



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2022 131 736.6**
(22) Anmeldetag: **30.11.2022**
(43) Offenlegungstag: **01.06.2023**

(51) Int Cl.: **A61B 1/045 (2006.01)**
A61B 1/04 (2006.01)
G02B 23/24 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2021-194571 30.11.2021 JP

(71) Anmelder:
FUJIFILM Corporation, Tokyo, JP

(74) Vertreter:
Dehns Germany, 80333 München, DE

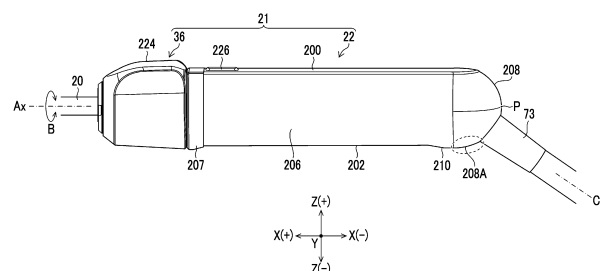
(72) Erfinder:
**Tanaka, Kunihiko, Kanagawa, JP; Hattori,
Shintaro, Kanagawa, JP; Senda, Yutaka,
Kanagawa, JP**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **BETÄTIGUNGSEINHEIT UND ENDOSKOP**

(57) Zusammenfassung: Es werden eine Betätigungseinheit, die es einem Arzt ermöglicht, eine vertikale Richtung eines Beobachtungsbildes, das von einer Bildaufnahmeeinheit ausgegeben und auf einem Monitor angezeigt wird, leicht festzustellen, und ein Endoskop, das die Betätigungseinheit enthält, bereitgestellt.

Eine Betätigungseinheit ist mit einer proximalen Endseite einer Einführeinheit eines Endoskops verbunden, und die Einführeinheit ist mit einem optischen System und einer Bildaufnahmeeinheit versehen, die ein Bild von Licht aufnimmt, das durch das optische System hindurchgeht. Die Betätigungseinheit umfasst: einen Griffteil, der sich in einer Richtung einer Einführachse der Einführeinheit erstreckt; einen ersten ebenen Oberflächenabschnitt, der an einer Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Oberseite in einer vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung in einem Fall ist, bei dem eine Richtung, die eine Oberseite und eine Unterseite eines Bildes angibt, das aus Bildaufnahmesignalen gebildet wird, die von der Bildaufnahmeeinheit ausgegeben werden, unter Richtungen senkrecht zu der Richtung der Einführachse, als die vertikale Richtung definiert ist; und einen zweiten ebenen Oberflächenabschnitt, der an der Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Unterseite in der vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung ist.



Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Betätigungseinheit, die mit einer proximalen Endseite einer Einführeinheit eines Endoskops verbunden ist, und ein Endoskop, das die Betätigungseinheit umfasst.

2. Beschreibung des Standes der Technik

[0002] Ein starres Endoskop ist als ein Endoskop bekannt, das für endoskopische Chirurgie oder dergleichen verwendet wird (siehe WO2018/021583A). Ferner ist als dieses starre Endoskop ein Schrägsicht-Endoskop bekannt, von dem eine diagonale Vorderseite in Bezug auf eine Einführachse einer Einführeinheit einer Gesichtsfeldrichtung (einer Beobachtungsrichtung, einer Bildaufnahmerichtung) entspricht. Das Schrägsicht-Endoskop umfasst eine Einführeinheit, die in einen Körper eines Patienten einzuführen ist, eine Betätigungseinheit, die mit einer proximalen Endseite der Einführeinheit verbunden ist, ein optisches System, das in einem distalen Endabschnitt der Einführeinheit vorgesehen ist, und eine Bildaufnahmeeinheit, die ein Bild von durch das optische System übertragenem Licht aufnimmt. Ein von der Bildaufnahmeeinheit aufgenommenes Beobachtungsbild wird über ein Kabel an einen Monitor ausgegeben. Dementsprechend kann ein Arzt das Innere des Körpers des Patienten durch einen Monitor beobachten. Solche Schrägsicht-Endoskope, bei denen ein Arzt die Betätigungseinheit betätigen kann, um eine Gesichtsfeldrichtung zu ändern, sind in JP2021-510103A, US5621830A und JP2018-32014A offenbart.

[0003] Jede von Betätigungseinheiten der Schrägsicht-Endoskope, die in JP2021-510103A und US5621830A offenbart sind, enthält einen zylindrischen Griffteil (Griff), der von einem Arzt gegriffen wird, und ein Drehbetätigungselement (ein Drehwirbel, ein Aktuator), das an einer distalen Endseite des Griffs vorgesehen ist und in einer Richtung um eine Einführachse der Einführeinheit herum drehbar ist. Hinsichtlich der in JP2021-510103A und US5621830A offenbarten Schrägsicht-Endoskope kann ein Arzt den Griffteil drehend betätigen, um die Einführeinheit in der Richtung um die Einführachse herum zu drehen und die Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops zu ändern.

[0004] Eine Betätigungseinheit des Schrägsicht-Endoskops, das in JP2018-32014A offenbart ist, enthält einen Griff und ein Drehrad, das an einer distalen Endseite des Griffs vorgesehen ist. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griff bei dem in JP2018-32014A offenbarten Schrägsicht-Endoskop drehend betätigt,

wird ein optisches System gedreht, das in einem distalen Endabschnitt der Einführeinheit (Endoskopenschaftteil) vorgesehen ist. Indessen verhindert das Drehrad, dass sich eine Bildaufnahmeeinheit, die in der Einführeinheit vorgesehen ist, nach der Drehung des optischen Systems dreht, während der Griff drehend betätigt wird. Dementsprechend wird die Drehung einer vertikalen Richtung, die eine Oberseite und eine Unterseite eines durch das Schrägsicht-Endoskop aufgenommenen Beobachtungsbilds anzeigt, auf einem Bildschirm des Monitors verhindert.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0005] Ein Arzt (einschließlich eines Assistenten, dasselbe gilt nachstehend) möchte stets die vertikale Richtung eines auf dem Monitor angezeigten Beobachtungsbildes feststellen und ein Verfahren durchführen, während ein Zustand beibehalten wird, bei dem die vertikale Richtung auf eine vertikale Richtung des Monitors ausgerichtet ist (Horizontalität). Jedoch kann ein Arzt die vertikale Richtung eines Beobachtungsbildes, das auf dem Monitor angezeigt wird, bei den Schrägsicht-Endoskopen, die in JP2021-510103A und US5621830A offenbart sind, nicht feststellen.

[0006] Ferner werden bei den Schrägsicht-Endoskopen, die in JP2021-510103A und US5621830A offenbart sind, die Einführeinheit und die Bildaufnahmeeinheit integral mit einer Betätigung zum Drehen des Drehbetätigungselements gedreht, die von einem Arzt durchgeführt wird. Aus diesem Grund kann die vertikale Richtung eines Beobachtungsbildes, das auf dem Monitor angezeigt wird, auch bei den Schrägsicht-Endoskopen, die in JP2021-510103A und US5621830A offenbart sind, nicht konstant beibehalten werden.

[0007] Da das Drehrad bei dem in JP2018-32014A offenbarten Schrägsicht-Endoskop vorgesehen ist, kann andererseits die vertikale Richtung eines auf dem Monitor angezeigten Beobachtungsbildes konstant beibehalten werden, obwohl eine Betätigung zum Drehen des Griffs durchgeführt wird. Da jedoch ein Arzt die vertikale Richtung eines auf dem Monitor angezeigten Beobachtungsbildes im Fall der in JP2018-32014A offenbarten Betätigungseinheit wie in den Fällen der in JP2021-510103A und US5621830A offenbarten Betätigungseinheiten nicht feststellen kann, ist es schwierig die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes auf die vertikale Richtung des Monitors auszurichten.

[0008] Die vorliegende Erfindung wurde unter Berücksichtigung solcher Umstände gemacht, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Betätigungseinheit, die es einem Arzt ermöglicht, eine vertikale Richtung eines Beobach-

tungsbildes, das von einer Bildaufnahmeeinheit ausgegeben und auf einem Monitor angezeigt wird, leicht festzustellen, und ein Endoskop, das die Betätigungseinheit enthält, bereitzustellen.

[0009] Eine Betätigungseinheit gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Betätigungseinheit, die mit einer proximalen Endseite einer Einführeinheit eines Endoskops verbunden ist, und die Einführeinheit ist mit einem optischen System und einer Bildaufnahmeeinheit versehen, die ein Bild von Licht aufnimmt, das durch das optische System hindurchgeht. Die Betätigungseinheit umfassend: einen Griffteil, der sich in einer Richtung einer Einführachse der Einführeinheit erstreckt; einen ersten ebenen Oberflächenabschnitt, der an einer Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Oberseite in einer vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung in einem Fall ist, bei dem eine Richtung, die eine Oberseite und eine Unterseite eines Bildes angibt, das aus Bildaufnahmesignalen gebildet wird, die von der Bildaufnahmeeinheit ausgegeben werden, unter Richtungen senkrecht zu der Richtung der Einführachse, als die vertikale Richtung definiert ist; und einen zweiten ebenen Oberflächenabschnitt, der an der Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Unterseite in der vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung ist. Das hier erwähnte Bild ist ein Monitorbild, das von der Bildaufnahmeeinheit an einen Monitor (Anzeigeeinheit) ausgegeben und auf dem Monitor angezeigt wird.

[0010] Gemäß dieser Betätigungseinheit kann ein Arzt die vertikale Richtung des von der Bildaufnahmeeinheit ausgegebenen Bildes leicht feststellen.

[0011] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst der Griffteil in der Betätigungseinheit einen ersten gekrümmten Oberflächenabschnitt, der einen Seitenrandabschnitt des ersten ebenen Oberflächenabschnitts, der auf einer Seite in einer senkrechten Richtung positioniert ist, mit einem Seitenrandabschnitt des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts verbindet, der auf der einen Seite in der senkrechten Richtung positioniert ist, und der sich auf der einen Seite in der senkrechten Richtung in einem Fall wölbt, bei dem eine Richtung senkrecht zu sowohl der Richtung der Einführachse als auch der vertikalen Richtung als die senkrechte Richtung definiert ist, und einen zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitt, der einen Seitenrandabschnitt des ersten ebenen Oberflächenabschnitts, der auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung positioniert ist, mit einem Seitenrandabschnitt des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts verbindet, der auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung positioniert

ist, und der sich auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung wölbt. Dementsprechend kann ein Arzt den ersten ebenen Oberflächenabschnitt und den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt, die auf der Außenfläche des Griffteils gebildet sind, leicht feststellen, und es ist möglich, die Stabilität in einem Fall zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil greift.

[0012] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Betätigungseinheit ein proximaler Endabschnitt des Griffteils in einer Form einer Kuppel gebildet. Da der proximale Endabschnitt in einem Fall, bei dem der Arzt den Griffteil greift, in Kontakt mit einer Handfläche einer Hand des Arztes steht, ist es möglich, die Stabilität in einem Fall zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil greift.

[0013] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist in der Betätigungseinheit der erste ebene Oberflächenabschnitt über einem proximalen Endabschnitt des Griffteils von einem distalen Endabschnitt des Griffteils gebildet, der zweite ebene Oberflächenabschnitt über einer Position auf einer Vorderseite des proximalen Endabschnitts des Griffteils von dem distalen Endabschnitt des Griffteils gebildet ist, und ein Teil des proximalen Endabschnitts des Griffteils ist ein Wölbungsabschnitt, der sich an der Unterseite des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts in der vertikalen Richtung wölbt. Da dementsprechend ein Mittelfinger, ein Ringfinger oder dergleichen einer Hand den Wölbungsabschnitt in einem Fall erreicht, bei dem ein Arzt den Griffteil greift, ist es möglich, die Stabilität in einem Fall zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil greift.

[0014] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Betätigungseinheit ferner einen geneigten ebenen Oberflächenabschnitt, der zwischen einem proximalen Ende des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts und dem Wölbungsabschnitt verbunden ist und der in der vertikalen Richtung zu der Unterseite hin geneigt ist, je weiter er sich von dem proximalen Ende des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts zu einer proximalen Endseite hin erstreckt. Da dementsprechend ein Mittelfinger, ein Ringfinger oder dergleichen einer Hand den geneigten ebenen Oberflächenabschnitt in einem Fall erreicht, bei dem ein Arzt den Griffteil greift, ist es möglich, die Stabilität in einem Fall zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil greift.

[0015] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Betätigungseinheit ferner einen Kabeleinführungsabschnitt, der an einer Position vorsteht, die in der vertikalen Richtung von einem proximalen Scheitel eines proximalen Endabschnitts des Griffteils zu der Unterseite versetzt ist, und in den ein mit der Bildaufnahmeeinheit

zu verbindendes Kabel eingeführt wird. Bei Betrachtung in einer senkrechten Richtung senkrecht zu sowohl der Richtung der Einführachse als auch der vertikalen Richtung steht der Kabeleinführungsabschnitt in einer Richtung vor, die einer proximalen Endseite des proximalen Endabschnitts des Griffteils entspricht, und ist zu der Unterseite in der vertikalen Richtung in Bezug auf die Richtung der Einführachse geneigt. Dementsprechend kann eine Auszugstoleranz für ein externes Kabel an dem proximalen Endabschnitt gewährleistet werden, und Kontakt zwischen dem Kabel und einem Patienten und einem Arzt kann verhindert werden.

[0016] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst die Betätigungseinheit ferner: einen Innenhüllen-Befestigungsteil, der in dem Griffteil vorgesehen ist, um relativ zu dem Griffteil in einer Richtung um die Einführungsachse nicht drehbar zu sein, und der eine proximale Endseite einer Innenhülle in einem Fall fixiert, bei dem die Einführeinheit ein Außenrohr, das an einer distalen Endseite des Griffteils relativ drehbar in der Richtung um die Einführachse gehalten ist, eine Schutzhülle, die in das Außenrohr eingeführt ist und sich in der Richtung um die Einführachse integral mit dem Außenrohr dreht, und eine Innenhülle, die in die Schutzhülle eingeführt und relativ zu dem Außenrohr und der Schutzhülle in der Richtung um die Einführachse drehbar ist, enthält, wobei das optische System an einer distalen Endseite der Schutzhülle vorgesehen ist und die Bildaufnahmeeinheit an einer distalen Endseite der Innenhülle vorgesehen ist; und ein ringförmiges Drehbetätigungselement, das an einer proximalen Endseite des Außenrohrs befestigt ist und das Außenrohr in der Richtung um die Einführachse dreht.

[0017] gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist bei der Betätigungseinheit der Griffteil aus einem Gummimaterial oder einem Harzmaterial hergestellt. Dementsprechend ist es weniger wahrscheinlich, dass der Griffteil in einer Hand rutscht.

[0018] Ein Endoskop gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfassend: eine Einführeinheit, die mit einem optischen System und einer Bildaufnahmeeinheit versehen ist, die ein Bild von Licht aufnimmt, das durch das optische System hindurchgeht; und die oben erwähnte Betätigungseinheit, die mit einer proximalen Endseite der Einführeinheit verbunden ist.

[0019] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält die Einführeinheit in dem Endoskop ein Außenrohr, das an einer distalen Endseite des Griffteils relativ drehbar in einer Richtung um die Einführachse gehalten ist, eine Schutzhülle, die in das Außenrohr eingeführt ist und sich in der

Richtung um die Einführachse integral mit dem Außenrohr dreht, eine Innenhülle, die in die Schutzhülle eingeführt und relativ zu dem Außenrohr und der Schutzhülle in der Richtung um die Einführachse drehbar ist, und einen Innenhüllen-Befestigungsteil, der relativ zu dem Griffteil in der Richtung um die Einführachse nicht drehbar vorgesehen ist und das eine proximale Endseite der Innenhülle fixiert, wobei das optische System an einer distalen Endseite der Schutzhülle vorgesehen ist, und die Bildaufnahmeeinheit ist an einer distalen Endseite der Innenhülle vorgesehen.

[0020] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung umfasst das Endoskop ferner ein ringförmiges Drehbetätigungselement, das an einer proximalen Endseite des Außenrohrs befestigt ist und das das Außenrohr in der Richtung um die Einführachse dreht.

[0021] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung enthält das optische System bei dem Endoskop ein lichtbrechendes optisches Element, das Licht, das in einer Richtung einfällt, die in Bezug auf die Einführachse geneigt ist, in einer Richtung parallel zu der Einführachse bricht.

[0022] Gemäß der vorliegenden Erfindung kann ein Arzt leicht eine vertikale Richtung eines Bildes feststellen, das von einer Bildaufnahmeeinheit ausgegeben und auf einem Monitor angezeigt wird.

Figurenliste

Fig. 1 ist eine Darstellung, die eine Konfiguration eines Endoskopsystems zeigt, das ein Schrägsicht-Endoskop umfasst.

Fig. 2 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht eines distalen Endabschnitts einer Einführeinheit.

Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts eines Griffteils und eines Knopfs.

Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht einer Schutzhülle und eines Gehäuses.

Fig. 5 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des Gehäuses und eines rohrförmigen Abschnitts.

Fig. 6 ist eine Darstellung, die eine Beziehung zwischen einer vertikalen Richtung, die eine Oberseite und eine Unterseite eines Bildaufnahmesystems anzeigt, und einer vertikalen Richtung darstellt, die eine Oberseite und eine Unterseite eines auf einem Monitor angezeigten Betrachtungsbilds anzeigt.

Fig. 7 ist eine Seitenansicht einer Betätigungseinheit.

Fig. 8 ist eine Draufsicht der Betätigungseinheit.

Fig. 9 ist eine Unteransicht der Betätigungseinheit.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0023] **Fig. 1** ist eine Darstellung, die die Konfiguration eines Endoskopsystems 12 zeigt, das ein Schrägsicht-Endoskop 10 umfasst. Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst das Endoskopsystem 12 das Schrägsicht-Endoskop 10, eine Prozessorvorrichtung 14, einen Monitor 16 und eine Lichtquellenvorrichtung 18. Das Schrägsicht-Endoskop 10 ist ein Beispiel eines Endoskops der vorliegenden Erfindung.

[0024] Das Schrägsicht-Endoskop 10 ist ein sogenanntes starres Endoskop und umfasst eine Einführeinheit 20 und eine Betätigungseinheit 21. Die Einführeinheit 20 ist in einer rohrförmigen Form (der Form eines Rohres) gebildet und soll in einen Körper eines Patienten eingeführt werden. Die Einführeinheit 20 weist ein distales Ende, ein proximales Ende und eine Einführachse Ax (auch als eine Längsachse bezeichnet) auf, und eine Außenumfangswand der Einführeinheit 20 ist durch ein später zu beschreibendes Außenrohr 30 (auch als ein Hüllrohr bezeichnet) gebildet. Eine später zu beschreibende Kameraeinheit 24 ist in einem distalen Endabschnitt der Einführeinheit 20 vorgesehen. Ferner sind ein erstes Signalkabel 26 und ein Lichtleiter 28 in die Einführeinheit 20 eingeführt.

[0025] Das erste Signalkabel 26 verbindet die Kameraeinheit 24 mit der später zu beschreibenden Prozessorvorrichtung 14 zusammen mit einem später zu beschreibenden zweiten Signalkabel 27. Ein distaler Endabschnitt des ersten Signalkabels 26 ist mit der Kameraeinheit 24 verbunden, und ein proximaler Endabschnitt des ersten Signalkabels 26 ist mit dem zweiten Signalkabel 27 in der Betätigungseinheit 21 verbunden. Ein distaler Endabschnitt (lichtemittierende Endfläche) des Lichtleiters 28 ist an einer distalen Endfläche der Einführeinheit 20 vorgesehen, und ein proximaler Endabschnitt (Lichteinfall-Endfläche) davon ist mit der Lichtquellenvorrichtung 18 verbunden. Bei dieser Ausführungsform ist ein mehradriges Kabel, in dem mehrere Stränge (Signalleitungen) gebündelt sind, ein Abschirmleiter um die Stränge vorgesehen ist und die Stränge und der Abschirmleiter in einer rohrförmigen Hülle untergebracht sind, als jeweils das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27, die ein Beispiel eines Kabels der vorliegenden Erfindung sind, beispielhaft dargestellt.

[0026] Der Lichtleiter 28 weist ein lichtemittierendes Ende 28C (siehe **Fig. 2**) an einer distalen Endseite davon auf, und das lichtemittierende Ende 28C ist an einer distalen Endseite des Außenrohrs 30 angeord-

net. Ferner weist der Lichtleiter 28 ein Lichteinfallsende (nicht gezeigt) an einer proximalen Endseite davon auf, und das Lichteinfallsende ist mit der Lichtquellenvorrichtung 18 verbunden. Zum Beispiel wird ein optisches Kabel, in dem mehrere optische Fasern gebündelt sind, als Lichtleiter 28 verwendet und weist Flexibilität auf.

[0027] Die Betätigungseinheit 21 ist mit der proximalen Endseite der Einführeinheit 20 verbunden. Die Betätigungseinheit 21 wird von einem Arzt während einer Betätigung des Schrägsicht-Endoskops 10 gegriffen und nimmt eine Drehbetätigung zum Drehen einer Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops 10 (siehe eine in **Fig. 2** gezeigte optische Achse OA) in einer Richtung B um die Einführachse Ax, das heißt einer Umfangsrichtung der Einführeinheit 20 und der Betätigungseinheit 21, von dem Arzt auf. Die Betätigungseinheit 21 enthält einen rohrförmigen Griffteil 22, der von dem Arzt gegriffen wird, und einen rohrförmigen (ringförmigen) Knopf 36, der eine Drehbetätigung zum Drehen der Gesichtsfeldrichtung aufnimmt. Der Knopf 36 ist ein Beispiel eines Drehbetätigungselements der vorliegenden Erfindung.

[0028] Der Griffteil 22 weist eine Größe auf, die einer Hand des Arztes entspricht, und ist aus einem Kautschukmaterial oder einem Harzmaterial gefertigt, das einer Autoklav-Sterilisation standhält. Beispiele für ein solches Kautschukmaterial enthalten Silikonkautschuk, Fluorkautschuk und dergleichen. Ferner enthalten Beispiele des Harzmaterials Polyphenylsulfon (PPSU), Polyetheretherketon (PEEK) und dergleichen. Dementsprechend ist es weniger wahrscheinlich, dass der Griffteil 22 in der Hand rutscht, das heißt, es ist weniger wahrscheinlich, dass er sich in der Richtung B um die Achse dreht, verglichen mit einem Fall, in dem der Griffteil 22 aus einem Metallmaterial gefertigt ist.

[0029] Das Außenrohr 30 wird an einem distalen Endabschnitt des Griffteils 22 gehalten, um in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Ferner ist ein externes Kabel 72 mit einem proximalen Endabschnitt des Griffteils 22 verbunden. Das zweite Signalkabel 27 und der bereits beschriebene Lichtleiter 28 werden in das externe Kabel 72 eingeführt.

[0030] Wie später im Detail beschrieben, enthält der Griffteil 22 ferner einen luftdichten Raum und einen nicht luftdichten Raum darin, und der proximale Endabschnitt des ersten Signalkabels 26 und ein distaler Endabschnitt des zweiten Signalkabels 27 sind an einer Grenze zwischen den beiden Räumen miteinander verbunden (siehe **Fig. 3**). Ein proximaler Endabschnitt des zweiten Signalkabels 27 ist mit der Prozessorvorrichtung 14 verbunden. Dementsprechend sind die Kameraeinheit 24 und die Prozessorvorrichtung 14 via das erste Signalkabel 26

und das zweite Signalkabel 27 elektrisch miteinander verbunden.

[0031] Der Knopf 36 ist an einer proximalen Endseite des Außenrohrs 30 befestigt, so dass der Knopf 36 zwischen der Einführeinheit 20 und dem Griffteil 22 vorgesehen ist. Der Knopf 36 ist ein Element, das verwendet wird, um die Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops 10 zu ändern, indem das Außenrohr 30 relativ zu dem Griffteil 22 in der Richtung B um die Achse gedreht wird.

[0032] Die Prozessorvorrichtung 14 erzeugt ein Beobachtungsbild 300 (Video) des Inneren des Körpers des Patienten auf der Grundlage von Bildaufnahmesignalen, die von der Kameraeinheit 24 über das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27 eingegeben werden, und bewirkt, dass der Monitor 16 dieses Beobachtungsbild 300 anzeigt. Das Beobachtungsbild 300 entspricht einem Beispiel eines Bildes der vorliegenden Erfindung.

[0033] Die Lichtquellenvorrichtung 18 führt dem Lichtleiter 28 Beleuchtungslicht zu. Dementsprechend wird Beleuchtungslicht von dem lichtemittierenden Ende 28C (siehe **Fig. 2**) des Lichtleiters 28 emittiert, der an der distalen Endfläche der Einführeinheit 20 vorgesehen ist.

[0034] **Fig. 2** ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des distalen Endabschnitts der Einführeinheit 20. Wie in **Fig. 2** gezeigt, umfasst die Einführeinheit 20 das Außenrohr 30, eine Schutzhülle 32 und eine Innenhülle 34, die im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet sind. Das Außenrohr 30 bildet die Außenumfangswand der Einführeinheit 20 wie bereits beschrieben. Eine Öffnung eines distalen Endabschnitts des Außenrohrs 30 ist von einer Stellung senkrecht zu der Einführachse Ax geneigt. Ferner wird, wie später im Detail beschrieben, ein proximaler Endabschnitt des Außenrohrs 30 durch den distalen Endabschnitt des Griffteils 22 gehalten, um in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Darüber hinaus ist der Knopf 36 außen an dem proximalen Endabschnitt des Außenrohrs 30 eingepasst und daran befestigt.

[0035] Die Schutzhülle 32 ist in das Außenrohr 30 eingeführt und in diesem angeordnet. Ein optisches System 40 an distalem Ende der später zu beschreibenden Kameraeinheit 24 ist in einem distalen Endabschnitt der Schutzhülle 32 vorgesehen. Ferner ist, wie später detailliert beschrieben, ein proximaler Endabschnitt der Schutzhülle 32 mit einem Gehäuse 74 (siehe **Fig. 3**) verbunden, das in dem Griffteil 22 vorgesehen ist. Darüber hinaus ist zwischen einer Innenumfangsfläche des Außenrohrs 30 und einer Außenumfangsfläche der Schutzhülle 32 ein Raum 31 gebildet, in dem der Lichtleiter 28 anzuordnen ist.

[0036] Die Innenhülle 34 ist in die Schutzhülle 32 eingeführt und in dieser angeordnet. Das erste Signalkabel 26 ist in die Innenhülle 34 eingeführt. Ein optisches System 50 an proximalem Ende und eine Bildaufnahmeeinheit 60 der später zu beschreibenden Kameraeinheit 24 sind in einem distalen Endabschnitt der Innenhülle 34 vorgesehen. Ferner ist, wie später detailliert beschrieben, ein proximaler Endabschnitt der Innenhülle 34 mit einem Verbindungselement 90 (siehe **Fig. 3**) verbunden, das in der Betätigungseinheit 21 vorgesehen ist.

[0037] Die Kameraeinheit 24 umfasst das optische System 40 an distalem Ende, das optische System 50 an proximalem Ende und die Bildaufnahmeeinheit 60. Das in **Fig. 2** gezeigte Bezugszeichen OA bezeichnet die optische Achse des optischen Systems der Kameraeinheit 24.

[0038] Das optische System 40 an distalem Ende ist ein Beispiel eines optischen Systems der vorliegenden Erfindung und ist in dem distalen Endabschnitt der Schutzhülle 32 vorgesehen. Das optische System 40 an distalem Ende ist ein optisches Schrägsichtsystem, das Licht, das in einer in Bezug auf die Einführachse Ax geneigten Richtung einfällt, in einer Richtung parallel zu der Einführachse Ax bricht und das Licht zu dem optischen System 50 an proximalem Ende leitet. Das optische System 40 an distalem Ende enthält einen distalen Endabschnittskörper 42 und einen Objektivtubus 44 an distalem Ende, der in dem distalen Endabschnittskörper 42 vorgesehen ist.

[0039] Der distale Endabschnittskörper 42 bildet den distalen Endabschnitt der Einführeinheit 20 (Schutzhülle 32) und ist eine Kappe, die den Objektivtubus 44 an distalem Ende bedeckt. Ferner ist der distale Endabschnittskörper 42 im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet. Darüber hinaus ist ein Deckglas 46, das sich in einer geneigten Lage befindet, die einem Neigungswinkel einer Objektivlinse 48a entspricht, die in dem später zu beschreibenden Objektivtubus 44 an distalem Ende vorgesehen ist, an einem distal endseitigen Öffnungsabschnitt des distalen Endabschnittskörpers 42 vorgesehen.

[0040] Ferner ist der distale Endabschnittskörper 42 an der Innenumfangsfläche des Außenrohrs 30 befestigt. Dementsprechend werden in einem Fall, in dem das Außenrohr 30 in der Richtung B um die Achse gedreht wird, das optische System 40 an distalem Ende und die Schutzhülle 32 zusammen mit dem Außenrohr 30 integral in der Richtung B um die Achse gedreht.

[0041] Die Objektivlinse 48a, ein Prisma 48b und eine Linse 48c sind in dem Objektivtubus 44 an distalem Ende untergebracht. Die Objektivlinse 48a ist

aus einer Lage senkrecht zu der Einführachse Ax geneigt und dem Deckglas 46 zugewandt. Die Objektivlinse 48a emittiert Licht, das durch das Deckglas 46 einfällt, hin zu dem Prisma 48b. Das Prisma 48b ist ein Beispiel eines lichtbrechenden optischen Elements der vorliegenden Erfindung und bricht Licht, das von der Objektivlinse 48a einfällt, das heißt Licht, das in einer in Bezug auf die Einführachse Ax geneigten Richtung in einer Richtung parallel (einschließlich im Wesentlichen parallel) zu der Einführachse Ax einfällt, und emittiert dann das Licht in Richtung der Linse 48c. Dementsprechend ist die Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops 10 bezüglich der Einführachse Ax geneigt. Die Linse 48c befindet sich in einer Stellung senkrecht zur Einführachse Ax und emittiert Licht, das von dem Prisma 48b einfällt, zu Linsen 56, die in einem Objektivtubus 52 an proximalem Ende des später zu beschreibenden optischen Systems 50 an proximalem Ende vorgesehen sind.

[0042] Die Konfiguration eines optischen Systems, das in dem Objektivtubus 44 an distalem Ende vorgesehen ist, ist nicht besonders eingeschränkt, solange Licht, das in einer in Bezug auf die Einführachse Ax geneigten Richtung einfällt, in den Objektivtubus 52 an proximalem Ende geleitet werden kann.

[0043] Ein rohrförmiger Abschnitt 45, der sich hin zu einer proximalen Endseite des Objektivtubus 44 an distalem Ende erstreckt, ist an dem Objektivtubus 44 an distalem Ende gebildet. Dieser rohrförmige Abschnitt 45 ist außen so eingepasst, dass er relativ zu einem distalen Endabschnitt des Objektivtubus 52 an proximalem Ende, der später beschrieben wird, in der Richtung B um die Achse herum drehbar ist. Dementsprechend ist der Objektivtubus 52 an proximalem Ende relativ zum Objektivtubus 44 an distalem Ende in der Richtung um die Achse herum drehbar eingepasst.

[0044] Das optische System 50 an proximalem Ende ist in dem distalen Endabschnitt der Innenhülle 34 vorgesehen und leitet Licht, das von dem Objektivtubus 44 an distalem Ende einfällt, zu der Bildaufnahmeeinheit 60. Das optische System 50 an proximalem Ende enthält den Objektivtubus 52 an proximalem Ende, einen Halter 54 und ein Prisma 55.

[0045] Der Objektivtubus 52 an proximalem Ende ist via den Halter 54 an dem distalen Endabschnitt der Innenhülle 34 befestigt. Ferner ist der distale Endabschnitt des Objektivtubus 52 an proximalem Ende so eingepasst, dass er relativ zu einem Öffnungsabschnitt an proximaler Endseite des rohrförmigen Abschnitts 45 in der Richtung B um die Achse herum drehbar ist, wie bereits beschrieben. Dementsprechend ist entweder der Objektivtubus 44 an dis-

talem Ende oder der Objektivtubus 52 an proximalem Ende relativ zu dem anderen davon in der Richtung B um die Achse drehbar. Infolgedessen ist die Innenhülle 34 relativ zu der Schutzhülle 32 in der Richtung B um die Achse drehbar.

[0046] Mehrere Linsen 56 mit einer optischen Achse OA parallel zu der Einführachse Ax sind in dem Objektivtubus 52 an proximalem Ende vorgesehen. Jede Linse 56 emittiert Licht, das von dem Objektivtubus 44 an distalem Ende einfällt, hin zu dem Prisma 55.

[0047] Der Halter 54 ist im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zur Einführachse Ax gebildet und an dem distalen Endabschnitt der Innenhülle 34 befestigt. Ferner ist der Halter 54 mit einem proximalen Endabschnitt des Objektivtubus 52 an proximalem Ende verbunden und daran befestigt (außen eingepasst und befestigt). Dementsprechend sind, da die Innenhülle 34 und der Objektivtubus 52 an proximalem Ende durch den Halter 54 miteinander verbunden sind, die Innenhülle 34, der Objektivtubus 52 an proximalem Ende und der Halter 54 relativ zu der Schutzhülle 32 in der Richtung B um die Achse integral drehbar.

[0048] Das Prisma 55 wird an einem Öffnungsabschnitt an proximaler Endseite des Halters 54 gehalten, und die später zu beschreibende Bildaufnahmeeinheit 60 wird via das Prisma 55 gehalten. Aus diesem Grund ist die Bildaufnahmeeinheit 60 relativ zu der Schutzhülle 32 in der Richtung B um die Achse integral mit der Innenhülle 34 und dem Objektivtubus 52 an proximalem Ende via den Halter 54 und das Prisma 55 drehbar.

[0049] Das Prisma 55 bricht Licht, das durch den Objektivtubus 52 an proximalem Ende einfällt, um einen Winkel von 90°. Anstelle des Prismas 55 kann ein Spiegel verwendet werden.

[0050] Die Bildaufnahmeeinheit 60 nimmt das Bild von dem Licht (Beobachtungsbild 300) auf, das den Objektivtubus 44 an distalem Ende und den Objektivtubus 52 an proximalem Ende passiert und durch das Prisma 55 reflektiert wird. Die Bildaufnahmeeinheit 60 umfasst ein Bildaufnahmeelement 64 und eine Schaltungsplatte 66.

[0051] Das Bildaufnahmeelement 64 ist mit dem Prisma 55 in einem Zustand verbunden (befestigt), in dem das Bildaufnahmeelement 64 auf der Schaltungsplatte 66 montiert ist, und ist via das Prisma 55 an dem Halter 54 montiert. Ferner nimmt das Bildaufnahmeelement 64 das Bild des Lichts auf, das von dem Prisma 55 gebrochen wird, und gibt Bildaufnahmesignale aus. Als das Bildaufnahmeelement 64 wird ein CCD (Charge Coupled Device)-Bildsensor

oder ein CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor)-Bildsensor verwendet.

[0052] Das Bildaufnahmeelement 64 ist in dieser Ausführungsform via das Prisma 55 an dem Halter 54 montiert, aber das Bildaufnahmeelement 64 kann direkt an dem Öffnungsabschnitt an proximaler Endseite des Halters 54 montiert sein. Da in diesem Fall das Bildaufnahmeelement 64 durch den Halter 54 in einer Stellung senkrecht zu der Einführachse Ax (optische Achse OA) gehalten wird, weist das Bildaufnahmeelement 64 eine Lichtempfangsfläche auf, die senkrecht zu der optischen Achse OA ist.

[0053] Die Schaltungsplatte 66 steuert den Antrieb des Bildaufnahmeelements 64. Ferner ist der distale Endabschnitt des ersten Signalkabels 26 via einen Verbinder 68 mit der Schaltungsplatte 66 verbunden. Darüber hinaus gibt die Schaltungsplatte 66 die Bildaufnahmesignale des Bildaufnahmeelements 64 via den Verbinder 68 an das erste Signalkabel 26 aus.

[0054] Fig. 3 ist eine Querschnittsansicht eines Hauptabschnitts des Griffteils 22 und des Knopfs 36. Wie in Fig. 3 gezeigt, ist der Griffteil 22 in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet.

[0055] Der an der proximalen Endseite des Außenrohrs 30 befestigte Knopf 36 ist an der distalen Endseite des Griffteils 22 vorgesehen. Zum Beispiel ist der Knopf 36 via einen Dichtring 38 drehbar an einer Außenumfangsfläche des distalen Endabschnitts des Griffteils 22 vorgesehen. Dementsprechend wird in einem Fall, bei dem der Knopf 36 betätigt wird, um sich in der Richtung B um die Achse zu drehen, das Außenrohr 30 relativ zu dem Griffteil 22 in der Richtung B um die Achse gedreht, und die Schutzhülle 32 und das optische System 40 an distalem Ende werden via das Außenrohr 30 in der gleichen Richtung gedreht. Daher kann die Gesichtsfeldrichtung (Beobachtungsrichtung) des Schrägsicht-Endoskops 10 geändert werden. Ein Drehbetätigungsbereich des Knopfs 36 wird in einem vorbestimmten Bereich (zum Beispiel 340°) durch einen Drehanschlag 120 reguliert.

[0056] Die proximalen Endabschnitte der Schutzhülle 32 und der Innenhülle 34 sind in den Griffteil 22 von einem distal endseitigen Öffnungsabschnitt des Griffteils 22 eingeführt. Ferner ist das bereits beschriebene externe Kabel 72 mit dem proximalen Endabschnitt des Griffteils 22 verbunden. Darüber hinaus ist ein Lichtleiter-Einführraum 70 in dem Griffteil 22 gebildet. Darüber hinaus ist das Gehäuse 74 in dem Griffteil 22 vorgesehen. Das Gehäuse 74 ist an einer distalen Endseite des Lichtleiter-Einführraums 70 angeordnet.

[0057] Das Gehäuse 74 ist im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet,

um einen kleineren Durchmesser als den Innendurchmesser des Griffteils 22 aufzuweisen, und ist in dem Griffteil 22 untergebracht. Das Gehäuse 74 wird in dem Innenraum des Griffteils 22 durch die Schutzhülle 32, einen später zu beschreibenden verbindenden Balken 100 und dergleichen gehalten. Der proximale Endabschnitt der Schutzhülle 32 ist mit einem distalen Endabschnitt des Gehäuses 74 verbunden. Dementsprechend wird in einem Fall, in dem das Außenrohr 30 relativ zu dem Griffteil 22 in der Richtung B um die Achse gedreht wird, diese Drehkraft auf das optische System 40 an distalem Ende, die Schutzhülle 32 und das Gehäuse 74 übertragen. Infolgedessen wird das Gehäuse 74 in der gleichen Richtung wie das Außenrohr 30 gedreht.

[0058] Eine proximale Endseite der Innenhülle 34 und eine proximale Endseite des ersten Signalkabels 26 sind in dem Gehäuse 74 angeordnet. Ferner ist eine Trennwand 74a senkrecht zu der Einführachse Ax in dem Gehäuse 74 vorgesehen, zum Beispiel in einem proximal endseitigen Öffnungsabschnitt des Gehäuses 74. Die Trennwand 74a schließt den proximal endseitigen Öffnungsabschnitt des Gehäuses 74.

[0059] Darüber hinaus ist ein rohrförmiger Abschnitt 74b parallel zu der Einführachse Ax an einer proximalen Endseite des Gehäuses 74 vorgesehen. Der rohrförmige Abschnitt 74b ist so gebildet, dass er den gleichen Durchmesser wie das Gehäuse 74 aufweist, kann aber so gebildet sein, dass er einen Durchmesser aufweist, der sich von dem Durchmesser des Gehäuses 74 unterscheidet. Ferner kann der rohrförmige Abschnitt 74b integral mit dem Gehäuse 74 gebildet sein. In diesem Fall fungiert ein proximaler Endabschnitt des Gehäuses 74 als ein rohrförmiger Abschnitt 74b. Ein Teil einer später zu beschreibenden verbindenden Einheit 84 ist in dem Gehäuse 74 angeordnet, und der distale Endabschnitt des zweiten Signalkabels 27 mit Ausnahme eines Teils der verbindenden Einheit 84 ist in dem rohrförmigen Abschnitt 74b angeordnet.

[0060] Fig. 4 ist eine Querschnittsansicht der Schutzhülle 32 und des Gehäuses 74. Ein abgedichteter Raum 80 (luftdichter Raum) ist in der Schutzhülle 32 und dem Gehäuse 74 gebildet, wie in Fig. 4 gezeigt, und die Innenhülle 34, die Bildaufnahmeeinheit 60, das erste Signalkabel 26, und dergleichen sind in dem abgedichteten Raum 80 angeordnet. Eine distale Endseite des abgedichteten Raums 80 ist durch das optische System 40 an distalem Ende definiert. Ferner ist eine proximale Endseite des abgedichteten Raums 80 durch die Trennwand 74a definiert. Dementsprechend wird die feuchtigkeitsbeständige Eigenschaft der Kameraeinheit 24 verbessert, so dass Beschlagen und Bruch verhindert werden.

[0061] Fig. 5 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des Gehäuses 74 und des rohrförmigen Abschnitts 74b. Wie in Fig. 3 bis Fig. 5 gezeigt, sind die bereits beschriebene Trennwand 74a, ein luftdichter Verbinder 82 und eine verbindende Einheit 84 in dem Gehäuse 74 und dem rohrförmigen Abschnitt 74b vorgesehen.

[0062] Der luftdichte Verbinder 82 ist vorgesehen, um durch das Innere und Äußere des abgedichteten Raums 80 hindurchzugehen und relativ zu der Trennwand 74a in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Der luftdichte Verbinder 82 verbindet elektrisch die proximale Endseite des ersten Signalkabels 26, das in dem Gehäuse 74 (in dem abgedichteten Raum 80) vorgesehen ist, mit der distalen Endseite des zweiten Signalkabels 27, das in dem rohrförmigen Abschnitt 74b (außerhalb des abgedichteten Raums 80) vorgesehen ist. Dementsprechend sind das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27 in das Griffteil 22 eingeführt und in diesem angeordnet. In einem Fall, in dem das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27 in der Richtung B um die Achse torsionsverformbar sind, zum Beispiel in einem Fall, in dem das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27 jeweils aus mehreren separaten Strängen gebildet sind, kann der luftdichte Verbinder 82 an der Trennwand 74a befestigt sein.

[0063] Die verbindende Einheit 84 ist in dem Gehäuse 74 und dem rohrförmigen Abschnitt 74b vorgesehen, um relativ zu dem Gehäuse 74 und zu dem rohrförmigen Abschnitt 74b in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Das erste Signalkabel 26 und das zweite Signalkabel 27 sind in die verbindende Einheit 84 eingeführt. Die verbindende Einheit 84 verbindet magnetisch die proximale Endseite der Innenhülle 34, die in dem Gehäuse 74 (in dem abgedichteten Raum 80) vorgesehen ist, mit einem später zu beschreibenden verbindenden Balken 100, das außerhalb des abgedichteten Raums 80 vorgesehen ist, wobei die Trennwand 74a dazwischen eingefügt ist.

[0064] Die verbindende Einheit 84 umfasst ein Verbindungselement 90, ein Lageraufnahmeelement 92 und ein Lager 94. Ferner umfasst die verbindende Einheit 84 zusätzlich zu den oben genannten Elementen ein Lageraufnahmeelement 96, ein Lager 98, einen verbindenden Balken 100 und eine Magnetkupplung 102.

[0065] Das Verbindungselement 90 und das Lageraufnahmeelement 92 sind in dem Gehäuse 74 (in dem abgedichteten Raum 80) vorgesehen und sind im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet. Ferner ist das erste Signalkabel 26 in das Verbindungselement 90 und das Lageraufnahmeelement 92 eingeführt.

[0066] Das Verbindungselement 90 verbindet die proximale Endseite der Innenhülle 34 mit einer distalen Endseite des Lageraufnahmeelements 92 in dem Gehäuse 74 (in dem abgedichteten Raum 80). Dementsprechend ist das Lageraufnahmeelement 92 mit der Innenhülle 34 via das Verbindungselement 90 verbunden.

[0067] Die distale Endseite des Lageraufnahmeelements 92 ist wie oben beschrieben mit dem Verbindungselement 90 verbunden, und eine proximale Endseite davon ist an einem ersten Magneten 103 der Magnetkupplung 102 befestigt. Ferner ist das Lager 94, das in das Gehäuse 74 einzuschreiben ist, an einer Außenumfangsfläche des Lageraufnahmeelements 92 befestigt. Dementsprechend werden das Lageraufnahmeelement 92 und der erste Magnet 103 in dem Gehäuse 74 gehalten, um relativ zu dem Gehäuse 74 in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Als Lager 94 werden verschiedene allgemein bekannte Radiallager verwendet, wie beispielsweise ein Kugellager und ein Rollenlager.

[0068] Das Lageraufnahmeelement 96 ist in dem rohrförmigen Abschnitt 74b (außerhalb des abgedichteten Raums 80) vorgesehen. Das Lageraufnahmeelement 96 ist im Wesentlichen in Form eines Rohrs parallel zu der Einführachse Ax gebildet, und das zweite Signalkabel 27 ist in das Lageraufnahmeelement 96 eingeführt.

[0069] Eine distale Endseite des Lageraufnahmeelements 96 ist an einem zweiten Magneten 104 der Magnetkupplung 102 in dem rohrförmigen Abschnitt 74b befestigt, und eine proximale Endseite davon ist mit dem verbindenden Balken 100 verbunden. Ferner ist das Lager 98, das in den rohrförmigen Abschnitt 74b einzuschreiben ist, an einer Außenumfangsfläche des Lageraufnahmeelements 96 befestigt. Dementsprechend werden das Lageraufnahmeelement 96 und der zweite Magnet 104 in dem rohrförmigen Abschnitt 74b gehalten, um relativ zu dem rohrförmigen Abschnitt 74b in der Richtung B um die Achse drehbar zu sein. Als Lager 98 werden wie im Fall des Lagers 94 auch verschiedene allgemein bekannte Radiallager verwendet.

[0070] Unter erneuter Bezugnahme auf Fig. 3 ist der verbindende Balken 100 in Form eines Balkens gebildet, der sich in der Richtung der Einführachse Ax in dem Lichtleiter-Einführraum 70 erstreckt. Der verbindende Balken 100 enthält einen Ringabschnitt 100a, der an einer distalen Endseite davon vorgesehen ist, und einen Ringabschnitt 100b, der an einer proximalen Endseite davon vorgesehen ist. Der Ringabschnitt 100a ist außen an einer proximalen Endseite des Lageraufnahmeelements 96 eingepasst, und der Ringabschnitt 100b ist so befestigt, dass er bei dem Griffteil 22 in der Richtung B um die Achse nicht relativ drehbar ist. Infolgedessen

wird die Innenhülle 34 (Bildaufnahmeeinheit 60) via den verbindenden Balken 100, das Lageraufnahmeelement 96, die Magnetkupplung 102, die später beschrieben wird, und das Lageraufnahmeelement 92 so fixiert, nicht relativ zu dem Griffteil 22 drehbar zu sein. Aus diesem Grund sind der verbindende Balken 100 und dergleichen ein Beispiel für einen Innenhüllen-Befestigungsteil der vorliegenden Erfindung.

[0071] Die Magnetkupplung 102 enthält den ersten Magneten 103, der in dem Gehäuse 74 (in dem abgedichteten Raum 80) vorgesehen ist, und den zweiten Magneten 104, der in dem rohrförmigen Abschnitt 74b (außerhalb des abgedichteten Raums 80) vorgesehen ist, wobei die Trennwand 74a dazwischen eingefügt ist. Die Magnetkupplung 102 ist ein magnetisches Verbindungselement, das das Lageraufnahmeelement 92 (Innenhülle 34) mit dem Lageraufnahmeelement 96 (verbindender Balken 100) magnetisch verbindet. Der erste Magnet 103 und der zweite Magnet 104 weisen die Form einer Scheibe parallel zu der Trennwand 74a (senkrecht zu der Einführachse Ax) auf. Ein Einführloch (nicht gezeigt), in das das erste Signalkabel 26 einzuführen ist, ist in einem Mittelabschnitt des ersten Magneten 103 gebildet, und ein Einführloch (nicht gezeigt), in das das zweite Signalkabel 27 einzuführen ist, ist in einem Mittelabschnitt des zweiten Magneten 104 gebildet.

[0072] Da die Innenhülle 34 und der verbindende Balken 100 via die Magnetkupplung 102 magnetisch miteinander verbunden sind, kann ein Drehmoment (Haltemoment) von dem Griffteil 22 auf die Innenhülle 34 übertragen werden. Dementsprechend wird in einem Fall, in dem ein Arzt das Außenrohr 30 unter Verwendung des Knopfs 36 drehend betätigt, die Drehung (Mitdrehen) der Schutzhülle 32 und der Innenhülle 34 (das optische System 50 an proximalem Ende und die Bildaufnahmeeinheit 60) in der Richtung B um die Achse verhindert, das heißt, die Lage der Innenhülle 34 in der Richtung B um die Achse wird durch die Magnetkupplung 102 aufrechterhalten.

[0073] Als Nächstes wird die Außenform der Betätigungseinheit 21 spezifisch beschrieben. Wie bereits beschrieben, möchte ein Arzt eine vertikale Richtung feststellen, die die Oberseite und Unterseite des Beobachtungsbildes 300 angibt, das von der Bildaufnahmeeinheit 60 via die Prozessorvorrichtung 14 ausgegeben wird (nachstehend einfach umschrieben als „Ausgabe von der Bildaufnahmeeinheit 60“) und auf dem Monitor 16 angezeigt wird, und um ein Verfahren durchzuführen, während ein Zustand aufrechterhalten wird, bei dem die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 auf dem Monitor 16 auf eine bestimmte Richtung ausgerichtet ist, beispielsweise einer vertikalen Richtung, die die Oberseite und die Unterseite des Monitors 16 angibt. Dement-

sprechend weist der Griffteil 22 dieser Ausführungsform eine Außenform auf, die es einem Arzt ermöglicht, die vertikale Richtung des auf dem Monitor 16 angezeigten Beobachtungsbildes 300 leicht festzustellen. Ferner weist der Griffteil 22 auch eine Außenform, die die Verwendbarkeit verbessert, wie beispielsweise die Einfachheit von Greifen des Griffteils 22 durch einen Arzt und ein Gefühl der Stabilität in einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift.

[0074] Fig. 6 ist eine Darstellung, die eine Beziehung zwischen einer vertikalen Richtung, die die Oberseite und die Unterseite eines Bildaufnahmesystems 61 anzeigt, und einer vertikalen Richtung darstellt, die die Oberseite und die Unterseite des auf dem Monitor 16 angezeigten Betrachtungsbildes 300 anzeigt. Bezugszeichen 6A von Fig. 6 bezeichnet eine Querschnittsansicht des Bildaufnahmesystems 61 (auch als eine Bildaufnahmeeinheit bezeichnet), das das optische System 50 an proximalem Ende (siehe Fig. 2) und die in dem distalen Endabschnitt der Innenhülle 34 vorgesehene Bildaufnahmeeinheit 60 enthält. Das Bezugszeichen 6B von Fig. 6 bezeichnet eine Vorderansicht des Beobachtungsbildes 300, das auf dem Monitor 16 angezeigt wird.

[0075] Wie in Fig. 6 gezeigt, wird die vertikale Richtung des Bildaufnahmesystems 61 auf der Grundlage einer Richtung entsprechend einer Oberseite (OBEN) des auf dem Monitor 16 angezeigten Betrachtungsbildes 300 und einer Richtung entsprechend einer Unterseite (UNTEN) des Beobachtungsbildes 300 auf dem Monitor 16 bestimmt. Die vertikale Richtung des Bildaufnahmesystems 61 kann in Bezug auf den Monitor 16 beliebig eingestellt werden. Bei dieser Ausführungsform ist die Lichtempfangsfläche des Bildaufnahmeelements 64 in einer Richtung entlang der Einführachse Ax angeordnet, und eine vertikale Richtung der Lichtempfangsfläche des Bildaufnahmeelements 64 ist eine Links-Rechts-Richtung in 6A von Fig. 6 (eine Richtung entlang der Einführachse Ax). Ferner bedeutet bei dieser Beschreibung die vertikale Richtung des Bildaufnahmesystems 61 die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300, das von der Bildaufnahmeeinheit 60 ausgegeben und auf dem Monitor 16 angezeigt wird (nachstehend einfach umschrieben als „die vertikale Richtung von dem Beobachtungsbild 300“). Darüber hinaus ist in der vertikalen Richtung des Bildaufnahmesystems 61 eine Richtung, die der Oberseite (OBEN) des Beobachtungsbildes 300 entspricht, als eine Oberseitenrichtung der vertikalen Richtung definiert, und eine Richtung, die der Unterseite (UNTEN) des Betrachtungsbildes 300 entspricht, als eine Unterseitenrichtung der vertikalen Richtung definiert.

[0076] Fig. 7 ist eine Seitenansicht der Betätigungseinheit 21. Fig. 8 ist eine Draufsicht der Betätigung-

einheit 21. **Fig. 9** ist eine Unteransicht der Betätigungseinheit 21. Bei den **Fig. 7** bis **Fig. 9** ist unter den zueinander senkrechten X-, Y- und Z-Richtungen eine Richtung parallel zur Einführachse Ax als eine X-Richtung definiert, die vertikale Richtung des bereits beschriebenen Betrachtungsbilds 300 (die vertikale Richtung des Bildaufnahmesystems 61) ist als eine Z-Richtung definiert, und eine Richtung senkrecht zu sowohl der X-Richtung als auch der Z-Richtung ist als eine Y-Richtung definiert. Ferner ist in der X-Richtung eine Richtung, die einer distalen Endseite der Betätigungseinheit 21 entspricht, als eine X(+)-Richtung definiert, und eine Richtung, die einer proximalen Endseite der Betätigungseinheit 21 entspricht, als eine X(-)-Richtung definiert. Darüber hinaus ist in der Z-Richtung die Oberseitenrichtung der vertikalen Richtung des bereits beschriebenen Bildaufnahmesystems 61 als eine Z(+)-Richtung definiert, und die Unterseitenrichtung der vertikalen Richtung des Bildaufnahmesystems 61 als eine Z(-)-Richtung definiert. Darüber hinaus entspricht eine beliebige Seite in der Y-Richtung einer Y(+)-Richtung, und die andere Seite in der Y-Richtung entspricht einer Y(-)-Richtung.

[0077] Bei dieser Beschreibung bedeutet „die Handfläche der Hand“ im Wesentlichen den gesamten Vorderabschnitt der Hand, ausschließlich der Finger. Ferner bezeichnet „Handfläche“ den zentralen Bereich der Handfläche der Hand (ein konkaver Abschnitt zwischen dem Hypothenar und dem Thenar).

[0078] Wie in den **Fig. 7** bis **Fig. 9** gezeigt, erstreckt sich der Griffteil 22 in der X-Richtung und ist im Wesentlichen in der Form eines Rohrs gebildet, wobei ein distaler Endabschnitt 207 auf einer X(+)-Seite offen ist und ein proximaler Endabschnitt 208, der auf einer X(-)-Seite positioniert ist, geschlossen ist (siehe **Fig. 3**). Ein erster ebener Oberflächenabschnitt 200, ein zweiter ebener Oberflächenabschnitt 202, ein erster gekrümmter Oberflächenabschnitt 204 und ein zweiter gekrümmter Oberflächenabschnitt 206 sind auf der Außenfläche des Griffteils 22 gebildet.

[0079] Der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 ist an der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf einer Z(+)-Seite gebildet, die eine Position auf der Oberseite in der vertikalen Richtung des Betrachtungsbilds 300 (der vertikalen Richtung des Bildaufnahmesystems 61) ist. Der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 ist eine ebene Oberfläche, die sich in der X-Richtung erstreckt und die senkrecht zur Z-Richtung ist und über dem proximalen Endabschnitt 208 von dem distalen Endabschnitt 207 des Griffteils 22 gebildet ist. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, steht ein Basisabschnitt eines Daumens einer Hand des Arztes in Kontakt mit dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200.

Der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 kann im Wesentlichen parallel zur X-Richtung oder im Wesentlichen senkrecht zur Z-Richtung sein.

[0080] Ferner ist ein erster Index 226 an einem distalen Endabschnitt des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200 gebildet. In einem Fall, bei dem der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 von der Z(+)-Seite betrachtet wird, ist der erste Index 226 in der Mitte des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200 in der Y-Richtung positioniert. Solange ein Arzt den ersten Index 226 mit der taktilen Empfindung des Daumens des Arztes oder dergleichen wahrnehmen kann, ist die Form des ersten Index 226 nicht besonders eingeschränkt, und der erste Index 226 ist beispielsweise in einer konvexen Form gebildet.

[0081] Der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 ist an der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf einer Seite gegenüber dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 gebildet, wobei die Einführachse Ax zwischen dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 und dem zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202 eingefügt ist, das heißt, an einer Position auf einer Z(-)-Seite, die eine Position auf der Unterseite in der vertikalen Richtung des Betrachtungsbilds 300 (der vertikalen Richtung des Bildaufnahmesystems 61) ist. Der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 ist eine ebene Oberfläche, die sich in der X-Richtung erstreckt und die wie der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 senkrecht zur Z-Richtung ist, aber über einer Position auf der Vorderseite des proximalen Endabschnitts 208 von dem distalen Endabschnitt 207 gebildet ist. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 ergreift, erreichen die anderen Finger der Hand des Arztes als der Daumen den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202. Der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 kann auch im Wesentlichen parallel zur X-Richtung oder auch im Wesentlichen senkrecht zur Z-Richtung sein.

[0082] Der erste gekrümmte Oberflächenabschnitt 204 ist eine gekrümmte Oberfläche, die einen Seitenrandabschnitt 200A des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200, der auf einer Y(+)-Seite positioniert ist, mit einem Seitenrandabschnitt 202A des auf der Y(+)-Seite positionierten zweiten ebenen Oberflächenabschnitts 202 verbindet. Der erste gekrümmte Oberflächenabschnitt 204 wölbt sich auf der Y(+)-Seite. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 beispielsweise mit einer rechten Hand greift, steht insbesondere die Handfläche der rechten Hand mit dem ersten gekrümmten Oberflächenabschnitt 204 in Kontakt.

[0083] Der zweite gekrümmte Oberflächenabschnitt 206 ist eine gekrümmte Oberfläche, die einen Seitenrandabschnitt 200B des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200, der auf einer Y(-)-Seite positioniert

ist, mit einem Seitenrandabschnitt 202B des auf der Y(-)-Seite positionierten zweiten ebenen Oberflächenabschnitts 202 verbunden. Der zweite gekrümmte Oberflächenabschnitt 206 wölbt sich auf der Y(-)-Seite. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 beispielsweise mit der rechten Hand greift, stehen die Spitzen der Finger der rechten Hand mit Ausnahme des Daumens in Kontakt mit dem zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitt 206.

[0084] Der proximale Endabschnitt 208 des Griffteils 22 ist in der Form einer Kuppel (als Form einer Kanonenkugel bezeichnet) gebildet, die sich in der X(-)-Richtung wölbt. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, steht der proximale Endabschnitt 208 in Kontakt mit der Handfläche der Hand des Arztes.

[0085] Da ferner der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 wie bereits beschrieben bis zur Vorderseite des proximalen Endabschnitts 208 gebildet ist, wird ein Teil des proximalen Endabschnitts 208, das heißt, ein Teil des proximalen Endabschnitts 208, der auf der Z(-)-Seite positioniert ist, bildet einen Wölbungsabschnitt 208A, der sich auf der Z(-)-Seite des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts 202 wölbt. Ferner ist ein geneigter ebener Oberflächenabschnitt 210 zwischen dem Wölbungsabschnitt 208A und dem zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202 verbunden. Der geneigte ebene Oberflächenabschnitt 210 ist eine geneigte Oberfläche, die zu der Z(-)-Seite hin geneigt ist, je weiter sie sich von einem proximalen Ende des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts 202 zu der X(-)-Seite hin erstreckt. In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, kann ein Mittelfinger oder ein Ringfinger (oder ein kleiner Finger) der Hand des Arztes den gewölbten Abschnitt 208A und den geneigten ebenen Oberflächenabschnitt 210 erreichen.

[0086] Ein Kabeleinführungsabschnitt 73, der im Wesentlichen die Form eines Rohrs hat, steht von dem proximalen Endabschnitt 208 an einer Position vor, die zu der Z(-)-Seite von einem proximalen Scheitel P des proximalen Endabschnitts 208 versetzt ist, der der proximalen Endseite am nächsten liegt. In einem Fall, bei dem der Kabeleinführungsabschnitt 73 in der Y-Richtung betrachtet wird, ist der Kabeleinführungsabschnitt 73 in einer diagonal nach unten gerichteten Richtung C geneigt, die zu der X(-)-Seite von dem proximalen Endabschnitt 208 und zu der Z(-)-Seite in Bezug auf die X(-)-Richtung geneigt ist. Das externe Kabel 72 ist mit dem Kabeleinführungsabschnitt 73 verbunden. Dementsprechend werden das zweite Signalkabel 27 und der Lichtleiter 28, die in dem externen Kabel 72 vorhanden sind, durch den Kabeleinführungsabschnitt 73 in den Griffteil 22 eingeführt. Infolgedessen wird das zweite Signalkabel 27 mit dem ersten Signalkabel 26 in dem Griffteil 22 verbunden und via das erste

Signalkabel 26 elektrisch mit der Bildaufnahmeeinheit 60 verbunden. Ferner ist das lichtemittierende Ende 28C des Lichtleiters 28 an der distalen Endseite des Außenrohrs 30 durch den Lichtleiter-Einführerraum 70 und den Raum 31 angeordnet.

[0087] In einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, steht der Kabeleinführungsabschnitt 73 in Kontakt mit der Handfläche der Hand des Arztes. Dementsprechend wird das externe Kabel 72 von einem Basisabschnitt des kleinen Fingers der Hand des Arztes, der den Griffteil 22 greift, herausgeführt.

[0088] Ein Fingerplatzierungsabschnitt 220, Fingerauflageabschnitte 222 und 224, ein zweiter Index 228 und ein dritter Index 230 sind auf einer Außenfläche des Knopfs 36 gebildet.

[0089] Ein Daumenballen des Daumens des Arztes, der den Griffteil 22 greift, wird auf dem Fingerplatzierungsabschnitt 220 platziert. Die Form des Fingerplatzierungsabschnitts 220 hat die Form einer konkav gekrümmten Oberfläche, um der Form des Daumenballens des Daumens zu entsprechen.

[0090] Die Fingerauflageabschnitte 222 und 224 sind auf der Außenfläche des Knopfs 36 so gebildet, dass der Fingerauflageabschnitt 220 zwischen den Fingerauflageabschnitten 222 und 224 in der Richtung B um die Achse eingefügt ist. Die Fingerauflageabschnitten 222 und 224 stehen mit beiden Seitenabschnitten des Daumens, der auf dem Fingerplatzierungsabschnitt 220 platziert ist, in Kontakt. Dementsprechend kann eine Betätigungskraft, die in einem Fall erzeugt wird, bei dem ein Arzt den Daumen in einer Links-Rechts-Richtung bewegt, effizient auf den Knopf 36 übertragen werden.

[0091] Der zweite Index 228 ist auf dem Fingerplatzierungsabschnitt 220 vorgesehen. Solange ein Arzt den zweiten Index 228 mit dem Daumen des Arztes wahrnehmen kann, ist die Form des zweiten Index 228 nicht besonders eingeschränkt, und der zweite Index 228 ist beispielsweise in einer konvexen Form gebildet. In einem Fall, bei dem die Drehposition des Knopfs 36 in der Richtung B um die Achse auf die mittlere Position (neutrale Position) des Drehbereichs des Knopfs 36 angepasst ist, ist der zweite Index 228 auf die gleiche Linie wie der erste Index 226 ausgerichtet, der auf dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 in der X-Richtung gebildet ist. Dementsprechend kann der Arzt die mittlere Position des Knopfes 36 leicht mit einem Fingergefühl feststellen. Ferner enthält in einem Fall, bei dem die Drehposition des Knopfs 36 so angepasst wird, dass der zweite Index 228 mit dem ersten Index 226 zusammenfällt, die Gesichtsfeldrichtung (eine Beobachtungsrichtung, eine Bildaufnahmerichtung) des Schrägsicht-Endoskops 10 eine Komponente, die der Z(-)-Richtung entspricht.

[0092] Der dritte Index 230 ist an der Außenfläche des Knopfs 36 an einer Position auf einer Seite gegenüber einer Position gebildet, an der der zweite Index 228 gebildet ist, wobei die Einführachse Ax zwischen dem zweiten Index 228 und dem dritten Index 230 eingefügt ist. In einem Fall, bei dem der Knopf 36 relativ zu dem Griffteil 22 von der mittleren Position in der Richtung B um die Achse um einen großen Winkel (beispielsweise 120°) gedreht wird, kann der dritte Index 230 visuell beobachtet werden, selbst wenn der zweite Index 228 visuell nicht beobachtet werden kann. Aus diesem Grund kann auf der Grundlage des dritten Index 230 die Drehposition des Knopfes 36 ermittelt werden.

[0093] Als Nächstes wird eine Wirkungsweise des Schrägsicht-Endoskops 10 mit der oben erwähnten Konfiguration, insbesondere der Betätigungseinheit 21, beschrieben.

[0094] In einem Fall, bei dem ein Arzt das Schrägsicht-Endoskop 10 verwendet, um das Innere des Körpers eines Patienten zu beobachten oder ein Verfahren durchzuführen, greift der Arzt den Griffteil 22 beispielsweise mit der rechten Hand (oder einer linken Hand). In diesem Fall steht der Basisabschnitt des Daumens der rechten Hand in Kontakt mit dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200, die anderen Finger der rechten Hand als der Daumen erreichen den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202, den geneigten ebenen Oberflächenabschnitt 210, und den gewölbten Abschnitt 208A, die Handfläche der rechten Hand steht in Kontakt mit dem ersten gekrümmten Oberflächenabschnitt 204 und dem proximalen Endabschnitt 208, die anderen Fingerspitzen der rechten Hand als der Daumen stehen in Kontakt mit dem zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitt 206, und der Kabeleinführungsabschnitt 73 steht in Kontakt mit der Handfläche der rechten Hand. Ferner wird das externe Kabel 72 aus dem Basisabschnitt des kleinen Fingers der rechten Hand herausgeführt.

[0095] In einem Fall, bei dem der Basisabschnitt des Daumens der rechten Hand des Arztes auf dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 platziert wird, ist es leicht, den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202 mit den anderen Fingern der rechten Hand zu stützen. Dementsprechend ist es für den Arzt leicht, den Griffteil 22 zu greifen. Ferner kann in einem Fall, bei dem der Arzt den Daumen auf den ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 des Griffteils 22 legt, der Arzt den Daumenballen des Daumens auf dem Fingerplatzierungsabschnitt 220 in einem natürlichen Zustand entlang des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200 platzieren. Darüber hinaus wird in einem Fall, in dem die Handfläche der rechten Hand nach oben zeigt, verhindert, dass der Griffteil 22 auf der Handfläche der rechten Hand rollt, da der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202

auf der Außenfläche des Griffteils 22 gebildet ist. Da darüber hinaus der proximale Endabschnitt 208 in Kontakt mit der Handfläche der rechten Hand ist, ist es möglich, die Stabilität in einem Fall zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil 22 greift.

[0096] Da darüber hinaus der Mittelfinger, der Ringfinger oder dergleichen der rechten Hand den geneigten ebenen Oberflächenabschnitt 210 und den Wölbungsabschnitt 208A in einem Fall erreicht, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, ist es möglich, die Stabilität in einem Fall weiter zu verbessern, bei dem der Arzt den Griffteil 22 greift. Da ferner der zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 bis zu einer Position an der Vorderseite des proximalen Endabschnitts 208 gebildet ist und der geneigte ebene Oberflächenabschnitt 210 und der Wölbungsabschnitt 208A vorgesehen sind, kann eine Auszugstoleranz für das externe Kabel 72 am proximalen Endabschnitt 208 gewährleistet werden.

[0097] Ferner kann in einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift, das externe Kabel 72 in der diagonal nach unten gerichteten Richtung C von dem proximalen Endabschnitt 208 durch den Kabeleinführungsabschnitt 73 herausgeführt werden. In einem Fall, bei dem das externe Kabel 72 zu der Z(-)-Seite von dem proximalen Endabschnitt 208 herausgeführt wird, steht das externe Kabel 72 in Kontakt mit einem Patienten. In einem Fall, bei dem das externe Kabel 72 zu der X(-)-Seite von dem proximalen Endabschnitt 208 herausgeführt wird, steht das externe Kabel 72 in Kontakt mit dem Arzt. Jedoch kann das Auftreten dieser Probleme bei dieser Ausführungsform vermieden werden.

[0098] Wie oben beschrieben, weist der Griffteil 22 dieser Ausführungsform eine Außenform, die die Verwendbarkeit verbessert, wie beispielsweise die Einfachheit von Greifen des Griffteils 22 durch einen Arzt und ein Gefühl der Stabilität in einem Fall, bei dem ein Arzt den Griffteil 22 greift. Da die Drehung des Griffteils 22 in der Hand des Arztes verhindert wird, wird infolgedessen eine Änderung in der vertikalen Richtung des Beobachtungsbildes 300 verhindert.

[0099] Nach dem Greifen des Griffteils 22 führt ein Arzt die Einführungseinheit 20 in den Körper eines Patienten ein und überprüft das Beobachtungsbild 300, das von der Bildaufnahmeeinheit 60 auf dem Monitor 16 ausgegeben wird. Dementsprechend kann der Arzt das Innere des Körpers des Patienten durch den Monitor 16 beobachten. In einem Fall, bei dem ein Arzt die Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops 10 ändern soll, betätigt der Arzt ferner den Knopf 36 drehend in der Richtung B um die Achse via den Daumen der rechten Hand, die auf dem Fingerplatzierungsabschnitt 220 platziert ist. Dementsprechend werden das Außenrohr 30 und die

Schutzhülle 32 (optisches System 40 an distalem Ende), integral mit dem Knopf 36 in der gleichen Richtung gedreht, so dass die Gesichtsfeldrichtung des Schrägsicht-Endoskops 10 in eine gewünschte Richtung gelenkt werden kann.

[0100] Da die Stellung der Innenhülle 34 in der Richtung B um die Achse in diesem Fall durch die Magnetkupplung 102 aufrechterhalten wird, wird die Drehung (Mitreuen) der Schutzhülle 32 und der Innenhülle 34 (des optischen Systems 50 an proximalem Ende und der Bildaufnahmeeinheit 60) in der Richtung B um die Achse herum verhindert. Da die Drehung des auf dem Monitor 16 zu beobachtenden Beobachtungsbildes 300 verhindert wird, wird infolgedessen die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 beibehalten, selbst wenn die Gesichtsfeldrichtung geändert wird. Ferner ist es in der Betätigungseinheit 21 dieser Ausführungsform möglich, den Knopf 36 drehend zu betätigen, indem die rechte Hand den Griffteil 22 greift, das heißt, es ist möglich, die Betätigungseinheit 21 zu greifen und den Knopf 36 mit einer Hand drehend zu betätigen. Infolgedessen wird die Bedienbarkeit des Schrägsicht-Endoskops 10 verbessert.

[0101] Ein Arzt stellt die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 auf der Grundlage des ersten ebenen Oberflächenabschnitts 200 und des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts 202 fest, die auf der Außenfläche des Griffteils 22 gebildet sind, während er das Innere des Körpers eines Patienten unter Verwendung des auf dem Monitor 16 angezeigten Beobachtungsbildes 300 beobachtet. Wie bereits beschrieben, ist der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 auf der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf der Oberseite in der vertikalen Richtung des Beobachtungsbildes 300 gebildet und die zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 ist an der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf der Unterseite in der vertikalen Richtung des Betrachtungsbildes 300 gebildet. Aus diesem Grund kann ein Arzt die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 nur mit dem Gefühl feststellen, dass die rechte Hand (Finger) den Griffteil 22 greift, ohne von dem Monitor 16 wegzusehen. Dementsprechend kann ein Arzt die Stellung des Griffteils 22 anpassen, um die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 auf eine gewünschte Richtung auszurichten, wie beispielsweise der vertikalen Richtung des Monitors 16. Infolgedessen kann ein Arzt einen Zustand aufrechterhalten, bei dem die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 auf die vertikale Richtung des Monitors 16 ausgerichtet ist, während er die Beobachtung des Inneren eines Körpers des Patienten durch den Monitor 16, eine Betätigung zum Drehen des Knopfes 36, eine andere Betätigung oder ein Verfahren durchführt.

[0102] Bei dieser Ausführungsform ist, wie oben beschrieben, der erste ebene Oberflächenabschnitt 200 auf der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf der Oberseite in der vertikalen Richtung des Beobachtungsbildes 300 gebildet und die zweite ebene Oberflächenabschnitt 202 ist an der Außenfläche des Griffteils 22 an einer Position auf der Unterseite in der vertikalen Richtung des Betrachtungsbildes 300 gebildet. Dementsprechend kann ein Arzt die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300 leicht feststellen.

[0103] Ferner wird in einem Fall, bei dem die Form einer anderen Oberfläche als dem ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 und dem zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202 der Außenfläche des Griffteils 22 auf die Form einer gekrümmten Oberfläche eingestellt ist, das heißt, eine andere Form als die Form einer ebenen Oberfläche, kann ein Arzt den ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 und den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202, das heißt, die vertikale Richtung des Beobachtungsbildes 300, nur mit dem Fingergefühl der Hand leicht feststellen.

Sonstiges

[0104] Die Einführeinheit 20 enthält in der Ausführungsform das Außenrohr 30, die Schutzhülle 32 und die Innenhülle 34, aber die Konfiguration der Einführeinheit 20 ist nicht besonders eingeschränkt, solange die Gesichtsfeldrichtung abhängig von einer Betätigung zum Drehen des Knopfes 36 geändert werden kann.

[0105] In der Ausführungsform sind der Seitenrandabschnitt 200A und der Seitenrandabschnitt 202A durch den ersten gekrümmten Oberflächenabschnitt 204 miteinander verbunden, und der Seitenrandabschnitt 200B und der Seitenrandabschnitt 202B sind durch den zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitt 206 miteinander verbunden. Solange ein Arzt den ersten ebenen Oberflächenabschnitt 200 und den zweiten ebenen Oberflächenabschnitt 202 mit dem Gefühl der Hand wahrnehmen kann, können Oberflächen mit beliebigen Formen anstelle des ersten gekrümmten Oberflächenabschnitts 204 und des zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitts 206 vorgesehen sein.

[0106] Das Gehäuse 74 ist in dem Griffteil 22 bei der Ausführungsform vorgesehen, aber eine Komponente, die in dem Griffteil 22 vorgesehen ist, ist nicht besonders eingeschränkt.

[0107] Das Schrägsicht-Endoskop 10, dessen Gesichtsfeldrichtung geändert werden kann, wurde in der beispielhaften Ausführungsform als ein starres Endoskop beschrieben, aber die vorliegende Erfindung kann auch auf ein starres Endoskop, dessen

Gesichtsfeldrichtung festgelegt ist, und auf eine Betätigungseinheit davon angewendet werden. In diesem Fall wird der Knopf 36 von der Betätigungseinheit 21 weggelassen. Ferner ist die vorliegende Erfindung nicht auf ein starres Endoskop beschränkt und kann auch auf ein flexibles Endoskop und auf eine Betätigungseinheit davon angewendet werden.

Bezugszeichenliste

10	Schrägsicht-Endoskop	64	Bildaufnahmeelement
12	Endoskopsystem	66	Schaltungsplatte
14	Prozessorvorrichtung	68	Verbinder
16	Monitor	70	Lichtleiter-Einführraum
18	Lichtquellenvorrichtung	72	externes Kabel
20	Einführeinheit	73	Kabeleinführungsabschnitt
21	Betätigungseinheit	74	Gehäuse
22	Griffteil	74a	Trennwand
24	Kameraeinheit	74b	rohrförmiger Abschnitt
26	erstes Signalkabel	80	abgedichteter Raum
27	zweites Signalkabel	82	luftdichter Verbinder
28	Lichtleiter	84	verbindende Einheit
28C	lichtemittierendes Ende	90	Verbindungselement
30	Außenrohr	92	Lageraufnahmeelement
31	Raum	94	Lager
32	Schutzhülle	96	Lageraufnahmeelement
34	Innenhülle	98	Lager
36	Knopf	100	verbindender Balken
38	Dichtring	100a	Ringabschnitt
40	optisches System an distalem Ende	100b	Ringabschnitt
42	distaler Endabschnittskörper	102	Magnetkupplung
44	Objektivtubus an distalem Ende	103	erster Magnet
45	rohrförmiger Abschnitt	104	zweiter Magnet
46	Deckglas	120	Drehanschlag
48a	Objektivlinse	200	erster ebener Oberflächenabschnitt
48b	Prisma	200A	Seitenrandabschnitt
48c	Linse	200B	Seitenrandabschnitt
50	optisches System an proximalem Ende	202	zweiter ebener Oberflächenabschnitt
52	Objektivtubus an proximalem Ende	202A	Seitenrandabschnitt
54	Halter	202B	Seitenrandabschnitt
55	Prisma	204	erster gekrümmter Oberflächenabschnitt
56	Linse	206	zweiter gekrümmter Oberflächenabschnitt
60	Bildaufnahmeeinheit	207	distaler Endabschnitt
61	Bildaufnahmesystem	208	proximaler Endabschnitt
		208A	Wölbungsabschnitt
		210	geneigter ebener Oberflächenabschnitt
		220	Fingerplatzierungsabschnitt
		222	Fingerauflageabschnitt
		224	Fingerauflageabschnitt

226	erster Indikator
228	zweiter Indikator
230	dritter Indikator
300	Beobachtungsbild
Ax	Einführachse
B	Richtung um Achse
C	diagonal abwärts gerichtete Richtung
OA	optische Achse
P	proximaler Scheitel

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- WO 2018/021583 A [0002]
- JP 2021510103 A [0002, 0003, 0005, 0006, 0007]
- US 5621830 A [0002, 0003, 0005, 0006, 0007]
- JP 2018032014 A [0002, 0004, 0007]

Patentansprüche

1. Betätigungseinheit, die mit einer proximalen Endseite einer Einführeinheit eines Endoskops verbunden ist, wobei die Einführeinheit mit einem optischen System und einer Bildaufnahmeeinheit versehen ist, die ein Bild von Licht aufnimmt, das durch das optische System hindurchgeht, wobei die Betätigungseinheit umfasst:

einen Griffteil, der sich in einer Richtung einer Einführachse der Einführeinheit erstreckt;

einen ersten ebenen Oberflächenabschnitt, der an einer Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Oberseite in einer vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung in einem Fall ist, bei dem eine Richtung, die eine Oberseite und eine Unterseite eines Bildes angibt, das aus Bildaufnahmesignalen gebildet wird, die von der Bildaufnahmeeinheit ausgegeben werden, unter Richtungen senkrecht zu der Richtung der Einführachse, als die vertikale Richtung definiert ist; und

einen zweiten ebenen Oberflächenabschnitt, der an der Außenfläche des Griffteils an einer Position auf einer Unterseite in der vertikalen Richtung gebildet ist, sich in der Richtung der Einführachse erstreckt und senkrecht zu der vertikalen Richtung ist.

2. Betätigungseinheit nach Anspruch 1, wobei der Griffteil enthält:

einen ersten gekrümmten Oberflächenabschnitt, der einen Seitenrandabschnitt des ersten ebenen Oberflächenabschnitts, der auf einer Seite in einer senkrechten Richtung positioniert ist, mit einem Seitenrandabschnitt des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts verbindet, der auf der einen Seite in der senkrechten Richtung positioniert ist, und der sich auf der einen Seite in der senkrechten Richtung in einem Fall wölbt, bei dem eine Richtung senkrecht zu sowohl der Richtung der Einführachse als auch der vertikalen Richtung als die senkrechte Richtung definiert ist, und

einen zweiten gekrümmten Oberflächenabschnitt, der einen Seitenrandabschnitt des ersten ebenen Oberflächenabschnitts, der auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung positioniert ist, mit einem Seitenrandabschnitt des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts verbindet, der auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung positioniert ist, und der sich auf der anderen Seite in der senkrechten Richtung wölbt.

3. Betätigungseinheit nach Anspruch 1 oder 2, wobei ein proximaler Endabschnitt des Griffteils in einer Form einer Kuppel gebildet ist.

4. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der erste ebene Oberflächenabschnitt über

einem proximalen Endabschnitt des Griffteils von einem distalen Endabschnitt des Griffteils gebildet ist,

der zweite ebene Oberflächenabschnitt über einer Position auf einer Vorderseite des proximalen Endabschnitts des Griffteils von dem distalen Endabschnitt des Griffteils gebildet ist, und

ein Teil des proximalen Endabschnitts des Griffteils ein Wölbungsabschnitt ist, der sich an der Unterseite des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts in der vertikalen Richtung wölbt.

5. Betätigungseinheit nach Anspruch 4, ferner umfassend:

einen geneigten ebenen Oberflächenabschnitt, der zwischen einem proximalen Ende des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts und dem Wölbungsabschnitt verbunden ist und der in der vertikalen Richtung zu der Unterseite hin geneigt ist, je weiter er sich von dem proximalen Ende des zweiten ebenen Oberflächenabschnitts zu einer proximalen Endseite hin erstreckt.

6. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 5, ferner umfassend:

einen Kabeleinführungsabschnitt, der an einer Position vorsteht, die in der vertikalen Richtung von einem proximalen Scheitel eines proximalen Endabschnitts des Griffteils zu der Unterseite versetzt ist, und in den ein mit der Bildaufnahmeeinheit zu verbindendes Kabel eingeführt wird,

wobei bei Betrachtung in einer senkrechten Richtung senkrecht zu sowohl der Richtung der Einführachse als auch der vertikalen Richtung der Kabeleinführungsabschnitt in einer Richtung vorsteht, die einer proximalen Endseite des proximalen Endabschnitts des Griffteils entspricht, und zu der Unterseite in der vertikalen Richtung in Bezug auf die Richtung der Einführachse geneigt ist.

7. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 6, ferner umfassend:

einen Innenhüllen-Befestigungsteil, der in dem Griffteil vorgesehen ist, um relativ zu dem Griffteil in einer Richtung um die Einführachse nicht drehbar zu sein, und der eine proximale Endseite einer Innenhülle in einem Fall fixiert, bei dem die Einführeinheit ein Außenrohr, das an einer distalen Endseite des Griffteils relativ drehbar in der Richtung um die Einführachse gehalten ist, eine Schutzhülle, die in das Außenrohr eingeführt ist und sich in der Richtung um die Einführachse integral mit dem Außenrohr dreht, und eine Innenhülle, die in die Schutzhülle eingeführt und relativ zu dem Außenrohr und der Schutzhülle in der Richtung um die Einführachse drehbar ist, enthält, wobei das optische System an einer distalen Endseite der Schutzhülle vorgesehen ist und die Bildaufnahmeeinheit an einer distalen Endseite der Innenhülle vorgesehen ist; und

ein ringförmiges Drehbetätigungselement, das an einer proximalen Endseite des Außenrohrs befestigt ist und das das Außenrohr in der Richtung um die Einführachse dreht.

8. Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der Griffteil aus einem Gummimaterial oder einem Harzmaterial hergestellt ist.

9. Endoskop, umfassend:
eine Einführeinheit, die mit einem optischen System und einer Bildaufnahmeeinheit versehen ist, die ein Bild von Licht aufnimmt, das durch das optische System hindurchgeht; und
die Betätigungseinheit nach einem der Ansprüche 1 bis 8, die mit einer proximalen Endseite der Einführeinheit verbunden ist.

10. Endoskop nach Anspruch 9, wobei die Einführeinheit enthält:
ein Außenrohr, das an einer distalen Endseite des Griffteils gehalten wird, um in einer Richtung um die Einführachse relativ drehbar zu sein,
eine Schutzhülle, in das Außenrohr eingesetzt ist und sich in der Richtung um die Einführachse integral mit dem Außenrohr dreht,
eine Innenhülle, die in die Schutzhülle eingeführt ist und die relativ zu dem Außenrohr und zu der Schutzhülle in der Richtung um die Einführachse drehbar ist, und
einen Innenhüllen-Befestigungsteil, der relativ zu dem Griffteil in der Richtung um die Einführachse nicht drehbar in dem Griffteil vorgesehen ist und der eine proximale Endseite der Innenhülle fixiert, das optische System an einer distalen Endseite der Schutzhülle vorgesehen ist, und die Bildaufnahmeeinheit an einer distalen Endseite der Innenhülle vorgesehen ist.

11. Endoskop nach Anspruch 10, ferner umfassend:
ein ringförmiges Drehbetätigungselement, das an einer proximalen Endseite des Außenrohrs befestigt ist und das das Außenrohr in der Richtung um die Einführachse dreht.

12. Endoskop nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei das optische System ein lichtbrechendes optisches Element enthält, das Licht, das in einer Richtung einfällt, die in Bezug auf die Einführachse geneigt ist, in einer Richtung parallel zu der Einführachse bricht.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

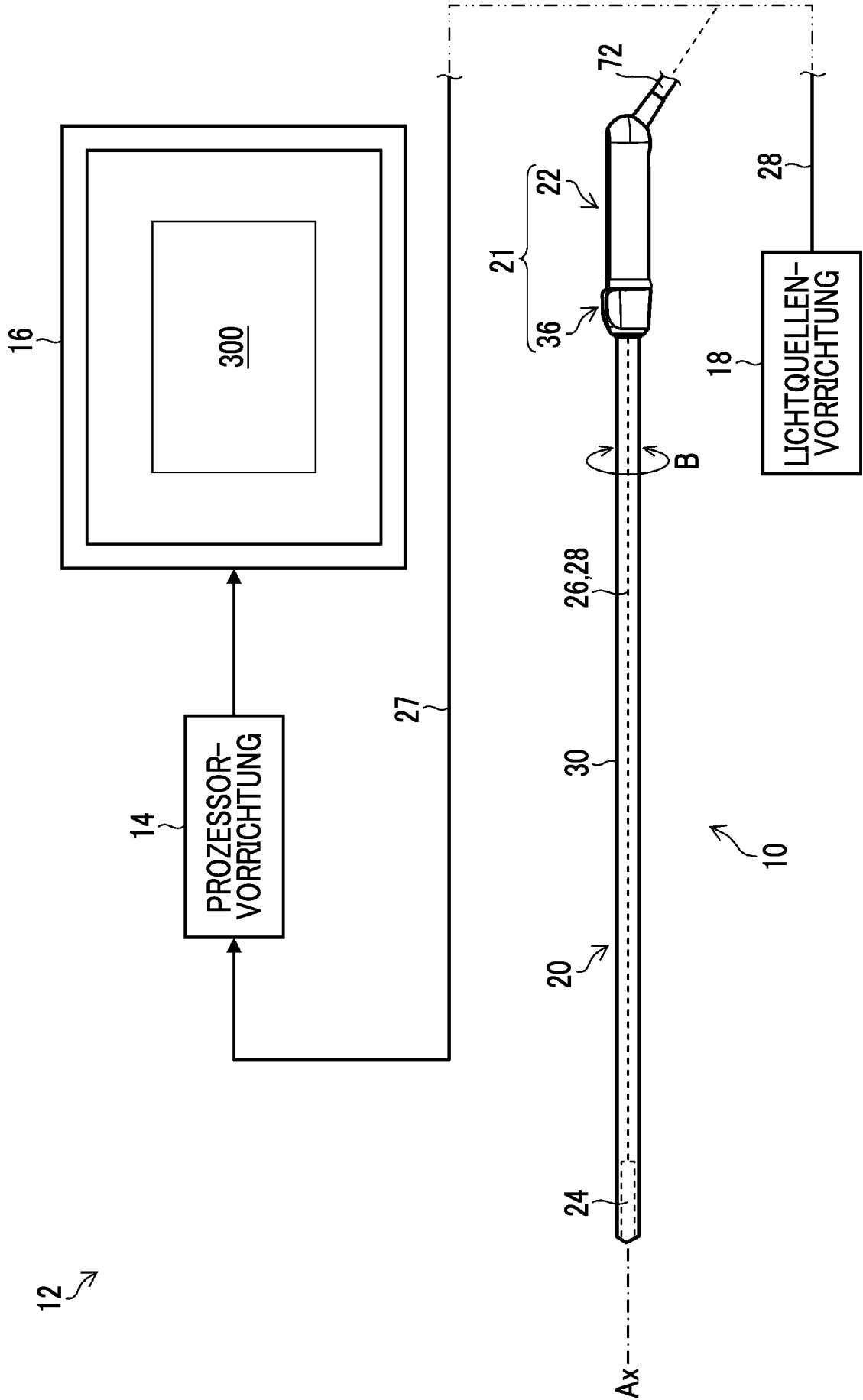


FIG. 2

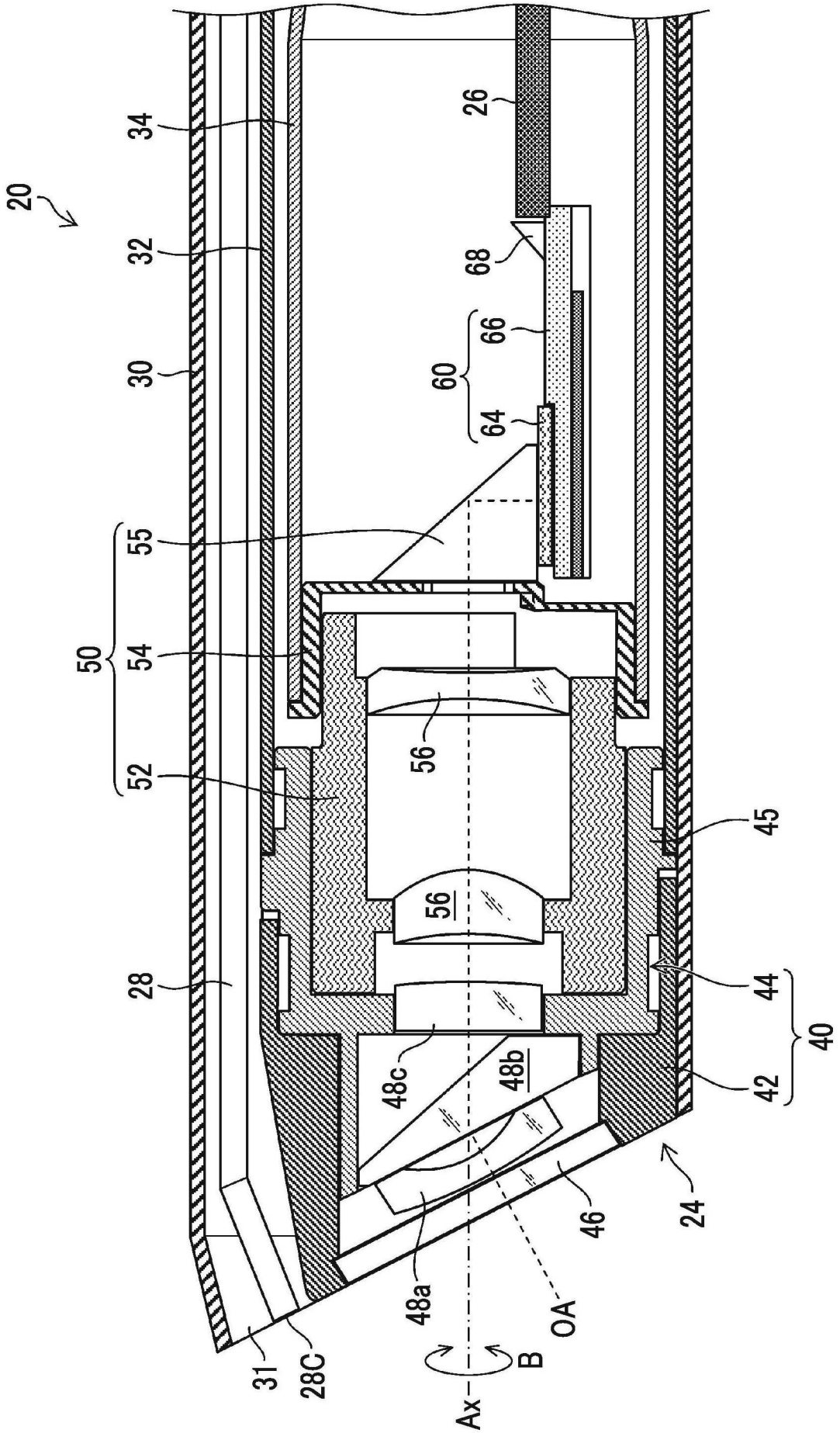


FIG. 3

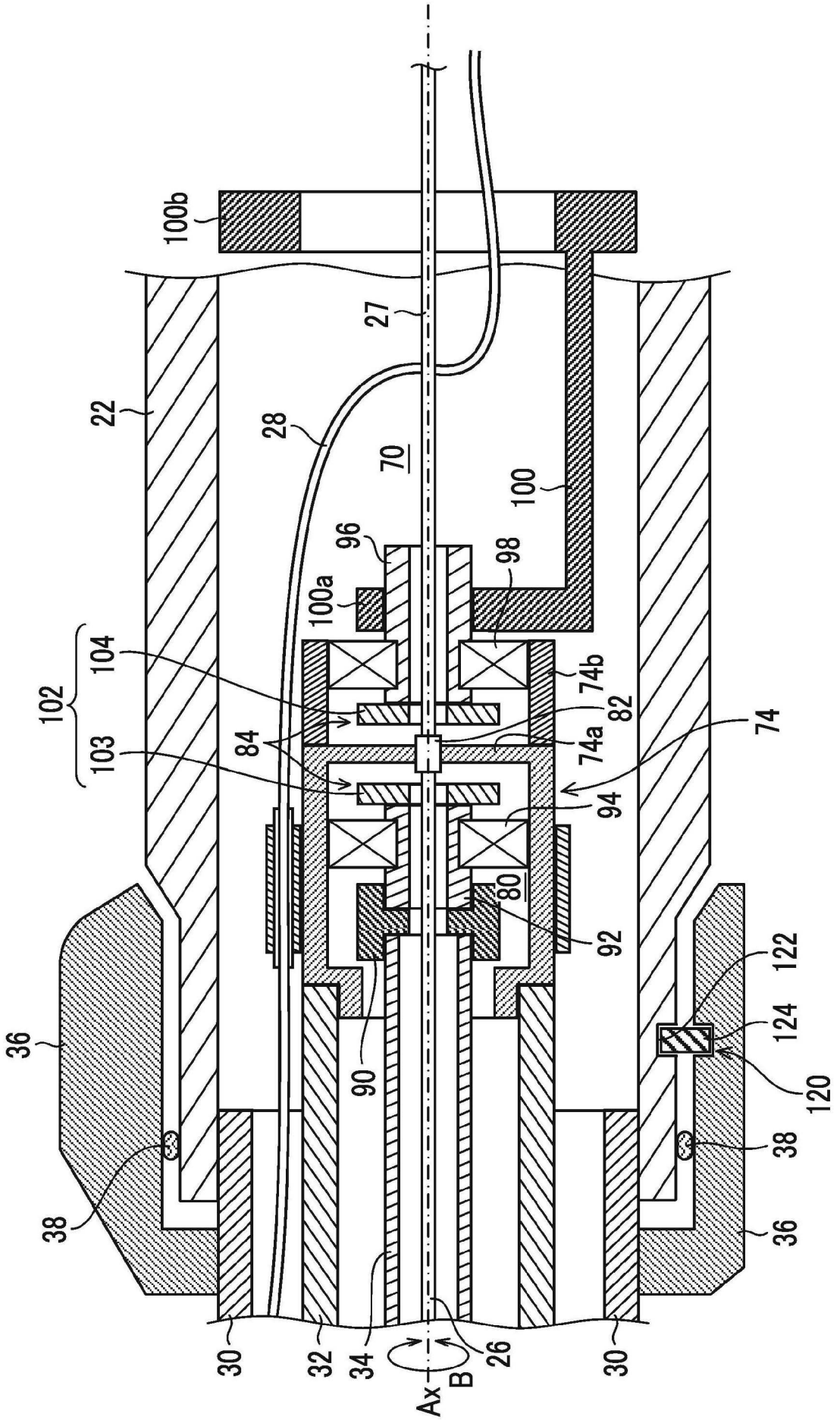


FIG. 4

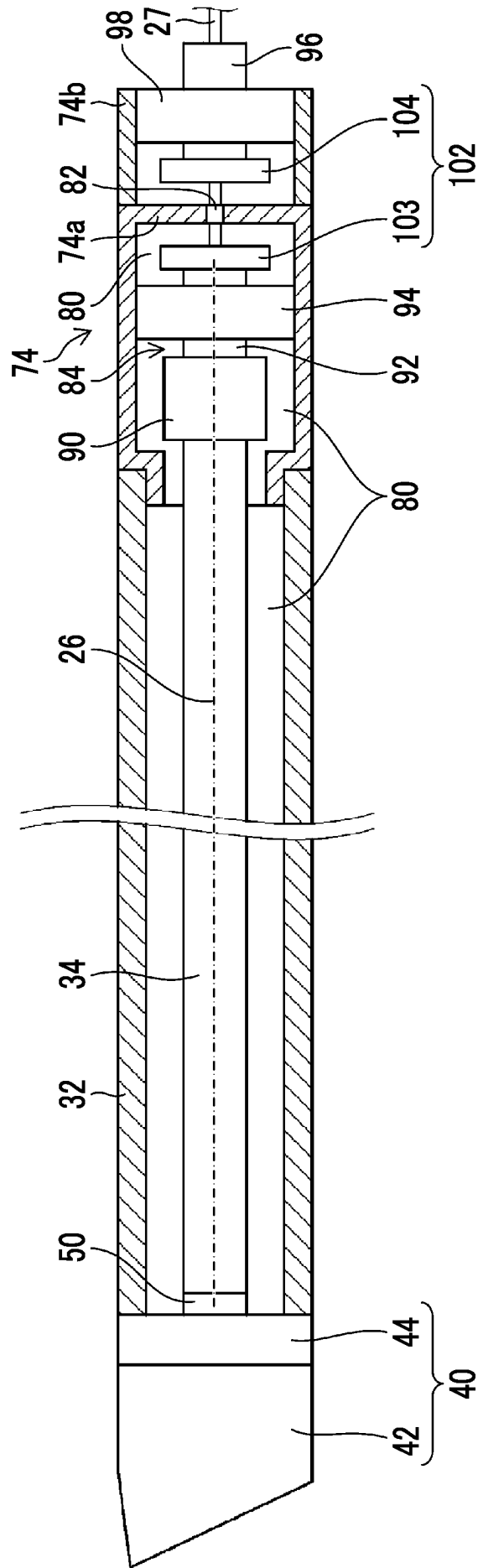


FIG. 6

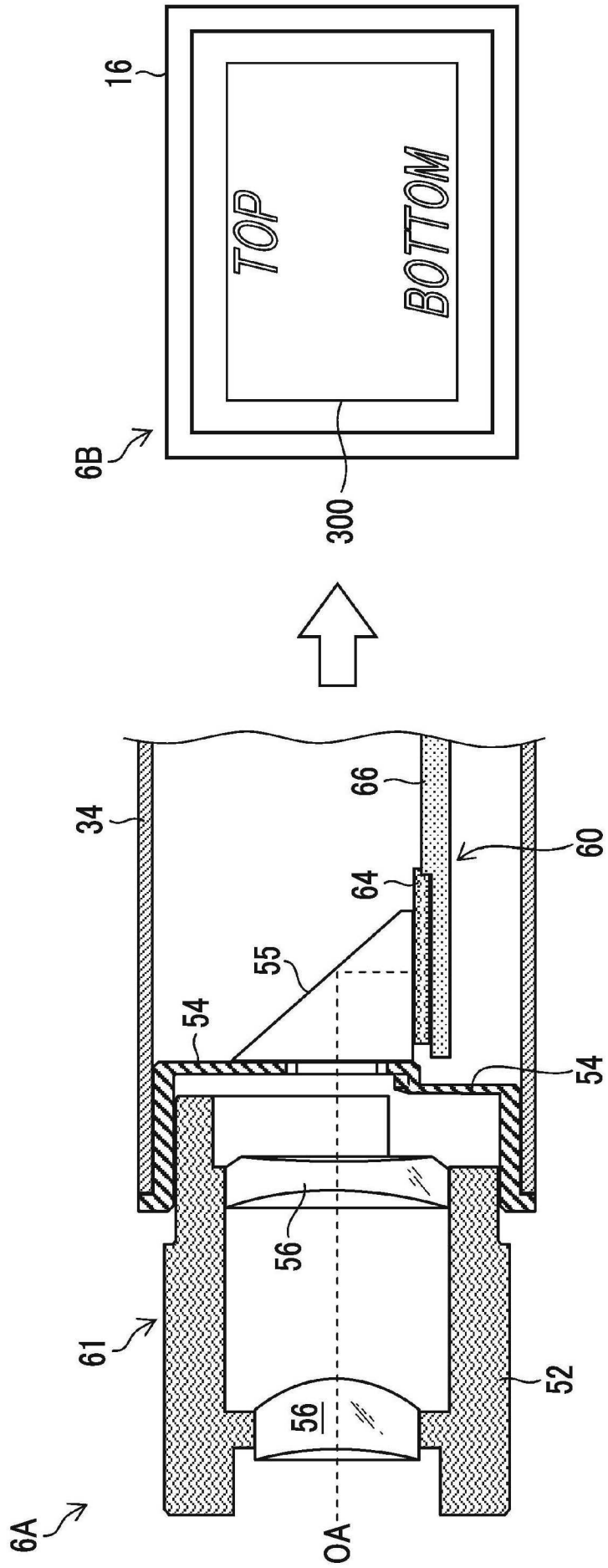


FIG. 7

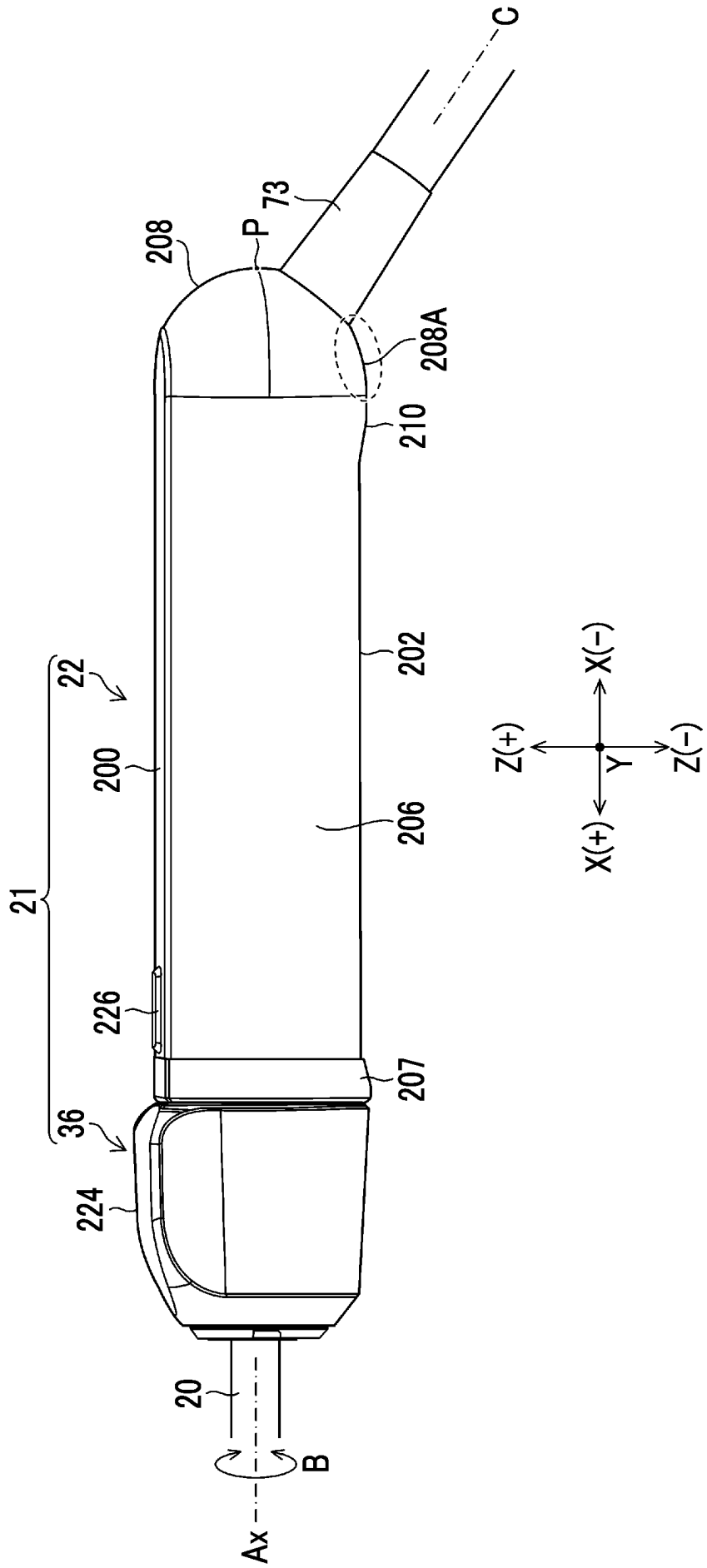


FIG. 8

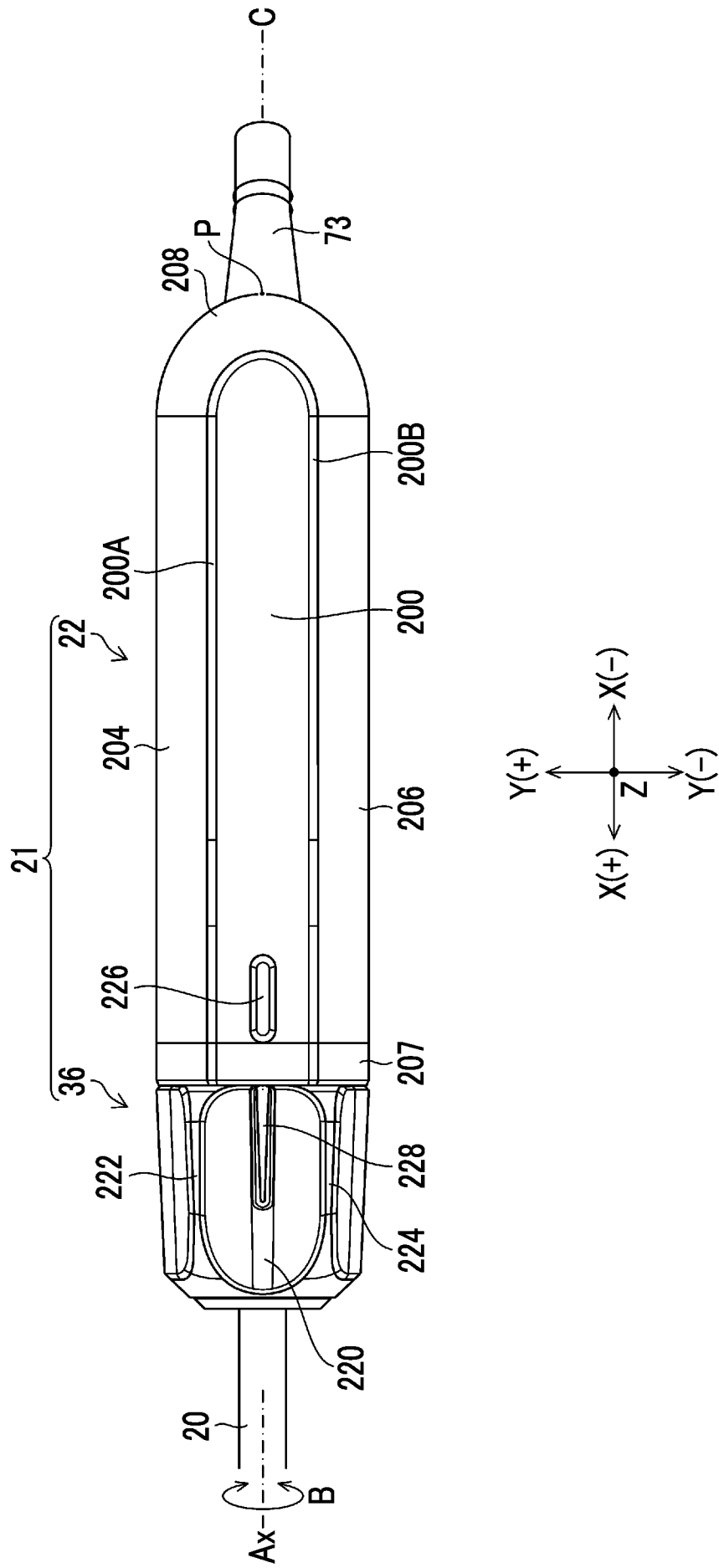


FIG. 9

