

(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2010-252919

(P2010-252919A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2009-104285 (P2009-104285)  
 (22) 出願日 平成21年4月22日 (2009. 4. 22)

(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4番2号  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (72) 発明者 高橋 進  
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 Fターム(参考) 2H040 AA02 BA12 CA11 CA12 CA23  
 CA24 CA25 CA29 DA11 GA02  
 GA10 GA11  
 4C061 AA00 BB04 CC06 DD00 FF40  
 GG01

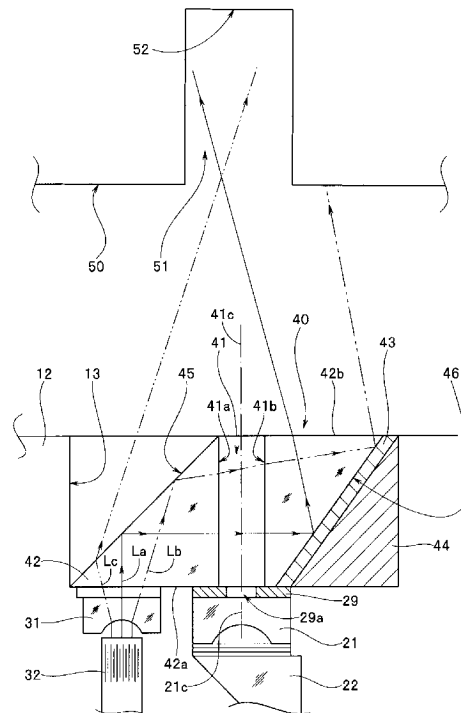
(54) 【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡観察システム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】内視鏡の観察窓に隣設する発光部から出射される照明光で、凹部内、或いは凹凸部を有する表面の検査を行う場合に、影の発生による観察不良を防止して、良好な観察画像を得られる内視鏡を提供する。

【解決手段】挿入部の先端部に観察窓 2 1 及び照明窓 3 1 を備える内視鏡は、観察窓 2 1 及び照明窓 3 1 の先端側に配置される照明範囲変換部 4 0 を備える。照明範囲変換部 4 0 は、照明光入射面 4 2 a、観察窓 2 1 の一部を外部に対して露出させる開口 4 1、照明光出射面 4 2 b、及び照明光出射面 4 2 b と開口 4 1 を挟んで対向する位置に設けられる、照明窓 3 1 の光軸に対して傾斜して配置され、入射した照明光の一部を外部に出射させる一方、残りの照明光を開口 4 1 方向に反射させる反射面を兼ねる第 1 傾斜面 4 5 を備える変換部本体 4 2 と、開口 4 1 を通過して到達した照明光を照明光出射面 4 2 b に向けて反射させる反射板 4 3 とを具備する。

【選択図】 図 8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

挿入部の先端部に観察光学系を構成する観察窓及び検査対象を照明する照明光を出射する発光部を備える内視鏡において、

前記先端部に設けられた前記観察窓の先端側及び前記発光部の先端側に配置される照明範囲変換部を備え、

当該照明範囲変換部は、

前記発光部から出射された照明光が入射する照明光入射面、前記観察窓の一部を外部に対して露出させる所定形状の貫通孔、前記照明光入射面から入射した照明光が出射される照明光出射面、及び前記貫通孔を挟んで前記照明光出射面と対向する位置に設けられる、前記発光部の光軸に対して傾斜して配置され、前記照明範囲変換部内に入射した照明光の一部を外部に出射させる一方、残りの照明光を前記貫通孔方向に反射させる反射面を兼ねる第 1 反射部で構成される変換部本体と、

10

前記貫通孔を通過して到達した照明光を前記照明光出射面に向けて反射させる第 2 反射部と、

を具備することを特徴とする内視鏡。

**【請求項 2】**

前記第 1 反射部は、前記変換部本体に形成された前記光軸に対する傾斜角を所定角度に設定した第 1 傾斜面であり、

前記第 2 反射部は、前記変換部本体に形成される前記第 1 傾斜面と前記開口を挟んで対向する、前記光軸に対する前記第 1 傾斜面の傾斜角より所定角度大きく設定して形成された第 2 傾斜面に当接配置される反射部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

20

**【請求項 3】**

前記第 1 反射部は、前記光軸に対して所定角度で傾斜して配置されたハーフミラー面を有するハーフミラー部であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

**【請求項 4】**

挿入部の先端部に観察光学系を構成する観察窓及び検査対象を照明する照明光を出射する発光部を備える内視鏡において、

前記先端部に設けられた前記観察窓及び前記発光部を被覆する管状の照明範囲変換部を備え、当該照明範囲変換部は、

30

前記発光部から出射された照明光が入射する照明光入射面、前記発光部の光軸に対して傾斜して配置され、入射した照明光の一部を少なくとも所定方向に反射させて当該照明光の光路を変化させる第 1 反射部、及び前記観察窓の一部を外部に対して露出させる所定形状の貫通孔を備える変換部本体と、

前記第 1 反射部に対して前記貫通孔を挟んで対向する位置に設けられ、前記第 1 反射部で反射された照明光を反射して、該照明光を照明光出射面に導く第 2 反射部と、

を具備することを特徴とする内視鏡。

**【請求項 5】**

前記第 1 反射部及び前記第 2 反射部は、両面に反射面を有する反射部材であって、当該反射部材は前記変換部本体に形成される反射部材固定溝に配置されることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

40

**【請求項 6】**

前記観察窓と前記変換部本体との間に、当該変換部本体内から前記開口内に出射された照明光が前記観察窓を通して前記観察光学系内に入射することを防止する遮光部材を設けたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 4 に記載の内視鏡。

**【請求項 7】**

挿入部の先端部に観察光学系を構成する観察窓及び検査対象を照明する照明光を出射する発光部を有する内視鏡と、

前記挿入部が挿入される内視鏡挿入孔を有する照明具先端部及び照明具挿入部を備えて

50

構成される内視鏡用照明具と、を具備する内視鏡観察システムにおいて、

前記照明具先端部は、前記発光部から出射された照明光を入射させる光学部材で形成した円柱形状の照明範囲変換部を備え、

前記照明範囲変換部は、前記内視鏡挿入孔と外部とを連通して前記挿入部に設けられた観察窓の一部を外部に対して露出させる貫通孔で構成される開口と、前記照明範囲変換部内に入射した照明光を当該照明範囲変換部の少なくとも円周方向に反射して当該照明光の光路を変化させる第1反射部と、前記第1反射部で反射された後、前記照明範囲変換部内を多重反射して進む照明光を照明光出射面に向けて反射させる第2反射部とを有することを特徴とする内視鏡観察システム。

【請求項8】

前記照明範囲変換部は、

第1の反射面と第2の反射面とを有し、前記第1の反射面が前記第1反射部を構成し、前記第2の反射面が前記第2反射部を構成する反射部材と、

透明な光学部材で形成され、前記観察窓の一部を外部に対して露出させる前記開口、及び前記反射部材を前記発光部の光軸に対して傾けて固定する、前記開口によって分割される、反射部材固定溝とを形成した変換部本体と、

を具備することを特徴とする請求項7に記載の内視鏡観察システム。

【請求項9】

前記内視鏡は、前記挿入部の側面に1つの照明窓と観察窓とを先端側から長手方向に照明窓、観察窓の順で配列した側視型内視鏡であり、

前記変換部本体は、前記開口を挟んだ長手方向先端側、及び長手方向基端側に、前記反射部材を固定する反射部材固定溝を有することを特徴とする請求項8に記載の内視鏡観察システム。

【請求項10】

前記内視鏡は、前記挿入部の先端面に1つの照明窓と観察窓とを備える直視型内視鏡であり、

前記変換部本体は、前記開口の一長辺側に前記第1反射部と前記第2反射部とを有する前記反射部材を固定する反射部材固定溝を有することを特徴とする請求項7に記載の内視鏡観察システム。

【請求項11】

前記内視鏡は、前記挿入部の側面に1つの照明窓と観察窓とを先端側から長手方向に照明窓、観察窓の順で配列した側視型内視鏡であり、

前記内視鏡照明具は、前記照明具先端部及び照明具挿入部を一体に備え、前記第1反射部は先端面に傾斜して設けられた反射面であり、前記第2反射部は反射膜であることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡観察システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察用の照明光を、観察窓の一部を露出させるスリットの両側部から出射して観察を行う内視鏡及び内視鏡観察システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡は、医療分野、工業分野等で使用されている。内視鏡には、挿入部の先端部にCCDなどの撮像素子を備え、この撮像素子に結像した光学像を表示装置の画面上に表示させて観察を行えるようにした電子内視鏡（以下、内視鏡と略記する）がある。

【0003】

内視鏡には、内視鏡挿入部の先端面に観察光学系及び照明光学系等を備えた直視型の内視鏡と、内視鏡挿入部の側面に観察光学系及び照明光学系等を備えた側視型の内視鏡等とがある。

【0004】

10

20

30

40

50

内視鏡においては、照明光学系を構成するライトガイドによって光源装置で発する照明光を先端部まで伝送し、その照明光を照明窓を通して観察部位に向けて照射して観察するのが一般的であった。近年においては、挿入部の先端部にLED等の発光素子を配設し、そのLEDから発する光を観察部位に向けて照射する構成の内視鏡も実用化されている。ここで、照明光を出射する照明窓、及び照明光を発する発光素子を発光部とも記載する。

#### 【0005】

検査対象が細長な筒形状、例えば大腸等の消化管内、或いはエンジンのシリンダー内等である場合、図1に示す側視内視鏡200が有する観察窓201を通して例えばシリンダー210の内面211全体を一度に観察することは困難である。符号202は照明窓であり、検査対象を照明する。照明窓202は、観察窓201より先端側に設けられ、

10

側視内視鏡200でシリンダー内面211の傷の有無等を観察する場合、側視内視鏡200の挿入部203をシリンダー210内に挿入し、シリンダー210と側視内視鏡200との相対的な位置を矢印Aに示すように変化させてシリンダー内面211の検査用画像を構築して検査を行うことがある。

#### 【0006】

検査用画像を構築する場合、ユーザーは、シリンダー210に対して側視内視鏡200を軸方向に移動させて所定画像を時系列的に取得する。そのとき、ユーザーは、制御部に対して所定の指示信号を出力する。その指示を受けた制御部は、側視内視鏡200に取り付けられている撮影装置204で撮像され、表示装置206の画面207上に表示される内視鏡画像のうち、画面207の所定範囲208内に表示される内視鏡画像を、例えば表示ビデオプロセッサ205の図示しない記憶部に時系列的に取り込む制御と、その取り込んだ複数の画像を繋ぎ合わせる制御とを行う。そして、制御部は、この制御をシリンダー210に対して側視内視鏡200を軸方向に移動させている間行い、その移動をシリンダー210の全周に渡って行う。このことにより、シリンダー内面全体を1つの画像として表す検査用画像の構築を行うことができる。

20

なお、広い画像の場合には、その画像の一部に欠陥、或いはハレーションがあると、繋ぎ合わせた画像上に情報の無い領域ができやすいが、所定範囲208内の画像を取り込み、繋ぎ合わせることにより、全画面同じ条件で画像が取得できるので、欠陥の発見が容易になる。

なお、符号209は光源装置であり、照明窓202から出射される照明光を供給する。

30

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

しかしながら、側視内視鏡200の挿入部203の側面には、先端面側から順に、照明窓202と観察窓201とが配列されている。そのため、検査対象であるシリンダー内面211に例えば図2に示すような凹部212が形成されている場合、観察窓201が凹部212上を通過するとき、図に示すように照明窓202から出射された照明光が凹部212の底面213全域に到達できず影が発生する。すると、図3に示すように表示装置206の画面207上には、凹部画像212iが表示されるが底面画像213iが影になることにより、確実な観察を行うことが困難になる。

40

#### 【0008】

また、検査対象の表面が凹凸を有する場合、上述したように照明窓202が、観察窓201の一方向に設けられた構成の側視内視鏡200等では、凹部、或いは凸部による影が発生して、観察に支障を来すおそれがあった。

#### 【0009】

なお、内視鏡が図4に示す直視型内視鏡220である場合でも、検査対象223に凹部224が形成されている場合、観察窓221と照明窓222とが離間していることによって、照明窓222から出射された照明光が凹部224の底面225全域に到達できず、側視内視鏡200の場合と同様に影が発生することによる不具合が生じる。

#### 【0010】

50

本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、内視鏡の観察窓に隣設する１つの発光部から出射される照明光で、凹部内の検査、或いは凹凸部を有する表面の検査を行う場合であっても、影の発生による観察不良を防止して、良好な観察画像を得られる内視鏡及び内視鏡観察システムを提供することを目的にしている。

【課題を解決するための手段】

【００１１】

本発明の内視鏡は、挿入部の先端部に観察光学系を構成する観察窓及び検査対象を照明する照明光を出射する発光部を備える内視鏡であって、前記先端部に設けられた前記観察窓の先端側及び前記発光部の先端側に配置される照明範囲変換部を備え、

当該照明範囲変換部は、前記発光部から出射された照明光が入射する照明光入射面、前記観察窓の一部を外部に対して露出させる所定形状の貫通孔、前記照明光入射面から入射した照明光が出射される照明光出射面、及び前記貫通孔を挟んで前記照明光出射面と対向する位置に設けられる、前記発光部の光軸に対して傾斜して配置され、前記照明範囲変換部内に入射した照明光の一部を外部に出射させる一方、残りの照明光を前記貫通孔方向に反射させる反射面を兼ねる第１反射部で構成される変換部本体と、前記貫通孔を通過して到達した照明光を前記照明光出射面に向けて反射させる第２反射部とを具備している。

【００１２】

この構成によれば、発光部から出射されて照明範囲変換部に入射された照明光のうちその一部は、第１反射部から出射され、残りの照明光は、貫通孔を挟んで第１反射部に対向する貫通孔照明光出射面から出射される。

【発明の効果】

【００１３】

本発明によれば、内視鏡の観察窓に隣設する１つの発光部から出射される照明光で、凹部内の検査、或いは凹凸部を有する表面の検査を行う場合であっても、影の発生による観察不良を防止して、良好な観察画像を得られる内視鏡を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】図１ - 図４は従来例に係り、図１はシリンダー内面を観察する内視鏡観察システムの一構成例を説明する図

【図２】側視内視鏡の照明窓及び観察窓と、シリンダー内面の凹部との関係を説明する図

【図３】図２の観察窓を通して得られる観察画像を説明する図

【図４】直視型内視鏡の照明窓及び観察窓と検査対象の凹部との関係を説明する図

【図５】図５ - 図１０は第１実施形態にかかり、図５は側視型内視鏡を備える内視鏡観察システムの構成例を説明する図

【図６】照明範囲変換部を備える側視型内視鏡を説明する上面図

【図７】図６のVII - VII線断面図

【図８】照明範囲変換部の作用を説明する図

【図９】側視型内視鏡が備えるラインセンサーで撮像した観察画像を説明する図

【図１０】照明範囲変換部が備える開口を挿入部の長手軸に対して平行に配置した構成例を説明する図

【図１１】図１１及び図１２は本発明の第２実施形態にかかり、図１１は照明範囲変換部を備える直視型内視鏡の構成、照明範囲変換部の作用、及び照明範囲変換部の開口の作用を説明する図

【図１２】図１１の長手軸に直交する側から見た観察光学系の構成を説明する図

【図１３】図１３ - 図１６は本発明の第３実施形態に係り、図１３は側視内視鏡と照明範囲変換部を有する内視鏡用照明具とで構成される内視鏡観察システムを説明する図

【図１４】内視鏡用照明具を構成する照明具先端部を説明する斜視図

【図１５】側視内視鏡を内視鏡用照明具に装着した状態を説明する長手方向の断面図

【図１６】図１５のXVI - XVI線断面図

【図１７】図１７ - 図２１は本発明の第４実施形態に係り、図１７は直視内視鏡と照明範

10

20

30

40

50

囲変換部を有する内視鏡用照明具とで構成される内視鏡観察システムを説明する図

【図 18】直視用照明範囲変換部を説明する斜視図

【図 19】図 18 の矢印 X I X 方向から見た図であり、直視用照明範囲変換部の上面図

【図 20】図 19 の矢印 X X 方向から見た図であり、直視用照明範囲変換部の正面図

【図 21】直視用照明範囲変換部の作用を説明する図

【図 22】図 22 - 図 25 は本発明の第 5 実施形態に係り、図 22 は側視内視鏡と内視鏡用照明装置とを備える内視鏡観察システムを説明する図

【図 23】内視鏡用照明装置を構成する照明用筒体の長手方向断面図

【図 24】図 23 の X X I V - X X I V 線断面図

【図 25】照明用筒体に側視内視鏡を配置した状態において、照明用筒体に照明光が供給された状態を説明する図

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図 5 - 図 10 を参照して本発明の第 1 実施形態を説明する。

図 5 に示すように本実施形態の内視鏡観察システム 1 は、内視鏡 2 である側視内視鏡と、ビデオプロセッサ 3 と、表示装置 4 と、光源装置 5 とを備えて構成される。

【0016】

内視鏡 2 は、例えば硬質な挿入部 6 と、把持部を兼ねる操作部 7 とを備えている。挿入部 6 内には CCD、C-MOS 等の撮像素子を配設した撮像装置が配設されている。操作部 7 からはユニバーサルケーブル 8 が延出しており、その基端部はビデオプロセッサ 3 に接続されている。

【0017】

ビデオプロセッサ 3 内には、制御部 3 a、撮像素子を駆動する駆動回路 3 b、撮像素子で光電変換されて伝送される電気信号を映像信号に変換する信号処理回路 3 c、所望の検査用画像を構築する検査用画像構築処理部 3 d 等が設けられている。信号処理回路 3 c で生成された映像信号が、表示装置 4 に出力されることにより、表示画面 4 a 上に撮像素子がとらえた画像が表示されるようになっている。

光源装置 5 は、内視鏡 2 に照明光を供給する。光源装置 5 で発する照明光は、操作部 7 に接続された照明用コード 9 を介して内視鏡 2 に供給されるようになっている。

【0018】

本実施形態の内視鏡 2 は、図 6、7 に示すように挿入部 6 の先端部 10 に、観察光学系 20 と、照明光学系 30 と、照明範囲変換部 40 とを備えている。符号 41 は開口であり、変換部本体 42 の所定の位置に所定形状で形成されて、後述する観察窓 21 の一部を外部に対して露出させる貫通孔である。

【0019】

先端部 10 は、先端部本体 11 と、先端構成部 12 とを一体に固定して筒状に構成される。先端部 10 は、照明範囲変換部 40 を配設するための凹部 13、及び観察光学系 20 及び照明光学系 30 を配設するための配設孔 14 を有する。凹部 13 は、先端部本体 11 の先端側所定位置に形成されている。配設孔 14 も、凹部 13 同様、先端部本体 11 に形成されている。

【0020】

観察光学系 20 は、観察窓 21 と、プリズム 22 と、対物レンズユニット 23 と、撮像装置であるラインセンサー 24 とを備えて構成されている。観察窓 21 は、例えば円形で挿入部 6 の側面に設けられている。プリズム 22 は、挿入部側面の観察窓 21 から入射した光学像を挿入部長手軸の後方側に 90 度折り曲げる。対物レンズユニット 23 は、レンズ枠 25 内に各種光学レンズ 26 を配置して構成されている。

【0021】

ラインセンサー 24 は、前記開口 41 を通して観察される観察範囲を撮像する。ラインセンサー 24 は、図示しないカバーレンズ、CCD 等のライン型撮像素子を備え、撮像枠

10

20

30

40

50

27に固定されている。ライン型撮像素子の撮像面(不図示)は、細長な長方形形状に構成され、対物レンズユニット23の結像位置に配置されている。

ラインセンサー24は、読み込み時間が早く高速に画像を取得する目的で細長に形成されている。そのため、撮像面積がこのラインセンサー24の撮像面積より数倍もあるエリアセンサー比べて、連続的にスキャンを行って高速画像取得が可能である。

#### 【0022】

開口41、観察窓21、プリズム22を通過した光学像は、撮像面に結像して画像信号に変換され、信号ケーブル28内に挿通されている信号線を介してビデオプロセッサ3に伝送される。このことによって、表示装置4の表示画面4a上にはラインセンサー24の撮像面に対応する細長な観察画像4i(図5参照)が表示される。

10

#### 【0023】

なお、符号29は、遮光板であり、スリット29aが形成されている。遮光板29のスリット29aは、観察範囲を撮像面の撮像範囲内に規定するように形成されている。本実施形態において、開口41及びスリット29aは、長方形形状であり、スリット29aの各辺は、開口41の各辺より小さく設定されている。

また、本実施形態において、制御部3aは、前記観察画像4iを検査用画像構築処理部3dの記憶部に時系列的に取り込む制御と、その取り込んだ複数の画像を繋ぎ合わせる制御とを行ってシリンダー内面全体を1つの画像として表す検査用画像の構築を行うことができるようになってきている。

#### 【0024】

20

照明光学系30は、照明窓31と、ライトガイドファイバ束32と、ライトガイド保持部材33とを備えて構成されている。照明窓31は、照明光出射部であり、本実施形態において発光部とも記載する。照明窓31は、例えば円形で観察窓21より先端側に1つ設けられている。照明窓31及び観察窓21は、凹部13内に位置するように配設され、先端面側から照明窓31、観察窓21の順で長手方向に一列に配列されている。

#### 【0025】

なお、照明窓31の代わりに、発光部としてLED等の発光素子を配設するようにしてもよい。また、ライトガイド保持部材33は、例えば複数の部材を一体にして構成される。ライトガイドファイバ束32の基端側は、前記操作部7内に延出している。

#### 【0026】

30

図6-図8に示すように照明範囲変換部40は、開口41を有する変換部本体42と、反射板43と、保持ブロック44とで構成される。反射板43は、反射部材であり、例えばアルミ板等の薄板部材で形成されている。保持ブロック44は、例えば三角柱のブロックである。反射板43は、保持ブロック44の傾斜面に例えば接着によって固定されている。なお、本実施形態においては、保持ブロック44を凹部13内に配設する構成としている。しかし、先端部本体11に反射板43を固定する傾斜面を有する凹部を形成するようにしてもよい。

#### 【0027】

変換部本体42は、ガラス、アクリル等の透明な光学部材で略直方体形状に形成されている。変換部本体42は、観察窓21及び照明窓31の先端面の外面である図中上面側に配置される、照明光入射面42aを有する。符号42bは、照明光出射面であり、照明光入射面42aに対向し、開口41を挟んで基端側に設けられている。

40

#### 【0028】

変換部本体42は、開口41より先端側側面に第1傾斜面45を形成し、基端側の側面に第2傾斜面46を形成している。つまり、第1傾斜面45と第2傾斜面46とは、開口41を挟んで対向する位置関係で形成されている。

#### 【0029】

第1傾斜面45は、反射部と出射部とを兼ねる第1反射部であり、照明窓31の光軸31aに対して角度 $\theta_1$ が例えば45度に設定されている。

反射板43は、第2反射部であって、第2傾斜面46に当接配置される。第2傾斜面4

50

6の角度 2は、角度 1と同じ、又は角度 1より所定角度大きく設定してある。第2傾斜面46に当接配置された反射板43で反射された照明光は、照明光出射面42bに向かって進行する。

開口41の形状は、観察窓21側から外部側に至るまで開口面積が変化しないストレート形状に形成されている。言い換えれば、対向する側面41a、41bは平行である。

なお、開口41の形状は、ストレート形状に限定されるものではなく、テーパ形状であってもよい。その場合、外部側の寸法が、観察窓21から外部に行くにしたがって徐々に大きくなるように設定されている。

#### 【0030】

図8に示すように照明範囲変換部40は、第1傾斜面45が照明窓31側に位置するように凹部13内に配置される。この配置状態において、照明光入射面42aは、照明窓31の外面对向して配置され、図7に示すように開口41の中心線41cと観察窓21の中心線21cとが略一致して配置される。このとき、図6に示すように開口41は、挿入部6の長手軸に対して直交する位置関係で配置されている。

10

#### 【0031】

ここで、内視鏡観察システム1の作用を説明する。

内視鏡2を使用して、例えばシリンダー内周面の検査を行う場合、ユーザーは、光源装置5の電源をオン状態にして挿入部6をシリンダー内で進退移動させる。

#### 【0032】

光源装置5から供給される照明光は、ライトガイドファイバ束32の先端面から出射され、照明窓31内を通過した後、対向する変換部本体42の照明光入射面42aから変換部本体42内に入射する。

20

#### 【0033】

照明光入射面42aに対して直交して入射する第1照明光La(図中実線に示す)は、第1傾斜面45で全反射されて進行方向を変換された後、開口41を形成する第1側面41aから観察窓前方に出射されて第2側面41bに向かっていく。つまり、照明光は、観察窓21の前方を横切っていく。

#### 【0034】

観察窓21の前方を横切るように出射された第1照明光Laは、開口41を形成する第2側面41bを介して再び変換部本体42内に入射して変換部本体内部を反射板43に向かって進む。

30

#### 【0035】

第1照明光Laが反射板43に到達すると、第1照明光Laは、反射板43によって反射されて進行方向が再び変換される。そして、反射板43で反射された第1照明光Laは、照明光出射面42bに向かい、その後、この照明光出射面42bから外部に出射され、シリンダー内面である観察対象50の表面、或いは穴51内を照明する。

#### 【0036】

また、照明光入射面42aに対して傾いて入射した第2照明光Lb(図中長二点鎖線で示す)は、一部が第1傾斜面45から外部に出射されて観察対象50の表面、或いは穴51内を照明する。そして、残りの第2照明光Lbは、第1傾斜面45で反射されて進行方向を変換した後、開口41を形成する第1側面41aから観察窓前方を横切るように出射され、その後、第2側面41bから再び変換部本体42に入射して変換部本体内部を反射板43に向かって進む。

40

#### 【0037】

なお、第1側面41aから出射されて第2側面41bに到達した第2照明光Lbの一部は、第2側面41bで反射されて観察窓21に向かって進行することもある。しかし、スリット29aを備える遮光板29によって、観察窓21を通して観察光学系内に照明光が入射することが防止されている。

#### 【0038】

第2照明光Lbは、反射板43に到達すると、その反射板43によって反射され、照明

50

光出射面 4 2 b に向かい、この照明光出射面 4 2 b から外部に出射され、観察対象 5 0 の表面、或いは穴 5 1 内を照明する。

【 0 0 3 9 】

また、照明光入射面 4 2 a に対して傾いて入射した第 3 照明光 L c ( 図中短二点鎖線で示す ) は、大部分が第 1 傾斜面 4 5 から外部に出射されて、観察対象 5 0 の表面、或いは穴 5 1 内を照明する。そして、第 3 照明光 L c の一部は、図示は省略するが第 1 傾斜面 4 5 で反射されて進行方向を変換された後、上述したように進行して照明光出射面 4 2 b から外部に出射され、観察対象 5 0 の表面、或いは穴 5 1 内を照明する。

【 0 0 4 0 】

したがって、表示装置 4 の画面 4 a 上には開口 4 1、遮光板 2 9 のスリット 2 9 a、観察窓 2 1、プリズム 2 2、対物レンズユニット 2 3 の光学レンズ 2 6 を通過してラインセンサー 2 4 の撮像面に結像した観察画像が表示される。この観察画像においては、照明光が開口 4 1 を挟んだ両側、すなわち、第 1 傾斜面 4 5 及び照明光出射面 4 2 b から出射されるので、観察対象 5 0 の表面に形成されている凹凸による影を解消することができる。

10

【 0 0 4 1 】

また、図 8 に示すように観察対象 5 0 に形成されている穴 5 1 の底面 5 2 に向かって照明光が侵入する。このため、図 9 に示すように画面 4 a 上には、観察対象の表面画像 5 0 i と、穴 5 1 の周囲を表す穴画像 5 1 i と、底面 5 2 を表す底面画像 5 2 i とが鮮明に表示される。この結果、観察対象の表面に形成されている凹凸によって発生する影による不具合が解消されるとともに、観察対象に形成されている凹部周囲及びその底面までが照明光によって照らされるので、検査用画像を構築するのに最適な観察画像を取得することができる。

20

【 0 0 4 2 】

なお、本実施形態においては、照明範囲変換部 4 0 の開口 4 1 を、挿入部 6 の長手軸に対して直交する位置関係にして配置するとしている。しかし、図 1 0 に示すように開口 4 1 を、挿入部 6 の長手軸に対して平行に配置させるように照明範囲変換部 4 0 に形成するようにしてもよい。

【 0 0 4 3 】

図 1 1 及び図 1 2 は本発明の第 2 実施形態にかかり、図 1 1 は照明範囲変換部を備える直視型内視鏡の構成、照明範囲変換部の作用、及び照明範囲変換部の開口の作用を説明する図、図 1 2 は図 1 1 の長手軸に直交する側から見た観察光学系の構成を説明する図である。

30

【 0 0 4 4 】

図 1 1、1 2 を参照して本発明の第 2 実施形態を説明する。本実施形態において、内視鏡 2 A は、直視型内視鏡である。なお、上述した第 1 実施形態と同様の構成については同符号を付して説明を省略する。

図 1 1、1 2 に示すように本実施形態に係る内視鏡 2 A は、挿入部 6 の先端部 1 0 に、観察光学系 6 0 と、照明光学系 7 0 と、照明範囲変換部 4 0 A とを備えている。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の照明範囲変換部 4 0 A は、変換部本体 4 2 C に後述するハーフミラー部 4 7 を有している。照明範囲変換部 4 0 A は、先端部 1 0 を構成する先端部本体 1 1 A の先端面 1 1 f 側に形成された凹部 1 5 内に配設される。その他の構成は、外形寸法等が適宜設定される以外は、同一である。

40

【 0 0 4 6 】

観察光学系 6 0 は、観察窓 6 1 と、各種光学レンズ 6 2、6 3 等を備えた対物レンズユニット ( 不図示 ) と、撮像装置であるラインセンサー 2 4 と、遮光板 6 5 とを備えて構成されている。観察窓 6 1 は、例えば円形であり、遮光板 6 5 には第 1 実施形態と同様なスリット 6 5 a が形成されている。

ラインセンサー 2 4 の撮像面は、前記開口 4 1 及びスリット 6 5 a を通して観察される観察範囲を撮像するように、対物レンズユニットの結像位置に配置されている。

50

## 【0047】

照明光学系70は、照明窓71と、ライトガイドファイバ束32とを備えて構成されている。照明窓71は、例えば円形で観察窓61に隣設している。つまり、観察窓61と1つの照明窓71の先端面の外面に照明範囲変換部40が対峙して設けられている。

## 【0048】

照明範囲変換部40Aの変換部本体42Cは、ガラス、アクリル等の透明な光学部材で形成され、前記第1傾斜面45側にハーフミラー部47を備え、第2傾斜面46側には前記反射板43を当接配置する構成になっている。

## 【0049】

ハーフミラー部47は、入射光線、即ち、照明光を透過と反射とに分けるミラー面を有する。本実施形態において、ハーフミラー部47は、第1傾斜面45に、例えば、金属皮膜49を設けたカバー部材48を固定して構成される。カバー部材48は、ガラス、アクリル等の透明な光学部材であって、金属皮膜49が第1傾斜面45に当接配置して前記ミラー面を構成する。

10

## 【0050】

図11に示すように照明範囲変換部40Aは、ハーフミラー部47が照明窓71に対向するように凹部15内に配置される。このことにより、ライトガイドファイバ束32の先端面から出射された照明光は、照明窓71内を通過して、対向する照明光入射面42aから変換部本体42C内に入射する。

## 【0051】

照明光入射面42aに対して直交して入射した第1照明光Ld(図中実線に示す)は、ハーフミラー部47で全反射されて進行方向を変換した後、前記第1実施形態で説明した第1照明光Laと同様に、観察窓61の前方を横切り、第2側面41bから変換部本体42C内に入射し、反射板43に到達する。そして、第1照明光Ldは、第1照明光Laと同様に、反射板43によって反射された後、照明光出射面42bから外部に出射されて観察対象50を照明する。

20

## 【0052】

また、照明光入射面42aに対して傾いて入射した第2照明光Le(図中長二点鎖線に示す)は、一部がハーフミラー部47を透過してカバー部材48内に入射し、残りはハーフミラー部47で反射される。

30

## 【0053】

カバー部材48内に入射した照明光は、ミラー部照明光出射面47bから出射されて観察対象50を照明する。一方、ハーフミラー部47で反射された第2照明光Leは、前記第1実施形態で説明した第1照明光Lbと同様に、観察窓61の前方を横切り、第2側面41bから変換部本体42Cに入射した後、反射板43によって反射されて照明光出射面42bから外部に出射されて観察対象50を照明する。

## 【0054】

さらに、照明光入射面42aに対して傾いて入射した第3照明光Lf(図中短二点鎖線に示す)は、一部がハーフミラー部47を透過してカバー部材48内に入射し、残りはハーフミラー部47で反射される。

40

## 【0055】

カバー部材48内に入射した照明光は、ミラー部照明光出射面47bから出射されて観察対象50を照明し、ハーフミラー部47で反射された第3照明光Lfは、第2照明光Leと同様に、観察窓61の前方を横切った後、変換部本体42Cに入射し、その後、反射板43によって反射されて照明光出射面42bから外部に出射されて観察対象50を照明する。

## 【0056】

このように、観察対象50は、照明範囲変換部40Aの開口41を挟んで両側に配置されているミラー部照明光出射面47b及び照明光出射面42bから出射された照明光によって照らされる。そして、ラインセンサー24の撮像面には、開口41、遮光板65のス

50

リット 65 a、観察窓 61、対物レンズユニットの光学レンズ 62、63 を通過した光学像が結像する。

【0057】

この結果、内視鏡 2 A においても、観察対象 50 の表面に形成されている凹凸によって発生する影を解消することができる。また、観察対象 50 に上述したような穴が形成されている場合であっても、その穴の底面 51 が照明光によって照らされて影の発生を防止することかできる。これらのことによって、観察に最適な観察画像を取得することができる。

【0058】

図 13 - 図 16 は本発明の第 3 実施形態に係り、図 13 は側視内視鏡と照明範囲変換部を有する内視鏡用照明具とで構成される内視鏡観察システムを説明する図、図 14 は内視鏡用照明具を構成する照明具先端部を説明する斜視図、図 15 は側視内視鏡を内視鏡用照明具に装着した状態を説明する長手方向の断面図、図 16 は図 15 の X V I - X V I 線断面図である。

図 13 に示すように内視鏡観察システム 80 は、側視内視鏡 81 と、内視鏡用照明具 90 とを備えて構成されている。

【0059】

側視内視鏡 81 は、硬質な挿入部 82 と、アイピース 83 とを備えている。アイピース 83 は、挿入部 82 の基端側に連設している。アイピース 83 内には、図示しない光学レンズが配設されており、観察者はアイピース 83 を介して観察像を目視することが可能である。また、撮像カメラ（不図示）をアイピース 83 の基端部に装着することによって、ビデオプロセッサ 3 を介して表示装置 4 の画面 4 a 上に内視鏡画像を表示することが可能である。

【0060】

挿入部 82 の先端側側面には、先端面側から順に照明光学系を構成する照明窓 84、及び観察光学系を構成する観察窓 85 が一列に配置されている。挿入部 82 の内部には、図示しない観察光学系を構成するリレーレンズ、対物レンズ、プリズム等が組み込まれるとともに、照明光学系を構成するライトガイドファイバが挿通されている。

【0061】

内視鏡用照明具 90 は、照明具先端部 91 と、照明具挿入部 92 と、固定部 93 とを備えて構成されている。固定部 93 は、内視鏡用照明具 90 を挿入部 82 に一体固定する、例えば固定ネジを備えている。照明具挿入部 92 は、挿入部 82 が挿通される内視鏡挿入孔 92 a を有し、照明具先端部 91 は挿入部 82 が挿通される内視鏡挿入孔 91 a を有する。照明具挿入部 92 は、ステンレス等の金属パイプである。

【0062】

照明具先端部 91 は、ガラス、アクリル等、透明部材で構成され、図 13、図 14 に示すように中央貫通孔（以下、内視鏡挿入孔 91 a と記載する）を備え、段付き円柱形状である。内視鏡挿入孔 91 a は、照明範囲変換部 100 を構成する変換部本体 102 においては内孔 103 に相当する。

照明具先端部 91 は、細径な連結部 94 と、太径な照明範囲変換部 100 とを備えて構成されている。連結部 94 には、照明具挿入部 92 の先端部が外嵌配置される。

【0063】

照明範囲変換部 100 は、変換部本体 102 に反射板 101 を備えて構成される。反射板 101 は、アルミ板等の薄板部材であって、第 1 反射部である第 1 反射面 101 a と、第 2 反射部である第 2 反射面 101 b とを有している。変換部本体 102 は、開口 104 と、第 1 固定溝 105 と、第 2 固定溝 106 とを有する。第 1 固定溝 105 及び第 2 固定溝 106 は、1 つの固定溝であって、開口 104 によって、長手方向先端側に位置する第 1 固定溝 105 と、長手方向基端側に位置する第 2 固定溝 106 とに分割されている。

開口 104 は、観察窓 85 の一部を外部に対して露出させるように形成した貫通孔である。反射板 101 は、第 1 固定溝 105 及び第 2 固定溝 106 に光学用接着剤によって一

10

20

30

40

50

体的に固定される。

【0064】

図15、16に示すように照明範囲変換部100は、照明窓84及び観察窓85を備える挿入部82の先端部周囲を覆うと共に、観察窓85の基端側の挿入部82までを被覆する。開口104は、内視鏡挿入孔91a内に配置された挿入部82に設けられている観察窓85の中央部を所定幅で所定長さ分だけ、外部に対して露出させる。本実施形態において、開口104は、挿入部82の長手軸に対して直交する向きで配置されるように変換部本体102に形成されている。

【0065】

なお、符号95は反射膜である。反射膜95は、変換部本体102の外周面及び内周面と、開口104の内面とに設けられている。反射膜95は、変換部本体102内を多重反射する照明光が、開口104近傍に到達する以前に、変換部本体102の内部から外部に出射することを防止するとともに、観察窓85を通して観察光学系内に入射することを防止している。反射膜95は、遮光部材を兼用している。変換部本体102の内周面においては、反射膜95が設けられていない領域が照明光入射開口102aであり、外周面においては反射膜95が設けられていない領域が照明光出射面102bである。

10

【0066】

ここで、内視鏡観察システム80の作用を説明する。

ユーザーは、内視鏡81で例えばシリンダー内の表面検査を行う場合、内視鏡81の挿入部82に内視鏡用照明具90を装着する。そのとき、ユーザーは、開口104を観察窓85上の所定位置に配置する。このことによって、照明窓84の光軸は、第1固定溝105に設けられた反射板101に対向して配置される。

20

【0067】

本実施形態においては、照明窓84から照明光が出射されると、その照明光は、照明光入射開口102aを通過して変換部本体102内に入射し、反射板101、或いは変換部本体102の外周面に向かっていく。

【0068】

反射板101に向かった照明光は、第1固定溝105の反射板101の第1反射面101aで反射される。反射された照明光は、変換部本体102の外周面及び内周面が反射膜95によって覆われていることにより、多重反射して変換部本体102の周方向に向かって、或いは開口104より基端側に向かって進んでいく。

30

【0069】

そして、周方向に進んだ照明光のうち、反射板101の第2反射面101bに到達した照明光は、第2反射面101bで反射された後、外部に出射されて、変換部本体102の開口104より先端側の観察対象を照明する。

【0070】

一方、変換部本体102の外周面に向かって進んだ照明光のうち、その一部は、直接、変換部本体102内から外部に出射されて開口104より先端側の観察対象を照明する。残りの照明光は、変換部本体102の外周面で全反射、或いは反射膜95で反射された後、多重反射して上述したように第1固定溝105に配置された反射板101の第2反射面101bで反射されて外部に出射される、或いは、開口104より基端側に進んでいく。

40

【0071】

開口104より基端側に進んだ照明光は、多重反射して第2固定溝106に固定されている反射板101の第1反射面101a、または第2反射面101bに到達する。第1反射面101aに到達した照明光は、多重反射して変換部本体102内を進んでいく。第2反射面101bで反射された照明光は、外部に出射されて、変換部本体102の開口104より基端側の観察対象を照明する。

これらのことにより、照明窓84から出射された照明光は、開口104より先端側及び基端側から出射されて観察対象50を照明する。

【0072】

50

このように、側視型の内視鏡の挿入部に照明範囲変換部を備える内視鏡用照明具を装着することによっても、内視鏡の照明窓から出射される照明光を、内視鏡用照明具の開口の先端側及び基端側から出射させて上述の実施形態と同様に観察に最適な観察画像を得ることができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0073】

なお、上述した実施形態においては、内視鏡用照明具を側視内視鏡用としている。しかし、内視鏡用照明具は、側視内視鏡用に限定されるものではなく、直視内視鏡用であってもよい。

以下、図17 - 図21を参照して直視用内視鏡に対応する内視鏡用照明具を説明する。

【0074】

図17 - 図21は本発明の第4実施形態に係り、図17は直視内視鏡と照明範囲変換部を有する内視鏡用照明具とで構成される内視鏡観察システムを説明する図、図18は直視用照明範囲変換部を説明する斜視図、図19は図18の矢印X I X方向から見た図であり、直視用照明範囲変換部の上面図、図20は図19の矢印X X方向から見た図であり、直視用照明範囲変換部の正面図、図21は直視用照明範囲変換部の作用を説明する図である。

なお、本実施形態において、上述した第3実施形態と同様の部材には同符号を付して説明を省略する。

【0075】

図17に示すように内視鏡観察システム80Aは、直視内視鏡110と、後述する照明範囲変換部100Aを有する直視用内視鏡用照明具90Aとを備えて構成されている。

直視内視鏡110は、硬性な挿入部82と、アイピース83とを備えている。挿入部82の先端面111には照明光学系を構成する照明窓112、及び観察光学系を構成する観察窓113が配置されている。図示しない挿入部82の内部には、観察光学系を構成するリレーレンズ、対物レンズ等が組み込まれるとともに、照明光学系を構成するライトガイドファイバが挿通されている。

【0076】

直視用内視鏡用照明具90Aは、照明具先端部91Bと、照明具挿入部92と、固定部93とを備えて構成されている。固定部93は、直視用内視鏡用照明具90Aを挿入部82に一体固定する、例えば固定ネジを備える。照明具挿入部92は、挿入部82が挿通される内視鏡挿入孔92aを有している。照明具挿入部92は、ステンレス等の金属パイプである。

【0077】

照明具先端部91Bは、主に、ガラス、アクリル等の透明部材で、段付き円柱部材で形成されている。図18に示すように照明具先端部91Bは、細径な連結部94Aと、太径な照明範囲変換部100Aとを備え、連結部94Aには挿入部82が挿通される内視鏡挿入穴91cが形成されている。連結部94Aは、その外周面に照明具挿入部92が外嵌配置される。

【0078】

照明範囲変換部100Aは、反射板101Cと、変換部本体102Eとで構成されている。反射板101Cは、アルミ板等の薄板部材であり、第1反射面101aと、第2反射面101bとを有している。

【0079】

変換部本体102Eには、開口104Bと、反射板固定溝(図19、図20の符号107参照)とが形成されている。開口104Bは、内視鏡挿入穴91cに連通する貫通孔である。開口104Bは、挿入部82に設けられている観察窓113の中央部分を所定幅で所定長さ分だけ、外部に対して露出させる。内視鏡挿入穴91cの底面には、直視内視鏡110の先端面111が当接されるようになっている。

【0080】

本実施形態において、図19、図20に示すように反射膜95が、変換部本体102E

10

20

30

40

50

の外周面、先端面 111 が当接する底面である変換部本体 102 E の基端面、及び開口 104 B の内面に設けられる。基端面において、反射膜 95 が設けられていない領域が照明光入射面（不図示）である。反射膜 95 は、照明光が開口 104 近傍に到達する以前に、変換部本体 102 E の内部から外部に出射されることを防止するとともに、観察窓 113 を通して観察光学系内に入射することを防止している。

なお、図 19 に示すように開口 104 の周囲に、照明光出射面 102 c が形成されるように反射膜 95 を設けるようにしてもよい。

【0081】

反射板固定溝 107 は、例えば開口 104 B の一長辺側に設けられており、水平軸 H に対して角度（例えば 10 度）の傾斜角で形成されている。反射板 101 C は、反射板固定溝 107 に、例えば光学用接着剤によって一体的に固定される。

10

【0082】

ここで、内視鏡観察システム 80 A の作用を説明する。

ユーザーは、内視鏡 110 で表面検査を行う場合、内視鏡 110 の挿入部 82 に直視用内視鏡用照明具 90 A を装着する。すると、照明具先端部 91 B の内視鏡挿入穴 91 c の底面を構成する変換部本体 102 E の基端面に挿入部 82 の先端面 111 が当接して、観察窓 113 の一部が開口 104 B を通して外部に露出する。また、照明窓 112 が、照明光入射開口を通して、照明範囲変換部 100 A に設けられた反射板 101 C の第 1 反射面 101 a に対向して配置される。

【0083】

本実施形態においては、照明窓 112 から照明光が出射されると、図 21 に示すように変換部本体 102 E 内に入射し、反射板 101 C、或いは変換部本体 102 E の外周面に向かって進む。

20

【0084】

反射板 101 C に向かった照明光は、反射板 101 C の第 1 反射面 101 a で反射された後、内視鏡 110 の先端面 111、或いは変換部本体 102 E の外周面に向かって進む。これら照明光は、変換部本体 102 E の外周面、開口 104 B の内面、及び変換部本体 102 E の基端面に設けられている反射膜 95 で反射される。

【0085】

つまり、照明光は、外部に出射されることなく、多重反射して開口 104 B の周囲の先端出射面 102 c から外部に出射されて観察対象を照明する。一部の照明光は、変換部本体 102 E の先端面で全反射されて、外周面、或いは反射面 101 a、101 b に向かって進んだ後、再び、周方向に進んで、変換部本体 102 E の開口 104 B の周囲の先端出射面 102 c から外部に出射されて観察対象を照明する。

30

【0086】

一方、変換部本体 102 の外周面に向かって進んだ照明光も、上述したように多重反射して周方向に進んだ後、最終的に開口 104 B の周囲、或いは先端出射面 102 c から外部に出射されて観察対象を照明する。

【0087】

このように、直視型の内視鏡の挿入部に照明範囲変換部を備える直視用内視鏡用照明具を装着することによって、内視鏡の照明窓から出射された照明光を、観察窓の一部を露出させる内視鏡用照明具の開口周囲から外部に出射して上述の実施形態と同様の観察画像を得ることができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

40

【0088】

図 22 - 図 25 は本発明の第 5 実施形態に係り、図 22 は側視内視鏡と内視鏡用照明装置とを備える内視鏡観察システムを説明する図、図 23 は内視鏡用照明装置を構成する照明用筒体の長手方向断面図、図 24 は図 23 の X X I V - X X I V 線断面図、図 25 は照明用筒体に側視内視鏡を配置した状態において、照明用筒体に照明光が供給された状態を説明する図である。

なお、本実施形態において、上述した実施形態と同様の部材には同符号を付して説明を

50

省略する。

【0089】

図22に示すように本実施形態の内視鏡観察システム120は、側視内視鏡81と、内視鏡用照明装置121とを備えて構成されている。

内視鏡用照明装置121は、発光装置130と、内視鏡用照明具である照明用筒体140とを備えて構成される。

【0090】

発光装置130は、光源ユニット131と、光源ユニット131に着脱自在なライトガイドケーブル132とを備えて構成されている。光源ユニット131には照明光を発するランプが内蔵されている。ライトガイドケーブル132は、照明光を伝達する。ライトガイドケーブル132の先端は、このライトガイドケーブル132を介して伝送された照明光を、照明光として照明用筒体140に入射させる照明光供給部133として構成されている。

10

【0091】

照明光供給部133は、発光部であって、例えば、照明用筒体140の基端面141に当接して配置される。照明光供給部133は、基端面141の形状及び後述する反射部の位置を考慮して形作られており、本実施形態においては略U字形状(図24の符号133参照)である。

【0092】

照明用筒体140は、光を導く、所謂導光部材で形成されている。本実施形態において、照明用筒体140は、例えばアクリル樹脂によって円柱形状に形成されている。照明用筒体140は、内視鏡挿入孔142と、開口143とを備えている。内視鏡挿入孔142は、例えば貫通孔であって、側視内視鏡81の挿入部82が挿通される。開口143は、内視鏡挿入孔142に挿通された側視内視鏡81が備える観察窓85の一部を外部に露出させる貫通孔であり、内視鏡挿入孔142に連通している。

20

【0093】

図23、24に示すように内視鏡挿入孔142の中心軸142aは、照明用筒体140の中心軸140aに対して平行であり、例えば寸法a偏心している。照明光供給部133の形状は、基端面141の径寸法、内視鏡挿入孔142の径寸法、及び、筒体中心軸140aと挿入孔中心軸142aとの偏心量によって決定される。

30

【0094】

開口143は、照明用筒体140の先端側の所定位置に設けられている。照明用筒体140の先端面144には、反射面145が設けられている。反射面145は、第1反射部であって、先端部厚肉部側に設けられた傾斜面であり、筒体中心軸140aに対して45度傾斜して構成されている。本実施形態において、照明用筒体140は、照明具先端部及び照明具挿入部とを一体に具備し、その先端部に開口143及び反射面145を備えた照明範囲変換部を構成している。

【0095】

符号146は反射膜であり、符号147は先端側出射面であり、符号148は基端側出射面である。反射膜146は、照明用筒体140の外周面、内視鏡挿入孔142の内周面、及び開口143の内面に設けられている。反射膜146は、反射面145で反射された照明光が、開口143近傍に到達する以前に、照明用筒体140の内部から外部に出射されることを防止する第2反射部であるとともに、観察窓85を通して観察光学系内に照明光が入射することを防止している。

40

【0096】

この構成によれば、図25に示すように内視鏡挿入孔142内に側視内視鏡81の挿入部82を挿入して、観察窓85を開口143の所定位置に配置したとき、観察窓85の中央部だけが照明用筒体側部に対して露出した状態になる。

【0097】

ここで、内視鏡観察システム120の作用を説明する。

50

光源ユニット 131 から延出するライトガイドケーブル 132 の照明光供給部 133 を照明用筒体 140 の基端面 141 に密着させる。そして、光源ユニット 131 をオン状態にして照明光を照明用筒体 140 に入射させる。

【0098】

すると、照明用筒体 140 に入射された照明光は、筒体中心軸 140a に沿って、開口 143 が形成されている先端側に向かって直進する。内視鏡挿入孔 142 を挟んで両側部側を進む破線矢印で示す照明光 Lh は、先端面 144 に到達し、照明用筒体 140 内から外部に出射される。

【0099】

一方、内視鏡挿入孔 142 より図中下側の厚肉部側を進む照明光 Li は、反射面 145 で全反射されて進行方向が 90° 折り曲げられる。つまり、筒体中心軸 140a に沿って進行した照明光は、開口 143 より先端側で照明用筒体 140 内を開口中央線 149 (図 24 参照) に沿うように進行した後、照明用筒体 140 の外周面に設けられた反射膜 146、又は内視鏡挿入孔 142 の内周面に設けられた反射膜 146 で反射される。そして、反射膜 146 で反射された照明光は、照明用筒体 140 内を多重反射した後、先端側出射面 147、或いは基端側出射面 148 から外部に出射されて観察対象を照明する。

【0100】

なお、本実施形態においては、照明用筒体 140 を側視内視鏡 81 の挿入部 82 に装着して観察を行う際、側視内視鏡 81 の照明窓 84 からの照明光の出射は停止される。

【0101】

このように、側視型の内視鏡の挿入部を、内視鏡用照明装置を構成する照明範囲変換部を備える照明用筒体に装着することによって、光源ユニットから供給される照明光を、照明用筒体に形成した開口の先端側及び基端側から出射して上述した第 1 乃至第 3 の実施形態と同様の観察画像を得ることができる。その他の作用及び効果は上述した実施形態と同様である。

【0102】

尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【符号の説明】

【0103】

1 ... 内視鏡観察システム      2 ... 側視内視鏡      3 ... ビデオプロセッサ      3 a ... 制御部  
 3 b ... 駆動回路      3 c ... 信号処理回路      3 d ... 検査用画像構築処理部  
 4 ... 表示装置      4 a ... 表示画面      4 i ... 観察画像      6 ... 挿入部      10 ... 先端部  
 11 ... 先端部本体      11 f ... 先端面      12 ... 先端構成部      13 ... 凹部  
 20 ... 観察光学系      21 ... 観察窓      22 ... プリズム      23 ... 対物レンズユニット  
 24 ... ラインセンサー      25 ... レンズ枠      26 ... 光学レンズ      27 ... 撮像枠  
 28 ... 信号ケーブル      29 ... 遮光板      29 a ... スリット      30 ... 照明光学系  
 31 ... 照明窓      31 a ... 光軸      32 ... ライトガイドファイバ束  
 33 ... ライトガイド保持部材      40 ... 照明範囲変換部      41 ... 開口  
 41 a ... 第 1 側面      41 b ... 第 2 側面      41 c ... 中心線      42 ... 変換部本体  
 42 a ... 照明光入射面      42 b ... 照明光出射面      43 ... 反射板  
 44 ... 保持ブロック      45 ... 第 1 傾斜面      46 ... 第 2 傾斜面  
 47 ... ハーフミラー部      47 b ... ミラー部照明光出射面      48 ... カバー部材  
 49 ... 金属皮膜      50 ... 観察対象      50 i ... 表面画像      51 ... 穴      51 ... 底面  
 51 i ... 穴画像      52 ... 底面      52 i ... 底面画像

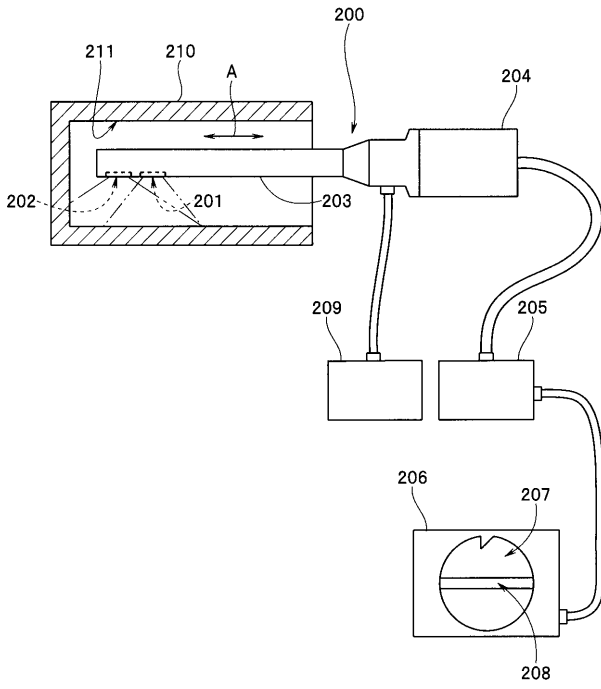
10

20

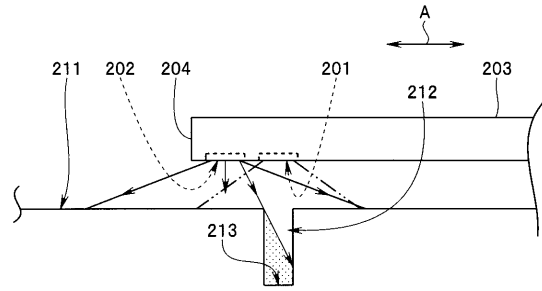
30

40

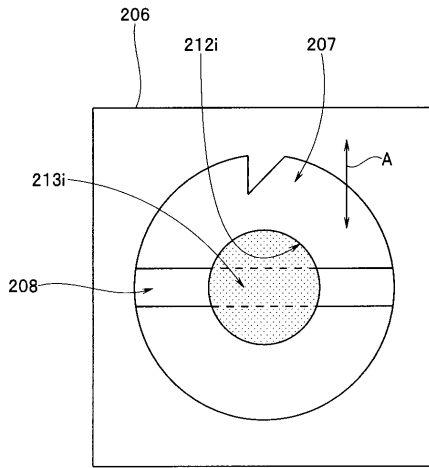
【 図 1 】



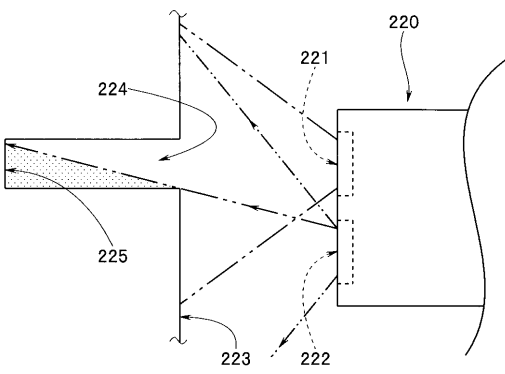
【 図 2 】



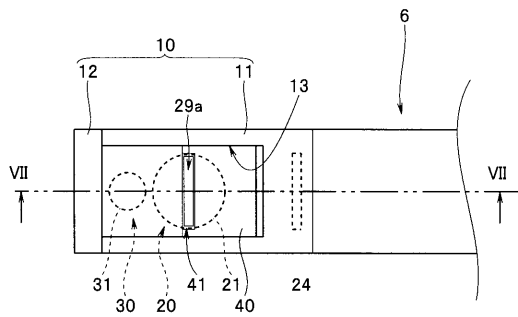
【 図 3 】



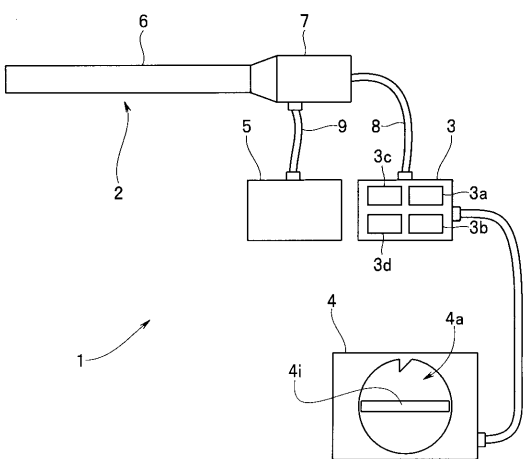
【 図 4 】



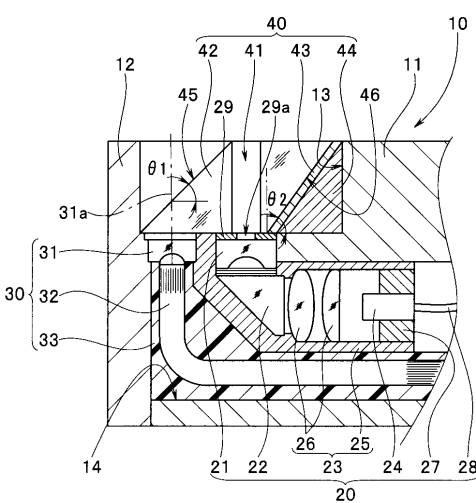
【 図 6 】



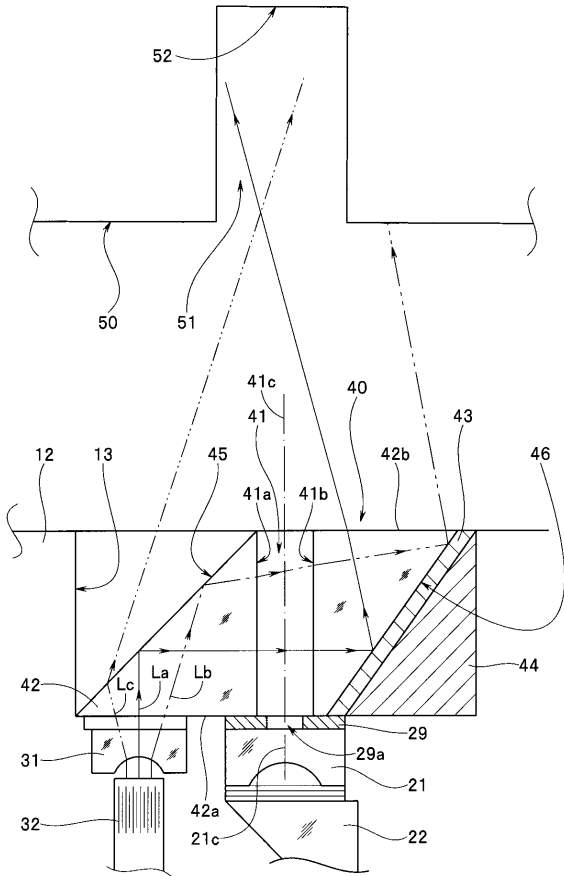
【 図 5 】



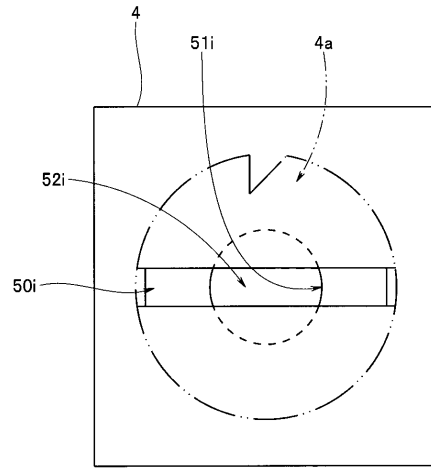
【 図 7 】



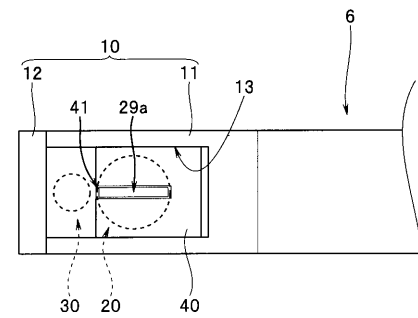
【 図 8 】



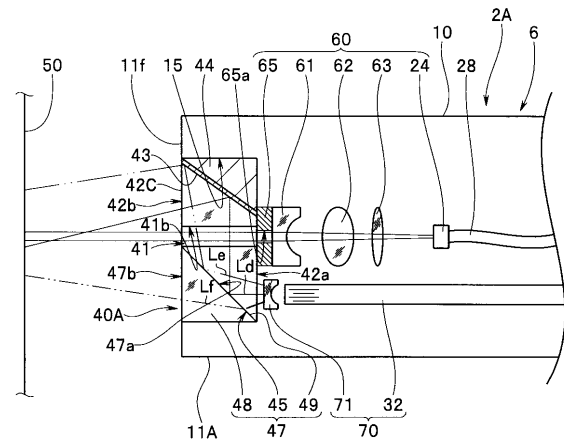
【 図 9 】



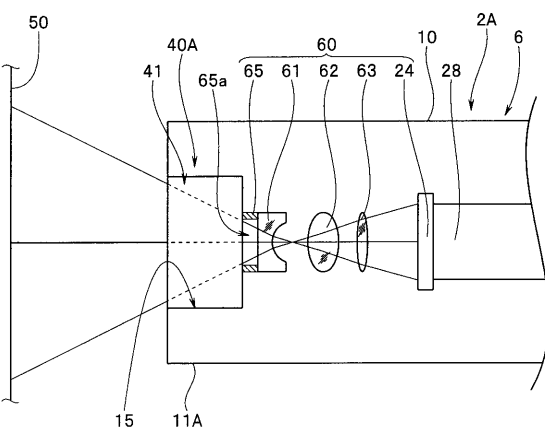
【 図 10 】



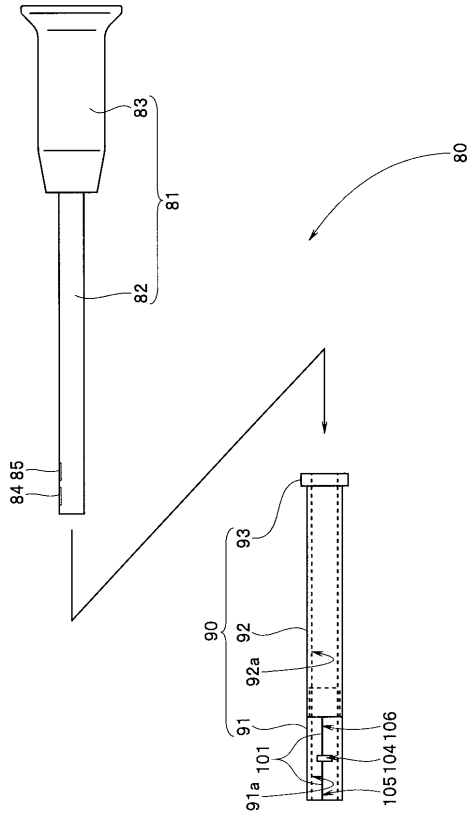
【 図 11 】



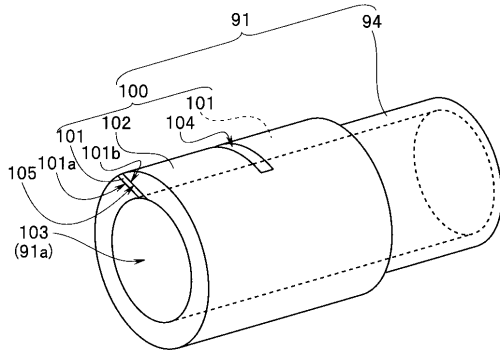
【 図 12 】



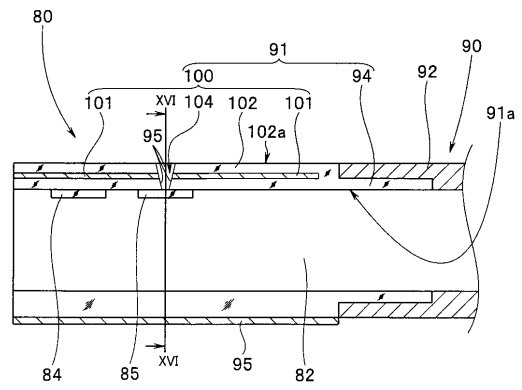
【図 13】



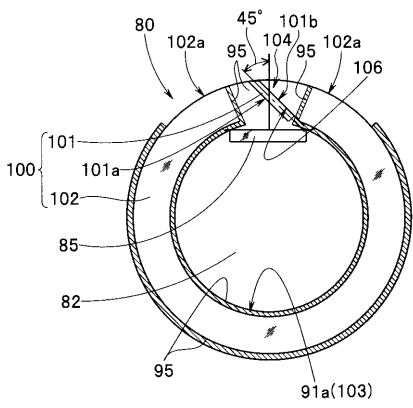
【図 14】



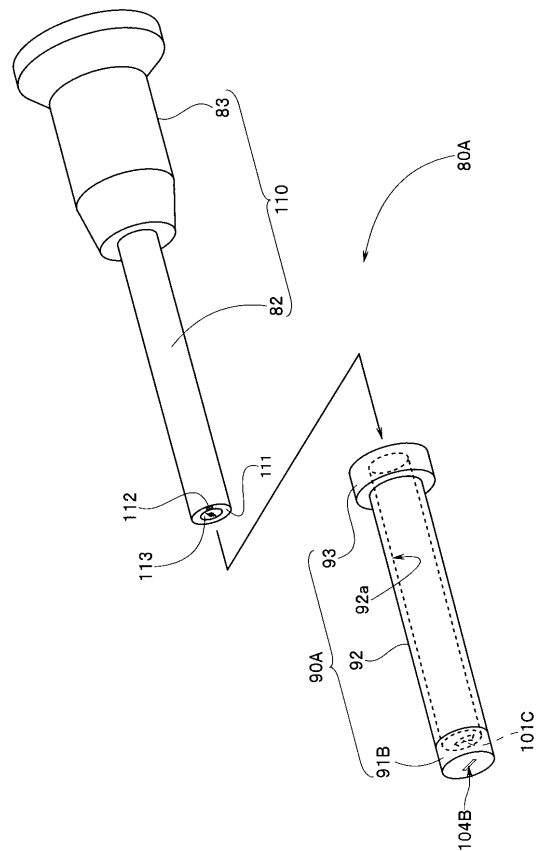
【図 15】



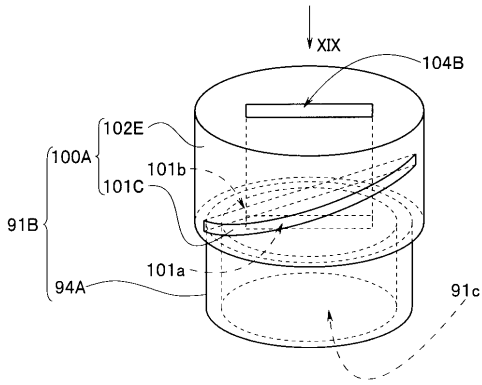
【図 16】



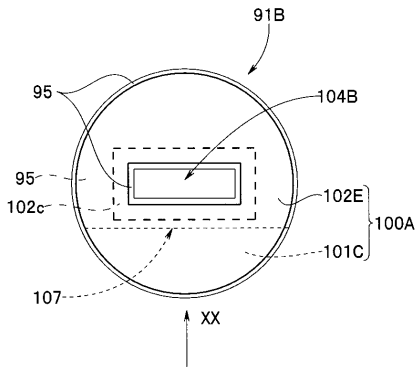
【図 17】



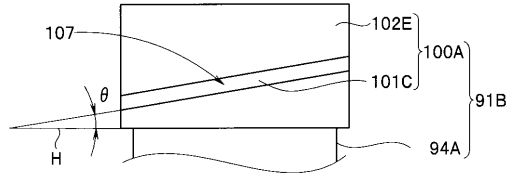
【 図 1 8 】



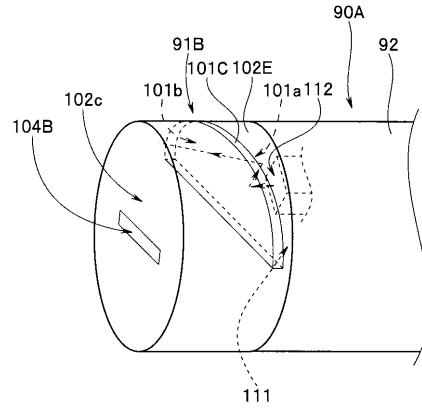
【 図 1 9 】



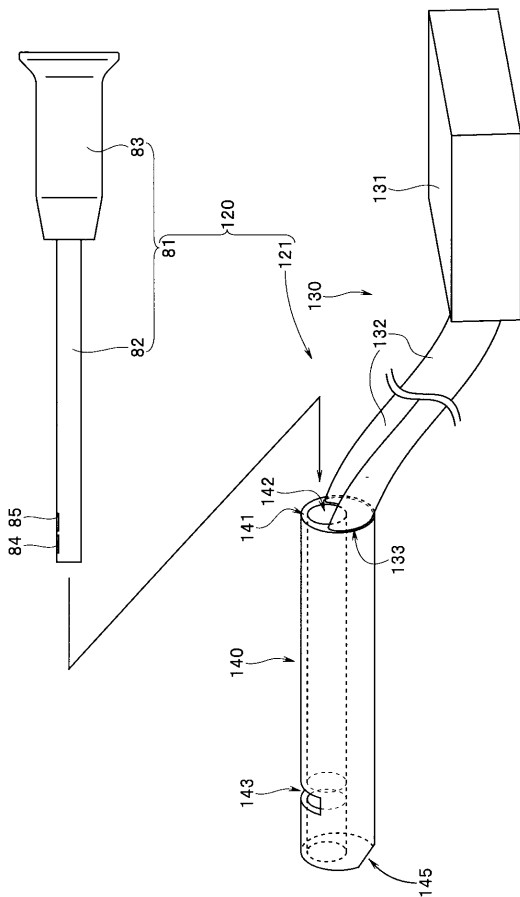
【 図 2 0 】



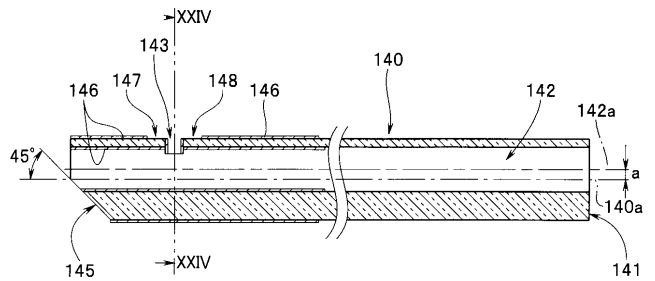
【 図 2 1 】



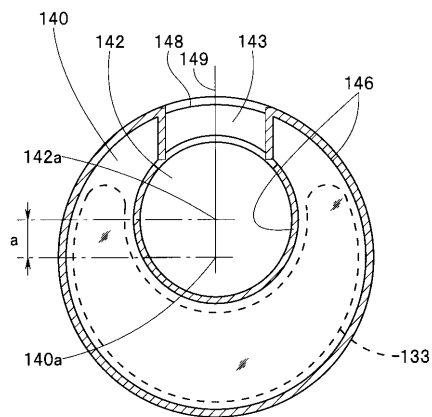
【 図 2 2 】



【 図 2 3 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】

