

(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2004-73647**(P2004-73647A)**

(43) 公開日 平成16年3月11日(2004.3.11)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/00****A61B 19/00****G02B 23/26**

F I

A 6 1 B 1/00

A 6 1 B 19/00

G 0 2 B 23/26

3 0 0 T

5 0 8

A

テーマコード (参考)

2 H 0 4 0

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2002-240674 (P2002-240674)

(22) 出願日

平成14年8月21日 (2002.8.21)

(71) 出願人 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

(74) 代理人 100084618

弁理士 村松 貞男

(74) 代理人 100068814

弁理士 坪井 淳

(74) 代理人 100091351

弁理士 河野 哲

(74) 代理人 100100952

弁理士 風間 鉄也

最終頁に続く

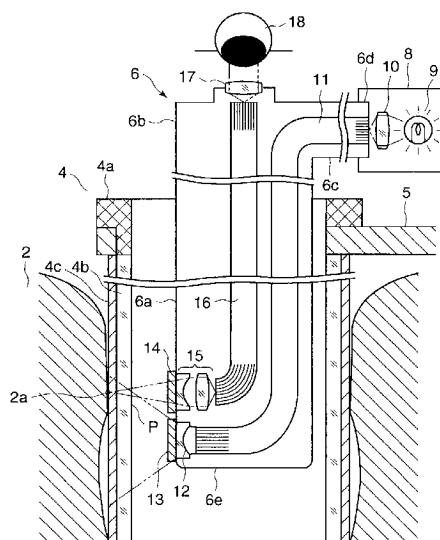
(54) 【発明の名称】 術部観察システム

(57) 【要約】

【課題】本発明の目的は、透明シースの内面で反射した照明光が内視鏡の観察に支障を来たさず、内視鏡による良好な観察がし易くなるようにした術部観察システムを提供することにある。

【解決手段】本発明は、第1の偏光シート13により照明光を特定の直線偏光に偏光し、シースの内空から第2の偏光シート4cを介して術部に向けて照明光を照射し、術部から反射する観察戻り光を再び第2の偏光シート4cを通して観察用接眼レンズ17により観察すると共に、上記シースで反射する光を第3の偏光シート14により遮断し、この反射光が上記観察用接眼レンズ17に入り込まないようにした。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に挿入される光学的に透明な部分を有するシースと、上記シースの内空から上記被検体の術部を照明するための照明光を射出する照明手段と、
上記照明手段から射出された照明光を特定の直線偏光に偏光する第 1 の偏光手段と、
上記シースに設けられ、上記直線偏光を 1 / 4 波長回転偏光して上記被検体の術部に導光すると共に、上記被検体の術部に導光された上記直線偏光の戻り光を 1 / 4 波長回転偏光して通過させる第 2 の偏光手段と、
上記第 2 の偏光手段を通過した上記戻り光が通過可能な第 3 の偏光手段と、
上記第 3 の偏光手段を通過した上記戻り光を観察可能な観察手段と、
を備える術部観察システム。

10

【請求項 2】

上記シースの内空に挿入される挿入部を有する内視鏡に対し、上記照明手段、上記第 1 の偏光手段、上記第 3 の偏光手段、及び上記観察手段を設けた請求項 1 に記載の術部観察システム。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、外科手術において術部を観察する術部観察システムに関する。

【0002】

20

【従来の技術】

一般に、外科手術において、脳実質などの、外部に通じる腔が存在しない体組織内の病変部を観察・処置する場合にあっては病変部付近に術野を確保するために、管状のシースが使用される。例えば、脳内血腫除去術などの脳神経外科手術においては管状のシースが次のように使用される。

【0003】

まず、シース内に穿刺用鈍針を挿入し、このシースを一体化した状態で穿刺用鈍針を処置対象となる血腫腔内まで穿刺する。そして、穿刺用鈍針とシースが脳内の目的位置まで挿入された後に穿刺用鈍針のみを引き抜く。これによって腔が存在しない体組織にシースが挿入され、このシースにより周囲の体組織を圧排することで腔としての空間を確保できる。

30

【0004】

この状態でシースの基端部からシース内の管路に内視鏡と吸引管を挿入し、シースにおける挿入部の先端開口部から血腫を吸引処置する作業を内視鏡による観察下で行なう。

【0005】

ところで、前述のシースに金属製のシースを用いた場合、金属製のシースは不透明であるため、シース内の内視鏡の視野はシースの先端開口部の領域に制約される。このため、内視鏡の視野が狭いという問題があった。

【0006】

また、シースを透明な材質の部材で形成した場合、透明シースの壁部を通して周囲を観察でき、内視鏡の視野が広がる。また、シース挿入部の壁部外側に出血部があっても、その透明な壁部を通して観察できるため、出血部位を容易に同定することが可能であった。

40

【0007】**【発明が解決しようとする課題】**

前述の通り、透明シースと内視鏡の組み合わせにより、シースの壁部外側領域まで広範囲に観察することは可能であった。しかし、内視鏡の照明光が透明シースの内面で反射し、この反射光が内視鏡の観察系に入ってしまうことから、内視鏡による観察に支障を来たすという問題があった。

【0008】

本発明は上記課題に着目してなされたもので、その目的とするところは、シースの内面で

50

反射した照明光が観察に支障を来たさず、良好な観察がし易くなるようにした術部観察システムを提供することにある。

【 0 0 0 9 】

【課題を解決するための手段および作用】

請求項 1 に係る発明は、被検体に挿入される光学的に透明な部分を有するシースと、上記シースの内空から上記被検体の術部を照明するための照明光を射出する照明手段と、上記照明手段から射出された照明光を特定の直線偏光に偏光する第 1 の偏光手段と、上記シースに設けられ、上記直線偏光を 1 / 4 波長回転偏光して上記被検体の術部に導光すると共に、上記被検体の術部に導光された上記直線偏光の戻り光を 1 / 4 波長回転偏光して通過させる第 2 の偏光手段と、上記第 2 の偏光手段を通過した上記戻り光が通過可能な第 3 の偏光手段と、上記第 3 の偏光手段を通過した上記戻り光を観察可能な観察手段と、を備える術部観察システムである。

【 0 0 1 0 】

請求項 2 に係る発明は、上記シースの内空に挿入される挿入部を有する内視鏡に対し、上記照明手段、上記第 1 の偏光手段、上記第 3 の偏光手段、及び上記観察手段を設けた請求項 1 に記載の術部観察システムである。

本発明によれば、照明光を特定の直線偏光に偏光し、シースの内空から術部に向けて照明光を照射し、術部から反射する観察戻り光を観察手段により観察すると共に、上記シースで反射する光を遮断し、この反射光が観察手段に入り込まない。

【 0 0 1 1 】

【発明の実施の形態】

(第 1 の実施形態)

図 1 ~ 図 2 を参照して本発明の第 1 の実施形態に係る術部観察システムについて説明する。

【 0 0 1 2 】

図 1 は手術台 1 上の患者 2 の頭部に対して手術を行っている状態を示す。ここで、患者 2 の頭部には外科的切開による開頭がなされ、バーホール 3 が形成されている。このバーホール 3 内には後述する透明シース 4 が挿入されている。

【 0 0 1 3 】

手術台 1 には公知の例えば特開平 7 - 2 2 7 3 9 8 号公報で示されるような多関節アーム型の手術機器保持装置 5 が設置されている。上記透明シース 4 はこの手術機器保持装置 5 のアーム先端に保持されている。この透明シース 4 には術部を観察するための内視鏡 6 や、一般的に脳神経外科手術に用いられる公知の吸引管 7 等の器具を挿入するようになっている。

【 0 0 1 4 】

図 2 は患者 2 の頭部に挿入された透明シース 4 と内視鏡 6 の詳細を示す断面図である。

図 2 中符号 8 で示すものは照明手段としての光源装置であり、この光源装置 8 は照明光を発するランプ (光源) 9 と、その照明光を集光する集光レンズ 10 を内蔵している。

【 0 0 1 5 】

図 2 に示すように、内視鏡 6 は透明シース 4 内に挿入される挿入部 6 a と、この挿入部 6 a の基端に形成された操作把持部 6 b と、この操作把持部 6 b から上記光源装置 8 に延びる可撓性のケーブル 6 c を備える。ケーブル 6 c の延出先端には上記光源装置 8 に接続される光源接続部 6 d が設けられている。内視鏡 6 には照明光を伝達するライトガイドファイバー 11 (以下 L G と略す) が配置されている。上記 L G 11 は光源接続部 6 d の位置からケーブル 6 c、操作把持部 6 b、及び挿入部 6 a の内部を通り、内視鏡先端部 6 e まで達するように配置されている。

【 0 0 1 6 】

上記 L G 11 の一端は上記光源装置 8 における集光レンズ 10 からの照明光を受けるべく光源接続部 6 d の光軸上に配置されている。上記 L G 11 の他端は内視鏡先端部 6 e に設けられた照明レンズ 12 の光軸上に配置されている。さらに L G 11 の他端の光軸上には

照明レンズ 12 の他に第 1 の偏光手段としての偏光シート 13 が配置されている。上記偏光シート 13 は自然偏光から例えば縦方向の直線偏光成分のみを透過させるようにした偏光手段である。

【0017】

上記透明シース 4 は手元部 4a と透明な筒状挿入部 4b と第 2 の偏光手段としての $\lambda/4$ シート 4c とより構成されている。第 2 の偏光手段としての $\lambda/4$ シート 4c は透明な筒状挿入部 4b の外周を密に覆っている。この $\lambda/4$ シート 4c は透過する都度、直線偏光成分を $1/4$ 波長分回転させる透明な偏光手段である。

【0018】

また、透明シース 4 はその手元部 4a を上記手術機器保持装置 5 のアーム先端に取り付けることにより定位置に保持されている。 10

【0019】

さらに、上記内視鏡先端部 6e には術部 2a から戻った観察光束を受ける第 3 の偏光手段としての偏光シート 14 と、その観察光束を結像する対物レンズ系 15 と、上記対物レンズ系 15 の結像点近傍に先端面を位置させた後述するイメージガイドファイバー（以下 IG と略す）16 の先端部分が設けられている。

【0020】

上記 IG 16 は挿入部 6a から操作把持部 6b の内部にわたり配置されていて、IG 16 は上記対物レンズ系 15 により、先端面に結像した観察像を操作把持部 6b 側まで伝達するようになっている。操作把持部 6b には IG 16 の後端に結像した観察像を拡大する観察手段としての接眼レンズ 17 が配置されている。接眼レンズ 17 は観察像を術者の眼 18 まで導く。 20

【0021】

上記内視鏡先端部 6e に配置された第 3 の偏光手段としての偏光シート 14 は上記偏光シート 13 に対し $1/2$ 波長分回転した直線偏光成分のみを透過するように配置され、例えば、横方向の直線偏光成分のみを透過させる偏光手段である。

【0022】

次に、上記構成の術部観察システムを用いて例えば脳神経外科における脳内血腫除去術などの手術を行なう場合について説明する。手術台 1 上の患者 2 の頭部に対し、透明シース 4 を一体化した穿刺用鈍針を処置対象となる部位まで挿入し、この後に穿刺用鈍針のみを引き抜く。これにより、本来は腔が存在していなかった体組織内に透明シース 4 を設置し、この透明シース 4 により周囲の体組織を圧排することで腔としての空間を確保する。もっとも、本来腔が存在しない体組織内に透明シース 4 を設置する手技はこれ以外にも種々の方式を採用できる。 30

【0023】

次に、図 2 に示すように、透明シース 4 内に内視鏡 6 の挿入部 6a を挿入して設置する。光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 10、内視鏡 6 の LG 11 を介して内視鏡先端部 6e に位置した照明レンズ 12 まで導かれる。偏光シート 13 を照明光が透過することで、照明光は縦方向の直線偏光成分のみとなり、これが術部 2a に向かって照射する。 40

【0024】

術部 2a に向けて照射した照明光のうち一部は透明シース 4 の透明な筒状挿入部 4b の内面（P 面）で反射する。この筒状挿入部 4b の内面で反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみなので、横方向の直線偏光成分のみを透過する偏光シート 14 を透過しない。つまり、対物レンズ系 15 には入射しない。このため、反射光が内視鏡 6 の観察系に入って内視鏡 6 による観察に支障を来たすことがなくなる。

【0025】

一方では透明な筒状挿入部 4b、 $\lambda/4$ シート 4c を透過し、術部 2a に達した照明光は $\lambda/4$ シート 4c を透過することで、 $1/4$ 波長分回転した円偏光成分となる。つまり、術部 2a で反射した照明光（観察光）は $\lambda/4$ シート 4c を再度透過することで、円偏光 50

成分から 1 / 4 波長分回転した横方向の直線偏光成分となる。このように透明な筒状挿入部 4 b を透過し、偏光シート 1 4 に達した観察光は横方向の直線偏光成分なので、上記偏光シート 1 4 を透過することができる。

【 0 0 2 6 】

そして、対物レンズ系 1 5 により I G 1 6 の先端端部に結像された観察光は I G 1 6 の他端まで伝達され、接眼レンズ 1 7 により拡大された後に、術者の眼 1 8 まで導かれる。

【 0 0 2 7 】

以上により、透明シース内面 (P 面) の反射光は術者の眼 1 8 では観察されず、術部 2 a からの観察光についてのみ、観察できる。

従って、透明シース 4 の内面で反射した内視鏡 6 の照明光が内視鏡 6 の観察系に入ってしまうことで内視鏡 6 による観察に支障を来すといった問題が解消される。

【 0 0 2 8 】

尚、本実施形態では L G 1 1 と術部 2 a との間に偏光シート 1 3 を配置したが、これに限らず、偏光特性を保持できる L G (偏波面保存ファイバー) を使用して、 L G 1 1 とランプ 9 との間に偏光シート 1 3 を配置しても構わない。

【 0 0 2 9 】

本実施形態によれば、観察を阻害する透明シース内面の反射光が観察視野に入らないので良好に観察を行える。

【 0 0 3 0 】

(第 1 の実施形態の変形例)

図 3 は前述した第 1 実施形態の内視鏡の観察手段を変形した例に関わる。第 1 実施形態の内視鏡の観察手段である接眼レンズを C C D 、 C C U 、モニタに変更して、いわゆる電子式内視鏡 2 0 を構築したものである。その他の第 1 実施形態と同じ構成については同一番号を付し、その詳細な説明を割愛する。

【 0 0 3 1 】

すなわち、内視鏡 2 0 は挿入部 2 0 a と、この挿入部 2 0 a の基端に形成された操作把持部 2 0 b と、この操作把持部 2 0 b から上記光源装置 8 に延びる可撓性のケーブル 2 0 c を備えてなる。ケーブル 2 0 c の光源接続部 2 0 d には L G 1 1 の端部が光源装置 8 の集光レンズ 1 0 からの照明光を受けるべく配置されている。上記 L G 1 1 は内視鏡 2 0 内の光源接続部 2 0 d から内視鏡挿入部 2 0 a 内を通り、内視鏡先端部 2 0 e にわたり配置されている。 L G 1 1 の他端の光軸上には上記同様の照明レンズ 1 2 と偏光シート 1 3 が配置されている。

【 0 0 3 2 】

上記内視鏡先端部 2 0 e には偏光シート 1 4 と、観察光束を結像する対物レンズ系 2 1 と、上記対物レンズ系 2 1 が結像した観察像 (光信号) を電気信号に変換する撮像素子としての半導体素子 (C h a r g e C o u p l e d D e v i c e 、以下 C C D と略す) 2 2 が設置されている。

【 0 0 3 3 】

さらに、挿入部 2 0 a から操作把持部 2 0 b 及びケーブル 2 0 c には電気信号を伝達する C C D ケーブル 2 2 a が設置されている。 C C D ケーブル 2 2 a には上記電気信号をモニタ 2 4 に表示可能な信号に復調するカメラコントロールユニット (以下 C C U と略す) 2 3 と、この C C U 2 3 からの信号を画像として映すモニタ 2 4 が接続されている。上記対物レンズ系 2 1 は裏面鏡 2 1 a を含む。

【 0 0 3 4 】

この内視鏡 2 0 にあっては光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 1 0 、 L G 1 1 を介して内視鏡先端部 2 0 e に位置する照明レンズ 1 2 まで導かれる。そして偏光シート 1 3 を透過することで、縦方向の直線偏光成分のみとなり、この光は術部 2 a に向かって照射される。

【 0 0 3 5 】

偏光シート 1 3 を透過して透明シース 4 に向かって照射された照明光の一部は上記透明シ

ース 4 の透明な筒状挿入部 4 b の内面 (P 面) で反射し、この反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみなので、横方向の直線偏光成分のみを透過する偏光シート 1 4 を透過しない。

【 0 0 3 6 】

一方で、透明な筒状挿入部 4 b、 $\lambda / 4$ シート 4 c を透過し、術部 2 a に達した照明光は $\lambda / 4$ シート 4 c を透過することで、 $1 / 4$ 波長分回転した円偏光成分となっている。

【 0 0 3 7 】

また、術部 2 a で反射した照明光 (観察光) は $\lambda / 4$ シート 4 c を再度透過することで、円偏光成分から $1 / 4$ 波長分回転した横方向の直線偏光成分となっている。透明な筒状挿入部 4 b を透過し、偏光シート 1 4 に達した観察光は横方向の直線偏光成分なので、上記偏光シート 1 4 を透過する。 10

【 0 0 3 8 】

そして、この透過した観察光は対物レンズ系 2 1 により C C D 2 2 上に結像され、電気信号に変換される。電気信号は C C D ケーブル 2 2 a により、C C U 2 3 まで伝達される。C C U 2 3 に伝達された電気信号は C C U 2 3 により復調され、モニタ 2 4 上に表示される。

【 0 0 3 9 】

以上により、透明シース内面 (P 面) の反射光はモニタ 2 4 上に表示されない。しかし、術部 2 a からの観察光はモニタ 2 4 に表示される。よって、観察を阻害する透明シース内面の反射光がモニタ表示されないので、良好なモニタ観察を行える。 20

【 0 0 4 0 】

(第 2 の実施形態)

図 4 ~ 図 5 を参照して本発明の第 2 の実施形態に係る手術用術部観察システムについて説明する。本実施形態は前述した第 1 実施形態とは照明系と観察系を同軸上に配置した形式である点が相違し、その他は第 1 実施形態と同じ構造である。同一構造については同一番号を付し、その詳細な説明を割愛する。

【 0 0 4 1 】

内視鏡 3 0 は挿入部 3 0 a と、この挿入部 3 0 a の基端に形成された操作把持部 3 0 b と、この操作把持部 3 0 b から上記光源装置 8 に延びる可撓性の光源ケーブル 3 0 c を備える。光源ケーブル 3 0 c の光源接続部 3 0 d には照明光を伝達するライトガイドファイバー 3 1 (以下 L G と略す) の入射側端部が光源装置 8 の集光レンズ 1 0 からの照明光を受け 30 べく配置されている。上記 L G 3 1 は内視鏡 3 0 内の光源ケーブル 3 0 c 内を通り、内視鏡本体の操作把持部 3 0 b にわたり配置されている。L G 3 1 の他端の光軸上には照明レンズ 3 2 と、第 1 の偏光手段と第 3 の偏光手段を兼ねる偏光ビームスプリッタ 3 3 が設けられている。上記偏光ビームスプリッタ 3 3 の半反射半透過面 3 3 a は例えば縦方向の直線偏光成分のみ反射し、それ以外が透過する反射面である。

【 0 0 4 2 】

また、内視鏡 3 0 の先端部 3 0 e には術部 2 a からの観察光を受ける対物レンズ系 3 4 と、上記対物レンズ系 3 4 からの光束を伝達するリレーレンズ系 3 5 の先端部が設けられている。内視鏡 3 0 の操作把持部 3 0 b には上記リレーレンズ系 3 5 により伝達された光束 40 を結像する結像レンズ 3 6 と、上記結像レンズ 3 6 により結像された観察像を拡大する観察手段としての接眼レンズ 1 7 が設けられ、術者の眼 1 8 で像を観察できるようになっている。リレーレンズ系 3 5 には裏面鏡 3 5 a を含む。

【 0 0 4 3 】

ここで、上記偏光ビームスプリッタ 3 3 は上記リレーレンズ系 3 5 により伝達される光束中に配置される。また、偏光ビームスプリッタ 3 3 よりも物体側の光束中には第 4 の偏光手段としての $\lambda / 4$ 板 3 7 が上記光束の伝送路に対し挿脱自在に配置されている。

【 0 0 4 4 】

図 4 において示すように、光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 1 0、L G 3 1 及び照明レンズ 3 2 を介して偏光ビームスプリッタ 3 3 まで導かれる。ここで、上記 50

偏光ビームスプリッタ 33 の半反射半透過面 33a は第 1 の偏光手段として縦方向の直線偏光成分のみを反射し、それ以外を透過する。

【0045】

これにより、照明光の縦方向の直線偏光成分のみが、リレーレンズ系 35、対物レンズ系 34 側へ伝達され、術部 2a に向かって照射される。ここで、術部 2a に向かって照射された照明光のうちで、透明シース 4 の透明な筒状挿入部 4b の内面（P 面）で反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみである。この反射光は上記対物レンズ系 34 に入り、上記リレーレンズ系 35 を介して先の偏光ビームスプリッタ 33 まで伝達される。しかし、半反射半透過面 33a では縦方向の直線偏光成分を反射するので、この反射光は照明レンズ 32 側に反射され、結像レンズ 36 側には伝達されない。従って、術者の眼 18 では観察されず、内視鏡 6 による観察に支障を来たさない。

10

【0046】

一方、透明な筒状挿入部 4b、 $\lambda/4$ シート 4c を透過し、術部 2a に達した照明光は $\lambda/4$ シート 4c を透過することで、 $1/4$ 波長分回転した円偏光成分となっている。そして、術部 2a で反射した照明光（観察光）は $\lambda/4$ シート 4c を再度透過することで、円偏光成分から $1/4$ 波長分回転した横方向の直線偏光成分となっている。

【0047】

この観察光は対物レンズ系 34 に入り、リレーレンズ系 35 を介して偏光ビームスプリッタ 33 まで伝達される。そして第 3 の偏光手段としての半反射半透過面 33a を透過し、結像レンズ 36 により結像された後に接眼レンズ 17 により拡大され、術者の眼 18 まで導かれ、術者が観察できる。

20

【0048】

次に、術部に腔が確保されていて透明シース 4 を使わないでも観察できる場合について説明する。透明シース 4 を使わないで使用する場合は図 5 に示すように光路中に $\lambda/4$ 板 37 を挿入する。

【0049】

光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 10、LG 31、照明レンズ 32 を介して偏光ビームスプリッタ 33 まで導かれる。半反射半透過面 33a は第 1 の偏光手段として照明光の縦方向の直線偏光成分のみを反射し、それ以外を透過するので、リレーレンズ系 35 には照明光の直線偏光成分のみが伝達される。

30

【0050】

照明光は図 5 に示すように光束中に介在した $\lambda/4$ 板 37 を透過するので、 $1/4$ 波長分回転し、円偏光成分となった後、対物レンズ系 34 を介して術部 2a に向かって照射される。

【0051】

尚、この使用態様では第 4 の偏光手段としての $\lambda/4$ 板 37 は光束中に介在することにより、前述した図 4 での使用態様または前述した実施形態での第 2 の偏光手段として機能する。

【0052】

術部 2a で反射した照明光（観察光）は対物レンズ系 34 に戻り、リレーレンズ系 35 により伝達され、第 4 の偏光手段としての $\lambda/4$ 板 37 を透過する。すると、さらに $1/4$ 波長分回転し、横方向の直線偏光成分となる。偏光ビームスプリッタ 33 まで伝達された観察光は第 3 の偏光手段としての（結像）半反射半透過面 33a を透過し、結像レンズ 36 に伝達される。そして、観察光は結像レンズ 36 により結像され、結像された像は接眼レンズ 17 により拡大され、術者の眼 18 まで導かれる。

40

【0053】

以上により、透明シース内面（P 面）の反射光は術者により観察されることなく、術部 2a からの観察光についてのみ観察できる。また、透明シース 4 を使わない使用態様の場合でも $\lambda/4$ 板 37 を挿入することで同様な観察が可能になる。

【0054】

50

また、本実施形態では照明系と観察系を同軸に配置したので、内視鏡の細径化が可能である。さらに、透明シースを使わない場合でも観察することができ、また、前述した第1実施形態の効果も奏する。

【0055】

(第2の実施形態の変形例)

図6～図7は上述した第2実施形態の内視鏡の観察手段を変形した例であり、特に第2実施形態の観察手段である接眼レンズをCCD、CCU、モニタに変更して、いわゆる電子式内視鏡を構築したものである。その他の第2実施形態と同じ構成については同一番号を付し、その詳細な説明を割愛する。

【0056】

内視鏡40は挿入部40aと、この挿入部40aの基端に形成された操作把持部40bと、この操作把持部40bから上記光源装置8に延びる可撓性の光源ケーブル40cを備えてなる。光源接続部40dにはLG31の入射側端部が上記光源装置8の集光レンズ10からの照明光を受けるべく配置されている。上記LG31は内視鏡40内の光源ケーブル40c内を通り、操作把持部40bまで配置されている。LG31の他端の光軸上には照明レンズ32と偏光ビームスプリッタ33が設けられている。内視鏡40の先端部40eには対物レンズ系34と、リレーレンズ系35の先端部が配置され、操作把持部40bには結像レンズ36と、CCD22とが配置されている。CCD22にはCCDケーブル22aが接続されている。CCDケーブル22aにはCCU23とモニタ24が接続されている。

【0057】

上記偏光ビームスプリッタ33は上記リレーレンズ系35により伝達される光束中に配置されている。また、偏光ビームスプリッタ33よりも物体側の光束中には第4の偏光手段としての $\lambda/4$ 板37がその光束内に対し挿脱自在なものとして配置されている。

【0058】

図6において、光源装置8のランプ9を発した照明光は集光レンズ10、LG31、照明レンズ32を介して偏光ビームスプリッタ33まで導かれる。リレーレンズ系35側には照明光の縦方向の直線偏光成分のみが反射され、対物レンズ系34を介して術部2aに向かって照射される。

【0059】

術部2aに向かって照射された照明光のうち透明シース4の透明な筒状挿入部4bの内面(P面)で反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみである。この反射光が対物レンズ系34に入り、リレーレンズ系35を介して偏光ビームスプリッタ33まで伝達されると、半反射半透過面33aは縦方向の直線偏光成分を反射するので、この反射光は照明レンズ32側に反射され、結像レンズ36側には伝達されない。

【0060】

一方、透明な筒状挿入部4b、 $\lambda/4$ シート4cを透過し、術部2aに達した照明光は $\lambda/4$ シート4cを透過することで、 $1/4$ 波長分回転した円偏光成分となっている。

【0061】

この術部2aで反射した照明光(観察光)は $\lambda/4$ シート4cを再度透過することで、円偏光成分から $1/4$ 波長分回転した横方向の直線偏光成分となる。この観察光が対物レンズ系34に入り、リレーレンズ系35を介して偏光ビームスプリッタ33まで伝達されると、半反射半透過面33aを透過する。そして、結像レンズ36によりCCD22上に結像された後に電気信号に変換され、CCDケーブル22aによりCCU23まで伝達される。伝達された電気信号はCCU23により復調され、モニタ24上に表示される。

【0062】

次に、図7に示すように、術部に腔が確保され、透明シース4を使わないで観察する場合について説明する。透明シース4を使わない場合には図5に示すように $\lambda/4$ 板37を光束中に挿入する。

【0063】

10

20

30

40

50

まず、光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 10、LG 31、照明レンズ 32 を介して偏光ビームスプリッタ 33 まで導かれる。半反射半透過面 33a は縦方向の直線偏光成分のみを反射し、それ以外を透過するので、リレーレンズ系 35 には照明光の直線偏光成分のみが伝達される。ここでの照明光は挿入された $\lambda/4$ 板 37 を透過することで、 $1/4$ 波長分回転し、円偏光成分となった後、対物レンズ系 34 を介して術部 2a に向かって照射される。

【0064】

術部 2a で反射した照明光（観察光）が対物レンズ系 34 に入り、リレーレンズ系 35 により伝達され、 $\lambda/4$ 板 37 を透過すると、さらに $1/4$ 波長分回転し、横方向の直線偏光成分となる。

10

【0065】

偏光ビームスプリッタ 33 まで伝達された観察光は半反射半透過面 33a を透過し、結像レンズ 36 に伝達される。観察光は結像レンズ 36 により CCD 22 上に結像され、結像された像は電気信号に変換され、CCD ケーブル 22a により、CCU 23 まで伝達される。伝達された電気信号は CCU 23 により復調され、モニタ 24 上に表示される。

【0066】

以上により、透明シース内面（P 面）の反射光はモニタ上に表示されないが、術部 2a からの観察光についてはモニタ表示される。また、透明シース 4 を使わない場合でも $\lambda/4$ 板 37 を挿入することで、良好なモニタ表示を行なわせることができる。

【0067】

20

本実施形態によれば、照明系と観察系を同軸に配置したので、第 1 実施形態の変形例の効果に加え、内視鏡の細径化を達成できる。さらに、透明シースを使わない場合でもモニタ観察をすることができる。

【0068】

（第 3 の実施形態）

図 8～図 9 を参照して本発明の第 3 の実施形態に係る手術用術部観察システムについて説明する。本実施形態は前述した第 2 実施形態を変形した例である。また、前述した第 2 実施形態の変形例と同じ構造については同一番号を付しその詳細な説明を割愛する。

【0069】

本実施形態における内視鏡 52 は挿入部 52a と、この挿入部 52a の基端側に設けられた操作把持部 52b と、上記操作把持部 52b に接続されて上記光源装置 8 に延びる可撓性の光源ケーブル 50 と、上記操作把持部 52b に接続されて観察手段の一部を構成し、術部 2a からの観察光に基づく像が結像される CCD 22 を備える。

30

【0070】

また、本実施形態における内視鏡 52 は、上記光源ケーブル 50 と上記 CCD 22 を交換自在に接続できる 2 つの接続部を操作把持部 52b に備え、上記 2 つの接続部の間における光源ケーブル 50 及び CCD 22 の接続位置の交換に伴い、挿入部 52a の延出方向に沿って挿入部 52 の先端部 52e に設けられた 2 つの対物レンズを照明用もしくは観察用として選択的に使用可能に構成したものである。このように構成することで、術部 2a の照明方向（照明位置）と観察方向（観察位置）を変更することが可能になる。第 2 実施形態の変形例と同じ構造については同一番号を付し、その詳細な説明は省略する。

40

【0071】

光源ケーブル 50 の光源接続部 50a にはライトガイドファイバー 51（以下 LG と略す）の端部が光源装置 8 の集光レンズ 10 からの照明光を受けるべく配置されている。また、光源ケーブル 50 の内視鏡接続部 50b は内視鏡 52 の第 1 の接続部 52d に対し着脱可能に接続されている。そして第 1 の接続部 52d 内の LG 51 の光軸上には第 1 の結像レンズ 53 を介し偏光ビームスプリッタ 33 が配置されている。また、LG 51 から偏光ビームスプリッタ 33 の半反射半透過面 33a で反射する方向の光軸上には光束を伝達するリレーレンズ系 54 と、縦方向の直線偏光成分を反射してそれ以外を透過する半反射半透過面 55a を備えた第 2 の偏光ビームスプリッタ 55 が配置されている。上記第 2 の偏

50

光ビームスプリッタ 5 5 の半反射半透過面 5 5 a で反射する方向の光軸上には第 1 の対物レンズ系 5 6 が配置されている。上記第 2 の偏光ビームスプリッタ 5 5 の半反射半透過面 5 5 a を透過する方向の光軸上には裏面鏡 5 7 を介し、第 2 の対物レンズ系 5 8 が配置されている。

【 0 0 7 2 】

一方、リレーレンズ系 5 4 から第 1 の偏光ビームスプリッタ 3 3 の半反射半透過面 3 3 a を透過する方向の光軸上には第 2 の結像レンズ 5 9 が配置され、その結像面には CCD 2 2 が配置されている。上記 CCD 2 2 は CCD ケーブル 2 2 a が接続されている。上記 CCD 2 2 は内視鏡 5 2 の第 2 の接続部 5 2 c に対し着脱可能に接続されている。CCD ケーブル 2 2 a は CCU 2 3 に接続され、さらに、CCU 2 3 にはモニタ 2 4 が接続されている。 10

【 0 0 7 3 】

ここで、上記 CCD 2 2 の CCD 接続部 2 2 b と、上記光源ケーブル 5 0 の内視鏡接続部 5 0 b は接続部形状が同一であって、上記第 1 の接続部 5 2 d と第 2 の接続部 5 2 c のどちらにも接続可能に構成されている。

【 0 0 7 4 】

図 9 は上記第 1 の接続部 5 2 d に CCD 2 2 を接続し、上記第 2 の接続部 5 2 c に光源ケーブル 5 0 の内視鏡接続部 5 2 b を接続した状態を示している。ここで、第 1 の結像レンズ 5 3 の結像面には CCD 2 2 の受光面が位置する配置となっている。

【 0 0 7 5 】

図 8 において、光源装置 8 のランプ 9 を発した照明光は集光レンズ 1 0、LG 5 1、結像レンズ 5 3 を介して偏光ビームスプリッタ 3 3 まで導かれる。リレーレンズ系 5 4 側には照明光の縦方向の直線偏光成分のみが反射される。 20

【 0 0 7 6 】

次に、偏光ビームスプリッタ 5 5 に導かれた照明光は半反射半透過面 5 5 a で縦方向の直線偏光成分のみが反射される。基本的に上記第 1 の偏光ビームスプリッタ 3 3 の半反射半透過面 3 3 a で反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみであるが、反射後の伝達で偏光特性が少し変わっても上記第 2 の偏光ビームスプリッタ 5 5 の半反射半透過面 5 5 a で再度縦方向の直線偏光成分のみが反射される。そして直線偏光成分のみの照明光が第 1 の対物レンズ系 5 6 を介して術部 2 a に向かって照射される。つまり、上記偏光ビームスプリッタ 3 3 の半反射半透過面 3 3 a と上記偏光ビームスプリッタ 5 5 の半反射半透過面 5 5 a は照明手段から射出する照明光を特定の直線偏光に偏光する機能を有する第 1 の偏光手段を構築する。 30

【 0 0 7 7 】

一方、術部 2 a に向かって照射された照明光のうち、透明シース 4 の透明な筒状挿入部 4 b の内面 (P 面) で反射した照明光は縦方向の直線偏光成分のみである。この反射光は第 2 の対物レンズ系 5 8 に入り、裏面鏡 5 7 で反射して第 2 の偏光ビームスプリッタ 5 5 に導かれると、その半反射半透過面 5 5 a では縦方向の直線偏光成分が反射されるので、リレーレンズ系 5 4 側には至らない。

【 0 0 7 8 】

一方、透明な筒状挿入部 4 b、 $\lambda/4$ シート 4 c を透過し、術部 2 a に達した照明光は第 2 の偏光手段としての $\lambda/4$ シート 4 c を透過することで、 $1/4$ 波長分回転した円偏光成分となっている。術部 2 a で反射した照明光 (観察光) は第 2 の偏光手段としての $\lambda/4$ シート 4 c を再度透過することで、円偏光成分から $1/4$ 波長分回転した横方向の直線偏光成分となっている。 40

【 0 0 7 9 】

この観察光は第 2 の対物レンズ系 5 8 に入り、裏面鏡 5 7 で反射して第 2 の偏光ビームスプリッタ 5 5 に導かれる。すると、この第 2 の偏光ビームスプリッタ 5 5 の半反射半透過面 5 5 a を透過してリレーレンズ系 5 4 により伝達される。さらに、第 1 の偏光ビームスプリッタ 3 3 まで伝達され、その第 1 の偏光ビームスプリッタ 3 3 の半反射半透過面 3 3 50

aを透過する。ここで、第1の偏光ビームスプリッタ33と第2の偏光ビームスプリッタ55は第2の偏光手段としての $\lambda/4$ シート4cを透過してきた観察光を透過し、これを観察手段で観察させるようにする第3の偏光手段となっている。また、透明シース4の透明な筒状挿入部4bの内面(P面)で反射した照明光は遮断する機能を奏する。

【0080】

そして、上記観察光は第2の結像レンズ59によりCCD22上に結像された後に電気信号に変換され、CCDケーブル22aによりCCU23まで伝達される。伝達された電気信号はCCU23により復調され、モニタ24上に表示される。このときの照明方向は内視鏡52の手元側からとなっている。

【0081】

一方、照明方向を(内視鏡の先端側から)に変更したい時は図9に示すように上記第1の接続部52dにCCD22を接続し、上記第2の接続部52cに光源ケーブル50の内視鏡接続部50bを接続する。

【0082】

図9において、光源装置8のランプ9を発した照明光は集光レンズ10、LG51、結像レンズ59を介して第1の偏光ビームスプリッタ33まで導かれ、リレーレンズ系54側には照明光の横方向の直線偏光成分が透過する。

【0083】

第2の偏光ビームスプリッタ55に導かれた照明光はその半反射半透過面55aを横方向の直線偏光成分が透過する。そして裏面鏡57で反射されて第2の対物レンズ系58を介して術部2aに向かって照射される。つまり、上記第1の偏光ビームスプリッタ33の半反射半透過面33aと上記第2の偏光ビームスプリッタ55の半反射半透過面55aは照明手段から射出する照明光を特定の直線偏光に偏光する機能を有する第1の偏光手段を構築する。

【0084】

次に、術部2aに向かって照射された照明光のうち、透明シース4の透明な筒状挿入部4bの内面(P面)で反射した照明光は横方向の直線偏光成分のみである。この反射光が第1の対物レンズ系56に入り、偏光ビームスプリッタ55に導かれると、第2の偏光ビームスプリッタ55の半反射半透過面55aで横方向の直線偏光成分が透過されるので、リレーレンズ系54側には伝達されない。

【0085】

一方、透明な筒状挿入部4b、第2の偏光手段としての $\lambda/4$ シート4cを透過し、術部2aに達した照明光はさらに第2の偏光手段としての上記 $\lambda/4$ シート4cを透過することで、 $1/4$ 波長分回転した円偏光成分となる。つまり、術部2aで反射した照明光(観察光)は上記 $\lambda/4$ シート4cを再度透過することで、円偏光成分から $1/4$ 波長分回転した縦方向の直線偏光成分となる。

【0086】

そして、観察光が第1の対物レンズ系56に入り、第2の偏光ビームスプリッタ55に導かれると、第2の偏光ビームスプリッタ55の半反射半透過面55aで反射されてリレーレンズ系54により伝達される。さらに第1の偏光ビームスプリッタ33まで伝達されると、半反射半透過面33aで反射され、第1の結像レンズ53に向かう。つまり、ここでの第1の偏光ビームスプリッタ33と第2の偏光ビームスプリッタ55は観察戻り光を観察手段に導き、透明シース4の透明な筒状挿入部4bの内面(P面)で反射した照明光を遮断する第3の偏光手段の機能を奏する。

【0087】

観察光は第1の結像レンズ53によりCCD22上に結像された後に電気信号に変換され、CCDケーブル22aによりCCU23まで伝達される。伝達された電気信号はCCU23により復調され、モニタ24上に表示される。以上のように照明系と観察系を交換することで、照明方向を内視鏡の根元側と先端側に変更可能になっている。

【0088】

10

20

30

40

50

本実施形態によれば、第2実施形態の変形例の効果に加え、照明系と観察系を交換することで、照明方向を変更できるので、所望の方向から照明を行うことができるようになる。また、複数の偏光手段を設けることでより確実に不要な反射光をカットできる。

【0089】

尚、本発明は前述した各実施形態のものに限定されるものではなく、他の変形例も想定できるものである。また、前述した説明によれば、以下のような事項及びそれらの事項を組み合わせたものが得られる。

【0090】

< 付記 >

1. 被検体に挿入される光学的に透明な部分を有するシースと、
上記シースの内空から上記被検体の術部を照明するための照明光を射出する照明手段と、
上記照明手段から射出された照明光を特定の直線偏光に偏光する第1の偏光手段と、
上記シースに設けられ、上記直線偏光を1/4波長回転偏光して上記被検体の術部に導光すると共に、上記被検体の術部に導光された上記直線偏光の戻り光を1/4波長回転偏光して通過させる第2の偏光手段と、
上記第2の偏光手段を通過した上記戻り光が通過可能な第3の偏光手段と、
上記第3の偏光手段を通過した上記戻り光を観察可能な観察手段と、
を備える術部観察システム。

10

【0091】

2. 上記シースの内空に挿入される挿入部を有する内視鏡に対し、上記照明手段、上記第1の偏光手段、上記第3の偏光手段、及び上記観察手段を設けた付記項1に記載の術部観察システム。

20

【0092】

3. 上記第1の偏光手段と上記第3の偏光手段を少なくとも同じ偏光ビームスプリッタにより構成した付記項1または付記項2に記載の術部観察システム。

4. 上記内視鏡に透過する直線偏光成分を1/4波長分回転させる第4の偏光手段を光路上に対し挿脱自在に備えた付記項1または付記項2に記載の術部観察システム。

5. 上記第2の偏光手段が、上記シースの透明な部分に設けられたこと特徴とする付記項1、付記項2、付記項3または付記項4に記載の手術用観察装置。

【0093】

6. 少なくとも上記第1の偏光手段と上記第3の偏光手段が1つの偏光ビームスプリッタにより構成されたことを特徴とする付記項1、付記項2、付記項3、付記項4または付記項5に記載の手術用観察装置。

30

7. 上記シースの内空に挿入される挿入部を有した観察装置を備え、上記観察装置は上記照明手段を着脱可能とする第1の着脱部と、上記観察手段を着脱可能とする第2の着脱部とを具備し、上記第1の着脱部は上記観察手段も着脱可能であり、上記第2の着脱部は上記照明手段も着脱可能であって、第1の着脱部と第2の着脱部に対し上記照明手段と上記観察手段を差し替えて使用できるようにしたことを特徴とする付記項1に記載の術部観察システム。

【0094】

40

【発明の効果】

以上説明したように、本発明は、照明光を特定の直線偏光に偏光し、シースの内空から術部に向けて照明光を照射し、術部から反射する観察戻り光を観察手段により観察すると共に、上記シースで反射する光を遮断し、この反射光が観察手段に入り込まない。このため、照明光が観察に支障を来たさず、良好な観察が行える。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る術部観察システムの使用状態の斜視図である。

【図2】同じく本発明の第1の実施形態に係る術部観察システムの構成を示す使用状態の縦断面図である。

【図3】本発明の第1の実施形態の変形例に係る術部観察システムの構成を示す使用状態

50

の縦断面図である。

【図４】本発明の第２の実施形態に係る術部観察システムの構成を示す使用状態の縦断面図である。

【図５】同じく本発明の第２の実施形態に係る術部観察システムの構成を示す使用状態の縦断面図である。

【図６】本発明の第２の実施形態の変形例に係る術部観察システムの構成を示す使用状態の縦断面図である。

【図７】同じく本発明の第２の実施形態の変形例に係る術部観察システムの構成を示す他の使用状態の縦断面図である。

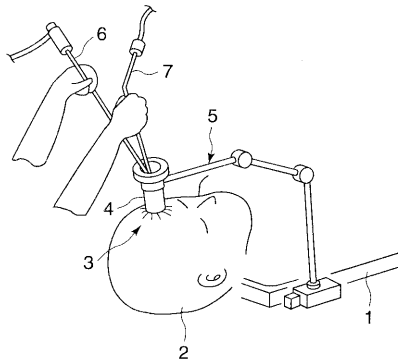
【図８】本発明の第３の実施形態の変形例に係る術部観察システムの構成を示す使用状態の縦断面図である。 10

【図９】同じく本発明の第３の実施形態の変形例に係る術部観察システムの構成を示す他の使用状態の縦断面図である。

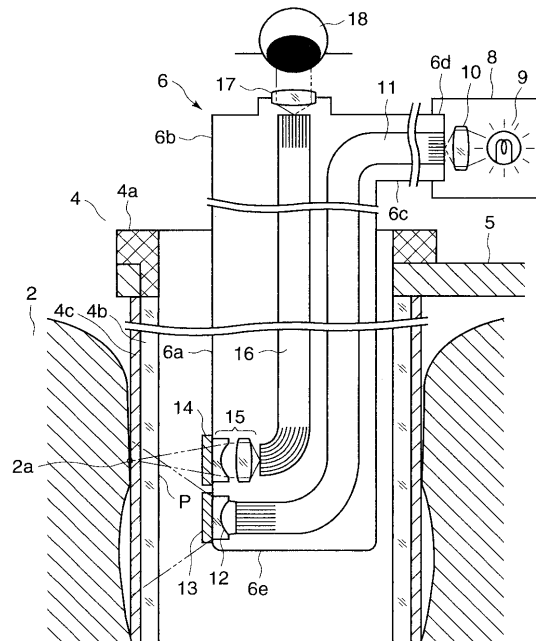
【符号の説明】

1	...	手術台	
2	...	患者	
2 a	...	術部	
3	...	バーホール	
4	...	透明シース	
4 c	...	シート	20
6	...	内視鏡	
6 a	...	挿入部	
6 b	...	操作把持部	
6 c	...	ケーブル	
6 d	...	光源接続部	
6 e	...	内視鏡先端部	
8	...	光源装置	
9	...	ランプ	
1 0	...	集光レンズ	
1 1	...	L G	30
1 2	...	照明レンズ	
1 3	...	偏光シート	
1 4	...	偏光シート	
1 5	...	対物レンズ系	
1 6	...	I G	
1 7	...	接眼レンズ	
1 8	...	眼	
2 0	...	内視鏡	
2 1	...	対物レンズ系	
2 1 a	...	裏面鏡	40
2 2	...	半導体素子	
2 2 a	...	C C Dケーブル	
2 2	...	C C D	
2 3	...	カメラコントロールユニット (C C U)	
2 4	...	モニタ	

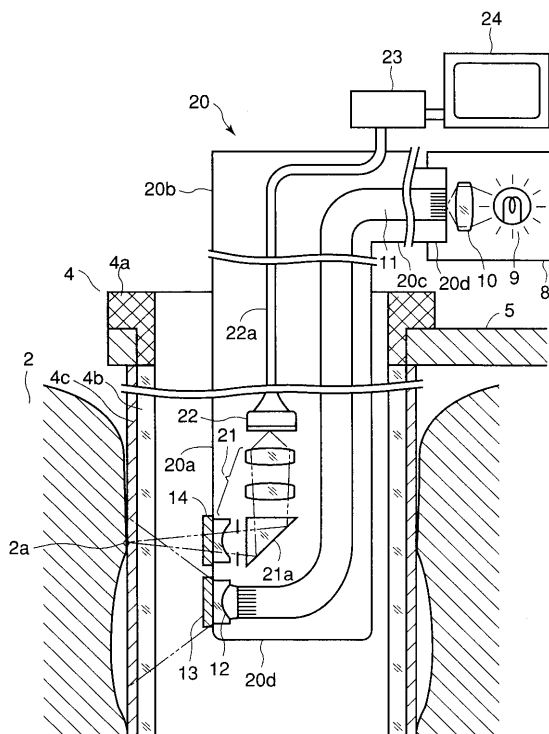
【 図 1 】



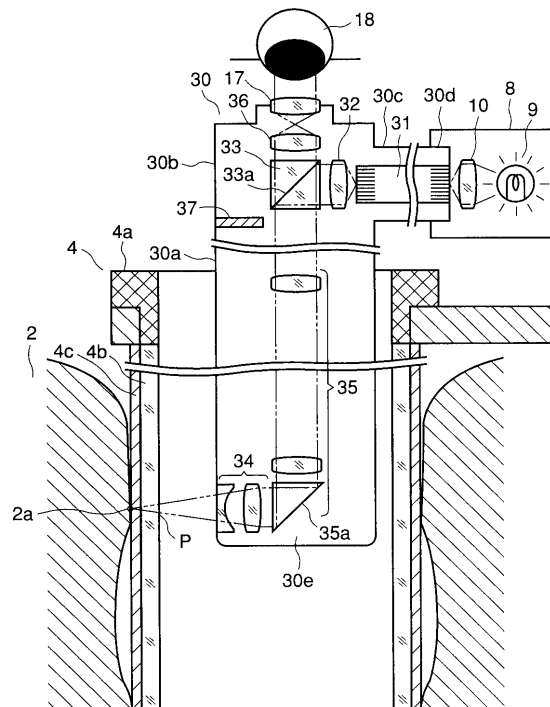
【 図 2 】



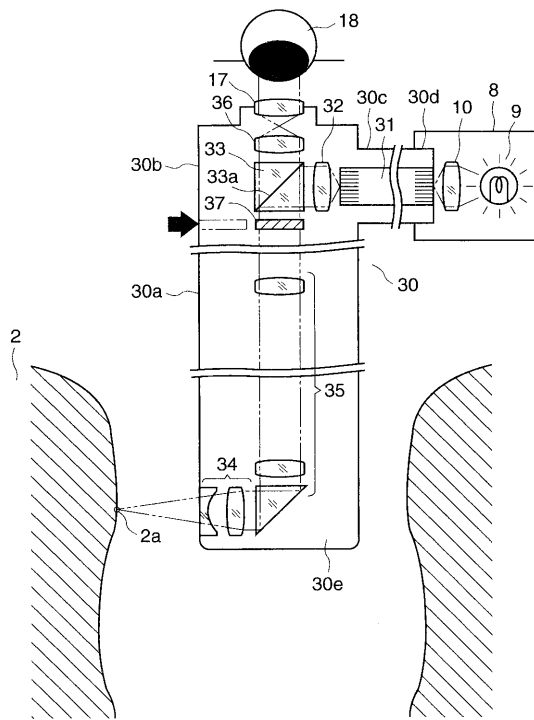
【 図 3 】



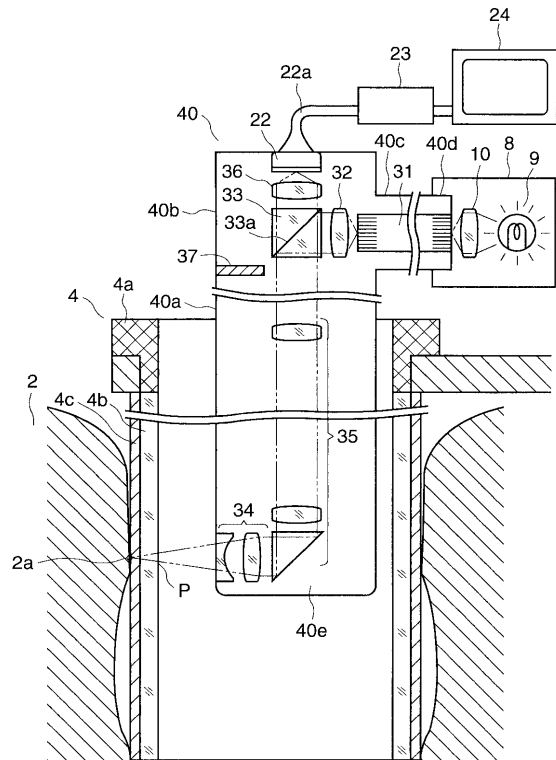
【 図 4 】



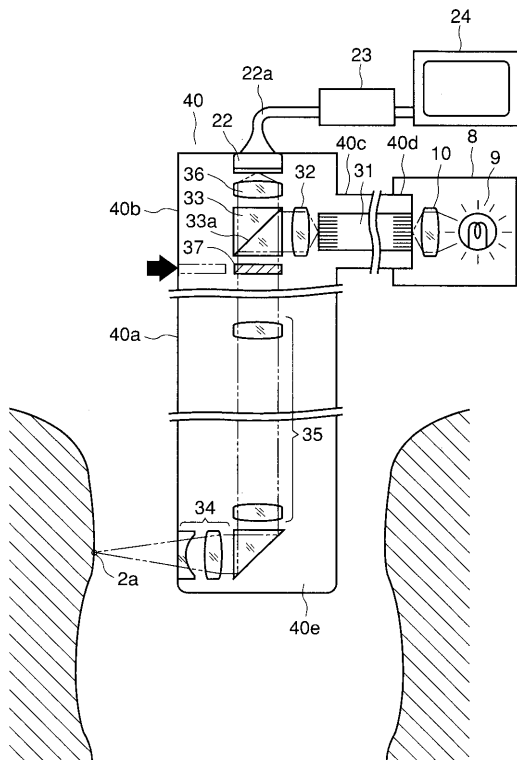
【 図 5 】



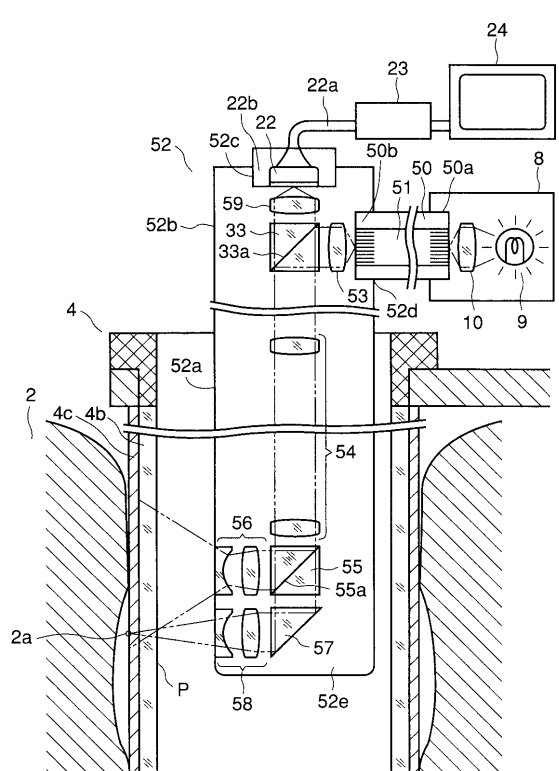
【 図 6 】



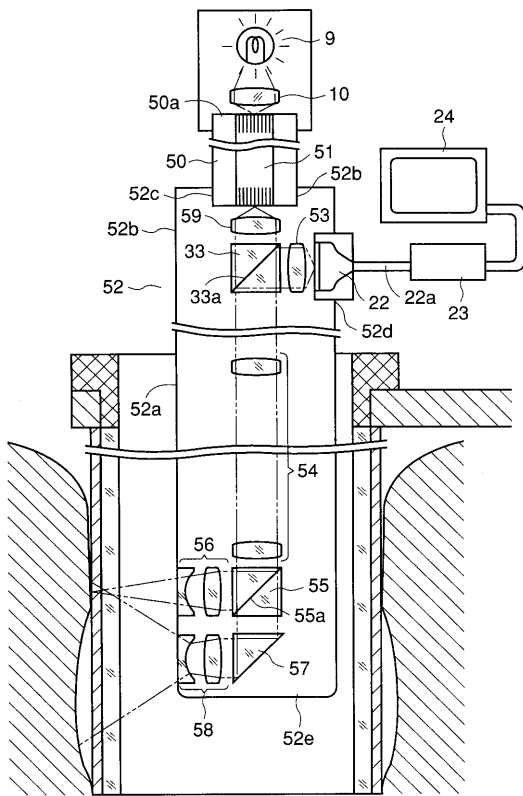
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 元一

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 深谷 孝

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

F ターム(参考) 2H040 BA09 CA02 CA09 CA23 CA24 CA26 CA27 CA28 CA30 DA02
DA03 DA54 FA01 FA08 GA02 GA11
4C061 AA23 CC06 FF40 FF47 GG13 GG14 LL02

专利名称(译)	操作现场观察系统		
公开(公告)号	JP2004073647A	公开(公告)日	2004-03-11
申请号	JP2002240674	申请日	2002-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中村元一 深谷孝		
发明人	中村 元一 深谷 孝		
IPC分类号	G02B23/26 A61B1/00 A61B19/00		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B19/00.508 G02B23/26.A A61B1/00.T A61B1/00.521 A61B1/00.730 A61B1/00.731 A61B1/07.733 A61B90/20		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA02 2H040/CA09 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA26 2H040/CA27 2H040/CA28 2H040/CA30 2H040/DA02 2H040/DA03 2H040/DA54 2H040/FA01 2H040/FA08 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/AA23 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/FF47 4C061/GG13 4C061/GG14 4C061/LL02 4C161/AA23 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF47 4C161/GG13 4C161/GG14 4C161/LL02		
代理人(译)	坪井淳 河野 哲		
其他公开文献	JP4222799B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种操作部件观察系统，其中在透明护套的内表面上反射的照明光不会干扰内窥镜的观察，并且有利于内窥镜的良好观察。提供。根据本发明，照明光被第一偏振片13偏振成特定的线偏振光，并且照明光通过第二偏振片4c从护套的内部空间朝向手术部位射出。从手术部位反射的观察返回光再次通过第二偏光片4c被观察目镜透镜17观察，被鞘反射的光被第三偏光片14遮挡，反射光被反射。防止观察用目镜17进入。[选择图]图2

