

(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2005-334641

(P2005-334641A)

(43) 公開日 平成17年12月8日(2005.12.8)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00

G02B 3/14

G02B 23/24

F I

A61B 1/00

G02B 3/14

G02B 23/24

300Y

A

テーマコード (参考)

2H040

4C061

審査請求 未請求 請求項の数 26 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-145658 (P2005-145658)

(22) 出願日 平成17年5月18日 (2005.5.18)

(31) 優先権主張番号 102004026005.2

(32) 優先日 平成16年5月27日 (2004.5.27)

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 598053695

エステーエム メディツィンテヒニーク

シュタールンベルク ゲゼルシャフト ミ

ット ペシュレンクテル ハフツング

ドイツ連邦共和国、69469 ヴァイン

ハイム ヴェベルシュトラッセ 17

(74) 代理人 100065226

弁理士 朝日奈 宗太

(74) 代理人 100117112

弁理士 秋山 文男

(72) 発明者 フリッツ パウカー

ドイツ連邦共和国、86438 キッシン

グ、キルヒベルグ 2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置用ズーム対物レンズ

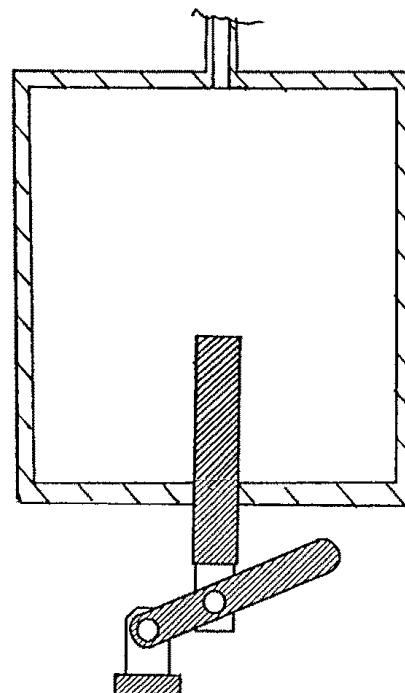
(57) 【要約】

【課題】内視鏡において使用するためのズーム対物レンズを実現し、小さなスペースにおいて充分な解像度を可能にすることである。

【解決手段】

本発明は、複数のレンズユニットがレンズシリンダ内でその中央線に垂直に配列された内視鏡装置に使用するためのズームレンズである。当該複数のレンズユニットのうち、少なくとも1つのレンズユニットは、ズームレンズの焦点距離を変化させるように前記レンズシリンダの軸方向に液圧的に調節可能に構成することができる。さらに、レンズユニットの個々の焦点距離は、このようにしてズームレンズの全焦点距離を変化させるために、レンズの形状を空気圧式に変化させて変化させることができる。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズ収容部 (1 3) と、レンズ収容部 (1 3) の中に、互いに軸線距離で配置された多数のレンズユニット群 (1 ~ 4 ; 2 0 1 ~ 2 0 4) とを備える、好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズであって、
ズーム対物レンズの焦点距離が液圧式および / または空圧式に変化可能であることを特徴とするズーム対物レンズ。

【請求項 2】

レンズユニット群 (1 ~ 4 ; 2 0 1 ~ 2 0 4) の間の距離が液圧式に変化可能であり、および / またはレンズユニットの焦点距離が空圧式に変化可能であることを特徴とする請求項 1 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。 10

【請求項 3】

レンズ収容部 (1 3) の内壁にまたは前記内壁の周囲に焦点距離の液圧式調整用の圧力空間が形成されることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 4】

レンズユニット群の間および / またはレンズ群の内部空間に焦点距離の液圧式 / 空圧式調整用の圧力空間が形成されることを特徴とする、多数のレンズユニット群 (1 ~ 4 ; 2 0 1 ~ 2 0 4) の各々が少なくとも 1 つのレンズ (2 8 ~ 3 0 ; 2 2 8 ~ 2 3 0) を有する請求項 1 または 2 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。 20

【請求項 5】

レンズユニット群 (2 , 3) の少なくとも 1 つがレンズ収容ユニット (1 3) の軸線方向で液圧式に移動可能であり、それによってズーム対物レンズの焦点距離を変化させることを特徴とする請求項 1 、 2 、 3 または 4 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 6】

レンズ (2 2 8 ~ 2 3 0) が 1 つの中空空間 (2 3 7 ~ 2 3 9) を形成し、1 種の可撓性材料から成形されており、それによって前記レンズの曲率半径がレンズの中空空間と周囲との間の圧力比の変化によって変化可能であることを特徴とする請求項 1 、 2 、 3 、 4 または 5 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。 30

【請求項 7】

中空空間送管 (2 4 0 ~ 2 4 2) が中空空間 (2 3 7 ~ 2 3 9) に接続されており、前記中空空間送管を介して媒体を給送または排出できることを特徴とする請求項 6 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 8】

レンズ (2 2 8 ~ 2 3 0) の曲率半径変化のための圧力差の変化が中空空間送管 (2 4 0 ~ 2 4 2) を介して流体または気体の給送または排出によって生ぜしめられる請求項 7 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 9】

それぞれ隣接するレンズユニット群 (1 ~ 4 ; 2 0 1 ~ 2 0 4) の間に流体チャンバ (7 ~ 9) が形成され、前記流体チャンバに流体管 (1 6 ~ 1 8) が接続されている請求項 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 または 8 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。 40

【請求項 10】

流体が対応する流体チャンバ群 (7 ~ 9) の中に給送され、もしくは対応する流体チャンバ群 (7 ~ 9) から排出されることによって、レンズの曲率半径変化のための圧力差の変化が生ぜしめられる請求項 9 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 11】

レンズ収容部 (1 3) の内壁にまたは前記内壁の周囲に流体チャンバ群が形成されており、前記流体チャンバ群に流体管群 (1 6 ~ 1 8) が接続されている請求項 1 、 2 、 3 、 4 、 5 、 6 、 7 、 8 、 9 または 10 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。 50

【請求項 1 2】

流体チャンバ群がそれぞれシリンダのシリンダ内壁と、前記シリンダの内部空間に対向する、前記シリンダの中に挿入されているピストンのピストン面とによって仕切られ、その際にピストン/シリンダ - ユニットの一端が1つのレンズユニット(1~4; 201~204)と機能的に連結されており、ピストン/シリンダ - ユニットの他端が隣接する1つのレンズユニット(1~4; 201~204)またはレンズ収容部(13)に固定されている請求項11記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 1 3】

流体が対応する流体チャンバ群(7~9)の中に給送され、もしくは対応する流体チャンバ群(7~9)から排出されることによって、少なくとも1つのレンズユニット(2、3)の液圧式運動が生ぜしめられる請求項9、10、11または12記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

10

【請求項 1 4】

ズーム対物レンズの寸法が長手方向に最大20mmであり、その直径が最大10mmになることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12または13記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 1 5】

それぞれレンズユニット群(1~4)の間にはばね要素(10~12)が配置されている請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13または14記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

20

【請求項 1 6】

それぞれレンズユニット群(1~4)の間に1つのスリーブ(210~212)が配置されている請求項1、2、6、7、8、9または10記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 1 7】

さらに、受信した光学情報を電気信号に変換するための光学センサチップ(14)を備える請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15または16記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 1 8】

さらに、多数のシリンダ群(19~21)と、それぞれシリンダ群(19~21)の中に移動可能に配置された多数のピストン群(22~24)とを備え、前記シリンダの内面および前記シリンダの中に挿入されるピストンの外面がそれぞれ、多数の流体管群(16~18)を介して流体チャンバ群(7~9)に連結されるアクチュエータチャンバ群(31~33)を形成する請求項9、10、11、12、13、14、15、16または17記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

30

【請求項 1 9】

ピストン群(22~24)の外径がシリンダ群(19~21)の内径よりも本質的に小さい請求項18記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 2 0】

それぞれ1つのピストン(22~24)が電動ステッピングモータを利用して移動される請求項18または19記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

40

【請求項 2 1】

さらに、前記電動ステッピングモータとピストン(22、23、24)との間に出力伝達用に配置されている多数の減速ユニット群を備える請求項20記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 2 2】

さらに、多数のペローズ(119~121)の内部空間がそれぞれ多数の流体管群(16~18)を介して流体チャンバ群(7~9)に連結される前記ペローズと、シャフト(122~124)の移動によって各ペローズ(119~121)を拡張または圧縮するために、それぞれペローズ(119~121)の一端に配置された多数のシャフト群(122

50

～ 1 2 4) とを備える請求項 9、10、11、12、13、14、15、16 または 17 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 23】

それぞれ 1 つのシャフト (1 2 2 ~ 1 2 4) が電動ステッピングモータを利用して移動される請求項 22 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 24】

さらに、それぞれ電動ステッピングモータとシャフト (1 2 2 ~ 1 2 4) との間に出力伝達用に配置された多数の減速ユニット群を備える請求項 23 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 25】

レンズユニット (2、3) が流体チャンバの中に有する媒体によって所定の位置に固定される、請求項 1、2、3、4、6、7、8 または 17 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【請求項 26】

少なくとも 1 つのレンズ (2 2 8 ~ 2 3 0) が 2 つのシェル状の部分から構成されている請求項 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14、15、16、17、18、19、20、21、22、23、24 または 25 記載の好ましくは内視鏡装置用のズーム対物レンズ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、たとえば請求項 1 のプレアンブルに記載の内視鏡あるいは内視鏡装置において使用するためのズーム対物レンズに関する。

【背景技術】

【0002】

導管状の中空空間を視察するために、内視鏡は技術上および医学上において重要な補助手段となっており、そうでなければ著しく嵌合することによってしか進入することができない。内視鏡は、中空空間の前方にある領域を視覚的に把握するために照明装置およびレンズを内視鏡の前端部に装備している。内視鏡の前端部において把握した光学情報については通常光ファイバーによって内視鏡を通して作動終端部の後方に伝達し、前端部にある光学センサチップによって把握し、電気伝導によって内視鏡を通して後方に伝導し、画面上で見ることができる。さらに内視鏡の前端部において把握した光学情報の伝達については、作動終端部への無線通信が考えられる。

【0003】

本件の第 1 国出願 (独国出願) の段階で未公開の特許文献 1 において、本件出願人は、たとえばレンズ、加速エレメント、洗浄ノズル等といったいくつかの機能ユニットを備えた内視鏡ヘッドについて示している。内視鏡ヘッドのレンズは、立方形のセンサチップチャンバ、その上に位置しているセンサチップチャンバまたはカメラチップチャンバを間仕切りによって区切っている円筒形のレンズチャンバによって構成されており、このレンズチャンバは光学レンズあるいはレンズ系を支持し、直接レンズチャンバに固定されているか組み立て構造のカートリッジという形でチャンバに嵌め込むことが可能である。レンズ系が拡大表示可能な構造であることについて前記特許文献 1 において示しているが、これ以上の詳細事項については示していない。さらに、前記の拡大表示可能なレンズ系をどのようにして実現することができるのかについても示していない。

【0004】

デジタル写真およびこれに関連した視覚的情報の画像処理の進歩によって可能となるのは、得られた画像または部分画像を画像処理プログラムによって拡大することである。上述の特許文献 1 によって拡大表示が可能な内視鏡を実現することができるものの、これらの技術には以下に掲げた短所が含まれている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 5 】

固定されたレンズによって画像を拡大し、その後の（デジタルによる拡大表示の）処理を行なう場合、画像の部分画像のみが拡大され、すなわち画像を構成している画素数は同じままである。言い換えれば、画像の解像度は低下し、拡大された部分画像の鮮明度ならびに画質はより悪化する。ここでもすぐれた画像処理プログラムにより、補間によって最初の解像度を維持するための機能について示しているものの、計算することによって得られる画像情報の場合には実際の光学情報ではなく、統計上算出された画素について問題となる。詳細事項は鮮明度を装っているが、実際にはそうではない。

【 0 0 0 6 】

画像の一部を拡大する場合において、鮮明で詳細な画像を得るためには光学的な拡大表示によってのみ可能となる。内視鏡では小型構造により、幅を変更するためにたとえばピエゾ電気によるレンズの調整といった従来写真において利用された技術を利用することができないといった問題が生じるのは、内視鏡の中にはない多くのスペースを必要とするためである。

【 0 0 0 7 】

【特許文献 1】独国特許出願公開第 1 0 2 5 4 6 0 9 号明細書

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 8 】

本発明の目的（課題）は、内視鏡において使用するためのズーム対物レンズを実現し、小さなスペースにおいて十分な解像度を可能にすることである。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

本課題は、請求項 1 に記載の特徴を有するズーム対物レンズによって解決される。本発明の中心部分となるのは、中央線に対して垂直に配置されているレンズシリンダにおいてレンズユニット群の数を少なくとも一つのレンズユニット群により液圧式／空圧式で調整することが可能となることである。このレンズシリンダを好ましくは一つずつ内視鏡ヘッドとともに形成するか内視鏡ヘッドに挿入する。

【 0 0 1 0 】

隣接するレンズユニット群間には流体チャンバが形成され、場合によっては流体チャンバに流体管群が接続している。ズーム対物レンズの焦点距離を変更するためにレンズシリンダの軸方向にある少なくとも一つのレンズユニット群を液圧式により調整することにより、非圧縮性の流体を前記流体チャンバに給送するか前記流体チャンバから排出する。

【 0 0 1 1 】

個々のレンズには中空空間を形成することができる。レンズの個々の中空空間とレンズ周囲とのあいだの圧力差を変更することによって個々のレンズの焦点距離およびズーム対物レンズの総焦点距離を調整することができる。

【 0 0 1 2 】

レンズユニット群を液圧式／空圧式で調整する場合の主な長所は、内視鏡ヘッドにあるズーム対物レンズ周囲のスペースが僅かであることである。従来のズーム対物レンズでは、対物レンズ駆動部を配置するためにレンズ周囲に大きなスペースが必要であった。液圧式／空圧式で調整する場合の長所は、調整モータをレンズ周囲に配置しなければならないのではなく、あまり重要とならないスペースとなる一つの箇所に配置することができることである。前記調整に必要な流体管群は内視鏡ヘッドに埋め込まれ、内視鏡ヘッドに比べてより多くのスペースを自由に使用することができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 3 】

本発明によれば、内視鏡において使用するためのズーム対物レンズを実現し、小さなスペースにおいて十分な解像度を可能にすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明の好ましい実施例に基づいて添付図面により以下に詳細に説明する。

【0015】

本質的に内視鏡（図示していない）は可撓性の内視鏡シャフトにより構成され、内視鏡シャフトの前端部には内視鏡ヘッド（図示していない）を接合しており、内視鏡シャフトのもう一方の終端部（作動終端部）では作動装置および情報評価装置（図示していない）と接続している。たとえば本発明において説明したズーム対物レンズといったさまざまな装置および器具にこの内視鏡ヘッドを装備することができる。本説明に使用する用語「前方」および「後方」は内視鏡の使用方向に関係しており、これにより内視鏡の前端部は中空空間に挿入して使用する場合の終端部である。

10

【0016】

（実施例1）

実施例1に記載の内視鏡ヘッド（図示していない）において使用するためのズーム対物レンズについては、図1ないし図3で詳細に示している。ズーム対物レンズは、本質的に管状のレンズシリンダ13によって構成される。このレンズシリンダを一つずつ内視鏡ヘッド（図示していない）に接続するまたは取り外しできるように内視鏡ヘッドに取り付ける。

【0017】

レンズシリンダ13は、本実施例における4つのレンズユニット群1～4を収容する。レンズユニット1は、レンズシリンダ13の前端部においてレンズシリンダ13の中央線に対して垂直に配置されているレンズ28によって構成される。レンズ28の外径はレンズシリンダ13の内径に合わせているため、レンズシリンダ13は流体を漏洩しないように前方に封印されている。レンズシリンダ13は前端部にレンズシリンダ13の内面から内側に伸びた突出部36を有する。レンズシリンダ13の内径は突出部36の箇所においてレンズ28の外径に比べて大きく、これによりレンズシリンダ13においてレンズを支持する。これ以外には、レンズシリンダ13の前側の開口部からのレンズ28の距離を遮断するためのたとえば圧力嵌めといった別の方法が考えられる。

20

【0018】

レンズユニット2およびレンズユニット3は本質的に円形であり、それぞれレンズシリンダ13の中央線に対して垂直に配置されている。これらのレンズユニットはそれぞれレンズ29およびレンズ30、レンズホルダ5および6ならびにシールリング34および35によって構成されている。レンズホルダ5および6は環状の構造であり、中央の円形の開口部にはレンズ29およびレンズ30がそれぞれ配置されている。レンズホルダ5および6の円形開口部においてレンズシリンダ13の長手方向についてはウェブが取り付けられているため、レンズホルダ5および6の個々の内径は前側（図3上）では本質的に個々のレンズ29およびレンズ30の外径と同じであり、後ろ側では個々のレンズ29およびレンズ30の外径に比べて僅かに小さい。レンズ29およびレンズ30は前方から前記レンズホルダ5および6に挿入され、レンズホルダ5および6に対して正確に位置合わせされているのは、これらのレンズホルダがウェブに密着しているためである。たとえば圧力嵌めまたは接着によってレンズ29およびレンズ30をレンズホルダに支持する。レンズホルダ5および6の外径はレンズシリンダ13の内径に比べて僅かに小さいため、レンズホルダ5および6をレンズシリンダ13の軸方向に移動することが可能である。レンズホルダ5および6の周囲の外面では、シールリング34および35をそれぞれ収容する環状の溝を形成する。これらのシールリング34および35は前記レンズホルダ5および6の周囲の外面とレンズシリンダ13の内面とのあいだを封印するため、後で詳細に説明する流体を漏洩しない流体チャンバ群7～9が生じる。

30

40

【0019】

別のレンズユニット4によってレンズシリンダの後ろ側にある開口部を封印する。このレンズユニットは前側の半分がシリンダ形状であり、このレンズユニットの縦軸はレンズシリンダ13の縦軸と一致する。この時このシリンダ形状の外径はレンズシリンダ13の

50

内径に一致する。レンズユニット４の円筒形の前側をレンズシリンダ１３の後ろ側の開口部に挿入し、流体を漏洩しないように封印する。さらにレンズユニット４は、前側に中央が凹形の窪みを有し、この窪みによって対物レンズの前端部に入射する光を屈折し、光学センサチップ１４に転送する。レンズユニット４の後ろ側の半分は立方形であり、レンズシリンダ１３の縦軸に対して垂直である平面におけるレンズユニットの側長は光学センサチップ１４の大きさに合わせられている。

【００２０】

この光学センサチップ１４は光を感知する側とともにレンズユニット４の後ろ側に配置され、視覚的情報を電気信号に変換する。レンズシリンダと反対側にある取付台１５に光学センサチップ１４を取り付ける。

10

【００２１】

４つのレンズユニット群１～４の流体を漏洩しないように配置することにより、レンズシリンダ１３の隣接する２つのレンズユニット群１～４と内面とを区切る３つの流体チャンバ群７～９がレンズユニット群１～４間に生じる。

【００２２】

流体チャンバ群７～９から内視鏡シャフト（図示していない）によって作動終端部の後方に通じている可撓性の流体管１６～１８は、個々の流体チャンバ群７～９に接続している。流体管の中にある流体の圧力による影響をできる限り少なくしておくために、この流体管１６～１８はできる限り内視鏡シャフトの中央に配置される。より厳密にいうのであれば、内視鏡シャフトを何重にも強く折り曲げた中空空間に挿入する場合には、同様に折り曲げた箇所において内視鏡シャフトにある流体管１６～１８の断面が収縮するように内視鏡シャフトを強く折り曲げる。こうした断面収縮によって流体管にある流体の圧力変動が生じ、この時個々の流体管１６～１８において前記流体管１６～１８が内視鏡シャフトにおいて折り曲げた外側または折り曲げた内側に配置されたかどうかによって圧力変動を区別する。これによってレンズユニットの正確な調整を困難にしているが、これについては後に詳細に説明する。断面収縮の効果が弱くなればなるほど、流体管は内視鏡シャフトにおいてより中央に配置される。圧力による影響を少なくするために、本発明における流体管１６～１８はできる限り内視鏡シャフトの中央に配置される。

20

【００２３】

ばねの縦軸がレンズシリンダ１３の縦軸と一致するように本実施例では螺旋ばねとして作られたばね１０～１２を個々の流体チャンバ群７～９に挿入する。ばね１０～１２の外径がレンズシリンダ１３の内径に比べて僅かに小さいため、ばねを圧縮または拡張する場合には、ばねの移動は制動または阻止されない。個々のばね１０～１２の終端はレンズユニット群において支持され、環状の取り付け面を形成する。元の位置または指定された位置にある調整可能なレンズユニット群２および３を位置合わせするために、望ましい方法でこれらのばねにあらかじめ荷重を加えることができる。ばね１０～１２が隣接する２つのレンズユニットを相互に間隔を置くことにより、対物レンズの組み立ては簡略化されるため、流体チャンバ群７～９に流体が充填されていない場合には感度のよいレンズに触れることはできない。さらに、レンズシリンダ１３の縦軸に対して垂直な平面においてレンズユニット群２および３に押しつけることによってばね１０～１２は均等に軸方向へ移動し、レンズシリンダ１３においてレンズユニット群２および３が傾斜するのを防ぐ。ばね１０～１２の機能における別の観点については、後で詳細に説明する。

30

40

【００２４】

個々の流体管１６～１８の作動終端部にはシリンダ１９～２１がそれぞれ接続しており、シリンダには摺動できるようにピストン２２～２４を挿入する。前記流体管１６～１７を経由して流体チャンバ群７～９と接続しているアクチュエータチャンバ３１～３３は、シリンダ１９～２１の内面の方に向いたピストン２２～２４の外表面とシリンダ１９～２１の内面とを区切っている。

【００２５】

適切な方法により光線を屈折させるために、流体チャンバ群７～９、流体管群１６～１

50

8 ならびにアクチュエータチャンバ群 3 1 ~ 3 3 は、レンズユニット群 1 ~ 4 間に存在することによって適切な光学特性がなければならない非圧縮性の流体をできる限り充填する。

【 0 0 2 6 】

シリンダ - ピストン - ユニットに関して好ましいのは、図 4 で図示したように、ピストン 2 2 ~ 2 4 の外径がシリンダ 1 9 ~ 2 1 の内径に比べて明らかに小さい場合である。こうした方法により、個々のアクチュエータチャンバ 3 1 ~ 3 3 においてあらかじめ定められた一定の圧力変化に対してはシリンダ 1 9 ~ 2 1 の内径がピストン 2 2 ~ 2 4 の外径と同じである場合のピストン運動に比べて大きなピストン運動が必要となることによって、ピストン 2 2 ~ 2 4 を移動するための減速が実現する。

10

【 0 0 2 7 】

図面では記号化されてレバーとして示したアクチュエータ 2 5 ~ 2 7 によってピストン 2 2 ~ 2 4 を動かす。アクチュエータ群用には、たとえば電動ステッピングモータまたはマグネットコイルを使用する。

【 0 0 2 8 】

(機能 - 実施例 1)

以下では、ズーム機構における本発明の実施例 1 に基づくズーム対物レンズの機能について説明する。

【 0 0 2 9 】

たとえば図 3 においてレンズユニット 3 が前方に移動する場合、ピストン 2 2 はアクチュエータ 2 5 によって固定され、アクチュエータ 2 6 は空転するため、ピストン 2 3 を自由に動かすことができ、アクチュエータ 2 7 によってピストン 2 4 はシリンダ 2 4 に移動する。これにより、アクチュエータチャンバ 3 3 にある流体は流体管 1 8 を通って流体チャンバ 9 に押し込まれ、レンズユニット 3 はばね 1 1 の張力と反対側に支持され、ばね 1 2 の張力によって前方へ移動する。流体を流体チャンバ 9 に給送することにより、同じ量の流体が流体チャンバ 7 および / または 8 に押し込まれる。ピストン 2 2 が固定されているため、流体チャンバ 7 から流体管 1 6 を経由してアクチュエータチャンバ 3 1 に流体を押し込むことはできない。流体は流体チャンバ 9 に給送されるのと同様に、流体は同様に流体チャンバ 8 から流体管 1 7 を経由してアクチュエータチャンバ 3 2 に押し込まれる。これにより、シリンダ 2 0 にあるピストン 2 3 は外側の方向に動く。さらにばね 1 1 は圧縮し、ばね 1 2 は拡張する。

20

30

【 0 0 3 0 】

ピストン 2 2 は固定され、ピストン 2 3 は自由に動き、ピストン 2 4 はシリンダに移動することにより、レンズユニット 3 を調整することについてはすでに説明した。ピストン 2 2 は固定され、ピストン 2 4 は自由に動き、シリンダ 2 0 にあるピストン 2 3 は外側方向に動くことにより、同様の調整が行なわれる。さらにピストン 2 2 ~ 2 4 のうちの 2 つは自由に動き、ピストン 2 2 ~ 2 4 の残りの 1 つは前記シリンダにおいて上下運動するのは、2 つのレンズユニット 2 および 3 を同時に動かすためである。

【 0 0 3 1 】

こうした方法によって明らかとなるのは、ピストン 2 2 ~ 2 4 を作動する多くの組み合わせによってレンズユニット 2 および 3 の望ましい調整を実現することである。同じ図面における別の組み合わせについては、上述したようなすべての組み合わせについての詳細な説明をここでは省略している。

40

【 0 0 3 2 】

こうした方法によってアクチュエータ 2 5 ~ 2 7 に応じて一定の焦点距離を実現するために、本発明ではレンズユニット 2 および 3 を移動する。この時レンズユニット 2 および 3 の迅速で正確な位置合わせを実現するために、制御装置 (図示していない) によってアクチュエータ 2 5 ~ 2 7 を作動する。

【 0 0 3 3 】

アクチュエータ 2 5 ~ 2 7 を作動する際に注意しなければならないのは、流体チャンバ

50

群 7 ~ 9 に給送される流体が流体チャンバ群 7 ~ 9 から排出されなければならないことである。すなわち、たとえば別の 2 つのピストン 22 ~ 24 を固定したままであるのと同時にピストン 22 ~ 24 のうちの 1 つをシリンダに移動するように、制御装置はピストン 22 ~ 24 を作動しない。

【 0 0 3 4 】

流体管群 16 ~ 18 を強く折り曲げることにより、個々の流体管群 16 ~ 18 および個々の流体チャンバ群 7 ~ 9 において圧力変動が生じる。内視鏡シャフト（図示していない）における流体管群 16 ~ 18 の適切な配置とともにばね 10 ~ 12 の張力を適切に調整することによってレンズユニット - 位置合わせによる影響を軽減することができる。その際、ばねの張力が大きくなるようにばね 10 ~ 12 を合わせ、内視鏡シャフトを折り曲げる際に生じる圧力差に比べて大きい隣接する 2 つの流体チャンバ群 7 ~ 9 間の圧力差でレンズユニット 2 または 3 を動かす。こうした方法により、レンズユニット群 29 および 30 の正確な調整を実現することができ、内視鏡シャフトを折り曲げることによって影響を受けない。

10

【 0 0 3 5 】

（実施例 2）

実施例 2 に記載の内視鏡ヘッド（図示していない）において使用するためのズーム対物レンズについては、図 4 ないし図 6 で詳細に示している。図 1 ないし図 3 の部品と同一である図 4 ないし図 6 における部品は同じ関連番号であり、以下での詳細な説明については、ここでは省略する。

20

【 0 0 3 6 】

特に、実施例 1 とは異なる部品についてここでは説明する。

【 0 0 3 7 】

実施例 1 におけるシリンダ 19 ~ 21 ではなく、流体管群 16 ~ 18 の作動側においてベローズ 119 ~ 121 が流体管群 16 ~ 18 に接続している。ベローズ 119 ~ 121 の内部空間は、前記流体管群 16 ~ 18 を経由して前記流体チャンバ群 7 ~ 9 とそれぞれ接続しているアクチュエータチャンバ群 131 ~ 133 を形成する。流体管群 16 ~ 18 と反対側にあるベローズ 119 ~ 121 側では、シャフト 122 ~ 124 がベローズ 119 ~ 121 の外側にそれぞれ接続している。これらのシャフト 122 ~ 124 は、実施例 1 のピストン 22 ~ 24 と同様にアクチュエータ 25 ~ 27 と接続している。

30

【 0 0 3 8 】

図 6 のシャフト 122 ~ 124 が上方に動く時、付属しているベローズ 119 ~ 121 は圧縮し、前記アクチュエータチャンバ 131 ~ 133 の体積は小さくなる。したがって流体は、前記アクチュエータチャンバ 131 ~ 133 から付属している流体管群 16 ~ 18 を経由して前記流体チャンバ群 7 ~ 9 に押し込まれる。図 6 のシャフト 122 ~ 124 が反対に下方に動く時、付属しているベローズ 119 ~ 121 は拡張し、付属している流体チャンバ群 7 ~ 9 から給送される。こうした方法により、実施例 1 におけるピストン - シリンダ - ユニットと同じ作用を実現する。ピストン - シリンダ - ユニートをベローズユニットと交換する以外は実施例 1 の機能と同じであるという理由により、実施例 2 におけるより正確な機能についてはここでは説明しない。

40

【 0 0 3 9 】

（実施例 1 および実施例 2）

アクチュエータチャンバ群 31 ~ 33 および 131 ~ 133 の大きさを測定したり、流体管群 16 ~ 17 を取り付けたりする場合には、流体チャンバ群 7 ~ 9 のうちの 1 つが流体チャンバ群 7 ~ 9 のうちの別のもう 1 つを作動するように設けられた流体管群 16 ~ 17 と接続するようにレンズユニット 2 または 3 を動かすことを避けなければならない。すなわち、たとえばレンズユニット 3 が前方に動く場合に流体チャンバ 9 が流体管 17 および 18 と接続することなくレンズユニット 2 および / または 3 がレンズシリンダ 13 において前後運動できるように、レンズシリンダ 13 の長手方向に関して流体管群 16 ~ 17 はこのレンズシリンダと接続しなければならない。アクチュエータチャンバ群 31 ~ 33

50

および 131 ~ 133 の測定は、たとえばレンズユニット 3 が前方に動く場合に流体チャンバ 9 が流体管 17 および 18 と接続しないほどの大きさの体積を選択することを意味している。これ以外には、アクチュエータ 25 ~ 27 を作動する制御装置の適切に定められた限界値によって避けることもできる。

【0040】

(実施例 3)

実施例 3 の実施例では、実施例 1 および実施例 2 と同じ部品があり、同じ関連番号についての詳細な説明についてはここでは省略する。

【0041】

実施例 3 に記載の内視鏡ヘッド (図示していない) において使用するためのズーム対物レンズについては、図 8 で詳細に示している。 10

【0042】

レンズシリンダ 13 は、本実施例における 4 つのレンズユニット群 201 ~ 204 を収容する。この時レンズ 228 ~ 230 が可撓性のレンズであるかどうかにより、実施例 1 と実施例 2 のレンズユニット群 201 ~ 203 とレンズユニット群 1 ~ 3 とを区別する。この可撓性のレンズ 228 ~ 230 は、内部に中空空間 237 ~ 239 を形成するように作られている。レンズ 228 ~ 230 は、たとえば周囲に空気を漏洩しないように 2 つの円いシェル型の膜を取り付ける (たとえば、接着) 構造であり、膜は反対方向に外側に湾曲し、取り付けした膜の内側に中空空間 237 ~ 239 を形成する。こうした方法によって取り付けした膜は実施例 3 においてレンズ 228 ~ 230 を形成し、レンズの中空空間 237 ~ 239 に媒体を充填する。中空空間の充填剤として主にガスが使用されるが、どのような光学特性を実現するかによっては非圧縮性の流体または圧縮しやすい流体を使用することもある。さらに中空空間は、図 8 で図示した中空空間給送管 240 ~ 242 に接続している。この中空空間給送管 240 ~ 242 を経由して媒体を中空空間に給送することまたは媒体を中空空間から排出することによってレンズ 228 ~ 230 の曲率半径を決定する。たとえば図 8 で斜線で示したレンズ 229 のように、前記レンズ 228 ~ 230 の膜の曲率半径を短くするためあるいはレンズの膜をさらに外側へ湾曲するために、中空空間給送管 240 ~ 242 を経由して媒体を給送する。同様に中空空間 237 ~ 239 から媒体を排出することにより、前記レンズ 228 ~ 230 の曲率半径は大きくなるか、あるいはレンズの膜の向きは内側に変化する。中空空間 237 ~ 239 および中空空間給送管 240 ~ 242 によって曲率半径を変化あるいは調整するこうした方法により、他のレンズ 228 ~ 230 とは関係なく個々のレンズ 228 ~ 230 について実施することが可能となる個々のレンズ 228 ~ 230 の焦点距離を変更する方法について説明した。個々のレンズ 228 ~ 230 の焦点距離を変更することにより、ズーム対物レンズの総焦点距離を変更することが可能となるのは、個々のレンズの焦点距離と関係があるためである。 20 30

【0043】

実施例 3 におけるレンズユニット 204 は、実施例 1 および実施例 2 におけるレンズユニット 4 と同じである。

【0044】

すでに説明した中空空間 237 ~ 239 とレンズ 228 ~ 230 の周囲とのあいだの圧力差の変化、すなわち流体チャンバ群 7 ~ 9 の圧力差の変化は、中空空間 237 ~ 239 における圧力変化によってだけでなく、流体チャンバ群 7 ~ 9 における圧力変化によっても実現することができる。 40

【0045】

実施例 3 におけるレンズユニット 202、203 は、レンズシリンダ 13 の軸方向に移動できないように間隔を置いて作られる。こうした固定は、たとえばレンズシリンダ 13 におけるレンズユニット 202、203 のプレス嵌めによって実現する。本実施例では、レンズユニット群 201 ~ 204 間にスリーブ 210 ~ 212 がレンズシリンダ 13 に対して同軸にそれぞれ配置されている。スリーブ 210 ~ 212 の外径はレンズシリンダ 1 50

3の内径に比べて僅かに小さい。レンズユニット202、203を軸方向にあらかじめ定められた間隔で相互に配置したり、レンズユニット201、204に配置したりするために、スリーブ210～212を使用する。流体管群16～17と流体チャンバ群7～9とを接続するために、スリーブ210～212は流体管群16～17が流体チャンバ群7～9に流れ込む箇所に穴をそれぞれ設けており、穴の直径は流体チャンバ群7～9に流体が給送および排出されないほどの大きさである。

【0046】

流体チャンバ群7～9に流体を給送および排出することにより、レンズ228～230の膜の曲率半径を変更することもできる。この時、たとえば流体管17を経由して流体を流体チャンバ8に給送することによって特にレンズ229および230の曲率半径は変化する。流体チャンバ群7～9における流体の圧力変化/体積変化によるレンズの曲率半径の調整については、中空空間237～239における媒体の圧力変化/体積変化による曲率半径の調整と組み合わせることまたは別々に使用することができる。さらに流体チャンバ群7～9における流体の圧力変化/体積変化による曲率半径を調整する場合には、中空空間給送管240～242において行なわない。この場合、一定量の圧縮性の媒体を中空空間237～239に充填する。これにより、たとえば流体チャンバ群7～9における流体と反作用するように中空空間237～239に圧力を加えるため、レンズ228～230の形状が形状維持のための一定の張力を有する。

10

【0047】

本実施例において説明した可撓性のレンズ228～230を必ずしも固定されたレンズユニット202、203と組み合わせる必要はなく、実施例1および実施例2で説明した液圧式で調整可能なレンズユニット2および3によって作ることにも可能である。

20

【0048】

実施例1および実施例2で説明したように、レンズユニット2および3をレンズシリンダの軸方向に液圧式で移動するのに流体チャンバ群7～9を使用するか、レンズ228～230の膜の曲率半径を調整するために使用する。

【0049】

実施例3におけるレンズユニット201～204を軸方向に移動できないように間隔を置くことにより、レンズシリンダ13にある流体管群16～18、スリーブ210～212および穴では流体管群16～18の挿入を行なわないことによって実現する。本実施例の場合には、流体チャンバ群7～9に非圧縮性の媒体または圧縮して圧力を加えた媒体を充填するため、レンズユニット202および203はあらかじめ定められた位置において軸方向に間隔が空いている。

30

【0050】

(その他の利用可能性)

例示された性質の説明および添付された図面であることと、いかなる場合にもここで示した実施例に限定して使用してはいけないことについて示している。本発明によって発明の中心部分および発明の粋を逸脱することなく、多数の利用可能性および改良が可能となる。

【0051】

40

いくつかの改良点について以下に示す：

実施例1および実施例2では、流体を流体チャンバ群7～9に給送あるいは流体チャンバ群から排出することによってレンズユニット(2、3)の液圧式での調整が行なわれた。ピストン/シリンダ-ユニットにより形成される流体チャンバ群にあるいは流体チャンバ群から流体を給送あるいは排出することによってレンズユニット2、3の液圧式でのこうした調整が行なわれる。より厳密にいうのであれば、シリンダの内壁およびシリンダの内部空間の方に向いたシリンダに挿入されたピストンのピストン面によって流体チャンバについて定義している。ピストン/シリンダ-ユニットはこの時レンズシリンダ13の肉厚またはレンズシリンダ13の肉厚の周囲に配置される。ピストン/シリンダ-ユニットの一方の作用終端は調整可能なシリンダユニット2、3に機能的に接続しており、ピストン/

50

シリンダ - ユニットのもう一方の作用終端は他のシリンダユニット 2、3 またはレンズシリンダ 13 に接続している。ピストン / シリンダ - ユニットの終端の機能的な接続は、この終端を調整可能なシリンダユニット 2、3 に接続することによってまたはピストン / シリンダ - ユニットがレンズシリンダ 13 の外側に配置されている場合には磁力またはレンズシリンダ 13 の肉厚を通して到達する接続ピンによって行なわれ、後の方法の場合には接続ピンを囲むパッキンによって接続ピンに必要となる開口部を密閉しなければならない。実施例 1 および実施例 2 の場合と同じ原理に基づいて調整可能なレンズユニット 2、3 の調整を実施し、流体チャンバ群は流体管群 16 ~ 18 を経由してアクチュエータチャンバ 31 ~ 33 と接続している。

【0052】

10

3 つの実施例においてレンズシリンダ 13 は管状であるが、たとえば楕円形といった他の形状を有することも可能である。このようにして変形した形状にレンズシリンダの中にあるレンズユニットを合わせなければならない。

【0053】

本発明は、3 つの実施例において 3 つのレンズユニットをそれぞれ装備しているものの、このことによって本発明は制限されることはなく、多数のレンズユニットを実現することができる。

【0054】

説明した実施例では、レンズユニットはレンズを有する。これは好ましいことであり、レンズユニットは多数の凸形または凹形のレンズを有する。

20

【0055】

ばね 10 ~ 12 の取り付けは必ずしも必要であるわけではない。ばねのない本発明の実施例についても考えられる。さらに本発明は実施例 1 および実施例 2 のように螺旋ばねの使用に限定されるのではなく、他のばねを使用することも可能である。

【0056】

説明した実施例では、できる限り非圧縮性の流体を流体チャンバに充填し、ガスをレンズの中空空間に充填する。しかしながら本発明はこれに限定されるのではなく、ズーム対物レンズのレンズ系を有するという光学特性に応じてガスと同様に流体も流体チャンバに使用することができる。

【0057】

30

内視鏡ヘッドから作動終端部にかけての視覚的な情報の伝達は、実施例 1 および実施例 2 で説明したのとは異なり、光学センサチップの使用に限定されるのではなく、たとえば光ファイバーを使用して実施することも可能である。

【0058】

ズーム対物レンズの寸法は長手方向に最大 20 mm であり、ズーム対物レンズの直径は最大 10 mm である。

【0059】

内視鏡装置、多数のレンズユニット、レンズシリンダにおいて使用するためのズーム対物レンズは、ズーム対物レンズの中央線に対して垂直に配置されている。ズーム対物レンズの焦点距離を変更するために、多数のレンズユニットから少なくとも一つのレンズユニットをレンズシリンダの軸方向において液圧式で調整できるように構成する。さらにズーム対物レンズの総焦点距離を変更するために、レンズを空圧式で変形することによってレンズユニットの個々のレンズの焦点距離を変更することが可能となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0060】

【図 1】本発明のズーム対物レンズにおける実施例 1 の立体図について示している。

【図 2】図 1 のズーム対物レンズの側面図である。

【図 3】図 2 の断面 A - A において切断した正面図である。

【図 4】実施例 1 に基づくピストン - シリンダ - ユニットの構造について示している。

【図 5】本発明のズーム対物レンズにおける実施例 2 の立体図について示している。

50

【図 6】図 5 のズーム対物レンズの側面図である。

【図 7】図 6 の断面 A - A において切断した正面図である。

【図 8】ズーム対物レンズの中央軸で切断した本発明における実施例 3 の正面図である。

【図 9】従来の技術による内視鏡装置の内視鏡ヘッドである。

【符号の説明】

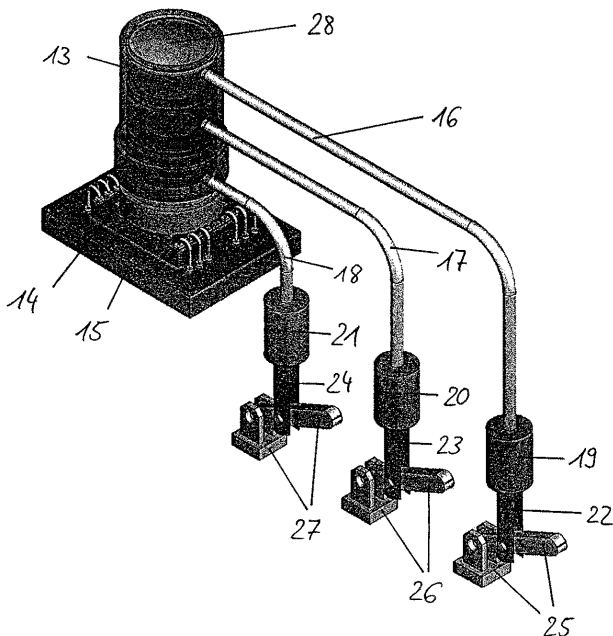
【 0 0 6 1 】

1、2、3、4	レンズユニット
7、8、9	流体チャンバ
10、11、12	ばね要素
13	レンズ収容
16、17、18	流体管
19、20、21	シリンダ
22、23、24	ピストン
28、29、30	レンズ
31、32、33	アクチュエータチャンバ
119、120、121	ベローズ
122、123、124	シャフト
201、202、203、204	レンズユニット
210、211、212	スリーブ
228、229、230	レンズ
237、238、239	中空空間
240、241、242	中空空間送管

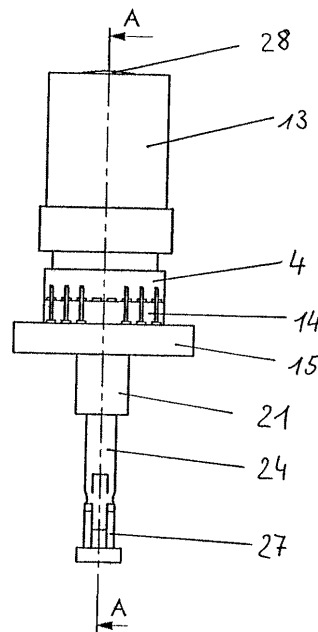
10

20

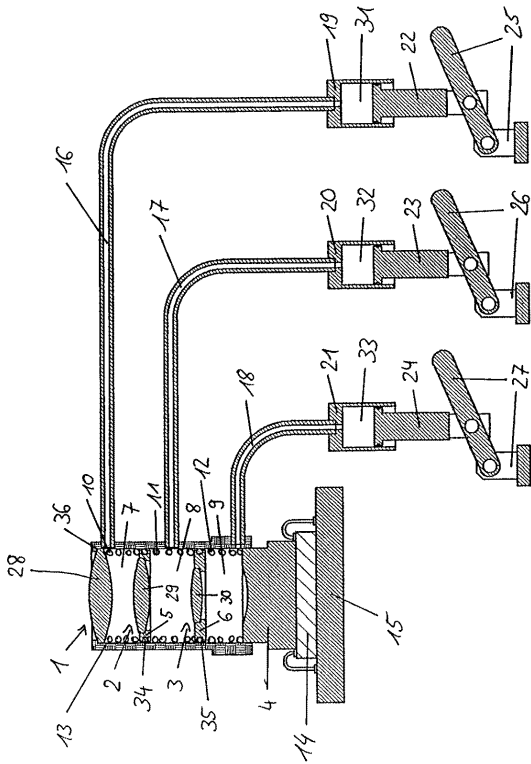
【図 1】



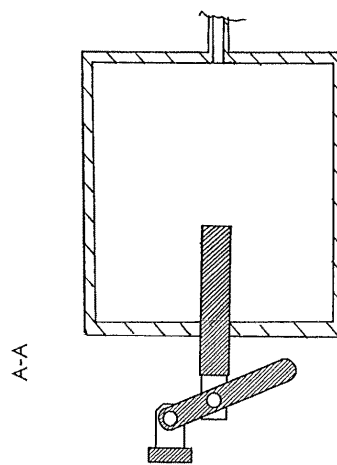
【図 2】



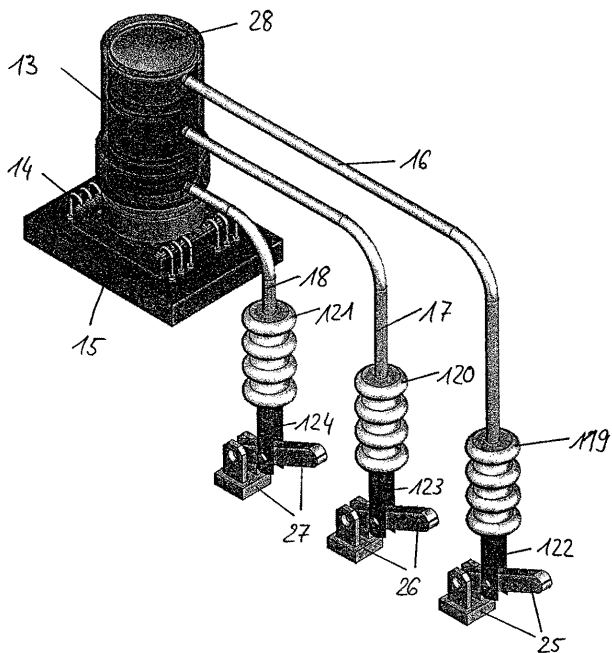
【図 3】



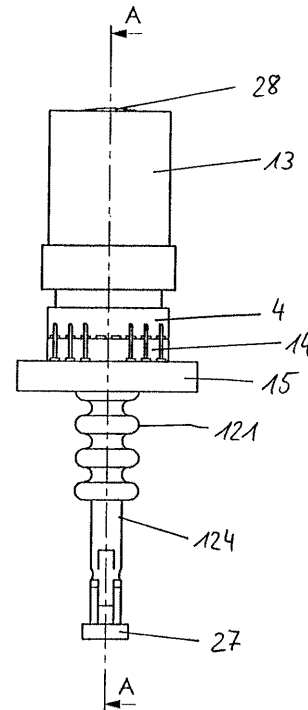
【図 4】



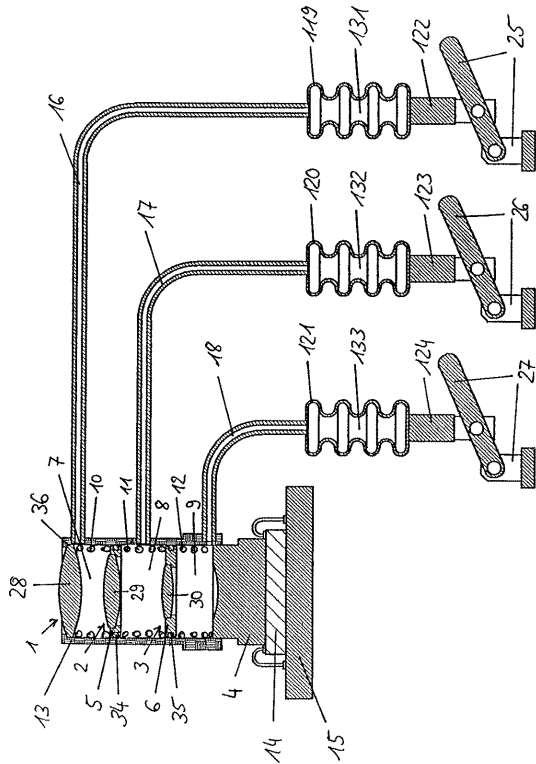
【図 5】



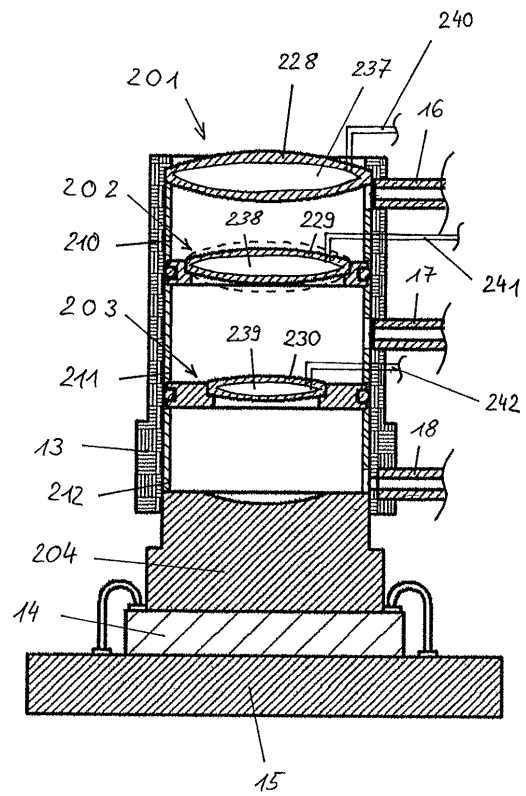
【図 6】



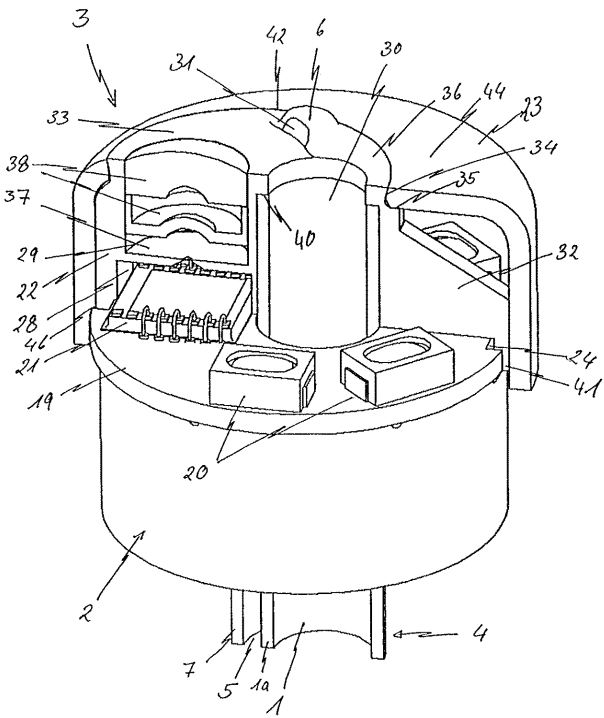
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(72)発明者 トーマス フィーバッハ

ドイツ連邦共和国、8 2 2 8 2 ピッシェルツホーフェン、カペランガー 8

(72)発明者 コンスタンチン ポーブ

ドイツ連邦共和国、6 9 4 6 9 ヴァインハイム、ヴェーバーシュトラッセ 1 7

F ターム(参考) 2H040 BA03 CA23 DA12 DA41 DA51 DA57

4C061 AA00 BB02 CC06 DD00 FF40

专利名称(译)	用于内窥镜设备的变焦物镜		
公开(公告)号	JP2005334641A	公开(公告)日	2005-12-08
申请号	JP2005145658	申请日	2005-05-18
[标]申请(专利权)人(译)	庄园EM媒体寻金泰熙膝盖都库什焦油排放伯格GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru霍夫淳君		
申请(专利权)人(译)	庄园EM媒体寻金泰熙马提尼克格哈德焦油排放伯格GESELLSCHAFT手套Beshurenkuteru Hafutsunku		
[标]发明人	フリッツパウカー トーマスフィーバツハ コンスタンチンポーブ		
发明人	フリッツ パウカー トーマス フィーバツハ コンスタンチン ポーブ		
IPC分类号	A61B1/00 G02B3/14 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00188 A61B1/00096 G02B23/2438		
FI分类号	A61B1/00.300.Y G02B3/14 G02B23/24.A A61B1/00.731 A61B1/00.735		
F-TERM分类号	2H040/BA03 2H040/CA23 2H040/DA12 2H040/DA41 2H040/DA51 2H040/DA57 4C061/AA00 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD00 4C061/FF40 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40		
代理人(译)	秋山文雄		
优先权	102004026005 2004-05-27 DE		
其他公开文献	JP4718238B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：实现用于内窥镜的变焦物镜，并在狭小的空间内实现足够的分辨率。 — 本发明是一种用于内窥镜装置的变焦镜头，其中多个透镜单元垂直于透镜镜筒中的中心线排列。多个透镜单元中的至少一个透镜单元可以在透镜筒的轴向方向上液压调节，以便改变变焦透镜的焦距。此外，透镜单元的各个焦距因此可以通过气动改变透镜的形状来改变，以便以这种方式改变变焦镜头的总焦距。 点域4

