

(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2013-200438

(P2013-200438A)

(43) 公開日 平成25年10月3日(2013.10.3)

(51) Int.Cl.  
G02B 21/36 (2006.01)

F 1  
G02B 21/36

テーマコード(参考)  
2H052

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2012-68627(P2012-68627)  
(22) 出願日 平成24年3月26日(2012.3.26)

(71) 出願人 510281944  
新東エスプレシジョン株式会社  
神奈川県厚木市長谷260番地63  
(74) 代理人 100112427  
弁理士 藤本 芳洋  
(72) 発明者 井出 伸樹  
神奈川県厚木市長谷260-63 新東エ  
スプレシジョン株式会社内  
Fターム(参考) 2H052 AB05 AC04 AC26 AC27 AD09  
AF14

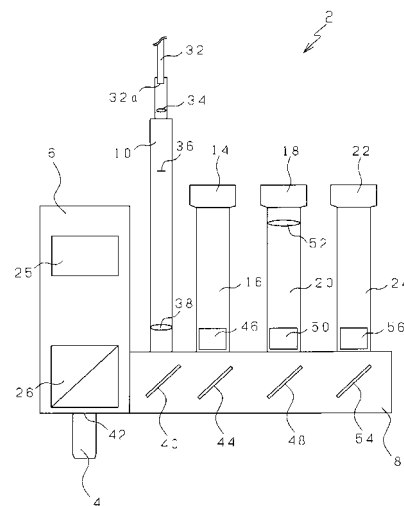
(54) 【発明の名称】 顕微鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】異なる倍率の被検体像を良好に撮影することができる顕微鏡を提供する。

【解決手段】対物レンズ4と、照明部10と、被検体から前記対物レンズに入射された被検体光の光路を二つの光路に分割する第1の光学部材44と、前記第1の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第1の撮像素子14に結像させる第1の結像レンズ46と、前記第1の光学部材を透過した被検体光の光路を二つの光路に分割する第2の光学部材48と、前記第2の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第2の撮像素子18に結像させる第2の結像レンズ50と、前記第2の光学部材を透過した被検体光に基づく被検体像を第3の撮像素子22に結像させる第3の結像レンズ56とを備え、前記照明部から射出された前記照明光は、前記対物レンズと前記第1の光学部材との間の光路内に配置された第3の光学部材40を介して前記対物レンズに入射される。

【選択図】 図1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

所定の倍率で被検体を観察する対物レンズと、  
前記対物レンズを介して前記被検体を照明する照明光を射出する光源を有する照明部と

、  
前記被検体から前記対物レンズに入射された被検体光の光路を二つの光路に分割する第 1 の光学部材と、

前記第 1 の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第 1 の撮像素子に結像させる第 1 の結像レンズと、

前記第 1 の光学部材を透過した被検体光の光路を二つの光路に分割する第 2 の光学部材と、

前記第 2 の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第 2 の撮像素子に結像させる第 2 の結像レンズと、

前記第 2 の光学部材を透過した被検体光に基づく被検体像を第 3 の撮像素子に結像させる第 3 の結像レンズとを備え、

前記照明部から射出された前記照明光は、前記対物レンズと前記第 1 の光学部材との間の光路内に配置された第 3 の光学部材を介して前記対物レンズに入射されることを特徴とする顕微鏡。

## 【請求項 2】

前記照明部は、前記光源から射出された照明光を所定の位置に集光する集光レンズを備えることを特徴とする請求項 1 記載の顕微鏡。

## 【請求項 3】

前記第 1 の撮像素子、前記第 2 の撮像素子、及び前記第 3 の撮像素子に結像される被検体像の倍率は、それぞれ低倍率、高倍率、及び中倍率であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の顕微鏡。

## 【請求項 4】

前記第 2 の光学部材を透過した被検体光の光路を二つの光路に分割する第 4 の光学部材と、

前記第 4 の光学部材を透過した被検体光を集光する少なくとも一つの結像レンズと、

前記少なくとも一つの結像レンズによって集光された被検体光に基づく被検体像を撮像する少なくとも一つの撮像素子とを備え、

前記第 3 の撮像素子は、前記第 4 の光学部材において反射され、前記第 3 の結像レンズによって集光された被検体光に基づく被検体像を撮像することを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか一項に記載の顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、被検体像を異なる倍率で撮像素子に結像させる顕微鏡に関するものである。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、一つの対物レンズと二つの異なる倍率の結像レンズを備えた測定顕微鏡装置が存在する（例えば、特許文献 1 参照）。この測定顕微鏡装置によれば、対物レンズの切換えを行わずに二つの異なる倍率の被検体像を撮影することができる。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献 1】特開平 8 - 6 1 9 1 4 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

しかしながら、上述の測定顕微鏡装置において、照明部を対物レンズから離れた位置に設置した場合、照明部から射出された照明光は、複数の光学部材を介した後に対物レンズに入射し被検体を照明することになる。

## 【 0 0 0 5 】

この場合、照明光の光量損失が大きくなるため、十分な明るさで被検体を照明することができず、被検体像を良好に撮影することができないという問題があった。

## 【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、異なる倍率の被検体像を良好に撮影することができる顕微鏡を提供することである。

## 【課題を解決するための手段】

## 【 0 0 0 7 】

本発明の顕微鏡は、所定の倍率で被検体を観察する対物レンズと、前記対物レンズを介して前記被検体を照明する照明光を射出する光源を有する照明部と、前記被検体から前記対物レンズに入射された被検体光の光路を二つの光路に分割する第1の光学部材と、前記第1の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第1の撮像素子に結像させる第1の結像レンズと、前記第1の光学部材を透過した被検体光の光路を二つの光路に分割する第2の光学部材と、前記第2の光学部材において反射された被検体光に基づく被検体像を第2の撮像素子に結像させる第2の結像レンズと、前記第2の光学部材を透過した被検体光に基づく被検体像を第3の撮像素子に結像させる第3の結像レンズとを備え、前記照明部から射出された前記照明光は、前記対物レンズと前記第1の光学部材との間の光路内に配置された第3の光学部材を介して前記対物レンズに入射されることを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

また、本発明の顕微鏡は、前記照明部が、前記光源から射出された照明光を所定の位置に集光する集光レンズを備えることを特徴とする。

## 【 0 0 0 9 】

また、本発明の顕微鏡は、前記第1の撮像素子、前記第2の撮像素子、及び前記第3の撮像素子に結像される被検体像の倍率が、それぞれ低倍率、高倍率、及び中倍率であることを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

また、本発明の顕微鏡は、前記第2の光学部材を透過した被検体光の光路を二つの光路に分割する第4の光学部材と、前記第4の光学部材を透過した被検体光を集光する少なくとも一つの結像レンズと、前記少なくとも一つの結像レンズによって集光された被検体光に基づく被検体像を撮像する少なくとも一つの撮像素子とを備え、前記第3の撮像素子は、前記第4の光学部材において反射され、前記第3の結像レンズによって集光された被検体光に基づく被検体像を撮像することを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【 0 0 1 1 】

本発明の顕微鏡によれば、異なる倍率の被検体像を良好に撮影することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【 0 0 1 2 】

【図1】実施の形態に係る顕微鏡の内部の構成を示す図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 1 3 】

以下、図面を参照して、本発明の実施の形態に係る顕微鏡について説明する。図1は、実施の形態に係る顕微鏡の内部の構成を示す図である。顕微鏡2は、液晶パネルや有機ELパネル等のフラットパネルの生産工程において使用される検査装置に備えられるものであり、所定の倍率（例えば対物50倍）で被検体（不図示）を観察する対物レンズ4が下部に取付けられた筐体6、及び対物レンズ4に入射した被検体光の光路となる光路ボック

10

20

30

40

50

ス 8 を備えている。

【 0 0 1 4 】

また、光路ボックス 8 の上部には、対物レンズ 4 に近い側から順に、対物レンズ 4 を介して被検体を照明する照明光を射出する照明部 1 0、照明光により照明された被検体の被検体像を撮影する第 1 のカメラ 1 4 を備える第 1 の鏡筒 1 6、第 2 のカメラ 1 8 を備える第 2 の鏡筒 2 0、及び第 3 のカメラ 2 2 を備える第 3 の鏡筒 2 4 が備えられている。また、筐体 6 には、レーザー光を用いて対物レンズ 4 の焦点調整を行うレーザーオートフォーカス装置 2 5 が組み込まれている。

【 0 0 1 5 】

次に、図面を参照して実施の形態に係る顕微鏡 2 の処理について説明する。まず、レーザーオートフォーカス装置 2 5 によりレーザー光が射出されると、レーザー光はダイクロイックミラー 2 6 を透過し、対物レンズ 4 を介して被検体を照射する。被検体で反射された反射光は、対物レンズ 4 を介してダイクロイックミラー 2 6 を透過し、レーザーオートフォーカス装置 2 5 に入射する。そして、レーザーオートフォーカス装置 2 5 に入射した情報に基づいて対物レンズ 4 の焦点が調整される。

10

【 0 0 1 6 】

次に、光ファイバー 3 2 の端部 3 2 a から照明光が射出されると、照明光は、第 1 の集光レンズ 3 4 により集光ポイント 3 6 に集光される。次に、照明光は、集光ポイント 3 6 を疑似的な点光源として下方に進行した後、第 2 の集光レンズ 3 8 に入射し、ハーフミラー 4 0 及びダイクロイックミラー 2 6 で反射された後に対物レンズ 4 の入射部 4 2 に集光される。次に、照明光は、入射部 4 2 を疑似的な点光源として対物レンズ 4 に入射し、対物レンズ 4 を介して被検体を照明する。

20

【 0 0 1 7 】

被検体により反射された被検体光は、対物レンズ 4 に入射し、ダイクロイックミラー 2 6 で反射された後、ハーフミラー 4 0 を透過する。ハーフミラー 4 0 を透過した被検体光の光路は、第 1 のビームスプリッタ (第 1 B S) 4 4 において二つの光路に分割される。

【 0 0 1 8 】

第 1 B S 4 4 で反射された被検体光は、第 1 の結像レンズ 4 6 により集光され、第 1 のカメラ 1 4 の図示しない第 1 の撮像素子に結像される。ここで、第 1 の結像レンズ 4 6 の倍率が 0 . 5 倍である場合、第 1 のカメラ 1 4 によって 2 5 倍 (対物 5 0 倍 × 0 . 5 倍) の被検体像が撮影される。

30

【 0 0 1 9 】

一方、第 1 B S 4 4 を透過した被検体光の光路は、第 2 のビームスプリッタ (第 2 B S) 4 8 において二つの光路に分割される。

【 0 0 2 0 】

第 2 B S 4 8 において反射された被検体光は、第 2 の結像レンズ 5 0 及びテレコンバージョンレンズ 5 2 により集光され、第 2 のカメラ 1 8 の図示しない第 2 の撮像素子に結像される。ここで、第 2 の結像レンズ 5 0 の倍率が 1 . 0 倍、テレコンバージョンレンズ 5 2 の倍率が 2 . 0 倍である場合、第 2 のカメラ 1 8 によって 1 0 0 倍 (対物 5 0 倍 × 1 . 0 倍 × 2 . 0 倍) の被検体像が撮影される。

40

【 0 0 2 1 】

一方、第 2 B S 4 8 を透過した被検体光は、全反射ミラー 5 4 において全反射され、第 3 の結像レンズ 5 6 により集光された後、第 3 のカメラ 2 2 の図示しない第 3 の撮像素子に結像される。ここで、第 3 の結像レンズ 5 6 の倍率が 1 . 0 倍である場合、第 3 のカメラ 2 2 によって 5 0 倍 (対物 5 0 倍 × 1 . 0 倍) の被検体像が撮影される。

【 0 0 2 2 】

即ち、第 1 のカメラ 1 4、第 2 のカメラ 1 8、及び第 3 のカメラ 2 2 によって、2 5 倍、1 0 0 倍、5 0 倍の 3 種類の倍率 (1 : 4 : 2 の比率) の被検体像が撮影される。

【 0 0 2 3 】

この実施の形態に係る顕微鏡 2 によれば、照明部 1 0 を第 1 の鏡筒 1 6 よりも対物レン

50

ズ4側に配置し、複数のミラー等を透過をすることによる光量損失の少ない照明光で明るく被検体を照明できるため、それぞれの撮像素子に適切な光量の被検体像を結像させることができ、3種の異なる倍率の被検体像を良好に撮影することができる。

【0024】

また、3種の異なる倍率の被検体像を撮影することができるため、近年高精細化する被検体を最適な倍率で的確に検査することができる。また、対物レンズ4の切換えを行わずに効率よく被検体を検査することができる。

【0025】

また、光ファイバー32の端部32aから射出された照明光を一旦第1の集光レンズ34により集光ポイント36に集光し、疑似的な点光源を生成してケーラー照明により被検体の照明を行うことから、照明効率を高くすることができる。

10

【0026】

また、被検体光の光路長さ及び被検体光の光量損失を考慮し、対物レンズ4に近い側から、照明部10、第1の鏡筒16、第2の鏡筒20、及び第3の鏡筒24の順に配置することにより、最大の倍率である100倍の被検体像の精度を最も高くすることができる。

【0027】

なお、上述の実施の形態においては、対物レンズ4の倍率が対物50倍の場合を例に説明しているが、良好な被検体像を撮影することができれば、対物レンズ4の倍率は上述の例に限定されない。また、それぞれの結像レンズの倍率も上述の例に限定されない。

【0028】

20

また、上述の実施の形態において、テレコンバージョンレンズ52の倍率は上述の例に限定されない。なお、例えば、テレコンバージョンレンズ52の倍率を4倍とした場合、第2のカメラ18により200倍(対物50倍×1.0倍×4.0倍)の被検体像を撮影することができ、1:8:2の3種類の比率の被検体像を得ることができる。

【0029】

また、上述の実施の形態においては、光ファイバー32の端部32aを光源として照明光が射出される場合を例に説明しているが、照明光の光源は光ファイバー32に限定されない。例えば、光ファイバー32に代えて、照明部10にLED光源等を接続するようにしてもよい。

【0030】

30

また、上述の実施の形態においては、顕微鏡2が3つの鏡筒を備え、3種の異なる倍率の被検体像を得ることができる場合を例に説明しているが、良好な被検体像を撮影することができれば、更に鏡筒を増設してもよい。

【符号の説明】

【0031】

2...顕微鏡、4...対物レンズ、6...筐体、8...光路ボックス、10...照明部、14...第1のカメラ、16...第1の鏡筒、18...第2のカメラ、20...第2の鏡筒、22...第3のカメラ、24...第3の鏡筒、26...ダイクロイックミラー、32...光ファイバー、34...第1の集光レンズ、38...第2の集光レンズ、40...ハーフミラー、44...第1BS、46...第1の結像レンズ、48...第2BS、50...第2の結像レンズ、52...テレコンバージョンレンズ、54...全反射ミラー、56...第3の結像レンズ

40

