

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5993961号
(P5993961)

(45) 発行日 平成28年9月21日 (2016. 9. 21)

(24) 登録日 平成28年8月26日 (2016. 8. 26)

(51) Int. Cl.

F I

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

A 6 1 B 1/00 3 0 0 P

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

A 6 1 B 1/04 3 7 2

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

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

A 6 1 B 1/00 A

G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 14 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-558032 (P2014-558032)
 (86) (22) 出願日 平成25年2月13日 (2013. 2. 13)
 (65) 公表番号 特表2015-512667 (P2015-512667A)
 (43) 公表日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2013/000413
 (87) 国際公開番号 W02013/124044
 (87) 国際公開日 平成25年8月29日 (2013. 8. 29)
 審査請求日 平成27年9月11日 (2015. 9. 11)
 (31) 優先権主張番号 102012202552.9
 (32) 優先日 平成24年2月20日 (2012. 2. 20)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 591228476
 オリンパス ビンテル ウント イーペー
 エー ゲーエムペーハー
 OLYMPUS WINTER & I B
 E GESELLSCHAFT MIT
 BESCHRANKTER HAFTUN
 G
 ドイツ国、22045 ハンブルク、クー
 エーンシュトラーセ 61
 (74) 代理人 110000578
 名古屋国際特許業務法人
 (72) 発明者 クローン マルティン
 ドイツ国 17192 ヴァーレン メッ
 クレンブルガー シュトラーセ 12

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整可能な視野方向を有するビデオ内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

調整可能な視野方向と、
 近位ハンドグリップ (2) と、
 回転可能に固定された態様で前記ハンドグリップ (2) に接続された被覆管 (9) を有する内視鏡シャフト (3) と
 を備え、
 前記内視鏡シャフト (3) では、少なくとも2つのプリズム (12, 14, 18) を有するプリズムユニット (10) が、回転可能に固定された態様で遠位側で前記被覆管 (9) に接続され、
 少なくとも1つの画像センサ (102) が、前記プリズムユニット (10) の後方近位側に配置され、
 前記プリズムユニット (10) のうちの少なくとも1つの遠位側に配置されたプリズム (12) が、視野角を修正するために、前記内視鏡シャフト (3) の長手方向軸線と交差する回転軸 (A) を中心に回転可能であり、
 前記プリズムユニット (10) および前記少なくとも1つの画像センサ (102) が、前記内視鏡シャフト (3) から出て前記ハンドグリップ (2) の中まで延在する前記被覆管 (9) 内の気密チャンバ (36, 76) 内に配置された、ビデオ内視鏡 (1) であって、
 取得画像の水平位を設定するための第1制御要素 (7)、および、前記回転可能なプリ

ズム（１２）の前記視野角を設定するための第２制御要素（８）が、前記気密チャンバ（３６，７６）の外部に配置され、

前記気密チャンバ（３６，７６）には、前記内視鏡シャフト（３）の中心回転軸に配置されて、軸方向に固定され、その遠位端に前記少なくとも１つの画像センサ（１０２）が固定された前記内視鏡シャフト（３）の前記長手方向軸線を中心に回転可能な少なくとも１つの回転体（３２，７２）と、少なくとも１つの軸方向運動可能な並進体（３４，７４）とを備える内部位置決めシステムが配置され、

前記並進体（３４，７４）が、前記内視鏡シャフト（３）の遠位端部（６）において、前記並進体（３４，７４）の並進運動を前記少なくとも１つの回転可能なプリズム（１２）の回転に変換する歯車機構（１０６，１０８）に接続され、

前記第１制御要素（７）と前記第２制御要素（８）とを備える駆動装置（３０，７０）が、前記回転体（３２，７２）および前記並進体（３４，７４）を運動させるように構成および設計され、

前記第１制御要素（７）を作動させると前記回転体（３２，７２）のみが回転し、前記第２制御要素（８）を作動させると前記並進体（３４，７４）が運動して、前記少なくとも１つの画像センサ（１０２）上に形成された画像の水平位が一定のままであるように前記回転体（３２，７２）が回転するように、前記駆動装置（３０，７０）が設計されている

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項２】

請求項１に記載のビデオ内視鏡（１）であって、

前記駆動装置（３０，７０）は、前記気密チャンバ（３６，７６）の外部から前記回転体（３２，７２）に回転を伝達するための、少なくとも１つの磁気カップリング（４０）を備える

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項３】

請求項１または２に記載のビデオ内視鏡（１）であって、

前記駆動装置（３０，７０）は、軸方向運動、および、前記並進体（３４，７４）の前記長手方向軸線を中心とする回転のうちの少なくとも一方を、前記気密チャンバ（３６，７６）の外部から前記並進体（３４，７４）に伝達するための、少なくとも１つの磁気カップリング（３８，７８）を備える

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項４】

請求項２または３に記載のビデオ内視鏡（１）であって、

電動モータ（４８）が、前記回転体（３２）に作用する前記磁気カップリング（４０）の内部磁石支持体（４４）上に配置され、動作状態で前記回転体（３２）の回転を引き起こす

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項５】

請求項２～４のうちの１項に記載のビデオ内視鏡（１）であって、

電動モータ（４６）が、前記並進体（３４）に作用する前記磁気カップリング（３８）の内部磁石支持体（４２）上に配置され、動作状態で前記並進体（３４）の軸方向運動を引き起こす

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項６】

請求項４または５に記載のビデオ内視鏡（１）であって、

前記２つの電動モータ（４６，４８）は、電子制御装置を介して制御可能、または、制御される

ことを特徴とするビデオ内視鏡（１）。

【請求項７】

請求項 1 ~ 6 のうちの 1 項に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記並進体 (7 4) に接続されるか、または前記並進体 (7 4) と一体である第 1 歯車駆動部 (9 0) を備え、かつ、前記回転体 (7 2) と回転可能に固定された態様で接続されるか、または前記回転体 (7 2) と一体である第 2 歯車駆動部を備える同期駆動装置 (7 1) が構成され、

前記第 2 歯車駆動部は、前記第 1 歯車駆動部 (9 0) の突出部 (9 1) またはねじが係合する、螺旋状の線またはねじの一部を形成する円周溝 (1 5 2) を有する円筒体 (8 8) を備える

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 8】

請求項 3 ~ 7 のうちの 1 項に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記第 2 制御要素 (8) は、スライドスイッチまたはレバーとして形成され、該スライドスイッチまたはレバーは、変換手段を介して、前記内視鏡シャフト (3) の前記軸方向に並進運動可能であって、前記軸方向運動可能な磁気カップリング (7 8) の外部磁石 (7 9) が取り付けられている、保持具 (1 2 4) に接続される

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記変換手段は、歯車機構 (8 4) またはレバー機構 (1 8 6 ~ 1 8 9) である

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 10】

請求項 1 ~ 9 のうちの 1 項に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記第 1 制御要素 (7) は、回転ホイールとして形成される

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 11】

請求項 10 に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記回転ホイールは、曲線付き外縁を有する

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 12】

請求項 11 に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記回転ホイールは、少なくとも部分的に周方向に前記ハンドグリップ (2) よりも大きい半径を有する

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 13】

請求項 1 ~ 12 のうちの 1 項に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記並進体 (3 4 , 7 4) は並進管として形成される

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【請求項 14】

請求項 1 ~ 13 のうちの 1 項に記載のビデオ内視鏡 (1) であって、

前記回転体 (3 2 , 7 2) は回転管として形成される

ことを特徴とするビデオ内視鏡 (1) 。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

[説明]

本発明は、調整可能な視野方向と、近位ハンドグリップと、回転可能に固定された態様でハンドグリップに接続された被覆管を有する内視鏡シャフトとを備え、少なくとも 2 つのプリズムを有するプリズムユニットが、回転可能に固定された態様で内視鏡シャフトの遠位側で被覆管に接続され、少なくとも 1 つの画像センサが、プリズムユニットの後方近位側に配置され、プリズムユニットのうちの少なくとも 1 つの遠位側に配置されたプリズ

10

20

30

40

50

ムが、視野角を修正するために、内視鏡シャフトの長手方向軸線と交差する回転軸を中心に回転可能であり、プリズムユニットおよび少なくとも1つの画像センサが、内視鏡シャフトから出てハンドグリップの中まで延在する被覆管内の気密チャンバに配置されている、ビデオ内視鏡に関する。

【0002】

内視鏡、具体的にはビデオ内視鏡であって、内視鏡の内視鏡シャフトの遠位端にて入射した術野からの光が、光学系によって1つまたは複数の画像センサ上に結像される、内視鏡が、様々な実施形態で知られている。したがって、直進視野、いわゆる0°の視野方向を有する内視鏡、または、0°の視野方向から偏位した、例えば30°、45°、70°等の側方視野方向を有する側方視野方向内視鏡が存在する。ここで、上に挙げられた角度は、中心視野軸線と、内視鏡シャフトの長手方向軸線との間の角度を意味する。さらに、視野角、すなわち直進視野からの偏位を調整することができる、調整可能な側方視野方向を有する内視鏡、またはビデオ内視鏡が存在する。

10

【0003】

視野角、すなわち直進視野からの偏位の調整とともに、視野方向、すなわち方位角もまた、内視鏡シャフトの長手方向軸線を中心として調整可能であり、その場合、内視鏡が全体として内視鏡シャフトの長手方向軸線を中心に回転する。

【0004】

側視型内視鏡では、一般的に「視野方向」(視野の方向、DOV)という用語が、以下において、本特許出願および発明の範囲において概して用いられるが、内視鏡シャフトの長手方向軸線を中心とする内視鏡の回転の方位角に対応する「視野方向」と、極角、すなわち直進視野からの偏位を指す「視野角」との間に区別がなされている。

20

【0005】

ビデオ内視鏡では、視野方向の変化、すなわち内視鏡シャフトの長手方向軸線を中心とする回転は、この場合にビデオ内視鏡の画像センサも同じく回転して、その結果、表された画像の水平位または水平配向が変化してしまう限りにおいて、課題となる。これは電子的に修正可能であるが、その際に、例えば重力センサ等の、実際の水平位を判定する手段が存在しなければならない。別の可能性は、ビデオ内視鏡内の画像センサの回転によって、水平位が修正または維持され得るように、ビデオ内視鏡内に、1つまたは複数の画像センサを回転可能に取り付けることである。

30

【0006】

欧州特許出願EP 2 369 395 A1は、ビデオ内視鏡のための光学系を示しており、その光学系においては、3つのプリズムを有するプリズムユニットのうちの1つのプリズムが、内視鏡シャフトの長手方向軸線に垂直に、または交差するように延在する回転軸を中心に回転することで、視野角の変化が実現されている。回転する第1プリズムの反射面が、第2プリズムの対応する反射面に対して回転するように、第1プリズムとともに光路を規定する他の2つのプリズムは、第1プリズムとともに回転しない。この結果、表示画像の水平位が変化することになる。この目的で、EP 2 369 395 A1では、画像センサの回転が、第1プリズムの駆動を伴うべきであることが提案されている。この目的を達成するために、回転可能な管の中に画像センサが配置されている。プリズムユニットは、この管より遠位の管において保持され、その際、この2つの管は、互いに相対的に回転可能である。内視鏡シャフトの可撓部は、画像センサを備えた回転可能な管に隣接している。

40

【0007】

この先行技術に基づき、本発明の目的は、視野角が変化する間、および視野方向が変化する間に、簡単な方法で水平位が維持され得る、調整可能な視野方向を有するビデオ内視鏡であって、さらに圧熱滅菌に耐え得るべきビデオ内視鏡を規定することである。

【0008】

この目的は、調整可能な視野方向と、近位ハンドグリップと、回転可能に固定された状態でハンドグリップに接続された被覆管を有する内視鏡シャフトとを備え、少なくとも2

50

つのプリズムを有するプリズムユニットが、回転可能に固定された態様で内視鏡シャフトの遠位側で被覆管に接続され、少なくとも1つの画像センサが、プリズムユニットの後方近位側に配置され、プリズムユニットのうちの少なくとも1つの遠位側に配置されたプリズムが、視野角を修正するために、内視鏡シャフトの長手方向軸線と交差する回転軸を中心に回転可能であり、プリズムユニットおよび少なくとも1つの画像センサが、内視鏡シャフトから出てハンドグリップの中まで延在する被覆管内の気密チャンバ内に配置されるビデオ内視鏡であって、取得画像の水平位を設定するための第1制御要素、および、回転可能なプリズムの視野角を設定するための第2制御要素が、気密チャンバの外部に配置され、気密チャンバでは、内視鏡シャフトの中心回転軸に配置されて、軸方向に固定され、その遠位端に少なくとも1つの画像センサが固定された内視鏡シャフトの長手方向軸線を10
中心に回転可能である少なくとも1つの回転体と、少なくとも1つの軸方向運動可能な並進体とを備える内部位置決めシステムが配置され、並進体が、内視鏡シャフトの遠位端部において、並進体の並進運動を少なくとも1つの回転可能なプリズムの回転に変換する歯車機構に接続され、第1制御要素と第2制御要素とを備える駆動装置が、回転体および並進体を運動させるように構成および設計され、第1制御要素を作動させると回転体のみが回転し、第2制御要素を作動させると並進体が運動して、少なくとも1つの画像センサ上に形成された画像の水平位が一定のままであるように回転体が回転するように、駆動装置が設計されている、という点においてさらに展開されたビデオ内視鏡によって解決される。

【0009】

本発明によれば、視野方向の変化および視野角の変化は、並進体および回転体を用いて20
伝達され、並進の間、並進体は遠位端領域にある遠位プリズムと相互作用してその遠位プリズムを回転させるので、並進体は、視野方向を変化させる役割を担う。回転体は、1つまたは複数の画像センサを支持し、表示画像の水平位を一定にすることを目標として、画像センサを回転させる役割を担う。

【0010】

1つまたは複数のレンズも、プリズムユニットと少なくとも1つの画像センサとの間に配置され得る。

本発明に係るビデオ内視鏡に備えられた駆動装置は、それぞれ、視野方向の変化とともに視野角の変化があっても、つまり、内視鏡シャフトの長手方向軸線に相対的な視野角の変化がある一方で、他方、方位角位置すなわち方位角の変化があっても、長手方向軸線を30
中心とする回転があっても、表示画像の水平位が維持されるように、回転体の回転と並進体の並進とを同期させる。

【0011】

これは、並進体および回転体の双方が運動することになる視野角の変化と、回転体のみが運動することになる視野方向の変化との間の違いを伴う。

本発明に係る1つまたは複数の画像センサが回転体の遠位端に配置されるため、被覆管または管部の回転を生じさせることはもはや不必要となる。したがって、プリズムユニットに遠位プリズムが配置されている領域にある、内視鏡の遠位端まで並進体が伸びることも可能である。これは、気密チャンバ内の全ての構成要素によって気密チャンバの気密閉鎖を貫通することなく、画像センサユニットが別体の回転可能な管部に保持されている構40
成では、可能ではなかった。

【0012】

したがって、本発明に係るビデオ内視鏡は、デリケートな内部位置決めシステムが気密チャンバの内部にあり、よって圧熱滅菌の影響を受けないため、オートクレーブを用いた消毒処置にも大いによりよく適している。

【0013】

駆動装置は、気密チャンバの外部から回転体に回転を伝達するための、少なくとも1つの磁気カップリングを備えることが好ましい。磁気カップリングは、少なくとも1つの外部磁石と1つの内部磁石とを備える。外部磁石は、気密チャンバの外部に形成され、例えばハンドグリップに接続される。磁気カップリングは、気密チャンバ内に別の内部磁石リ50

ングも備える。内部磁石リングは、ある部分の回転、例えば磁気カップリングの外部磁石リングに接続されるビデオ内視鏡のハンドグリップの回転が、回転体の対応する回転をもたらすように、回転体に直接的または間接的に接続される。したがって、ビデオ内視鏡における画像センサの可動性を制限することなく、ビデオ内視鏡それ自体に相対する1つまたは複数の画像センサの位置に応じた基準系が生成される。

【0014】

駆動装置は、軸方向運動、および/または、並進体の長手方向軸線を中心とする回転を、気密チャンバの外部から並進体に伝達するための、少なくとも1つの磁気カップリングを備えることも有利である。対応する磁気カップリングもまた、内部および外部磁石リングを備え、この内部および外部磁石リングは、気密チャンバ内に、または気密チャンバの外部に、それぞれ配置される。これらの磁石リングまたは磁極片は、力の伝達が可能であるように、そしてさらには、回転として、軸方向および/または周方向の運動も可能であるように設計されている。したがって、外部磁石リングの摺動運動に起因して、内部磁石リングおよびそれに伴い並進体が引っ張られ、ひいては摺動するか、または、外部磁石リングの回転が内部で並進体の並進運動に変換されるか、のいずれかである。同様に、並進体もまた、それ自体回転しながら引っ張られることが可能である。

10

【0015】

互いに代替的または重複的に用いられ得る磁気カップリングは、この目的で気密チャンバを貫通する必要なく、気密チャンバの外部から気密チャンバ内へと直接的に力の伝達をもたらす。

20

【0016】

動作状態で回転体の回転を引き起こす電動モータが、回転体に作用する磁気カップリングの内部磁石支持体上に配置されることは、さらに有利である。電動モータは、この場合内部磁石支持体上に位置する一方、続いて回転体は、内部磁石支持体に対して回転可能である。磁気カップリングが回転すると、内部磁石支持体は磁気カップリングに伴い回転する。対応する制御要素のさらなる動作は、例えば電気モータ、リニアモータ、ピエゾモータ、アクチュエータ、または同様に適切な駆動装置等の電動モータの作動を引き起こし、内部磁石支持体に対する回転体の回転を引き起こす。このようにして、内部磁石支持体によって磁気カップリングに位置付けられる基準座標系は、水平トラッキングを目的として、回転体の実際の回転から効率的に切り離される。回転体への電動モータの作用の伝達は、歯車、ウォームギア等を用いて行われ得る。

30

【0017】

動作状態で並進体の軸方向運動を引き起こす電動モータが、並進体に作用する磁気カップリングの内部磁石支持体上に配置されることも、有利である。この場合、磁気カップリングは、並進体の長手方向軸線を中心とする回転の伝達のみが引き起こされるように、便宜上設計されている。並進運動は、電気モータ、リニア駆動装置、ピエゾモータ、アクチュエータ、または同様に適切なモータであり得る電動モータによってもたらされる。この伝達は、歯車駆動装置、ウォームギア等を用いて行われ得る。

【0018】

有利なことに、2つの電動モータが、同期して作動可能であるか、または、電子制御装置を介して制御されるのであれば、再生画像の水平位を同時に維持しながら、ビデオ内視鏡の視野方向と視野角との双方を効率的に制御することが可能である。

40

【0019】

電子的同期の代替としては、並進体に接続されるか、または並進体と一体である第1歯車駆動部を備え、かつ、回転体と回転可能に固定された態様で接続されるか、または回転体と一体である第2歯車駆動部を備える、同期駆動装置が構成されることが、好適かつ有利であり、この同期駆動装置において、第2歯車駆動部は、第1歯車駆動部の突出部またはねじが係合する、螺旋状の線またはねじの一部を形成する円周溝を有する略円筒体を備える。同期駆動装置は、単一の力源、例えば電気モータから力を加えられる場合、または機械的に、具体的には手動の制御要素から力を加えられる場合に、再生画像の水平位を維

50

持しながら、回転体の回転および並進体の並進、ひいては視野方向および視野角の所望の設定が行われることを確実にする。ここで、2つの電気モータも2つの同期しない機械的力源も必要とされない。同期は、同期駆動装置を用いて行われる。

【0020】

同期駆動装置は、並進体の並進が、螺旋状の線またはネジの一部を形成する円周溝、および、第1歯車駆動部の対応する係合によって運動する、回転体の回転を引き起こすように、互いに係合している2つの歯車駆動部を備える。

【0021】

第2制御要素は、スライドスイッチまたはレバーとして形成されることが有利であり、このスライドスイッチまたはレバーは、具体的には歯車機構またはレバー機構である変換手段を介して、内視鏡シャフトの軸方向に並進運動可能であって、軸方向運動可能な磁気カップリングの外部磁石が取り付けられている保持具に接続される。気密チャンバ外部のこの設計は、軸方向に作用する磁気カップリングを介して、並進運動を気密チャンバ内に効率的に伝達することを可能にする。運動の変換は、歯車駆動装置とさらにはレバー機構との双方を用いて、機械的に簡単かつ確実な方法で実現することが可能であり、このような簡略化によって、操作者による設定の良好な制御がもたらされる。

10

【0022】

第1制御要素は、具体的には曲線付き外縁を有する回転ホイールとして設計されることが好ましく、この外縁は、少なくとも部分的に、具体的には周方向にハンドグリップよりも大きい半径を有している。したがって、視野方向および/または視野角が変化するか否かに関係なく、第1制御要素としての回転ホイールをしっかりと保持するだけで表示画像の水平位が常に維持されるように、回転ホイールは、操作中に固定保持され得る。

20

【0023】

有利なさらなる展開では、並進体は並進管として設計され、かつ/または、回転体は回転管として設計される。並進管としての並進体および/または回転管としての回転体の設計は、その内部に信号線を設置することを可能にする。さらに、回転体は、例えば並進体の内側に、並進体に接触することなく配置され得る。

【0024】

本発明のさらなる特徴は、請求項および付随する図面とともに、本発明に係る実施形態の記述から明らかになるであろう。本発明に係る実施形態は、個々の特徴、または複数の特徴の組み合わせを満たし得る。

30

【0025】

本発明は、本発明の全般的な意図を制限することなく、図面を参照して例示的な実施形態に基づいて以下に説明され、それにより、我々は、本文中でより詳細には説明されていない、本発明に係る全ての詳細の開示に関する図面を、明示的に参照する。図面が示すのは以下の通りである。

【図面の簡単な説明】

【0026】

【図1】本発明に係るビデオ内視鏡の概略斜視図である。

【図2】プリズムユニットの概略側面図である。

40

【図3】プリズムユニットの概略上面図である。

【図4】本発明に係る駆動装置を通る断面の概略図である。

【図5】本発明に係るさらなる駆動装置を通る断面の概略図である。

【図6】本発明に係る内視鏡を通る断面の概略断面図である。

【図7】外部歯車駆動装置の概略斜視図である。

【図8】制御要素の概略斜視図である。

【図9】本発明に係る駆動装置の外側部分を通る断面の概略図である。

【図10】本発明に係る駆動装置の内側部分を通る断面の概略図である。

【図11】歯車駆動部品の概略斜視図である。

【図12】本発明に係る別の駆動装置の概略斜視図である。

50

【発明を実施するための形態】

【0027】

図面では、同一または同様の種類の要素および／または部品には、対応する再導入を省略できるように、同一の参照符号が付与されている。

図1は、近位ハンドグリップ2と、硬質の内視鏡シャフト3とを備える本発明に係るビデオ内視鏡1の概略斜視図を示す。視野窓5は、内視鏡シャフト3の遠位端4に配置され、視野窓5の後方に、図示されていないプリズムユニットと、図示されていない画像センサユニットとを備える内視鏡シャフトの遠位部6が配置されている。

【0028】

遠位端4における視野窓5は、湾曲し、非対称である。よって、視野窓5は、可変である側方向視野角を担うように形成されている。視野方向の変化、すなわち内視鏡シャフト3の長手方向軸線を中心とする方位角の変化は、内視鏡シャフト3の中心回転軸すなわち長手方向軸線を中心とする、ハンドグリップ2の回転によってもたらされる。内視鏡シャフト3の被覆管は、ハンドグリップに接続される。遠位端4における図示されていないプリズムユニットもまた、ハンドグリップ2の回転に伴って回転する。

【0029】

ハンドグリップ2は、第1制御要素として形成された回転ホイール7と、スライドスイッチ8として形成された第2制御要素とを備える。

回転ホイール7は、表示画像の水平位を維持するためのハンドグリップ2の回転中は、固定保持されている。回転ホイール7が固定保持されることには、内視鏡シャフト3の内部の画像センサが動かないという効果がある。

【0030】

視野角、すなわち直進視野からの視野方向の偏位を変更するために、スライドスイッチ8が動かされる。スライドスイッチ8を遠位方向にスライドさせると、例えば、視野角の増大がもたらされ、この場合に、スライドスイッチ8を近位方向に戻すと、直進視野に至るまでの視野角の減少がもたらされる。プリズムユニットの回転があっても表示画像の水平位を維持するために、スライドスイッチ8の作動は画像センサの回転を伴う。

【0031】

図2は、適切なプリズムユニット10の概略側面図を示す。左側では、鎖線として示されている中央光路21の光が視野窓5を通して入射し、入射レンズ11を通して第1遠位プリズム12の中に入射する。この光は、鏡面13に当たって、第2プリズム14および第2プリズムの鏡面15に向かう方向へと、下方に反射される。鏡面15は、第2プリズム14の下側17に対して鋭角を有しているため、中央光路が、同じく鏡面仕上げされた下側17の中央部に最初に反射されて、下側17の中央部から第2プリズム14の第2鏡面16へと反射される。この第2鏡面16も下側17に対して鋭角を有しているため、中央光路が再び上方に反射される（軸線B）。そこで、この光は、鏡面19を有する第3プリズム18の中に入射し、プリズム18を通して中央光路21の光は、内視鏡シャフト3の長手方向軸線に平行な方向に集中的に再び反射され、そこで出射レンズ20を通してプリズムユニット10から出射する。プリズムユニット10の上側に、光ファイバー束25の一部も同じく示されている。光ファイバー束25を用いて近位端から遠位端へと光が導かれ、照らさなければ暗い術野を照らすようになる。

【0032】

第1プリズム12は、側方視野角を調整するために、垂直な軸線Aを中心に回転可能である。これにより、近位側にさらに導かれる画像の水平位が、第1プリズム12の軸線Aを中心とする回転の間に変化するように、鏡面13および15も互いに逆行回転する。これは、1つまたは複数の画像センサの回転によって、補償されなければならない。

【0033】

図3は、図2のプリズムユニット10の概略上面図を示す。左側は、第1プリズム12が0°の視野方向においてどのように配置されているかを示している（実線）。点線で同じく示されているのは、第1プリズム12が入射レンズ11とともに回転軸線Aを中心に

10

20

30

40

50

回転したところである。この場合、第 1 プリズム 1 2 の鏡面 1 3 と第 2 プリズム 1 4 の鏡面 1 5 との重複領域が回転する。水平位もまた、それに応じて回転する。

【 0 0 3 4 】

たとえば言うならば、この水平回転は、以下のように説明することができる。図 2 における回転軸線 A が上向きに、すなわち、想像上の水平な線である水平線に対して垂直に配置されるように、プリズムユニット 1 0 が配置されていれば、この水平な線は、プリズム 1 2 の鏡面 1 3 上の高さの線として表される。回転軸を中心とする第 1 プリズム 1 2 の回転があっても、これは回転角と無関係である。水平な線であるこの想像上の水平線は、鏡面 1 3 上でも水平な線のままである。この想像上の水平な線は、図 3 において実線で示されているように視野方向として 0 ° が設定されていれば、ある高さにある、つまり、内視鏡 1 の長手方向軸線に垂直に配置された、第 2 プリズム 1 4 の第 1 鏡面 1 5 上の線の上に再び描かれる。図 3 において点線で示されるように、第 1 プリズム 1 2 が回転軸線 A を中心に回転すると、この水平な線も鏡面 1 3 上で回転し、ひいては第 2 プリズム 1 4 の鏡面 1 5 に対して回転する。この水平な線は、ここで、鏡面 1 5 を横切って延在し、ひいては回転する。これは、補償されなければならない。

10

【 0 0 3 5 】

図 4 は、本発明に係るビデオ内視鏡の、本発明に係る駆動装置 3 0 の第 1 例示実施形態を、概略断面で示している。これは、ハンドグリップ 2 と内視鏡シャフト 3 との間の遷移領域に関する。ハンドグリップ 2 は、近位側回転ホイール 7 を備える。ハンドグリップ 2 およびハンドグリップ 2 の一部である回転ホイール 7 の内部は、気密チャンバ 3 6 内に位置し、気密チャンバ 3 6 は、近位側で内視鏡シャフト 3 の被覆管 9 に組み込まれて、ハンドグリップ 2 の中にも延在している。回転体 3 2 および並進体 3 4 は、気密チャンバ 3 6 内で中心に配置されている。回転体 3 2 は、図示されていないその遠位端で、1 つまたは複数の画像センサを備えるユニットを支持する一方、並進体 3 4 は、図示されていないその先端で、図 2 および 3 の第 1 プリズムの回転を引き起こす。

20

【 0 0 3 6 】

回転ホイール 7 は、ハンドグリップ 2 に対して回転可能に配置される。回転ホイール 7 は、磁気カップリング 3 8 を備え、磁気カップリング 3 8 は、ハンドグリップ 2 に対する回転ホイール 7 の回転が磁気カップリング 3 8 の内部磁石リングに伝達されるように形成されている。この内部磁石リングは、回転可能に固定された態様で、磁石支持体 4 2 に接続される。磁石支持体 4 2 に取り付けられた電気モータ 4 6 は、歯車 5 0 を介して、斜めの円周溝を有する溝体 5 8 と連絡する歯車 5 4 を動かす。中央回転体 3 2 は、磁石支持体 4 2 に回転可能に取り付けられ、歯車 5 4 および溝体 5 8 も同様である。

30

【 0 0 3 7 】

ピン 6 0 は、並進体 3 4 が溝体 5 8 の溝に延在して、ひいては溝体 5 8 の回転が並進体 3 4 の並進運動をもたらすことを確実にする。同時に、磁石支持体 4 2 は、回転ホイール 7 に固定可能であり、それにより、基準は水平位に設定される。

【 0 0 3 8 】

視野方向は、ハンドグリップ 2 の回転によって変化する。これは、遠位プリズムユニットの位置に影響を与えるが、画像センサの位置には影響を与えない。ハンドグリップ 2 には、外部磁石リングと内部磁石とを備える第 2 磁気カップリング 4 0 もあり、第 2 磁気カップリング 4 0 によってさらに、回転が第 2 磁石支持体 4 4 に伝達され得る。第 2 電気モータ 4 8 は、回転可能に固定された態様で磁石支持体 4 4 に配置され、モータが、歯車 5 2 および 5 6 を介して、磁石支持体 4 4 における回転体 3 2 およびさらなる部品の回転を、続いて可能にする。このようにして、水平位の基準が可能になる。

40

【 0 0 3 9 】

図 4 には示されていない第 2 制御要素は、しかしながら、視野角を設定するための電気スイッチとして実施することが可能であり、この電気スイッチは、電気または電子同期装置を介して、2 つの電気モータ 4 6 および 4 8 の作動を引き起こす。

【 0 0 4 0 】

50

図４の駆動装置３０の機能は、視野角を変えるためのモータ４６が気密チャンバ３６内で並進体３４を移動させることであり、その際、モータの運動は歯車５０および５４によって変換される。モータ４８は、回転体３２を回転させることによって、内視鏡シャフト３のアキシャル軸上の１つまたは複数の画像センサをたどるのに役立つ。２つの電気モータは、磁石支持体４２および４４上にそれぞれ位置し、磁石支持体４２および４４の位置は、回転ホイール７およびハンドグリップ２上にそれぞれ配置された磁気カップリング３８および４０、ならびにその磁界によって調整される。水平位は、回転ホイール７の回転によって変化し、その際、磁石支持体４２に取り付けられていることによって制約されるモータ４６は、回転ホイール７の運動に追従する。

【００４１】

10

図５は、電気モータを備えていない別の例示的实施形態の図における概略断面を示している。駆動装置７０は、回転体７２と並進体７４とに作用する同期駆動装置７１を備える。回転体７２は、軸受スリーブ７３内に取り付けられている。

【００４２】

ハンドグリップ２上に配置されたスライド制御要素８２は、歯車駆動装置８４およびスライダ８６を介して、磁気カップリング７８の外部リング磁石７９を軸方向に運動させる役割を果たす。よって、軸方向運動は、磁気カップリング７８の内部リング磁石８１に、ひいては、気密チャンバ７６中に伝達される。

【００４３】

内部リング磁石８１は、内部リング磁石８１の軸方向運動が、並進運動、すなわち、対応する視野角の変化に対応する並進体７４の摺動をもたらすように、一方の側で並進体７４に直接接続される。他方の側で、内部リング磁石７９は、歯付きラック９０に遠位側で接続されており、歯付きラック９０は、その遠位端領域に、溝支持体８８の溝８９に係合する留め具９１を有する。溝支持体８８は、螺旋状の線の部分を形成する円周溝８９を有する円筒体であり、円筒体は回転可能に固定された態様で回転体７２に接続されている。内部磁石リング８１の軸方向の摺動運動は、留め具９１の運動も引き起こし、それにより、軸方向に固定された回転体は、対応する回転に変位する。スライド制御要素８２の移動は、したがって、並進体７４の摺動に起因する視野角の同時変化と、回転体７２の回転に起因する１つまたは複数の画像センサの対応する回転とをもたらす。

20

【００４４】

30

スライド制御要素８２が移動されなければ、第１制御要素としての回転ホイール７に対するハンドグリップ２の回転は、遠位プリズム群の回転をさらにもたらす一方、対照的に、並進体７４および回転体７２は、静止して無回転のままである。

【００４５】

図６は、駆動装置７０を備える、本発明に係るビデオ内視鏡１の概略断面を示している。駆動装置７０は、図５の駆動装置に実質的に対応する。

さらに、図６は、湾曲した視野窓５を備える内視鏡シャフト３の遠位領域を示し、視野窓５の後方には、歯車１０６を具備された、プリズム群１０の第１プリズム１２が配置されている。プリズムユニット１０の第３プリズム１８も示されているが、第２プリズム１４は、この断面の外部に位置する。歯車１０６の歯と係合している並進体７４の歯付き遠位部１０８がある。複数のレンズを備える対物レンズ１０４は、近位側でプリズムユニット１０に、また、それに接して少なくとも１つの画像センサ１０２を有するセンサユニット１００に、隣接している。複数の画像センサは、画質を向上させる働き、立体ビデオ画像を生成する働き、または異なる色領域における録画を可能にする働きが可能である。

40

【００４６】

同期駆動装置７１を備える本発明に係る駆動装置７０は、ハンドグリップ２の中央領域に中心的に位置している。ハンドグリップ２は、スライド制御要素８と、遠位側の回転ホイール７とを備える。回転ホイール７は、磁気カップリング７８の外部磁石７９に接続され、外部磁石７９を用いてビデオ内視鏡１の水平位が設定される。磁気カップリング７８の内部磁石リング８１は、押し連結部７５を介して遠位で並進体７４に接続され、これに

50

よっても、並進体 7 4 の遠位領域に対する近位領域の回転が可能になる。このようにして、プリズムユニット 1 0 は、回転しながら磁気カップリング 7 8 から分離されることが可能である。回転体 7 2 は、回転しながら内部磁石リング 8 1 の内部に取り付けられる。回転体は、その遠位端においてセンサユニット 1 0 0 を支持する。並進体 7 4 は、ここで、内視鏡シャフト 3 の長手方向中心軸に対して回転体 7 2 の外側に延在している。

【 0 0 4 7 】

回転体 7 2 が近位側で溝支持体 8 8 に接続される一方、内部リング磁石 8 1 は、近位側で溝支持体 8 8 の溝に係合する留め具 9 1 を有する歯付きラック 9 0 に接続されている。溝支持体 8 8 が回転体 7 2 に軸方向に固定されるように、溝支持体 8 8 には、ばね 9 2 が外部から近位側に予め装着されている。

10

【 0 0 4 8 】

気密チャンバ 7 6 は、コンタクトピンが埋め込まれた気密貫通管によって近位側で密封され、そのコンタクトピンを用いて気密チャンバ 7 6 の外部との電氣的接続が可能になる。気密貫通管 9 4 は、例えば、コンタクトピン 9 6 が中に成形された鋳造ガラス体であり得る。

【 0 0 4 9 】

気密チャンバ 7 6 の外部には、一方の側で、歯を備える連接棒 8 3 と接続要素を介して接続されるスライド制御要素 8 と係合している歯車駆動装置 8 4 があり、連接棒 8 3 は、スライド制御要素 8 の移動によって内視鏡シャフト 3 の軸方向にも押される。連接棒 8 3 の歯部は、歯車駆動装置 8 4 の第 1 歯車と係合している。歯車駆動装置 8 4 は、この移動を、磁気カップリング 7 8 の外部磁石リング 7 9 の軸方向の並進運動に変換する。

20

【 0 0 5 0 】

図 7 は、歯車駆動装置 8 4、具体的にはその外側部分の概略斜視図を示している。歯車駆動装置 8 4 は、中央穿孔を有する歯車駆動装置本体 1 1 0 を備え、その中央穿孔の中に気密チャンバ 7 6 の被覆管が挿入される。第 1 歯車 1 1 2 は、中心的に、すなわち中央に配置されて、図 6 に示されるスライド制御要素 8 の、矢印 1 1 6 の方向への移動に伴い、対応する方向に回転する。歯車駆動装置 8 4 のさらなる歯車には、適切な回転方向の矢印が付与されている。歯車駆動装置の最後の歯車 1 1 4 は、歯車駆動装置本体 1 1 0 の溝 1 2 0 に軸方向に移動可能に取り付けられた、プッシュアーム 1 2 2 の歯と係合している。ここで、プッシュアーム 1 2 2 は、矢印 1 1 8 の方向に押される。磁気カップリング 7 8 の外部リング磁石 7 9 を保持して押す保持具 1 2 4 を支持する 2 つの対称なプッシュアーム 1 2 2 が備えられている。

30

【 0 0 5 1 】

図 8 は、別の制御要素の変形箇所の一部を概略的に示している。ここで、この変形箇所は、軸 1 2 8 に配置されたレバー 1 3 2、すなわちロッカーアームである。レバー 1 3 2 を傾けることによって、軸 1 2 8 も回転する。軸 1 2 8 は、2 つの軸枠 1 2 6 に取り付けられている。第 1 歯車 1 3 0 は、歯車駆動装置本体 1 1 0 の溝 1 2 0 におけるプッシュアーム 1 2 2 の摺動を生じさせるために、軸 1 2 8 上に備えられて、図 7 にあるようなさらなる歯車と係合している。このようにして、対応するビデオ内視鏡の視野角が設定される。

40

【 0 0 5 2 】

図 9 は、概略斜視的に断面で、駆動装置 7 0 の外側部分を示している。歯車駆動装置本体 1 1 0 と、第 1 歯車 1 1 2 と、保持具 1 2 4 とを備える歯車駆動装置 8 4 が近位側に示されている。保持具 1 2 4 には、調整リング 1 4 2 が固定ねじ 1 4 3 を用いて固定されている固定装置 1 4 0 が備えられ、また、この調整リングは、遠位側磁極片 8 0 と近位側磁極片 8 0' とを備える磁気カップリング 7 8 の外部磁石リング 7 9 によって、遠位側で接合されている。外部磁石リング 7 9 は、軸方向に摺動可能に取り付けられており、磁気カップリングを軸方向に運動させるための滑り空間 1 4 4 が形成されている。滑り空間 1 4 4 は、遠位側で滑り空間コネクタ 1 4 6 で終端し、さらに滑り空間コネクタ 1 4 6 は、方位回転すなわち視野方向を制限するための止め具としてストッパ 1 4 8 を有する。

50

【 0 0 5 3 】

図 1 0 は、気密チャンバ 7 6 内に位置する駆動装置 7 0 の一部である内側部分を、概略的に、また斜視的表示で示している。中央には、回転体と動作可能に係合している溝 1 5 2 を有する溝体 8 8 があり、回転体の一部 1 5 5 が示されている。その一部 1 5 5 を有する回転体を溝体 8 8 の内側に固定するために、穿孔 1 7 0 が備えられている。近位側では溝体 8 8 が軸受スリーブ 1 5 0 に取り付けられ、溝体 8 8 および回転体が軸方向に固定されるように、圧縮ばね 9 2 によってばね圧が近位側に加えられる。溝体 8 8 は、遠位側で玉軸受 1 5 4 に回転可能に取り付けられる。

【 0 0 5 4 】

溝体 8 8 の外側には、溝体 8 8 の溝 1 5 2 に係合する留め具 9 1 を有する歯付きラック 9 0 がある。遠位領域において、歯付きラック 9 0 は、磁気カップリング 7 8 の内部リング磁石 8 1 に軸方向に移動可能に接続されている、近位側押しスリーブ 1 5 6 の外面形状と係合する、内面形状を有する。これにより、リング磁石 8 1 の軸方向運動は、近位側押しスリーブ 1 5 6 および歯付きラック 9 0 の対応する軸方向運動をもたらし、その際、歯付きラック 9 0 および近位側押しスリーブ 1 5 6 は、回転しながら分離される。

【 0 0 5 5 】

遠位側では、内部リング磁石 8 1 は、内部リング磁石 8 1 の軸方向運動を図示されないプリズム群にさらに伝達する遠位側押しスリーブ 1 6 0 に接続されている。

具体的には、溝体 8 8 と歯付きラック 9 0 との組み合わせは、同期駆動装置 7 1 を形成する。回転体の内部には、例えば電線の中に設置することができるチャンネル 1 6 2 がある。

【 0 0 5 6 】

図 1 1 は、図 1 0 の溝体 8 8 を斜視的に示している。溝体 8 8 の円筒部には、溝体 8 8 の外周の周りに 4 分の 1 回転を描く、溝 1 5 2 がある。溝体の遠位領域に配置された拡大領域は、回転体に固定するための穿孔 1 7 0 を有する。近位側では、止めリング 1 7 4 が溝体に備えられており、ばね 9 2 は、溝体 8 8 および回転体を軸方向に固定するために溝体を押すことが可能である。図 1 1 は、溝 1 5 2 によって設定可能な角度領域に対応する、遠位端における角度領域 1 7 2 を示している。溝体 8 8 は、回転体および 1 つまたは複数の画像センサが 9 0 ° 回転することを可能にする。

【 0 0 5 7 】

図 1 2 は、さらなる例示的实施形態の概略を示しており、この実施形態においては、図 6 および 7 に係る例示的实施形態とは対照的に、スライドスイッチ 8 の移動を磁気カップリング 7 8 の保持具 1 2 4 に伝達するための歯車駆動装置が全くない代わりに、レバー機構がある。この目的のために、スライドスイッチ 8 は、レール 1 8 5 に導かれた接続棒 1 8 3 の、対応するくぼみに係合するピン 1 8 4 を有する。接続棒 1 8 3 は、その遠位端において、下部領域の釘 1 8 8 上に枢動可能に取り付けられている、レバー機構におけるレバー 1 8 6 の連結部 1 8 7 に係合する。釘 1 8 8 のいくらか上方で、スライダ 1 8 9 が、磁気カップリング 7 8 の保持具 1 2 4 に接続されたレバー 1 8 6 に取り付けられている。このようにして、スライドスイッチ 8 および接続棒 1 8 3 の軸方向運動は、レバー機構におけるレバーアームの比率に応じてスライダ 1 8 9 のより小さい軸方向運動に変換される。本実施形態は、機械的に実施がより容易であり、遊びがほとんどまたは全くない磁気カップリング 7 8 の非常に正確な制御を可能にする。

【 0 0 5 8 】

図面のみから取られるものを含む、言及された全ての特徴、および他の特徴との組み合わせで開示されている個々の特徴は、個別に、また組み合わせて本発明に必要不可欠なものとなされる。本発明に係る実施形態は、個々の特徴または複数の特徴の組み合わせによって、実施され得る。

[参照符号一覧]

- 1 ビデオ内視鏡
- 2 ハンドグリップ

10

20

30

40

50

3	内視鏡シャフト	
4	遠位端	
5	視野窓	
6	遠位部	
7	回転ホイール	
8	スライドスイッチ	
9	被覆管	
10	プリズムユニット	
11	入射レンズ	
12	第1プリズム	10
13	鏡面	
14	第2プリズム	
15, 16	鏡面	
17	下側	
18	第3プリズム	
19	鏡面	
20	出射レンズ	
21	中央光路	
25	光ファイバー束	
30	駆動装置	20
32	回転体	
34	並進体	
36	気密チャンバ	
38, 40	磁気カップリング	
42, 44	磁石支持体	
46, 48	電気モータ	
50, 52	歯車	
54, 56	歯車	
58	溝体	
60	ピン	30
70	駆動装置	
71	同期駆動装置	
72	回転体	
73	軸受スリーブ	
74	並進体	
75	押し連結部	
76	気密チャンバ	
78	磁気カップリング	
79	外部リング磁石	
80, 80'	磁極片	40
81	内部リング磁石	
82	スライド制御要素	
83	歯を備えた連接棒	
84	歯車駆動装置	
86	スライダ	
88	溝支持体	
89	溝	
90	留め具を備えた歯付きラック	
91	留め具	
92	ばね	50

9 4	気密貫通管	
9 6	コンタクトピン	
1 0 0	センサユニット	
1 0 2	画像センサ	
1 0 4	複数のレンズを備えた対物レンズ	
1 0 6	歯車	
1 0 8	並進体の歯付き部	
1 1 0	歯車駆動装置本体	
1 1 2	第 1 歯車	
1 1 4	最後の歯車	10
1 1 6 , 1 1 8	押し方向	
1 2 0	溝	
1 2 2	プッシュアーム	
1 2 4	保持具	
1 2 6	軸受	
1 2 8	軸	
1 3 0	第 1 歯車	
1 3 2	レバー	
1 4 0	固定装置	
1 4 2	調整リング	20
1 4 3	固定ねじ	
1 4 4	滑り空間	
1 4 6	滑り空間コネクタ	
1 4 8	ストッパ	
1 5 0	軸受スリーブ	
1 5 2	溝	
1 5 4	玉軸受	
1 5 5	回転体の一部	
1 5 6	近位側押しスリーブ	
1 5 8	並進カップリング	30
1 6 0	遠位側押しスリーブ	
1 6 2	チャネル	
1 7 0	穿孔	
1 7 2	角度領域	
1 7 4	止めリング	
1 8 3	連接棒	
1 8 4	ピン	
1 8 5	レール	
1 8 6	レバー	
1 8 7	連結部	40
1 8 8	釘	
1 8 9	スライダ	

【図 1】

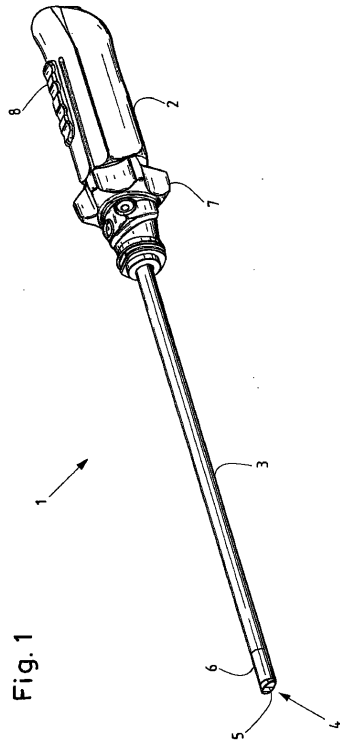
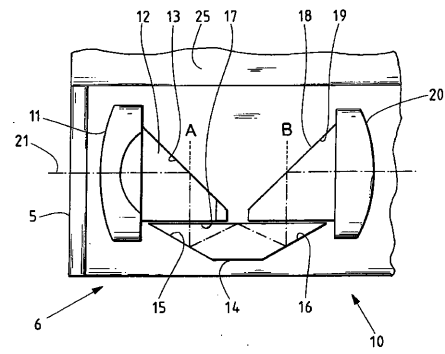


Fig. 1

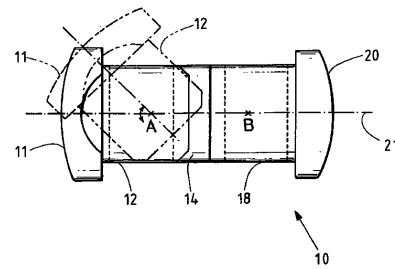
【図 2】

Fig. 2



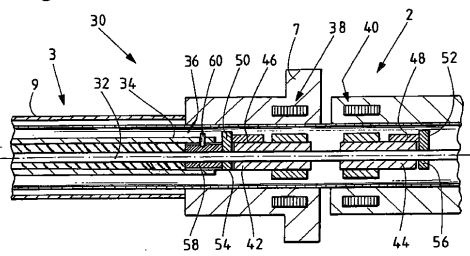
【図 3】

Fig. 3



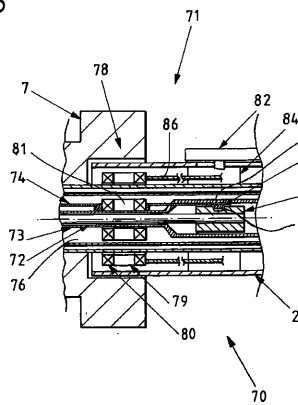
【図 4】

Fig. 4



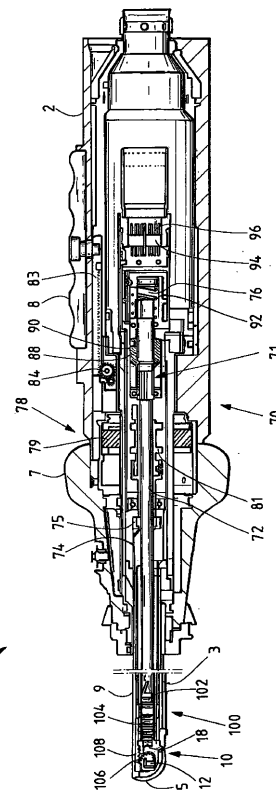
【図 5】

Fig. 5

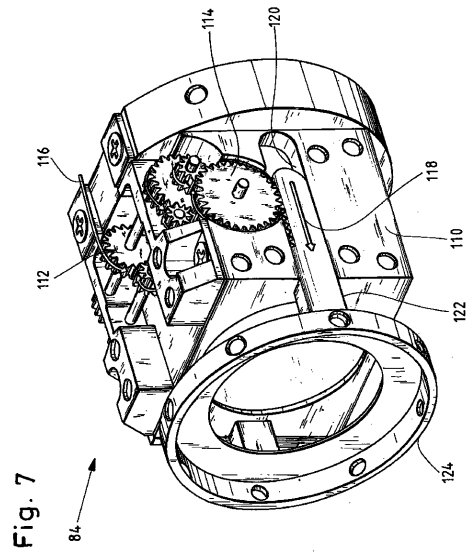


【図 6】

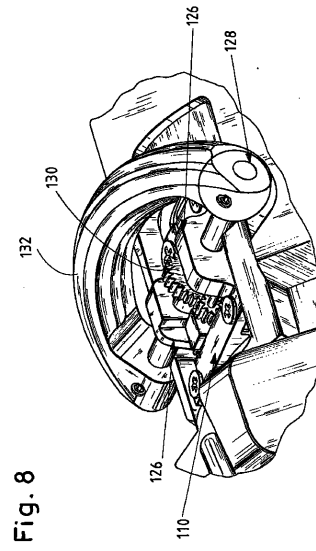
Fig. 6



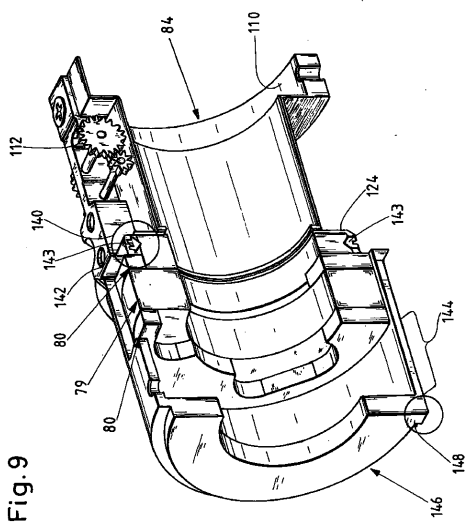
【図 7】



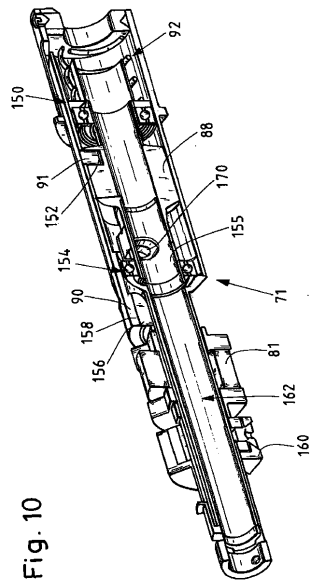
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【図 11】

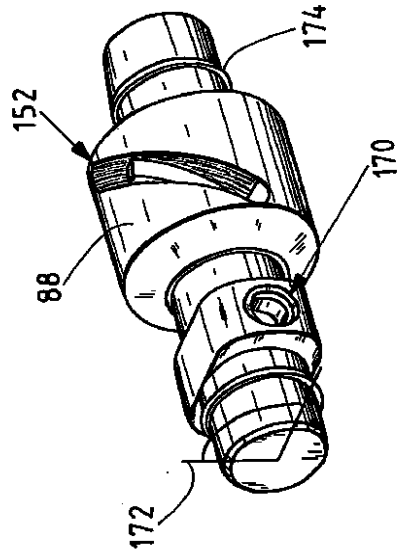
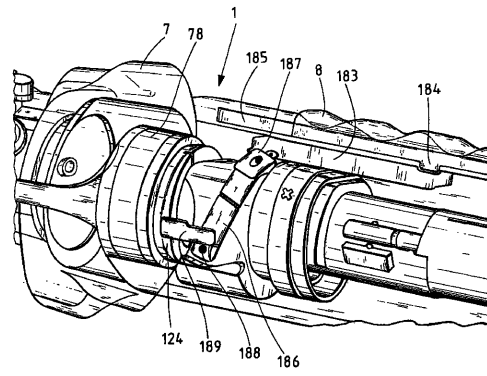


Fig. 11

【図 12】

Fig. 12



フロントページの続き

(72)発明者 ローズ イェンス

ドイツ国 2 2 0 4 9 ハンブルク ロートリンガー シュトラーセ 2

審査官 野田 洋平

(56)参考文献 米国特許第3880148 (U S , A)

国際公開第99/042028 (W O , A 1)

国際公開第2011/044878 (W O , A 1)

米国特許出願公開第 2 0 1 0 / 0 0 2 2 8 3 8 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6