(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3611648号
(P3611648)
(45)発行日　平成17年1月19日(2005.1.19)　(24)登録日　平成16年10月29日(2004.10.29)

(51)Int.Cl.[7]　F I
G02B 21/02　G02B 21/02　Z
G02B 7/16　G02B 7/16

請求項の数 3　(全 10 頁)

(21)出願番号　特願平7-283338
(22)出願日　平成7年10月31日(1995.10.31)
(65)公開番号　特開平9-127423
(43)公開日　平成9年5月16日(1997.5.16)
審査請求日　平成14年10月22日(2002.10.22)

(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　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　山本　惣司
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　吉野　公夫

(56)参考文献　特開平０３－１００５０９（ＪＰ，Ａ）
特開昭５６－１３５８１６（ＪＰ，Ａ）

最終頁に続く

(54)【発明の名称】顕微鏡

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
ベースにコラムを植設し、該コラムの上部に水平方向に延出するアームを設けてなるフレームと、
複数個の対物レンズを備えたレボルバと、
前記アームの先端部に設けた貫通穴と、
前記アームの貫通穴に挿入され、光軸を中心に前記レボルバを偏心回転可能で且つ回転中心を光軸に一致させて回転自在に保持する回転機構と、
光軸に対して直交する方向に、前記アーム先端部より前記貫通穴に抜けるように前記アーム先端に形成されたネジ穴と、
前記ネジ穴に螺合することにより前記レボルバの偏心角度を任意に固定する固定ビスと、
を具備したことを特徴とする顕微鏡。
【請求項２】
請求項１記載の顕微鏡において、
前記フレームのアームを補強するための補強リブを前記回転機構により回転する前記レボルバの回転領域外に設けたことを特徴とする顕微鏡。
【請求項３】
ベースにコラムを植設し、該コラムの上部に水平方向に延出するアームを設けると共に、このアームを補強用リブで補強してなるフレームと、

先端部に複数個の対物レンズを備えたレボルバを装着したレボルバ支持体を前記コラムに上下動可能に設けてなる顕微鏡において、
前記レボルバ支持体の先端部に設けた貫通穴と、
前記レボルバ支持体の貫通穴に挿入され、光軸を中心に前記レボルバを偏心回転可能で且つ回転中心を光軸と一致させて回転自在に保持する回転機構と、
光軸に対して直交する方向に、前記レボルバ支持体の先端部より前記貫通穴に抜けるように前記レボルバ支持体の先端部に形成されたネジ穴と、
前記ネジ穴に螺合することにより前記レボルバの偏心角度を任意に固定する固定ビスと、
を具備したことを特徴とする顕微鏡。

【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、観察状態でレボルバ付属の対物レンズ退避方向を任意に選択可能な顕微鏡に関する。
【０００２】
【従来の技術】
従来のレボルバ付顕微鏡としては、図６に示すような構成のものが知られている。
図６において、フレーム１はベース２に対して垂直に設けられたコラム３及びこのコラム３の上部にベース２と平行に設けられたアーム４からなり、これらベース２、コラム３及びアーム４はねじ等で一体的に固定されている。アーム４の下面両側には強度を確保するためのリブ５が設けられている。
【０００３】
上記アーム４の先端部には、接眼レンズ６が取付けられた鏡筒７及びレボルバ９が着脱自在にそれぞれ取付けられている。さらに、鏡筒７上には写真装置１０が取付けられており、またレボルバ９には複数個の対物レンズ８を備えた回転環９ａが光軸に対して回転中心がずれた状態で回転可能に取付けられ、この回転環９ａを回すことにより、所望の対物レンズ８を接眼レンズ６と同一光軸上に転換配置できるようになっている。
【０００４】
また、コラム３にはガイド１１が取付けられ、ベース２に設けられた焦準ハンドル１２ａを回すことにより、ステージ受１４が上下方向に移動できるようになっている。ガイド１１にはＸＹステージ１３を固定したステージ受１４が取付られている。そして、このＸＹステージ１３の下方にはコンデンサ１５がステージ受１４の一側面に上下動可能に取付けられている。
【０００５】
図中、１６はコラム３の背面下部に設けられたランプハウスである。
この種のレボルバ付顕微鏡において、観察方法としては予めＸＹステージ１３に試料を載せた状態で図示していない電源スイッチをオンとし、ランプハウス１６を点灯させる。
【０００６】
次に焦準ハンドル１２ａを回してＸＹステージ１３を上下させてピントを合せ、さらにつまみ１２ｂを回してコンデンサ１５を上下させて最適位置に合せる。ところで、対物レンズ８の取付方向は、前向きか、後向きか、またはその逆向きとするが、試料の見易さから考えると後向き、また奥のスペース確保からは前向きとするのが一般的である。
【０００７】
このように使用目的に応じてレボルバ９の取付方向を前向きまたは後向きに変換できる顕微鏡として、レボルバ９をアリガイドにより挿脱できる構造のものが知られている。
【０００８】
この種の顕微鏡では、前述したように対物レンズ８の退避方向、つまりレボルバの向きを前向き又は後向きの何ずれかに変える場合には、鏡筒７をアーム４より一度取外してレボルバの向きを反転して再度付け直す必要がある。

【０００９】
このレボルバはアリガイドによりアームの長手方向に直線移動できるが、レボルバを光軸を中心に偏心回転させることはできない。
一般的な観察だけなら対物レンズの退避方向は前向き又は後向きで十分であるが、観察しながら左右方向から試料に生理的、電気的な器具を差込みながらの高度の観察になると、倍率変換時に対物レンズがそれらの器具と干渉してしまうために、観察倍率を変更するたびに、これらの器具を対物レンズの回転領域外に退避させなければならない。
【００１０】
そこで、最近ではレボルバの交換可能な顕微鏡として、特開平３－１００５０９号公報に記載されているような構造のものが考えられている。
図７はかかる顕微鏡のレボルバの取付構造を示す断面図である。
【００１１】
図７において、レボルバ３１は取付マウント３１ｂを有する固定部材３１ａに回転操作部材３１ｃと対物レンズ３２ａ，３２ｂを螺合させて固定したレンズ取付部材３１ｄとを一体として回転自在に保持して構成されている。
【００１２】
このような構成のレボルバ３１をアーム３３に取付けるには、レボルバ受３４をアーム３３に形成した光軸３５と直交する載置面に載置し、ビス３６ａ，３６ｂにより固定する。また、レボルバ受３４上には鏡筒３７が着脱自在に取付けられている。
【００１３】
【発明が解決しようとする課題】
しかし、図７に示す構成の顕微鏡において、対物レンズの退避方向を変えるには、鏡筒３７を外し、更に上方よりビス３６ａ，３６ｂを取外した状態で、レボルバ３１を回転させなければならないため、操作が面倒である。
【００１４】
また、特開平３－１００５０９号公報には、レボルバ３１を光軸を中心に偏心回転させる際に、レボルバ３１がリブに干渉してしまうような場合、レボルバ３１をレボルバ受３４から引抜いた状態でレボルバを仮想光軸を中心に１８０°回転させた後、再度レボルバ受３４に差し込むことが開示されている。
【００１５】
しかし、このような構成ではレボルバの向きを反転させる場合に、レボルバをアームから一々取外さなければならない。
本発明は上記のような問題点を解消するため、レボルバを光軸中心で回転可能とし、且つ任意の角度で固定可能とすることにより、レボルバを所望する偏心角度位置に自由に設定できると共に、容易にレボルバを回転させることができる操作性の良い顕微鏡を提供することを目的とする。
【００１６】
【課題を解決するための手段】
本発明は上記の目的を達成するため、次のような手段により顕微鏡を構成するものである。
請求項１に対応する発明は、ベースにコラムを植設し、該コラムの上部に水平方向に延出するアームを設けてなるフレームと、複数個の対物レンズを備えたレボルバと、前記アームの先端部に設けた貫通穴と、前記アームの貫通穴に挿入され、光軸を中心に前記レボルバを偏心回転可能で且つ回転中心を光軸に一致させて回転自在に保持する回転機構と、
光軸に対して直交する方向に、前記アーム先端部より前記貫通穴に抜けるように前記アーム先端に形成されたネジ穴と、前記ネジ穴に螺合することにより前記レボルバの偏心角度を任意に固定する固定ビスとを備える。
【００１７】
請求項２に対応する発明は、上記請求項１に対応する発明において、フレームのアームを補強するための補強リブを前記回転機構により回転する前記レボルバの回転領域外に設け

る。
【００１８】
請求項３に対応する発明は、ベースにコラムを植設し、該コラムの上部に水平方向に延出するアームを設けると共に、このアームを補強用リブで補強してなるフレームと、先端部に複数個の対物レンズを備えたレボルバを装着したレボルバ支持体を前記コラムに上下動可能に設けてなる顕微鏡において、前記レボルバ支持体の先端部に設けた貫通穴と、
前記レボルバ支持体の貫通穴に挿入され、光軸を中心に前記レボルバを偏心回転可能で且つ回転中心を光軸と一致させて回転自在に保持する回転機構と、光軸に対して直交する方向に、前記レボルバ支持体の先端部より前記貫通穴に抜けるように前記レボルバ支持体の先端部に形成されたネジ穴と、前記ネジ穴に螺合することにより前記レボルバの偏心角度を任意に固定する固定ビスとを備える。
【００１９】
従って、請求項１に対応する発明のレボルバ付顕微鏡にあっては、レボルバを装着したままレボルバを光軸中心に回転操作でき、しかも任意の角度に設定して固定できるので、簡単な操作でレボルバを所望する偏心位置に自由に設定できる。
【００２０】
また、請求項２に対応する発明のレボルバ付顕微鏡にあっては、上記作用効果に加えてアームを補強するためのリブを回転機構により回転するレボルバの回転領域外に設けているので、レボルバの回転時、リブに当てずに回転させることが可能となり、レボルバをレボルバ受から外すことなく簡単にレボルバの偏心位置を設定することができる。
【００２１】
さらに、請求項３に対応する発明の顕微鏡にあっては、コラムに上下動可能に取り付けられた支持体にレボルバをその回転中心を光軸に一致させて回転可能に取付けられ、且つレボルバの回転領域にリブが入らないようにアーム下方に位置させることにより、レボルバを装着したまま所望の回転偏心位置に容易に設定することができるとともに、レボルバをリブに当てずに回転させることができる。
【００２２】
【発明の実施の形態】
以下本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。
図１は本発明によるレボルバ付顕微鏡の第１の実施の形態を示す側面図であり、図２は図１のＡ矢視図、図３は同実施の形態におけるアームに対するレボルバの取付構造を示す詳細図で、図６及び図７と同一部品には同一符号を付して説明する。
【００２３】
図１及び図２において、フレーム１はベース２に対して垂直に設けられたコラム３及びこのコラム３の上部にベース２と平行に設けられたアーム４からなり、これらベース２、コラム３及びアーム４はねじ等で一体的に固定されている。この場合、アーム４には強度を確保するためのリブ５－１が設けられている。このアーム４の強度を確保するためのリブ５－１は、従来のリブ５の長さl_1　に比べて短い長さl_2　のものが使用されている。
【００２４】
上記アーム４の先端部上には、接眼レンズ６が取付けられた鏡筒７が着脱自在に取付られ、さらに鏡筒７上には写真装置１０が取付けられる。
また、上記アーム４の先端部下には、レボルバ９が光軸を中心に偏心回転可能に取付られている。このレボルバ９は複数個の対物レンズ８を備えた回転環９ａを有し、この回転環９ａを回すことにより、所望の対物レンズ８を接眼レンズ６と同一光軸上に転換配置できるようになっている。
【００２５】
また、コラム３の前面にはガイド１１が取付けられ、ベース２に設けられた焦準ハンドル１２ａを回すことにより、上下方向に移動できるようになっている。ガイド１１にはＸＹステージ１３が固定されたステージ受１４が取付られている。そして、このＸＹステージ１３の下方に位置させてコンデンサ１５が設けられ、このコンデンサ１５をステージ受１

４に上下方向に移動可能に取付けられている。
【００２６】
図中、１６はコラム３の背面下部に設けられたランプハウスである。
ここで、アーム４の先端部とレボルバ９との取付構造の詳細について図３により説明する。
【００２７】
図３に示すようにレボルバ９の上面にはフランジ部を有する筒状の回転体１７がビス等により固定されている。回転体１７のフランジ部に形成されたアリ溝にレボルバ９の雄アリ部が嵌合される。
【００２８】
回転体１７の端面側よりビス２１を締付けてレボルバ９を回転体１７に固定する。
このような回転体１７の筒状部をアーム４の先端部に設けられた上面部に環状段部を有する貫通穴４ａに挿入すると共に、その環状段部に挿入された取付板２０と回転体１７とをねじ１９により結合することにより、レボルバ９はその回転中心を光軸に一致させて回転自在に保持される。
【００２９】
また、アーム４の端面側より貫通穴４ａに抜ける光軸に対して直交する方向のねじ穴にビス１８を螺合することにより、回転体１７の偏心角度を任意に固定できるようになっている。
【００３０】
このような構成のレボルバ付顕微鏡において、観察方法としてはＸＹステージ１３に試料を載せた状態で図示していない電源をオンとし、ランプハウス１６を点灯させる。
【００３１】
次に焦準ハンドル１２ａを回してＸＹステージ１３を上下させ、ピントを合せると共に、コンデンサ１５を上下させて最適位置に合せる。図示ではレボルバ９の向きは、後向きに設定されている。レボルバ９の向きを変えるには固定ビス１８を緩めてレボルバ９を光軸を中心として偏心回転させ、任意の固定したいところで、再度固定ビス１８を締付けて固定すればよい。
【００３２】上記第１の実施例のレボルバ付顕微鏡にあっては、試料やガラスピペット、電極等、マニピュレータをセッティングした状態でレボルバ９の向きが決められるため、セッティングの効率が向上する。この場合、レボルバ９を後向きに取付けることによって、倍率変換時に対物レンズ８は光軸より後方で回転するため、マイクロコンピュータ等の周辺機器より前方に設置すれば、対物レンズに干渉することがなくなる。また、各分野による最適セッティング、レボルバ（前向き、後向き）にも同製品で対応できるため、コスト的にも有利である。
【００３３】
また、アーム４を補強するためのリブ５－１をレボルバ９の回転領域に入らない大きさ及び長さにしてあるので、レボルバ９を偏心回転させる際にリブ５－１に当てずに回転させることが可能となり、レボルバ９を回転体１７から外すことなく簡単にレボルバ９を所望する偏心回転位置に設定することができる。
【００３４】
以上述べた第１の実施の形態では、レボルバ９の取付け方向を後向きに設定したが、レボルバ９の向きは周辺機器等の配置状況に応じて例えば後述する第２の実施の形態のように右側に９０°偏心回転させることができるように、任意の偏心回転位置に設定することができる。
【００３５】
なお、上記第１の実施例では回転体１７はアーム４の先端部に貫通穴に嵌合させてすべりにより回転可能としているが、ベアリング、メタル軸受等により回転体１７をアーム４に回転可能に取付けるようにしてもよい。
【００３６】

また、レボルバ９は回転体１７に対してビス２１により着脱可能に取付けるようにしているが、ボルトによる固定でも、嵌合した後にねじ固定でも良い。
さらに、図ではアーム４とレボルバ９の間に回転体１７が位置しているが、レボルバ内、又はアーム内に回転体１７を内蔵させるタイプのものにも同様に適用することができる。
【００３７】
図４乃至図５は本発明によるレボルバ付顕微鏡の第２の実施の形態をそれぞれ示すもので、図４は正面図、図５は側面図である。なお、図４および図５において、図１と同一部分には同一符号を付してその説明を省略し、ここでは異なる点についてのみ述べる。
【００３８】
第２の実施例では、図４乃至図５に示すようにステージ受２５をベース２に固定し、またベース２側に設けられた焦準ハンドル１２ａを回転させることにより上下方向に移動可能なガイド１１にレボルバ支持体２６を固定し、このレボルバ支持体２６の先端部にレボルバ９が第１の実施の形態と全く同様の構成にして取付けられている。
【００３９】
また、ベース２の前端に支持部材２４の一端を垂直に取付け、この支持部材２４の他端にコラム３側に向けて水平に配設された固定ステージ２８の一端を取付け、その他端をコラム３に固定部材２７と合せて強固に取付ける。
【００４０】
上記ステージ受２５の上部に設けられたＸＹステージ１３上には溶液が満たされた試料ケース２２が載せられ、その溶液中に細胞２３が収容されている。
なお、２９は固定ステージ２８上に載置され、先端に細胞を吸引できる電極を有するマニピュレータである。
【００４１】
このような構成のレボルバ付顕微鏡において、試料の観察を行うには、まず電源スイッチのオンによりランプハウス１６を点灯させ、焦準ハンドル１２ａを回転させることにより、対物レンズ８を上下動させてピントを合せると共に、つまみ１２ｂを回してコンデンサ１５を最適位置に調整する。
【００４２】
また、操作ハンドルによりＸＹステージ１３をＸ，Ｙ方向に移動させ、試料ケース２２を観察したい位置にセッティングする。このようにしてクランプしたい細胞の位置出しが完了したら、焦準ハンドル１２ａにより対物レンズを上方へ退避させ、細胞２３付近に電極を挿入するために、マニピュレータ２９を固定ステージ２８上に設置する。
【００４３】
マニピュレータ２９はマグネット・ねじ等により強固に固定ステージ２８上に固定され、その状態で対物レンズ８を下げて再びピント合せをする。観察者は細胞及び電極を像として捕らえることになる。
【００４４】
電極により細胞をクランプするために、マニピュレータ２９を操作して電極を細胞に近付けて行き、接触したところで吸引することでクランプを終了する。
対物レンズの倍率は細胞選びが４倍～１０倍、クランプ時は細胞の大きさ（直径で５μｍ～５０μｍ）に応じて２０倍～４０倍にされる。
【００４５】
第２の実施の形態ではアーム４を補強するリブ５－２の長さをl_3としている。
第２の実施の形態の場合はレボルバ支持体２６がアーム４より下方に配置されているため、第１の実施例に比べてリブ５－２の長さをl_3は更に長くすることができる。
【００４６】
図４乃至図５では、マニピュレータ２９をステージ２８上の左側にセッティングすることを想定し、マニピュレータ２９をセッティングする前に固定ビス１８を緩めてレボルバ９を光軸を中心として右に９０°偏心回転させ、レボルバ９を右向きに向けた状態で固定ビス１８を締付けて固定した。このようにマニピュレータ２９をセッティングする側と反対

側にレボルバ９の向きを設定すれば、マニピュレータ２９のセッティングスペースを大きくとることができる。

【００４７】

また、一般のスライドガラス等の生物標本を観察する場合には、レボルバの向きを前側、後側にセッティングすればよい。

また、図４に示すようにレボルバの向き（右側）に対して反対側（左側）にマニピュレータを配置し、針または電極を対物レンズの回転領域外に図示の如くセッティングすれば、対物変換時に対物レンズがマニピュレータ２９の電極と干渉しない。さらに、図示右側から電極を挿入する場合は、この状態からレボルバを光軸を中心にして１８０°回転させ、左向きにセッティングにすれば良い。

【００４８】

このように第２の実施の形態によるレボルバ付顕微鏡にあっては、コラム３に上下動可能に取付けられたレボルバ支持体にレボルバをその回転中心を光軸に一致させて回転可能に取付けられ、且つレボルバの回転領域にリブが入らないようにアーム下方に位置させることにより、レボルバを装着したままレボルバ９の角度設定を容易に行うことができるとともに、レボルバ９をリブ５－２に当てずに回転させることができる。

【００４９】さらに、マニピュレータ２９を固定ステージ２８上に設置することにより、ステージ１３をＸ，Ｙ方向に移動させてもマニピュレータ２９が移動することがないため、マニピュレータ２９の針または電極の先端を一度光軸に合わせ、針または電極を進退可能にすれば、Ｘ，Ｙステージを操作して他の細胞を選択した場合にも再調整することなく、マニピュレーション操作が行える。

【００５０】

【発明の効果】

以上述べたように本発明によれば、レボルバを光軸中心で回転可能とし、且つ任意の角度で固定可能とすることにより、レボルバの取付方向をレボルバを装着したまま所望する偏心位置に自由に設定できると共に、レボルバを容易に回転させることができる操作性の良い顕微鏡を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明によるレボルバ付顕微鏡の第１の実施の形態を示す側面図。

【図２】図１のレボルバをＡ矢印方向から見た図。

【図３】同実施の形態におけるレボルバとアームとの取付構造を示す詳細図。

【図４】本発明の第２の実施の形態を示す正面図。

【図５】同実施の形態の側面図。

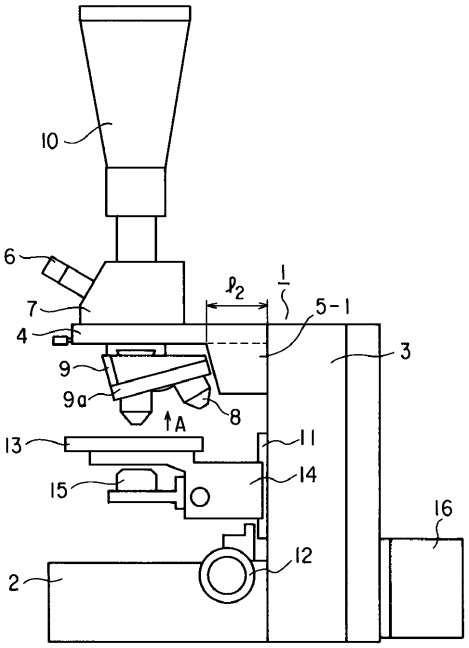
【図６】従来のレボルバ回転装置付顕微鏡を示す側面図。

【図７】従来のレボルバの交換可能な顕微鏡の要部を示す図。

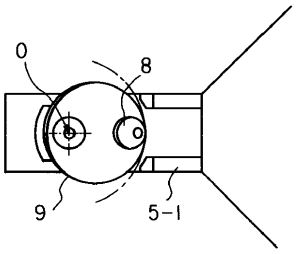
【符号の説明】

１……フレーム、２……ベース、３……コラム、４……アーム、５－１，５－１……リブ、６……接眼レンズ、７……鏡筒、８……対物レンズ、９……レボルバ、９ａ……回転環、１０……写真装置、１１……ガイド、１２ａ……焦準ハンドル、１２ｂ……つまみ、１３……ＸＹステージ、１４……ステージ受、１５……コンデンサ、１６……ランプハウス、１７……回転体、１８……固定ビス、１９……ねじ、２０……取付板、２１……ビス、２２……試料ケース、２３……細胞、２４……支持部材、２５……ステージ受、２６……レボルバ支持体、２７……固定部材、２８……固定ステージ、２９……マニピュレータ。

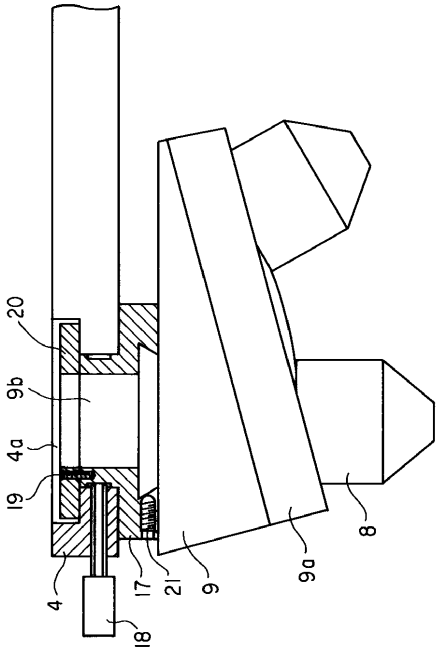
【図１】


10
6
7
4
9
9a
A
8
13
15
2
12
14
11
16
3
5-1
1
ℓ2

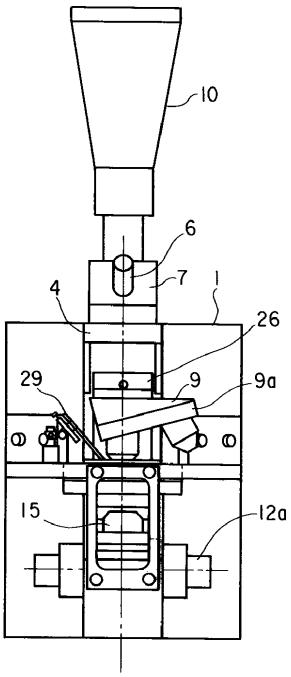
【図２】


0
8
9
5-1

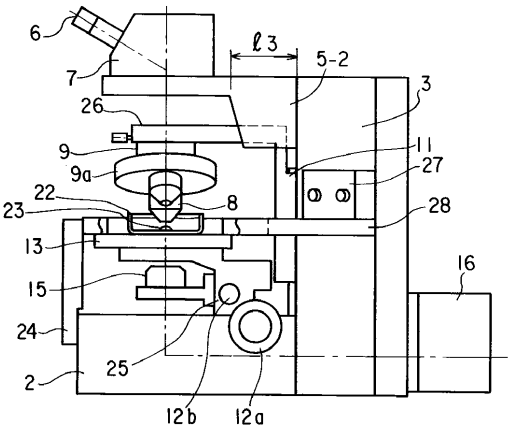
【図３】


20
9b
4a
19
4
18
17
21
9
9a
8

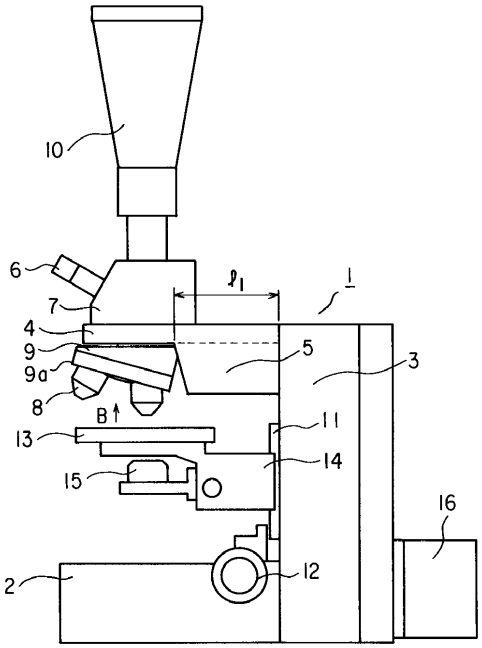
【図４】


10
6
7
4
1
26
29
9
9a
15
12a

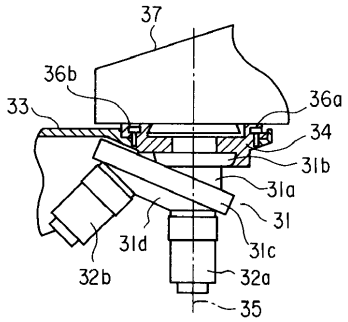
【図５】


6
7
ℓ3
5-2
3
26
9
9a
11
27
22
23
8
28
13
15
16
24
25
2
12b
12a

【図６】


10
6
ℓ1
1
7
4
9
9a
5
3
8
B
13
11
14
15
16
2
12

【図７】


37
36b
36a
33
34
31b
31a
31
31d
31c
32b
32a
35

フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl.[7], ＤＢ名)
G02B 21/02
G02B 7/16