

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2006-223866
(P2006-223866A)

(43) 公開日 平成18年8月31日(2006.8.31)

(51) Int.CI.

A 61 B 1/00 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/00 300 Y
A 61 B 1/00 300 A

テーマコード(参考)

4 C 0 6 1

審査請求 有 請求項の数 31 O L 外国語出願 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2006-37104 (P2006-37104)
 (22) 出願日 平成18年2月14日 (2006.2.14)
 (31) 優先権主張番号 60/652,984
 (32) 優先日 平成17年2月14日 (2005.2.14)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/352,644
 (32) 優先日 平成18年2月13日 (2006.2.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 505414986
 カール・ストーツ・デベロップメント・コ
 ーポレーション
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・931
 17・ゴレタ・クリモナ・ドライブ・17
 5 B
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

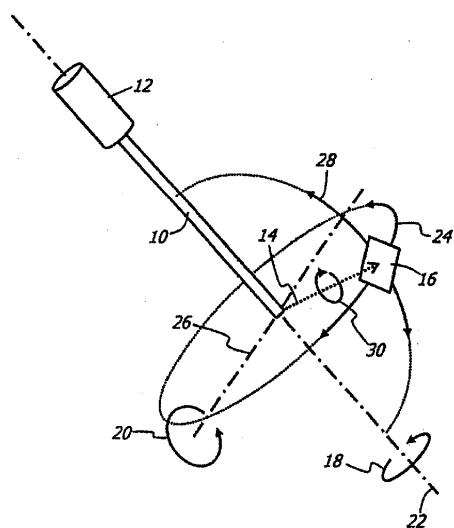
(54) 【発明の名称】視野方向が可変とされているとともにアクチュエータが搭載された視界器具

(57) 【要約】

【課題】搭載型システムによって複数の自由度を制御し得るような、視野方向が可変とされた器具を提供すること。

【解決手段】視野方向が可変とされた視界器具であって、基端部(12)と；この基端部から延出しているとともに、先端部と、第1長手方向軸線(22)とを有している、外側シャフト(10)と；この外側シャフトの先端部に配置された視野変更部材と；視野変更部材を駆動し得るものとされた内側シャフトと；基端部内に配置された第1および第2アクチュエータであるとともに、第1アクチュエータが、外側シャフトを回転駆動し、第2アクチュエータが、内側シャフトを回転駆動するものとされた、第1および第2アクチュエータと；を具備している。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

視野方向が可変とされた視界器具であって、
基端部と；
この基端部から延出しているとともに、先端部と、第1長手方向軸線とを有している、
外側シャフトと；
この外側シャフトの前記先端部に配置された視野変更部材と；
少なくとも一部が前記外側シャフト内に配置された内側シャフトであるとともに、前記
視野変更部材を駆動し得るものとされ、さらに、第2長手方向軸線を有している、内側シ
ヤフトと；
前記基端部内に配置された第1および第2アクチュエータであるとともに、第1アクチ
ュエータが、前記第1長手方向軸線回りに前記外側シャフトを回転駆動し、第2アクチ
ュエータが、前記第2長手方向軸線回りに前記内側シャフトを回転駆動するものとされた、
第1および第2アクチュエータと；
を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項 2】

請求項1記載の視界器具において、
前記第1長手方向軸線が、前記第2長手方向軸線と全体的に一致していることを特徴と
する視界器具。

【請求項 3】

請求項1記載の視界器具において、
前記視野変更部材が、前記第1長手方向軸線に対して実質的に垂直な回転軸線を有して
いることを特徴とする視界器具。

【請求項 4】

請求項1記載の視界器具において、
前記第1および第2アクチュエータが、第1および第2モータを備えていることを特徴と
する視界器具。

【請求項 5】

請求項4記載の視界器具において、
前記第1および第2モータが、互いに実質的に平行とされた回転軸線を有していること
を特徴とする視界器具。

【請求項 6】

請求項4記載の視界器具において、
さらに、
前記第1モータに対して連結されこれにより前記第1モータによって回転駆動される第
1ギヤと；
この第1ギヤによって回転駆動されかつ前記外側シャフトに対して連結され、これによ
り、前記外側シャフトを回転駆動する第2ギヤと；
前記第2モータに対して連結されこれにより前記第2モータによって回転駆動される第
3ギヤと；
この第3ギヤによって回転駆動されかつ前記内側シャフトに対して連結され、これによ
り、前記内側シャフトを回転駆動する第4ギヤと；
を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項 7】

請求項4記載の視界器具において、
前記第1および第2モータが、前記外側シャフトに対して同軸的であることを特徴とす
る視界器具。

【請求項 8】

請求項1記載の視界器具において、
前記基端部が、

10

20

30

40

50

全体的にチューブ状をなすチューブ状部材と；
このチューブ状部材内に配置された支持アセンブリと；
を備え、

前記アクチュエータが、前記支持アセンブリに対して取り付けられていることを特徴とする視界器具。

【請求項 9】

請求項 1 記載の視界器具において、
前記視野変更部材が、直角プリズムを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項 10】

請求項 1 記載の視界器具において、
前記外側シャフトが、内視鏡シャフトを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項 11】

視野方向が可変とされた視界器具であって、
先端部を有した外側シャフトと；
少なくとも一部が前記外側シャフト内に配置された内側シャフトと；
前記外側シャフトの前記先端部に配置された視界部材であるとともに、前記内側シャフトによって駆動され、さらに、第 1 および第 2 自由度を有した可変的視界ベクトルを備えている視界部材と；

前記外側シャフトに対して連結されていて前記外側シャフトを回転駆動する第 1 アクチュエータであるとともに、前記視界ベクトルを前記第 1 自由度回りに回転させる第 1 アクチュエータと；

前記内側シャフトに対して連結されていて前記内側シャフトを回転駆動する第 2 アクチュエータであるとともに、前記視界ベクトルを前記第 2 自由度回りに回転させる第 2 アクチュエータと；

を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項 12】

請求項 1 1 記載の視界器具において、
前記内側シャフトと前記外側シャフトとが、全体的に同軸的であることを特徴とする視界器具。

【請求項 13】

請求項 1 1 記載の視界器具において、
前記第 1 および第 2 アクチュエータが、第 1 および第 2 モータを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項 14】

請求項 1 3 記載の視界器具において、
前記第 1 および第 2 モータが、互いに実質的に平行とされた回転軸線を有していることを特徴とする視界器具。

【請求項 15】

請求項 1 3 記載の視界器具において、
さらに、
前記第 1 モータに対して連結されこれにより前記第 1 モータによって回転駆動される第 1 ギヤと；

この第 1 ギヤによって回転駆動されかつ前記外側シャフトに対して連結され、これにより、前記外側シャフトを回転駆動する第 2 ギヤと；

前記第 2 モータに対して連結されこれにより前記第 2 モータによって回転駆動される第 3 ギヤと；

この第 3 ギヤによって回転駆動されかつ前記内側シャフトに対して連結され、これにより、前記内側シャフトを回転駆動する第 4 ギヤと；
を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項 16】

10

20

30

40

50

請求項 1 3 記載の視界器具において、
前記第 1 および第 2 モータが、前記外側シャフトに対して同軸的であることを特徴とする視界器具。

【請求項 1 7】

請求項 1 3 記載の視界器具において、
さらに、
全体的にチューブ状をなすチューブ状部材と；
このチューブ状部材内に配置された支持アセンブリと；
を具備し、

前記モータが、前記支持アセンブリに対して取り付けられていることを特徴とする視界器具。 10

【請求項 1 8】

請求項 1 1 記載の視界器具において、
前記視界部材が、直角プリズムを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 記載の視界器具において、
前記外側シャフトが、内視鏡シャフトを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項 2 0】

視野方向が可変とされた視界器具であって、
先端部と第 1 長手方向軸線とを有した外側シャフトと；
少なくとも一部が前記外側シャフト内に配置されているとともに、第 2 長手方向軸線を有した、内側シャフトと；
前記外側シャフトの前記先端部に配置された視界部材であるとともに、前記第 1 長手方向軸線から角度的にオフセットされた回転軸線を有し、前記内側シャフトによって、この回転軸線回りに回転駆動される視界部材と；
前記外側シャフトに対して連結されていて前記外側シャフトを前記第 1 長手方向軸線回りに回転駆動する第 1 アクチュエータと；
前記内側シャフトに対して連結されていて前記内側シャフトを前記第 2 長手方向軸線回りに回転駆動させ、これにより、前記視界部材を前記回転軸線回りに回転させる、第 2 アクチュエータと；
を具備していることを特徴とする視界器具。 30

【請求項 2 1】

請求項 2 0 記載の視界器具において、
前記第 1 長手方向軸線が、前記第 2 長手方向軸線に対して全体的に一致していることを特徴とする視界器具。

【請求項 2 2】

請求項 2 0 記載の視界器具において、
前記回転軸線が、前記第 1 長手方向軸線に対して実質的に垂直であることを特徴とする視界器具。

【請求項 2 3】

請求項 2 0 記載の視界器具において、
前記第 1 および第 2 アクチュエータが、第 1 および第 2 モータを備えていることを特徴とする視界器具。 40

【請求項 2 4】

請求項 2 3 記載の視界器具において、
前記第 1 および第 2 モータが、互いに実質的に平行とされた回転軸線を有していることを特徴とする視界器具。

【請求項 2 5】

請求項 2 3 記載の視界器具において、
さらに、 50

前記第1モータに対して連結されこれにより前記第1モータによって回転駆動される第1ギヤと；

この第1ギヤによって回転駆動されかつ前記外側シャフトに対して連結され、これにより、前記外側シャフトを回転駆動する第2ギヤと；

前記第2モータに対して連結されこれにより前記第2モータによって回転駆動される第3ギヤと；

この第3ギヤによって回転駆動されかつ前記内側シャフトに対して連結され、これにより、前記内側シャフトを回転駆動する第4ギヤと；

を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項26】

請求項23記載の視界器具において、

前記第1および第2モータが、前記外側シャフトに対して同軸的であることを特徴とする視界器具。

【請求項27】

請求項23記載の視界器具において、

さらに、

全体的にチューブ状をなすチューブ状部材と；

このチューブ状部材内に配置された支持アセンブリと；
を具備し、

前記モータが、前記支持アセンブリに対して取り付けられていることを特徴とする視界器具。

【請求項28】

請求項20記載の視界器具において、

前記視界部材が、直角プリズムを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項29】

請求項20記載の視界器具において、

前記外側シャフトが、内視鏡シャフトを備えていることを特徴とする視界器具。

【請求項30】

視野方向が可変とされた視界器具であって、

先端部と第1長手方向軸線とを有した器具シャフトと；

この器具シャフトの前記先端部に配置された視野変更部材と；
少なくとも一部が前記器具シャフト内に配置されているとともに、第2長手方向軸線を有した、伝達シャフトであるとともに、前記視野変更部材に対して連結されていて、この伝達シャフトを前記第2長手方向軸線回りに回転させることによって、前記視野変更部材を回転駆動し得るものとされた、伝達シャフトと；

前記器具シャフトに対して連結されていて前記器具シャフトを前記第1長手方向軸線回りに回転駆動する搭載型第1アクチュエータと；

前記伝達シャフトに対して連結されていて前記伝達シャフトを前記第2長手方向軸線回りに回転駆動させ、これにより、前記視野変更部材を前記第2長手方向軸線回りに回転させる、搭載型第2アクチュエータと；
を具備していることを特徴とする視界器具。

【請求項31】

請求項30記載の視界器具において、

前記視野変更部材が、前記第2長手方向軸線に対して実質的に垂直な回転軸線を有し、前記伝達シャフトを前記第2長手方向軸線回りに回転駆動させた際には、前記回転軸線回りに前記視野変更部材を回転駆動し得るものとされていることを特徴とする視界器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、米国特許法第119(e)条に基づき、2005年2月14日付けで出願さ

10

20

30

40

50

れた特許文献 1 の優先権を主張するものである。

【 0 0 0 2 】

本発明は、例えば内視鏡といったような視界器具のための、アクチュエータ搭載型のシステムに関するものである。より詳細には、本発明は、視界ベクトルに少なくとも 2 つの自由度に関して移動させるのに必要な回転を引き起こすための搭載型アクチュエータを有しているような、視野方向が可変とされた器具に関するものである。

【 背景技術 】

【 0 0 0 3 】

例えば内視鏡といったような視界器具は、当該技術分野においては周知である。一般に、内視鏡は、体内通路あるいは体内キャビティ内へと挿入することによって、患者の体内的サイトのところにおいて、操作者が見ることを可能としたり、また、操作者がある種の外科的処置を行うことを可能としたり、するような医療デバイスである。公知なように、内視鏡は、剛直なものともまたフレキシブルなものともすることができ、また、一般に、長いチューブ状部材を備えている。この長いチューブ状部材は、例えば、使用者に対して画像を伝達し得るようなあるタイプのシステムを備えている。長いチューブ状部材は、また、場合によっては、外科手術器具のための動作チャネルを備えている。内視鏡は、患者の外部に配置された基端部を備えている。この基端部から、操作者は、サイトを見ることができ、また、外科手術器具を操作することができる。内視鏡は、さらに、先端部を備えている。先端部には、患者の体内キャビティの中へと挿入するための内視鏡先端が形成されている。

10

20

【 0 0 0 4 】

視界範囲の方向が可変とされているような様々な内視鏡が、提案されている。例えば、揺動プリズム構成は、Chikama 氏他による特許文献 2、Forkner 氏による特許文献 3、Hoeg氏他による特許文献 4、Krattiger氏他による特許文献 5、および、Ramsbottom 氏による特許文献 6、に開示されている。また、パン - チルト型映像内視鏡構成は、Thompson 氏による特許文献 7 に開示されている。これら構成においては、後述するように、2 つの機械的自由度に依存して、内視鏡の視線を変更している。

30

【 0 0 0 5 】

そのような内視鏡の動作原理が、図 1 において概略的に図示されている。可変方向性を有した内視鏡は、基端部 1 2 を有した内視鏡シャフト 1 0 を備えている。そのような内視鏡は、視野ベクトル 1 4 を備えており、視界ベクトル 1 4 は、少なくとも 2 つの自由度 1 8 , 2 0 を有した付随的視界 1 6 を備えている。第 1 の自由度 1 8 により、視野ベクトル 1 4 は、シャフト 1 0 の長手方向軸線 2 2 回りに回転することができる。これにより、視野ベクトル 1 4 を、緯度方向 2 4 内において走査することができる。第 2 の自由度 2 0 により、視野ベクトル 1 4 は、長手方向軸線 2 2 に垂直な軸線 2 6 回りに回転することができる。これにより、視野ベクトル 1 4 を、経度方向 2 8 において走査することができる。さらに、第 3 の自由度 3 0 を、利用することができる。というのは、通常、内視鏡画像の回転に関する向きが調節可能とされるからである。

40

【 0 0 0 6 】

図 2 A および図 2 B には、特に 2 つのプリズムを使用したスコープといったような、視野方向を可変とした内視鏡の、動作原理が図示されている。図 2 A に示すように、視界ウインドウ 3 2 内に収容された直角プリズム 4 0 は、第 2 の自由度 2 0 を表す軸線 2 6 回りに回転することができる。したがって、視界ベクトル 1 4 を、緯線方向 2 8 内において走査することができ、有効な視野 3 4 をもたらすことができる。図 2 B に示すように、回転可能プリズム 4 0 は、入射光を、第 2 の回転しないプリズム 4 2 に向けて、経路 3 8 に沿った屈折させる。プリズム 4 2 は、経路 4 4 に沿って、中空伝達シャフト 4 6 内に収容されている光学的リレーシステムに対して、光を伝達する。注目されるように、第 1 プリズム 4 0 は、軸線 2 6 回りに回転し、ギヤ 5 0 を介して、伝達シャフト 4 6 によって駆動される。これにより、視界ベクトル 1 4 を、視野 3 4 内にわたって（すなわち、紙面に対して垂直な平面内にわたって）走査することができる。

50

【0007】

内視鏡が、より複雑化してきていることにより、内視鏡は、例えばセンサやアクチュエータといったような、より多くの搭載型機器を、ますます搭載するようになってきている。例えば、画像撮影センサに加えて、熱センサや圧力センサを有したような内視鏡が、提案されている。また、空気圧アクチュエータや、圧電アクチュエータや、電磁アクチュエータが、例えば機械的ズームや、内視鏡の自動挿入や、取り出しや、回転や、重力によるカメラの安定化、といった様々な目的のために、内視鏡内に組み入れられている。これに関しては、例えば、Mattsson-Boze氏他による特許文献8に開示されている。

【0008】

以下においてさらに説明するように、アクチュエータを使用することによって、視野方向が可変とされた視界器具の視野方向を変更することができる。内視鏡に対して徐々にコンピュータが組み込まれるようになってきていることのために、自動的な駆動が、より興味の対象となっている。なぜなら、コンピュータを使用することにより、内視鏡の視野方向を制御し得るからである。これについては、Hale氏他による特許文献9に開示されている。したがって、視野方向が可変とされた視界器具における視野方向の変更は、適切に組み込まれたアクチュエータを使用して、コンピュータ制御によって行なうことが、適切である。

【0009】

したがって、視野方向が可変とされた視界器具において、少なくとも2つの自由度によって移動の制御を行い得るような、駆動システムが要望されている。さらに、多くのスペースを必要としないような、また、複雑な構成やアセンブリを必要としないような、駆動システムが要望されている。また、伝達バックラッシュを制限することができて、無用の支持ペアリングを必要としないような、駆動システムが要望されている。

【特許文献1】米国特許予備出願第60/652,984号明細書

【特許文献2】米国特許第3,856,000号明細書

【特許文献3】米国特許第4,697,577号明細書

【特許文献4】米国特許第6,371,909号明細書

【特許文献5】米国特許第6,500,115号明細書

【特許文献6】国際公開第01/22865号パンフレット

【特許文献7】米国特許第5,762,603号明細書

【特許文献8】米国特許第6,097,423号明細書

【特許文献9】米国特許第6,663,559号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0010】

したがって、本発明の目的は、搭載型システムによって複数の自由度を制御し得るような、視野方向が可変とされた器具を提供することである。

【0011】

本発明の他の目的は、コンパクトであるような、視野方向が可変とされた視界器具を提供することである。

【0012】

本発明のさらに他の目的は、構成およびアセンブリが単純であるような、視野方向が可変とされた視界器具を提供することである。

【0013】

従来技術における様々な欠点を克服し得るよう、また、上記目的や利点の少なくともいくつかを達成し得るよう、本発明は、視野方向が可変とされた視界器具であって、基端部と；この基端部から延出しているとともに、先端部と、第1長手方向軸線とを有している、外側シャフトと；この外側シャフトの先端部に配置された視野変更部材と；少なくとも一部が外側シャフト内に配置された内側シャフトであるとともに、視野変更部材を駆動し得るものとされ、さらに、第2長手方向軸線を有している、内側シャフトと；基端部内に

10

20

30

40

50

配置された第1および第2アクチュエータであるとともに、第1アクチュエータが、第1長手方向軸線回りに外側シャフトを回転駆動し、第2アクチュエータが、第2長手方向軸線回りに内側シャフトを回転駆動するものとされた、第1および第2アクチュエータと；を具備している視界器具を提供する。

【0014】

他の実施形態においては、本発明は、視野方向が可変とされた視界器具であって、先端部を有した外側シャフトと；少なくとも一部が外側シャフト内に配置された内側シャフトと；外側シャフトの先端部に配置された視界部材であるとともに、内側シャフトによって駆動され、さらに、第1および第2自由度を有した可変的視界ベクトルを備えている視界部材と；外側シャフトに対して連結されていて外側シャフトを回転駆動する第1アクチュエータであるとともに、視界ベクトルを第1自由度回りに回転させる第1アクチュエータと；内側シャフトに対して連結されていて内側シャフトを回転駆動する第2アクチュエータであるとともに、視界ベクトルを第2自由度回りに回転させる第2アクチュエータと；を具備している視界器具を提供する。

【0015】

さらに他の実施形態においては、本発明は、視野方向が可変とされた視界器具であって、先端部と第1長手方向軸線とを有した外側シャフトと；少なくとも一部が外側シャフト内に配置されているとともに、第2長手方向軸線を有した、内側シャフトと；外側シャフトの先端部に配置された視界部材であるとともに、第1長手方向軸線から角度的にオフセットされた回転軸線を有し、内側シャフトによって、この回転軸線回りに回転駆動される視界部材と；外側シャフトに対して連結されていて外側シャフトを第1長手方向軸線回りに回転駆動する第1アクチュエータと；内側シャフトに対して連結されていて内側シャフトを第2長手方向軸線回りに回転駆動させ、これにより、視界部材を回転軸線回りに回転させる、第2アクチュエータと；を具備している視界器具を提供する。

【0016】

なお他の実施形態においては、本発明は、視野方向が可変とされた視界器具であって、先端部と第1長手方向軸線とを有した器具シャフトと；この器具シャフトの先端部に配置された視野変更部材と；少なくとも一部が器具シャフト内に配置されているとともに、第2長手方向軸線を有した、伝達シャフトであるとともに、視野変更部材に対して連結されていて、この伝達シャフトを第2長手方向軸線回りに回転させることによって、視野変更部材を回転駆動し得るものとされた、伝達シャフトと；器具シャフトに対して連結されていて器具シャフトを第1長手方向軸線回りに回転駆動する搭載型第1アクチュエータと；伝達シャフトに対して連結されていて伝達シャフトを第2長手方向軸線回りに回転駆動させ、これにより、視野変更部材を第2長手方向軸線回りに回転させる、搭載型第2アクチュエータと；を具備している視界器具を提供する。

【0017】

いくつかの実施形態においては、内側シャフトと外側シャフトとは、互いに同軸的なものとされ、これにより、第1長手方向軸線と、第2長手方向軸線とは、全体的に一致している。また、いくつかの実施形態においては、視界部材の回転軸線は、第1長手方向軸線および第2長手方向軸線に対して、実質的に垂直なものとされる。

【0018】

ある種の実施形態においては、第1および第2アクチュエータは、第1および第2モータを備えている。このような実施形態のいくつかにおいては、両モータは、外側シャフトに対して同軸的なものとされる。このような実施形態の他のものにおいては、第1ギヤが、第1モータに対して連結されこれにより第1モータによって回転駆動され；第2ギヤが、この第1ギヤによって回転駆動されかつ外側シャフトに対して連結され、これにより、外側シャフトを回転駆動し；第3ギヤが、第2モータに対して連結されこれにより第2モータによって回転駆動され；第4ギヤが、この第3ギヤによって回転駆動されかつ内側シャフトに対して連結され、これにより、内側シャフトを回転駆動する。

【0019】

10

20

30

40

50

いくつかの実施形態においては、視界器具は、全体的にチューブ状をなすチューブ状部材と；このチューブ状部材内に配置された支持アセンブリと；を具備し、両モータが、支持アセンブリに対して取り付けられている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、視野方向が可変とされた内視鏡の動作原理を概略的に示す図である。

【0021】

図2Aは、図1の内視鏡の先端部を示す斜視図である。

【0022】

図2Bは、図2Aの内視鏡の先端部を示す一部断面を含む側面図である。 10

【0023】

図3は、本発明による視界器具を、一部を切り欠いて示す平面図である。

【0024】

図4は、図3の視界器具の一部を示す斜視図である。

【0025】

図5は、図3の視界器具において使用するための同中心的なダイレクトドライブ型アセンブリを示す斜視図である。 20

【0026】

図6は、図5のダイレクトドライブ型アセンブリを使用した視界器具を示す平面図である。

【0027】

本発明に基づく視野方向が可変とされた視界器具のための搭載型駆動システム（あるいは、オンボード駆動システム）の一実施形態における主要構成部材が、図2および図3に示されている。本明細書においては、『頂』、『底』、『上』、『下』、『上方』、『下方』、『直上』、『直下』、『上に』、『下に』、『上向き』、『下向き』、『上側』、『下側』、『前』、『後』、『前方』、『後方』、『前向き』、『後ろ向き』といった用語は、参照した目的に関して、図面上において図示された向きを表している。本発明の目的を得るに際しては、そのような向きに制限されることはない。

【0028】

まず最初に、図2Aおよび図2Bには、利用可能であるような特定の光学系が図示されている。この光学系は、直角プリズム40を備えている。この直角プリズム40は、球状の視界ウインドウ32内に収容されているものであって、入射光を受領するとともに、内視鏡の外側シャフト10の長手方向軸線22に対して角度的にオフセットされた回転軸線26回りに回転する。この場合、ある種の有利な実施形態においては、回転軸線26は、内視鏡の外側シャフト10の長手方向軸線22に対して、垂直なものとされている。光は、3つの経路に沿って、光学的伝達システム内にわたって案内される。すなわち、第1の光学経路セグメント36は、視界ベクトル14に一致した経路である。第2の光学経路セグメント38は、回転可能な直角プリズム40と固定された直角プリズム42とを光学的に連結する経路である。第3の光学経路セグメント44は、光学的リレーシステムを介して固定プリズム42を画像撮影部材76に対して連結する経路である。光学的リレーシステムは、チューブ46内に収容されている。チューブ46は、また、伝達シャフトとしても機能するものであって、内視鏡の外側シャフト10の中に配置されている。伝達シャフト46は、ギヤセット50を介することによって短いチューブ48内に収容されているプリズム40の回転を引き起こすことにより、伝達シャフト軸線47回りの回転運動を、垂直な方向の回転移動（第2自由度20を表す回転移動）へと、変換する。また、内視鏡シャフト10の長手方向軸線22回りに内視鏡シャフト10を回転させることによって第1自由度18回りに内視鏡シャフト10を回転させることは、任意の方向へと視界ベクトル14を配向させることを可能にする。 40

【0029】

図3に示すように、内視鏡の外側シャフト10と内側伝達シャフト46とは、それぞれ 50

例えば第1モータ52および第2モータ54といったような第1アクチュエータおよび第2アクチュエータによって、駆動される。第1モータ52および第2モータ54は、器具の基端部12の内部に収容されている。基端部12は、全体的にチューブ状をなす部材とされている。モータ52, 54は、それぞれ軸線56, 58を有している。これら軸線56, 58は、互いに平行であるとともに内視鏡の長手方向軸線22に対して平行である。長手方向軸線22は、基端部のところにおいて、シャフト46の回転軸線47に一致している。モータ52, 54からの回転運動は、二組をなすスプールギヤ(平歯車)62, 64および63, 65を介して、外側シャフト10および内側シャフト46のそれそれを回転させることにより、第1および第2自由度18, 20回りの回転運動へと変換される。

【0030】

上述したように、基端部12は、全体的にチューブ状をなすハウジングであって、その内部に、支持アセンブリが配置されている。図3および図4に示すように、この支持アセンブリは、例えば、前方端部キャップ68と後方端部キャップ69とによってアンカー止めされた2つの高強度レール66, 67から構成されたフレームワークを備えることができる。一連をなす複数のバルクヘッド71, 72, 73が、構造レール66, 67上に配置されており、モータ52, 54は、これらバルクヘッドに対して取り付けられている。この支持アセンブリは、さらに、例えば、LED照明システム(図示せず)や基端側の光学チューブ74や電子的画像撮影センサ76などに対して電力を供給し得るよう、電気的スリップリング70を保持することができる。光学チューブ74は、光学的機械的な伝達シャフト46に対して堅固に係合されており、シャフト46の一部と見なすことができる。

【0031】

伝達駆動ギヤ62, 63は、それぞれペアリング78, 79によって構造的に支持されているモータシャフト上に、取り付けられている。内視鏡の外側シャフト10と、内側の伝達シャフト46とは、駆動ギヤ64, 65を有しており、構造的な剛性と頑丈さをもたらし得るよう、ギヤ64, 65の両端上に位置した二組をなすペアリング80, 81によって支持されている。第1および第2自由度18, 20回りの回転は、一組をなすエンコーダ82によって観測される。エンコーダ82は、モータシャフト上ではなく、シャフト10, 46上に取り付けられている。このため、回転を、バックラッシュを有している伝達ギヤ62, 63, 64, 65を介してではなく、直接的に観測することができる。Oリング83が、回転する内視鏡シャフト10と、静止している基端ハウジング12との間の境界をシールしている。

【0032】

本発明が実施されている用途に関する特定の要求に応じて、モータ52, 54の他の構成を使用することが、また、望ましいものとなり得る。例えば、図5に示すように、それが中空の中心を有した2つのダイレクトドライブモータを使用することができる。これにより、基端側の画像撮影センサ76のところにまで、双方のモータ52, 54の中心を通して、光学的機械的な伝達シャフト46を通過させることができる。このような構成は、いくつかの利点を有している。例えば、モータ52, 54の双方を、伝達シャフト46に対して同軸的に取り付けることができ、これにより、部材の数を低減し得るとともに、スペースを小さなものとすることができます、製造や組立や位置合わせをより容易なものとした構成を実現し得るという利点を有している。さらに、伝達シャフト46および内視鏡シャフト10の双方を、伝達ギヤやシャフト上に設置される個別のエンコーダホイールといったような部材を使用する必要なく、直接的に駆動することができるという利点を有している。これにより、バックラッシュを低減することができる。

【0033】

図6に示すように、このタイプのシステムにおいては、モータ52, 54は、先端部が穴開けされた単一の構造体12の内部に、収容される。構造体12は、構造的支持体および外側シェルの双方として機能する。第1モータ52は、構造体12の内側壁13に対して直接的に取り付けられている。一方、第2モータ54は、取付ブラケット84を介して

、構造体 1 2 の内部に連結されている。光学的機械的な伝達シャフト 4 6 が、双方のモータ 5 2 , 5 4 の中心を通過しているとともに、リレーシステムおよびカメラ 7 6 を連結する光学系を収容しているチューブ 7 4 に対して取り付けられている。すべてのシャフトベアリングが、モータ 5 2 , 5 4 に対して一体化されており、外部ベアリングを不要としている。回転位置エンコーダ 8 2 が、また、モータ 5 2 , 5 4 上に構築されている。これにより、内視鏡シャフト 1 0 と伝達シャフト 4 6 との位置を、直接的にかつ簡便に観測することができる。カメラ 7 6 およびモータ 5 2 , 5 4 のための制御エレクトロニクスおよび配線は、構造体 1 2 の中に組み込むこともできるし、また、個別のボックス内に収容することもできる。取付スキームおよび構造的構成に関しては、多様な変形が可能であることに注意されたい。

10

【 0 0 3 4 】

上記説明が例示に過ぎず、本発明を限定するものではないこと、また、本発明の精神を逸脱することなく、当業者に自明の修正を行い得ることは、理解されるであろう。したがって、本発明の範囲を規定するに際しては、上記説明ではなく、特許請求の範囲が使用されるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 5 】

【図 1】視野方向が可変とされた内視鏡の動作原理を概略的に示す図である。

【図 2 A】図 1 の内視鏡の先端部を示す斜視図である。

20

【図 2 B】図 2 A の内視鏡の先端部を示す一部断面を含む側面図である。

【図 3】本発明による視界器具を、一部を切り欠いて示す平面図である。

【図 4】図 3 の視界器具の一部を示す斜視図である。

【図 5】図 3 の視界器具において使用するための同中心的なダイレクトドライブ型アセンブリを示す斜視図である。

【図 6】図 5 のダイレクトドライブ型アセンブリを使用した視界器具を示す平面図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 6 】

1 0 外側シャフト、内視鏡シャフト（器具シャフト）

30

1 2 基端部

1 4 視界ベクトル

1 8 第 1 自由度

2 0 第 2 自由度

2 2 長手方向軸線

2 6 回転軸線

3 2 視界ウインドウ

4 0 直角プリズム

4 2 直角プリズム

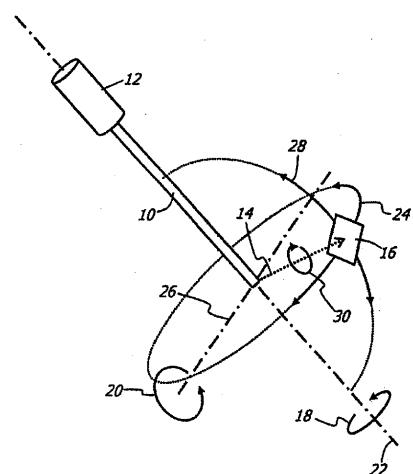
4 6 チューブ、伝達シャフト、内側シャフト

40

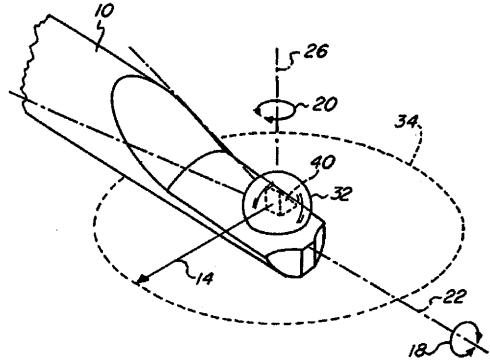
5 2 第 1 モータ

5 4 第 2 モータ

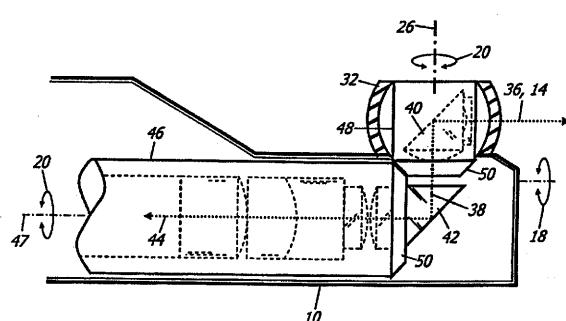
【図1】



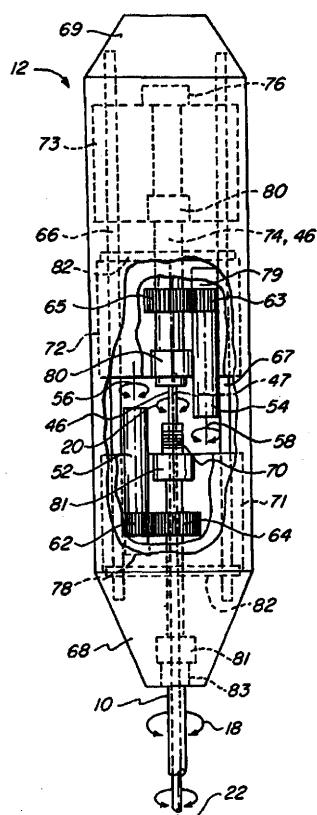
【図2 A】



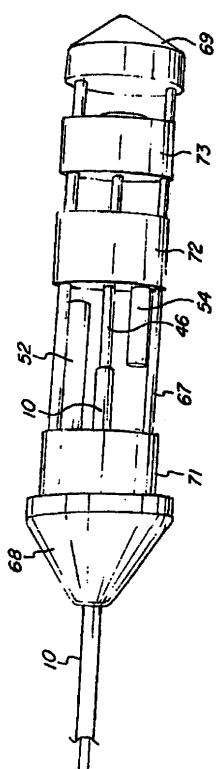
【図2 B】



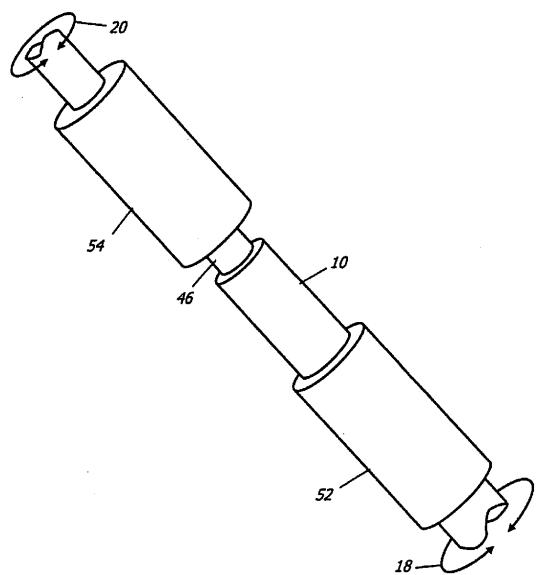
【図3】



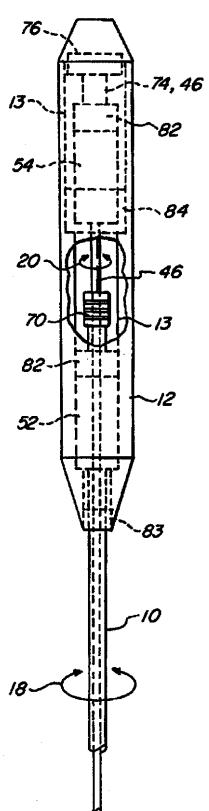
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 ネイサン・ジョン・スカーラ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・91107・パサデナ・サウス・クレイグ・33・#3
(72)発明者 ハンス・ディヴィッド・ホーゲ
アメリカ合衆国・カリフォルニア・91006・アルカディア・ラ・ポルト・ストリート・19・
スイート・#102
(72)発明者 エリック・エル・ヘイル
アメリカ合衆国・カリフォルニア・91001・アルタデナ・イースト・カラヴェラス・ストリー
ト・257
F ターム(参考) 4C061 BB07 CC03 CC06 FF21 HH60

【外國語明細書】

TITLE OF INVENTION

VARIABLE DIRECTION OF VIEW INSTRUMENT WITH ON-BOARD ACTUATORS

CROSS-REFERENCE TO RELATED APPLICATIONS

[0001] This patent application claims the benefit of, under Title 35, United States Code, Section 119(e), U.S. Provisional Patent Application No. 60/652,984, filed February 14, 2005.

FIELD OF THE INVENTION

[0002] The present invention relates to an on-board actuation system for a viewing instrument, such as an endoscope. More specifically, the invention relates to an instrument with a variable direction of view having on-board actuators for causing the rotations necessary to provide the view vector with at least two degrees of freedom.

BACKGROUND OF THE INVENTION

[0003] Viewing instruments, such as endoscopes, are generally well known in the art. Generally, an endoscope is a medical device for insertion into a body passageway or cavity that enables an operator to view and/or perform certain surgical procedures at a site inside a patient's body. As is known, endoscopes may be either rigid or flexible, and generally include a long tubular member equipped with, for example, some type of system for

transmitting images to the user, and in some cases, a working channel for a surgical instrument. The endoscope has a proximal end that remains external to the patient, from which the operator can view the site and/or manipulate a surgical instrument, and a distal end having an endoscope tip for insertion into the body cavity of the patient.

[0004] Numerous variable direction of view endoscopes have been proposed, such as the swing prism designs disclosed in U.S. Patent No. 3,856,000 to Chikama et al., U.S. Patent No. 4,697,577 to Forkner, U.S. Patent No. 6,371,909 to Hoeg, et al., U.S. Patent No. 6,500,115 to Krattiger et al., and WIPO Publication No. WO 01/22865 by Ramsbottom, as well as the pan-tilt videoendoscope design, such as is disclosed in U.S. Patent No. 5,762,603 to Thompson. These designs rely on two mechanical degrees of freedom for changing the endoscopic line of sight, as is further explained below.

[0005] The operating principles of such a scope are illustrated schematically in Figure 1. A variable direction of view endoscope includes an endoscope shaft 10 with a proximal end 12. Such an endoscope has a view vector 14 with an attendant view field 16 having at least two degrees of freedom 18, 20. The first degree of freedom 18 permits rotation of the view vector 14 about the longitudinal axis 22 of the shaft 10, which allows the view vector 14 to scan in a latitudinal direction 24. The second degree of freedom 20 permits rotation of the view vector 14 about an axis 26 perpendicular to the

longitudinal axis 22, which allows the view vector 14 to scan in a longitudinal direction 28. A third degree of freedom 30 may also be available because it is usually possible to adjust the rotational orientation of the endoscopic image.

[0006] Referring to Figures 2A-B, the operating principles of a typical variable direction of view instrument—namely, a dual prism scope—are illustrated. As shown in Figure 2A, a right-angled prism 40, housed in a spherical viewing window 32, can rotate about the axis 26, representing the second degree of freedom 20. Accordingly, the view vector 14 sweeps in the longitudinal direction 28, resulting in an effective viewing range 34. As shown in Figure 2B, the rotatable prism 40 refracts incoming light along a path 38 to a second, non-rotating prism 42, which delivers the light to an optical relay system, housed by a hollow transmission shaft 46, along a path 44. As noted, the first prism 40 rotates about the axis 26 and can be actuated by the transmission shaft 46 via a gear 50 in order to cause the view vector 14 to scan the viewing range 34 (i.e., the plane normal to the page).

[0007] As endoscopes have become more sophisticated, they have increasingly begun to include more on-board instrumentation, such as sensors and actuators. For example, in addition to image sensors, endoscopes have been proposed that include thermal sensors and pressure sensors. Pneumatic, piezoelectric, or electromagnetic actuators are also being incorporated into endoscopes for various purposes, such as mechanical zooming, automated scope insertion, retraction, rotation, and gravity camera

stabilization, such as is disclosed in U.S. Patent No. 6,097,423 to Mattsson-Boze et al.

[0008] Actuators can also be used to change the viewing direction of a variable direction of view instrument, as is further explained herein. As endoscopes gradually become more integrated with computers, automated actuation becomes more interesting because the computers can be used to control the endoscopic viewing direction, such as in the system disclosed in U.S. Patent No. 6,663,559 to Hale et al. Accordingly, the changing endoscopic line of sight in such variable direction of view instruments is suitable for computer control through appropriately integrated actuators.

[0009] What is desired, therefore, is an actuation system that can control motion through at least two degrees of freedom in a variable direction of view instrument. What is further desired is an actuation system that does not require a lot of space or complex construction and assembly. What is also desired is an actuation system that limits transmission backlash and the need for unnecessary support bearings.

SUMMARY OF THE INVENTION

[0010] Accordingly, it is an object of the present invention to provide an instrument with a variable direction of view where multiple degrees of freedom can be controlled by an on-board system.

[0011] It is a further object of the present invention to provide an instrument with a variable direction of view that is compact.

[0012] It is yet another object of the present invention to provide an instrument with a variable direction of view providing simple construction and assembly.

[0013] In order to overcome the deficiencies of the prior art and to achieve at least some of the objects and advantages listed, the invention comprises a viewing instrument with a variable direction of view, including a proximal portion, an outer shaft extending out from the proximal portion, the shaft having a distal end and a first longitudinal axis, a view changing element arranged at the distal end of the outer shaft, an inner shaft at least partly disposed in the outer shaft that moves the view changing element, the inner shaft having a second longitudinal axis, first and second actuators arranged in the proximal portion, wherein the outer shaft is rotated about the first longitudinal axis by the first actuator and the inner shaft is rotated about the second longitudinal axis by the second actuator.

[0014] In another embodiment, the invention comprises a viewing instrument with a variable direction of view, including an outer shaft having a distal end, an inner shaft at least partly disposed in the outer shaft, a viewing element located at the distal end of the outer shaft and driven by the inner shaft, the viewing element having a variable view vector with first and second

degrees of freedom, a first actuator coupled to the outer shaft for rotating the outer shaft such that the view vector pivots through the first degree of freedom, a second actuator coupled to the inner shaft for rotating the inner shaft such that the view vector pivots through the second degree of freedom.

[0015] In yet another embodiment, the invention comprises a viewing instrument with a variable direction of view, including an outer shaft having a distal end and a first longitudinal axis, an inner shaft at least partly disposed in the outer shaft, the inner shaft having a second longitudinal axis, a viewing element located at the distal end of the outer shaft, the viewing element having a rotational axis angularly offset from the first longitudinal axis and about which the viewing element is rotated by the inner shaft, a first actuator coupled to the outer shaft for rotating the outer shaft about the first longitudinal axis, a second actuator coupled to the inner shaft for rotating the inner shaft about the second longitudinal axis such that the viewing element rotates about the rotational axis.

[0016] In still another embodiment, the invention comprises a viewing instrument with a variable direction of view, including an instrument shaft having a distal end and a first longitudinal axis, a view changing element arranged at the distal end of the shaft, a transmission shaft at least partly disposed in the instrument shaft and having a second longitudinal axis, wherein the transmission shaft is coupled to the view changing element such that rotation of the transmission shaft about the longitudinal axis moves the

view changing element, a first on-board actuator coupled to the instrument shaft for rotating the instrument shaft about the first longitudinal axis, and a second on-board actuator coupled to the transmission shaft for rotating the transmission shaft about the second longitudinal axis.

[0017] In some of these embodiments, the inner and outer shafts are coaxial, such that the first and second longitudinal axes are generally coincident, and in some embodiments, the rotational axis of the viewing element is substantially perpendicular to these axes.

[0018] In certain embodiments, the first and second actuators are first and second motors. In some of these embodiments, the motors are coaxial with the outer shaft. In others of these embodiments, a first gear is coupled to the first motor and rotated thereby and a second gear is driven by the first gear and coupled to the outer shaft such that the outer shaft is rotated by rotation of the second gear, while a third gear is coupled to the second motor and rotated thereby and a fourth gear is driven by the third gear and coupled to the inner shaft such that the inner shaft is rotated by rotation of the fourth gear.

[0019] In some embodiments, the instrument comprises a generally tubular member and a support assembly disposed in the tubular member, and the motors are mounted to the support assembly.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0020] Figure 1 is a schematic view of the operating principles of a variable direction of view endoscope.

[0021] Figure 2A is a perspective view of the distal end of the endoscope of Figure 1.

[0022] Figure 2B is a side view in partial cross-section of the distal end of the endoscope of Figure 2A.

[0023] Figure 3 is a partially cut-away, top plan view of a viewing instrument in accordance with the invention.

[0024] Figure 4 is a partially exposed, perspective view of the viewing instrument of Figure 3.

[0025] Figure 5 is a perspective view of a concentric direct-drive assembly for use in the viewing instrument of Figure 3.

[0026] Figure 6 is a top plan view of a viewing instrument employing the direct drive assembly of Figure 5.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

[0027] The basic components of one embodiment of an on-board actuation system for an instrument with a variable direction of view in

accordance with the invention are illustrated in Figures 2-3. As used in the description, the terms "top," "bottom," "above," "below," "over," "under," "above," "beneath," "on top," "underneath," "up," "down," "upper," "lower," "front," "rear," "back," "forward" and "backward" refer to the objects referenced when in the orientation illustrated in the drawings, which orientation is not necessary for achieving the objects of the invention.

[0028] Referring first to Figures 2A-B, which illustrate the specific optics that may be employed, a right-angled prism 40, which is housed in a spherical viewing window 32 and receives incoming light, rotates about a rotational axis 26 angularly offset from, and in certain advantageous embodiments, perpendicular to, the longitudinal axis 22 of the outer endoscope shaft 10. Light travels through the optical transmission system in three paths: a first optical path segment 36, which is coincident with the view vector 14, a second path segment 38 optically coupling the rotatable right-angled prism 40 and a fixed right-angled prism 42, and a third optical path segment 44 coupling the fixed prism 42 to an imager 76 through an optical relay system. The optical relay system is housed in a tube 46, which also serves as a drive shaft, which is disposed inside the outer endoscope shaft 10. The drive shaft 46 transmits rotational motion about the drive shaft axis 47 into a perpendicular rotational motion (representing the second degree of freedom 20) by causing rotation of the prism 40, which is housed in a short tube 48, via a gear set 50. Also rotating the endoscope shaft 10 through the first degree of freedom 18 by

rotating it about its longitudinal axis 22 makes it possible to point the view vector 14 in any direction.

[0029] As shown in Figure 3, the outer endoscope shaft 10 and the inner drive shaft 46 are actuated by first and second actuators, such as first and second motors 52, 54, respectively. The first motor 52 and a second motor 54 are housed inside the proximal end 12 of the instrument, which may comprise a generally tubular member. The motors 52, 54 have axes 56, 58, respectively that are generally parallel to each other and to the endoscope longitudinal axis 22, which, at the proximal end, is generally coincident with the rotational axis 47 of the shaft 46. Rotational motion from the motors 52, 54 is transmitted into motion through the first and second degrees of freedom 18, 20 by rotating the outer and inner shafts 10, 46 via two sets of spur gears 62, 64, and 63, 65, respectively.

[0030] As previously noted, the proximal end 12 comprises a generally tubular housing, and a support assembly is disposed therein. Referring to Figures 3-4, this support assembly may, for example, comprise a framework including two high-strength rails 66, 67 anchored in front and back end caps 68, 69. A series of bulkheads 71, 72, 73 are located on the structural rails 66, 67, and the motors 52, 54 are mounted thereto. This support assembly may also, for example, further hold an electrical slip ring 70 for providing power to an LED illumination system (not shown), a proximal optics tube 74, and an

electronic image sensor 76. The optics tube 74 is rigidly mated to the optomechanical drive shaft 46 and can be thought of as part of the shaft 46.

[0031] The transmission drive gears 62, 63 are mounted on the motor shafts, which are structurally supported by bearings 78, 79. Both the endoscope shaft 10 and the drive shaft 46 have driven gears 64, 65 and are supported by two sets of bearings 80, 81 on either side of the gears 64, 65 for structural rigidity and robustness. Rotations through the first and second degrees of freedom 18, 20 are monitored by a set of encoders 82. The encoders 82 are mounted on the shafts 10, 46, rather than on the motor shafts, so that rotation can be monitored directly and not across the transmission gears 62, 63, 64, 65, which have backlash. An O-ring 83 seals the interface between the rotating endoscope shaft 10 and the stationary proximal housing 12.

[0032] Depending on the particular requirements of the application in which the invention is being implemented, it may also be desirable to employ other arrangements of the motors 52, 54. For example, direct-drive motors, which have hollow centers, may be used, as illustrated in Fig. 5. This makes it possible to pass the optomechanical transmission shaft 46 through the centers of both motors 52, 54 to reach the proximal image sensor 76. Such an arrangement provides several advantages, including the fact that the motors 52, 54 can both be mounted coaxially with the drive shaft 46, requiring fewer parts and less space and making the design easier to build, assemble,

and align, and also the fact that both the drive shaft 46 and the endoscope shaft 10 can be driven directly without the need for transmission gears and separate encoder wheels mounted on the shafts, thereby reducing backlash.

[0033] As shown in Figure 6, in this type of system, the motors 52, 54 are housed in a single bored-out proximal superstructure 12, which serves as both the structural support and the external shell. While the first motor 52 is mounted directly to an internal wall 13 of the superstructure 12, the second motor 54 is connected to the interior of the superstructure 12 through a mounting bracket 84. The optomechanical transmission shaft 46 passes through the center of both motors 52, 54 and is attached to a tube 74, which houses optics coupling the relay system and the camera 76. All shaft-bearings are integral to the motors 52, 54, making external bearings unnecessary. The rotational position encoders 82 are also built onto the motors 52, 54, and thus, conveniently monitor the positions of the endoscope and drive shafts 10, 46 directly. Control-electronics and wiring for the camera 76 and motors 52, 54 can either be incorporated into the superstructure 12 or housed in a separate box. It should be noted that many variations of the mounting schemes and structural configurations are possible.

[0034] It should be understood that the foregoing is illustrative and not limiting, and that obvious modifications may be made by those skilled in the art without departing from the spirit of the invention. Accordingly, reference

should be made primarily to the accompanying claims, rather than the foregoing specification, to determine the scope of the invention.

What is claimed is:

1. A viewing instrument with a variable direction of view, comprising:
 - a proximal portion;
 - an outer shaft extending out from said proximal portion, said shaft having a distal end and a first longitudinal axis;
 - a view changing element arranged at the distal end of said outer shaft;
 - an inner shaft at least partly disposed in said outer shaft that moves said view changing element, said inner shaft having a second longitudinal axis;
 - first and second actuators arranged in said proximal portion, wherein said outer shaft is rotated about the first longitudinal axis by said first actuator and said inner shaft is rotated about the second longitudinal axis by said second actuator.
2. The viewing instrument of claim 1, wherein said first longitudinal axis is generally coincident with said second longitudinal axis.
3. The viewing instrument of claim 1, wherein said view changing element has a rotational axis substantially perpendicular to said first longitudinal axis.
4. The viewing instrument of claim 1, wherein said first and second actuators comprise first and second motors.

5. The instrument of claim 4, wherein said first and second motors have rotational axes that are substantially parallel.

6. The instrument of claim 4, further comprising:

a first gear coupled to said first motor and rotated thereby;

a second gear driven by said first gear and coupled to said outer shaft

such that said outer shaft is rotated by rotation of said second gear;

a third gear coupled to said second motor and rotated thereby; and

a fourth gear driven by said third gear and coupled to said inner shaft

such that said inner shaft is rotated by rotation of said fourth gear.

7. The viewing instrument of claim 4, wherein said first and second

motors are coaxial with said outer shaft.

8. The viewing instrument of claim 1, wherein said proximal portion

comprises:

a generally tubular member; and

a support assembly disposed in said tubular member, wherein said

actuators are mounted to said support assembly.

9. The viewing instrument of claim 1, wherein said view changing element comprises a right-angled prism.

10. The viewing instrument of claim 1, wherein said outer shaft comprises an endoscope shaft.

11. A viewing instrument with a variable direction of view, comprising:
an outer shaft having a distal end;
an inner shaft at least partly disposed in said outer shaft;
a viewing element located at the distal end of said outer shaft and driven by said inner shaft, said viewing element having a variable view vector with first and second degrees of freedom;
a first actuator coupled to said outer shaft for rotating said outer shaft such that said view vector pivots through the first degree of freedom;
a second actuator coupled to said inner shaft for rotating said inner shaft such that said view vector pivots through the second degree of freedom.

12. The viewing instrument of claim 11, wherein said inner and outer shafts are generally coaxial.

13. The viewing instrument of claim 11, wherein said first and second actuators comprise first and second motors.

14. The instrument of claim 13, wherein said first and second motors have rotational axes that are substantially parallel.

15. The viewing instrument of claim 13, further comprising:
 - a first gear coupled to said first motor and rotated thereby;
 - a second gear driven by said first gear and coupled to said outer shaft such that said outer shaft is rotated by rotation of said second gear;
 - a third gear coupled to said second motor and rotated thereby; and
 - a fourth gear driven by said third gear and coupled to said inner shaft such that said inner shaft is rotated by rotation of said fourth gear.
16. The viewing instrument of claim 13, wherein said first and second motors are coaxial with said outer shaft.
17. The viewing instrument of claim 13, further comprising:
 - a generally tubular member; and
 - a support assembly disposed in said tubular member, wherein said motors are mounted to said support assembly.
18. The viewing instrument of claim 11, wherein said viewing element comprises a right-angled prism.
19. The viewing instrument of claim 11, wherein said outer shaft comprises an endoscope shaft.

20. A viewing instrument with a variable direction of view, comprising:
 - an outer shaft having a distal end and a first longitudinal axis;
 - an inner shaft at least partly disposed in said outer shaft, said inner shaft having a second longitudinal axis;
 - a viewing element located at the distal end of said outer shaft, said viewing element having a rotational axis angularly offset from said first longitudinal axis and about which said viewing element is rotated by said inner shaft;
 - a first actuator coupled to said outer shaft for rotating said outer shaft about said first longitudinal axis;
 - a second actuator coupled to said inner shaft for rotating said inner shaft about said second longitudinal axis such that said viewing element rotates about said rotational axis.
21. The viewing instrument of claim 20, wherein said first longitudinal axis is generally coincident with said second longitudinal axis.
22. The viewing instrument of claim 20, wherein said rotational axis is substantially perpendicular to said first longitudinal axis.
23. The viewing instrument of claim 20, wherein said first and second actuators comprise first and second motors.

24. The instrument of claim 23, wherein said first and second motors have rotational axes that are substantially parallel.

25. The instrument of claim 23, further comprising:
a first gear coupled to said first motor and rotated thereby;
a second gear driven by said first gear and coupled to said outer shaft
such that said outer shaft is rotated by rotation of said second gear;
a third gear coupled to said second motor and rotated thereby; and
a fourth gear driven by said third gear and coupled to said inner shaft
such that said inner shaft is rotated by rotation of said fourth gear.

26. The viewing instrument of claim 23, wherein said first and second motors are coaxial with said outer shaft.

27. The viewing instrument of claim 23, further comprising:
a generally tubular member; and
a support assembly disposed in said tubular member, wherein said motors are mounted to said support assembly.

28. The viewing instrument of claim 20, wherein said viewing element comprises a right-angled prism.

29. The viewing instrument of claim 20, wherein said outer shaft comprises an endoscope shaft.

30. A viewing instrument with a variable direction of view, comprising:
an instrument shaft having a distal end and a first longitudinal axis;
a view changing element arranged at the distal end of said shaft;
a transmission shaft at least partly disposed in said instrument shaft
and having a second longitudinal axis, wherein said transmission shaft is
coupled to said view changing element such that rotation of said transmission
shaft about said longitudinal axis moves said view changing element;
a first on-board actuator coupled to said instrument shaft for rotating
said instrument shaft about said first longitudinal axis; and
a second on-board actuator coupled to said transmission shaft for
rotating said transmission shaft about said second longitudinal axis.

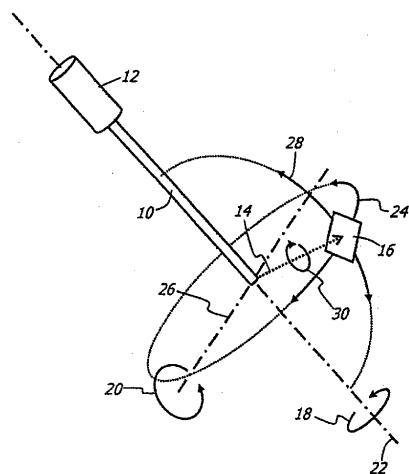
31. The viewing instrument of claim 30, wherein said view changing
element has a rotational axis substantially perpendicular to said second
longitudinal axis and about which said element rotates when said
transmission shaft rotates about said second longitudinal axis.

1 Abstract

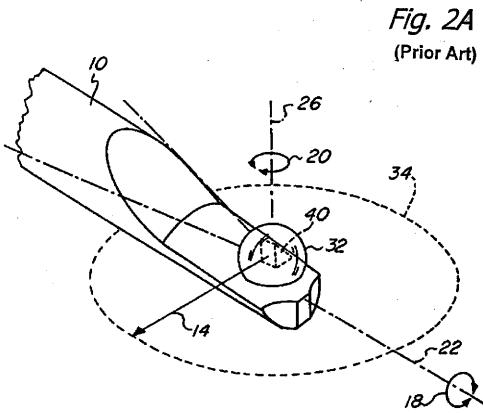
A viewing instrument with a variable direction of view is disclosed generally comprising an outer instrument shaft, such as endoscope shaft, with a viewing element at its distal end, and an inner drive shaft within the outer shaft for moving the viewing element in order to change the direction of the view vector. First and second on-board actuators, such as motors, are arranged in the proximal portion of the instrument for rotating the outer and inner shaft, respectively, in order to rotate the viewing element through two degrees of freedom. In certain embodiments, the axes of the shafts are coincident, and the viewing element rotates about a rotational axis substantially perpendicular to shaft axes. In some embodiments, the axes of the motors are substantially parallel.

2 Representative Drawing

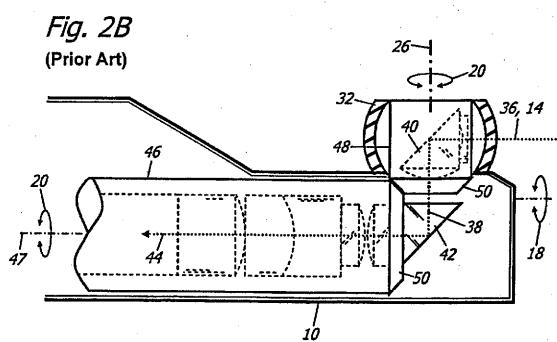
Fig. 1



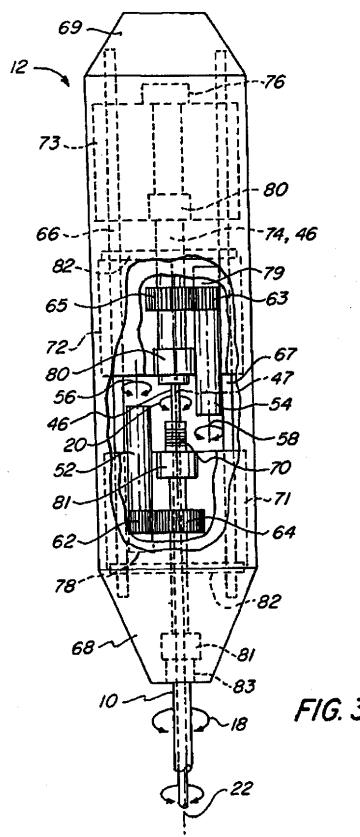
*Fig. 1
(Prior Art)*

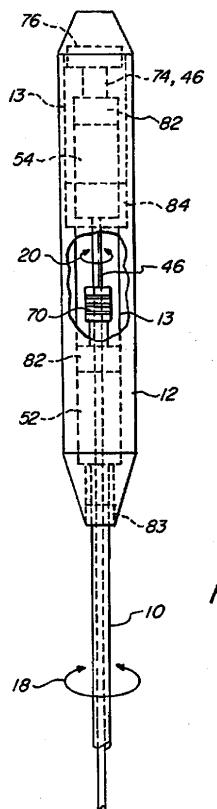
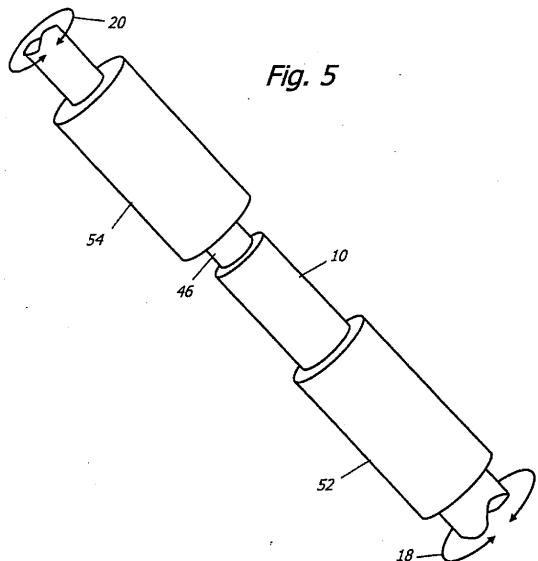


*Fig. 2A
(Prior Art)*



*Fig. 2B
(Prior Art)*





专利名称(译)	观察方向可变的观察方向和安装有致动器的观察仪器		
公开(公告)号	JP2006223866A	公开(公告)日	2006-08-31
申请号	JP2006037104	申请日	2006-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔斯巴德东通发展公司		
申请(专利权)人(译)	卡尔Sutotsu开发公司		
[标]发明人	ネイサンジョンスカーラ ハンスデイヴィッドホーグ エリックエルヘイル		
发明人	ネイサン・ジョン・スカーラ ハンス・デイヴィッド・ホーグ エリック・エル・ヘイル		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/042 A61B1/00177 A61B1/00183		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/00.300.A A61B1/00.710 A61B1/00.713 A61B1/00.731 A61B1/00.735		
F-TERM分类号	4C061/BB07 4C061/CC03 4C061/CC06 4C061/FF21 4C061/HH60 4C161/BB07 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/FF21 4C161/HH60		
代理人(译)	渡边 隆 村山彥		
优先权	60/652984 2005-02-14 US 11/352644 2006-02-13 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为设备提供视角变量，该变量可以通过装载类型系统控制两个或更多自由度。解决方案：具有视野变化方向的视野设备提供后锚定部分12，从该后锚定部分引出的外轴10，其具有顶端和第一纵向轴线22，视野变换构件，在该外轴的顶端设置有能够驱动视野变换构件的内轴，以及设置在后锚固部中的第一和第二致动器，其中第一致动器旋转并驱动外轴并且第二致动器旋转并且驱动内轴。

