

(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2006-346153
(P2006-346153A)

(43) 公開日 平成18年12月28日(2006.12.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/06 (2006.01)	A61B 1/06	2H040
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26	3K042
F21S 2/00 (2006.01)	F21M 1/00	4C061
F21W 131/20 (2006.01)	F21W 131:20	
F21Y 101/00 (2006.01)	F21Y 101:00	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2005-176098 (P2005-176098)	(71) 出願人	000000527 ペンタックス株式会社 東京都板橋区前野町2丁目36番9号
(22) 出願日	平成17年6月16日 (2005.6.16)	(74) 代理人	100083286 弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100120204 弁理士 平山 巖
		(72) 発明者	伊藤 俊一 東京都板橋区前野町2丁目36番9号 ペンタックス株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 CA04 CA07 CA11 DA11 3K042 AA03 BD04 CB20 4C061 GG01 JJ06 QQ09 RR02 RR03 RR22

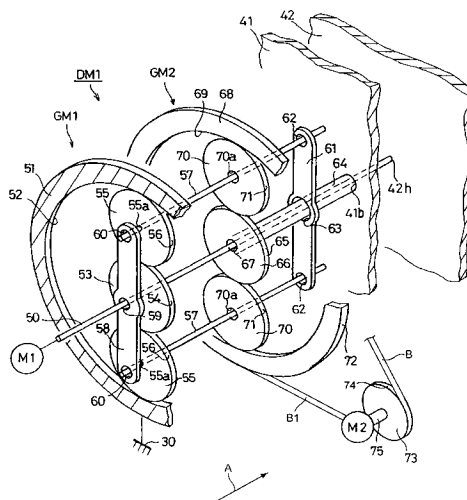
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 遊星歯車機構の入力ギヤと位相差モータの出力ギヤの間のバックラッシュ、及び位相差モータとその出力ギヤの間のバックラッシュを従来より少なくした電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 第一遊星ギヤ機構の第一内歯ギヤ51を固定して、第一太陽ギヤ53を一方の開口角制御回転板42と一緒にモータM1で回転駆動し、第二太陽ギヤ66と他方の開口角制御回転板41と一緒に回転させ、第二内歯ギヤ68の外周面に形成した入力用歯部72と、位相差モータの駆動軸75に直接固着した出力ギヤ73とに、弾性材料からなる環状の無端タイミングベルトBを緊張状態で掛け回し、該タイミングベルトの内周面に形成した噛合部B1を該入力用歯部及び出力ギヤに噛合する。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源と、回転軸が前記光源の光軸と平行に配置され、前記光源から入射した照明光を遮光しまたはライトガイドへ向けて出射するロータリシャッタと、を備え、前記ロータリシャッタは、相対回転と一体回転が選択して可能でそれぞれが回転方向に遮光部と開口部を交互に備えた一对の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一对の開口角制御回転板を相対回転させて前記ロータリシャッタ全体としての開口部の開口角を変更させ一体化して回転させることにより出射光量を調整する電子内視鏡用光源装置であって、

ロータリシャッタの回転軸と同軸の固定ギヤである第一内歯ギヤ、この第一内歯ギヤと同軸でありモータにより一方の開口角制御回転板と一緒に回転させられる第一太陽ギヤ、及びこの第一内歯ギヤと第一太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤ、を有する第一遊星ギヤ機構と；

10

ロータリシャッタの回転軸と同軸で第一内歯ギヤと同一仕様の第二内歯ギヤ、この第二内歯ギヤと同軸で第一太陽ギヤと同一仕様であり他方の開口角制御回転板とと一緒に回転する第二太陽ギヤ、及びこの第二内歯ギヤと第二太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤと同一仕様の第二遊星ギヤを有する第二遊星ギヤ機構と；

第一と第二の遊星ギヤを、第一と第二の内歯ギヤに対して同一位相位置に保持しかつ該第一と第二の遊星ギヤの相対回転を自由にして支持する、ロータリシャッタの回転軸を中心

に回動自由なキャリアと；

20

を有し、
上記モータとは別個の位相差モータの駆動軸に固着した出力ギヤと、第二内歯ギヤの外周面に形成した入力用歯部とに、弾性材料からなる無端タイミングベルトを掛け回し、該タイミングベルトの内周面に形成した噛合部を該入力用歯部及び出力ギヤに噛合したことを特徴とする電子内視鏡用光源装置。

【請求項 2】

光源と、回転軸が前記光源の光軸と平行に配置され、前記光源から入射した照明光を遮光しまたはライトガイドへ向けて出射するロータリシャッタと、を備え、前記ロータリシャッタは、相対回転と一体回転が選択して可能でそれぞれが回転方向に遮光部と開口部を交互に備えた一对の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一对の開口角制御回転板を相対回転させて前記ロータリシャッタ全体としての開口部の開口角を変更させ一体化して回転させることにより出射光量を調整する電子内視鏡用光源装置であって、

30

ロータリシャッタの回転軸と同軸の第一内歯ギヤ、この第一内歯ギヤと同軸でありモータにより一方の開口角制御回転板と一緒に原動駆動される第一太陽ギヤ、及びこの第一内歯ギヤと第一太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤを有する第一遊星ギヤ機構と；

ロータリシャッタの回転軸と同軸で第一内歯ギヤと同一仕様の固定ギヤである第二内歯ギヤ、この第二内歯ギヤと同軸で第一太陽ギヤと同一仕様であり他方の開口角制御回転板と一緒に回転する第二太陽ギヤ、及びこの第二内歯ギヤと第二太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤと同一仕様の第二遊星ギヤを有する第二遊星ギヤ機構と；

第一と第二の遊星ギヤを、第一と第二の内歯ギヤに対して同一位相位置に保持しかつ該第一と第二の遊星ギヤの相対回転を自由にして支持する、ロータリシャッタの回転軸を中心

40

に回動自由なキャリアと；

上記モータとは別個の位相差モータの駆動軸に固着した出力ギヤと、第一内歯ギヤの外周面に形成した入力用歯部とに、弾性材料からなる無端タイミングベルトを掛け回し、該タイミングベルトの内周面に形成した噛合部を該入力用歯部及び出力ギヤに噛合したことを特徴とする電子内視鏡用光源装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の電子内視鏡用光源装置において、

ギヤ軸受によって第一内歯ギヤを回転自在に支持した電子内視鏡用光源装置。

【請求項 4】

50

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡用光源装置を備える電子内視鏡装置であって、

操作部と、

該操作部から延び、観察対象内部に挿入される挿入部と、

前記操作部及び前記挿入部に内挿され、その先端が前記挿入部先端まで延びるライトガイドと、

前記ライトガイドに照明光を与える前記光源装置と、を備えることを特徴とする電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の開口角制御回転板を用いた電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の電子内視鏡においては、適切な調光を行うために、例えば特開昭 62 - 69222 号公報に開示された内視鏡記録装置が提案されていた。この装置は、内視鏡用光源の照射光軸との軸間距離を変更可能な回転軸を備えるロータリシャッタを有している。このロータリシャッタは、回転したときに半径方向各部位において周速差を生じるような、または開口率が変化するような形状となっており、軸間距離を変更することにより、この周速差を利用して調光を行うものである。

20

【0003】

上述の特開昭 62 - 69222 号公報記載の装置では、調光は可能であるものの、ロータリシャッタの構成が複雑であり、ロータリシャッタと内視鏡用光源の照射光軸との軸間距離を変更する機構が必要であって、製造にコスト及び手間がかかる。さらに、この構成を実現するにはロータリシャッタの外径を入射光の光束の数倍にしなければならず、ロータリシャッタが大型化せざるを得ない。また、ロータリシャッタの各部において開口率を変化させるためにその回転軸に関して非対称な形状とすると、回転中心と重心が不一致となって回転中のバランスが崩れてしまい、照明光の出射が所望のものとならないとともに、ロータリシャッタ及びその周辺に配置された部材の破損を招くおそれがある。

30

【0004】

以上の問題意識に基づき、本出願人は、光源と、回転軸が前記光源の光軸と平行に配置され、前記光源から入射した照明光を遮光するまたはライトガイドへ向けて出射する開口角制御回転板と、を備え、前記開口角制御回転板は、一体化して回転可能であって、それぞれが回転方向に遮光部と開口部を交互に備えた一对の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一对の開口角制御回転板を互いに相対回転させて前記ロータリシャッタ全体としての開口部の開口角を変更することにより、出射光量を調整する電子内視鏡用光源装置を提案した（特願 2005 - 26568 号）。

【0005】

この特願 2005 - 26568 号の発明は一对の遊星歯車機構を具備しており、各遊星歯車機構をチョップモータとチョップモータとは別個の位相差モータとで回転駆動させ、さらに、各遊星歯車機構と一对の開口角制御回転板とをそれぞれ連係させている。従って、チョップモータのみを回転させると、一对の開口角制御回転板が同じ回転速度で回転し開口部の開口角が一定状態に保たれる。一方、チョップモータと位相差モータを共に回転させると、一对の開口角制御回転板の間の回転速度に差が生じ、一对の開口角制御回転板が開口部の開口角を変化させながら回転する。

40

【特許文献 1】特開昭 62 - 69222 号公報

【特許文献 2】特公平 7 - 85132 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特願2005-26568号の発明では、位相差モータの出力ギヤと、位相差モータに対応する遊星歯車機構の入力ギヤとが噛合しているため、この出力ギヤと入力ギヤの間にバックラッシュが生じてしまう。このようにバックラッシュが生じると、一对の開口角制御回転板の回転制御を正確に行えなくなってしまう。

また、このような問題は、位相差モータと上記出力ギヤの間に複数のギヤからなるギヤ機構を介在させ、位相差モータの回転力を減速または増速させながら伝達する場合にも同様に生じる。

【0007】

本発明は、遊星歯車機構を利用して一对の開口角制御回転板の回転制御を行う電子内視鏡用光源装置において、遊星歯車機構の入力ギヤと位相差モータの出力ギヤの間のバックラッシュ、及び位相差モータとその出力ギヤの間のバックラッシュを従来より少なくすることにより、一对の開口角制御回転板の回転制御の正確性を高めた電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の電子内視鏡用光源装置は、光源と、回転軸が前記光源の光軸と平行に配置され、前記光源から入射した照明光を遮光しまたはライトガイドへ向けて出射するロータリシャッタと、を備え、前記ロータリシャッタは、相対回転と一体回転が選択して可能でそれぞれが回転方向に遮光部と開口部を交互に備えた一对の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一对の開口角制御回転板を相対回転させて前記ロータリシャッタ全体としての開口部の開口角を変更させ一体化して回転させることにより出射光量を調整する電子内視鏡用光源装置であって、ロータリシャッタの回転軸と同軸の固定ギヤである第一内歯ギヤ、この第一内歯ギヤと同軸でありモータにより一方の開口角制御回転板と一緒に回転させられる第一太陽ギヤ、及びこの第一内歯ギヤと第一太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤ、を有する第一遊星ギヤ機構と；ロータリシャッタの回転軸と同軸で第一内歯ギヤと同一仕様の第二内歯ギヤ、この第二内歯ギヤと同軸で第一太陽ギヤと同一仕様であり他方の開口角制御回転板と一緒に回転する第二太陽ギヤ、及びこの第二内歯ギヤと第二太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤと同一仕様の第二遊星ギヤを有する第二遊星ギヤ機構と；第一と第二の遊星ギヤを、第一と第二の内歯ギヤに対して同一位相位置に保持しかつ該第一と第二の遊星ギヤの相対回転を自由にして支持する、ロータリシャッタの回転軸を中心に回転自由なキャリアと；を有し、上記モータとは別個の位相差モータの駆動軸に固着した出力ギヤと、第二内歯ギヤの外周面に形成した入力用歯部とに、弾性材料からなる無端タイミングベルトを掛け回し、該タイミングベルトの内周面に形成した噛合部を該入力用歯部及び出力ギヤに噛合したことを特徴としている。

【0009】

別の態様によれば、本発明の電子内視鏡用光源装置は、光源と、回転軸が前記光源の光軸と平行に配置され、前記光源から入射した照明光を遮光しまたはライトガイドへ向けて出射するロータリシャッタと、を備え、前記ロータリシャッタは、相対回転と一体回転が選択して可能でそれぞれが回転方向に遮光部と開口部を交互に備えた一对の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一对の開口角制御回転板を相対回転させて前記ロータリシャッタ全体としての開口部の開口角を変更させ一体化して回転させることにより出射光量を調整する電子内視鏡用光源装置であって、ロータリシャッタの回転軸と同軸の第一内歯ギヤ、この第一内歯ギヤと同軸でありモータにより一方の開口角制御回転板と一緒に原動駆動される第一太陽ギヤ、及びこの第一内歯ギヤと第一太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤを有する第一遊星ギヤ機構と；ロータリシャッタの回転軸と同軸で第一内歯ギヤと同一仕様の固定ギヤである第二内歯ギヤ、この第二内歯ギヤと同軸で第一太陽ギヤと同一仕様であり他方の開口角制御回転板と一緒に回転する第二太陽ギヤ、及びこの第二内歯ギヤと第二太陽ギヤに同時に噛み合う第一遊星ギヤと同一仕様の第二遊星ギヤを有する第二遊星ギ

10

20

30

40

50

ヤ機構と；第一と第二の遊星ギヤを、第一と第二の内歯ギヤに対して同一位相位置に保持しかつ該第一と第二の遊星ギヤの相対回転を自由にして支持する、ロータリシャッタの回転軸を中心に回動自由なキャリアと；を有し、上記モータとは別個の位相差モータの駆動軸に固着した出力ギヤと、第一内歯ギヤの外周面に形成した入力用歯部とに、弾性材料からなる無端タイミングベルトを掛け回し、該タイミングベルトの内周面に形成した噛合部を該入力用歯部及び出力ギヤに噛合したことを特徴としている。

この態様では、ギヤ軸受によって第一内歯ギヤを回転自在に支持するのが好ましい。

【0010】

いずれの態様でも、光源装置の他に、操作部と、該操作部から延び、観察対象内部に挿入される挿入部と、前記操作部及び前記挿入部に内挿され、その先端が前記挿入部先端まで延びるライトガイドと、前記ライトガイドに照明光を与える前記光源装置と、を備えることにより電子内視鏡装置が得られる。

10

【発明の効果】

【0011】

本発明によると、遊星歯車機構の入力ギヤと位相差モータの出力ギヤの間のバックラッシュが従来より少なくなり、さらに位相差モータの駆動軸と出力ギヤの間にはバックラッシュが存在しないので、一对の開口角制御回転板の回転制御を従来より正確に行うことが可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

20

以下、本発明の第一の実施形態を、図1～図5を参照しつつ詳しく説明する。

図1に示すように、本実施形態の電子内視鏡1は、操作者が把持する操作部11と、この操作部11から延出する細長で可撓性を有する挿入部12と、操作部11から延出するユニバーサルチューブ13と、ユニバーサルチューブ13の端部に接続されたコネクタ部14と、を備えている。操作部11、挿入部12、ユニバーサルチューブ13、及びコネクタ部14の内部にはライトガイド（導光ファイバ）20が配設されており、ライトガイド20の先端は挿入部12の先端に設けられた照明光学系（図示略）に接続されており、照明光学系は電子内視鏡1外部に向けて照明光を発する。

電子内視鏡1のコネクタ部14は光源装置（ビデオプロセッサ）30に接続されている。光源装置30のケース33内にはランプ（光源）31が配置されており、このランプ31が

30

【0013】

光源装置30は、ランプ31のほか、ランプ31から出射した照明光（31aは光軸である）の調光及び遮光が可能な調光装置としてのロータリシャッタ40と、ランプ31から出射した光を集光してライトガイド20の入射端面20aに導く集光レンズ34と、ロータリシャッタ40を駆動するための駆動機構DM1とを備えている。

40

【0014】

図3に示すように、ロータリシャッタ40は略同一外形形状を備える第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42とを有する。

図3(a)に示す第一開口角制御回転板41は、光軸31aに対して直交するアルミニウム製の平板状部材であり、円形の円盤部41aと、これに連続する一对の遮光部41eと遮光部41fとを備える。円盤部41aの中心部には、円形の中心孔41bが穿設されている。遮光部41eと遮光部41fは、円盤部41aの中心41hに関して対称であり、それぞれ中心41hを中心とする中心角90°の略扇形をなしており、遮光部41eと

50

遮光部 4 1 f の間には、中心 4 1 h を中心とする中心角 90° の開口部 4 1 c、4 1 d が形成されている。図 3 (a) に示すように、中心 4 1 h から遮光部 4 1 e 及び遮光部 4 1 f の外周縁までの直線距離 (= 第一開口角制御回転板 4 1 の半径) は $R 4 1$ である。

【 0 0 1 5 】

一方、図 3 (b) に示す第二開口角制御回転板 4 2 は、光軸 3 1 a に対して直交するアルミニウム製の平板状部材であり、中央の円盤部 4 2 a と一对の遮光部 4 2 e と遮光部 4 2 f とを備えている。遮光部 4 2 e と遮光部 4 2 f は、円盤部 4 2 a の中心 4 2 h に関して対称であり、それぞれ中心 4 2 h を中心とする中心角 90° の略扇形をなしており、遮光部 4 2 e と遮光部 4 2 f の間には、中心 4 2 h を中心とする中心角 90° の開口部 4 2 c、開口部 4 2 d が形成されている。図 3 (b) に示すように、中心 4 2 h から遮光部 4 2 e 及び遮光部 4 2 f の外周縁までの直線距離 (= 第二開口角制御回転板 4 2 の半径) は $R 4 2$ ($< R 4 1$) である。

10

ここで半径 $R 4 1$ 及び半径 $R 4 2$ は、ランプ 3 1 からロータリシャッタ 4 0 に入射する照明光の光束の直径と同じ又はそれ以上として設定する。この条件を満たせば $R 4 1 = R 4 2$ であってもよいし、 $R 4 1 < R 4 2$ であってもよい。また、図示した第一開口角制御回転板 4 1 及び第二開口角制御回転板 4 2 では、中心 4 1 h と中心 4 2 h を中心として中心角 90° の開口部及び遮光部を構成したが、 90° 以外の中心角を備える円弧とすることもできるし、第一開口角制御回転板 4 1 と第二開口角制御回転板 4 2 の形状が異なってもよい。

【 0 0 1 6 】

図 3 (c) に示すように、第一開口角制御回転板 4 1 の中心 4 1 h と第二開口角制御回転板 4 2 の中心 4 2 h を一致 (重合) させ、X 軸 (水平方向) と Y 軸 (鉛直方向) からなる座標平面において、第一開口角制御回転板 4 1 を、その遮光部 4 1 e と遮光部 4 1 f が第一象限と第 3 象限内にそれぞれ収まるように配置し、かつ、第二開口角制御回転板 4 2 を、その遮光部 4 2 e と遮光部 4 2 f が遮光部 4 1 e と遮光部 4 1 f に対してそれぞれ反時計回り (回転方向は、集光レンズ 3 4 からランプ 3 1 側を見たときの方向を基準としている。図 1 及び図 4 の矢印 A 参照。以下、第二の実施形態でも同様。図 6 の矢印 A 参照) に角度 (度) だけずれるように配置すると、開口部 4 1 c 及び開口部 4 1 d の一部が遮光部 4 2 e 及び遮光部 4 2 f によって遮蔽される。これによって、ロータリシャッタ 4 0 が構成する開口部 4 0 c、4 0 d は、中心 4 1 h、中心 4 2 h に関して対称であって、中心角 (開口角) が ($90 -$) 度の略扇形状となる。図示は省略してあるが、この開口角は、第一開口角制御回転板 4 1 と第二開口角制御回転板 4 2 を相対回転させることにより $0 \sim 90$ 度 (0 度が最小開口角、 90 度が最大開口角) の範囲で変化させることができる。

20

30

【 0 0 1 7 】

次に、図 4 及び図 5 を参照しながら駆動機構 D M 1 について説明する。

第一開口角制御回転板 4 1 及び第二開口角制御回転板 4 2 に対して直交する (光軸 3 1 a と平行な) 駆動軸 (回転軸) 5 0 は、第一開口角制御回転板 4 1 の中心に穿設された中心孔 4 1 b を相対回転可能に貫通しており (駆動軸 5 0 上と駆動軸 5 0 の延長線上に上記中心 4 1 h と中心 4 2 h がそれぞれ位置する)、その一端が第二開口角制御回転板 4 2 の中心 4 2 h に固着されている。駆動軸 5 0 の他端には、光源装置 3 0 のケース 3 3 に固定されたパルスモータからなるチョップモータ (モータ) M 1 の駆動軸が同心的に固着され (矢印 A 方向に見たときに同心をなす。以下、同心という場合は矢印 A 方向に見たときをいう)、チョップモータ M 1 が駆動すると駆動軸 5 0 がその軸心回りに回転する。駆動軸 5 0 の周囲には、駆動軸 5 0 と同心をなす円環状をなし、かつ、光源装置 3 0 のケース 3 3 に固定された内歯ギヤ (第一内歯ギヤ) 5 1 が位置している (内歯ギヤ 5 1 が固定部材であることを示すために、図 4 では内歯ギヤ 5 1 にハッチングを付している)。この内歯ギヤ 5 1 は、その内周面全体に等ピッチの 6 0 枚の内周歯 5 2 を具備している (内周歯 5 2 の具体的な形状の図示は便宜上省略している。後述する他のギヤ部材の歯についても同様である)。駆動軸 5 0 は、内歯ギヤ 5 1 より小径で、かつ内歯ギヤ 5 1 と同一平面上に

40

50

位置する円形の第一太陽ギヤ53の中心部を貫通しており、第一太陽ギヤ53は駆動軸50に同軸的に固着されている。この第一太陽ギヤ53の外周面全体には等ピッチ間隔で24枚の外周歯54が形成されている。さらに内歯ギヤ51と第一太陽ギヤ53の間には、第一太陽ギヤ53と同径で、かつ、等ピッチ間隔で18枚の外周歯56を具備する2つの第一遊星ギヤ55が、第一太陽ギヤ53に関して対称な位置に位置しており、両第一遊星ギヤ55の外周歯56は、内歯ギヤ51の内周歯52と第一太陽ギヤ53の外周歯54にそれぞれ噛合している。2つの第一遊星ギヤ55の中心部には円形の取付孔55aがそれぞれ穿設されており、各取付孔55aには、駆動軸50と平行な従動軸57のチョップモータM1側の端部近傍が嵌合固定されている。内歯ギヤ51、第一太陽ギヤ53、及び第一遊星ギヤ55とチョップモータM1の間には、内歯ギヤ51の径方向を向く第一キャリア(キャリア)58が位置しており、第一キャリア58の中心部(回転中心)に穿設された円形の中心孔59を駆動軸50が相対回転可能に貫通している。第一キャリア58の両端部には、両従動軸57のチョップモータM1側の端部が相対回転可能に嵌合する係合孔60が穿設されている。

10

そして、内歯ギヤ51、第一太陽ギヤ53、及び第一遊星ギヤ55によって第一遊星ギヤ機構GM1が構成されている。

【0018】

両従動軸57の第一開口角制御回転板41側の端部は、第一キャリア58と略同形状の第二キャリア(キャリア)61の両端部に形成された係合孔62に相対回転可能に嵌合している。第二キャリア61の中心部(回転中心)には円形の取付孔(回転中心孔)63が穿設されている。駆動軸50の第一開口角制御回転板41側の端部の周囲には、駆動軸50に対して相対回転可能な回転筒64が、駆動軸50に対して同心的に配設されており、この回転筒64は取付孔63を相対回転可能に貫通している。回転筒64のチョップモータM1側の端面には、第一太陽ギヤ53と同径で、かつ、第一太陽ギヤ53と同一仕様の外周歯65を備える、第一太陽ギヤ53と同心の第二太陽ギヤ66の中心部が同心的に固着されている。そして、第二太陽ギヤ66の中心部に穿設された中心孔67を駆動軸50が貫通している。さらに、回転筒64の第二開口角制御回転板42側の端部は、第一開口角制御回転板41の中心孔41bに嵌合固定されており、回転筒64の内部空間と中心孔41bが連通している。第二太陽ギヤ66の外周側には、第二太陽ギヤ66と同心をなし、かつ、第二太陽ギヤ66と同一平面上に位置する内外両歯ギヤ(第二内歯ギヤ)68が駆動軸50回りに回転可能として配設されており、内外両歯ギヤ68の内周面には、内歯ギヤ51と同一仕様の内周歯69が形成されている。さらに、第二太陽ギヤ66と内外両歯ギヤ68の間には、第一遊星ギヤ55と同径で、かつ第一遊星ギヤ55と同一仕様の外周歯71を具備する2つの第二遊星ギヤ70が、第二太陽ギヤ66に関して対称な位置に位置している。第二遊星ギヤ70の中心孔70aには、従動軸57が回転可能に嵌合しており、両第二遊星ギヤ70の外周歯71は、内外両歯ギヤ68の内周歯69と第二太陽ギヤ66の外周歯65にそれぞれ噛合している。さらに、内外両歯ギヤ68の外周面全体には等ピッチ間隔で多数の外周歯(入力用歯部)72が形成されている。

20

30

【0019】

内外両歯ギヤ68の近傍には光源装置30のケース33に固定されたパルスモータからなる位相差モータM2が位置しており、位相差モータM2に突設された駆動軸50と平行な駆動軸(出力軸)75には、内外両歯ギヤ68と同一平面上に位置する駆動ギヤ(出力ギヤ)73の中心部が直接固着されている。この駆動ギヤ73の外周面全体には等ピッチ間隔の外周歯74が形成されている。さらに、内外両歯ギヤ68の外周歯72と駆動ギヤ73の外周歯74とは、ゴム等の弾性材料からなる環状の無端タイミングベルトBが緊張状態で掛け回されており、その内周面全体に等ピッチ間隔(外周歯72及び外周歯74とピッチが等しい)で形成された内周歯(噛合部)B1が外周歯72と外周歯74とに噛合している。このように駆動ギヤ73(外周歯74)と内外両歯ギヤ68(外周歯72)は無端タイミングベルトBによって連係されている。

40

そして、第二太陽ギヤ66、内外両歯ギヤ68、及び第二遊星ギヤ70によって第二遊

50

星ギヤ機構 G M 2 が構成されている。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、チョッパモータ M 1 の本体及び位相差モータ M 2 の本体からはハーネス（配線） M 1 a、 M 2 a が延びており、ハーネス M 1 a、 M 2 a が、光源装置 3 0 に内蔵された C P U（中央演算処理装置）等によって構成されるコントローラ（制御手段） 3 5 に電氣的に接続されている。このコントローラ 3 5 は、チョッパモータ M 1 及び位相差モータ M 2 を制御し、かつ、 C C D 1 6 からの輝度信号に基づいて、被写体の輝度値を演算するものである。さらに、光源装置 3 0 には自動調光スイッチ S 1 とチョッパモータ制御ボタン S 2 と位相差モータ制御ボタン S 3 とが設けられており、これらはすべてコントローラ 3 5 に電氣的に接続されている。

10

【 0 0 2 1 】

次に、駆動機構 D M 1 及びロータリシャッタ 4 0 の動作について、主に図 4 及び図 5 を用いながら説明する。

駆動機構 D M 1 の各構成要素には、チョッパモータ M 1 及び位相差モータ M 2 の駆動力が伝達されるが、駆動機構 D M 1 の動作を理解し易くするために、まずはチョッパモータ M 1 の駆動力のみを考える。

チョッパモータ M 1 にパルス信号を送ってチョッパモータ M 1 を時計方向に回転させると、駆動軸 5 0 と第一太陽ギヤ 5 3 が時計方向に速度 S P 1 で回転する。すると、 2 つの第一遊星ギヤ 5 5 が従動軸 5 7 回りに反時計方向に自転し、かつ、駆動軸 5 0 を中心に時計方向に公転する。さらに、従動軸 5 7 によって第一キャリア 5 8 との同期がとられている（内歯ギヤ 5 1 と内外両歯ギヤ 6 8 に対して常に同一位相位置に位置する）第二キャリア 6 1 が時計方向に回転し、 2 つの第二遊星ギヤ 7 0 が、従動軸 5 7 回りに反時計方向に自転すると共に駆動軸 5 0 回りに時計方向に公転する。このときの第二遊星ギヤ 7 0 の自転速度及び公転速度は第一遊星ギヤ 5 5 と同じである。従って、第二太陽ギヤ 6 6 は時計方向に速度 S P 1 で回転する。

20

【 0 0 2 2 】

このように第二太陽ギヤ 6 6 は、チョッパモータ M 1 から第一太陽ギヤ 5 3 と同じ回転速度 S P 1 を得るが、第二太陽ギヤ 6 6 には位相差モータ M 2 の駆動力も伝達されるので、実際には第二太陽ギヤ 6 6 は S P 1 とは異なる速度で回転する。

即ち、位相差モータ M 2 にパルス信号を送って位相差モータ M 2 をチョッパモータ M 1 と同方向に回転させると、この回転力が内周歯 B 1 を介して外周歯 7 2 に伝わり、内外両歯ギヤ 6 8 が時計方向に回転する。すると、内外両歯ギヤ 6 8 の回転力が第二遊星ギヤ 7 0 に伝達され、第二遊星ギヤ 7 0 の反時計方向の自転速度及び時計方向の公転速度が、チョッパモータ M 1 からの駆動力だけで回転する場合に比べて速くなる。従って、第二遊星ギヤ 7 0 と噛合している第二太陽ギヤ 6 6 は、第一太陽ギヤ 5 3 の回転速度 S P 1 より速い回転速度 S P 2 で時計方向に回転する。

30

一方、位相差モータ M 2 をチョッパモータ M 1 と逆方向に回転させると、内外両歯ギヤ 6 8 が反時計方向に回転し、第二遊星ギヤ 7 0 の反時計方向の自転速度及び時計方向の公転速度がチョッパモータ M 1 の駆動力のみを受ける場合より遅くなるので、第二太陽ギヤ 6 6 の時計方向の自転速度は、上記 S P 1 より遅い S P 3 となる。

40

【 0 0 2 3 】

このように第二太陽ギヤ 6 6 の回転速度 S P 2（ S P 3 ）と第一太陽ギヤ 5 3 の回転速度 S P 1 の間に差が生じると、第一開口角制御回転板 4 1 と第二開口角制御回転板 4 2 の回転速度に差が生じるので、開口部 4 0 c と開口部 4 0 d の開口角 が $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲内で徐々に変化する。

【 0 0 2 4 】

本実施形態の光源装置 3 0 は、このような動作を行う駆動機構 D M 1 を利用した自動調光及び手動調光が可能である。自動調光及び手動調光は、電子内視鏡 1 の挿入部 1 2 を観察対象たる患者体内へ挿入し、ランプ 3 1 で生じた照明光を照明光学系から観察部位に照射して、コントローラ 3 5 が C C D 1 6 からの輝度信号に基づいて観察部位の輝度を常に

50

検知した状態で行う。

自動調光スイッチ S 1 を ON にすると、自動調光スイッチ S 1 から指令を受けたコントローラ 35 が、CCD 16 からの輝度信号に基づいてチョップモータ M 1 及び位相差モータ M 2 にパルス信号を自動送信し、チョップモータ M 1 及び位相差モータ M 2 の回転速度及び回転方向を自動制御する。すると、開口部 40 c と開口部 40 d の開口角 が $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の間で変化するので、ロータリシャッタ 40 を通過する照明光量が変化して、観察部位の輝度値が常に所望値となる。

【0025】

手動調光は、自動調光スイッチを OFF にした上で、チョップモータ制御ボタン S 2 と位相差モータ制御ボタン S 3 を手動操作し、コントローラ 35 からチョップモータ M 1 及び位相差モータ M 2 にパルス信号を送ることにより行う。

この場合はまず、チョップモータ制御ボタン S 2 と位相差モータ制御ボタン S 3 を手動操作して、チョップモータ M 1 及び位相差モータ M 2 を回転させる。そして、開口部 40 c と開口部 40 d の開口角 が所望値となったら、位相差モータ制御ボタン S 3 により位相差モータ M 2 を停止させ、開口部 40 c と開口部 40 d の開口角 を該所望値に保持する。このように位相差モータ M 2 から第二太陽ギヤ 66 への駆動力を遮断し、チョップモータ M 1 だけで第二太陽ギヤ 66 を回転させると、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 は所望の開口角 を保ったまま同じ方向に同じ速度で回転する。さらに、チョップモータ制御ボタン S 2 と位相差モータ制御ボタン S 3 を操作することにより、チョップモータ M 1 と位相差モータ M 2 の回転速度を調整できるので、術者はライトガイド 20 に送る照明光の光量を手動により自由に調整できる。

【0026】

以上説明した本実施形態によれば、駆動ギヤ 73 の外周歯 74 と内外両歯ギヤ 68 の外周歯 72 とに弾性材料からなる無端タイミングベルト B の内周歯 B 1 を噛合し、この無端タイミングベルト B によって駆動ギヤ 73 の回転力を内外両歯ギヤ 68 に伝達しているので、駆動ギヤ 73 (外周歯 74) と内外両歯ギヤ 68 (外周歯 72) の間にはバックラッシュは殆ど存在しない。従って、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 の回転制御を従来より正確に行うことが可能である。

さらにステップ角の小さいパルスモータ (例えばステップ角 1.8°) を位相差モータ M 2 として利用すれば、位相差モータ M 2 と駆動ギヤ 73 の間にギヤ機構 (減速機構) を介在させなくても、位相差モータ M 2 の回転力を低い回転速度として内外両歯ギヤ 68 (外周歯 72) に伝達できる。ギヤ機構 (減速機構) を利用する場合は、ギヤ機構を構成するギヤ同士のバックラッシュ、及びギヤ機構の出力ギヤと駆動ギヤ 73 の間のバックラッシュによって、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 の回転制御の正確性が低下してしまう。しかし、ステップ角の小さいパルスモータを利用すれば、駆動ギヤ 73 の低速回転を可能にしつつパルスモータ (位相差モータ M 2) の駆動軸 75 に駆動ギヤ 73 を直接固着できるので、位相差モータ M 2 と駆動ギヤ 73 の間にバックラッシュが存在しなくなるというメリットが得られる。

さらに、駆動機構 DM 1 のチョップモータ M 1 と位相差モータ M 2 の本体は回転せず、それぞれのハーネス (配線) M 1 a、M 2 a がチョップモータ M 1 及び位相差モータ M 2 の回転に伴って捻れたり曲折したりしないので、ハーネス M 1 a、M 2 a に対して特別な処理を行う必要がなくなる。

【0027】

次に、本発明の第二の実施形態について主に図 6 から図 8 を参照しながら説明する。なお、第一の実施形態と異なるのは駆動機構 DM 2 のみなので、第一の実施形態と同じ部材には同じ符号を付すに止めて、その詳細な説明は省略する。

駆動軸 50 及びチョップモータ M 1 の駆動軸の周囲には、光源装置 30 のケース 33 に固定された固定軸受 (ギヤ軸受) AS が位置している。固定軸受 AS は、駆動軸 50 及びチョップモータ M 1 の駆動軸と同心をなし両端が開口する円筒形状の部材である。内外両歯ギヤ (第一内歯ギヤ) 80 は略円筒形状であり、そのチョップモータ M 1 側の壁面の中

10

20

30

40

50

心部には、駆動軸 50 と同心をなす円筒状嵌合部 80 a が一体的に形成されている。そして、この円筒状嵌合部 80 a が固定軸受 A S に、駆動軸 50 回りに相対回転可能として嵌合している（円筒状嵌合部 80 a の内径と固定軸受 A S の外径は同一である）。内外両歯ギヤ 80 は内歯ギヤ 51 と同径であり、その第一開口角制御回転板 41 側の端面には、駆動軸 50 と同心をなす円形開口が形成されている。そして、この円形開口全周には内周歯 52 と同一仕様の内周歯 81 が形成されており、第一開口角制御回転板 41 側の端部の外周面全体には、外周歯 72 と同一仕様の外周歯 82 が形成されている。

【0028】

内外両歯ギヤ 80 の近傍には光源装置 30 のケース 33 に固定された、パルスモータからなる第一の実施形態と同様の位相差モータ M2 が位置している（位相差モータ M2 は、
10 駆動軸 75 と駆動ギヤ 73 を具備している）。この駆動ギヤ 73 の外周面全体に等ピッチ間隔で形成された外周歯 74 と内外両歯ギヤ 80 の外周歯 82 とには無端タイミングベルト B が緊張状態で掛け回されており、無端タイミングベルト B の内周歯 B1 が外周歯 82 と外周歯 74 とに噛合している（内周歯 B1 のピッチは外周歯 82 及び外周歯 74 のピッチと同一）。このように駆動ギヤ 73（外周歯 74）と内外両歯ギヤ 80（外周歯 82）は無端タイミングベルト B によって連係されている。

【0029】

内歯ギヤ（第二内歯ギヤ）83 は内外両歯ギヤ 68 と同径で、その内周面全体には内周歯 69 と同一仕様の内周歯 84 が形成されており、第二太陽ギヤ 66 と同心をなしている。
20 この内歯ギヤ 83 は光源装置 30 のケース 33 に固定されており回転不能である（内歯ギヤ 83 が固定部材であることを示すために、図 6 では内歯ギヤ 83 にハッチングを付している）。

本実施形態では、内外両歯ギヤ 80、第一太陽ギヤ 53、及び第一遊星ギヤ 55 によって第一遊星ギヤ機構 G M1 が構成されており、第二太陽ギヤ 66、内外両歯ギヤ 83、及び第二遊星ギヤ 70 によって第二遊星ギヤ機構 G M2 が構成されている。

【0030】

次に、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 の回転動作について説明する。

まず、自動調光スイッチ S1 を ON にした場合について説明する。

コントローラ 35 が CCD 16 からの輝度信号に基づいてチョッパモータ M1 を回転させると、チョッパモータ M1 の回転力は、第一の実施形態と同じ経路で第二太陽ギヤ 66 に伝わるので、第一太陽ギヤ 53、第二太陽ギヤ 66、及び第二開口角制御回転板 42 が
30 全て SP1 の速度で回転する。コントローラ 35 が CCD 16 からの輝度信号に基づいて、位相差モータ M2 をチョッパモータ M1 と同方向に回転させると、内外両歯ギヤ 80 が第一遊星ギヤ 55 の自転方向とは逆向きに回転し、第一遊星ギヤ 55 の自転速度及び公転速度が増速されるので、第一太陽ギヤ 53 及び駆動軸 50 の回転速度は第二太陽ギヤ 66 の自転速度 SP1 より速い SP2 となる。すると、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 の間に回転速度差が生じ、開口部 40 c と開口部 40 d の開口角が 0° ~ 90° の範囲で変化するので、ロータリシャッタ 40 を透過する照明光量が自動的に
40 変化し、観察部位が常に所望の輝度値となる。

一方、コントローラ 35 が CCD 16 からの輝度信号に基づいて位相差モータ M2 をチョッパモータ M1 と逆方向に回転させると、内外両歯ギヤ 80 の回転方向と第一遊星ギヤ 55 の自転方向が同じになり、第一遊星ギヤ 55 の自転速度及び公転速度は位相差モータ M2 が停止している場合より遅くなり、第一太陽ギヤ 53 及び駆動軸 50 の回転速度 SP3 は SP1 より遅くなる。すると、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 の間に回転速度差が生じ、開口部 40 c と開口部 40 d の開口角が 0° ~ 90° の範囲で変化するので、ロータリシャッタ 40 を透過する照明光量が自動的に変化し、観察部位が常に所望の輝度値となる。

【0031】

一方、自動調光スイッチを OFF にした上で、チョッパモータ制御ボタン S2 と位相差
50

モータ制御ボタン S 3 を操作すれば、本実施形態でも手動調光を行える。

チョッパモータ制御ボタン S 2 と位相差モータ制御ボタン S 3 を手動操作して、チョッパモータ M 1 及び位相差モータ M 2 を回転させ、開口部 4 0 c と開口部 4 0 d の開口角が所望値となったら、位相差モータ制御ボタン S 3 を操作して位相差モータ M 2 を停止させ、その後はチョッパモータ M 1 のみによって第一太陽ギヤ 5 3 を回転させる。このように位相差モータ M 2 が停止して内外両歯ギヤ 8 0 を固定し、チョッパモータ M 1 の駆動力のみによって駆動機構 D M 2 を動作させると、上述のように第一太陽ギヤ 5 3 と第二太陽ギヤ 6 6 が同じ方向に同じ速度 S P 1 で回転し、第一開口角制御回転板 4 1 と第二開口角制御回転板 4 2 が所望の開口角を保ったまま同方向に回転する。従って、術者はライトガイド 2 0 に送る照明光の光量を手動により自由に調整できる。

10

【 0 0 3 2 】

このような本実施形態によれば、固定軸受 A S が内外両歯ギヤ 8 0 の円筒状嵌合部 8 0 a の軸受けとして機能しているので、内外両歯ギヤ 8 0 の重量は駆動軸 5 0 には伝わらない。従って、内外両歯ギヤ 6 8 の重量が第二遊星ギヤ 7 0 を介して駆動軸 5 0 に伝わる第一の実施形態の駆動機構 D M 1 に比べて、駆動軸 5 0 やチョッパモータ M 1 に掛かる負荷を軽減できる。

【 0 0 3 3 】

以上、本発明について上記各実施形態及び各変形例を参照しつつ説明したが、本発明は第一及び第二の実施形態に限定されるものではなく、改良の目的または本発明の思想の範囲内において改良または変更が可能である。

20

例えば、第一の実施形態において、内外両歯ギヤ 6 8 を第二の実施形態の内外両歯ギヤ 8 0 と同様に略円筒形状とし、その円筒状嵌合部を、回転筒 6 4 で回転自在に支持してもよい。このようにすれば、内外両歯ギヤ 6 8 の重量が第二遊星ギヤ 7 0 を介して駆動軸 5 0 に伝わらなくなるので、駆動軸 5 0 やチョッパモータ M 1 に掛かる負荷を軽減できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 4 】

【 図 1 】 本発明の第一の実施形態に係る電子内視鏡の内部構成を示す概略図である。

【 図 2 】 電子内視鏡の構成を示すブロック図である。

【 図 3 】 (a) は第一開口角制御回転板の正面図、(b) は第二開口角制御回転板の正面図、(c) はロータリシャッタの正面図である。

30

【 図 4 】 駆動機構を概念的に示した分解斜視図である。

【 図 5 】 駆動機構及びその周辺部材の模式図である。

【 図 6 】 第二の実施形態の駆動機構の分解斜視図である。

【 図 7 】 図 6 の VII - VII 矢線に沿う断面図である。

【 図 8 】 駆動機構及びその周辺部材の模式図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 5 】

- 1 電子内視鏡
- 1 5 対物光学系 (撮像手段)
- 1 6 C C D (撮像手段)
- 1 8 画像処理装置
- 1 9 表示装置
- 2 0 ライトガイド
- 2 2 2 3 環状段部 (回転中心突部)
- 2 5 環状突部
- 2 6 中心孔
- 2 7 環状凹部
- 2 8 円弧状接触部材 (円弧状支持部材)
- 2 9 円弧状溝
- 3 0 光源装置

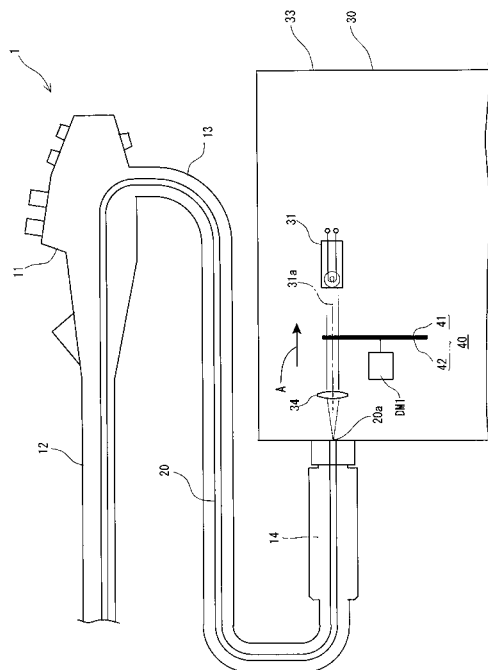
40

50

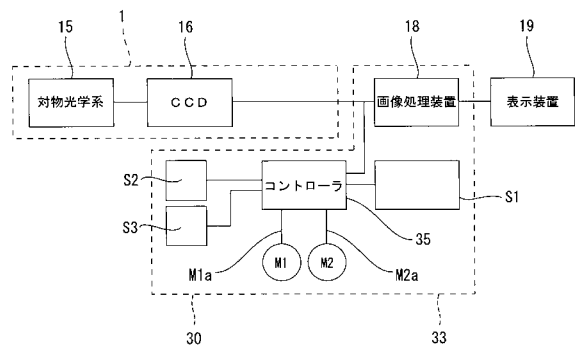
3 1	ランプ (光源)	
3 1 a	光軸	
3 3	ケース	
3 5	コントローラ (制御手段)	
3 6	固定軸受	
3 7	回転軸受	
3 8	回転軸受	
4 0	ロータリシャッタ	
4 1	第一開口角制御回転板	
4 1 a	円盤部	10
4 1 b	中心孔	
4 1 c	4 1 d 開口部	
4 1 e	4 1 f 遮光部	
4 1 h	中心	
4 2	第二開口角制御回転板	
4 2 a	円盤部	
4 2 b	中心孔	
4 2 c	4 2 d 開口部	
4 2 e	4 2 f 遮光部	
4 2 h	中心	20
5 0	駆動軸 (回転軸)	
5 1	内歯ギヤ (第一内歯ギヤ)	
5 2	内周歯	
5 3	第一太陽ギヤ	
5 4	外周歯	
5 5	第一遊星ギヤ	
5 5 a	取付孔	
5 6	外周歯	
5 7	従動軸	
5 8	第一キャリア (キャリア)	30
5 9	中心孔	
6 0	係合孔	
6 1	第二キャリア (キャリア)	
6 2	係合孔	
6 3	取付孔	
6 4	回転筒 (キャリア軸受)	
6 4 a	中心孔	
6 5	外周歯	
6 6	第二太陽ギヤ	
6 6 a	取付孔	40
6 7	中心孔	
6 8	内外両歯ギヤ (第二内歯ギヤ)	
6 9	内周歯	
7 0	第二遊星ギヤ	
7 0 a	中心孔	
7 1	外周歯	
7 2	外周歯 (入力用歯部)	
7 3	駆動ギヤ (出力ギヤ)	
7 4	外周歯	
7 5	駆動軸	50

- 8 0 内外両歯ギヤ (第一内歯ギヤ)
- 8 0 a 円筒状嵌合部
- 8 1 内周歯
- 8 2 外周歯
- 8 3 内歯ギヤ (第二内歯ギヤ)
- 8 4 内周歯
- A S 固定軸受 (ギヤ軸受)
- B 無端タイミングベルト
- B 1 内周歯 (噛合部)
- D M 1 D M 2 駆動機構
- G M 1 第一遊星ギヤ機構
- G M 2 第二遊星ギヤ機構
- M 1 チョップモータ (モータ)
- M 2 位相差モータ
- S 1 自動調光スイッチ
- S 2 チョップモータ制御ボタン
- S 3 位相差モータ制御ボタン

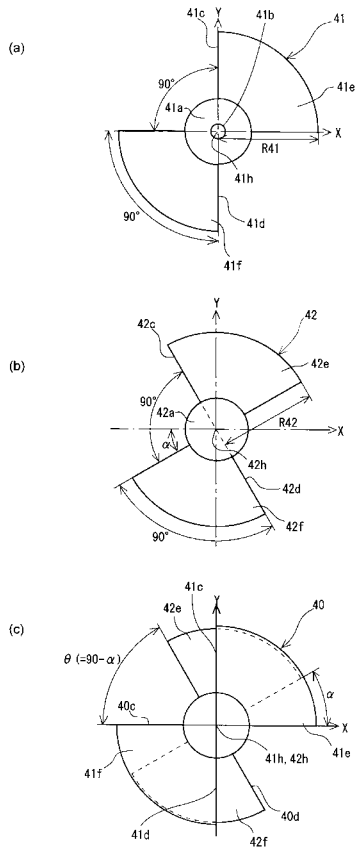
【 図 1 】



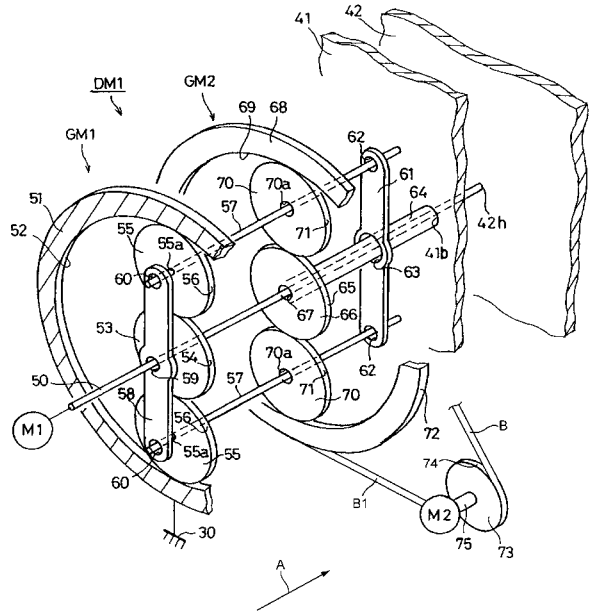
【 図 2 】



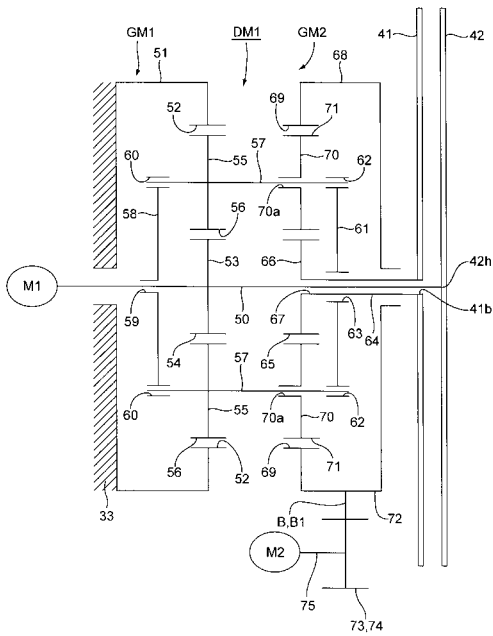
【 図 3 】



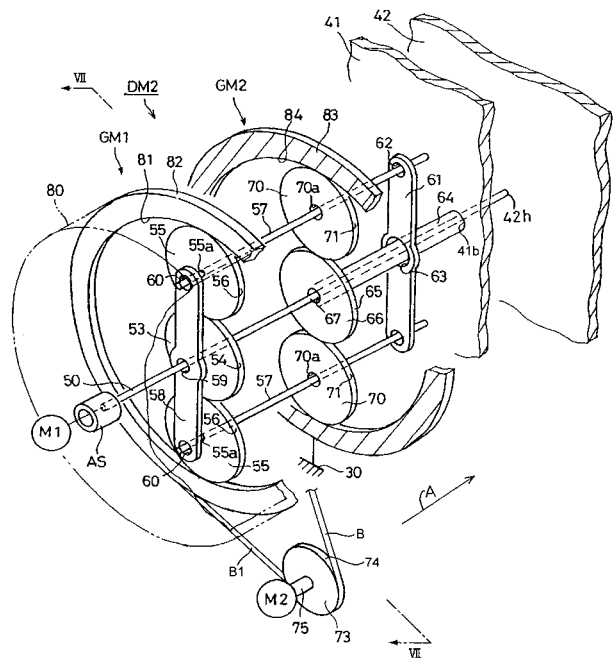
【 図 4 】



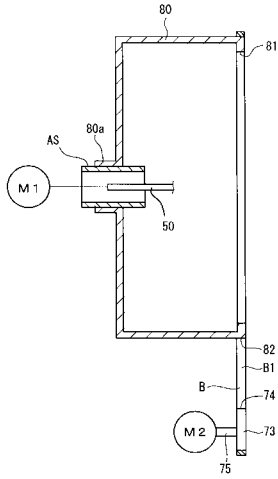
【 図 5 】



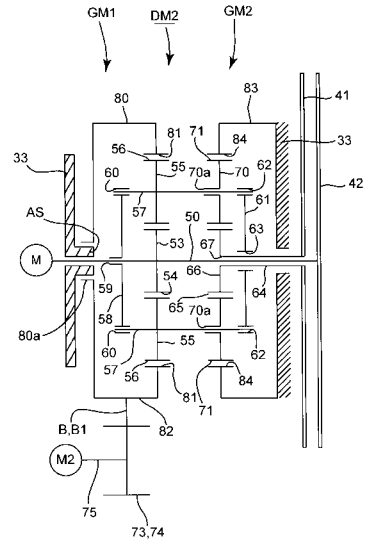
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



专利名称(译)	用于电子内窥镜和电子内窥镜设备的光源装置		
公开(公告)号	JP2006346153A	公开(公告)日	2006-12-28
申请号	JP2005176098	申请日	2005-06-16
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	伊藤俊一		
发明人	伊藤 俊一		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 F21S2/00 F21W131/20 F21Y101/00		
CPC分类号	A61B1/0669 G02B23/2461		
FI分类号	A61B1/06.A G02B23/26.B F21M1/00.C F21W131/20 F21Y101/00 A61B1/06.B A61B1/06.510 A61B1/07.730 F21S2/00.610 F21V11/18 F21V14/08		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA07 2H040/CA11 2H040/DA11 3K042/AA03 3K042/BD04 3K042/CB20 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR03 4C061/RR22 3K243/AA03 3K243/BD04 3K243/CB20 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR22		
代理人(译)	三浦邦夫 平山岩		
其他公开文献	JP4694280B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：与传统的相比，减小了行星齿轮机构的输入齿轮与相差电动机的输出齿轮之间的间隙以及相差电动机与其输出齿轮之间的间隙。提供了一种内窥镜装置。解决方案：第一行星齿轮机构的第一内齿轮51是固定的，第一太阳齿轮53与一个开度角控制旋转板42一起由电动机M1旋转驱动，第二太阳齿轮66旋转。并且，另一个开度角控制旋转板41一起旋转，以形成在第二内齿轮68的外周面上形成的输入齿部72和直接固定在相位差电动机的驱动轴75上的输出齿轮73。此外，由弹性材料制成的环形同步带B以张紧状态缠绕，并且形成在同步带的内周表面上的啮合部B1与输入齿部和输出齿轮啮合。 [选择图]图4

