

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4388205号
(P4388205)

(45) 発行日 平成21年12月24日(2009.12.24)

(24) 登録日 平成21年10月9日(2009.10.9)

(51) Int.Cl.

F 1

G 02 B 21/22 (2006.01)
A 61 B 19/00 (2006.01)G 02 B 21/22
A 61 B 19/00 508

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2000-192690 (P2000-192690)
 (22) 出願日 平成12年6月22日 (2000.6.22)
 (65) 公開番号 特開2002-6229 (P2002-6229A)
 (43) 公開日 平成14年1月9日 (2002.1.9)
 審査請求日 平成18年6月16日 (2006.6.16)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100065824
 弁理士 篠原 泰司
 (74) 代理人 100104983
 弁理士 藤中 雅之
 (72) 発明者 森田 和雄
 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 植田 昌章
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】実体顕微鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

顕微鏡観察像と、画像表示手段に表示した画像とを、顕微鏡視野内で同時に観察できる実体顕微鏡において、

眼幅調整により移動する可動鏡筒部と眼幅調整により移動しない固定鏡筒部とから成る双眼鏡筒部と、物体側から順に前記固定鏡筒部に保持されている結像光学系と前記可動鏡筒部に保持されているリレー光学系と前記可動鏡筒部に保持されている接眼光学系とを含む双眼鏡筒光学系と、前記固定鏡筒部に保持されており前記画像表示手段に表示した画像を投影する画像投影光学系とを備え、

前記双眼鏡筒光学系は、前記固定鏡筒部の内部に前記結像光学系により前記顕微鏡画像が形成される第1の顕微鏡光束結像面と、前記可動鏡筒部の内部に前記リレー光学系により前記第1の顕微鏡光束結像面がリレーされて形成された第2の顕微鏡光束結像面とを有して、

前記画像投影光学系は、前記第1の顕微鏡光束結像面上に前記画像表示手段に表示した画像を投影するようにしたことを特徴とする実体顕微鏡。

【請求項 2】

前記画像投影光学系は、画像投影位置を移動できるようになっていることを特徴とする請求項1に記載の実体顕微鏡。

【請求項 3】

さらに、前記第1の顕微鏡光束結像面の一部を遮光する遮光部材を含んでいて、

前記画像投影光学系は、前記第1の顕微鏡光束結像面中の遮光された範囲内に前記画像表示手段に表示した画像を投影するようにしたことを特徴とする請求項1に記載の実体顕微鏡。

【請求項4】

前記遮光部材は、前記画像投影光学系からの光束を反射して前記第1の顕微鏡光束結像面に結像する反射部材を兼ねていることを特徴とする請求項3に記載の実体顕微鏡。

【請求項5】

反射部材を兼ねた遮光部材は、無色透明で光が透過する部材に保持されていることを特徴とする請求項4に記載の実体顕微鏡。

【請求項6】

前記固定鏡筒部のうち、画像表示手段と、該画像表示手段に表示された画像を顕微鏡視野内に投影する画像投影光学系を内蔵する部分は、観察者が双眼鏡筒を覗き観察する際に丁度観察者のおでこが来る方向に設け、且つ、Lを接眼光学系の光線射出面から画像表示手段や画像投影光学系を内蔵する部分までの接眼光学系の射出光軸方向の距離としたとき、 $30\text{ mm} \leq L \leq 100\text{ mm}$ なる条件を満たすようにしたことを特徴とする請求項1に記載の実体顕微鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、顕微鏡観察像と画像表示手段に表示した画像とを同時に観察することが出来るようにした手術用顕微鏡などの実体顕微鏡に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、手術用顕微鏡等の実体顕微鏡は、脳神経外科、耳鼻咽喉科、眼科等の外科手術において術者に術部の拡大観察像を提供し、手術の効率向上に重要な役割を果たしている。近年では、実体顕微鏡による術部の拡大観察像だけでなく、術部周辺のCT・MR・超音波による断層画像や内視鏡観察像など手術に有効な医用画像を術前及び術中に得られようになった。これらの画像は、顕微鏡観察像も含め各自単独で見ても手術に有効な情報となるが、互いの画像を見比べ考察することにより一層多くの情報を術者に提供できる。

【0003】

そこで、術中に実体顕微鏡を覗いたままで顕微鏡観察像とCT・MR画像や内視鏡観察像を同時に観察できることが望まれるが、従来、このような顕微鏡を覗いたままで他の画像も同時に観察出来るようにした実体顕微鏡は、特開昭62-166310号公報や特開平10-333047号公報に開示されている。

特開昭62-166310号公報に記載の実体顕微鏡では、画像を映し出すための画像表示手段と接眼光学系を共用して、実体顕微鏡観察像と画像との同時観察を行えるようにしている。しかし、この公報に記載の技術は、実体顕微鏡の眼幅調整に伴う接眼光学系の移動に対する課題に関して全く触れられておらず、現実的な実体顕微鏡への採用手段がない。

眼幅調整とは、実体顕微鏡の左右接眼光学系を互いに移動させ、観察者の左右瞳間に、実体顕微鏡の左右アイポイント間隔を合わせる調整機構であり、全ての実体顕微鏡が搭載している調整機構である。

【0004】

特開昭62-166310号公報に記載の範囲内の技術のみで実際に眼幅調整を行うとすると、眼幅調整に伴う接眼光学系の移動に追従して前記画像表示手段上の画像を投影させるため、画像表示手段と画像投影光学系を接眼光学系と一緒に移動させなければならない。このことは、実体顕微鏡ハウジング内にこれら移動する光学系や各素子の移動分のスペースまで必要となるため、実体顕微鏡ハウジングは非常に大型化してしまう。手術用顕微鏡等の実体顕微鏡においては、作業性向上のため顕微鏡全体としての小型化は必須であり、特開昭62-166301号公報に記載の技術での小型化は不可能であった。

10

20

30

40

50

【0005】

また、特開平10-333047号公報に記載の実体顕微鏡では、画像投影光学系をコリメート光学系と結像光学系とに分け、結像光学系のみを眼幅調整に伴い移動させる接眼光学系と一緒に移動させつつ常にコリメート光学系から射出する画像光束を受けられるように配置することにより、画像表示手段は眼幅調整に対して不動のまま、移動する接眼光学系に画像を追従投影して実体顕微鏡像と画像との同時観察を行えるようにしている。

しかし、この特開平10-333047号公報に記載の技術でも、画像投影光学系の一部ではあるが眼幅調整のために移動させており、この画像投影光学系の一部を構成する光学系などの移動分のスペースが実体顕微鏡ハウジング内に必要となり、この分の実体顕微鏡ハウジングの大型化を伴うため、更なる小型化は不可能であった。 10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、従来の技術の有するこのような問題点に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、実体顕微鏡観察像と画像表示手段に表示された画像との同時観察が可能で、且つ眼幅調整に伴う接眼光学系の移動にかかわらず、画像表示手段や画像投影光学系を固定にし、一層の小型化を図った作業性の良い小型実体顕微鏡を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、本発明による実体顕微鏡は、顕微鏡観察像と、画像表示手段に表示した画像とを、顕微鏡視野内で同時に観察できる実体顕微鏡において、眼幅調整により移動する可動鏡筒部と眼幅調整により移動しない固定鏡筒部とから成る双眼鏡筒部と、物体側から順に前記固定鏡筒部に保持されている結像光学系と前記可動鏡筒部に保持されているリレー光学系と前記可動鏡筒部に保持されている接眼光学系とを含む双眼鏡筒光学系と、前記固定鏡筒部に保持されており前記画像表示手段に表示した画像を投影する画像投影光学系とを備え、前記双眼鏡筒光学系は、前記固定鏡筒部の内部に前記結像光学系により前記顕微鏡画像が形成される第1の顕微鏡光束結像面と、前記可動鏡筒部の内部に前記リレー光学系により前記第1の顕微鏡光束結像面がリレーされて形成された第2の顕微鏡光束結像面とを有していて、前記画像投影光学系は、前記第1の顕微鏡光束結像面上に前記画像表示手段に表示した画像を投影するようにしたことを特徴としている。 20

この構成によれば、接眼光学系が眼幅調整により移動しても、画像を投影する第1の顕微鏡光束結像面は移動しないため、画像表示手段及び画像投影光学系も移動する必要が無く、この分の移動スペースを実体顕微鏡ハウジング内に用意する必要が無いため、作業性の良い小型実体顕微鏡で、観察者に実体顕微鏡観察像と画像表示手段に表示された画像との同時観察を提供することができる。また、この構成によれば、眼幅調整の際に、リレーされた第2の顕微鏡光束結像面は接眼光学系と共に移動するため、観察者は容易に拡大観察をすることができる。 30

【0008】

また、本発明の実体顕微鏡においては、前記画像投影光学系は、画像投影位置を移動できるようになっていることが好ましい。

画像投影位置を移動させるためには、画像投影光学系を移動させる移動機構を必要とするが、従来技術のように眼幅調整によって動く顕微鏡光束結像面に対して画像投影位置を移動させる場合、画像投影光学系の移動機構ごと眼幅調整によって動く顕微鏡光束結像面に追従して移動させる必要があり、装置の複雑化、大型化を招くことになるが、この構成によれば、画像投影光学系は、眼幅調整によって動かない顕微鏡光束結像面に対し画像投影位置を移動させれば良く、装置の簡素化、小型化が可能となり、よって安価で作業性の良い小型実体顕微鏡で、観察者に実体顕微鏡観察像と表示場所を任意に変更できる画像との同時観察を提供することができる。 40

【0009】

また、本発明の実体顕微鏡においては、さらに、前記第1の顕微鏡光束結像面の一部を遮光する遮光部材を含んでいて、前記画像投影光学系は、前記第1の顕微鏡光束結像面中 50

の遮光された範囲内に前記画像表示手段に表示した画像を投影することが好ましい。

この構成によれば、顕微鏡観察像と画像とが重なり合って見えることが無く、観察者にクリアな両像の観察を提供することができる。

また、本発明の実体顕微鏡においては、前記遮光部材は、前記画像投影光学系からの光束を反射して前記第1の顕微鏡光束結像面に結像する反射部材を兼ねていることが好ましい。

この構成によれば、遮光部材と反射部材とを一つの部品で共用できるため、その分、顕微鏡の小型化を図ることができる。

また、本発明の実体顕微鏡においては、反射部材を兼ねた遮光部材は、無色透明で光が透過する部材に保持されていることが好ましい。

この構成によれば、反射部材を兼ねた遮光部材を保持する部材が、顕微鏡観察像にかぶさってしまうことで発生する顕微鏡観察像のケラレが無いため、顕微鏡観察像が持つ情報の損失を防ぐことが出来る。

更に、本発明の実体顕微鏡においては、前記固定鏡筒部のうち、画像表示手段と、該画像表示手段に表示された画像を顕微鏡視野内に投影する画像投影光学系を内蔵する部分は、観察者が双眼鏡筒を覗き観察する際に丁度観察者のおでこが来る方向に設け、且つ、Lを接眼光学系の光線射出面から画像表示手段や画像投影光学系を内蔵する部分までの接眼光学系の射出光軸方向の距離としたとき、 $30\text{ mm} \leq L \leq 100\text{ mm}$ なる条件を満たすことが好ましい。

双眼鏡筒部内に画像表示手段や画像投影光学系を内蔵すると、どうしても通常の双眼鏡筒部より大型化してしまうが、この構成によれば、画像表示手段や画像投影光学系を内蔵することによる大型化を、観察者が双眼鏡筒部を覗き観察する際に丁度観察者のおでこが来る方向に集中させることができ、手術等の作業の邪魔になることを避けることが可能となり、作業性の低下を防ぐことが出来る。即ち、この構成によれば、双眼鏡筒部が左右方向に出っ張っていないから術部を直接覗き込む際に邪魔になることは無く、また、双眼鏡筒部ハウジングが下方に出っ張っていないから手元の作業の邪魔になるようなことも無い。また、この構成によれば、観察者のおでこと、画像表示手段及び画像投影光学系を内蔵するハウジング部との距離を確保できるので、観察者のおでこが双眼鏡筒部に触れてしまうことを防ぐことが出来る。

【0010】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図示した各実施例に基づき説明する。

実施例1

第1図、第2図は本発明の第1実施例を示しており、第1図は本実施例による実体顕微鏡の概観図であり、第2図は第1図に示された実体顕微鏡の双眼鏡筒部光学系の概略構成を示す断面図である。第1図中、1は被観察物体、2は実体顕微鏡本体部、3は実体顕微鏡双眼鏡筒部、4はジーテントップ式眼幅調整機構、5は接眼光学系、5.1は観察者、5.2は観察者が観察している観察像、5.3は顕微鏡観察像、5.4は画像表示手段に表示された画像である。なお、ジーテントップ式眼幅調整機構とは、双眼鏡筒光学系内部の接眼光学系の直前に、左右一対で平行四辺形プリズム等の、互いの反射面が平行で且つ入射光軸と射出光軸をオフセットさせる2回反射光学系を配置し、この2回反射光学系の入射光軸を中心に左右互いに反対方向に回転することにより、左右互いの2回反射光学系の射出光軸上に配置した左右の接眼光学系間の距離を変更できる機構をいう。

【0011】

第2図中、6は実体顕微鏡本体部、7は双眼鏡筒部ハウジング、8は双眼鏡筒光学系の結像レンズ、9は光路偏向プリズム、10は顕微鏡光束結像面、11はジーテントップ式眼幅調整機構を構成する平行四辺形プリズム、12は接眼光学系、13は射出瞳位置、14は画像表示手段としての小型LCD、15は画像投影光学系、16は画像光束結像位置である。顕微鏡光束結像面10は、眼幅調整によって移動しない位置つまり平行四辺形プリズム11よりも前に配置されており、画像投影光学系15は小型LCD14に表示された画像

10

20

30

40

50

を顕微鏡光束結像面10上に導き投影している。

【0012】

第1実施例はこのように構成されているから、接眼光学系12が眼幅調整により移動しても、画像を投影する顕微鏡光束結像面10は移動しないため、画像表示手段14及び画像投影光学系15も眼幅調整に伴い移動する必要は無く、この分の移動スペースを実体顕微鏡ハウジング内に用意する必要が無いため、作業性の良い小型実体顕微鏡で、観察者に実体顕微鏡観察像と画像表示手段に表示された画像との同時観察を提供することができる。

【0013】

実施例2

図3は本発明の第2実施例を示しており、実体顕微鏡双眼鏡筒光学系の概略構成を示す断面図である。図中、17は実体顕微鏡本体部、18は双眼鏡筒部ハウジング、19は双眼鏡筒光学系の結像レンズ、20は光路偏向プリズム、21は第1の顕微鏡光束結像面、22はリレー光学系、23はリレー光学系22による第2の顕微鏡光束結像面、24は接眼光学系、25は画像表示手段としての小型LCD、26は画像投影光学系、27は画像光束結像位置、28は小型LCD25と画像投影光学系26を保持する保持部材、29はモーター、30は射出瞳位置である。

【0014】

この実施例においては、双眼鏡筒光学系の結像レンズ19による第1の顕微鏡光束結像面21は、眼幅調整によって移動しない位置に配置しており、この第1の顕微鏡光束結像面21をリレー光学系22によってリレーし、第2の顕微鏡光束結像面23を接眼光学系24の直前に配置するようにしている。眼幅調整の際には、この第2の顕微鏡光束結像面23は接眼光学系24と共に移動し、観察者により拡大観察される。また、画像投影光学系26は、小型LCD25に表示された画像を前記第1の顕微鏡光束結像面21上に導き投影しており、更に、小型LCD25と画像投影光学系26を保持している保持部材28をモーター29により移動させることにより、画像を投影する位置を移動させることができる。この構成によれば、画像投影光学系26は、眼幅調整によって動かない顕微鏡光束結像面23に対して画像投影位置を移動させれば良く、装置の簡素化と小型化とが可能となる。その結果、安価で作業性の良い小型実体顕微鏡で、観察者に、実体顕微鏡観察像と表示場所を任意に変更できる画像との同時観察を提供することができる。

【0015】

実施例3

第4図は本発明の第3実施例を示しており、第3図で示した実体顕微鏡双眼鏡筒部光学系の、第1の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。図中、31は第1の顕微鏡光束結像位置、32は遮光部材、33は遮光部材32により遮光された範囲、34は画像表示手段としての小型LCD、35は画像投影光学系、36は前記遮光部材32により遮光された範囲内に画像投影光学系により導かれ投影された画像である。この構成によれば、顕微鏡観察像と画像とが重なり合って見えることが無く、観察者にクリアな両像の同時観察を提供することができる。

【0016】

実施例4

第5図は本発明の第4実施例を示しており、第3図で示した実体顕微鏡双眼鏡筒光学系の、第1の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。図中、37は第1の顕微鏡光束結像位置、38は反射面にアルミコートを施しているプリズムで、顕微鏡光束にとっても遮光部材となり、画像光束にとっても反射部材となる遮光部材と反射部材を兼ねたプリズム、39は前記プリズム38により遮光された範囲、40は画像表示手段としての小型LCD、41は画像投影光学系、42は前記プリズム38により遮光された範囲に画像投影光学系41により導かれ投影された画像である。この構成によれば、遮光部材と反射部材とを一つの部品で共用できるため、その分顕微鏡の小型化を図ることができる。

【0017】

実施例5

10

20

30

40

50

図6は本発明の第5実施例を示しており、第3図で示した実体顕微鏡双眼鏡筒部光学系の、第1の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。図中、43は第1の顕微鏡光束結像面位置、44は反射面にアルミコートを施したプリズムで、顕微鏡光束にとっては遮光部材となり、画像光束にとっては反射部材となる遮光部材と反射部材を兼ねたプリズム、45は無色透明のガラスの平行平板、46は前記プリズム44を前記平行平板45上に固定するためのプリズム、47は前記プリズム44により遮光された範囲、48は画像表示手段としての小型LCD、49は画像投影光学系、50は前記プリズム44により遮光された範囲内に画像投影光学系により導かれ投影された画像である。

この構成によれば、遮光部材と反射部材を兼ねたプリズム44を保持する部材が無色透明であるため、顕微鏡観察像に保持部材が重なってしまうことにより発生する顕微鏡観察像のケラレをなくす事ができ、顕微鏡観察像が持つ情報の損失を防ぐことが出来る。10

【0018】

実施例6

第7図は本発明の第6実施例を示しており、本実施例に係る実体顕微鏡の概観図である。図中、51は実体顕微鏡本体部ハウジング、52は実体顕微鏡双眼鏡筒部ハウジング、53は画像表示手段としての小型LCDと画像投影光学系とを内蔵するハウジング、54は接眼光学系の射出光軸、55は観察者、56は接眼光学系の光線射出面である。前記ハウジング53は、観察者55が双眼鏡筒部を覗いて観察する際に丁度観察者のおでこが来る方向に配置されており、且つ接眼光学系の光線射出面56から前記ハウジング53までの、接眼光学系の射出光軸54に沿う距離を65mmにとってある。20

【0019】

実体顕微鏡の双眼鏡筒部ハウジング内に小型LCDや画像投影光学系を内蔵すると、どうしても通常の双眼鏡筒部より大型化してしまうが、この構成によれば、画像表示手段や画像投影光学系を内蔵することによる大型化を、観察者が双眼鏡筒部を覗き観察する際に丁度観察者のおでこが来る方向に集中させることができ、手術等の作業の邪魔になることを避けることが可能となり、作業性の低下を防ぐことができる。即ち、この実施例によれば、双眼鏡筒部ハウジングが左右方向に出っ張っていないから術部を直接覗き込む際に邪魔になることは無く、また、双眼鏡筒部ハウジングが下方に出っ張ってもいないから手元の作業の邪魔になるようなことも無い。

また、観察者のおでこと、画像表示手段及び画像投影光学系を内蔵するハウジング部との距離を確保できるので、観察者のおでこが双眼鏡筒部ハウジングに触れてしまうことを防ぐことができる。30

【0023】

【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、小型で作業性の良い、実体顕微鏡観察像と画像表示手段に表示された画像との同時観察が可能な実体顕微鏡を提供することが出来る。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例の外観図である。

【図2】第1実施例における双眼鏡筒部光学系の概略構成を示す断面図である。

【図3】本発明の第2実施例における双眼鏡筒部光学系の概略構成を示す断面図である。40

【図4】本発明の第3実施例における双眼鏡筒部光学系の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。

【図5】本発明の第4実施例における双眼鏡筒部光学系の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。

【図6】本発明の第5実施例における双眼鏡筒部光学系の顕微鏡光束結像面周辺部分の詳細構成を示す図である。50

【図7】本発明の第7実施例の外観図である。

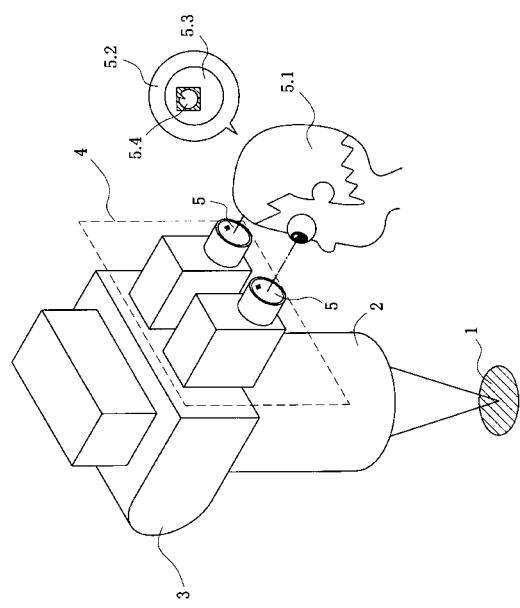
【符号の説明】

1 被観察物体

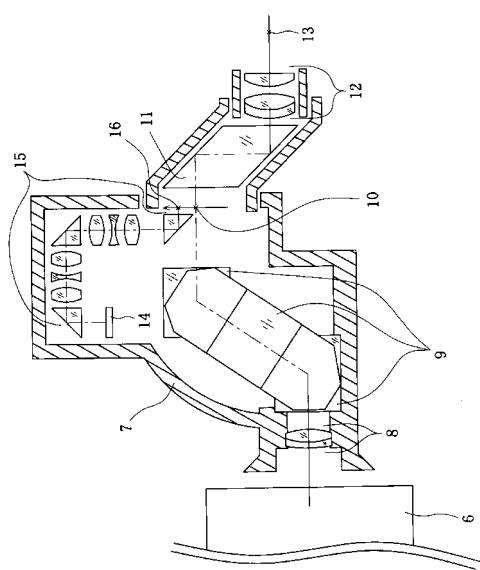
2, 6, 17 実体顕微鏡本体部

3	実体顕微鏡双眼鏡筒部	
4	ジーテントップ式眼幅調整機構	
5 , 1 2 , 2 4	接眼光学系	
5 . 1 , 5 5	観察者	
5 . 3	顕微鏡観察像	
5 . 4	画像	
7 , 1 8	双眼鏡筒ハウ징	
8 , 1 9	双眼鏡筒光学系の結像レンズ	
9 , 2 0	光路偏向プリズム	
1 0	顕微鏡光束結像面	10
1 1	平行四辺形プリズム	
1 3 , 3 0	射出瞳位置	
1 4 , 2 5 , 3 4 , 4 0 , 4 8 , 5 3	小型LCD	
1 5 , 2 6 , 3 5 , 4 1 , 4 9	画像投影光学系	
1 6 , 2 7	画像光束結像位置	
2 1 , 3 1 , 3 7 , 4 3	第1の顕微鏡光束結像面	
2 2	リレー光学系	
2 3	第2の顕微鏡光束結像面	
2 8	小型LCDと画像投影光学系を保持する保持部材	
2 9	モーター	20
3 2	遮光部材	
3 3	遮光部材により遮光された範囲	
3 6 , 4 2 , 5 0	画像投影光学系により導かれ投影された画像	
3 8 , 4 4	遮光部材と反射部材を兼ねたプリズム	
3 9 , 4 7	遮光部材と反射部材を兼ねたプリズムにより遮光された範囲	
4 5	ガラスの平行平板	
4 6	車庫部材と反射部材を兼ねたプリズムをガラスの平行平板上に固定するプリズム	
5 1	実体顕微鏡本体部ハウジング	
5 2	実体顕微鏡双眼鏡筒部ハウジング	30
5 4	接眼光学系の射出光軸	
5 6	接眼光学系の光線射出面	

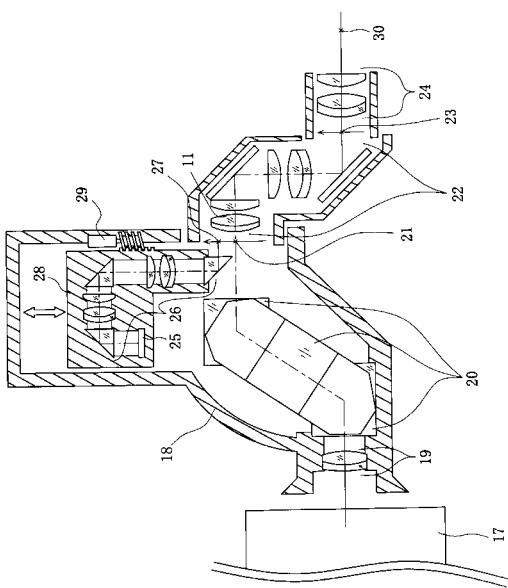
【図1】



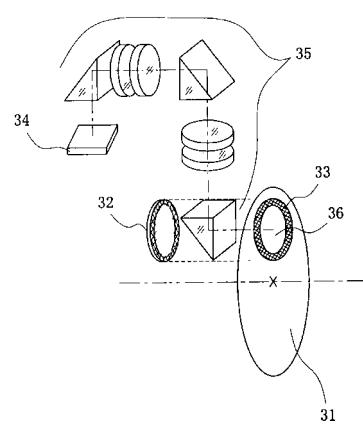
【図2】



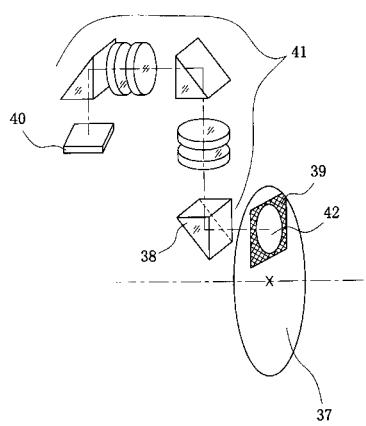
【図3】



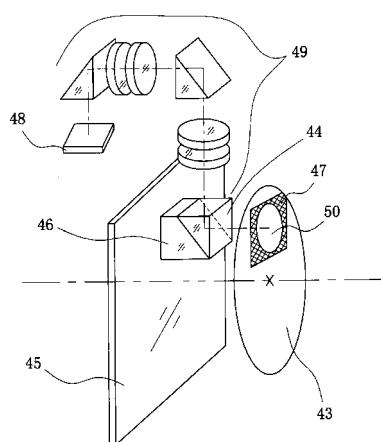
【図4】



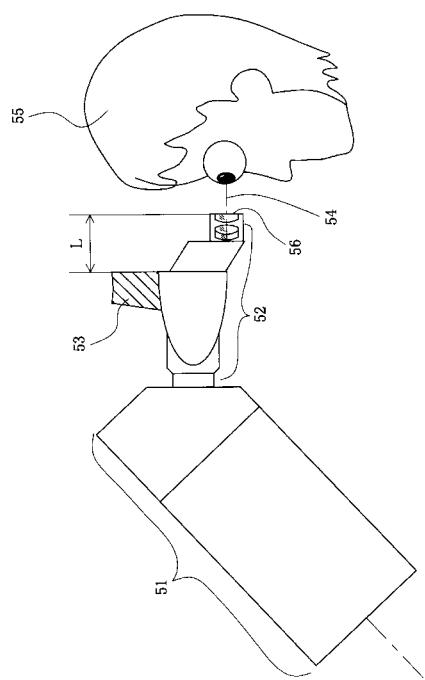
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 深谷 孝

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 下村 一石

(56)参考文献 特開平11-271639 (JP, A)

特開平10-333047 (JP, A)

特開昭63-167318 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B21/00-21/36