

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4674094号
(P4674094)

(45) 発行日 平成23年4月20日 (2011. 4. 20)

(24) 登録日 平成23年1月28日 (2011. 1. 28)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 19/00 (2006. 01)

A 6 1 B 19/00 5 0 6

G 0 2 B 21/22 (2006. 01)

A 6 1 B 19/00 5 0 8

G 0 2 B 21/22

請求項の数 7 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2005-34753 (P2005-34753)
 (22) 出願日 平成17年2月10日 (2005. 2. 10)
 (65) 公開番号 特開2006-218105 (P2006-218105A)
 (43) 公開日 平成18年8月24日 (2006. 8. 24)
 審査請求日 平成20年1月30日 (2008. 1. 30)

(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4番2号
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体観察装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

互いに同一の撮像対象物を撮像する第1の撮像光学系および第2の撮像光学系を備え、
 前記撮像対象物を立体撮像する立体撮像手段と、

前記立体撮像手段によって撮像された像を立体表示する立体表示手段と、

前記立体表示手段と前記立体撮像手段とを保持する保持手段と、

を備え、

前記第1の撮像光学系および第2の撮像光学系は、それぞれ撮像対象物からの像を取り込む開口領域を有し、前記第1の撮像光学系の第1の開口領域の位置と前記第2の撮像光学系の第2の開口領域の位置とが間隔をあけて配置され、前記第1の開口領域には該第1の開口領域から取り込む前記撮像対象物の第1の像の光軸方向を変更する第1の光軸方向変更手段を設け、前記第2の開口領域には該第2の開口領域から取り込む前記撮像対象物の第2の像の光軸方向を変更する第2の光軸方向変更手段を設け、

更に、前記第1の光軸方向変更手段および前記第2の光軸方向変更手段の位置の変更もしくは光軸方向を変更する角度を変更することで前記立体撮像手段から前記撮像対象物までの距離の変更に応じて撮像対象物からの像を取り込む第1の撮像光学系の入射軸と第2の撮像光学系の入射軸とがなす内向角を変更して撮像対象物に合わせて前記第1の撮像光学系と第2の撮像光学系の焦点距離を調節可能な焦点距離変更手段を設けたことを特徴とする立体観察装置。

【請求項 2】

前記焦点距離変更手段は、撮像対象物に対する前記立体撮像手段の距離の変更に応じて前記第 1 の撮像光学系と第 2 の撮像光学系の焦点距離をピントの合う値に調節するとき、撮像対象物からの像を取り込む第 1 の撮像光学系の入射軸と、同撮像対象物からの像を取り込む第 2 の撮像光学系の入射軸とがなす内向角を一定に維持するように前記第 1 の撮像光学系と第 2 の撮像光学系の焦点距離を調節することを特徴とする請求項 1 に記載の立体観察装置。

【請求項 3】

前記第 1 の光軸方向変更手段で変更した光軸と、前記第 2 の光軸方向変更手段で変更した光軸とが同軸になるように対向して保持されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の立体観察装置。

10

【請求項 4】

前記立体撮像手段は、前記立体表示手段の背面部に位置して該立体表示手段に取り付けられることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかの請求項に記載の立体観察装置。

【請求項 5】

前記立体表示手段は、立体表示手段の位置および傾斜角度を調整自在な支持手段に支持されることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれかの請求項に記載の立体観察装置。

【請求項 6】

前記保持手段は、前記立体表示手段と前記立体撮像手段とを一体に保持することを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれかの請求項に記載の立体観察装置。

【請求項 7】

20

前記第 1 の撮像光学系と前記第 2 の撮像光学系は、それぞれ対物光学系と結像光学系と撮像素子を含み、

前記第 1 の撮像光学系と前記第 2 の撮像光学系は、それぞれの対物光学系を通過する光軸が同軸になるように保持されることを特徴とする請求項 1 記載の立体観察装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば外科手術、特に脳神経外科や、耳鼻科咽喉科、整形・形成外科、産婦人科、あるいは眼科などにおいて有効な、医療用としての立体観察装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

たとえば脳神経外科等においては、微細な術部の拡大観察を行うために手術用顕微鏡が使用されている。脳のように微細な組織からなる器官は、構造組織を肉眼で識別することが困難であるために、器官の処置は顕微鏡下で行われている。

脳神経外科の手術は、ごく狭い領域で行われるばかりでなく、血管や神経等の非常に重要で、かつデリケートな組織を対象としている。それらの観察だけでなく、実際に血管相互や神経相互を繋いだり、血管や神経を避けて腫瘍等を取り除く処置が行われる。そのため、手術用顕微鏡は観察対象を拡大観察するだけでなく、処置を行うために観察対象を立体的に捉えられる立体視を行えることが、重要な機能として要求される。

【0003】

40

しかしながら、従来から用いられる立体視顕微鏡は、顕微鏡の接眼レンズを直接肉眼で覗くように設計されているため、術者は手術を行っている間、常に接眼レンズを覗いていて、顔の位置が固定され非常にわずらわしいという問題があった。

そこで、この覗き込むわずらわしさを取り除いた顕微鏡として、たとえば〔特許文献 1〕や〔特許文献 2〕あるいは〔特許文献 3〕等に記載されるような医療用観察システムが開示されるに至った。

【0004】

〔特許文献 1〕に開示されている手術用顕微鏡は、対物レンズと、右左両目用の変倍光学系と、各変倍光学系からの光束を撮像して立体映像信号を生成する電子撮像素子を内蔵した鏡体部を備え、この鏡体部で生成された立体映像信号を液晶モニターで立体表示する

50

。これにより、術者は接眼部を覗き込むことなく、テレビを観ている感覚で術部の立体拡大観察を行うことができる。

〔特許文献２〕に開示されている立体観察装置は、右左両目用の撮像光学系を有し、これら左右両目の映像信号を生成する独立した鏡体部からの左右の映像信号を、それぞれ術者の前方に配置されたレンズ作用のあるパネル（例えば、フレネルレンズ）に投影する左右の投影装置から構成される。

【０００５】

術者は、パネルに投影された左右それぞれの映像を、左右それぞれの目で別々に観察することにより、接眼部を覗き込むことなく、テレビを観ている感覚で術部の立体観察を行うことができる。また、鏡体部とパネルが独立しているため、鏡体部の動きに合わせてパネルが移動することがなく、術者の姿勢は制限されない。

10

〔特許文献３〕に開示されているモニター付きスタンド装置は、医療用顕微鏡を支持するスタンド装置であって、医療用顕微鏡付近にＣＴやＭＲＩによる断層画像を表示可能なモニター装置が支持されていることを特徴としている。

これにより、重量物である医療用顕微鏡を希望する空間位置に支持することができ、医療用顕微鏡付近にモニター装置を備えることで、術者は手術中において、手術を中断することなく断層画像の確認を行うことができ、作業効率の向上を得られる。

【特許文献１】特開平５－１０７４８２号公報

【特許文献２】特開２００３－２３３０３１号公報

【特許文献３】特開平１１－２９０３３９号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００６】

ところで、上述の〔特許文献１〕では、〔特許文献３〕で開示される手術用顕微鏡に対して、撮像素子により観察像を撮像し、接眼鏡筒部分を立体表示が可能な液晶モニターに置き換えた構成をしている。

この種の技術では、実際に液晶モニターを観察しようとする場合、接眼鏡筒を覗き込む場合に比べて術者の顔を手術用顕微鏡から放す必要がある。そのため、術者が無理のない姿勢で観察を行える位置に液晶モニターを配置しようすると、液晶モニターから張り出した鏡体部が、〔特許文献３〕のものに比べて術部に近づいてしまう。これにより、術部周りの作業空間が減少し、処置具等が鏡体部に干渉する不具合の生じる虞れがある。

30

【０００７】

また、〔特許文献２〕の立体観察装置は、術部の観察像を撮像する鏡体部と、パネルとが別体に構成されている。そのため、パネルに対して鏡体部を独立して移動ができ、術者は鏡体部の位置によらず好みの位置にパネルを配置できる。

しかしながら、実際に観察の行いやすいパネル位置は術部近傍になるため、鏡体部がパネルと術者の間に配置され、あるいはパネルと術部の間に配置されている。そのため、鏡体部は観察の邪魔になることがあり、手術の作業空間が十分に確保できず、処置具が撮像部に干渉する虞れがある。

【０００８】

40

さらに、この立体観察装置は、パネルに対して右目用と左目用の映像を投影装置から投影することによって立体映像を作り出しているため、術者の頭上、もしくは後方に投影装置が設置されている。このとき、パネルと投影装置の関係は１対１であり、立体観察が行える術者の位置に関しても自由度は少ない。

術者が観察方向や観察位置を変更するためにパネルの位置を移動させると、同時に投影装置も移動する。特にパネルの表示角度を変更するには、投影装置はパネルを中心とし、パネルと投影装置との間の距離を半径とする円運動を行うため、術者の周辺には広いスペースが必要になるという問題がある。

【０００９】

本発明は、前記事情に鑑みなされたものであり、その目的とするところは、術者にとつ

50

て観察の行い易い位置に配置しても、良好な視野が確保されるようになり、また、術部と立体表示装置との間に十分な作業スペースを確保でき、わずかなスペースで立体表示パネルの表示面の角度を変更できる立体観察装置を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上述の目的を達成するために、請求項1の発明は、互いに同一の撮像対象物を撮像する第1の撮像光学系および第2の撮像光学系を備え、前記撮像対象物を立体撮像する立体撮像手段と、

前記立体撮像手段によって撮像された像を立体表示する立体表示手段と、

前記立体表示手段と前記立体撮像手段とを保持する保持手段と、

を備え、

前記第1の撮像光学系および第2の撮像光学系は、それぞれ撮像対象物からの像を取り込む開口領域を有し、前記第1の撮像光学系の第1の開口領域の位置と前記第2の撮像光学系の第2の開口領域の位置とが間隔をあけて配置され、前記第1の開口領域には該第1の開口領域から取り込む前記撮像対象物の第1の像の光軸方向を変更する第1の光軸方向変更手段を設け、前記第2の開口領域には該第2の開口領域から取り込む前記撮像対象物の第2の像の光軸方向を変更する第2の光軸方向変更手段を設け、

更に、前記第1の光軸方向変更手段および前記第2の光軸方向変更手段の位置の変更もしくは光軸方向を変更する角度を変更することで前記立体撮像手段から前記撮像対象物までの距離の変更に応じて撮像対象物からの像を取り込む第1の撮像光学系の入射軸と第2の撮像光学系の入射軸とがなす内向角を変更して撮像対象物に合わせて前記第1の撮像光学系と第2の撮像光学系の焦点距離を調節可能な焦点距離変更手段を設けたことを特徴とする立体観察装置である。

【0011】

請求項2の発明は、請求項1に記載の立体観察装置において、前記焦点距離変更手段は、撮像対象物に対する前記立体撮像手段の距離の変更に応じて前記第1の撮像光学系と第2の撮像光学系の焦点距離をピントの合う値に調節するとき、撮像対象物からの像を取り込む第1の撮像光学系の入射軸と、同撮像対象物からの像を取り込む第2の撮像光学系の入射軸とがなす内向角を一定に維持するように前記第1の撮像光学系と第2の撮像光学系の焦点距離を調節することを特徴とする。

請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載の立体観察装置において、前記第1の光軸方向変更手段で変更した光軸と、前記第2の光軸方向変更手段で変更した光軸とが同軸になるように対向して保持されることを特徴とする。

請求項4の発明は、請求項1乃至3のいずれかの請求項に記載の立体観察装置において、前記立体撮像手段は、前記立体表示手段の背面部に位置して該立体表示手段に取り付けられることを特徴とする。

請求項5の発明は、請求項1乃至4のいずれかの請求項に記載の立体観察装置において、前記立体表示手段は、立体表示手段の位置および傾斜角度を調整自在な支持手段に支持されることを特徴とする。

請求項6の発明は、前記保持手段は、請求項1乃至5のいずれかの請求項に記載の立体観察装置において、前記立体表示手段と前記立体撮像手段とを一体に保持することを特徴とする。

請求項7の発明は、請求項1に記載の立体観察装置において、前記第1の撮像光学系と前記第2の撮像光学系は、それぞれ対物光学系と結像光学系と撮像素子を含み、前記第1の撮像光学系と前記第2の撮像光学系は、それぞれの対物光学系を通過する光軸が同軸になるように保持されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、撮像部が術空間に与える影響を最小限に抑制し、良好な視野と十分な作業空間を確保することができる等の効果を奏する。

10

20

30

40

50

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態に係る、医療用としての立体観察装置について説明する。

はじめに、本発明における第1の実施の形態を、図1ないし図3にもとづいて説明する。図1は手術中での医療用立体観察装置の外観斜視図、図2は手術中での医療用立体観察装置の一部側面図、図3は医療用立体観察装置要部を切欠した背面図である。

図1および図2に示すように、立体観察装置は、液晶モニター（立体表示手段）1と、この液晶モニター1の背面側に一体的に取付けられ、かつ内部に後述する撮像光学系（立体撮像手段）6を収容保持する撮像部（保持手段）2と、前記液晶モニター1をボールジョイント3を介して支持する支持脚（支持手段）4とから構成される。前記撮像光学系6は、術部Aの撮像をなし、この撮像信号は液晶モニター1へ送られて、術部Aの映像が立体的に表示されるようになっている。

【0014】

前記支持脚4は、液晶モニター1を3次元的に自由な位置に移動し、かつその位置で固定可能に構成されている。しかも、液晶モニター1はボールジョイント3を介して支持脚4と連結されるため、液晶モニター1の位置が定まった状態で、液晶モニター1の面傾斜角度を自由に設定できる。これらの操作は、液晶モニター1の側面に設けられるグリップ7を把持することで容易に行える。また、グリップ7には後述するように変倍操作のためのスイッチ8が設けられている。

つぎに、前記撮像部2と、この撮像部2に収容保持される撮像光学系6について、図3にもとづいて詳述する。

前記撮像部2は、左右の両側端面が閉塞される円筒体状をなし、その周壁一部が軸方向に沿って液晶モニター1の背面に一体に取付け固定される。撮像部2の軸方向における略中央部には所定の間隔を存して一对の開口部9、10が設けられている。図における右側の開口部を左目用開口部9と呼び、左側の開口部を右目用開口部10と呼ぶ。これら左右目開口部9、10にはそれぞれガラスが嵌め込まれて、内部を密封状態にしている。

【0015】

撮像部2内における左目用開口部9と対向する位置に、左目用ミラー（第1の光軸変更手段）11が配置され、さらにこのミラー11の反射側に所定間隔を存して、左目用対物レンズ（対物光学系）12と、左目用変倍光学系13と、左目用結像レンズ（結像光学系）14および、左目用撮像素子15が配置され、これらで第1の撮像光学系6Aが構成される。

また撮像部2内には、右目用開口部10と対向する位置に、右目用ミラー（第2の光軸変更手段）16が配置され、さらにこのミラー16の反射側に所定間隔を存して、右目用対物レンズ（対物光学系）17と、右目用変倍光学系18と、右目用結像レンズ（結像光学系）19および、右目用撮像素子20が配置され、これらで第2の撮像光学系6Bが構成される。

【0016】

そして、左目用ミラー11から左目用撮像素子15までの第1の撮像光学系6Aの光軸と、右目用ミラー16から右目用撮像素子20までの第2の撮像光学系6Bの光軸とが、同軸になるように左右対称に配置されている。

このようにして構成される医療用立体観察装置であって、術者Bはグリップ7を把持して、撮像部2が術部Aを撮像できるとともに、術者Bが観察し易い位置に、液晶モニター1を移動操作する。

このとき、術者Bは術部Aを直接観察しているのと同じ感覚で観察が行える位置に、前記液晶モニター1を配置する。いずれにしても、液晶モニター1は術部Aと術者Bの間に配置されることになり、液晶モニター1を見上げるなど、術部Aから離れた位置に視線を向ける必要がない。

【0017】

また、術者 B にとって、液晶モニター 1 の背面部は全くの死角になる。そして、液晶モニター 1 の背面部に設けられる撮像部 2 は、液晶モニター 1 の表面面積よりも小さいから、術者 B は撮像部 2 の存在を感じないですむ。

つぎに、術者 B は術部 A の観察を行う。立体視するために必要な左目用の術部 A の像（第 1 の像）は、左目用開口部 9 を介して撮像部 2 内部に入り、左目用ミラー 11 で反射されて進行方向が変わる。そして、左目用対物レンズ 12 および左目用変倍光学系 13 を通って左目用結像レンズ 14 で結像され、左目用撮像素子 15 によって撮像されて左目用の映像信号となる。

【0018】

右目用の術部 A の像（第 2 の像）は、右目用開口部 10 を介して撮像部 2 の中に入り、右目用ミラー 16 で反射されて進行方向が変わる。そして、右目用対物レンズ 17、右目用変倍光学系 18 を通って右目用結像レンズ 19 で結像され、右目用撮像素子 20 によって撮像されて右目用の映像信号となる。

10

これら左右の映像信号は、図示しないカメラコントロールユニット（以下、CCU と呼ぶ）に送られる。この CCU において、術部 A の像が左目用ミラー 11 および右目用ミラー 16 によって反射されることで反転した像を、さらに反転させる。したがって、CCU は立体映像として液晶モニター 1 に映像信号を送信でき、この映像信号により液晶モニター 1 は術部 A を立体表示し、術者 B は術部 A の立体観察が可能となる。

【0019】

つぎに、術者 B は術部 A の処置を行う。術者 B は処置具 C、D である、たとえば電気メスや吸引管等を用いて処置を行う。このとき、特に図 2 に示すように、液晶モニター 1 の下端縁 1a と術部 A の間には十分なスペースが形成されており、液晶モニター 1 や撮像部 2 との干渉を気にすることなく、余裕をもって手術を行うことができる。

20

手術の継続中において、術者 B が特に重要であると感じたら、ただちにスイッチ 8 を押せばよい。これにより、図示しない駆動機構が作動して、左目用変倍光学系 13 および右目用変倍光学系 18 を構成するレンズ保持用のレンズ枠を移動させる。したがって、レンズの位置関係が変更されて、液晶モニター 1 に表示される観察像がさらに拡大化することになる。

【0020】

以上説明した医療用立体観察装置によれば、術者 B にとって死角となる領域である液晶モニター 1 の背面部に撮像部 2 を備えた。しかも、この撮像部 2 においては、左右の光軸を同軸上に対称的に配置することで、液晶モニター 1 の背面からの張り出し量を最小限に抑制し、処置作業において十分な空間スペースを確保できる。

30

なお、この実施の形態においては、撮像部 2 を術者の死角となる液晶モニター 1 の背面部に備えたが、これに限定されるものではなく、撮像部 2 を液晶モニター 1 の下面部に備えてもよい。

さらに、この実施の形態においては、立体表示装置として液晶モニター 1 を用いたが、これに代って、たとえばプロジェクターを備え、パネルに投影する形式のものであってもよい。撮像部 2 内に変倍光学系 13、18 を内蔵したが、これに代って、たとえば電子ズームを用いれば変倍光学系が不用となり、撮像部をさらに小型化することができる。光軸方向変更手段としてミラー 11、16 を用いたが、プリズムであってもよい。

40

【0021】

つぎに、本発明における第 2 の実施の形態を、図 4 ないし図 6 にもとづいて説明する。なお、第 1 の実施の形態と同一構成部品については同番号を付して新たな説明は省略する。

図 4 は医療用立体観察装置要部を切欠した背面図、図 5 は左右のミラー 11、16 の位置を移動して焦点距離を変動する焦点距離変更機構（焦点距離変更手段：位置移動手段）K を説明する図 4 の矢印 H 方向から見た図、図 6 はミラー 11、16 の動作説明図である。

。

医療用立体観察装置として、液晶モニター 1 と、この液晶モニター 1 の背面側に一体的

50

に取付けられ撮像光学系 6 を收容保持する撮像部 2 と、前記液晶モニター 1 とボールジョイント 3 を介して支持する支持脚 4 とからなる基本構成については何らの変更もない。

【 0 0 2 2 】

ここでは、左目用のミラー 1 1 と左目用変倍光学系 1 3 との間に、複数のレンズ群で構成され、各レンズ群の位置関係を変更することにより焦点距離を変更できる左目用対物光学系 3 2 が設けられる。同様に、右目用のミラー 1 6 と右目用変倍光学系 1 8 との間には、複数のレンズ群で構成され、各レンズ群の位置関係を変更することにより焦点距離を変更できる右目用対物光学系 3 3 が設けられている。

前記撮像光学系 6 において、第 1 の撮像光学系 6 A の左目用ミラー 1 1 には、光束の反射中心である中心 F の位置に紙面とは直交する方向に回転軸 2 1 が設けられる。第 2 の撮像光学系 6 B の右目用ミラー 1 6 には、光束の反射中心である中心 G の位置に紙面とは直交する方向に回転軸 2 2 が設けられる。

10

【 0 0 2 3 】

そして、撮像部 2 内部には、中心 F と中心 G を結ぶ線と平行に形成されるガイド溝 2 3 を備えた支持台 2 4 が配置される。前記回転軸 2 1 には左目用ナット部 2 5 が接続され、軸 2 2 には右目用ナット部 2 6 が接続される。これら左目・右目用ナット部 2 5 , 2 6 には、互いに逆向きのネジ孔が設けられており、それぞれのネジ孔にリードネジ 2 7 に設けられる雄ネジ部 2 7 a , 2 7 b が螺合している。

前記リードネジ 2 7 は、前記ガイド溝 2 3 と平行に設けられていて、ここに形成される雄ネジ部 2 7 a , 2 7 b は互いに逆向きである。リードネジ 2 7 の一端部には歯車 2 8 が取付けられ、この近傍に配置されるモータ 3 0 の回転軸に取付けられる歯車 3 1 と噛合している。前記モータ 3 0 は、図示しないコントロールボックスに電氣的に接続され、ここから制御信号を受けるようになっていて、これらで焦点距離変更機構 K が構成される。

20

【 0 0 2 4 】

なお、これら左目用対物光学系 3 2 と右目用対物光学系 3 3 に対するレンズ群の位置関係を変更する手段の駆動源として、先に説明したモータ 3 0 を兼用させる。あるいは、別途、駆動機構および駆動源を備えるようにしてもよい。

このようにして構成される医療用立体観察装置であって、術者 B はグリップ 7 を把持して、撮像部 2 が術部 A を撮像できるとともに、術者 B が観察し易い位置に、液晶モニター 1 を移動操作する。

30

つぎに、術者 B は術部 A の観察を行う。立体視するために必要な左目用の術部 A の像は、左目用開口部 9 を介して撮像部 2 内部に入り、左目用ミラー 1 1 で反射される。そして、左目用対物光学系 3 2 および左目用変倍光学系 1 3 を通って左目用結像レンズ 1 4 で結像され、左目用撮像素子 1 5 によって撮像されて左目用の映像信号となる。

【 0 0 2 5 】

右目用の術部 A の像は、右目用開口部 1 0 を介して撮像部 2 の中に入り、右目用ミラー 1 6 で反射される。そして、右目用対物光学系 3 3 および右目用変倍光学系 1 8 を通って右目用結像レンズ 1 9 で結像され、右目用撮像素子 2 0 によって撮像されて右目用の映像信号となる。左右の映像信号は C C U に送られ、ここで反転した映像信号を立体映像として生成し、液晶モニター 1 へ送信する。この映像信号により液晶モニター 1 は術部 A を立体表示し、術者 B は術部 A の立体観察が可能となる。

40

つぎに、術者 B は術部 A の処置を行う。このとき、術部 A と撮像部 2 との距離が変わる場合の作用について、図 5 および図 6 を用いて説明する。

術者 B は、術部 A と撮像部 2 との間が、距離 I の位置で処置を開始するものとする。この状態で、左目用ミラー 1 1 と右目用ミラー 1 6 および、左目用対物光学系 3 2 と右目用対物光学系 3 3 は実線で示された位置にあり、撮像光学系 6 の内向角は 1 となる。

【 0 0 2 6 】

処置を進めて行くにしたがって術部 A は徐々に深い位置に変わり、術部 A と撮像部 2 の間隔は距離 J になる。そのままではピントがずれた映像になってしまうので、術者 B はスイッチ 8 を押す。

50

スイッチ 8 からの信号はコントロールボックスへ送信され、ここから左目用対物光学系 3 2 および右目用対物光学系 3 3 を構成するレンズ保持用のレンズ枠駆動機構を作動させ、レンズの位置関係を変更する。このことにより、左目用対物光学系 3 2 および右目用対物光学系 3 3 の焦点距離が、術部 A とピントが合う位置に変更される。

【 0 0 2 7 】

これと同期して、モータ 3 0 が回転駆動され、歯車 3 1 に噛合する歯車 2 8 およびリードネジ 2 7 が回転する。リードネジ 2 7 に螺合する左目・右目用ナット部 2 5 , 2 6 は互いに逆ネジに形成されることから、ガイド溝 2 3 に沿って互いに逆方向に移動する。

したがって、左目用ミラー 1 1 と、右目用ミラー 1 6 と、左目用対物光学系 3 2 および右目用対物光学系 3 3 の位置関係は点線で示すように変更され、撮像部 2 から術部 A までの距離 J が最適な焦点距離に合わせられ、ピント位置に調整される。

10

【 0 0 2 8 】

このときの内向角 2 は、レンズ位置調整前の内向角 1 と同一角度である。逆に、距離 J を距離 I よりも短くしたい場合は、モータ 3 0 を逆回転させ、左目用ミラー 1 1 と右目用ミラー 1 6 とを互いに近づく方向に移動させ、ピントを調節する。術者 B は以上の操作を繰り返すことにより、処置を進めるにつれて変化する術部 A の深さに合わせて焦点距離を変更し、撮像部 2 のピント調整が行える。

以上説明した医療用立体観察装置では、焦点距離変更機構 K を備え、対物光学系 3 2 , 3 3 の焦点距離を可変化するとともに、各ミラー 1 1 , 1 6 を焦点距離の変更に連動させて、左右対称に配置された撮像光学系 6 A , 6 B の光軸方向に移動する構成とした。したがって、左右の撮像光学系 6 A , 6 B の光軸をそれぞれ対称に同軸に配置した場合であっても、撮像部 2 と術部 A の距離を変更することなくピント調整を行うことができる。

20

【 0 0 2 9 】

なお説明すると、通常、単焦点の対物レンズ（たとえば、虫眼鏡）であれば、観察対象とピンと位置は一定であるため、観察対象がレンズから遠くなった場合は、レンズそのものを観察対象に近づけなければならない。すなわち、観察対象の位置に合わせて撮像手段そのものの位置を移動させてピントを合わせるのは非常にわずらわしい。

一方、通常用いられる手術用顕微鏡は、顕微鏡本体が焦点距離可変の対物レンズを備えているため、観察対象と顕微鏡本体のピントの合う位置は任意に定めることができる。しかしながら、左右の観察光学系を独立して対称に配置した場合、左右の対物光学系の焦点距離を同じ距離に変更したとしても、右目の中心と、左目の中心の位置がピント面で一致しなくなってしまうので、ピントの合う位置がずれる。

30

【 0 0 3 0 】

そのため、本実施の形態のように、対物光学系 3 2 , 3 3 と同期させてミラー 1 1 , 1 6 を制御することにより、左右の撮像光学系 6 A , 6 B の光軸を対称に同軸に配置した場合であっても、撮像部 2 を術部 A に近づけたり、遠ざけることなくピント調整を行うことができる。

なお、上述の実施の形態においては、各ミラー 1 1 , 1 6 を左右の光軸と平行に動かすことでピント調整を行うようにしたが、これに限定されるものではなく、図 7 (A) に示すように、各ミラー 1 1 , 1 6 における光束の反射中心を支点として回動させるような焦点距離変更機構 K a の構成であっても、全く同様の効果が得られる。

40

【 0 0 3 1 】

また、本実施の形態においては、術部 A と撮像部 2 の距離が変更されても、内向角 を一定にすることができる。これにより術部 A と撮像部 2 の距離に係らず、常に一定の立体感で観察を行うことができる。

撮像部 2 と立体表示部（液晶モニター）1 を分けて立体観察を行う場合は、撮像部 2 の内向角 a と観察者（術者）B の輻輳角 b は、図 7 (B) に示す関係になる。

すなわち、このような撮像部 2 と表示部（液晶モニター）1 とが別体であるような方式では、輻輳角 b は一定であり、内向角 a は撮像部 2 と観察対象（術部）A との距離が変化するにつれて値が変化する。内向角 a と輻輳角 b が同じ角度であれば、人がもの

50

を観察している通常状態と同じであるため自然な立体感が得られるが、内向角 a と輻輳角 b の角度がずれると、立体感が変化して不自然になってしまう。その点、本実施の形態では、内向角 a と輻輳角 b が同じ角度を保持できるので、術部 A と撮像部 2 の距離に係らず、常に一定の立体感で観察が行える。

【0032】

つぎに、本発明における第 3 の実施の形態を、図 8 ないし図 11 にもとづいて説明する。なお、第 1 の実施の形態および第 2 の実施の形態と同一構成部品については、同番号を付して新たな説明は省略する。

図 8 は医療用立体観察装置の外観図、図 9 は撮像部 2 を変位調整した場合の動作説明をなす液晶モニター 1 の背面側斜視図、図 10 は撮像部 2 の支持構造を説明する図、図 11 は撮像部 2 を変位調整した場合の動作説明をなす液晶モニター 1 の背面図である。

【0033】

この医療用立体観察装置では、液晶モニター 1 の側部から突出するレバー R は、撮像部 2 内の左右両側端に設けられた左目用結像レンズ 14 と右目用結像レンズ 19 を通る光軸中心と同軸に形成される軸部（第 1 の軸） a の一端から延長して形成される。なお、撮像部 2 は軸部 a を中心とする円筒形状をなす。

前記撮像部 2 は、撮像部保持体（第 2 の保持手段）35 によって保持されている。すなわち、撮像部保持体 35 には軸部 a を回転自在に嵌合支持する軸受け部 35a、35b が設けられており、撮像部 2 は撮像部保持体 35 に対して軸部 a を中心に矢印 c 方向に回転自在である。そして、液晶モニター 1 の背面中心部には軸部（第 2 の軸） b が突設されていて、この軸部 b は抜け止め部 36 を介して前記撮像部 2 に接触している。

【0034】

前記撮像部保持体 35 には、前記軸部 b と矢印 d 方向に回転自在に支持され、かつ抜け止め部 36 によって抜け止めされる軸受け部（第 2 の保持手段）35c が設けられている。なお、軸部 a と軸受け部 35a、35b との間には、ある程度の摩擦力（フリクション）が発生するように組立てられ、軸部 b と軸受け部 35c との間にも、ある程度の摩擦力が発生するように組立てられている。したがって、軸部 a 回りに撮像部 2 が自然的に回転することがなく、軸部 b 回りに撮像部保持体 35 が自然的に回転することはない。

このようにして構成される医療用立体観察装置において、術者 B はグリップ 7 を把持して、撮像部 2 が術部 A を撮像でき、しかも液晶モニター 1 を観察し易い位置にセットする。そして、術者 B は術部 A の立体観察を行いながら、術部 A の処置を行う。実際に処置を進めていくと、処置の範囲は 1 点ではなく変動するため、術者 B は観察位置を変更する。

【0035】

術者 B に対して観察位置を前後方向に移動したい場合は、術者 B はレバー R をもって軸部 a を中心に矢印 c 方向に回転する。これにより、レバー R と一体の軸部 a と、この軸部 a に連結される撮像部 2 が矢印 c 方向に回転変位する。同時に、撮像部 2 に設けられる開口部 9、10 も矢印 c 方向に回転するので、特に図 9 に示すように撮像部 2 が撮像する術部 A の位置が矢印 e 方向に移動する。

【0036】

また、術者 B に対して観察位置を左右方向に移動したい場合は、術者 B はグリップ 7 もしくはレバー R を持ち、撮像部保持体 35 および撮像部 2 をともに軸部 b を中心にして矢印 d 方向に回転させる。これにより、特に図 11 に破線で示すように撮像部 2 の姿勢が変動して、撮像する術部 A の位置が矢印 f 方向に移動する。

このときでも、撮像部 2 が液晶モニター 1 からはみ出すことがなく、したがって術者 B から撮像部 2 が見えることはない。一般に、撮像部 2 のピントの合う範囲は焦点深度として、ある程度の幅を持っており、観察位置の移動範囲がわずかであれば撮像部 2 の焦点深度内であるため、ピントがずれることはない。一方、大きく観察位置を変更する場合は、撮像部 2 のピントがずれることがあるが、先に第 2 の実施形態で説明したようにピント調節を行えばよい。

【0037】

このような医療用立体観察装置であれば、液晶モニター 1 に対して 2 本の軸部 a , b で撮像部 2 を回転自在に構成したため、液晶モニター 1 の位置は術者 B にとって見易い位置のままの状態、移動させることなく観察位置の変更を行うことができる。

そして、一方の軸部 a は左右の結像レンズ 1 4 , 1 9 の光軸と同軸であることから、観察方向を移動させようと撮像部 2 を回動しても外形に変化がなく、省スペースで観察位置の変更を行うことができる。

他方の軸部 b は、液晶モニター 1 の背面に対して垂直であることから、観察方向を移動するため回動しても、撮像部 2 が液晶モニター 1 からみ出すことがなく、密着した領域を移動する。そのため、省スペースで観察位置の変更を行うことが可能である。

【 0 0 3 8 】

10

つぎに、本発明における第 4 の実施の形態を、図 1 2 ないし図 1 4 にもとづいて説明する。なお、第 1 の実施の形態ないし第 3 の実施の形態と同一構成部品については同番号を付して新たな説明は省略する。

図 1 2 は手術中における医療用立体観察装置の外観斜視図、図 1 3 は投影部 4 0 内部の構成図、図 1 4 は表示パネル 1 A を移動させた場合の動作説明図である。

ここでは、立体表示手段として前記液晶モニター 1 に代って、たとえば投影光に正極性のレンズ作用を付与するフレネル凹面鏡パネルである表示パネル（反射手段） 1 A が用いられる。

【 0 0 3 9 】

図中 4 0 は、円筒形状をなす投影部（第 2 の支持手段）であり、連結杆部 4 1 を介して前記表示パネル 1 A に取付け固定される。投影部 4 0 の円筒面一部には凹部 4 2 a , 4 2 b が設けられ、これら凹部 4 2 a , 4 2 b には投影部 4 0 の円筒中心を中心として回転可能に円筒管（第 1 の支持手段） 4 3 が嵌合される。前記円筒管 4 3 は支持脚 4 に連結されていて、互いに一体化される。これら投影部 4 0 と円筒管 4 3 とで支持部（支持手段） S が構成される。

20

円筒管 4 3 と凹部 4 2 a , 4 2 b との相互間には、ある程度の摩擦力が存在するように組立てられ、支持脚 4 と円筒管 4 3 に対して、凹部 4 2 a , 4 2 b と投影部 4 0 および連結杆部 4 1 を介して表示パネル 1 A が自然的に回動することはない。

【 0 0 4 0 】

つぎに、図 1 3 にもとづいて投影部 4 0 内部の構成を説明する。

30

投影部 4 0 内の左右両側部には、表示パネル 1 A の背面に設けられる撮像部 2 によって撮像された、左目用映像を表示パネル 1 A に投影するための左目用プロジェクター（第 1 の投影光照射手段） 4 4 および右目用映像を表示パネル 1 A に投影するための右目用プロジェクター（第 2 の投影光照射手段） 4 5 を備えている。これら左目用プロジェクター 4 4 と右目用プロジェクター 4 5 は、それぞれの投影光軸 g が同軸になるように配置されていて、投影部 4 0 の円筒中心と投影光軸 g も同軸である。

【 0 0 4 1 】

投影部 4 0 内における投影光軸 g 上には、左目用ミラー（光軸方向変更手段） 4 6 と右目用ミラー（光軸方向変更手段） 4 7 が配置される。前記左右目用プロジェクター 4 4 , 4 5 はこれら左右目用ミラー 4 6 , 4 7 に対して映像を投影し、ここから投影部 4 0 に前記表示パネル 1 A と対向して設けられる映像投影用の開口部 9 a , 1 0 a に反射するようになっている。なお、開口部 9 a , 1 0 a には、それぞれにガラスが嵌め込まれて投影部 L 内を密封状態にしている。

40

このようにして構成される医療用立体観察装置において、術者 B はグリップ 7 を把持して、撮像部 2 が術部 A を撮像でき、しかも表示パネル 1 A を観察し易い位置にセットする。

つぎに、術者 B は術部 A の観察を行う。前記撮像部 2 で撮像された、左目用、右目用の映像信号は図示しない C C U に入力され、そこから左目用プロジェクター 4 4 および右目用プロジェクター 4 5 に映像信号が入力される。

【 0 0 4 2 】

50

左目用プロジェクター 44 は映像信号が入力されると、その映像を投影（第 1 の投影光）する。投影された映像はミラー 46 で向きを変え、開口部 9a を通って表示パネル 1A に投影される。ここに投影された映像（第 1 の画像）は、表示パネル 1A のレンズ作用により、術者 B の左目付近に瞳を形成する。

同様に、右目用プロジェクター 45 は映像信号が入力されると、その映像を投影（第 2 の投影光）する。投影された映像はミラー 47 で向きを変え、開口部 10a を通って表示パネル 1A に投影される。投影された映像（第 2 の画像）は表示パネル 1A のレンズ作用により、術者 B の右目付近に瞳を形成する。以上により形成された左右の瞳付近に、術者 B はそれぞれの目を合わせることで、立体観察が行える。

【0043】

10

つぎに術者 B は処置を行うが、処置に使用する処置具に合わせてスペースを確保するために、表示パネル 1A の傾きを変更する。この表示パネル 1A の動作を、図 14 を用いて説明する。

術者 B はグリップ 7 を持ち回転操作することにより、投影部 40 は円筒管 43 に対して光軸 g を中心に h 方向に回転して、表示パネル 1A は実線位置から破線位置に移動する。これにより術者 B の前方には広いスペースが確保されることになる。このとき、連結杆部 41 を介して投影部 40 と表示パネル 1A が連結されているから、投影部 40 と表示パネル 1A の相対位置の関係は、移動前後で変化しない。

【0044】

術者 B は表示パネル 1A を移動し、かつ移動した表示パネル 1A によって形成される瞳位置へ再び目を合わせ、立体観察を行う。なお、表示パネル 1A を大きく動かした場合は、映像のピントがずれたり、観察位置がずれてしまうことがあるが、撮像部 2 のピント調整や、観察点の移動の作用は、先に第 3 の実施の形態で説明したのと同じであるので、ここの作用の説明は省略する。

20

このような医療用立体観測装置であり、左右の投影光軸 g を同軸に配置して、投影部 40 の回転軸とすることで、表示パネル 1A の映像表示面の角度を変更しても投影部 40 が大きく動くことがなく、省スペースで表示パネル 1A の移動を行うことができる。

【0045】

つぎに、図 15 および図 16 にもとづいて本発明における第 5 の実施の形態を説明する。なお、第 1 の実施の形態ないし第 4 の実施の形態と同一構成部品については、同番号を付して新たな説明は省略する。

30

図 15 は医療用立体観察装置の一部を省略した外観斜視図、図 16 は投影部 L 内部の構成図である。

表示パネル 1A と左右一対のミラー収納部（第 2 の支持手段）50 は、連結杆部 51 を介して接続される。ミラー収納部 50 の開口端は投影装置収納部（第 1 の支持手段）52 の開口端と連結されており、これら連結されたミラー収納部 50 と投影装置収納部 52 とで投影部 L が形成される。投影装置収納部 52 には接続されている。9b, 10b は映像を投影するための開口部であり、それぞれにガラスが嵌め込まれて投影部 L 内を密封状態にしている。

【0046】

40

つぎに、前記投影部 L の内部構成について詳述する。

ミラー収納部 50 は、投影部 L の中央部を構成し、両端が開口する円筒体をなす。投影装置収納部 52 は、投影部 L の左右両側部を構成する一対の円筒体であり、ミラー収納部 50 との連結側端部が開口され、両側端部は閉塞される。ミラー収納部 50 の開口端には中心軸と同軸の軸部 50a が設けられ、投影装置収納部 52 の開口端部と回転可能に嵌合される。そして、ミラー収納部 50 の両端と投影装置収納部 52 開口端とは抜け止め 53 を介して接続される。

一方の投影装置収納部 52 には、左目用プロジェクター 44 とミラー 46 が収容され、かつこれら相互間にはイメージローテータプリズム（像回転手段）54 が設置されている。他方の投影装置収納部 52 には、右目用プロジェクター 45 とミラー 47 が収容され、

50

これら相互間にはイメージローテータプリズム（像回転手段）５５が設置されている。

【００４７】

前記イメージローテータプリズム５４，５５は、円筒体からなるプリズム座５６，５７に嵌着固定されている。プリズム座５６，５７は前記抜け止め５３の内面と嵌合しており、投影光軸ｇを中心に回転可能である。プリズム座５６，５７の一端部にはモータ５８，５９が接続され、これらモータ５８，５９を回転駆動することにより、プリズム座５６，５７を投影光軸ｇを中心として回転させることができる。

ミラー収納部５０と投影装置収納部５２の位置関係は、図示しないコントロールボックスに収容されるエンコーダによって計測される。このコントロールボックスは前記モータ５８，５９と電氣的に接続され、必要な制御をなす。

10

【００４８】

このようにして構成される医療用立体観察装置であり、術者Ｂはグリップ７を把持して、撮像部Ｂを術部Ａの撮像ができる位置で、しかも表示パネル１Ａの観察がし易い位置に移動し、術部Ａの観察を行う。

つぎに術者Ｂは処置を行うが、処置に使用する処置具に合わせた必要スペースを確保するために、表示パネル１Ａの傾きを変更する。すなわち、術者Ｂはグリップ７を持ち、表示パネル１Ａを上方向もしくは下方向に回動付勢する。投影装置収納部５２に対して、表示パネル１Ａおよびミラー収納部５０は連結杆部５１を介して一体に、かつ光軸ｇを中心に矢印ｈ方向に回動して、表示パネル１Ａの傾きが変更される。

【００４９】

20

このとき、前記エンコーダは投影装置収納部５２に対するミラー収納部５０の回転角を計測し、コントロールボックスへ出力結果を送信する。コントロールボックスでは、エンコーダからの出力結果に応じてプリズム座５６，５７が、ミラー収納部５０における回転角の半分の角度を回転するよう駆動信号をモータ５８，５９へ入力する。駆動信号が入力されるとモータ５８，５９は回転し、プリズム座５６，５７をミラー収納部５０の回転角の半分の角度だけ回転させる。

通常、ミラー４６，４７のみを回転させると表示パネル１Ａの表示面での映像は回転するが、回転角の２分の１の角度でイメージローテータプリズム５４，５５を追従させることにより、表示面で像は回転しない。術者Ｂは表示パネル１Ａを移動することによって、移動した表示パネル１Ａによって形成された瞳位置へ再び目を合わせ、立体観察を行う。また、大きく動かした場合、映像のピントがずれたり、観察位置がずれてしまうことがあるが、撮像部２のピント調整および観察点の移動の作用は、先に第３の実施の形態で説明したものと同一であるので、ここでの作用の説明は省略する。

30

【００５０】

以上説明したように、この実施の形態における医療用立体観察装置は、イメージローテータプリズム５４，５５を用いて、ミラー４６，４７の回転に対して映像を追従させることにより、プロジェクター４４，４５を回転させる必要がないため、プロジェクター４４，４５を一体的に保持した状態で、表示パネル１Ａを回動させることができる。また、プロジェクター４４，４５が回転しないため、プロジェクターの形状によらず省スペースで表示パネル１Ａを回動させることができる。

40

また、本発明は上述した実施の形態そのままに限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。そして、上述した実施の形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより種々の発明を形成できる。

【００５１】

つぎに、本出願の他の特徴的な技術事項を下記の通り付記する。

記

（付記項１）

術部を立体撮像するための、対物光学系と結像光学系と撮像素子を含む、第１、第２の撮像光学系からなる立体撮像手段と、前記立体撮像手段により撮像された像を立体表示す

50

る立体表示手段を有した立体観察装置において、前記第 1、第 2 の撮像光学系を互いの対物光学系を通過する光軸が同軸になるように対向に保持する保持手段と、前記第 1、第 2 の撮像光学系が、向い合う前記対物光学系の光軸の進行方向を術部方向に変更する光軸方向変更手段を備えたことを特徴とする立体観察装置。

(付記項 2)

前記保持手段は前記第 1、第 2 の撮像光学系を前記立体表示手段の背面に保持することを特徴とする付記項 1 記載の立体観察装置。

(付記項 3)

前記保持手段は前記第 1、第 2 の撮像光学系を前記立体表示手段に対して、傾斜可能な傾斜機構を備えたことを特徴とする付記項 1 および付記項 2 のいずれかに記載の立体観察装置。

10

(付記項 4)

前記対物光学系は、焦点距離可変であり、前記光軸方向変更手段は、第 1 の光軸方向変更手段と第 2 の光軸方向変更手段からなり、前記第 1 の光軸方向変更手段と第 2 の光軸方向変更手段の位置を前記向い合う対物光学系の光軸と平行に移動させる位置移動手段を設けたことを特徴とする付記項 1 ないし付記項 3 のいずれかに記載の立体観察装置。

(付記項 5)

前記位置移動手段は、前記対物光学系の焦点距離に連動して前記第 1、第 2 の光軸方向変更手段の位置を変更することを特徴とする付記項 4 記載の立体観察装置。

(付記項 6)

20

前記保持手段は、前記第 1、第 2 の撮像光学系を第 1 の軸回りに回動可能に保持する第 1 の保持手段と、前記第 1 の保持手段を第 2 の軸回りに回動可能に保持し、前記立体表示手段に接続される第 2 の保持手段からなることを特徴とする付記項 3 記載の立体観察装置。

(付記項 7)

前記第 1、第 2 の軸は、互いに略直交していることを特徴とする付記項 6 記載の立体観察装置。

(付記項 8)

前記光軸方向変更手段は、ミラーであることを特徴とする付記項 1 ないし付記項 7 のいずれかに記載の立体観察装置。

30

(付記項 9)

前記光軸方向変更手段は、プリズムであることを特徴とする付記項 1 ないし付記項 7 のいずれかに記載の立体観察装置。

(付記項 10)

前記撮像光学系は、変倍光学系を有することを特徴とする付記項 1 ないし付記項 7 のいずれかに記載の立体観察装置。

(付記項 11)

第 1 の画像を形成可能な第 1 の投影光を照射する第 1 の投影光照射手段と、第 2 の画像を形成可能な第 2 の投影光を照射する第 2 の投影光照射手段と、前記第 1、第 2 の投影光照射手段とを支持する支持手段と、前記支持手段で支持された前記第 1、第 2 の投影光照射手段からの前記第 1、第 2 の投影光に正極性のレンズ作用を付与して反射可能な反射手段とを有した立体観察装置において、前記第 1、第 2 の投影光照射手段は、互いの投影光軸が同軸にかつ向い合う位置に配置され、前記第 1、第 2 の投影光照射手段の向い合う投影光の進行方向を前記反射手段方向へ変更する光軸方向変更手段を備え、前記支持手段は、前記反射手段を 3 次元的に自由な位置に配置するための第 1 の支持手段と、前記反射手段と前記光軸方向変更手段を支持し、前記第 1 の支持手段に対して、前記第 1、第 2 の投影光照射手段の投影光軸を中心として回動可能な第 2 の支持手段からなることを特徴とする立体観察装置。

40

(付記項 12)

前記第 1、第 2 の投影光照射手段は、第 2 の支持手段に支持されていることを特徴とす

50

る付記項 1 1 記載の立体観察装置。

(付記項 1 3)

前記第 1、第 2 の投影光照射手段は、第 1 の支持手段に支持され、前記第 1、第 2 の投影光照射手段と前記光軸方向変更手段との間に、前記第 1、第 2 の投影光照射手段から投影される像を回転する像回転手段を設けたことを特徴とする付記項 1 1 記載の立体観察装置。

(付記項 1 4)

前記像回転手段は、イメージローテータであることを特徴とする付記項 1 3 記載の立体観察装置。

【図面の簡単な説明】

10

【0052】

【図 1】本発明における第 1 の実施の形態に係る、手術中での医療用立体観察装置の外観斜視図。

【図 2】同第 1 の実施の形態に係る、手術中での医療用立体観察装置一部の側面図。

【図 3】同第 1 の実施の形態に係る、医療用立体観察装置要部を切欠した背面図。

【図 4】本発明における第 2 の実施の形態に係る、医療用立体観察装置要部を切欠した背面図。

【図 5】同第 2 の実施の形態に係る、要部の構成図。

【図 6】同第 2 の実施の形態に係る、ミラーの動作を説明する図。

【図 7】同第 2 の実施の形態に係る変形例であり、ミラーの動作を説明する図と、その補足説明図。

20

【図 8】本発明における第 3 の実施の形態に係る、医療用立体観察装置の一部を省略した外観斜視図。

【図 9】同第 3 の実施の形態に係る、撮像部の動作を説明する図。

【図 10】同第 3 の実施の形態に係る、撮像部の支持構造を説明する図。

【図 11】同第 3 の実施の形態に係る、撮像部の動作を説明する図。

【図 12】本発明における第 4 の実施の形態に係る、手術中での医療用立体観察装置の外観斜視図。

【図 13】同第 4 の実施の形態に係る、投影部の内部構造を説明する図。

【図 14】同第 4 の実施の形態に係る、表示パネルの動作を説明する図。

30

【図 15】本発明における第 5 の実施の形態に係る、医療用立体観察装置の一部を省略した斜視図。

【図 16】同第 5 の実施の形態に係る、投影部の内部構造を説明する図。

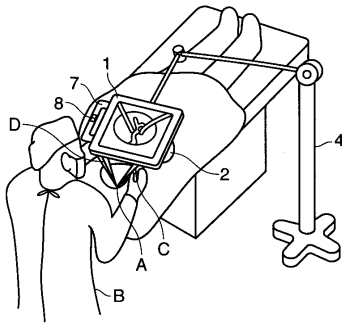
【符号の説明】

【0053】

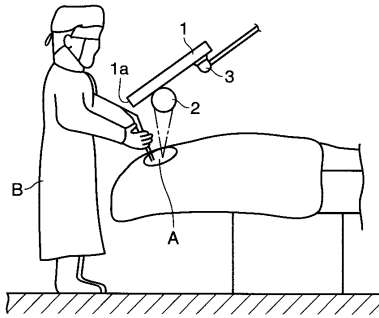
6 A ... 第 1 の撮像光学系、6 B ... 第 2 の撮像光学系、6 ... 撮像光学系 (立体撮像手段)、2 ... 撮像部 (保持部)、1 ... 液晶モニター (立体表示手段)、4 ... 支持脚 (支持手段)、1 1 ... 左目用ミラー (第 1 の光軸変更手段)、1 6 ... 右目用ミラー (第 2 の光軸変更手段)、K ... 焦点距離変更機構 (焦点距離変更手段)、4 4 ... 左目用プロジェクター (第 1 の投影光照射手段)、4 5 ... 右目用プロジェクター (第 2 の投影光照射手段)、S ... 支持部 (支持手段)、1 A ... 表示パネル (反射手段)、4 6 ... 左目用ミラー (光軸方向変更手段)、4 7 ... 右目用ミラー (光軸方向変更手段)、4 0 ... 投影部 (第 2 の支持手段)、4 3 ... 円筒管 (第 1 の支持手段)、5 4, 5 5 ... イメージロータータータプリズム (像回転手段)。

40

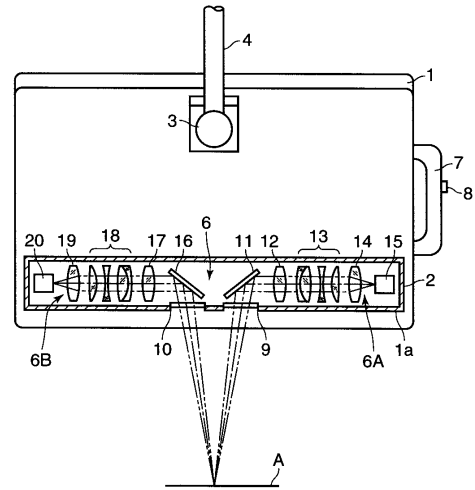
【図 1】



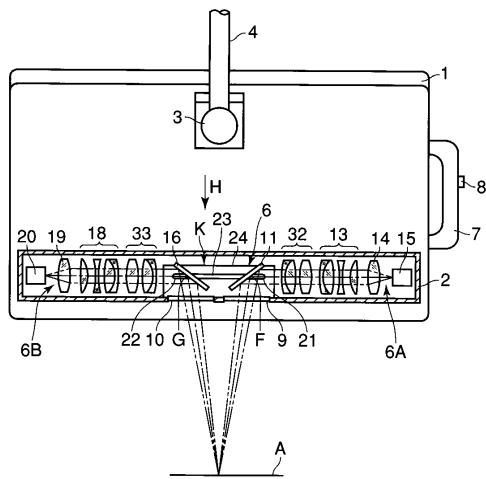
【図 2】



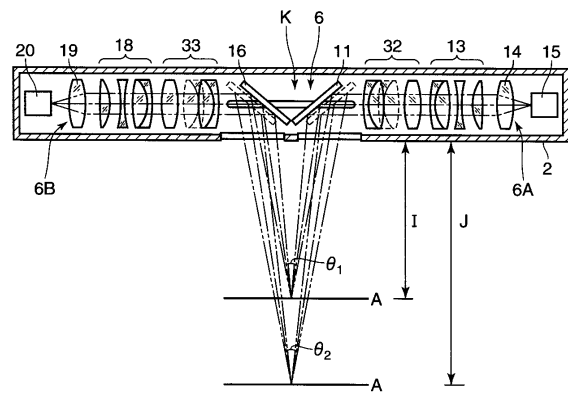
【図 3】



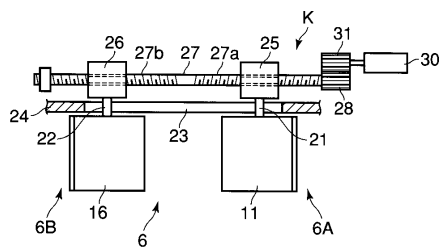
【図 4】



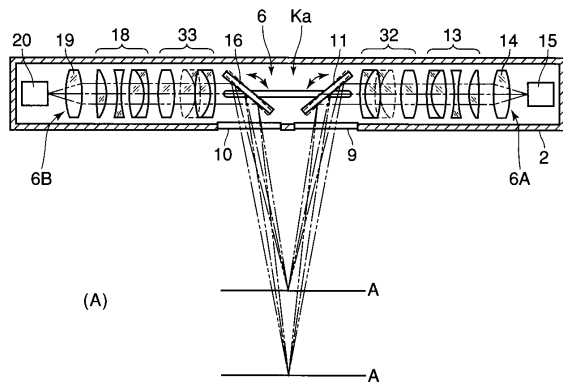
【図 6】



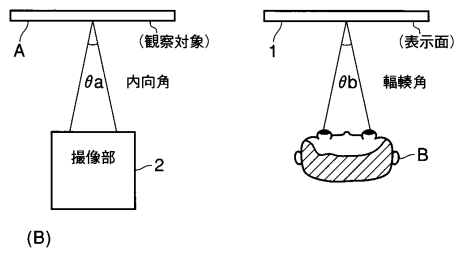
【図 5】



【図 7】

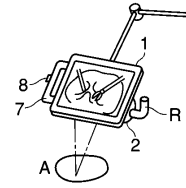


(A)

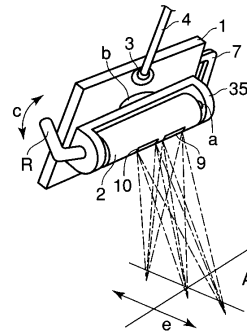


(B)

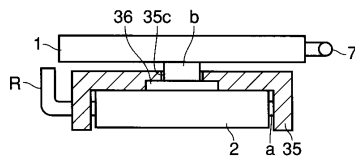
【図 8】



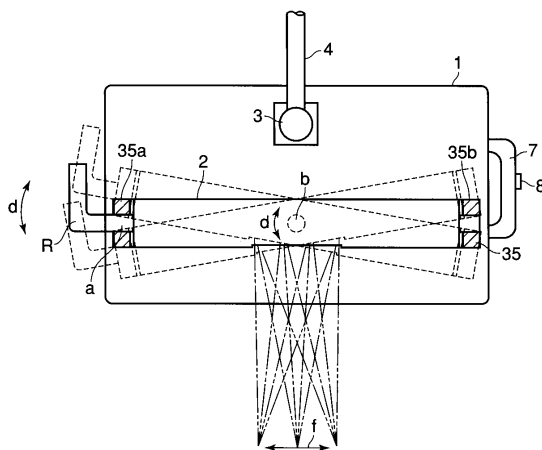
【図 9】



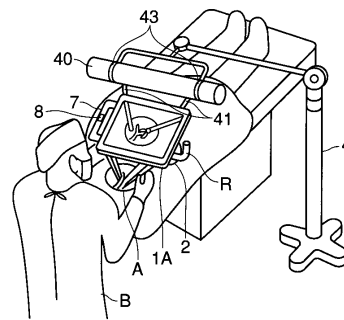
【図 10】



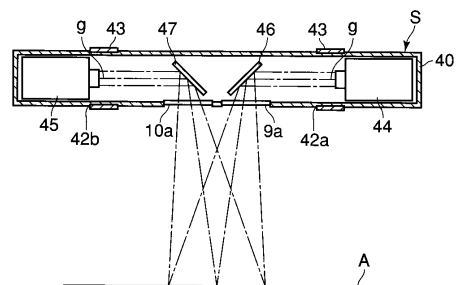
【図 11】



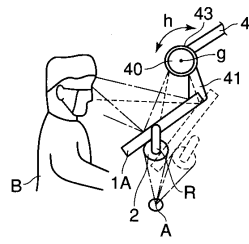
【図 12】



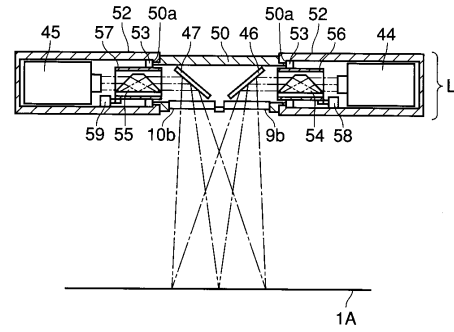
【図 13】



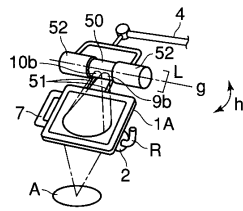
【図 14】



【図 16】



【図 15】



フロントページの続き

(74)代理人 100092196

弁理士 橋本 良郎

(72)発明者 廣瀬 憲志

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

(72)発明者 深谷 孝

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリパス株式会社内

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 特表平 1 1 - 5 0 1 7 3 4 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 2 3 3 0 3 1 (J P , A)

特開 2 0 0 3 - 0 7 0 8 0 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 9 / 0 0

G 0 2 B 2 1 / 2 2