

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5237851号
(P5237851)

(45) 発行日 平成25年7月17日(2013.7.17)

(24) 登録日 平成25年4月5日(2013.4.5)

(51) Int.Cl. F 1
G 0 2 B 21/22 (2006.01) G 0 2 B 21/22
G 0 2 B 7/02 (2006.01) G 0 2 B 7/02 Z

請求項の数 13 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2009-32458 (P2009-32458)	(73) 特許権者	506043354
(22) 出願日	平成21年2月16日 (2009.2.16)		カール ツァイス メディテック アーゲ
(65) 公開番号	特開2009-193072 (P2009-193072A)		ー
(43) 公開日	平成21年8月27日 (2009.8.27)		ドイツ国、7 3 4 4 7 オーベルコッヘン
審査請求日	平成23年4月7日 (2011.4.7)		、カールツァイスシュトゥラーセ 2 2
(31) 優先権主張番号	102008009303.3	(74) 代理人	100108143
(32) 優先日	平成20年2月15日 (2008.2.15)		弁理士 嶋崎 英一郎
(33) 優先権主張国	ドイツ (DE)	(74) 代理人	100105429
			弁理士 河野 尚孝
		(74) 代理人	100093735
			弁理士 荒井 鐘司
		(74) 代理人	100153109
			弁理士 石井 あき子

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 観察装置用鏡胴

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長さおよび/または高さで線状に可変の視野高を有する、顕微鏡のための鏡胴(10)であって、前記鏡胴(10)が、少なくとも2つの光学要素(23、24)が配設された光学光路を有し、

少なくとも2つの光学要素(23、24)が互いに独立して可動式に光学光路内に配設されており、

前記鏡胴が第1の回転軸(22)の周りに回転可能な偏向要素(23)が光学要素として配設された基部(20)を有し、前記鏡胴が第2の回転軸(33)の周りに回転可能な偏向要素(34)が配設された前記基部(20)に対して旋回可能な接眼レンズ支持体(30)を有し、

接眼レンズ支持体(30)が少なくとも1つの中間支持体(40、41)を介して基部(20)に対して旋回可能に配設されており、

中間支持体(40)がヒンジ(21)を介して基部(20)と連結されており、

中間支持体(40)がヒンジ(32)を介して接眼レンズ支持体(30)と連結されており、

基部(20)の偏向要素(23)が基部(20)と中間支持体(40)との間でヒンジ(21)と結合されており、

接眼レンズ支持体(30)の偏向要素(34)が接眼レンズ支持体(30)と中間支持体(40)との間でヒンジ(32)と結合されている鏡胴において、

10

20

基部(20)の偏向要素(23)は、結合要素(24)と連結しており、
 結合要素(24)は、基部(20)に連結している駆動体要素(25)と、及び中間支持
 体(40)に連結している駆動体要素(27)と協働し、
 接眼レンズ支持体(30)の偏向要素(34)は、結合要素(35)と連結しており、結
 合要素(35)は、接眼レンズ支持体(30)に連結している駆動体要素(36)と、及
 び中間支持体(40)に連結している駆動体要素(37)と協働することを特徴とする鏡
 胴。

【請求項2】

鏡胴(10)の光学光路が視野高の変化時に30%以下だけ変化するように前記鏡胴が形
 成されている請求項1記載の鏡胴。

10

【請求項3】

長さおよび/または高さで線状に可変の視野高を有する光学観察装置、特に顕微鏡のため
 の鏡胴(10)において、前記鏡胴(10)が少なくとも2つの光学要素(23、24)
 が配設された特に請求項1または2記載の光学光路を有する鏡胴であって、
 前記鏡胴がその機械的長さにおいて可変に調整可能に形成されていることを特徴とする鏡
 胴。

【請求項4】

少なくとも1つの光学要素(23、24)が偏向要素として、好ましくは偏向ミラーとし
 て形成されている請求項1~3のいずれか一項に記載の鏡胴。

【請求項5】

鏡胴(10)が光学観察装置に当接するための基部(20)を有する請求項1~4のい
 ずれか一項に記載の鏡胴。

20

【請求項6】

鏡胴(10)が旋回式鏡胴として形成されている請求項1~5のいずれか一項に記載の鏡
 胴。

【請求項7】

偏向要素(23、34)が並進運動構成要素を有する請求項1~6のいずれか一項に記載
 の鏡胴。

【請求項8】

偏向要素(23、34)が回転運動式に互いに独立して旋回可能に配設される請求項1~
 6のいずれか一項に記載の鏡胴。

30

【請求項9】

基部(20)の偏向要素(23)および/または接眼レンズ支持体(30)の偏向要素(
 34)がヒンジ(21、32)の領域に配設されている請求項1~8のいずれか一項に記
 載の鏡胴。

【請求項10】

基部(20)の偏向要素(23)およびヒンジ(21)が同一の回転軸(22)を有し、
 および/または接眼レンズ支持体(30)の偏向要素(34)およびヒンジ(32)が同
 一の回転軸(33)を有する請求項9記載の鏡胴。

【請求項11】

偏向要素(23)の回転軸(22)が偏向要素(34)の回転軸(33)と平行に配設さ
 れる請求項10記載の鏡胴。

40

【請求項12】

基部(20)内に少なくとも1つの光学脱結合要素(50)および/または少なくとも1
 つの光学結合要素(51)が配設される請求項5~11のいずれか一項に記載の鏡胴。

【請求項13】

鏡胴(10)が一眼視野用にまたは双眼鏡胴として形成されている請求項1~12のい
 ずれか一項に記載の鏡胴。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特許請求の範囲第1項または特許請求の範囲第3項のプリアンブル記載の観察装置のための鏡胴に関する。このような観察装置は、例えば顕微鏡等々に係るものとすることができる。

【背景技術】

【0002】

顕微鏡、例えば手術用顕微鏡の場合は、装置 - 接眼レンズの後方の出射ひとみ A P の位置から物体面の距離、つまり視野高は各適用に応じる顕微鏡のシステム構成要素の装置構成によって決定される。

【0003】

もちろん人間工学的理由から、顕微鏡利用者、例えば手術者の身長への視野高の個別的調整が非常に有利でありかつそのためにも望ましい。しばしば時間がかかる手術用顕微鏡による作業において手術者の緊張を緩和する姿勢は疲労のない作業に対する非常に重要な要因である。

【0004】

さらに、例えば全倍率、物体視野直径、物体解像度、自由作業距離および視野高の変化時の光学結像品質のような手術者が慣れ親しんだ光学的基本量に対する規格が不利に変更されないことが重要である。

【0005】

可変視野高を有する鏡胴に関しては従来技術においてすでに一連の様々な解決策が知られている。

【0006】

1つの解決策案は、例えば顕微鏡本体と鏡胴との間の純機械式の距離変化を含む。

【0007】

もう1つの解決策は、例えば DE 3 4 1 5 9 5 8 A 1 に記載されている。ここに光学装置のための可変視野高を有する鏡胴が開示されており、鏡胴は2つの異なる位置へ回転させることができる。もちろん、鏡胴を旋回および固定することができる2つのみの調整方法が可能である。鏡胴の線状の移動または変化は考慮されていない。

【0008】

もう1つの解決策は、例えば EP 1 2 3 3 2 9 4 B 1 から明らかである。この特許公報において切替可能つまり段階的な視野高の変化は可変構造長を有する鏡胴構造によって達成される。構造長の機械的变化は、その際に鏡胴内の伸縮式に引き出し可能の領域によって行われる。そのために必要な中間像の焦点位置の移動による光学鏡胴長の変化のために、鏡胴は収束する光学光路内に可変領域を有する。この可変領域内で光学鏡胴長の変化のために第1の解決策案で押入可能および押出可能の、かつ第2の解決策案で内方旋回可能および外方旋回可能の補正レンズまたは補正レンズ群が使用される。これらの補正レンズは正または負の屈折力を有し、かつ鏡胴光学系によって生成された中間像が接眼レンズの所定の視野へ移動され、中間像の直径 (mm で表示) は視野数 S F Z によって、接眼レンズの中に取り付けられた視野遮光体によって制限されている。それによって接眼レンズの中で「略同一の」像部分が「所望の」倍率で可視化かつ鮮明に結像される。

【0009】

上記の解決策案の場合は、そこで伸縮式に引出可能の領域における機械式距離変化によって鏡胴により生成されかつ接眼レンズの視野を有する補助光学系によって移動された中間像が一致させられる。

【0010】

構成要素間の無焦点光路の純機械式変化において距離変化の増大と共に口径食の増加つ

10

20

30

40

50

まり像野中心部から像野周辺部への輝度低下またはさらに像野周辺部での像野切落しを見込む必要がある。この解決策アプローチにおいて光学基本量は変化しないが、口径食によって多少強い結像品質の低下も受け入れなければならない。

【0011】

旋回レンズもしくは摺動レンズからなる光学補正機構に対する高い機械的費用がEP1233294B1の本質的な欠点と見なさなければならない。またそのために必要な所要スペースも問題であり、これは明らかにより高い取付容積を生じる。

【0012】

もう1つの鏡胴形式は、いわゆる旋回式鏡胴である。旋回式鏡胴自体はすでに従来技術から知られている。例えばDE19707520A1から、光学観察装置、例えば顕微鏡のための旋回式鏡胴が知られている。この旋回式鏡胴は基部ならびに接眼レンズ支持体を使用し、旋回運動は、接眼レンズ支持体が基部上で円弧に沿って転動することによって実現される。基部内に回転軸周りに回転可能に支承された偏向ミラーが設けられており、この偏向ミラーは接眼レンズ支持体の転動運動によって基部上で強制回転される。同様に接眼レンズ支持体内に回転軸周りに回転可能に支承された偏向ミラーが設けられており、この偏向ミラーも接眼レンズ支持体の転動運動によって基部上で強制回転される。

10

【0013】

この公知の解決策においてミラーの旋回が常に転動運動に結びついている。それによって両方のミラーは旋回時にそれぞれ等しい角度だけ移動し、互いに結合されている。出射ひとみは公知の解決策によって $\pm 60^\circ$ の旋回範囲で旋回することができる。しかしながら、この実現可能な旋回範囲は多くの適用事例にとり不十分である。

20

【0014】

DE10316242A1に、 180° だけ旋回することができ、かつそのため 180° 旋回式鏡胴と呼ばれる旋回式鏡胴が記載されている。そのために、この旋回式鏡胴は水平位置からそれぞれ 45° だけ上方および下方へ振り出すことができるプリズムの形態の第1の光学要素を有する。それと相対的に第2の軸でもう1つのプリズムを同時にそれぞれ 45° だけ動かすことができる。その際にこれらが一緒になって要求された $\pm 90^\circ$ の角度が生じる。

【0015】

多くの公知の解決策において旋回式鏡胴は直線の視野で、特に所定の適用（例えば神経外科）においては長すぎ、かつ 15° から 30° までの視野角度（これは顕微鏡軸に対して直角の変位角度である）を有する、いわゆるフェース・トゥ・フェース適用においては短すぎる。これは特に顕微鏡軸に対する距離が小さすぎることに原因がある。後者は特に検眼鏡検査における適用に当てはまる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0016】

【特許文献1】ドイツ連邦共和国特許出願公開第3415958号明細書

【特許文献2】欧州特許第1233294号明細書

【特許文献3】ドイツ連邦共和国特許出願公開第19707520号明細書

40

【特許文献4】ドイツ連邦共和国特許出願公開第10316242号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0017】

上記の従来技術から出発して本発明の基礎に置く課題は、それぞれの視野角度に対して鏡胴の様々な視野位置もしくは構造長および構造高が実現可能である観察装置、特に顕微鏡のための鏡胴を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0018】

この課題は、本発明により独立特許請求の範囲第1項記載の特徴を有する鏡胴または独

50

立特許請求の範囲第3項記載の特徴を有する鏡胴によって解決される。本発明のその他の特徴、詳細、態様、長所および効果は従属請求項、明細書ならびに図面から明らかである。

【発明の効果】

【0019】

本発明により、長さおよび/または高さで線状に可変の視野高を有する光学観察装置、特に顕微鏡のための鏡胴が提供され、前記鏡胴は少なくとも2つの光学要素が配設された光学光路を有する。本発明により少なくとも2つの光学要素が互いに独立して移動可能に光学光路内に配設されることが考慮されている。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明に係る鏡胴によって実現できる様々な視野角度および視野位置の模式図である。

【図2】本発明に係る鏡胴によって実現できる様々な視野角度および視野位置の模式図である。

【図3】本発明に係る鏡胴によって実現できる様々な視野角度および視野位置の模式図である。

【図4】本発明に係る鏡胴によって実現できる様々な視野角度および視野位置の模式図である。

【図5】本発明に係る鏡胴によって実現できる様々な視野角度および視野位置の模式図である。

【図6】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図7】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図8】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図9】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図10】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図11】様々な視野位置における本発明に係る鏡胴の一実施例である。

【図12】本発明に係る鏡胴の回転時の種々の角度関係である。

【図13】本発明に係る鏡胴の回転時の種々の角度関係である。

【図14】種々の視野位置のける本発明に係る鏡胴のもう1つの実施例の模式図である。

【図15】本発明に係る鏡胴のさらにもう1つの実施例の模式図である。

【図16】本発明に係る鏡胴のさらにもう1つの実施例の模式図である。

【図17】本発明に係る鏡胴のさらにもう1つの実施例の模式図である。

【図18】本発明に係る鏡胴のさらにもう1つの実施例の模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

本発明に従って少なくとも2つの光学要素が設けられているが、本発明は一定の数に制限されていない。それぞれの実施形態に応じて2つ以上のこのような光学要素を設けることもできる。同様に本発明は光学要素の特別の実施形態に制限されていない。そのための幾つかの有利な、但し非排他的な例は本明細書の以下の経過の中でより詳しく説明する。

【0022】

本発明により少なくとも2つの光学要素が互いに独立してすなわち個別的に移動可能にすることが考慮されている。これは、全ての光学要素がこのように移動可能である場合を含む。しかしまた2つ以上の光学要素が設けられており、かつその際に前記光学要素の少なくとも1つが前記方法で移動されない場合も含まれている。

【0023】

同様に本発明は、個々の光学要素がどのように移動できるか/移動されるべきであるかには制限されていない。例えば、これらは回転および/または移動することができる。また、例えば少なくとも1つの光学要素が回転され、かつ少なくとも1つが移動されることからなる任意の組合せも考えられる。付加的に、さらに可動しない少なくとも1つの光学

10

20

30

40

50

要素を設けることもできる。

【0024】

有利な実施形態において、互いに独立して移動可能および/または回転可能である少なくとも2つの光学要素が設けられていることが考慮されている。

【0025】

有利には、鏡胴の視野高の変化時、例えば長さ変化時に鏡胴の光学光路（これは鏡胴の光学経路長である）が30%以下だけ変化するように鏡胴が形成されていることを考慮することができる。光学光路は、有利には10%以下、さらに好ましくは5%以下変化する。完全に特に好ましいのは、光学光路が全く変化せずまたは僅かにのみ変化する場合すなわち光学光路が一定であり、しかしまたは少なくとも近似的に一定であり、もしくは一定にとどまる場合である。

10

【0026】

従って本発明に係る鏡胴は、以下のようにすなわち鏡胴を通して入る少なくとも1つの光路を有し、前記光路内に少なくとも2つの光学要素が設けられており、鏡胴が一定のまたは近似的に一定の、前記光学的要素がある光学光路を有し、かつ少なくとも2つの光学要素が互いに独立して移動可能に配設されていると記述することもできる。

【0027】

光学的観察装置、特に顕微鏡のための鏡胴は、長さおよび/または高さで線状に可変の視野高を有し、前記鏡胴は少なくとも2つの光学要素が配設された光学光路を有し、特に上記のような本発明に係る鏡胴が有利であり、前記鏡胴はその機械的長さにおいて可変式に調整可能に形成されていることを特徴とする。この場合における機械的長さとは、鏡胴の物理的な、すなわち実体的な長さである。それによってこの長さは、鏡胴の実際の線状の伸長部に相当する。この機械的長さは必ずしも光学経路長（光学光路）と同一である必要はない。本発明に従って、鏡胴の機械的長さ変化によりその光学経路長（その光学光路）が変化しない場合、しかしまたは僅かにのみ変化する場合は好ましい。

20

【0028】

光学経路長がその機械的長さ変化（例えば「引き出し」）時に変化しない調整可能の鏡胴の長所は、鏡胴の調整時にシステムの倍率が変化せず、かつ出射ひとみの位置が一定にとどまることである。

【0029】

観察装置、特に手術用顕微鏡のための光学的鏡胴は、その機械的長さ（すなわち観察装置の残部を含む接眼レンズから連結箇所までの距離）が可変式に調整可能であることを特徴とすることができ、全ての本質的な光学構成要素は光路内に固定して設置することができる。すなわち別の光学特性の維持で長さ変化を生ぜしめるために、旋回または組み替える必要のある光学構成要素が全くないことである。

30

【0030】

好ましくは、長さ変化を少なくとも10%、好ましくは30%、さらに好ましくは50%、特に好ましくは少なくとも100%にできることを考慮することができる。

【0031】

変化等級の数は、有利には2以上、好ましくは5以上、さらに好ましくは20以上、完全に特に好ましくは無限とすることができる。

40

【0032】

別の実施形態において、光学光路が折り畳まれていることを考慮することができる。

【0033】

すでに上述したように、光学要素はさまざまな方法で形成することができる。これは、例えばレンズ、レンズシステム、レンズ群、プリズム等々とするすることができる。有利には少なくとも1つの光学要素を偏向要素として形成することができる。本発明は偏向要素の特定の型式に制限されていない。しかしながら、この偏向要素は有利には偏向ミラーとして形成されている。しかしまた、この偏向要素は一般的に好適に形成された偏向プリズム等とすることもできる。もちろんさまざまな光学要素の組合せも考えられる。

50

【0034】

有利には、鏡胴が線状に移動可能に形成されることを考慮することができる。例えば、その場合に光学要素が接続線と平行に別の光学要素と観察装置への接続部との間に移動可能に配設されることを考慮することができる。好ましくは可移動性は直線上にありもしくはその上で行うことができる。その場合に少なくとも1つの光学要素（好ましくは2つの光学要素）はただ1つの直線上に移動可能に配設することができる。光学要素の移動によってそこで焦点を合わせることができる。

【0035】

鏡胴は、基本的にこの鏡胴が光学観察装置に当接するための基本要素を有するように形成することができる。前記基本要素を介して、次に鏡胴を観察装置に配設もしくは固定することができる。

10

【0036】

本発明は観察装置の特別の型式に制限されていない。観察装置は、例えば顕微鏡、例えば手術用顕微鏡等々とすることができる。

【0037】

鏡胴は、例えば一眼視野（光路）のために、しかしまたは双眼鏡胴（立体顕微鏡用の2つの分離した光路）として形成することもできる。後者の場合、光学要素は好ましくは両方の光路と一緒に利用することができる。

【0038】

鏡胴は、有利な実施形態において旋回式鏡胴として形成することができる。簡単な実施形態において、接眼レンズ支持体が旋回移動可能に基部に固定された2関節式様を考慮することができる。しかしながら、接眼レンズ支持体が旋回移動可能に中間支持体に、かつこの中間支持体を介して旋回移動可能に基本要素に配設された3関節式接続も考えられる。4関節式様において、接眼レンズ支持体は好適な方法で互いに旋回移動可能に接続された2つの中間支持体を介して基部と接続されている。

20

【0039】

有利には、基部内に第1の回転軸周りに回転可能の偏向要素が配設された基部と、接眼レンズ支持体内に第2の回転軸周りに回転可能の偏向要素が配設された前記基部に対して旋回可能の接眼レンズ支持体とを備えた観察装置、特に顕微鏡のための旋回式鏡胴が提供される。前記旋回式鏡胴は、偏向要素が互いに独立して回転可能および/または移動可能に配設されていることを特徴とする。

30

【0040】

このような旋回式鏡胴は、第一に基部と、それに対して旋回可能の接眼レンズ支持体とからなる。この旋回は、接眼レンズ支持体が基部周りに旋回されることによって、または基部が接眼レンズ支持体周りに旋回されることによって、または基部および接眼レンズ支持体両者が互いに旋回されることによって行うことができる。

【0041】

基部は、回転軸周りに回転可能に基部内に配設された光線を偏向するための偏向要素を使用する。接眼レンズもしくはそのために必要な光学要素の支持に用いられる接眼レンズ支持体は同様に回転軸周りに回転可能に接眼レンズ支持体内に配設された光線を偏向するための偏向要素を使用する。

40

【0042】

有利には両方の偏向要素が互いに独立して回転および/または移動することができることが考慮されている。それによって特に多面的に観察装置、例えば顕微鏡に使用できる人間工学的な旋回式鏡胴が作られる。2つの互いに独立して回転可能もしくは旋回可能および/または移動可能の偏向要素の使用によって、ほぼあらゆる視野角度に対して様々な人間工学的視野位置もしくは旋回式鏡胴の構造高および構造長を実現することができる。

【0043】

その際に好ましい実施形態において直線の視野（旋回角度0°）で例えば±30mmの構造長の変化が可能である。

50

【0044】

同様に90°以上、例えば100°までの視野角度を実現することができる。

【0045】

これは特に両方の偏向要素の回転運動もしくは旋回運動がもはや互いに直接結合されないことによって達成され、これは例えばドイツ連邦共和国特許出願公開第19707520号明細書に記載されている解決策がこの場合である。

【0046】

光学要素は、有利には例えば偏向要素、並進運動構成要素を含むことができる。

【0047】

別の実施形態において、偏向要素は回転運動式に互いに独立して旋回可能に配設することができる。これは、両方の偏向要素が完全に互いに独立して回転もしくは旋回および移動できることを意味し、円弧上での運動のほかに運動のもう1つの線状成分もある。

【0048】

接眼レンズ支持体は、好ましくは少なくとも1つの中間支持体を介して旋回可能に基部に配設することができる。本発明は、その際に中間支持体の特別の実施形態に制限されていない。これは、好ましくは長く延伸した形状を有し、「長く延伸した」とは、中間支持体が幅よりも大きい長さを有することを意味する。同様に本発明は一定数の中間支持体に制限されていない。例えば2つ以上の中間支持体を設けることもできる。

【0049】

別の実施形態において、中間支持体はヒンジを介して基部と連結することができる。中間支持体は、択一的または付加的にヒンジを介して接眼レンズ支持体と連結することもできる。その際に本発明は特別のヒンジの型式に制限されていない。2つ以上の中間支持体が設けられている場合、これらもヒンジを介して互いに連結することができる。

【0050】

有利には基部の偏向要素および/または接眼レンズ支持体の偏向要素はヒンジの領域に配設することができる。

【0051】

ここで対応するカップリングが実現される場合が特に有利である。好ましくは基部の偏向要素が基部と中間支持体との間でヒンジと結合されることを考慮することができる。有利には択一的または付加的に接眼レンズ支持体の偏向要素が接眼レンズ支持体と中間支持体との間でヒンジと結合されることを考慮することができる。このカップリングはさまざまな方法で行うことができ、その結果、本発明は特別のカップリング機構に制限されていない。偏向要素は、例えば結合要素と連結することができ、この結合要素はさらにヒンジに配設された駆動要素と共働する。

【0052】

基部の偏向要素および対応するヒンジは、有利には同一の回転軸を有することができる。択一的または付加的に、接眼レンズ支持体の偏向要素および対応するヒンジも同一の回転軸を有することができる。

【0053】

偏向要素およびヒンジの回転角度に関して、有利には基部の偏向要素が回転軸周りのヒンジの回転角度の半分に相当する回転角度分だけ回転軸周りに回転可能に配設することができる。

【0054】

別の実施形態において、接眼レンズ支持体の偏向要素が回転軸周りのヒンジの回転角度の半分に相当する回転角度分だけ回転軸周りに回転可能に配設することを考慮することができる。

【0055】

有利には、第1の偏向要素の回転軸が第2の偏向要素の回転軸と平行に配設されることを考慮することができる。

【0056】

10

20

30

40

50

別の実施形態において、基部内に少なくとも1つの光学脱結合要素および/または少なくとも1つの光学結合要素が配設されることを考慮することができる。これは、有利には例えばスプリッタキューブ、スプリッタミラー等々のようなスプリッタ要素とすることができる。これらの要素は、例えば記録装置、データ結像装置等々の関連性において使用可能にすることができる。その際に有利には要素(群)が他の場合でしばしば使用されるガラス板に代わり使用されることを考慮することができる。

【0057】

有利には鏡胴当接面(光学観察装置への当接)の上方でその基部の中に上記目的のために光学スプリッタを設けることができ、これは例えば付加的な光学部材の節約を可能にする。脱結合方向は、例えば側方または後方へ観察者から離れた側で行うこともできる。

10

【0058】

本発明によって出射ひとみの可変視野方向および可移動置を有する人間工学的な鏡胴、例えば旋回式鏡胴が作られる。

【0059】

この出射ひとみは、有利には遮光体とすることができ、もしくは前記出射ひとみは遮光体として形成することができる。別の実施形態において接眼レンズの出射ひとみは様々な視野角度および/または視野位置に対して有利には位置範囲LAPにあることを考慮することができる。

【0060】

旋回式鏡胴の場合において、中間支持体と基部もしくは接眼レンズ支持体と中間支持体の偏向要素の結合によって両方の回転軸(ミラー軸、偏向要素が偏向ミラーである場合)が互いに独立して移動可能であることを考慮することができる。それによって出射ひとみは位置範囲で自由に移動することができる。同じ旋回角度での線状の移動も可能である。偏向要素の両方の回転軸の結合はない。それと異なりドイツ連邦共和国特許出願公開第19707520号明細書に可変視野方向を有する旋回式鏡胴が記載されており、接眼レンズ支持体は噛み合う歯車を利用した転動運動によって基部上で強制回転される。基部と接眼レンズ支持体との間の強制結合によって両方の偏向要素は回転時に結合されてかつ同じ角度だけ移動する。

20

【0061】

特に、これは最終停止部まで各視野角度に対して様々な視野位置および/または構造高および/または構造長を実現できる本発明に係る鏡胴、例えば本発明に係る旋回式鏡胴によって可能になる。

30

【0062】

本発明は、要約して以下のように記載することもできる。長さおよび/または高さで線状に可変の視野高を有する光学観察装置、特に顕微鏡のための鏡胴が記載されており、前記鏡胴は少なくとも2つの光学要素、例えば偏向要素が配設された光学光路を有する。前記鏡胴は、基部内に回転軸周りに回転可能の偏向要素が配設された基部と、接眼レンズ支持体内に回転軸周りに回転可能の偏向要素が配設された前記基部に対して旋回可能の接眼レンズ支持体とを有する旋回式鏡胴として形成することができる。同時にあらゆる視野角度に対して旋回式鏡胴の様々な視野位置もしくは構造長および構造高が実現可能である大きい旋回範囲を可能にするために本発明により光学要素が互いに独立して移動可能に光学光路内に配設されることが提案されている。例えば偏向要素は旋回式鏡胴内で互いに独立して回転可能および/または移動可能に配設することができる。

40

【実施例】

【0063】

以下、本発明は実施例を利用して添付の図面を引用しより詳しく説明する。

【0064】

図に、旋回式鏡胴10として形成され、かつ光学観察装置、例えば顕微鏡、例えば手術用顕微鏡のために使用できる鏡胴が示されている。

【0065】

50

図1～5に示した旋回式鏡胴10は、回転軸周りに回転可能に配設された偏向要素23が偏向ミラーの形態で設けられた基部20を使用する。さらに、接眼レンズ収容部31を有する接眼レンズ支持体30が設けられており、接眼レンズ支持体30も偏向ミラーの形態で回転軸周りに回転可能に配設された偏向要素34を有する。両方の偏向ミラー23、24は並進運動式でも回転運動式でも互いに独立して移動可能もしくは回転可能に配設されている。

【0066】

偏向ミラー23、24の回転は、図6～11との関連性でより大きい詳細で示した対応する回転軸周りに実施される。並進運動による移動は図1～5によりX-Y座標系の内部で行われ、Y座標は基部20の光軸26として形成することもできる。

10

【0067】

図1～5に示したように、両方の互いに独立して旋回可能な偏向ミラー23、24の使用によってほぼあらゆる視野角度に対して人間工学的に様々な視野位置を実現することができる。

【0068】

図1に、直線の視野に対して3つの異なる構造長が示されている。この場合、構造長は例えば±30mmだけ変化させることができる。図2および3は15°の視野角度を有する斜めの視野を示す(これは75°の旋回角度に相当する)。図2は、変形1によるミラー傾転を示し、他方、図3は変形2によるミラー傾転を示す。変形1に比べて変形2の場合は観察装置の軸26との距離は約10mmだけ小さくなる。視野高は変形1に比べ約15mmだけ低くなる。図4は-8°の視野角度を有する旋回位置を示す(これは98°の旋回角度に相当する)。最後に、図5に旋回式鏡胴10の旋回範囲の全体が示されており、この全体の旋回範囲は180°以上である。

20

【0069】

図6～11は、本発明に係る旋回式鏡胴10の一実施例を示し、旋回式鏡胴10は個々の図において様々な視野位置で示されている。図7は、この場合図6に示した旋回式鏡胴10の拡大断面図である。

【0070】

旋回式鏡胴10は第一にヒンジ21を介して中間支持体40に連結された基部20を使用する。中間支持体40は、さらにヒンジ32を介して接眼レンズ収容部31を支持する接眼レンズ支持体30に連結されている。

30

【0071】

基部20は、さらに同様に回転軸22周りに回転可能に基部20の中に配設された偏向ミラーの形態で偏向要素23を使用する。本例においてヒンジ21および偏向ミラー23の回転軸は同一であり、かつ共通の回転軸22として示されている。回転軸22は基部20の光軸26と直角に配設されており、かつ基部20および中間支持体40と連結されている。

【0072】

基部20の偏向ミラー23は基部20と中間支持体40との間でヒンジ21と結合されている。これは、偏向ミラー23と連結された1つの、特にフォーク状の結合要素24を介して行われる。この結合要素24は、基部20と連結された駆動体要素25と接続されている。さらに結合要素24は中間支持体40と連結された駆動体要素27と接続されている。ここで基部20または中間支持体40が回転されるとき、駆動体要素25、27および結合要素24が互いに噛み合い、その結果、偏向ミラー23は、好ましくは半分の回転角度だけ一緒に回転される。

40

【0073】

さらに基部20は、光学観察装置への当接に利用されるその領域に特に汚れに対する保護に利用されるガラス板を有することができる。

【0074】

接眼レンズ支持体30は同様に構成されている。接眼レンズ支持体30は同様に回転軸

50

33 周りに回転可能に接眼レンズ支持体 30 の中に配設された偏向ミラーの形態で同様に偏向要素 34 を使用する。回転軸 33 は本例において回転軸 22 と平行に配設されており、かつ接眼レンズ支持体 30 および中間支持体 40 と連結されている。本例においてヒンジ 32 および偏向ミラー 34 の回転軸は同一であり、かつ共通の回転軸 33 として示されている。

【0075】

接眼レンズ支持体 30 の偏向ミラー 34 は接眼レンズ支持体 30 と中間支持体 40 との間でヒンジ 32 と結合されている。これは、同様に偏向ミラー 34 と連結された 1 つの、特にフォーク状の結合要素 35 を介して行われる。この結合要素 35 は、接眼レンズ支持体 30 と連結された駆動体要素 36 および中間支持体 40 と連結された駆動体要素 37 と連結されている。ここで接眼レンズ支持体 30 または中間支持体 40 が回転されると、駆動体要素 36、37 および結合要素 35 が互いに噛み合い、その結果、偏向ミラー 34 が好ましくは半分の回転角度だけ一緒に回転される。

【0076】

これによりあらゆる視野角度に対して、図 6 ~ 11 に示したように、旋回式鏡胴 10 の様々な視野位置もしくは構造高および構造長が実現可能である。

【0077】

図 12 および 13 に、上記の方法で形成された本発明に係る旋回式鏡胴 10 の旋回時の種々の角度関係が示されている。

【0078】

図 12 は、旋回式鏡胴の 40° の旋回角度を示し、他方、図 13 は -45° の旋回角度を示している。図 12 および 13 に、“AP” で出射ひとみが表されており、他方“LAP” で出射ひとみの位置範囲が表示されている。“u” で回転軸 22 周りの基部 20 のヒンジ 21 の旋回角度が示されており、他方、“u/2” で回転軸 22 周りの基部 20 の偏向ミラー 23 の回転角度が示されている。“w” で回転軸 33 周りの接眼レンズ支持体 30 のヒンジ 32 の旋回角度が示されており、他方、“w/2” で回転軸 33 周りの接眼レンズ支持体 30 の偏向ミラー 34 の回転角度が示されている。基部、中間支持体および接眼レンズ支持体の旋回角度間に次の関係がある：“旋回角度 鏡胴 = u - w”。

【0079】

図 12 および 13 に明確に識別できるように、各回転軸 22、23 周りの対応するヒンジ 21、32 の回転角度の半分に相当する回転角度だけ偏向ミラー 23、34 が各回転軸 22、33 周りに回転できる場合に旋回式鏡胴 10 の有利な実施形態が付与されている。

【0080】

図 14 に、本発明に係る旋回式鏡胴 10 のもう 1 つの実施例が示されている。ここに示された旋回式鏡胴は 3 つの独立のヒンジを使用する。そのために鏡胴 10 はまずもう 1 つの基部 20 および接眼レンズ支持体 30 を有する。しかしながらここで前記両方の部材の間に 2 つの中間支持体 40 および 41 がある。鏡胴の基本的構造および基本作用は、その他の点で図 6 ~ 11 に記載した例に相当し、その結果、相当する実施形態をこの箇所でも内容的に引用し、かつその参照を指示する。図 14 に、鏡胴 10 のためのさまざまな視野位置が示されている。

【0081】

図 15 ~ 18 に、最後に旋回式鏡胴 10 に対するもう 1 つの実施例が示されているが、これはその基本構造およびその基本作用から図 6 ~ 11 に示された鏡胴 10 に相当し、その結果、この点に関して対応する実施形態を内容的に引用し、かつその参照を指示する。鏡胴は双眼鏡胴として形成されており、かつ立体顕微鏡のために 2 つの独立した光路を使用する。鏡胴 10 は、さらに基部 20、接眼レンズ支持体 30 および 2 つの互いに独立して回転可能の偏向要素 23、34 を使用する。さらに図 16 記載の鏡胴は脱結合要素 50 を使用する。この脱結合要素 50 はガラス板 28 (図 6 ~ 11 参照) の代わりに設けることができ、かつスプリッタ要素として、例えばスプリッタキューブ、スプリッタプレート等々として形成することができる。例えば記録装置のための光線の脱結合に使用するこ

10

20

30

40

50

とができる。図 1 6 に、顕微鏡の両方の光路の中にこのような脱結合要素 5 0 がある。その際の脱結合方向は対応する矢印で図 1 6 の左側部分に示されている。

【 0 0 8 2 】

図 1 7 に、脱結合要素 5 0 も結合要素 5 1 も設けられている解決策が示されている。この結合要素 5 1 は、例えばスプリッタキューブ、スプリッタミラー等々として脱結合要素 5 0 と同様に形成することができる（上記参照）。これはデータ結像装置からの情報を光路内で結像するために利用することができる。図 1 7 に示した例において、結合要素 5 1 および脱結合要素 5 0 は同様に立体顕微鏡として形成された観察装置の両方の光路内にある。結合方向および脱結合方向は対応する矢印によって図 1 7 の右側部分に示されている。図 1 8 に示した例は、その基本構造から図 1 7 に示した例に相当し、結合要素および脱結合要素 5 0、5 1 が図 1 8 に示した例では 1 つの光路の中にあることだけが異なる。

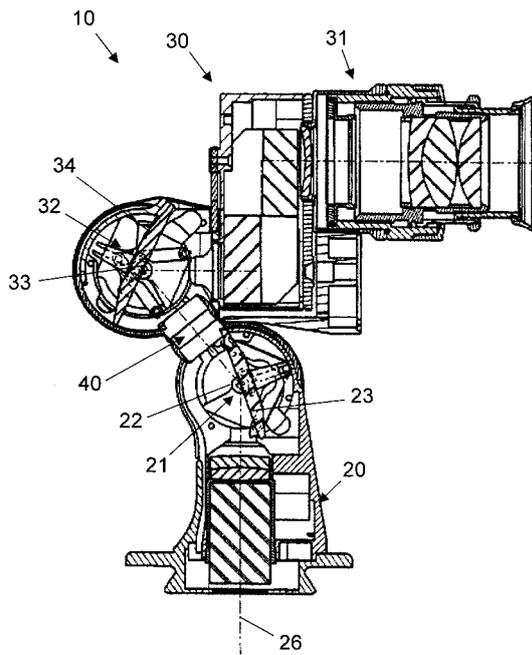
10

【 符号の説明 】

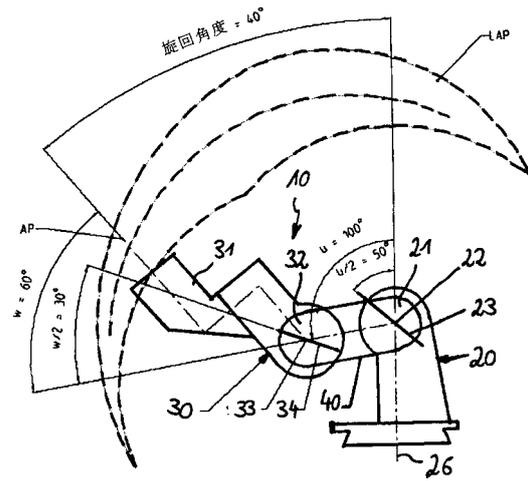
【 0 0 8 3 】

1 0	鏡胴（旋回式鏡胴）	
2 0	基部	
2 1	ヒンジ	
2 2	回転軸	
2 3	光学要素（偏向要素）	
2 4	結合要素	
2 5	駆動体要素（基部）	20
2 6	顕微鏡軸	
2 7	駆動体要素（中間支持体）	
2 8	ガラス板	
3 0	接眼レンズ部	
3 1	接眼レンズ収容部	
3 2	ヒンジ	
3 3	回転軸	
3 4	光学要素（偏向要素）	
3 5	結合要素	
3 6	駆動体要素（接眼レンズ支持体）	30
3 7	駆動体要素（中間支持体）	
4 0	中間支持体	
4 1	中間支持体	
5 0	脱結合要素	
5 1	結合要素	
A P	出射ひとみ	
L A P	出射ひとみの位置範囲	

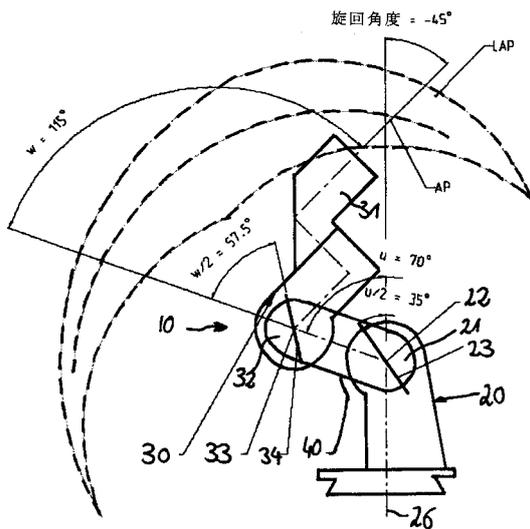
【図 1 1】



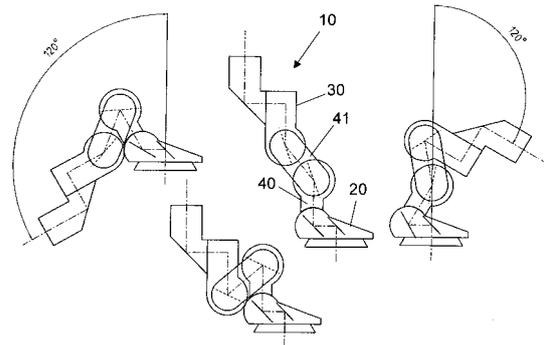
【図 1 2】



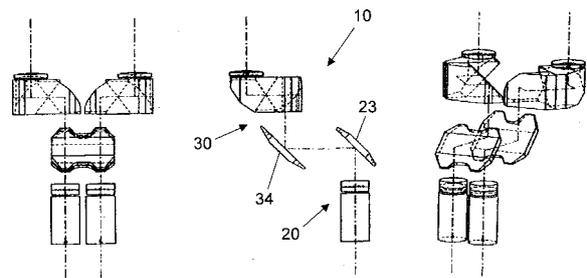
【図 1 3】



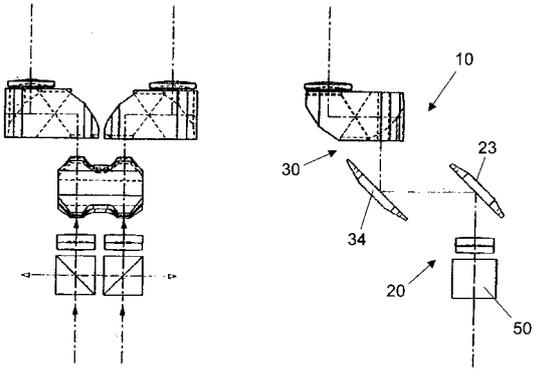
【図 1 4】



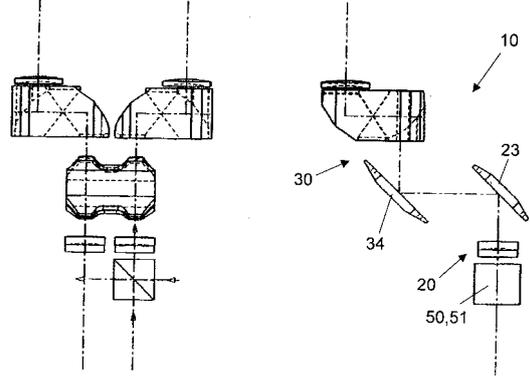
【図 1 5】



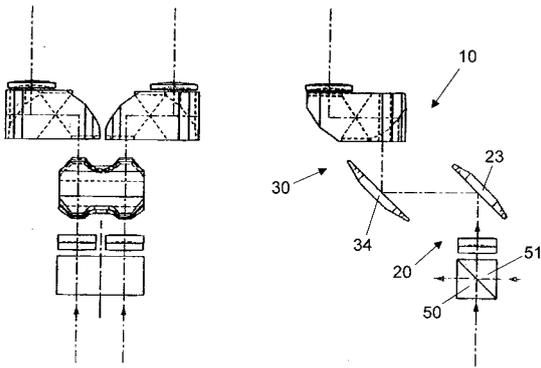
【図16】



【図18】



【図17】



フロントページの続き

- (72)発明者 ナディーネ コルスター
ドイツ国、73431 アーレン、ライプニッツシュトラッセ 24
- (72)発明者 アルフォンス アベレ
ドイツ国、73527 シュヴェビッシュ グミュンド ボビンゲルシュトラッセ 12/2
- (72)発明者 クリスチアン リュッケ
ドイツ国、73447 オーベルコッヘン、シャイナーシュトラッセ 5

審査官 菊岡 智代

- (56)参考文献 特開昭59-159119(JP,A)
特開平08-054563(JP,A)
特開平05-341201(JP,A)
特開昭60-104914(JP,A)
特開2001-208979(JP,A)
特表2001-513214(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 21/00
G02B 21/22 - 21/24