用受光素子（PD2）9、平均測光用受光素子8とスポット測光用受光素子9を切り換えるためのアナログスイッチ等の選択スイッチ（SW）10及び11、平均測光用受光素子8またはスポット測光用受光素子9のアナログ信号を増幅し制御回路17で処理できるようにするための増幅器12から構成されている。

【0025】

制御回路17は、周知のCPU回路及び周辺装置からなり、CPU、ROM、RAM、発振器、その他必要な周辺回路を含む回路構成をなしている。また制御回路17は、受光IC7からのアナログ信号をデジタル信号に変換するためのA/D変換器171や各種設定値を記憶する不揮発性メモリ等を含む。この制御回路17に動作の指示を与えるためのコントローラ2は、各種スイッチを設けた入力部18と、入力部18のスイッチから設定された情報や制御回路17の各種情報を表示するための例えば液晶ディスプレイ等の表示部19から構成されている。

10

【0026】

入力部18には、露出動作を開始するための露光開始スイッチや平均測光用受光素子8とスポット測光用受光素子9を切り換え、どちらの領域で測光するのかを指定するための測光領域切り換えスイッチ、その他写真撮影をする上で必要となる条件を入力するためのスイッチが設けられている。

【0027】

図2は、受光IC7の内部構成を示す図である。受光IC7の受光面（平均測光用受光素子8とスポット測光用受光素子9）は、図2に示すように点Aを中心に同心円上に配置されており、内側にスポット測光用受光素子9、外側に平均測光用受光素子8が配置されている。

20

【0028】

図3は、受光IC7の内部構成を示す図であり、（a）は側面図、（b）は正面図である。受光IC7では、図3の（a）に示すように縮小補正レンズ6で集光された光線が受光素子上面（結像面B）で焦点を結ぶように補正される。受光IC7の表面には、光が透過する硝子などの透明部材20が用いられ、受光IC7内部の受光素子に光線が照射される構造をなしている。このとき、光軸Cがスポット測光用受光素子9の中心点Aに合うよう位置合わせされている。

30

【0029】

図4の（a）、（b）は、光軸調整を説明するための図である。図4の（a）、（b）において、91はミラーなどの光学反射部材、5は光路分割素子、7は受光IC、92はビューア側レチクル板、92aはビューア側レチクル板92に印刷されたレチクル、93は投影レンズ、94は調整作業（目）、8は平均測光用受光素子、9はスポット測光用受光素子である。

【0030】

いま、ビューア側レチクル板92に印刷されたレチクル92aの中心に、スポット測光用受光素子9及び平均測光用受光素子8の中心を光軸調整する場合を考える。

【0031】

レチクル92aの像は光路分割素子5を透過し、光学反射部材91で反射し、投影レンズ93を通して調整作業94のところで結像する。また、受光ICの像は光路分割素子5で反射し、光学反射部材91で再び反射し、投影レンズ93を通して調整作業94のところで結像する。これにより、調整作業94は図4の（b）のように、あたかもレチクル92aと受光IC7の像が同一面上にあるかのように観察することができる。

40

【0032】

このとき、図4の（b）左側に示すように、スポット測光用受光素子9の中心とレチクル92aの中心が一致していない場合、受光IC7をx及びy方向に調整し、図4の（b）右側に示すように一致させることにより、レチクル92aの中心とスポット測光用受光素子9の中心とを一致させることができる。また、同時に平均測光用受光素子8は、スポッ

50

ト測光用受光素子 9 と同心に位置されているので、平均測光用受光素子 8 の中心もレチクル 9 2 a の中心と、簡単に、精度良く一致させることができる。

【0033】

以下、上述したように構成された顕微鏡の動作について説明する。まず、観察している標本が平均測光用受光素子 8 よりも大きい場合について説明する。標本が視野全体に均一である場合には、一般的にその撮影されるフィルム面積の 30～40% の領域で測光をしている。したがって、縮小補正レンズ 6 で縮小される観察像も、フィルム面積の 30% の領域が平均測光用受光素子 8 に照射される。

【0034】

図 5 は、標本と平均測光領域及び撮影領域との関係を示す図である。いま、図 5 に示すような標本 2 1 を測光する場合、平均測光領域 2 3 すなわち平均測光用受光素子 8 の全面に標本が分布しているので、平均測光をすることが望ましい。そこで操作者は、入力部 1 8 内の図示しない測光領域切り換えスイッチを操作し、平均測光モードに設定する。制御回路 1 7 は、入力部 1 8 からの指示により測光モードを平均測光モードに切り換える。

10

【0035】

制御回路 1 7 は、選択スイッチ 1 1 を OFF にし、逆に選択スイッチ 1 0 を ON にする指示を受光 IC 7 に与える。受光 IC 7 は、制御回路 1 7 の指示通りに選択スイッチ 1 0, 1 1 を切り換えると、増幅器 1 2 には平均測光用受光素子 8 からの信号が選択スイッチ 1 0 を介して入力される。

【0036】

20

顕微鏡本体 3 からの観察光（像）は光路分割素子 5 で分割され、分割された一方が縮小補正レンズ 6 で補正され受光 IC 7 に照射される。このとき、光路分割素子 5 で分割された観察光の一方は受光 IC 7 の平均測光用受光素子 8 とスポット測光用受光素子 9 の両者に投影される。しかし、前述した操作により平均測光用受光素子 8 の出力が有効になっているため、増幅器 1 2 への入力 は平均測光用受光素子 8 からの出力のみである。制御回路 1 7 は増幅器 1 2 からの出力を読み取り、その値に基づき一般的に周知の測光演算式により測光演算を行なう。

【0037】

そして、操作者により入力部 1 8 から写真撮影の指示が発生したとき、制御回路 1 7 で算出された露出時間で写真撮影動作が行なわれる。写真撮影の動作は、まず制御回路 1 7 がシャッター駆動回路 1 4 に信号を与えてシャッター 1 3 を開放する。シャッター 1 3 が開放されると、光路分割素子 5 で分割された観察光の他方がカメラ 1 5 内のフィルムへ照射されて露出が開始される。制御回路 1 7 は、算出された規定の時間が経過したらシャッター駆動回路 1 4 へ遮蔽指示を与え、シャッター 1 3 を閉じる。シャッター 1 3 が閉じたら、制御回路 1 7 はカメラ制御回路 1 6 へカメラ 1 5 のフィルム巻き上げの指示を送り、カメラ 1 5 のフィルム巻き上げが完了すると一連の露出動作シーケンスが完了する。

30

【0038】

図 6 は、標本と平均測光領域、スポット測光領域及び撮影領域との関係を示す図である。以下、撮影したい部位が図 6 に示すように平均測光用受光素子 8 の領域よりも小さく標本が点在しているような、例えば蛍光観察標本などを測光する場合について説明する。

40

【0039】

標本 2 6 のように撮影領域内に点在する蛍光標本の場合、一般的に背景 2 4 は暗黒の状態である。この状態で平均測光領域 2 3 において測光、算出された露出時間で露出を行なうと、測光値が背景 2 4 に埋もれてしまい、露出オーバーの写真ができ上がる。そこで、標本の大きさに合うように測光領域をスポット測光領域 2 5 に切り換える必要性が生じる。切り換えるときは、操作者が前述と同様に入力部 1 8 内の図示しない測光領域切り換えスイッチを操作し指示を与える。

【0040】

制御回路 1 7 は、切り換え指示により受光 IC 7 の選択スイッチ 1 0 を OFF にし、逆に選択スイッチ 1 1 を ON することで、前回とは逆にスポット測光用受光素子 9 の出力が選

50

扱われ、増幅器 12 からの出力はスポット測光の測光値になる。これにより、撮影したい部分のみを測光することが可能になり、適正露出で写真撮影ができるようになる。なお、スポット測光領域 25 に標本が位置していない場合は、操作者が各標本を含む試料全体を移動し、いずれかの標本がスポット測光領域 25 に位置するよう調整する。また、実際の写真撮影操作は前述と同様であるので説明を省略する。

【0041】

このように本第 1 の実施の形態によれば、測光領域を電氣的に切り換えることで、測光装置に機械的な可動部が少なくなり、切り換えによる振動や塵の影響を受けなくなる。また、メカニカルな機構部が少ないので、摩耗等による劣化が無く耐久性、信頼性に優れたものになる。また、測光領域を電氣的に切り換えているので、物理的な移動時間がなく、切り換えスピードの高速化も図ることができる。

10

【0042】

そして、このような効果に重ねて、測光領域を同心円上に配置したことにより、光学製品では必須となる光軸調整において、極小の測光領域（第 1 の実施の形態では、スポット測光用受光素子 9）の心調整のみを行なうことで全ての測光領域の心調整が完了するため、調整工数が少なく構成がシンプルな顕微鏡用測光装置を提供できる。構成がシンプルであるため価格的にも非常に安価になり、かつ精度の良い写真撮影が可能となる。

【0043】

（第 2 の実施の形態）

図 7 は、本発明の第 2 の実施の形態に係る顕微鏡用測光装置を適用した顕微鏡における受光 IC 71 の内部構成を示す図である。受光 IC 71 は、図 1 に示した顕微鏡用測光装置において受光 IC 7 に代えて用いられる。すなわち、本第 2 の実施の形態の顕微鏡における受光 IC 以外の部分は図 1 に示したものと同一であり、構成、作用とも第 1 の実施の形態とほぼ同様であるが、平均測光用受光素子 8 とスポット測光用受光素子 9 の切り換え機構に改良を加えている。

20

【0044】

図 7 に示すように、平均測光用素子（PD1）8 とスポット測光用素子（PD2）9 が同心円上に配置されている構成は、上記第 1 の実施の形態と同様であるが、その出力から増幅器 12 までの処理に関して違いがある。上記第 1 の実施の形態では、平均測光用素子 8 とスポット測光用素子 9 を切り換え、どちらかを選択して使用するよう制御されていたが、本第 2 の実施の形態ではスポット測光用素子 9 の出力は固定のまま、平均測光用素子 8 の出力のみを ON/OFF させることに特徴がある。

30

【0045】

例えば、平均測光用素子 8 の測光領域の面積を撮影領域の 30%、スポット測光用素子 9 の測光領域の面積を撮影領域の 1% とした場合、平均測光用素子 8 とスポット測光用素子 9 は同心円上に配置されていることから、平均測光用素子 8 の 30% 領域の中にはスポット測光用素子 9 の 1% 領域が含まれていることになる。これにより、平均測光用素子 8 とスポット測光用素子 9 を切り換える制御を行なうと、平均測光を行なうときに中心の 1% 領域が測光されない領域（29% が測光領域）となってしまう、中心部分が抜けた測光値となってしまう。実際には極僅かな誤差ではあるが、測光誤差として写真撮影に影響を与えてしまう結果となり、この問題を本第 2 の実施の形態で解決する。スポット測光用素子 9 からの出力は直接増幅器 12 に入力され、平均測光用素子 8 からの出力に対して選択スイッチ 10 で ON/OFF が可能である。

40

【0046】

以下、制御回路 17 が入力部 18 からの指示により測光範囲を切り換える動作を説明する。操作者が入力部 18 内の図示しない測光領域切り換えスイッチを操作しスポット測光モードを設定すると、入力部 18 から制御回路 17 へスポット測光の指示が与えられる。すると、制御回路 17 は受光 IC 71 の選択スイッチ 10 を OFF にして平均測光用素子 8 からの出力を遮断する。これにより、増幅器 12 に入力される測光用素子の出力はスポット測光用素子 9 からの出力のみとなり、スポット測光が可能になる。

50

【0047】

逆に、操作者が入力部18内の図示しない測光領域切り換えスイッチを操作し平均測光モードを設定すると、入力部18から制御回路17へ平均測光の指示が与えられる。すると、制御回路17は受光IC71の選択スイッチ10をONにして平均測光用素子8からの出力を有効にする。これにより、増幅器12に入力される測光用素子の出力は、平均測光用素子8とスポット測光用素子9からの出力になる。よって、測光値はスポット測光用素子9で測光された値に平均測光用素子8で測光された値を加算した値となる。すなわち、当初の目的通りに中心部分に抜けない30%全領域の測光が可能になる。なお、測光動作、写真撮影動作に関しては上記第1の実施の形態と同様であるため説明を省略する。

【0048】

10

このように本第2の実施の形態によれば、上記第1の実施の形態の効果に加えて、測光モードを切換える場合選択スイッチを一つ切り換えるだけであるため制御が非常に簡単になり、しかも構成が簡素であるため安価に構成でき、測光精度を向上させた顕微鏡用測光装置を提供することができる。

【0049】

(第3の実施の形態)

図8は、本発明の第3の実施の形態に係る顕微鏡用測光装置を適用した顕微鏡における受光IC72の内部構成を示す図である。受光IC72は、図1に示した顕微鏡用測光装置において受光IC7に代えて用いられる。すなわち、本第3の実施の形態の顕微鏡における受光IC以外の部分は図1に示したものと同一であり、構成、作用とも第1の実施の形

20

【0050】

上記第1、2の実施の形態では、受光素子出力段の増幅器12を全て同じものと仮定して説明した。すなわち、全ての明るさ(標本輝度)に対して同一種類の増幅作用を与え、制御回路17へ出力を行なった。増幅器12には、一般的に増幅率を可変するゲイン調整機構が設けられている。この調整機構を複数設け、複数階の利得(ゲイン)調整を切り換えて制御する方法は周知の技術として幅広く利用されている。本第3の実施の形態も同様の機構を用い、ゲインに幅をもたせた増幅が可能になり、輝度に対する測定範囲を拡大できる。

【0051】

30

しかしながら、本発明が適用される顕微鏡分野においては、その測定範囲が非常に広く、明るいところでは数100[Lx]から、暗いところでは0.0001[Lx]以下の非常に小さい輝度にまで対応しなければならない。これは顕微鏡の観察法によるところが大きく、例えば一般的な明視野観察は明るく、蛍光観察や暗視野観察では非常に暗い標本となる。

【0052】

これら全ての明るさを上記第1の実施の形態に示す構成で対処すると、明るい標本に対しては影響はないが、暗い標本に対しては問題が発生する。受光素子の出力が少ない状態で積分増幅器を使用するとS/N比が悪化し、最悪の場合、信号がノイズに埋もれてしまい、輝度を測定しているのかノイズを測定しているのかが判らなくなるおそれがある。こ

40

【0053】

図8において平均測光用素子8からの出力は、選択スイッチ27でLOG増幅器291と積分増幅器301へ切り換えて出力される。またスポット測光用素子9からの出力は、選択スイッチ28でLOG増幅器292と積分増幅器302へ切り換えて出力される。選択スイッチ27と28は連動しており、制御回路17の指示により標本の明るさに応じて切換えが選択される。

【0054】

50

測光演算時に、制御回路 17 は最初に積分増幅器 301 と 302 にて測光動作を行なう。すなわち INT 30%あるいはINT 1%で上記第 1, 2 の実施の形態同様に出力を確認する。INT 30%とINT 1%のどちらを用いるかは、入力部 18 からの指示により既に決まっているものとする。そして、仮にINT 30%あるいはINT 1%からの出力が最低照度（積分器での測定範囲）に達していれば、選択スイッチ 27 と 28 を切り換えて、受光素子の出力をLOG 増幅器 291 と 292 側へ切り換える。これにより、低照度での測光動作が可能になる。

【0055】

また、反対にLOG 30%あるいはLOG 1%を用いる場合の動作としては、LOG 増幅器 291, 292 の出力であるLOG 30%, LOG 1%を確認して、LOG 増幅器 291, 292 の最高輝度を越えた場合に、再び選択スイッチ 27 と 28 により積分増幅器 301 と 302 側へ切換える。そして、INT 30%あるいはINT 1%を用い、常に最適な方式で増幅動作を制御する。

10

【0056】

さらに上記第 1, 2 の実施の形態と異なる点は、平均測光とスポット測光を切り換える際に、上記第 1, 2 の実施の形態では受光 IC 7 内で切り換え、同一の出力端子から制御回路 17 へ出力していたのに対して、本第 3 の実施の形態では出力自体を別々の端子から行ない、どの端子の測光値を用いるかは制御回路 17 で判断して決めている点にある。このことから、測光範囲を切り換えるときに外部へのアクセスを不要とするため、制御が簡単になる。

20

【0057】

図 9 は、本第 3 の実施の形態の受光 IC の構成を上記第 1 の実施の形態に応用した例を示す図である。図 9 では、平均測光用素子 8 からの出力は増幅器 121 を介して出力され、スポット測光用素子 9 からの出力は増幅器 122 を介して出力される。そして、平均測光用素子 8 の測光値とスポット測光用素子 9 の測光値のいずれを用いるかは制御回路 17 で決められる。この場合も、測光範囲を切り換えるときに外部へのアクセスを不要とするため、制御が簡単になる。

【0058】

また、上述したように選択スイッチ 27 と 28 を連動させず、制御回路 17 の制御により選択スイッチ 27, 28 の一方を開放させた状態にし（スイッチが、LOG 増幅器側と積分増幅器側のいずれにも接触していない状態）、他方をLOG 増幅器と積分増幅器のいずれかに切換えるようにしてもよい。この場合、選択スイッチ 27 が有効で選択スイッチ 28 が開放されていれば、LOG 30%あるいはINT 30%のみを用いることができ、選択スイッチ 28 が有効で選択スイッチ 27 が開放されていれば、LOG 1%あるいはINT 1%のみを用いることができる。これにより、上記第 1 の実施の形態と同様、平均測光とスポット測光を切換えて行なうことができるとともに、増幅動作を制御することができる。

30

【0059】

このように本第 3 の実施の形態によれば、測定する標本の明るさに応じて出力段の増幅器を切り換えて制御することで、より暗い標本にまで最適な測光値を確保することが可能になる。また、それに加え上記第 1, 2 の実施の形態による効果も得られる。

40

【0060】

なお、本発明は上記各実施の形態のみに限定されず、要旨を変更しない範囲で適時変形して実施できる。例えば、コントローラ 2 は写真撮影装置本体 1 と別体であるとしたが、コントローラ 2 を写真撮影装置本体 1 内に構成し、一つのユニットとすることも可能である。顕微鏡本体 3 も同様であり、全て顕微鏡本体に含んだ構成にすることもできる。

【0061】

また、上記各実施の形態ではカメラ 15 側と受光 IC 7 側に同時に観察像を導いているが、光路切り換え機構を設けて測光時と写真撮影時とで光路を切り換えて動作させることも考えられる。さらに、実際に測光を行なう領域について、30%と1%の二つの領域につ

50

いて説明したが、三つ以上の複数の測光領域でも、同心円上に配置することにより同様な効果が得られる。測光方式においても同様であり、LOG増幅と積分増幅に限るものではなく、各種特性の異なった測光手段を二種類以上有する場合に同様の効果を奏する。

【0062】

【発明の効果】

本発明によれば、組立、調整の作業性を良好にするとともに安価に構成でき、かつ測光精度の向上を図る顕微鏡用測光装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る顕微鏡用測光装置を適用した顕微鏡の構成を示す図。

10

【図2】本発明の第1の実施の形態に係る受光IC7の内部構成を示す図。

【図3】本発明の第1の実施の形態に係る受光IC7の内部構成を示す図。

【図4】本発明の第1の実施の形態に係る光軸調整を説明するための図。

【図5】本発明の第1の実施の形態に係る標本と平均測光領域及び撮影領域との関係を示す図。

【図6】本発明の第1の実施の形態に係る標本と平均測光領域、スポット測光領域及び撮影領域との関係を示す図。

【図7】本発明の第2の実施の形態に係る受光ICの内部構成を示す図。

【図8】本発明の第3の実施の形態に係る受光ICの内部構成を示す図。

【図9】本発明の第3の実施の形態に係る受光ICの構成を応用した例を示す図。

20

【符号の説明】

1…写真撮影装置本体

2…コントローラ

3…顕微鏡本体

4…投影レンズ

5…光路分割素子

6…縮小補正レンズ

7…受光IC

71…受光IC

72…受光IC

30

8…平均測光用受光素子(PD1)

9…スポット測光用受光素子(PD2)

91…光学反射部材

92…ビューア側レチクル板

92a…レチクル

93…投影レンズ

94…調整作業者

10…選択スイッチ

11…選択スイッチ

12…増幅器

40

121, 122…増幅器

13…シャッター

14…シャッター駆動回路

15…カメラ

16…カメラ駆動回路

17…制御回路

171…A/D変換器

18…入力部

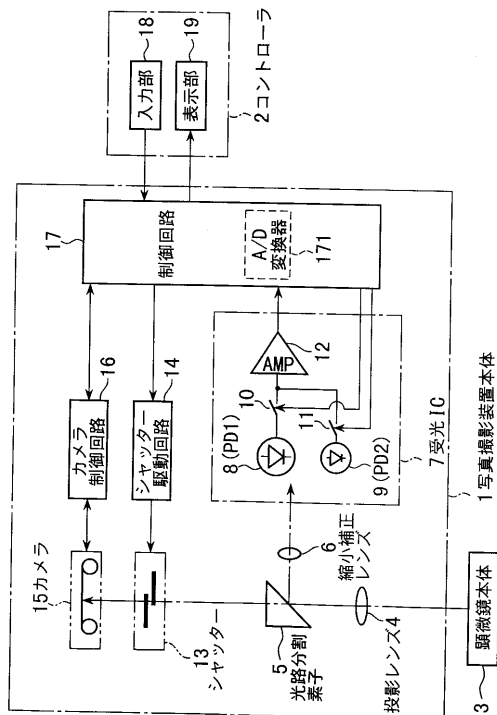
19…表示部

20…透明部材

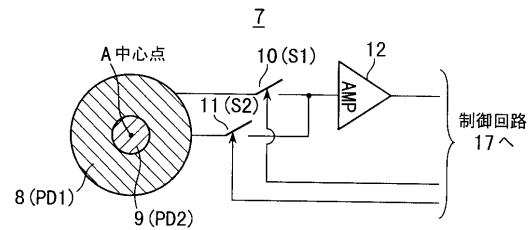
50

- 2 1 … 標本
2 3 … 平均測光領域
2 4 … 背景
2 5 … スポット測光領域
2 6 … 標本
2 7 … 選択スイッチ
2 8 … 選択スイッチ
2 9 … LOG増幅器
2 9 1, 2 9 2 … LOG増幅器
3 0 … 積分増幅器
3 0 1, 3 0 2 … 積分増幅器

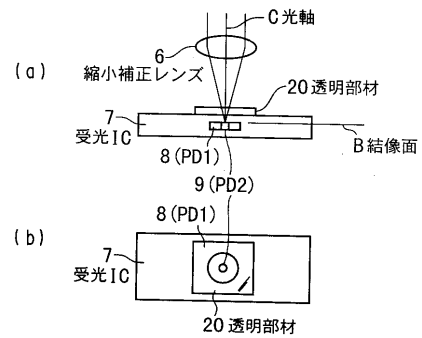
【図 1】



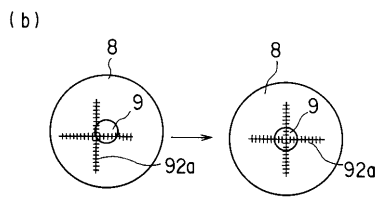
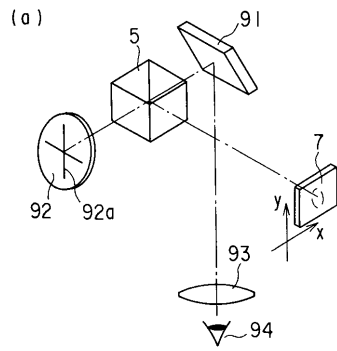
【図 2】



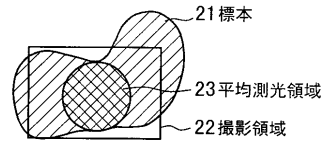
【図 3】



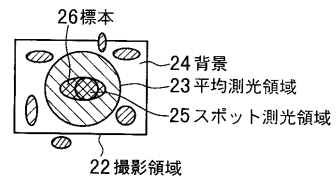
【図 4】



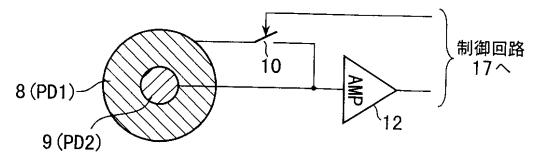
【図 5】



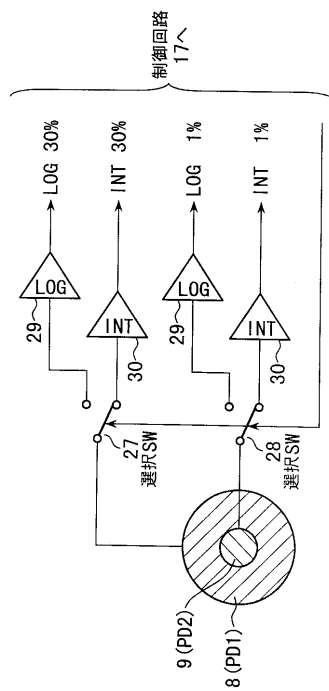
【図 6】



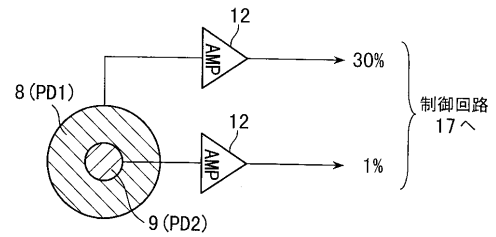
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

- (72)発明者 小嶋 実成
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 多津田 哲男
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 坪田 和彦
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内
- (72)発明者 飯塚 啓一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

審査官 山村 浩

- (56)参考文献 特開平06-222282 (JP, A)
実開平03-035530 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)
G02B 21/36
G03B 7/28