

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5895295号
(P5895295)

(45) 発行日 平成28年3月30日 (2016. 3. 30)

(24) 登録日 平成28年3月11日 (2016. 3. 11)

(51) Int. Cl.

F I

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

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/04 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 P

G 0 2 B 23/24 (2006. 01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 14 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2011-215408 (P2011-215408)
 (22) 出願日 平成23年9月29日 (2011. 9. 29)
 (65) 公開番号 特開2012-90974 (P2012-90974A)
 (43) 公開日 平成24年5月17日 (2012. 5. 17)
 審査請求日 平成26年7月29日 (2014. 7. 29)
 (31) 優先権主張番号 特願2010-219732 (P2010-219732)
 (32) 優先日 平成22年9月29日 (2010. 9. 29)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 504150461
 国立大学法人鳥取大学
 鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101番地
 (74) 代理人 100088155
 弁理士 長谷川 芳樹
 (74) 代理人 100113435
 弁理士 黒木 義樹
 (74) 代理人 100176658
 弁理士 和田 謙一郎
 (72) 発明者 上原 一剛
 鳥取県鳥取市湖山町南四丁目101番地
 国立大学法人鳥取大学内
 (72) 発明者 植木 賢
 鳥取県米子市西町86番地 国立大学法人
 鳥取大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡、内視鏡用アタッチメント及び内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体内の画像を取得するファイバースコープとしての電子内視鏡であって、
 前記体内に挿入される中空状の挿入部本体と、
 前記挿入部本体の前記体内に挿入される側の端部に設けられ前記体内を観察する画像取得装置と、を備え、
 前記画像取得装置は、
 透光性を有する中空状の外周側壁部と、
 前記外周側壁部の軸線方向において前記挿入部本体側と反対側に設けられる第1のレンズ部と、
 前記外周側壁部の内側において前記第1のレンズ部より前記挿入部本体側に設けられると共に、前記第1のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第1の撮像手段と、
 前記外周側壁部の内側において前記第1の撮像手段より前記挿入部本体側に設けられると共に、前記第1のレンズ部側が開放されているミラー部であって、前記挿入部本体側の外面が鏡面である前記ミラー部と、
 前記外周側壁部の内側において前記ミラー部より前記挿入部本体側に設けられると共に、前記外面に対向しており、前記外面によって反射された光を集光する第2のレンズ部と、
 前記外周側壁部の内側において前記第2のレンズ部より前記挿入部本体側に設けられて

いると共に、前記第 2 のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第 2 の撮像手段と、

前記ミラー部に対して前記第 1 のレンズ部側に設けられると共に、前記ミラー部の開放側に向けて光を出力する第 1 の照明手段と、

前記ミラー部より前記挿入部本体側に前記ミラー部に向かって設けられると共に、前記外周側壁部を透過して外部を照明する光を出力する第 2 の照明手段と、を備え、

前記第 1 のレンズ部は、広角レンズ部である、ことを特徴とする電子内視鏡。

【請求項 2】

前記第 1 のレンズ部の画角が 160 度以上であり、

前記第 2 のレンズ部が、画角が 160 度以上である広角レンズ部である、ことを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡。

10

【請求項 3】

前記外周側壁部の軸線方向において前記挿入部本体側の前記外周側壁部の第 1 の端部に取り付けられる第 1 の端面部材と、

前記外周側壁部の軸線方向において前記第 1 の端部と反対側の前記外周側壁部の第 2 の端部に取り付けられる透光性を有する第 2 の端面部材と、を備え、

前記第 2 の撮像手段、前記第 2 のレンズ部、前記ミラー部、前記第 1 の撮像手段は、前記第 1 の端面部材と前記第 2 の端面部材との間に配置されていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の電子内視鏡。

【請求項 4】

20

前記第 1 の端面部材および前記第 2 の端面部材は板状部材である、請求項 3 に記載の電子内視鏡。

【請求項 5】

前記第 2 の端面部材は透光性を有しており、

前記第 1 のレンズ部は、前記第 2 の端面部材より前記第 1 の端面部材側に配置されている、ことを特徴とする請求項 3 又は 4 に記載の電子内視鏡。

【請求項 6】

前記第 1 及び第 2 のレンズ部は、前記第 1 及び第 2 のレンズ部の光軸が一致するように配置されていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか一項に記載の電子内視鏡。

【請求項 7】

30

前記ミラー部の形状が半球形状、円錐形状又は円錐台形状であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 の何れか一項に記載の電子内視鏡。

【請求項 8】

前記画像取得装置は、前記第 1 及び第 2 の撮像手段で取得した画像をそれぞれ体外に無線で送信するための無線送信手段を備える請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の電子内視鏡。

【請求項 9】

ファイバースコープとしての電子内視鏡が有する挿入部の先端部であり体内を撮像する撮像部及び前記挿入部の前方の照明用の光を出力する照明手段が設けられた前記先端部に取り付けられる内視鏡用アタッチメントであって、

透光性を有しており前記先端部に取り付けられる外周側壁部と、

40

前記外周側壁部の軸線方向において前記挿入部側と反対側に設けられており、広角レンズ部である第 1 のレンズ部と、

前記外周側壁部の内側において前記第 1 のレンズ部に対して前記挿入部側に設けられると共に、前記第 1 のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第 1 の撮像手段と、

前記外周側壁部の内側において前記第 1 の撮像手段に対して前記挿入部側に設けられると共に、前記第 1 のレンズ部側が開放されているミラー部であって、前記挿入部側の外面が鏡面である前記ミラー部と、を備えることを特徴とする内視鏡用アタッチメント。

【請求項 10】

ファイバースコープとしての電子内視鏡が有する挿入部本体の端部に取り付けられる内

50

視鏡用アタッチメントであって、

透光性を有する外周側壁部を含んでおり前記端部に取り付けられる筐体と、

前記筐体の軸線方向において前記端部側に位置しており前記筐体の第１の端部を構成する第１の端面部材と、

前記筐体の軸線方向において前記第１の端部と反対側に位置しており前記筐体の第２の端部を構成する第２の端面部材と、

前記第２の端面部材より前方からの光を集光する第１のレンズ部と、

前記筐体内に設けられており、前記第１のレンズ部により集光された光により形成される像を撮像する第１の撮像手段と、

前記筐体内において前記第１の撮像手段より前記第１の端面部材側に設けられると共に、前記第２の端面部材側が開放されているミラー部であって、前記第１の端面部材側の外面が鏡面である前記ミラー部と、

前記筐体内において前記ミラー部より前記第１の端面部材側に設けられると共に、前記外面に対向しており、前記外面によって反射された光を集光する第２のレンズ部と、

前記筐体内において前記第２のレンズ部より前記第１の端面部材側に設けられていると共に、前記第２のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第２の撮像手段と、

前記筐体内において、前記ミラー部に対して前記第１のレンズ部側に設けられると共に、前記ミラー部の開放側に向けて光を出力する第１の照明手段と、

前記筐体内において、前記ミラー部より前記挿入部本体側に前記ミラー部に向かって設けられると共に、前記外周側壁部を透過して外部を照明する光を出力する第２の照明手段と、を備え、

前記第１のレンズ部が広角レンズ部である、ことを特徴とする内視鏡用アタッチメント

。

【請求項１１】

前記第１のレンズ部の画角が１６０度以上であり、

前記第２のレンズ部が、画角が１６０度以上の広角レンズ部である、ことを特徴とする請求項１０記載の内視鏡用アタッチメント。

【請求項１２】

請求項１～８の何れか一項に記載の電子内視鏡と、

前記電子内視鏡が有する前記第１及び第２の撮像手段からの画像データを画像処理して画像を形成する画像処理装置と、を備えることを特徴とする内視鏡装置。

【請求項１３】

前記画像処理装置は、前記第１及び第２の撮像手段それぞれからの画像データに対して、その画像データに対応する画像と、透視変換のための画像処理領域とを相対的に移動させながら前記画像処理領域内の画像を透視変換する透視変換部を有する、請求項１２記載の内視鏡装置。

【請求項１４】

前記透視変換部は、前記画像処理領域に対して、透視変換するための前記画像データに対応する画像をその画像の中心回りに所定の角度で回転させながら前記画像処理領域内の画像を透視変換する、請求項１３記載の内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、電子内視鏡、内視鏡用アタッチメント、内視鏡装置及び画像取得方法に関するものである。

【背景技術】

【０００２】

体内への内視鏡やカテーテル（医療用チューブ）の挿入によって患部の検査や治療を行う内視鏡による低侵襲医療は、人体を大きく切開する通常の外科手術に比べて患者の身体

10

20

30

40

50

的負担、精神的負担を大幅に低減できることから、その有用性は広く認知されるようになってきた。このような低侵襲医療の実現を支援するために、体内、例えば、消化器孔内の観察に使用される内視鏡を高機能化する新たな治療システムの開発が必要となっている。

【 0 0 0 3 】

例えば、その一つの例として、従来の内視鏡の広視野化が挙げられる。日本では大腸がんによる死者は死因の約 1 3 % を占めると推定されており、今後もますますその割合が増加する傾向にある。大腸がんによる死者を低減するためには、内視鏡を活用した早期発見および早期治療がもっとも効果的である。しかし、大腸の内視鏡検査に用いられる従来の内視鏡の多くは、画角が 1 4 0 度程度であって前方視野のみを撮影対象とするものがほとんどである。ハウストラと呼ばれるひだを有する腸壁を観察し、病変を高精度に認識するには、前方視野のみを有する従来の内視鏡では発見が困難な場合があった。

10

【 0 0 0 4 】

従前より、このような問題を解決する一つの方法として、特許文献 1 に示すように、腸管内に内視鏡を挿入したときに良好な視野を得るための電子内視鏡に関する発明がある。

【 0 0 0 5 】

特許文献 1 では、電子内視鏡が有する挿入部の先端部に取り付けられるアダプタであって、対物光学系の観察方向が内視鏡の軸と平行な前方向を向いた直視撮像光学系と、対物光学系の観察方向が内視鏡の挿入部の軸方向に対して直角方向を向いた側視光学系とを備えた先端光学アダプタが開示されている。

20

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 に記載の技術では、上記先端光学アダプタを用いることで、体内において、挿入部の軸方向に対して平行な直視方向及び上記軸方向に対して直角方向である側視方向を観察することが可能となっている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 3 1 3 4 3 5 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

30

しかしながら、特許文献 1 に記載の技術では、直視方向とそれに直交する側視方向を観察することは可能であるが、挿入部の先端周囲を一度に観察することはできない。挿入部の先端周囲のうち例えば直視方向に対して直交する一つの側視方向と反対側を観察するためには、電子内視鏡の挿入部の先端部側をひねったり回したりする必要がある。例えば大腸は S 字状に曲っていたり内面に襞があったりしているため、上記のように挿入部先端側を観察のためにひねったりすることは困難である。

【 0 0 0 9 】

そこで、本発明は、体内に挿入される挿入部の体内側の端部の周囲の画像を一度に取得可能な電子内視鏡、内視鏡用アタッチメント、内視鏡装置及び画像取得方法を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 0 】

本発明に係る電子内視鏡は、体内の画像を取得する電子内視鏡であって、体内に挿入される中空状の挿入部本体と、挿入部本体の体内に挿入される側の端部に設けられ体内を観察する画像取得装置と、を備える。上記画像取得装置は、透光性を有する中空状の外周側壁部と、外周側壁部の軸線方向において挿入部本体側と反対側に設けられる第 1 のレンズ部と、外周側壁部の内側において第 1 のレンズ部より挿入部本体側に設けられると共に、第 1 のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第 1 の撮像手段と、外周側壁部の内側において第 1 の撮像手段より挿入部本体側に設けられると共に、第 1 のレンズ部側が開放されているミラー部であって、挿入部本体側の外面が鏡面であるミラー

50

部と、外周側壁部の内側においてミラー部より挿入部本体側に設けられると共に、上記外面に対向しており、その外面によって反射された光を集光する第2のレンズ部と、外周側壁部の内側において第2のレンズ部より挿入部本体側に設けられていると共に、第2のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第2の撮像手段と、を備え、第1のレンズ部は、広角レンズ部であることを特徴とする。

【0011】

上記構成では、挿入部本体側から順に第2の撮像手段、第2のレンズ部、ミラー部、第1の撮像手段及び第1のレンズ部が配置される。よって、第1のレンズ部と第1の撮像手段とにより、挿入部の体内への挿入方向に対して前方、すなわち、画像取得装置からみて挿入部本体と反対側の体内を観察することができる。この際、第1のレンズ部が広角レン10
ズ部であるため、より広い視野を観察できる。また、ミラー部の挿入部本体側の外面が鏡面であり、外周側壁部が透光性を有するので、ミラー部の外面には、画像取得装置の側方及び後方（すなわち、画像取得装置からみて挿入部本体側）が写ることになる。第2のレンズ部は、ミラー部の外面に対向して設けられているので、第2のレンズ部と第2の撮像手段とによって、ミラー部の外面に写った画像取得装置の側方及び後方を観察することができる。そのため、画像取得装置によって、挿入部本体の体内挿入側の端部側をひねらなくても、画像取得装置からみて前方、側方及び後方、換言すれば、画像取得装置の周囲を同時に観察することが可能である。

【0012】

本発明に係る電子内視鏡では、第1のレンズ部の画角が160度以上であり、第2のレン20
ズ部が、画角が160度以上の広角レンズ部であることができる。第1及び第2のレンズ部の画角がいずれも160度以上であることによって、一度により広い範囲を効率的に観察することが可能である。また、第2のレンズ部の画角が160度以上であることによって、ミラー部と第2のレンズ部との間の距離を短くすることができる。その結果、外周側壁部の軸線方向における画像取得装置の長さをより短くすることが可能となり、画像取得装置の小型化を図ることが可能である。

【0013】

本発明に係る電子内視鏡では、ミラー部に対して第1のレンズ部側に設けられると共に、ミラー部の開放側に向けて光を出力する第1の照明手段と、ミラー部より挿入部本体側に設けられると共に、外周側壁部を透過して外部を照明する光を出力する第2の照明手段30
と、を備えることができる。

【0014】

この構成では、第1の照明手段により、画像取得装置の前方を照明することができる。更に、第2の照明手段は、ミラー部より挿入部本体側に設けられていることから、第2の照明手段から光を出力すると、出力された光は例えば直接又はミラー部の外面で反射されて外周側壁部を透過して画像取得装置の外部に出力される。ミラー部の鏡面としての外面は挿入部本体側に向いているので、ミラー部の外面で反射されて外周側壁部を透過した光は、画像取得装置の側方及び後方を照明する。その結果、より確実に体内を観察可能である。

【0015】

本発明に係る電子内視鏡では、外周側壁部の軸線方向において挿入部本体側の外周側壁部の第1の端部に取り付けられる第1の端面部材と、外周側壁部の軸線方向において第1の端部と反対側の外周側壁部の第2の端部に付けられる透光性を有する第2の端面部材と、を備え、第2の撮像手段、第2のレンズ部、ミラー部、第1の撮像手段は、第1の端面部材と第2の端面部材との間に配置されている、としてもよい。

【0016】

この場合、第2の端面部材は透光性を有しており、第1のレンズ部は、第2の端面部材より第1の端面部材側に配置されている、とすることができる。

【0017】

また、本発明に係る電子内視鏡では、第1及び第2のレンズ部は、第1及び第2のレン50

ズ部の光軸が一致するように配置されているとすることができる。この場合、取得した画像データの画像処理が容易になる。

【 0 0 1 8 】

本発明に係る電子内視鏡では、上記ミラー部の形状は、半球形状、円錐形状又は円錐台形状であることができる。

【 0 0 1 9 】

また、本発明に係る電子内視鏡では、上記画像取得装置は、第 1 及び第 2 の撮像手段で取得した画像をそれぞれ体外に無線で送信するための無線送信手段を備えることもできる。これにより、第 1 及び第 2 の撮像手段で取得した画像を体外に送信するために、例えば挿入部本体内に導線を配線する必要がない。

10

【 0 0 2 0 】

また、本発明は、電子内視鏡が有する挿入部の先端部であり体内を撮像する撮像部が設けられた先端部に取り付けられる内視鏡用アタッチメントであって、透光性を有しており先端部に取り付けられる外周側壁部と、外周側壁部の軸線方向において挿入部側と反対側に設けられる広角レンズ部である第 1 のレンズ部と、外周側壁部の内側において第 1 のレンズ部に対して挿入部側に設けられると共に、第 1 のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第 1 の撮像手段と、外周側壁部の内側において第 1 の撮像手段に対して挿入部側に設けられると共に、第 1 のレンズ部側が開放されているミラー部であって、挿入部側の外面が鏡面であるミラー部と、を備える内視鏡用アタッチメントにも係る。

20

【 0 0 2 1 】

上記構成の内視鏡用アタッチメントが電子内視鏡の上記先端部に取り付けられると、挿入部の先端部に設けられた撮像部の前方に、ミラー部、第 1 の撮像手段及び第 1 のレンズ部が配置されることになる。よって、第 1 のレンズ部と第 1 の撮像手段とにより、挿入部の体内への挿入方向に対して電子内視鏡用アタッチメントの前方、すなわち、電子内視鏡用アタッチメントからみて挿入部と反対側の体内を観察することができる。この際、第 1 のレンズ部が広角レンズ部であるため、より広い視野を観察できる。また、ミラー部の挿入部側の外面が鏡面であり、外周側壁部が透光性を有するので、ミラー部の外面には、内視鏡用アタッチメントの側方及び後方（すなわち、内視鏡用アタッチメントからみて挿入部側）が写ることになる。ミラー部は、撮像部の前方に位置しているので、電子内視鏡用アタッチメントが取り付けられる側の電子内視鏡の撮像部によって、ミラー部の外面に写った電子内視鏡用アタッチメントの側方及び後方を観察することができる。そのため、電子内視鏡用アタッチメントを取り付けた電子内視鏡によって、挿入部の体内挿入側の端部をひねらなくても、電子内視鏡用アタッチメントからみて前方、側方及び後方、換言すれば、電子内視鏡用アタッチメントの周囲を同時に観察することが可能である。

30

【 0 0 2 2 】

更に、本発明は、電子内視鏡が有する挿入部本体の端部に取り付けられる内視鏡用アタッチメントであって、透光性を有する外周側壁部を含んでおり端部に取り付けられる筐体と、筐体の軸線方向において端部側に位置しており筐体の第 1 の端部を構成する第 1 の端面部材と、筐体の軸線方向において第 1 の端部と反対側に位置しており筐体の第 2 の端部を構成する第 2 の端面部材と、第 2 の端面部材より前方からの光を集光する第 1 のレンズ部と、筐体内に設けられており、第 1 のレンズ部により集光された光により形成される像を撮像する第 1 の撮像手段と、筐体内において第 1 の撮像手段より第 1 の端面部材側に設けられると共に、第 2 の端面部材側が開放されているミラー部であって、第 1 の端面部材側の外面が鏡面であるミラー部と、筐体内においてミラー部より第 1 の端面部材側に設けられると共に、上記外面に対向しており、その外面によって反射された光を集光する第 2 の広角レンズ部と、筐体内において第 2 のレンズ部より第 1 の端面部材側に設けられていると共に、第 2 のレンズ部により集光された光によって形成される像を撮像する第 2 の撮像手段と、を備え、第 1 のレンズ部が広角レンズ部である電子内視鏡用アタッチメントにも係る。

40

50

【 0 0 2 3 】

上記構成では、電子内視鏡用アタッチメントが挿入部本体に取り付けられると、挿入部本体側から順に第2の撮像手段、第2のレンズ部、ミラー部、第1の撮像手段及び第1の広角レンズ部が配置される。よって、第1のレンズ部と第1の撮像手段とにより、挿入部本体の体内への挿入方向に対して前方、すなわち、電子内視鏡用アタッチメントからみて挿入部本体と反対側の体内を観察することができる。この際、第1のレンズ部が広角レンズ部であるので、より広い視野を観察できる。また、ミラー部の挿入部本体側の外面が鏡面であり、外周側壁部が透光性を有するので、ミラー部の外面には、電子内視鏡用アタッチメントの側方及び後方（すなわち、電子内視鏡用アタッチメントからみて挿入部本体側）が写ることになる。第2のレンズ部は、ミラー部の外面に対向して設けられているので、第2のレンズ部と第2の撮像手段とによって、ミラー部の外面に写った電子内視鏡用アタッチメントの側方及び後方を観察することができる。そのため、電子内視鏡用アタッチメントが取り付けられた電子内視鏡によって、挿入部本体の体内挿入側の端部側をひねらなくても、電子内視鏡用アタッチメントからみて前方、側方及び後方、換言すれば、画像取得装置の周囲を同時に観察することが可能である。

10

【 0 0 2 4 】

上記内視鏡アタッチメントにおいて、第1のレンズ部の画角が160度以上であり、第2のレンズ部が、画角が160度以上の広角レンズ部であるとしてもよい。第1及び第2のレンズ部の画角がいずれも160度以上であることによって、一度により広い範囲を観察することが可能である。また、第2のレンズ部の画角が160度以上であることによって、ミラー部と第2のレンズ部との間の距離を短くすることができる。その結果、外周側壁部の軸線方向における内視鏡用アタッチメントの長さをより短くすることが可能となり、内視鏡用アタッチメントの小型化を図ることが可能である。

20

【 0 0 2 5 】

本発明に係る内視鏡装置は、本発明に係る電子内視鏡と、電子内視鏡が有する第1及び第2の撮像手段からの画像データを画像処理して画像を形成する画像処理装置と、を備える。また、本発明に係る画像取得方法は、本発明に係る電子内視鏡を体内に挿入して体内の画像を取得する画像取得工程と、電子内視鏡が有する第1及び第2の撮像手段からの画像データを画像処理して画像を形成する画像処理工程とを備える。

【 0 0 2 6 】

上記本発明に係る内視鏡装置及び画像取得方法では、本発明に係る電子内視鏡を利用して体内の画像を取得しているので、本発明に係る電子内視鏡が有する画像取得装置からみて前方、側方及び後方、換言すれば、画像取得装置の周囲を同時に観察することが可能である。

30

【 0 0 2 7 】

本発明に係る内視鏡装置では、第1及び第2の撮像手段それぞれからの画像データに対して、その画像データに対応する画像と、透視変換のための画像処理領域とを相対的に移動させながら画像処理領域内の画像を透視変換する透視変換部を有することが好ましい。同様に、本発明に係る画像取得方法の画像処理工程では、第1及び第2の撮像手段それぞれからの画像データに対して、その画像データに対応する画像と、透視変換のための画像処理領域とを相対的に移動させながら画像処理領域内の画像を透視変換することが好適である。

40

【 0 0 2 8 】

この場合、電子内視鏡の操作者は、第1及び第2の撮像手段によって取得された画像データを透視画像として観察できる。その結果、上記操作者による、体内の状態の観察が容易である。また、第1及び第2の撮像手段によって取得された画像データに対応する画像を一度に透視変換せずに、透視変換領域を画像に対して相対的に移動させながら透視画像を形成しているので、一回の透視変換における計算処理量を低減できる。その結果、透視画像の形成がより容易である。

【 0 0 2 9 】

50

本発明に係る内視鏡装置が有する透視変換部では、画像処理領域に対して、透視変換するための画像データに対応する画像をその画像の中心回りに所定の角度で回転させながら画像処理領域内の画像を透視変換することが好適である。同様に、本発明に係る画像取得方法の画像処理工程では、画像処理領域に対して、透視変換するための画像データに対応する画像をその画像の中心回りに所定の角度で回転させながら画像処理領域内の画像を透視変換することが好ましい。

【 0 0 3 0 】

この場合、画像処理領域の移動に対して透視変換すべき画像を回転させる方がデータ処理の上で簡易であるため、透視画像を形成しやすい。

【発明の効果】

10

【 0 0 3 1 】

本発明によれば、体内に挿入される挿入部の体内側の端部の周囲を一度に観察可能な電子内視鏡、内視鏡用アタッチメント、内視鏡装置及び画像取得方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 2 】

【図 1】本発明の一実施形態に係る電子内視鏡を含む内視鏡装置の概略構成を説明するための図面である。

【図 2】本実施形態の電子内視鏡の先端部の断面構成を示す図面である。

【図 3】(a) は、図 2 に示した内視鏡の実験モデルの側面を示す図面である。(b) は、(a) の実験モデルを斜め上からみた図面である。

20

【図 4】図 3 (a) に示した実験モデルによる実験のための大腸の管腔モデルとしての円筒を示す図面である。

【図 5】図 3 (a) に示した実験モデルを用いた図 4 に示した円筒の内周面の撮影結果を示す図面である。

【図 6】図 2 に示した電子内視鏡との比較のために試作した他の内視鏡のモデルを示す図面である。

【図 7】図 2 に示した先端部の他の実施形態を示す図面である。

【図 8】本発明に係る電子内視鏡の他の実施形態の先端部側の概略構成を示す図面である。

30

【図 9】本発明に係る内視鏡用アタッチメントの一実施形態を電子内視鏡の挿入部の先端に取り付けた場合の構成を模式的に示す図面である。

【図 1 0】ミラー部の他の例を含む先端部の概略構成を示す図面である。

【図 1 1】ミラー部の更に他の例の断面構成を示す図面である。

【図 1 2】内視鏡装置の他の実施形態の概略構成を示す模式図である。

【図 1 3】中空円筒内を魚眼カメラで撮影した図面である。

【図 1 4】図 1 3 の状態における画像処理領域内を透視変換した画像を示す図面である。

【図 1 5】図 1 3 の画像を 9 0 度回転させた場合の図面である。

【図 1 6】図 1 5 の状態において画像処理領域内に対して透視変換を実行した図面である。

40

【図 1 7】図 1 2 に示した内視鏡装置を利用した画像取得方法のフローチャートである。

【図 1 8】実験に用いた電子内視鏡の実験モデルの側面を示す図面である。

【図 1 9】図 1 8 に示した電子内視鏡の実験モデルを利用した実験方法を説明するための図面である。

【図 2 0】挿入量 0 m m と挿入量 1 0 m m に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 1】挿入量 2 0 m m と挿入量 3 0 m m に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 2】挿入量 4 0 m m と挿入量 5 0 m m に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

50

【図 2 3】挿入量 60 mm と挿入量 70 mm に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 4】挿入量 80 mm と挿入量 90 mm に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 5】挿入量 100 mm と挿入量 110 mm に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 6】挿入量 120 mm に対する電子内視鏡が有する 2 つのイメージセンサユニットそれぞれの撮影結果を示す図表である。

【図 2 7】図 1 8 に示した電子内視鏡の実験モデルを利用した実験の実験結果における後方視野の中央部分と外周部分とを示した図面である。

10

【発明を実施するための形態】

【0033】

以下、図を参照して本発明の実施形態について説明する。以下の説明においては、同一の要素には同一の符号を用いることとし重複する説明は省略する。また、図面の寸法比率は、説明のものと必ずしも一致していない。

【0034】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、本発明の一実施形態に係る電子内視鏡を含む内視鏡装置の概略構成を説明するための図面である。図 1 では、内視鏡装置 10 の主要な構成要素を模式的に示している。

20

【0035】

図 1 に示すように、内視鏡装置 10 は、消化器官（体内）、特に大腸の管腔内を観察するためのものであり、電子内視鏡 12 と、電子内視鏡 12 に電力を供給する電源部 14 と、電子内視鏡 12 で取得した画像データを処理して画像を形成する画像形成装置（画像処理装置）16 と、画像形成装置 16 で形成した画像を表示する液晶モニタなどの画像表示装置 18 を主に有する。画像形成装置 16 は、いわゆるパーソナルコンピュータとすることができる。

【0036】

電子内視鏡 12 は、消化器官に挿入される挿入部 20 の基端部（後端部）に操作部 22 が連結されて主に構成されたファイバースコープである。挿入部 20 は、消化器官に挿入される側の先端側から順に配置された、画像取得装置として機能する先端部 24 と、上下左右に湾曲可能な中空ファイバー状の挿入部本体 26 とから主に構成されている。なお、本明細書では、挿入部 20 の挿入方向に対して先端部 24 側を前方とも称し、先端部 24 と反対側を後方とも称す。操作部 22 は、操作者に把持されるものであり、挿入部本体 26 の湾曲を操作する操作ノブ 22A や、電源部 14 や画像形成装置 16 との電気的な接続のためのコネクタ部（不図示）も有する。操作部 22 には、その他、既存の電子内視鏡の操作部が有する送気・送液機能を制御するボタン、鉗子などの処置具を挿入部本体 26 内に通すための挿入口などを設けることができる。

30

【0037】

図 2 を参照して、電子内視鏡 12 の一つの特徴を構成する先端部 24 側の構成を説明する。図 2 は、本実施形態の電子内視鏡の先端部の断面構成を示す図面である。図 2 では、説明のために、挿入部本体 26、電源部 14 及び画像形成装置 16 も一緒に模式的に示している。

40

【0038】

先端部 24 は、円筒状の外周側壁部 28 の両端部（第 1 の端部、第 2 の端部）に円板状の前方端面部材（第 2 の端面部材）30 と円板状の後方端面部材（第 1 の端面部材）32 とが例えば嵌合等によって取り付けられて構成される筐体 34 を有する。外周側壁部 28 及び前方端面部材 30 の材料は、透光性を有しており、電子内視鏡等といった体内に挿入される装置に使用可能な材料であればよい。外周側壁部 28 及び前方端面部材 30 の材料の一例は透明アクリル樹脂又は PMMA（ポリメチルメタアクリレート）である。また、

50

後方端面部材 3 2 の材料は、前方端面部材 3 0 の場合と同様に、電子内視鏡などといった体内に挿入される装置に使用可能な材料であればよい。後方端面部材 3 2 の材料の一例もプラスチック部材（例えばアクリル樹脂）である。外周側壁部 2 8、前方端面部材 3 0 及び後方端面部材 3 2 の一部には、導線 1 を通すための貫通孔 2 8 a , 3 0 a , 3 2 a が形成されている。

【 0 0 3 9 】

筐体 3 4 の内側には、前方端面部材 3 0 側から順に、イメージセンサユニット 3 6、ミラー部 3 8 及びイメージセンサユニット 4 0 が配置されている。

【 0 0 4 0 】

イメージセンサユニット 3 6 は、ミラー部 3 8 の内側に配置された広角レンズ部（第 1 のレンズ部）3 6 A と撮像素子としてのイメージセンサ（第 1 の撮像手段）3 6 B とを有する。

【 0 0 4 1 】

広角レンズ部 3 6 A は、画角が 9 0 度より大きいレンズ部である。図 2 では、広角レンズ部 3 6 A の画角は、より広い視野を確保する観点から 1 2 0 度以上が好ましく、1 4 0 度以上がより好ましく、1 6 0 度以上が更に好ましい。広角レンズ部 3 6 A は、広角レンズ部 4 0 A の光軸が外周側壁部 2 8 の中心軸線 C とほぼ一致するように配置されていることが好ましい。広角レンズ部 3 6 A は、イメージセンサ 3 6 B の前方に位置しており、透光性を有する前方端面部材 3 0 から入射する光を集光し、イメージセンサ 3 6 B の撮像面上に結像する。イメージセンサ 3 6 B は、導線 1 を介して電源部 1 4 から電力を供給されることによって、撮像面上に結像した画像の画像データを取得する。イメージセンサ 3 6 B は、取得した画像データ（画像情報）を、導線 1 を介して画像形成装置 1 6 に送信する。イメージセンサ 3 6 B は、ミラー部 3 8 の内側に配置されており、連結棒 4 2 で前方端面部材 3 0 と連結されることによって筐体 3 4 に対して固定されている。このように筐体 3 4 内に設置したイメージセンサユニット 3 6 との干渉をさけるために、図 2 に示した実施形態では前方端面部材 3 0 の中央部には開口 3 0 b を形成している。しかしながら、十分小さいイメージセンサユニット 3 6 を用いれば、前方端面部材 3 0 との干渉の問題はほとんど生じないため、開口 3 0 b を設ける必要はない。

【 0 0 4 2 】

ミラー部 3 8 は、外面 3 8 a が鏡面加工されて鏡面となっている半球状のミラーであり、イメージセンサ 3 6 B からみて広角レンズ部 3 6 A と反対側、すなわち、後方に配置されている。ミラー部 3 8 は、開放側が前方端面部材 3 0 側に位置し、後方側に凸となるように筐体 3 4 に内に設置されている。ミラー部 3 8 の中心軸線は、広角レンズ部 4 0 A の光軸と一致していることが好ましい。図 2 に示した実施形態では、ミラー部 3 8 の開放側（開口側）の端面が前方端面部材 3 0 に前方端面部材 3 0 の切り欠き部 3 0 c に係合するように設置して前方端面部材 3 0 への嵌合によって前方端面部材 3 0 と当接し、筐体 3 4 にミラー部 3 8 が固定される構成になっている。しかしながら、ミラー部 3 8 を筐体 3 4 に固定する方法はこの方法に限定されるものではない。ミラー部 3 8 の内側に、少なくともイメージセンサ 3 6 B が収容されることになるので、ミラー部 3 8 は、イメージセンサ 3 6 B の収容部でもある。ミラー部 3 8 の内面には、前方方向の照明手段としての光源（第 1 の照明手段）4 4 , 4 4 が設置されており、光源 4 4 は、導線 1 を介して電源部 1 4 から電力が供給されることで前方を照明する。光源 4 4 の例は発光ダイオードである。

【 0 0 4 3 】

イメージセンサユニット 4 0 は、ミラー部 3 8 の後方に配置されている。イメージセンサユニット 4 0 も、広角レンズ部（第 2 のレンズ部）4 0 A と撮像素子としてのイメージセンサ（第 2 の撮像手段）4 0 B とを有する。

【 0 0 4 4 】

広角レンズ部 4 0 A は、画角が 9 0 度より大きいレンズ部である。広角レンズ部 4 0 A の画角は、より広い視野を確保する観点から 1 2 0 度以上が好ましく、1 4 0 度以上がより好ましく、1 6 0 度以上が更に好ましい。広角レンズ部 4 0 A は、ミラー部 3 8 と対向

するようにイメージセンサ４０Ｂの前方に位置している。広角レンズ部４０Ａは、広角レンズ部４０Ａの光軸が、外周側壁部２８の中心軸線Ｃとほぼ一致するように配置されることが好ましい。また、広角レンズ部４０Ａは、例えば、広角レンズ部４０Ａの最大視野でミラー部３８の外面のほぼ全面をカバーするようにミラー部３８に対して配置されることができる。広角レンズ部４０Ａは、透光性を有する外周側壁部２８から入射した光及び外周側壁部２８を透過しミラー部３８の外面で反射した光を集光し、イメージセンサ４０Ｂの撮像面上に結像する。イメージセンサ４０Ｂは、導線１を介して電源部１４から電力を供給されることによって、撮像面上に結像した画像の画像データを取得する。イメージセンサ４０Ｂは、取得した画像データを、導線１を介して画像形成装置１６に送信する。イメージセンサ４０Ｂは、連結棒４６で後方端面部材３２と連結されているが、イメージセンサ４０Ｂの固定方法は、この方法に限定されるものではない。

10

【００４５】

後方端面部材３２上には、先端部２４の側方及び後方を照明する照明手段としての光源（第２の照明手段）４８，４８が設置されており、光源４８は、導線１を介して電源部１４から電力が供給されることで先端部２４の側方及び後方を照明する。具体的には、光源４８から出力された光は、直接又はミラー部３８の外表面３８ａで反射されて外周側壁部２８を透過して筐体３４の外部に出力される。ミラー部３８は、後方側に凸となっており外表面３８ａがミラーとして機能するので、先端部２４の側方及び後方が照明されることになる。光源４８は光源４４と同様のものとすることができ、光源４８の例は、発光ダイオードである。

20

【００４６】

上記構成におけるイメージセンサユニット３６，４０が有するイメージセンサ３６Ｂ，４０Ｂの例はＣＣＤイメージセンサ又はＣＭＯＳイメージセンサである。イメージセンサ３６Ｂ，４０Ｂは同じもの（例えばどちらもＣＣＤイメージセンサ）でもよいし、異なってもよい。図２中の光源４４，４８の数はそれぞれ２個であるが、筐体３４内に配置する光源４４，４８の数は、それぞれ１個でもよいし、３個以上でもよい。また、図２では、イメージセンサ３６Ｂ，４０Ｂ及び光源４４，４８に接続されている導線を導線１とまとめて示しているが、これは便宜的なものである。

【００４７】

先端部２４は、イメージセンサユニット３６，４０を備えているので画像取得装置として機能する。電子内視鏡１２の作用効果について、２つのイメージセンサユニット３６，４０を含む画像取得装置としての先端部２４の作用効果を中心に説明する。ここでは、特に断らない限り、イメージセンサ３６Ｂ，４０Ｂ及び光源４４，４８には、電源部１４から電力が供給されているとする。

30

【００４８】

電源部１４からの電力供給により光源４４が光を出力すると、出力光は、前方端面部材３０を透過して、挿入部２０の前方を照明する。この照明により、消化器官内においてもイメージセンサユニット３６で前方の画像を取得できる。具体的には、前方端面部材３０から入射した光を広角レンズ部３６Ａが集光し、イメージセンサ３６Ｂ上に結像する。イメージセンサ３６Ｂは、結像された像を画像データとして取得する。イメージセンサユニット３６が広角レンズ部３６Ａを利用して光を集光し結像させているので、一度により広範囲の画像に対応する画像データを取得可能である。イメージセンサ３６Ｂは画像データを取得すると、その画像データを、導線１を介して画像形成装置１６に入力する。

40

【００４９】

また、電源部１４からの電力供給により光源４８から光を出力すると、出力光は、直接又はミラー部３８の外表面で反射して透光性を有する外周側壁部２８を透過して、前述したように先端部２４近傍の側方及び後方を照明する。この照明により消化器官内でもイメージセンサユニット４０で挿入部２０の側方及び後方の画像を取得できる。具体的には、広角レンズ部４０Ａは透光性を有する外周側壁部２８から入射した光及び外周側壁部２８から入射しミラー部３８の外表面で反射した光を集光し、イメージセンサ４０Ｂに結像する。

50

ミラー部 38 は後方に凸となっており、外面 38a が鏡面となっているので、外面 38a には、先端部 24 の側方及び後方が写る。そして、広角レンズ部 40A は、ミラー部 38 の鏡面である外面 38a と対向しているため、イメージセンサ 40B 上には、先端部 24 の側方及び後方の画像が結像される。イメージセンサ 40B は、結像された先端部 24 の側方及び後方の画像を画像データとして取得する。この際、広角レンズ部 40A を利用して光を集光し結像させているので、より広範囲の画像に対応する画像データを一度に取得可能である。イメージセンサ 40B は、イメージセンサ 36B の場合と同様にして画像データを、画像形成装置 16 に入力する。

【0050】

画像形成装置 16 にイメージセンサ 36B, 40B からの画像データが入力されると、画像形成装置 16 は、入力された画像データを処理する。画像形成装置 16 の画像処理としては、広角レンズ部 36A, 40A で取得した結像した像の歪み補正や、広角レンズ部 36A、ミラー部 38 及び広角レンズ部 40A の配置関係（例えば、光軸や中心軸が一致しているか、ずれているか等）における画像調整や画像補正なども含む。画像形成装置 16 は、処理済みの画像データを画像表示装置 18 に入力し、画像表示装置 18 が画像を表示する。これにより、電子内視鏡 12 の操作者は消化器官内を観察することができる。

【0051】

上記のように、イメージセンサユニット 36 により先端部 24 の前方の画像を取得することができる一方、ミラー部 38 の後方に配置したイメージセンサユニット 40 により先端部 24 の側方及び後方の画像をほぼ同時に取得できる。すなわち、電子内視鏡 12 は、先端部 24 を中心としたほぼ全天周の画像を一度に取得可能である。そのため、電子内視鏡 12 の操作者は、効率的に消化器官内、例えば、大腸の管腔内を観察できる。

【0052】

ここで、画角 60 度～90 度程度のレンズ部を含む一つのイメージセンサユニットを先端部に備えた電子内視鏡の場合と比較して、電子内視鏡 12 の作用効果について更に説明する。比較のための上記電子内視鏡を比較用電子内視鏡と称す。

【0053】

前述したように、比較用電子内視鏡が有するイメージセンサユニットは一つであり、そのイメージユニットが有するレンズ部の画角は 60 度～90 度程度である。そのため、消化器官内において挿入部の挿入方向に対して側方の画像をとるためには、先端部を消化器官の内面に対向させるために挿入部をひねる必要がある。消化器官、例えば大腸は、S 字状に曲がっており、また、孔内には多数の襞があるので、このような挿入部をひねる等の操作は困難である。

【0054】

これに対して、先端部 24 は、2 つのイメージセンサユニット 36, 40 を備え、イメージセンサユニット 36 が前方の画像を取得し、イメージセンサユニット 40 が側方及び後方の画像を取得できる。そのため、挿入部 20 の向きをほぼ一定（例えば挿入方向に対してほぼ平行）にしたまま、先端部 24 の周囲を一度に観察できる。その結果、電子内視鏡 12 の操作が容易であると共に、電子内視鏡 12 が挿入される患者や検査を受ける者（被検者）への負担が軽減される。

【0055】

更に、先端部 24 が独立した 2 つのイメージセンサユニット 36, 40 を備えているので、イメージセンサユニット 36, 40 の設計がそれぞれ独立に可能である。例えば、広角レンズ部 36A とイメージセンサ 36B との間の距離や広角レンズ部 40A とイメージセンサ 40B との間の距離をそれぞれ別々に設計できるので、先端部 24 の設計の自由度が向上している。

【0056】

更にまた、イメージセンサユニット 40 は、ミラー部 38 の外面 38a に写った先端部 24 の側方及び後方の画像を取得する。よって、一度により広範囲の画像を得る観点から、ミラー部 38 の外面 38a のほぼ全面がイメージセンサユニット 40 の最大視野内に入

10

20

30

40

50

っていることが好ましい。

【 0 0 5 7 】

本実施形態では、イメージセンサユニット 4 0 のレンズ部として画角の広い広角レンズ部 4 0 A を採用しているため、広角レンズ部 4 0 A の最大視野でミラー部 3 8 の外面のほぼ全面をカバーするように広角レンズ部 4 0 A をミラー部 3 8 に対して配置しても、ミラー部 3 8 と広角レンズ部 4 0 A との間の距離 L を短くすることができる。これにより、電子内視鏡 1 2 において硬性部である先端部 2 4 の長さを短くすることができる。その結果、先端部 2 4 の小型化を図れるので、患者や被検者等への負担を軽減できる。

【 0 0 5 8 】

また、図 2 に示した実施形態のように、広角レンズ部 3 6 A , 4 0 A を、それらの光軸がそれぞれ外周側壁部 2 8 の中心軸線 C にほぼ一致するように配置している場合には、広角レンズ部 3 6 A , 4 0 A の光軸はほぼ一致している。この場合、取得した画像データの画像処理が容易になる。画像処理を更に容易にする観点では、図 2 に示した実施形態のように、ミラー部 3 8 の中心軸も広角レンズ部 3 6 A , 4 0 A の光軸と一致していることが好ましい。

【 0 0 5 9 】

次に、実験結果に基づいて電子内視鏡 1 2 の作用効果について具体的に説明する。図 3 (a) は、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 の実験モデルの側面を示す図面である。図 3 (b) は、図 3 (a) の実験モデルを斜め上からみた図面である。図 3 (a) に示した電子内視鏡 1 2 の実験モデルを内視鏡モデル 1 2_{M1} と称す。説明の便宜のため、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 と同様の要素には同様の符号を付して説明する。

【 0 0 6 0 】

図 3 (a) に示した内視鏡モデル 1 2_{M1} では、イメージセンサユニット 3 6 として、株式会社秋月電子通商から販売されている「MTV - 5 4 B (K) ON」に搭載されているレンズを、株式会社ケイヨーテクノから販売されている「Minilens 1 . 9」に交換したものを利用した。本モデルにおけるイメージセンサユニット 3 6 の広角レンズ部 3 6 A の画角は約 1 6 6 度である。レンズの交換に応じて、焦点距離があうように広角レンズ部 3 6 A とイメージセンサ 3 6 B との間の距離を調整した。一方、イメージセンサユニット 4 0 としては、株式会社秋月電子通商から販売されていた「IBC - 2 5 E - W」を使用した。本モデルにおけるイメージセンサユニット 4 0 の広角レンズ部 4 0 A の画角は約 1 2 0 度である。イメージセンサユニット 4 0 の前方に設置したミラー部 3 8 は、直径 1 1 4 . 3 mm の半球形状のものとした。図 2 に示した電子内視鏡 1 2 の構造では外周側壁部 2 8 でイメージセンサユニット 3 6 , 4 0 及びミラー部 3 8 を囲う構造としたが、図 3 (a) 及び図 3 (b) は実験モデルであるため、支持棒 5 0 でミラー部 3 8 を支持する構造とした。また、同様の理由で前方端面部材 3 0 及び後方端面部材 3 2 も配置しなかった。

【 0 0 6 1 】

内視鏡モデル 1 2_{M1} を使用した実験では、図 4 に示す大腸の管腔に見立てた内径 1 8 5 mm の円筒 5 2 に内視鏡モデル 1 2_{M1} を挿入し、円筒 5 2 の内周側面に印刷したパターンを撮影した。内視鏡モデル 1 2_{M1} では、前方視野は鉛直上向き、後方視野は鉛直下向きとした。図 5 (a) は、内視鏡モデル 1 2_{M1} を用いた円筒 5 2 の内周面の撮影結果を示す図面である。

【 0 0 6 2 】

円筒 5 2 内の 9 時の位置のマス目には、天井側から地面側に向けて、順に、
s 4 → u 4 → w 4 → x 4 → a 4 → b 4 → c 4 → d 4 → e 4 → f 4
が記載されていた。

【 0 0 6 3 】

そして、図 5 (a) において一点鎖線で囲んだ領域を参照すると、イメージセンサユニット 3 6 により、前方の s 4、u 4、w 4、x 4 及び a 4 を観察できていることがわかる。また、図 5 (b) において一点鎖線で囲んだ領域を参照すると、イメージセンサユニッ

ト 4 0 により側方及び後方の b 4、c 4、d 4、e 4 及び f 4 を観察できていることがわかる。このように、内視鏡モデル 1 2_{M1} によって前方および後方視野を同時に観察できた。

【 0 0 6 4 】

図 6 は、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 との比較のために試作した他の内視鏡モデル 1 2_{M2} である。内視鏡モデル 1 2_{M2} のミラー部 3 8 は、内視鏡モデル 1 2_{M1} と同じものを使用した。ミラー部 3 8 の内側に配置した前方視野用のイメージセンサは、株式会社秋月電子通商により販売されている「MTV - 5 4 B (K) ON」に搭載されているレンズを、株式会社ケイヨーテクノにより販売されている「Minilens 1 . 9」に交換したものである。一方、ミラー部 3 8 の外側に配置した側方及び後方視野用のイメージセンサとしては、ソニー株式会社が製造及び販売している「XC - ST 5 0」を使用した。この側方及び後方視野用のイメージセンサのレンズ部は、画角が標準的であり画角が内視鏡モデル 1 2_{M1} の場合より小さいレンズ部である。

10

【 0 0 6 5 】

ミラー部 3 8 は同じものを使用しているので、ミラー部 3 8 の直径を基準にして図 3 (a) と図 6 とを比較すると、図 3 (a) では、ミラー部 3 8 の外面 3 8 a に対向して設置するレンズ部の画角の増大によってイメージセンサユニット 4 0 とミラー部 3 8 との距離 L を小さくできることがわかる。

【 0 0 6 6 】

以上から、前方視野像を形成するイメージセンサユニット 3 6 と、側方及び後方視野の光を反射するミラー部 3 8 と、ミラー部 3 8 で反射した光を取り込んで側方及び後方視野像を形成するイメージセンサユニット 4 0 を有する電子内視鏡 1 2 において、イメージセンサユニット 4 0 のレンズ部に画角のより広い広角レンズ部 4 0 A を採用することによって、先端部 2 4 の小型化を図ることに寄与していることがわかる。従って、広角レンズ部 4 0 A の画角としては、1 2 0 度以上が好ましく、1 6 0 度以上が更に好ましい。

20

【 0 0 6 7 】

本実施形態では、図 1 及び図 2 に示したように、電子内視鏡 1 2 の外部に電源部 1 4 があるとして説明した。しかしながら、図 7 に示すように先端部 2 4 内に、イメージセンサ 3 6 B 及び光源 4 4 用の小型の電源部 5 4 と共に、イメージセンサ 4 0 B 及び光源 4 8 用の小型の電源部 5 6 を設けてもよい。更に、図 7 に示すように、イメージセンサ 3 6 B、4 0 B で取得した画像データを体外の画像形成装置 1 6 に無線で送信する小型の無線送信手段 5 8、6 0 を設けることもできる。

30

【 0 0 6 8 】

電源部 5 4、5 6 や無線送信手段 5 8、6 0 は、例えばカプセル型の内視鏡に使用されているものを採用することができる。このように先端部 2 4 内に電源部 5 4、5 6 並びに無線送信手段 5 8、6 0 を設けることで、外部の電源部 (図 2 参照) 1 4 や画像形成装置 (図 2 参照) 1 6 に対する配線が不要になるので、電子内視鏡 1 2 の構成をより簡易にすることができる。また、この場合には、図 2 に示した貫通孔 2 8 a、3 0 a、3 2 a も形成しなくてよい。

40

【 0 0 6 9 】

ここでは、先端部 2 4 内に 2 つの電源部 5 4、5 6 及び 2 つの無線送信手段 5 8、6 0 の両方を設けるとして説明したが、電源部 5 4、5 6 のみを設けてもよいし、逆に、無線送信手段 5 8、6 0 のみを設けるようにしてもよい。更に、電源部 5 4、5 6 は一つの電源としてもよいし、無線送信手段 5 8、6 0 は一つの無線送信手段としてもよい。

【 0 0 7 0 】

これまでの説明では、電子内視鏡 1 2 の特徴を明確にするために、一実施形態として鉗子などの処置具や水噴射用のノズルなどを配置するための構成を備えていない構成について説明した。しかしながら、電子内視鏡では、鉗子などの処置具や水噴射用のノズル等を備えているものもある。このような鉗子などの処置具を備える場合の一実施形態を第 2 の実施形態として図 8 を用いて説明する。

50

【 0 0 7 1 】

(第 2 の実施形態)

図 8 は、処置具などを設置可能な電子内視鏡の一実施形態の先端部側の構成を示す概略構成図である。図 8 に示した電子内視鏡 6 2 の構成は、挿入部 2 0 の一部を構成する挿入部本体 2 6 の先端に位置する先端部 (画像取得装置) 6 4 の筐体 6 6 の構成が異なる点以外は、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 の構成と同様である。そのため、筐体 6 6 の構成を中心に説明し、重複する説明を省略する。

【 0 0 7 2 】

本実施形態では、処置具や水噴射用ノズル等は、中空の挿入部本体 2 6 の内部を通して先端部 6 4 まで延びている。電子内視鏡 6 2 の構成では、筐体 6 6 の後方端面部材 3 2、外周側壁部 2 8 及び前方端面部材 3 0 に鉗子を通すための処置具用ガイド 6 8 及び水噴射用ノズルを通すためのノズル用ガイド 7 0 が先端部 2 4 の中心軸線 C 方向に延在して形成されている。処置具用ガイド 6 8 及びノズル用ガイド 7 0 は、それぞれ筐体 6 6 を中心軸線 C 方向に貫通する貫通孔とすることができる。処置具用ガイド 6 8 及びノズル用ガイド 7 0 に、挿入部本体 2 6 の内部を通して先端部 2 4 まで延びてきている鉗子や水噴射用ノズルを通すことで、先端部 2 4 から鉗子により例えば細胞の採取ができたり、水噴射用ノズルによる先端部 6 4 の周囲や広角レンズ部 3 6 A の表面の洗浄などが可能となる。また、外周側壁部 2 8 及び前方端面部材 3 0 には貫通孔 2 8 a に連通する導線 1 を通すための貫通孔としての導線ガイド 7 2 を設けてもよい。

【 0 0 7 3 】

図 8 に示した電子内視鏡 6 2 では、筐体 6 6 に貫通孔を形成して鉗子等の処置具及び水噴射用ノズルを配置する構成を例示した。しかしながら、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 の構成において、先端部 2 4 の外周の一部に先端部 2 4 の中心軸線 C 方向に延びる管状部材であって鉗子及び噴射ノズルを通すためのチャンネルとしての管状部材を設けてもよい。この場合には、挿入部本体 2 6 の先端部 2 4 との境界部近傍から鉗子等の処置具及び水噴射用ノズルを外部に引き出し、管状部材に通すようにすればよい。また、図 2 に示した電子内視鏡 1 2 の構成において、挿入部 2 0 の外側に鉗子等の処置具を通すチューブ (例えば鉗子孔) を挿入部 2 0 に沿って延在させ、一定間隔 (例えば 1 0 ~ 2 0 c m 間隔) で固定させることで、挿入部 2 0 に外付けしてもよい。水噴射用ノズルについても同様の形態とすることもできる。

【 0 0 7 4 】

(第 3 の実施形態)

図 9 は、本発明に係る内視鏡用アタッチメントの一実施形態を電子内視鏡の挿入部の先端に取り付けた場合の構成を模式的に示す図面である。図 9 では、内視鏡用アタッチメント 7 4 の断面構成を模式的に示している。内視鏡用アタッチメント 7 4 は、既存の電子内視鏡 7 6 の挿入部 7 8 の先端に取り付けるための付属部品である。

【 0 0 7 5 】

内視鏡用アタッチメント 7 4 が取り付けられる電子内視鏡 7 6 は、既存の電子内視鏡 7 6 とすることができる。電子内視鏡 7 6 としては、先端部に付属部品としてのアタッチメント (例えば株式会社トップ製自然開口向け単回使用内視鏡用非能動処置具エラスティック・タッチ) が取り付けられるように構成されているものが、内視鏡用アタッチメント 7 4 の取付けの容易性の観点から好ましい。電子内視鏡 7 6 は、挿入部 7 8 の先端部に、レンズ部 8 0 A とレンズ部 8 0 A により集光され結像された像を撮像するイメージセンサ 8 0 B を有するイメージセンサユニット (撮像部) 8 0 と、挿入部 7 8 の前方の照明用の光を出力する照明手段としての光源 8 2 , 8 2 とを備える。

【 0 0 7 6 】

内視鏡用アタッチメント 7 4 は、図 2 に示した先端部 2 4 のうち、外周側壁部 2 8、前方端面部材 3 0、イメージセンサユニット 3 6 及びミラー部 3 8 を含んで構成されている。内視鏡用アタッチメント 7 4 の外周側壁部 2 8 の前方端面部材 3 0 と反対側の端部は、例えば嵌合や螺合等により電子内視鏡 7 6 の挿入部 7 8 の端部に着脱自在となるように構

成しておけばよい。図 9 に示すように、外周側壁部 28、前方端面部材 30、イメージセンサユニット 36 及びミラー部 38 の配置関係は、第 1 の実施形態の場合と同様である。また、内視鏡用アタッチメント 74 は、ミラー部 38 の内側に光源 44、44 を備えることができる。電子内視鏡 76 との配線との関係から、内視鏡用アタッチメント 74 は、図 7 を利用して説明したように、電源部 54 及び無線送信手段 58 を備えることが好ましい。

【0077】

図 9 に示すように、内視鏡用アタッチメント 74 を挿入部 78 の先端に取り付けると、挿入部 78 に設けられていたイメージセンサユニット 80 の前方に、ミラー部 38 及びイメージセンサユニット 36 が配置されることになる。この構成では、イメージセンサユニット 80 及び光源 82 が、第 1 の実施形態におけるイメージセンサユニット 40 及び光源 44 に対応する。また、内視鏡用アタッチメント 74 におけるミラー部 38 及びミラー部 38 の内側に配置されたイメージセンサユニット 36 及び光源 44 の構成は第 1 の実施形態と同様である。

【0078】

従って、内視鏡用アタッチメント 74 を挿入部 78 の先端に取り付けることにより、第 1 の実施形態の場合と同様に、内視鏡用アタッチメント 74 が装着された電子内視鏡 76 では、消化器官の孔内を撮影する際に、例えば、挿入部 78 の先端をひねらなくても前方、側方及び後方をほぼ同時に観察可能である。

【0079】

なお、レンズ部 80A が取り替え可能である場合には、レンズ部 80A を画角が 90 度より大きい広角レンズ部とすることが観察範囲を広げる観点から好適である。この場合、広角レンズ部の画角は 120 度以上が好ましく、140 度以上がより好ましく、160 度以上が更に好ましい。また、先端部にアタッチメントが取り付けられる電子内視鏡 76 では、鉗子などの処置具は外付けされている傾向にあるので、内視鏡用アタッチメント 74 を取り付けした場合も、その外付けされた処置具を利用すればよい。水噴射用ノズルについても同様である。

【0080】

ここでは、内視鏡用アタッチメント 74 は、既存の電子内視鏡 76 に取り付けものとして説明したが、内視鏡用アタッチメント 74 が有する外周側壁部 28 を、第 1 の実施形態の後方端面部材 32 に着脱自在なものとし、第 1 の実施形態で説明した電子内視鏡 12 の先端部 24 の一部を取り替えるための内視鏡用アタッチメント 74 とすることもできる。

【0081】

また、第 1 の実施形態における先端部 24 を挿入部本体 26 に着脱自在な構成としておけば、図 2 に示した先端部 24 は、内視鏡用アタッチメントとして機能することになる。

【0082】

(第 4 の実施形態)

図 12 は、第 4 の実施形態に係る内視鏡装置の概略構成を示す模式図である。図 12 では、内視鏡装置 90 の主要な構成要素を模式的に示している。

【0083】

内視鏡装置 90 は、内視鏡装置 10 の場合と同様に、消化器官(体内)、特に大腸の管腔内を観察するためのものであり、電子内視鏡 12 と、電子内視鏡 12 に電力を供給する電源部 14 と、電子内視鏡 12 で取得した画像データを処理して透視画像を形成する画像形成装置(画像処理装置) 92 と、画像形成装置 92 で形成した透視画像を表示する液晶モニタなどの画像表示装置 18 を主に有する。

【0084】

電子内視鏡 12、電源部 14 及び画像表示装置 18 の構成は内視鏡装置 10 の場合と同様であるため、説明を省略する。

【0085】

画像形成装置 9 2 は、透視画像形成部（透視変換部）9 2 A を備える点で図 1 に示した画像形成装置 1 6 と相違する。透視画像形成部 9 2 A は、イメージセンサ 3 6 B、4 0 B でそれぞれ取得された画像データに対応する画像と、透視変換のための指定領域（以下、「画像処理領域 α 」と称す）とを相対的に移動させながら画像処理領域 α 内を透視変換する。画像処理領域 α 内における透視変換自体は、従来の透視変換技術を利用し得る。なお、画像形成装置 9 2 は、画像形成装置 1 6 において例示した画像処理、すなわち、広角レンズ部 3 6 A、4 0 A で取得した結像した像の歪み補正や、広角レンズ部 3 6 A、ミラー部 3 8 及び広角レンズ部 4 0 A の配置関係における画像調整や画像補正なども行うが、これらの画像処理機能を透視画像形成部 9 2 が含んでいてもよい。透視画像形成部 9 2 A がイメージセンサユニット 4 0 からの画像データを処理する際に、透視画像形成部 9 2 A がミラー部 3 8 を利用していることによる画像の歪みや像の反転状態などを適宜補正することは好ましい。透視画像形成部 9 2 A を備えることによって、画像形成装置 9 2 は、透視画像を形成する透視画像形成装置として機能する。また、画像形成装置 9 2 は、パーソナルコンピュータとすることができ、透視画像形成のためのプログラムを実行することによって、透視画像形成部 9 2 A の機能を実現するものとすることができる。

【0086】

実験結果を参照して画像形成装置 9 2 の動作についてより具体的に説明する。図 1 3 は、画像形成装置 9 2 の動作を説明するための図面である。具体的には、図 1 3 は、中空円筒内を魚眼カメラで撮影した図面である。撮影対象としての中空円筒内には、格子状のパターンが印刷され、各格子に記号が付された用紙を貼り付けていた。魚眼カメラは、イメ

焦点距離：1.24mm

フォーマット： $\phi 3.2$

水平画角：190度

絞り（F 値）：2.8

また、魚眼カメラに使用した CCD は、画素数が 25 万画素であってサイズが 1 / 4 インチの CCD を利用した。

【0087】

図 1 3 中の一点鎖線で示す領域が、画像処理領域 α の一例である。図 1 4 は、図 1 3 の状態における画像処理領域 α 内を透視変換した画像を示す図面である。画像形成装置 9 2 は、前述したように、イメージセンサユニット 3 6 に対応する魚眼カメラで取得した画像と、画像処理領域 α とを相対的に移動させながら画像処理領域 α 内を透視変換する。このような相対移動の一例は、図 1 5 に示すように、画像処理領域 α を固定しておき、画像自体を画像の中心回りに所定角度回転させることを含む。所定角度は、90度が例示されるが、30度及び60度を含んでもよい。図 1 5 は、図 1 3 の画像を 90度回転させた場合の図面である。図 1 6 は、図 1 5 の状態において画像処理領域 α 内に対して透視変換を実行した図面である。

【0088】

画像形成装置 9 2 は、図 1 3 に対して図 1 5 に示したように画像を回転させながら順次透視変換することによって、イメージセンサユニット 3 6 で取得した画像（図 1 3 ~ 図 1 6 では、魚眼レンズで取得した画像）を透視変換する。ここでは、イメージセンサユニット 3 6 で取得した画像について説明したが、イメージセンサユニット 4 0 で取得した画像についても同様である。

【0089】

画像処理領域 α の大きさは、透視変換のための計算量や、画像と画像処理領域 α の相対移動量などに基づいて設定すればよい。例えば、画像を 90度回転させながら画像処理領域 α 内の画像部分を透視変換する場合、4 回の回転で画像の全ての領域を透視変換できるような大きさに設定すればよい。また、画像処理領域 α の設定領域（例えば、大きさ及び形状等）を、イメージセンサユニット 3 6 による画像、すなわち、前方視野の画像に応じ

て適宜調整することも好ましい。

【 0 0 9 0 】

図 1 7 は、内視鏡装置を利用した画像取得方法のフローチャートである。内視鏡装置 9 0 を利用して消化器官（体内）の観察する場合、電子内視鏡 1 2 を消化器官内に挿入してイメージセンサユニット 3 6 , 4 0 により消化器管内の画像を取得する（画像取得工程 S 1 ）。次に、イメージセンサユニット 3 6 , 4 0 の各々が有するイメージセンサ 3 6 B , 4 0 B からの画像データに基づいて画像形成装置 9 2 が前述したようにそれぞれ透視画像を形成する（透視画像形成工程（画像処理工程）S 2 ）。その後、画像形成装置 9 2 が、形成した透視画像を画像表示装置 1 8 に出力する（画像出力工程 S 3 ）。

【 0 0 9 1 】

これにより、内視鏡装置 9 0 の操作者は、イメージセンサ 3 6 B , 4 0 B によって取得された画像データを透視画像として観察できる。その結果、内視鏡装置 9 0 の操作者による、体内の一例としての消化器官内の状態の観察が容易である。また、イメージセンサ 3 6 B , 4 0 B によって取得された画像データに対応する画像を一度に透視変換せずに、透視変換領域を画像に対して相対的に移動させながら透視画像を形成しているので、一回の透視変換における計算処理量を低減できる。その結果、透視画像の形成がより容易である。更に、画像処理領域 α の移動に対して透視変換すべき画像を回転させる方がデータ処理の上で簡易であるため、画像を回転させながら透視変換する場合は、透視画像を形成しやすい。

【 0 0 9 2 】

なお、観察時において、イメージセンサユニット 3 6 の光軸と消化器管の軸とがずれることがある。そのため、画像処理領域 α の設定領域をイメージセンサユニット 3 6 による画像に応じて適宜調整する形態では、より操作者が見やすい透視画像を得ることが可能である。

【 0 0 9 3 】

第 4 の実施形態では、画像形成装置 9 2 に入力するための体内の画像取得のために電子内視鏡 1 2 を用いた場合について説明した。しかしながら、電子内視鏡 1 2 の代わりに、第 2 の実施形態で説明した電子内視鏡 6 2、すなわち、挿入部本体 2 6 の先端に図 8 に示した先端部 6 4 が配置された構成でもよいし、第 3 の実施形態で説明したように内視鏡用アタッチメント 7 4 が取り付けられた電子内視鏡 7 6 を利用して体内の画像を取得してもよい。

【 0 0 9 4 】

次に、これまでで説明した電子内視鏡を利用した他の実験結果について説明する。

【 0 0 9 5 】

実験では、第 1 ～ 第 4 の実施形態で説明した電子内視鏡の実験モデルとして図 8 に示した電子内視鏡 6 2 の構成を採用した。図 1 8 は、実験に用いた電子内視鏡 6 2 の実験モデルの側面を示す図面である。図 1 8 に示した電子内視鏡 6 2 の実験モデルを内視鏡モデル 6 2_M と称す。説明の便宜のため、図 8 に示した電子内視鏡 6 2 と同様の要素には同様の符号を付して説明する。

【 0 0 9 6 】

図 1 8 に示した内視鏡モデル 6 2_M では、イメージセンサユニット 3 6 , 4 0 が有する広角レンズ部 3 6 A , 4 0 A として、魚眼レンズを採用した。魚眼レンズの仕様は次の通りである。

焦点距離：1 . 9 m m

フォーマット：1 / 4 インチ

水平画角：1 6 6 度

絞り（F 値）：2 . 0

【 0 0 9 7 】

また、イメージセンサ 3 6 B , 4 0 B としては、画素数が 2 5 万画素であってサイズが 1 / 4 インチの C C D を利用した。

【0098】

イメージセンサユニット40の前方に設置したミラー部38は、直径58mmの半球形状のものとした。外周側壁部28は、透明プラスチック樹脂で構成した。外周側壁部28の長手方向の長さは71mmとすると共に、幅は58mmとした。

【0099】

内視鏡モデル62_Mを、図19に示すように、消化管に見立てた内径φ70mmの中空円筒100内に挿入した。中空円筒100の内面には、図3(a)に示した内視鏡モデル62_Mを利用した実験の場合と同様に、格子状のパターンが印刷されると共に各格子に記号が付された用紙を貼り付けていた。用紙に印刷された格子の一つを病変に見立ててマーキングを施した。なお、以下の説明では、中空円筒100の内面の格子状パターンにおいて長手方向を行方向とし、周方向を列方向と見なして説明する場合もある。

10

【0100】

実験では、内視鏡モデル62_Mを、中空円筒100の一端から10mmずつ挿入しながら10mm挿入する毎に中空円筒100内の撮影を行った。

【0101】

図20～図26は、各挿入量に対するイメージセンサユニット36, 40の撮影結果を示す図表である。図20～図26中の「前方視野」はイメージセンサ36Bで取得した画像であり、「後方視野」はイメージセンサ40Bで取得した画像である。図20～図26では、図示の都合上、上記マーキングした格子には、ハッチングを付している。

【0102】

20

図20～図26に示した各挿入量に対する撮影結果に写り込んだマーキングされた格子（ハッチングが付された格子）の挙動を追っていくと、まず、前方視野により撮影され（挿入量0mm参照）、その後、一度消滅したのち、後方視野の外周部分（挿入量50mm, 60mm参照）に現れ、次いで、後方視野の中央部分（挿入量70mm～120mm参照）に現れていることが理解される。

【0103】

ここで、後方視野の中央部分とは、ミラー部38の中央部分、すなわち、イメージセンサユニット40の真正面近傍の領域に移し込まれた撮影領域を意味する。従って、後方視野の中央部分は、内視鏡モデル62_Mの真後ろ及びその近傍の撮影したものに対応する。また、後方視野の外周部分は、ミラー部38の上記中央部分より外側に移し込まれた撮影領域を意味し、後方視野の外周部分は内視鏡モデル62_Mの側方を撮影したものに対応する。図27は、実験結果における後方視野の中央部分と外周部分とを示した図面である。図27中において、破線の内側（図27において中央部分）が上記「後方視野の中央部分」に対応し、破線の外側（周縁部分）が上記「後方視野の外周部分」に対応するである。

30

【0104】

本実験では、内視鏡モデル62_Mを挿入しながら病変に見立ててマーキングされた格子の挙動を追っているが、マーキングされた格子が上記のように前方視野から後方視野に移動し、更に、後方視野のうち外周部分から中央部分に移動していることから、内視鏡モデル62_Mによって、内視鏡モデル62_Mの前方、側方及び後方を撮影できることが理解され得る。

40

【0105】

なお、後方視野の中央部分と外周部分において、各格子に記載された記号の左右が反転しているのは、ミラー部38への映り込み方に基づくものである。

【0106】

また、本実験結果では、挿入量に応じてマーキングされた格子が一部消失する領域が見受けられる。これは、イメージセンサユニット36, 40及びミラー部38の配置及び仕様を適宜最適化することにより改善され得る。

【0107】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記実施形態に限られるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

50

【 0 1 0 8 】

例えば、ミラー部 3 8 は、図 1 0 に示すようにミラー部 8 4 のように、後方側に凸状の円錐形状のものを採用してもよい。この場合も、ミラー部 8 4 の外面 8 4 a は鏡面加工された鏡面である。ミラー部 8 4 が円錐形状である場合、広角レンズ部 4 0 A の直上が頂部に対応するため、広角レンズ部 4 0 A が映り込むことが抑制される傾向にある。そして、図 1 0 に示すように、ミラー部 8 4 の内側に広角レンズ部 3 6 A とイメージセンサ 3 6 B との両方を配置するスペースが確保できない場合には、広角レンズ部 3 6 A を、前方端面部材 3 0 の開口 3 0 b から前方側に突出するように配置することもできる。これは、図 2 の構成、すなわち、半球状のミラー部 3 8 を利用した場合においても同様である。

【 0 1 0 9 】

更に、ミラー部 3 8 は、図 1 1 に示すミラー部 8 6 のように円錐台形状でもよい。この場合もミラー部 8 6 の外面 8 6 a は、鏡面加工された鏡面である。また、ミラー部 3 8 の外形形状は、放物形状であってもよい。更にまた、ミラー部は、円錐台部の切頭部に半球部が一体的に連結されているハイブリッド型のものでよい。ミラー部を、側方及び後方視野用のレンズ部（第 2 のレンズ部）側が半球部側となるように配置することで、ミラー部の開放側の端部における側方の死角を減らせる傾向にあるからである。更にまた、ミラー部 3 8 のうち、側方及び後方視野用のレンズ部（第 2 のレンズ部、例えば広角レンズ部 4 0 A）の直上の領域には穴が形成されていてもよい。側方及び後方視野用のレンズ部の直上では、主に側方及び後方視野用のイメージセンサが自身を撮影することになるからである。ここでは、ミラー部 3 8 を例示してミラー部 3 8 に穴が形成されていてもよいことを示したが、前述した種々のミラー部に対しても同様である。

【 0 1 1 0 】

また、これまでの説明では、外周側壁部 2 8 は、上下左右に湾曲しないものとして説明したが、挿入部本体 2 6 と同様に上下左右に湾曲する構成としてもよい。これにより、先端部 2 4 をひねることができるため、内視鏡を体内に挿入する際の負担を軽減することができる。なお、この場合には、体内の画像をより正確に撮影する観点から、体内への挿入を経て撮影ポイントに達したときは、図 2 に例示したように、2 つのレンズ部 3 6 A、4 0 A の光軸が一致、より好ましくは中心軸線 C に一致するようにしておくことが好適である。ここでは、第 1 の実施形態の場合を例示して説明したが、他の実施形態でも同様である。

【 0 1 1 1 】

更に、図 2 に示した第 1 の実施形態では、画像取得装置としての先端部 2 4 と、挿入部本体 2 6 との径はほぼ同じであるとしたが、先端部 2 4 の径と、挿入部本体 2 6 の径とは異なってもよい。この場合、段差部分に面取りを施すことが、患者や被検査者への内視鏡挿入時における消化器管内の管壁（例えば、腸壁）損傷の防止や患者や被検査者の苦痛の低減の観点から好ましい。これは、他の実施形態の場合も同様である。

【 0 1 1 2 】

また、第 2 のレンズ部は、画角が 6 0 度～9 0 度程度の標準的なレンズ部とすることもできる。ただし、より広い視野を得るために広角レンズ部であることが好ましいことは、前述した通りである。また、上記実施形態では、観察する体内の一例として消化器を例示したが、従来の内視鏡で観察可能な器官であればよい。更に、図 2 等では、広角レンズ部といったレンズ部は、レンズ（広角レンズ部の場合は、複数のレンズの組み合わせとしての広角レンズ）がマウントに搭載されたものを例示したが、レンズ部は、マウントは含まないレンズ（又は複数のレンズの組み合わせとしての広角レンズ）であってもよい。

【 0 1 1 3 】

更にまた、上記実施形態では、第 1 及び第 2 の照明手段として発光ダイオードといった光源 4 4、4 8 を例示して説明した。しかしながら、第 1 及び第 2 の照明手段はこれらに限定されない。例えば、第 1 及び第 2 の照明手段は、リング照明が可能な構成でもよいし、有機 EL 等の発光体を用いた照明手段であってもよい。更に、第 1 及び第 2 の照明手段は、発光体等の光源部に対して導光板を配置し、照明光を拡散させる構造とすることもで

きる。

【産業上の利用可能性】

【0114】

本発明は、消化器官といった患者や被検者の体内を観察する電子内視鏡、電子内視鏡用のアタッチメント、内視鏡装置及び画像取得方法として利用することができる。

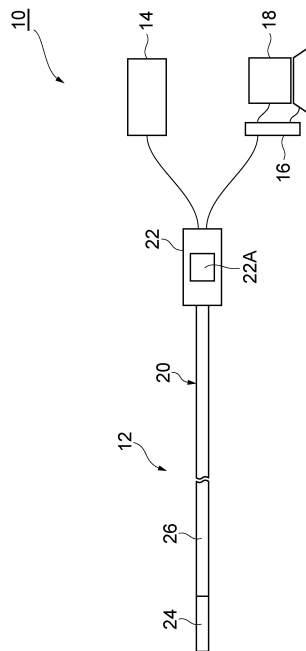
【符号の説明】

【0115】

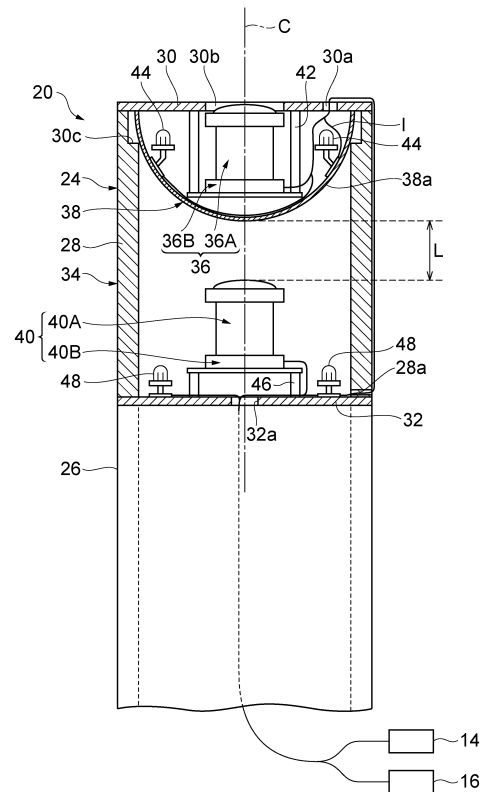
10 ... 内視鏡装置、12 ... 電子内視鏡、20 ... 挿入部、24 ... 先端部（画像取得装置）、26 ... 挿入部本体、28 ... 外周側壁部、30 ... 前方端面部材、32 ... 後方端面部材、34 ... 筐体、36 ... イメージセンサユニット、36A ... 広角レンズ部（第1のレンズ部）、36B ... イメージセンサ（第1の撮像手段）、38 ... ミラー部、38a ... 外面、40 ... イメージセンサユニット、40A ... 広角レンズ部（第2のレンズ部）、40B ... イメージセンサ（第2の撮像手段）、44 ... 光源（第1の照明手段）、48 ... 光源（第2の照明手段）、58, 60 ... 無線送信手段、62 ... 電子内視鏡、64 ... 先端部、66 ... 筐体、74 ... 内視鏡用アタッチメント、76 ... 電子内視鏡（内視鏡用アタッチメントが取り付けられる電子内視鏡）、78 ... 挿入部、80 ... イメージセンサユニット（撮像部）、84, 86 ... ミラー部、90 ... 内視鏡装置、92 ... 画像形成装置（画像処理装置）。

10

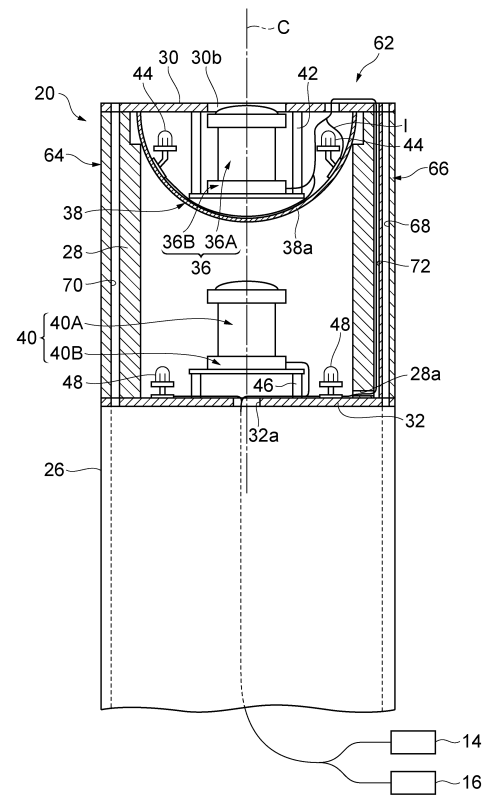
【図1】



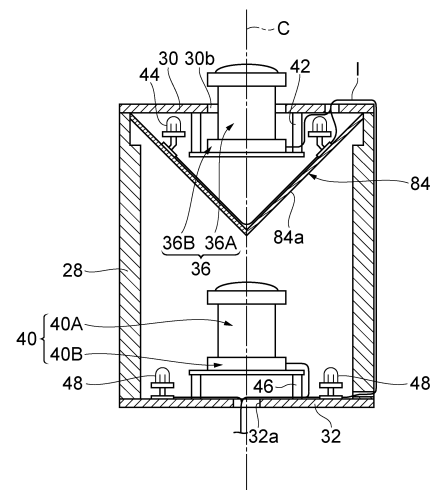
【図2】



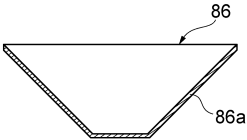
【 図 8 】



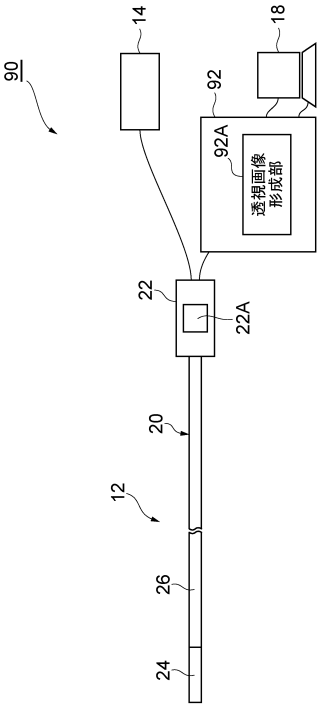
【 図 1 0 】



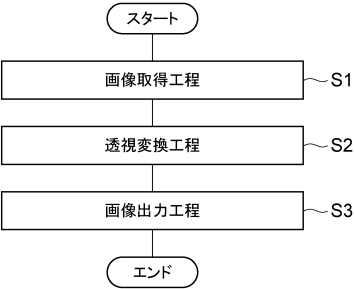
【図 1 1】



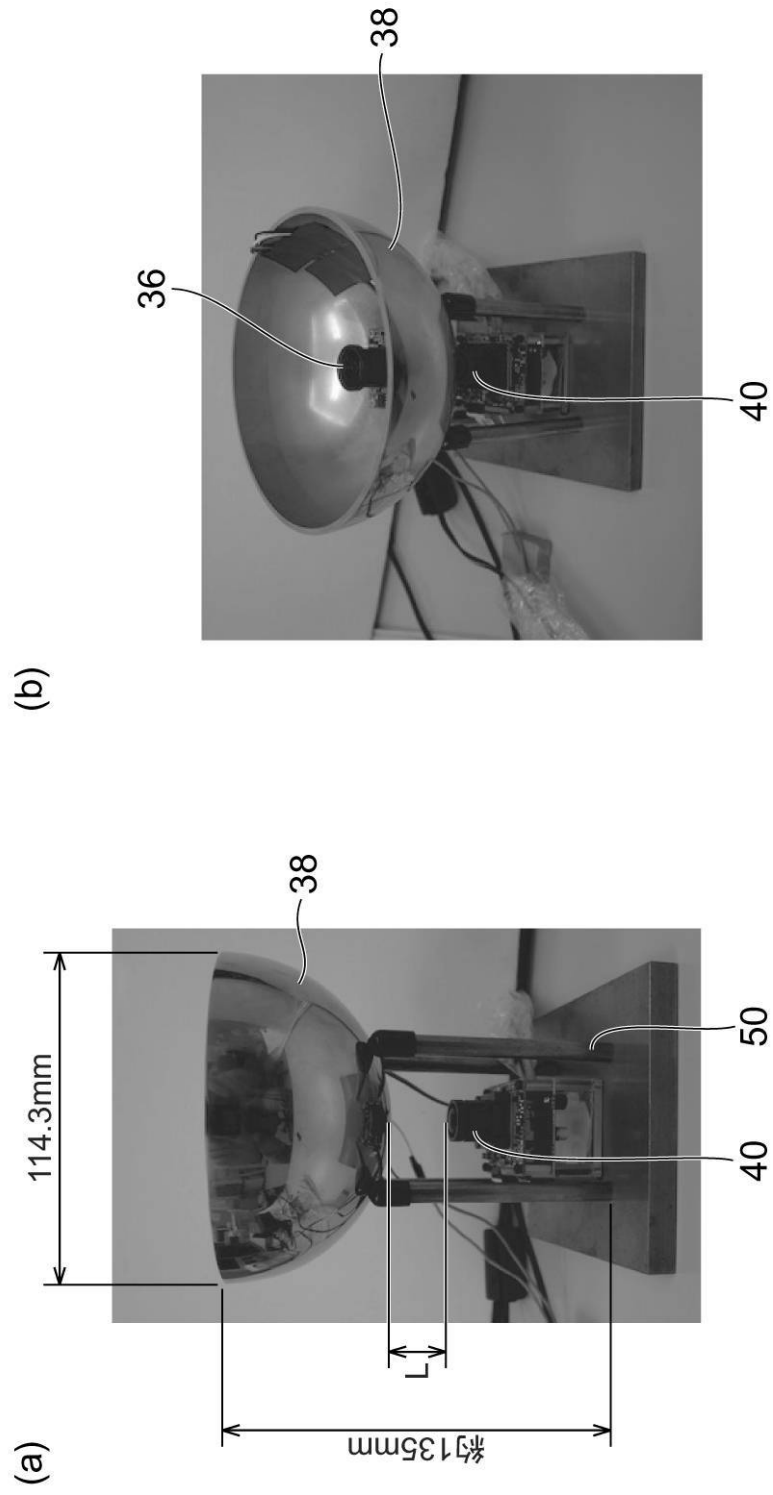
【図 1 2】



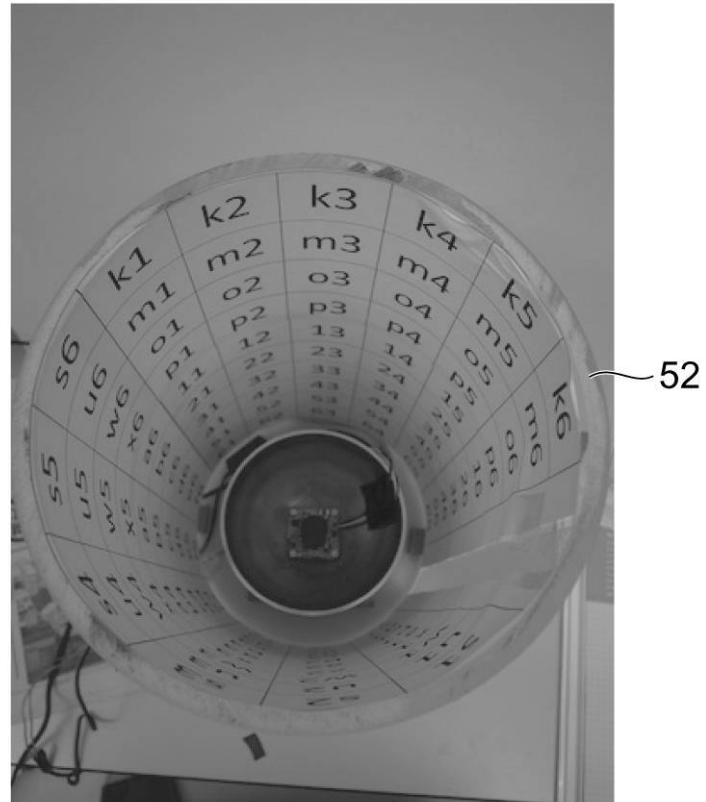
【図 1 7】



【図3】

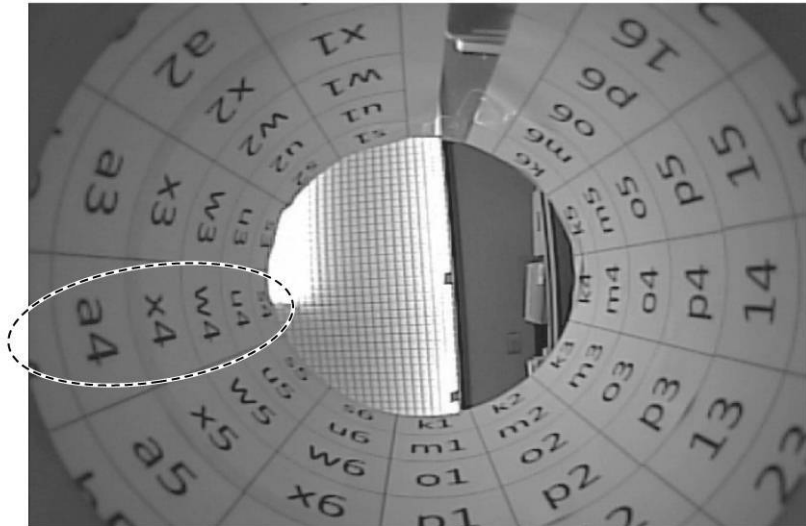


【図4】

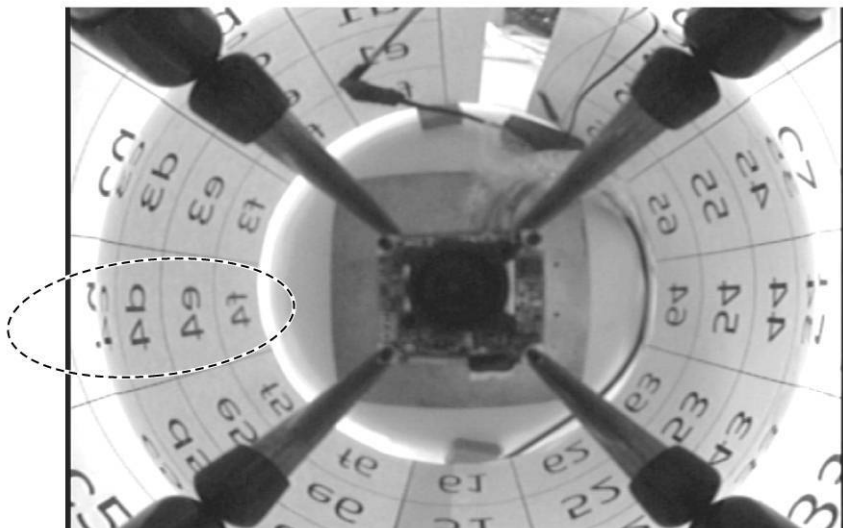


【 図 5 】

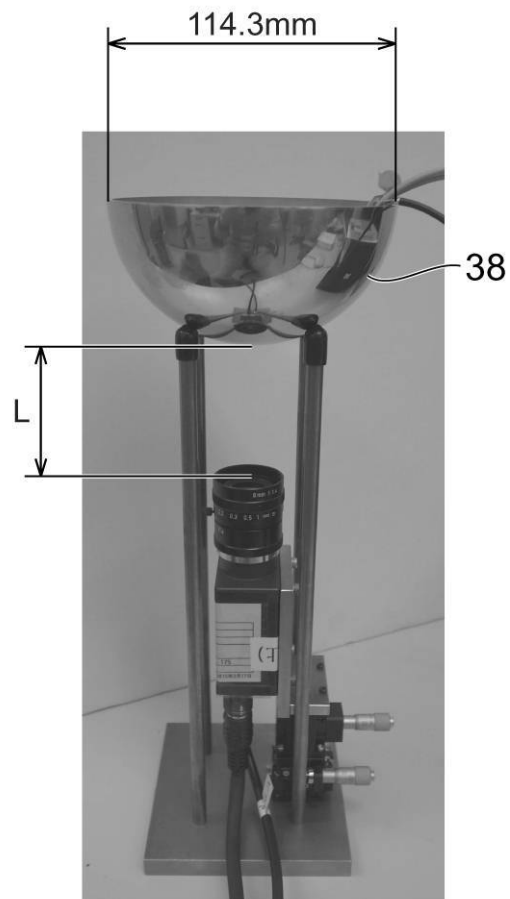
(a)



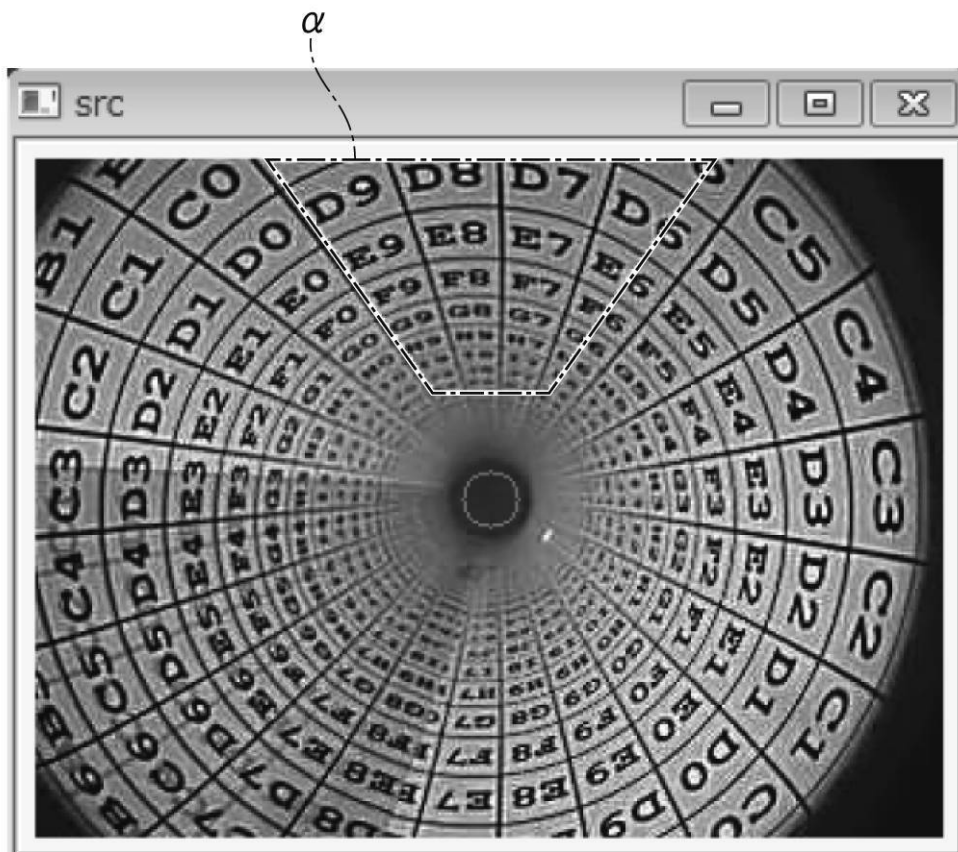
(b)



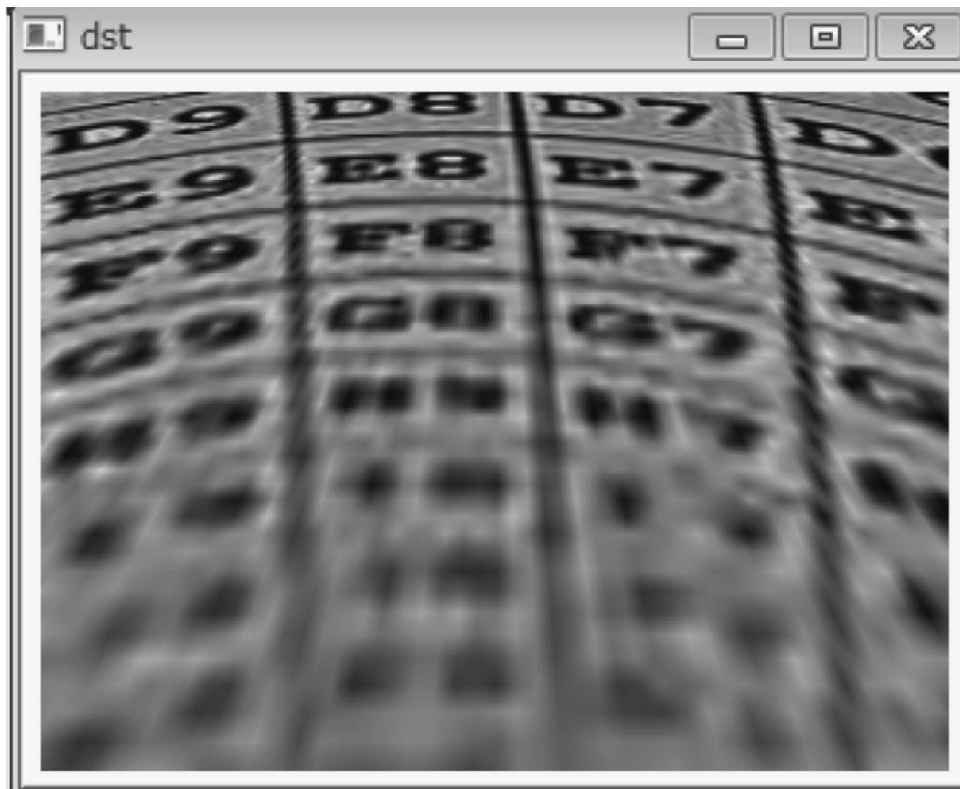
【図 6】



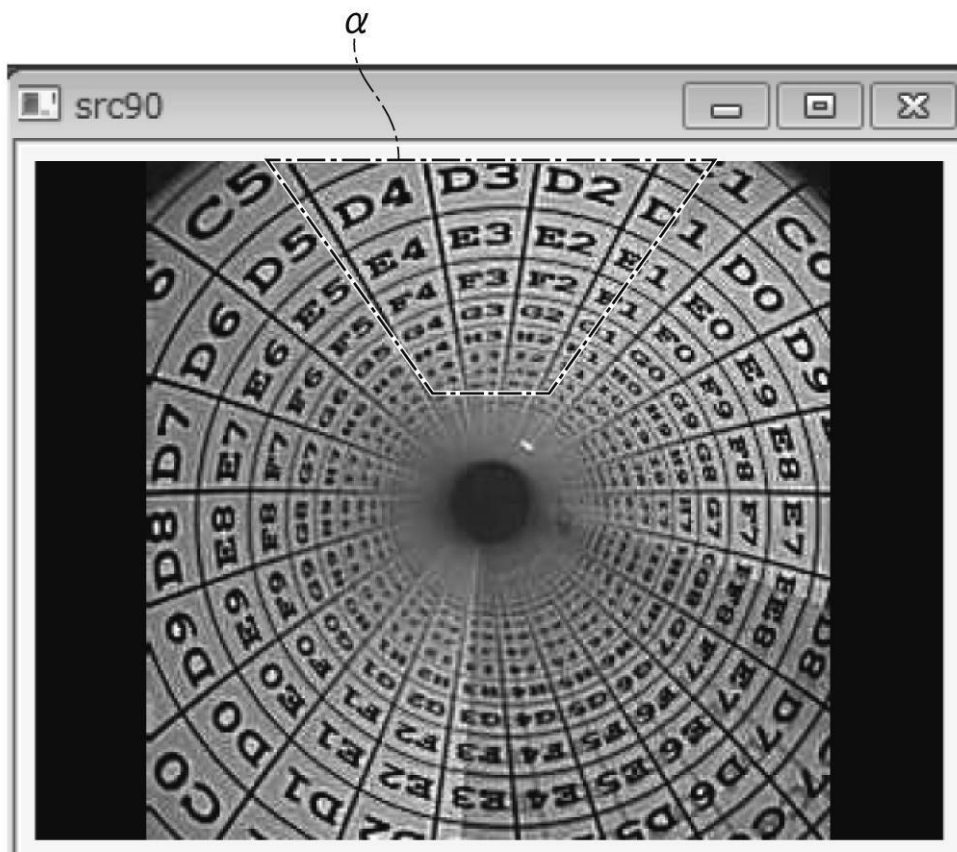
【図 13】



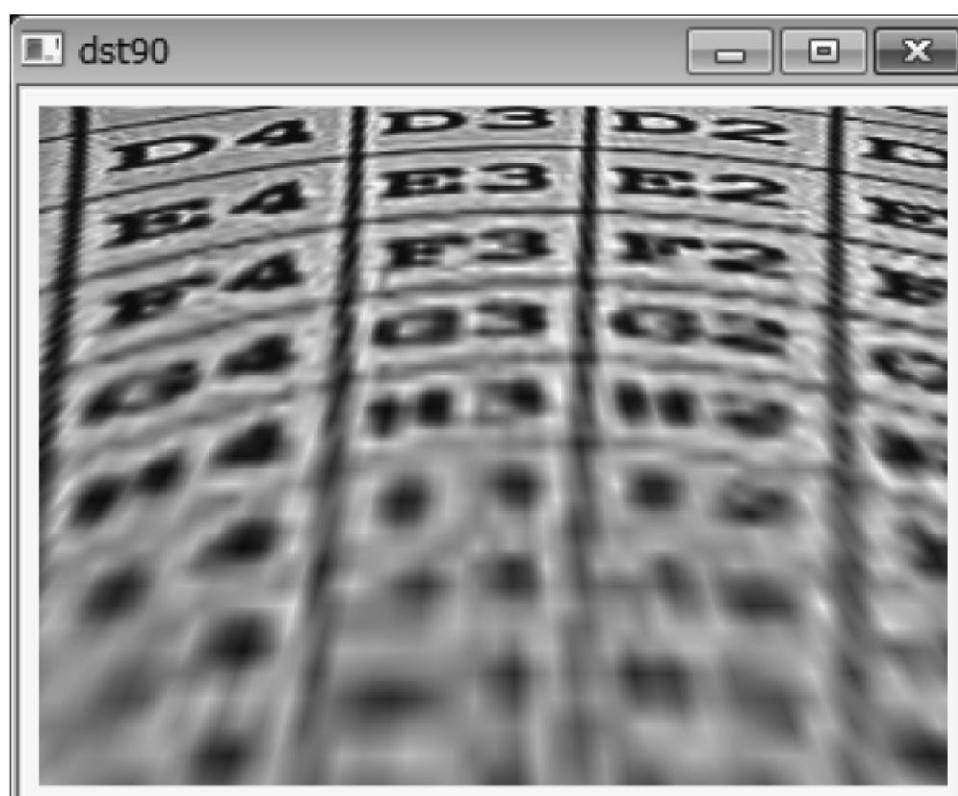
【図 14】



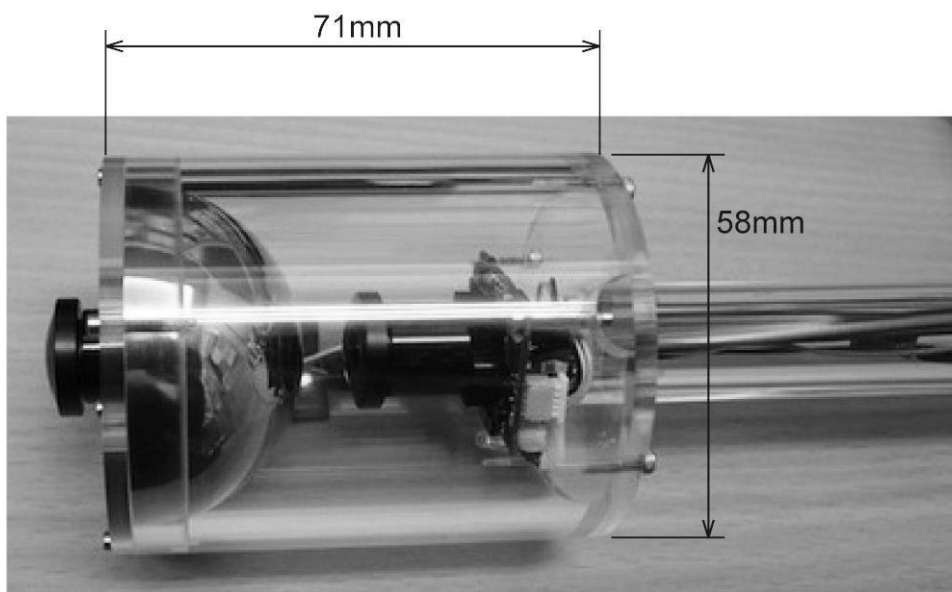
【図 15】



【図 16】

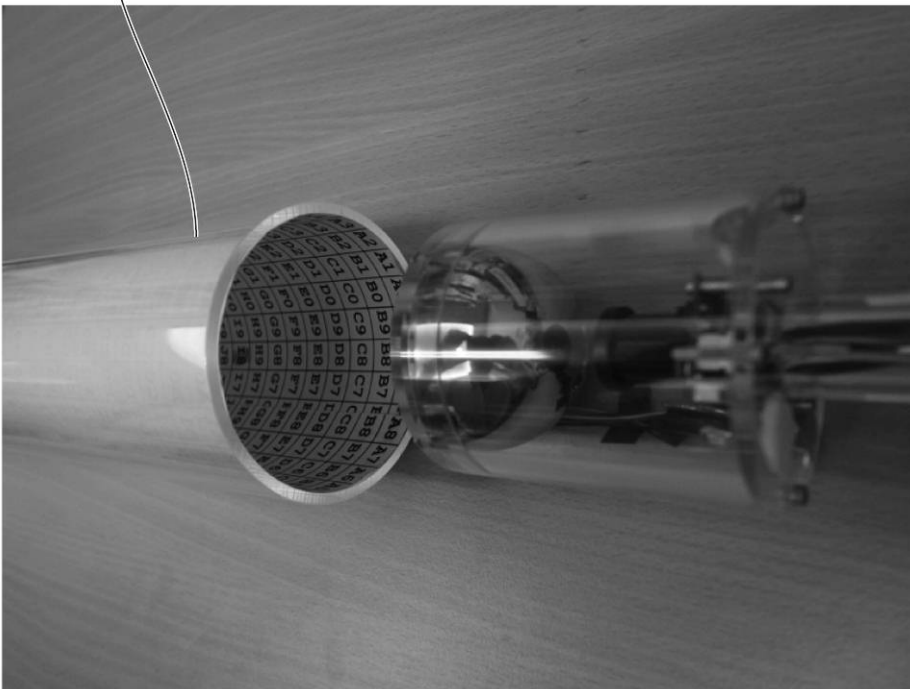


【図 18】

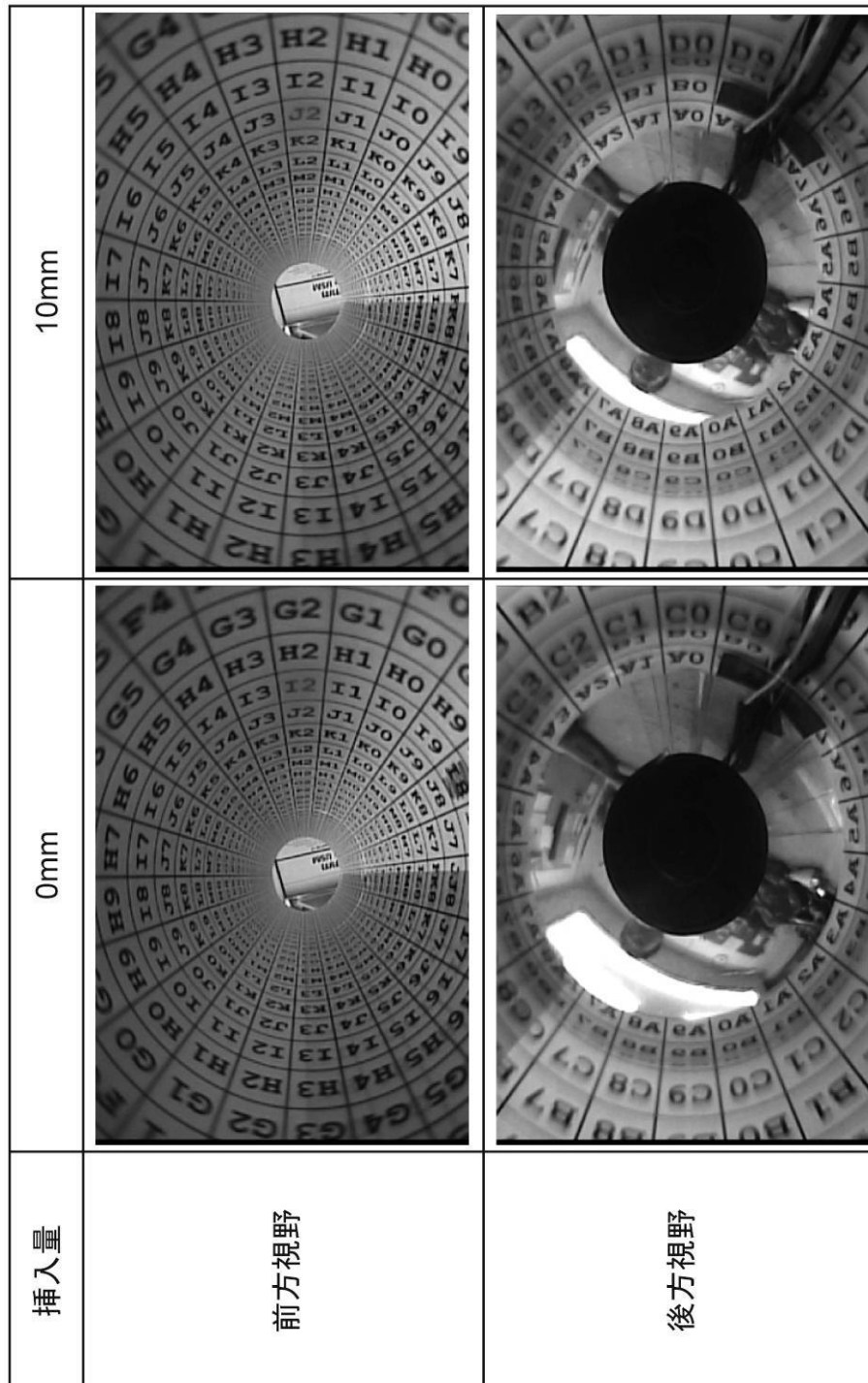


【図 19】

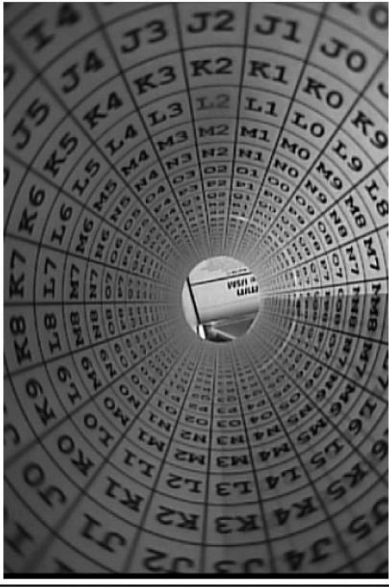
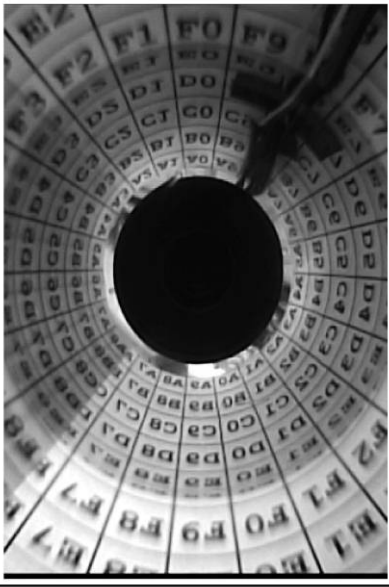
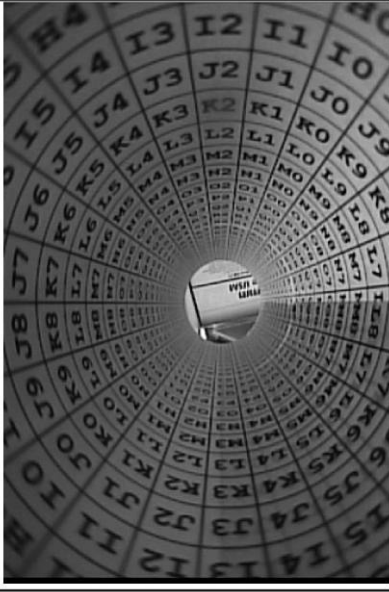
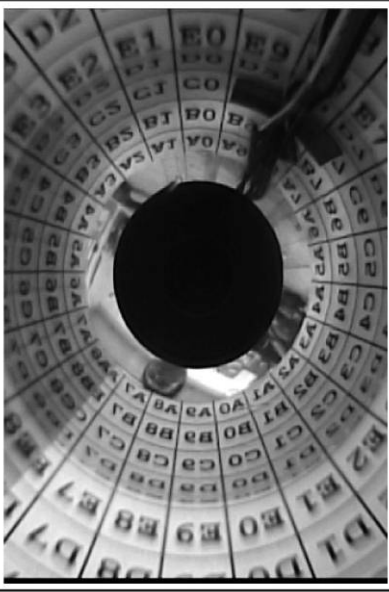
100



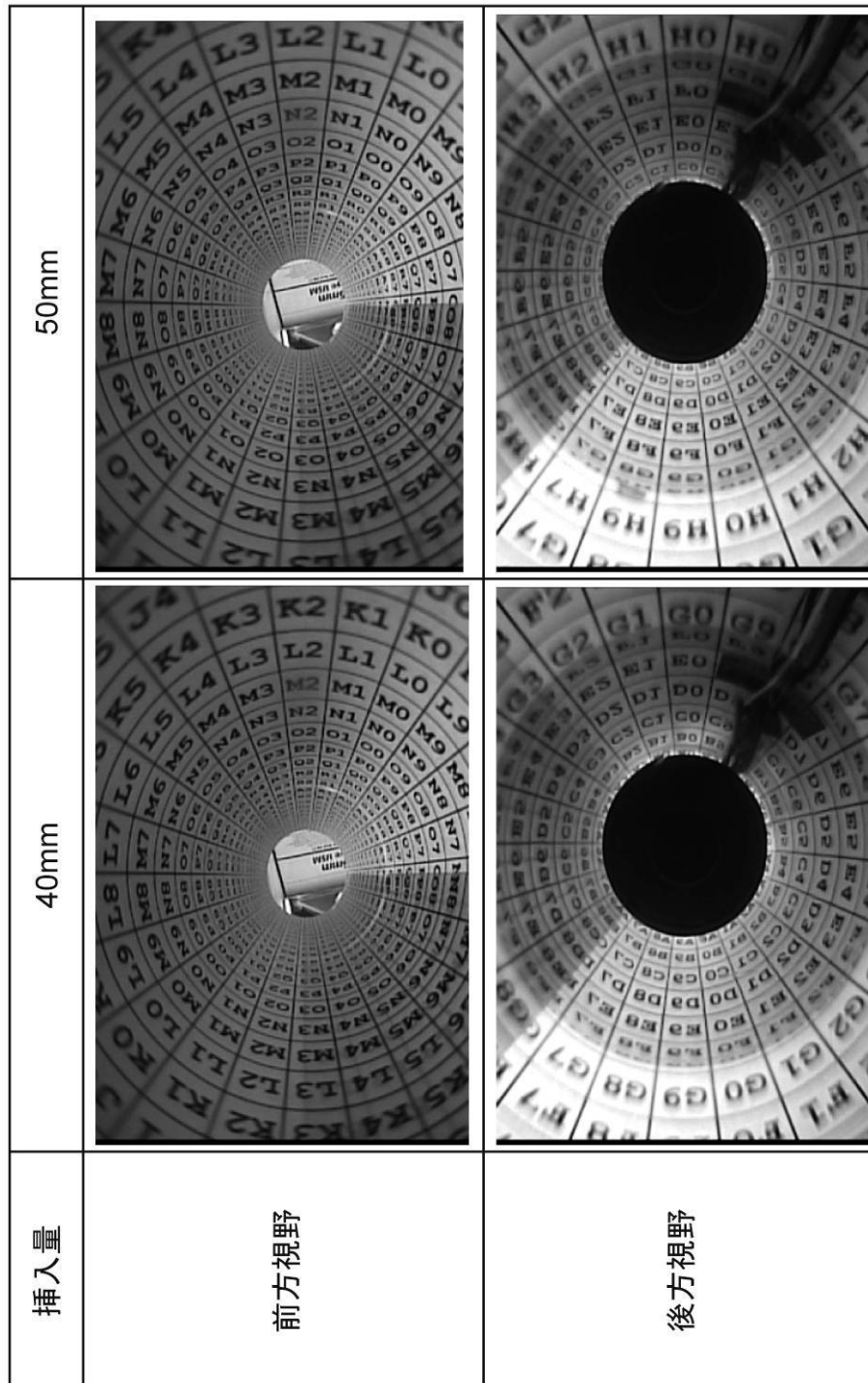
【図 20】



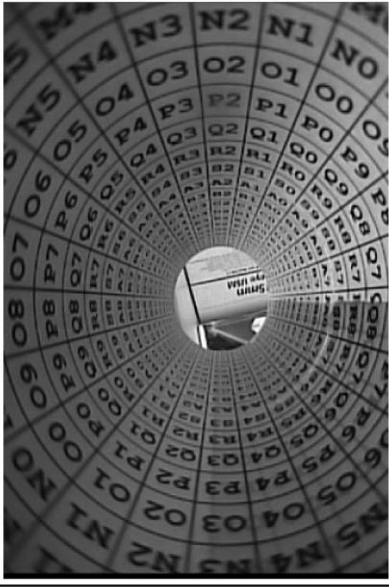
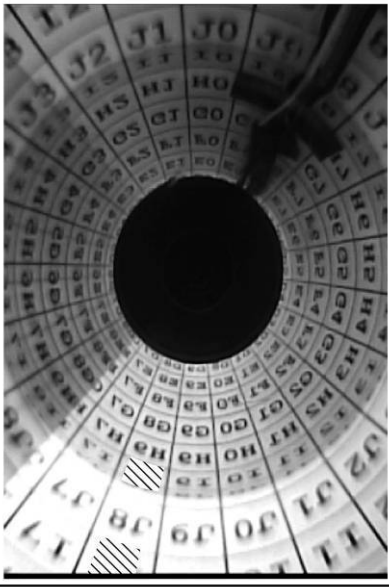
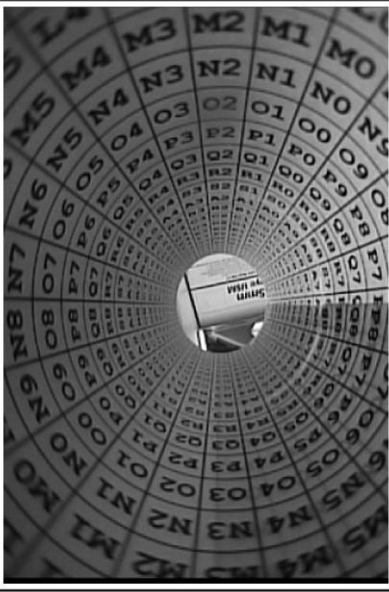
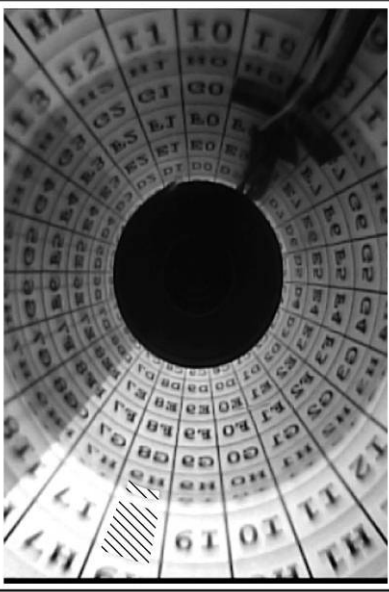
【図 21】

30mm		
20mm		
挿入量	前方視野	後方視野

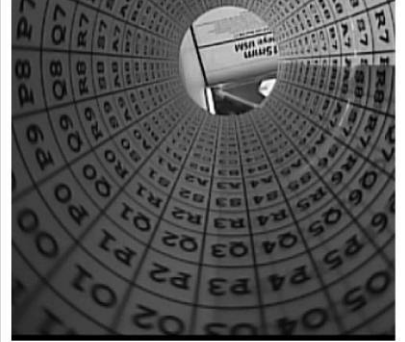
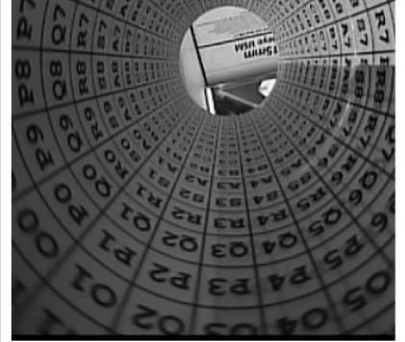
【図 22】



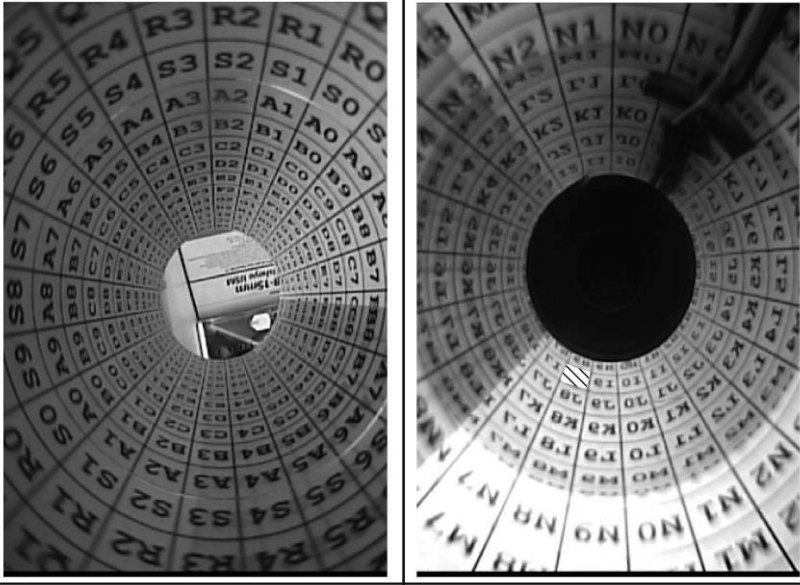
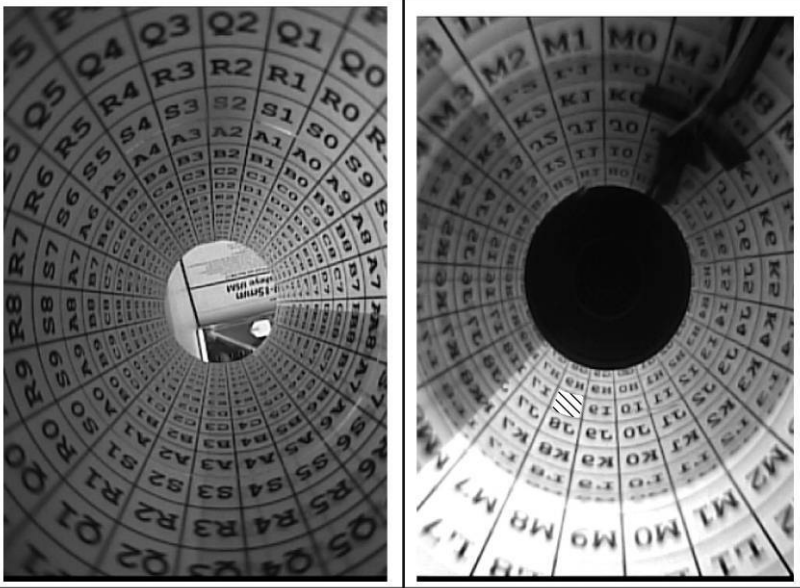
【図 23】

70mm		
60mm		
挿入量	前方視野	後方視野

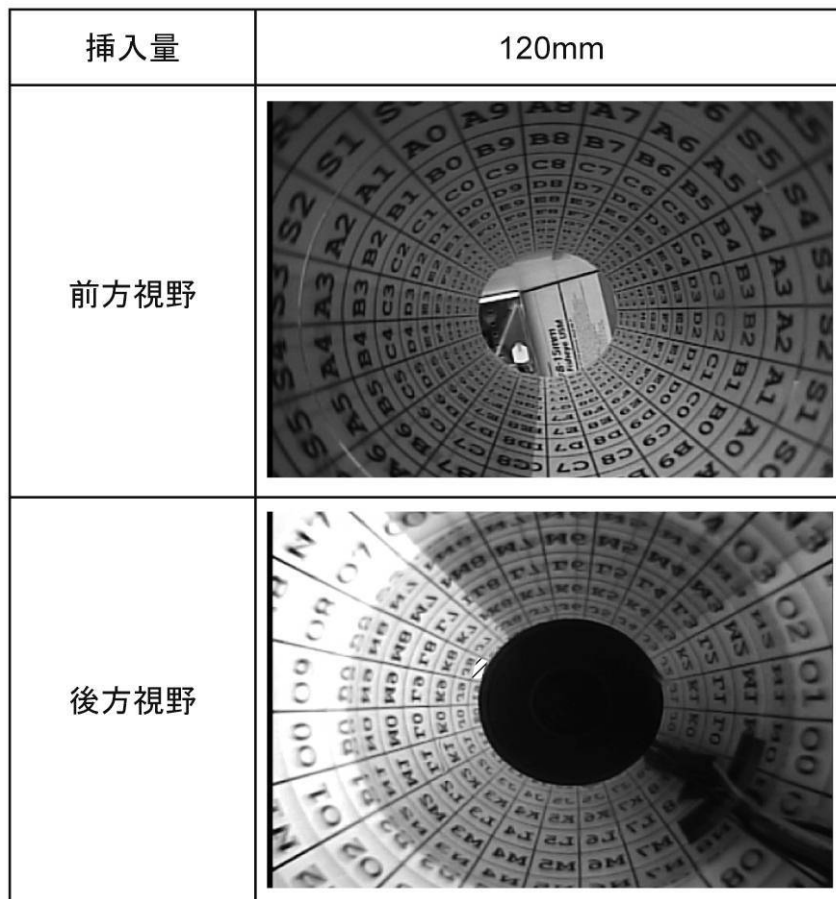
【 図 2 4 】

挿入量	80mm	90mm
前方視野		
後方視野		

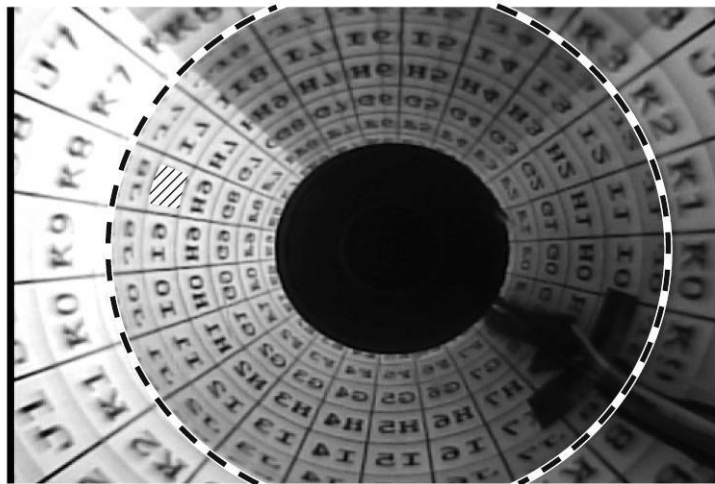
【図 25】

110mm	
100mm	
挿入量	前方視野 後方視野

【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 小幡 文雄
鳥取県鳥取市湖山町南四丁目 1 0 1 番地 国立大学法人鳥取大学内

審査官 佐藤 高之

(56)参考文献 特開 2 0 0 7 - 0 4 4 2 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 9 - 1 3 6 3 8 7 (J P , A)
特開平 0 6 - 1 6 0 7 3 4 (J P , A)
特開 2 0 0 8 - 0 6 1 7 4 3 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	电子内窥镜，内窥镜附件和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP5895295B2	公开(公告)日	2016-03-30
申请号	JP2011215408	申请日	2011-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	国立大学法人鸟取大学		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人鸟取大学		
当前申请(专利权)人(译)	国立大学法人鸟取大学		
[标]发明人	上原一剛 植木賢 小幡文雄		
发明人	上原 一剛 植木 賢 小幡 文雄		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.P A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/24.A A61B1/00.650 A61B1/00.682 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/CA03 2H040/CA25 2H040/DA13 2H040/DA18 2H040/DA52 2H040/DA56 2H040/DA57 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/BB04 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP11 4C161/SS21 4C161/WW04		
代理人(译)	长谷川良树		
优先权	2010219732 2010-09-29 JP		
其他公开文献	JP2012090974A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够一次获取插入体内的插入部分的体内侧端部周围的图像的内窥镜，以及用于内窥镜的附件。注意：该电子内窥镜12包括插入部分主体26和图像获取装置24设置在插入部分主体的端部以观察身体内部。图像获取装置包括透明外周侧壁部分28;第一广角透镜部分36A设置在外周侧壁部分的轴向方向上与插入部分主体侧相对的一侧;第一成像装置36B对由第一广角镜头部分形成的图像进行成像;镜面部分38设置在插入部分主体侧而不是第一成像装置上，使得第一广角镜头部分侧打开，并且插入部分主体侧的外表面38a是镜面抛光表面;第二广角透镜部分40A设置在插入部分主体侧而不是镜子部分，以会聚由外表面反射的光;第二成像装置40B对由第二广角镜头部分形成的图像进行成像。

(21) 出願番号	特願2011-215408 (P2011-215408)	(73) 特許権者	504150461
(22) 出願日	平成23年9月29日 (2011. 9. 29)		国立大学法人鳥取大学
(65) 公開番号	特開2012-90974 (P2012-90974A)		鳥取県鳥取市湖山町南4丁目101番地
(43) 公開日	平成24年5月17日 (2012. 5. 17)	(74) 代理人	100088155
審査請求日	平成26年7月29日 (2014. 7. 29)		弁理士 長谷川 芳樹
(31) 優先権主張番号	特願2010-219732 (P2010-219732)	(74) 代理人	100113435
(32) 優先日	平成22年9月29日 (2010. 9. 29)		弁理士 黒木 義樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100176658
			弁理士 和田 謙一郎
		(72) 発明者	上原 一剛
			鳥取県鳥取市湖山町南四丁目101番地
			国立大学法人鳥取大学内
		(72) 発明者	植木 賢
			鳥取県米子市西町86番地 国立大学法人
			鳥取大学内