

(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2006-189616

(P2006-189616A)

(43) 公開日 平成18年7月20日(2006.7.20)

(51) Int. Cl.

G02B 21/18 (2006.01)

F I

G02B 21/18

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 8 頁)

(21) 出願番号 特願2005-1403 (P2005-1403)

(22) 出願日 平成17年1月6日(2005.1.6)

(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 100091557

弁理士 木内 修

(72) 発明者 川人 敬

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) 2H052 AA09 AB01 AB10 AB25 AC04

AC31 AD03 AD10 AD11 AD16

AD18 AD33 AD34 BA02

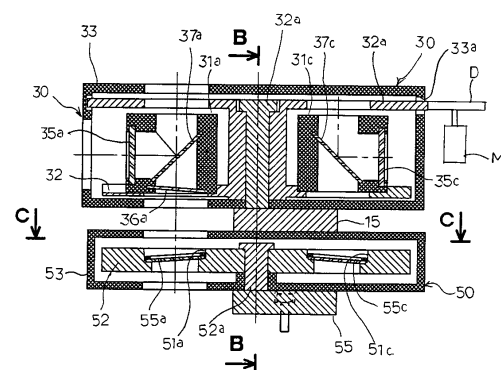
(54) 【発明の名称】 光路切換装置及びこれを備える倒立顕微鏡

(57) 【要約】

【課題】 吸収フィルタの光学特性を微妙に調節して観察することができる光路切換装置及びこれを備える倒立顕微鏡を提供する。

【解決手段】 第1対物レンズとこの第1対物レンズからの平行光束を結像する第2対物レンズとの間に配置される光路切換装置であって、少なくともダイクロイックミラー37a, 37cを第1、第2対物レンズ間の光軸に配置可能にするフィルタブロック用ターレット32と独立して移動可能な吸収フィルタ用ターレット52を第1、第2対物レンズ間の光軸に配置した。吸収フィルタ用ターレット52は少なくともダイクロイックミラー37a, 37cを通過した光のうち特定の波長の光を吸収する吸収フィルタ55a, 51cを備えている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 対物レンズとこの第 1 対物レンズからの平行光束を結像する第 2 対物レンズとの間に配置される光路切換装置であって、

少なくともダイクロイックミラーを前記第 1、第 2 対物レンズ間の光軸に配置可能にする第 1 の移動部材と、

前記第 1 の移動部材と独立して移動可能であり、少なくとも前記ダイクロイックミラーを通過した光のうち特定の波長の光を吸収する吸収フィルタを前記第 1、第 2 対物レンズ間の光軸に配置可能にする第 2 の移動部材と

を備えていることを特徴とする光路切換装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 の光路切換装置を備えている倒立顕微鏡であって、前記第 2 の移動部材が前記第 2 対物レンズを内蔵する顕微鏡ベースに着脱可能であることを特徴とする倒立顕微鏡。

【請求項 3】

前記第 1、第 2 移動部材を駆動する電動駆動手段を備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の倒立顕微鏡。

【請求項 4】

前記顕微鏡ベースを、ステージ、照明支柱に対して分離可能にし、

前記顕微鏡ベースと前記ステージとの間、前記顕微鏡ベースと前記照明支柱との間に、前記第 2 の移動部材を収容するケースの厚みに対応する厚みを有するスペーサ部材を、配置可能にしたことを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の倒立顕微鏡。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は光路切換装置及びこれを備える倒立顕微鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光学切換装置として、投光部からの照明光を選択して透過させる複数の励起フィルタが設けられた第 1 のターゲットと、励起フィルタを透過した照明光を選択して試料面へ反射させるとともに、試料面からの蛍光を透過させるダイクロイックミラーが設けられた第 2 のターゲットと、ダイクロイックミラーを透過した蛍光を選択して透過させる吸収フィルタが設けられた第 3 のターゲットとで構成されたものがある(特開平 8 - 9 4 9 4 0 号公報参照)。

30

【0003】

第 1 のターゲット、第 2 のターゲット及び第 3 のターゲットをそれぞれ独立して同一の中心軸周りへ回転させることができる。

【特許文献 1】特開平 8 - 9 4 9 4 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

上記光路切換装置を備える倒立顕微鏡は吸収フィルタをダイクロイックミラーとともに対物レンズの光軸上に選択配置する構成であり、他の吸収フィルタを光軸上に追加配置することはできない。したがって、吸収フィルタの光学特性を微妙に調節して観察することはできなかった。

40

【0005】

この発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、その課題は吸収フィルタの光学特性を微妙に調節して観察することができる光路切換装置及びこれを備える倒立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】

【0006】

50

上記課題を解決するため請求項 1 記載の発明は、第 1 対物レンズとこの第 1 対物レンズからの平行光束を結像する第 2 対物レンズとの間に配置される光路切換装置であって、少なくともダイクロイックミラーを前記第 1、第 2 対物レンズ間の光軸に配置可能にする第 1 の移動部材と、前記第 1 の移動部材と独立して移動可能であり、少なくとも前記ダイクロイックミラーを通過した光のうち特定の波長の光を吸収する吸収フィルタを前記第 1、第 2 対物レンズ間の光軸に配置可能にする第 2 の移動部材とを備えていることを特徴とする。

【0007】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の光路切換装置を備えている倒立顕微鏡であって、前記第 2 の移動部材が前記第 2 対物レンズを内蔵する顕微鏡ベースに着脱可能であることを特徴とする。 10

【0008】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は 2 記載の倒立顕微鏡において、前記第 1、第 2 移動部材を駆動する電動駆動手段を備えていることを特徴とする。

【0009】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 又は 3 記載の倒立顕微鏡において、前記顕微鏡ベースを、ステージ、照明支柱に対して分離可能にし、前記顕微鏡ベースと前記ステージとの間、前記顕微鏡ベースと前記照明支柱との間に、前記第 2 の移動部材を収容するケースの厚みに対応する厚みを有するスペーサ部材を、配置可能にしたことを特徴とする。

【発明の効果】

20

【0010】

この発明によれば、吸収フィルタの光学特性を微妙に調節して観察することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0012】

図 1 はこの発明の第 1 実施形態に係る倒立顕微鏡の側面図、図 2 はその正面図である。

【0013】

この倒立顕微鏡は、顕微鏡ベース 10 と、照明支柱 20 と、接眼鏡筒 25 と、ステージ 11 と、第 1 対物レンズ 40 と、フィルタブロック切換装置 30 と、吸収フィルタ切換装置 50 と、落射蛍光装置 70 とを備えている。顕微鏡ベース 10 内には第 2 対物レンズ 60 が配置されている。 30

【0014】

落射蛍光装置 70 は倒立顕微鏡で落射蛍光観察を行うために使用される。落射蛍光装置 70 は水銀ランプ 71 と試料 5 を照明するための照明投光装置 72 とフィルタブロック切換装置 30 とを備える。フィルタブロック切換装置 30 には少なくとも励起フィルタ 35a、35c、ダイクロイックミラー 37a、37c 等が保持されている。

【0015】

第 2 対物レンズ 60 はフィルタブロック切換装置 30 の下方に位置する。

【0016】

40

顕微鏡ベース 10 の背面側には照明支柱 20 が支持されている。照明支柱 20 は顕微鏡ベース 10 に対して分離可能である。顕微鏡ベース 10 の上部と顕微鏡ベース 10 の下部との間にはスペーサ部材 80 が配置されている。スペーサ部材 80 を顕微鏡ベース 10 と照明支柱 20 との間から取り外すこともできる。

【0017】

照明支柱 20 の上部にはランプハウス 21 が設けられている。また、照明支柱 20 の上部には取付部 22 を介してコンデンサレンズ 23 が設けられている。照明支柱 20、ランプハウス 21、コンデンサレンズ 23 及びミラー 24 で透過照明系が構成され、試料 5 の照明に利用される。

【0018】

50

顕微鏡ベース 10 の正面側には接眼鏡筒 25 が着脱可能に支持されている。接眼鏡筒 25 にはミラー 26 等の光学部材が収容されている。

【0019】

顕微鏡ベース 10 の側面には例えばマウント 95 (図 2 参照) によって保持されたモノクロ CCD カメラ 90 が取り付けられている。また、顕微鏡ベース 10 の底面には例えばマウント 96 によって保持されたカラー CCD カメラ 91 が取り付けられている。

【0020】

複数の第 1 対物レンズ 40 はレボルバ 41 に装着され、フィルタブロック切換装置 30 とステージ 11 との間に位置している。レボルバ 41 はレボルバ上下動機構 45 に設けられ、対物レンズ 40 の光軸方向へ移動できる。レボルバ上下動機構 45 は上下に分割可能であり、その間にスペーサ部材 82 が配置することができる。スペーサ部材 82 は取り外すこともできる。

【0021】

対物レンズ 40 の上方には試料 5 を載置したステージ 11 が位置している。ステージ 11 の一端は顕微鏡ベース 10 に直接支持され、他端はスペーサ部材 81 を介して顕微鏡ベース 10 に支持されている。ステージ 11 は顕微鏡ベース 10 に対して分離可能である。

【0022】

スペーサ部材 80, 81, 82 の高さは同一である。

【0023】

スペーサ部材 81 をステージ 11 と顕微鏡ベース 10 との間から取り外すこともできる。

【0024】

スペーサ部材 80, 81 を装着することによってステージ 11 が顕微鏡ベース 10 に対して第 1 対物レンズ 40 の光軸方向上方へ移動する。スペーサ部材 82 を装着することによって、レボルバ 41 がステージ 41 と同じ高さだけ上方へ移動し、顕微鏡ベース 10 とレボルバ 41 との間の空間部が広がる。

【0025】

この空間部内であってフィルタブロック切換装置 30 の下方に吸収フィルタ切換装置 50 が配置されている。

【0026】

吸収フィルタ切換装置 50 の上下方向 (光軸方向) の高さはスペーサ部材 80, 81, 82 のそれぞれの高さ以下となっている。

【0027】

吸収フィルタ切換装置 50 は顕微鏡ベース 10 に対して着脱可能である。そのため、観察に応じて吸収フィルタ切換装置 50 を取り外すこともできる。

【0028】

図 3 は図 2 の A - A 線に沿う断面図、図 4 は図 3 の B - B 線に沿う断面図、図 5 は図 3 の C - C 線に沿う断面図である。

【0029】

フィルタブロック切換装置 30 の下方に吸収フィルタ切換装置 50 が配置されている。

【0030】

フィルタブロック切換装置 30 はフィルタブロック 31a, 31b, 31c, 31d とフィルタブロック用ターレット (第 1 の移動部材) 32 とフィルタブロック用ケース 33 とを備えている。

【0031】

フィルタブロック 31a には励起フィルタ 35a と吸収フィルタ 36a とダイクロイックミラー 37a とが固定されている。

【0032】

フィルタブロック 31b には励起フィルタ 35b と吸収フィルタ 36b とダイクロイックミラー 37b とが固定されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 3 】

フィルタブロック 3 1 c には励起フィルタ 3 5 c とダイクロイックミラー 3 7 c とが固定されている。

【 0 0 3 4 】

フィルタブロック 3 1 d には励起フィルタ 3 5 d とダイクロイックミラー 3 7 d とが固定されている。

【 0 0 3 5 】

フィルタブロック 3 1 a , 3 1 b , 3 1 c , 3 1 d はフィルタブロック用ターレット 3 2 に保持されている。

【 0 0 3 6 】

フィルタブロック用ターレット 3 2 の断面は H 形である。

【 0 0 3 7 】

フィルタブロック用ターレット 3 2 はフィルタブロック用ケース 3 3 内に収納されている。フィルタブロック用ターレット 3 2 はフィルタブロック用ケース 3 3 に設けられた回転軸 3 2 a を中心として回転可能である。

【 0 0 3 8 】

フィルタブロック用ターレット 3 2 の上側の円板 3 2 a の外周面には歯 (図示せず) が形成されている。フィルタブロック用ターレット 3 2 の円板 3 2 a の一部はフィルタブロック用ケース 3 3 の孔 3 3 a から外部に突出する。円板 3 2 a の歯は、モータ (電動駆動手段) M の回転軸に接続された円板 D の周縁部に形成された歯 (図示せず) と噛み合っている (図 3 参照) 。

【 0 0 3 9 】

フィルタブロック用ケース 3 3 は取り付け板 1 5 に固定されている。取り付け板 1 5 は取り付け脚 5 5 にボルト 5 5 e , 5 5 f で固定されている。

【 0 0 4 0 】

吸収フィルタ切換装置 5 0 は吸収フィルタ用ターレット (第 2 の移動部材) 5 2 と吸収フィルタ用ケース 5 3 とを備えている。

【 0 0 4 1 】

吸収フィルタ用ターレット 5 2 には穴 5 1 a , 5 1 b , 5 1 c , 5 1 d が形成されている。穴 5 1 a , 5 1 b , 5 1 c , 5 1 d は通し穴である。

【 0 0 4 2 】

穴 5 1 a , 5 1 b , 5 1 c 内にはそれぞれ吸収フィルタ 5 5 a , 5 5 b , 5 5 c が装着されている。

【 0 0 4 3 】

穴 5 1 d には何も装着されていない。

【 0 0 4 4 】

吸収フィルタ用ターレット 5 2 は吸収フィルタ用ケース 5 3 内に収納されている。吸収フィルタ用ターレット 5 2 は吸収フィルタ用ケース 5 3 に設けられた回転軸 5 2 a を中心として回転可能である。

【 0 0 4 5 】

吸収フィルタ用ターレット 5 2 の外周面にはばね 5 7 の付勢力によって付勢された爪部 5 7 a が嵌まり込む溝 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c , 5 4 d が等間隔で設けられている。一端が取り付け脚 5 5 に固定されたばね 5 7 と、このばね 5 7 の他端に装着された爪部 5 7 a と、穴 5 1 a , 5 1 b , 5 1 c , 5 1 d の各々に対応する溝 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c , 5 4 d とによってクリック機構が構成される。

【 0 0 4 6 】

吸収フィルタ用ケース 5 3 は取り付け脚 5 5 に固定されている。取り付け脚 5 5 はボルト 5 6 e , 5 6 f で顕微鏡ベース 1 0 (図 1 参照) に固定されている。

【 0 0 4 7 】

落射蛍光観察時、水銀ランプ 7 1 からの光は照明投光装置 7 2 、フィルタブロック切換

10

20

30

40

50

装置 30、第 1 対物レンズ 40 を通じて試料 5 へ入射される。試料 5 からの蛍光は第 1 対物レンズ 40、フィルタブロック切換装置 30 を通じて第 2 対物レンズ 60 に導かれる。

【0048】

試料 5 からの蛍光は第 2 対物レンズ 60 で結像され、ハーフプリズム 61 で分岐される。

【0049】

ハーフプリズム 61 で反射された蛍光は第 1 のポート 95 を介してモノクロ CCD カメラ 90 へ導かれる。

【0050】

ハーフプリズム 61 を透過した蛍光はダイクロイックプリズム 62 で分岐される。

10

【0051】

ダイクロイックプリズム 62 を透過した蛍光は第 2 のポート 96 を介してカラー CCD カメラ 91 へ導かれる。

【0052】

ダイクロイックプリズム 62 で反射された蛍光はミラー 16 を介して接眼鏡筒 25 へ導かれる。蛍光は鏡筒 25 のミラー 26 を介して双眼部 27 へ導かれ、双眼部 27 で結像する。結像した像は接眼レンズ（図示せず）によって肉眼で観察される。

【0053】

例えば、ダイクロイックミラー 37a で取得される 3 波長の蛍光像を取得する場合、それぞれの波長に対応した吸収フィルタ 55a、55b 及び 55c を順次切り換えて、吸収フィルタ 36a の光学特性を調節し、モノクロ CCD カメラ 90 で単一波長の蛍光像を順次取得して、画像処理（蛍光像の重ね合わせ処理）を行う。一方、カラー CCD カメラ 91 では取得した像に対する画像処理は行わない。

20

【0054】

なお、画像の明るさを重視した観察をしたい場合、フィルタブロック用ターレット 32 のフィルタブロック 31a と吸収フィルタ用ターレット 52 の穴 51d とを対物レンズ 40、60 の光軸上に配置する。

【0055】

また、明るさよりもコントラストを重視したい場合、フィルタブロック用ターレット 32 のフィルタブロック 31a と吸収フィルタ用ターレット 52 の吸収フィルタ 55a とを対物レンズ 40、60 の光軸上に配置する。

30

【0056】

この実施形態によれば、ダイクロイックミラー 37a、37b、37c、37d を光軸上に選択配置することができるし、更に、吸収フィルタ 55a、55b、55c を光軸上に追加配置できるため、吸収フィルタ 36a、36b の光学特性を微妙に調節して観察することができる。

【0057】

また、この実施形態は、蛍光観察の 1 つである FRET (Fluorescence Resonant Energy Transfer) 観察で必要とされる 1 波長励起 2 波長蛍光観察にも対応することができる。

40

【0058】

更に、肉眼で蛍光観察しながらカメラ 90、91 で同時に蛍光画像を取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0059】

【図 1】図 1 はこの発明の第 1 実施形態に係る倒立顕微鏡の側面図である。

【図 2】図 2 は倒立顕微鏡の正面図である。

【図 3】図 3 は図 2 の A - A 線に沿う断面図である。

【図 4】図 4 は図 3 の B - B 線に沿う断面図である。

【図 5】図 5 は図 3 の C - C 線に沿う断面図である。

50

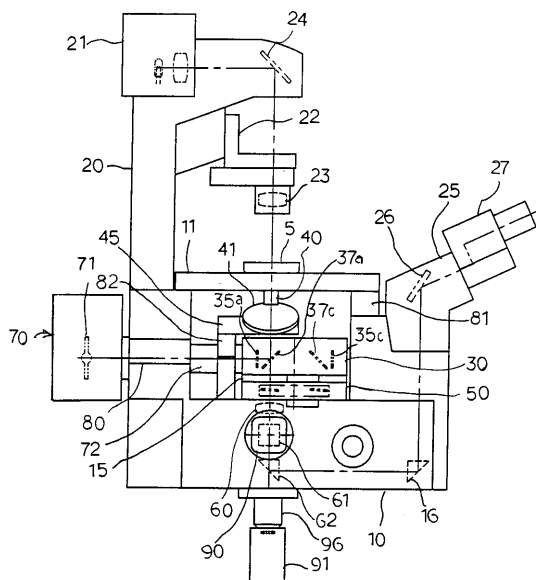
【符号の説明】

【0060】

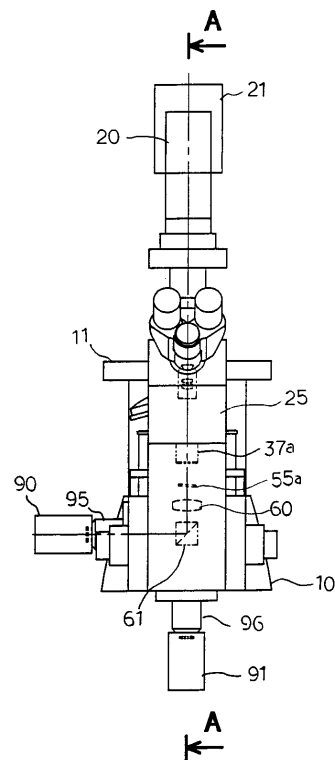
- 10 顕微鏡ベース
- 11 ステージ
- 20 照明支柱
- 32 フィルタブロック用ターレット（第1の移動部材）
- 37a, 37b, 37c, 37d ダイクロイックミラー
- 40 第1対物レンズ
- 55a, 51b, 51c 吸収フィルタ
- 52 吸収フィルタ用ターレット（第2の移動部材）
- 53 吸収フィルタ用ケース
- 60 第2対物レンズ
- 80, 81, 82 スペーサ部材
- M モータ（電動駆動手段）

10

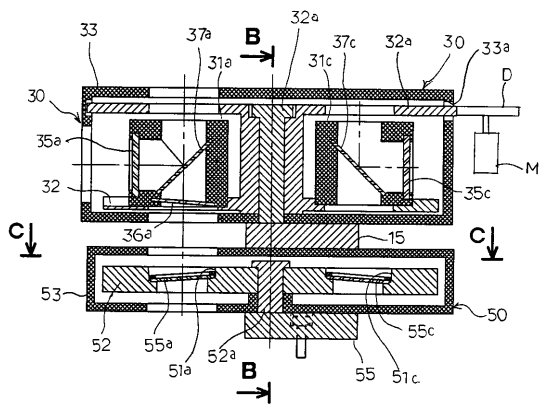
【図1】



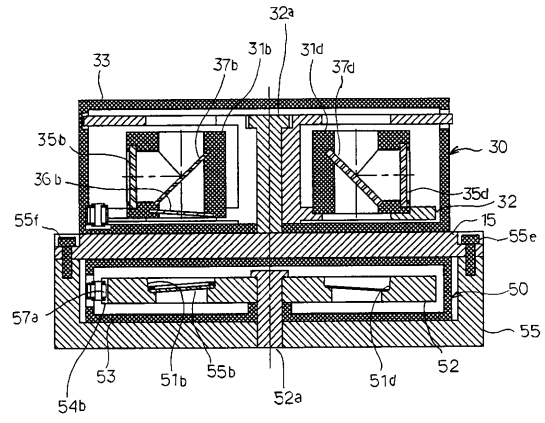
【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

