

(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2006-102474
(P2006-102474A)

(43) 公開日 平成18年4月20日(2006.4.20)

(51) Int.Cl.

A61B 1/06 (2006.01)
G02B 23/26 (2006.01)

F 1

A 61 B 1/06
GO 2 B 23/26

B 2H040
B 4C061

テーマコード（参考）

(P2006-102474A)

20日(2006.4.20)

審査請求 未請求 請求項の数 12 O.L. (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2005-26568 (P2005-26568)
(22) 出願日	平成17年2月2日 (2005. 2. 2)
(31) 優先権主張番号	特願2004-261363 (P2004-261363)
(32) 優先日	平成16年9月8日 (2004. 9. 8)
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)

(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

(74) 代理人 100083286
弁理士 三浦 邦夫

(74) 代理人 100120204
弁理士 平山 延

(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 BA09 CA10 CA11 CA23 GA02
GA06 GA11
4C061 CC06 GG01 JJ06 JJ11 LL02
NN01 QQ09 RR03 RR15 RR18
RR22 RR26

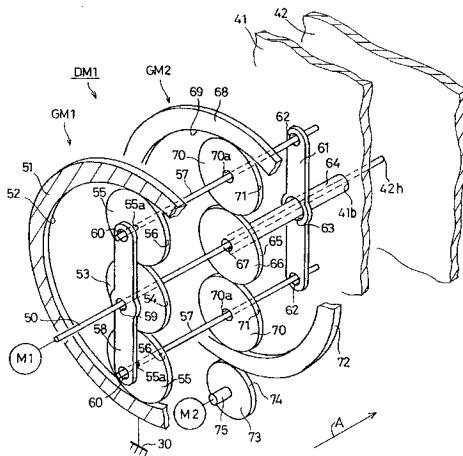
(54) 【発明の名称】電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 特別なハーネス処理を不要とし、さらに一対の口角制御回転板が不円滑な動作を起こさないように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】 両者の間に形成される開口部の開口角を変更することにより照明光量を調整する一対の開口角制御回転板41、42と、第一遊星ギヤ55と第二の遊星ギヤ70を、第一内歯ギヤ51と第二内歯ギヤ68に対して同一位相位置に保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58、61と、を有し、第一内歯ギヤを固定して、第一太陽ギヤ53を開口角制御回転板42と一緒にモータM1で回転駆動し、第二内歯ギヤを開口角制御回転板41と一緒に位相差モータM2で駆動する。

【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する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対の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一対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の第一太陽ギヤ、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の第二太陽ギヤ、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つ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、

第一遊星ギヤ機構の第一太陽ギヤと第一内歯ギヤの一方を固定して、他方を一方の開口角制御回転板と一緒にモータで回転駆動し、

第二遊星ギヤ機構の第二太陽ギヤと第二内歯ギヤの一方を、他方の開口角制御回転板と一緒に位相差モータで駆動することを特徴とする電子内視鏡用光源装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の電子内視鏡用光源装置において、

第一内歯ギヤを固定し、

上記モータが、第一太陽ギヤと一方の開口角制御回転板を原動駆動し、
位相差モータが第二内歯ギヤを駆動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二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】

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対の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一対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の第一太陽ギヤ、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の第二太陽ギヤ、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つ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、

第二内歯ギヤを固定し、

10

20

30

40

50

第二太陽ギヤと一方の開口角制御回転板とを一緒に回転するようにし、モータにより第一太陽ギヤと他方の開口角制御回転板とを原動駆動し、位相差モータにより第一内歯ギヤを駆動することを特徴とする電子内視鏡用光源装置。

【請求項 5】

請求項 4 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 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡用光源装置において、

上記第二太陽ギヤと他方の開口角制御回転板を第一の支持部材を介して一体化し、

上記モータによって回転させられる第二の支持部材に一方の開口角制御回転板を固定し

10

、第一の支持部材に穿設した支持孔に、第二の支持部材に突設した回転中心突部を相対回転可能に嵌合し、

該支持孔と回転中心突部の間に形成した環状クリアランスに、該支持孔及び回転中心突部に接触する環状支持部材を挿入した電子内視鏡用光源装置。

【請求項 7】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡用光源装置において、

上記第二太陽ギヤと他方の開口角制御回転板を第一の支持部材を介して一体化し、

上記モータによって回転させられる第二の支持部材に一方の開口角制御回転板を固定し

20

、第一の支持部材に穿設した支持孔に、第二の支持部材に突設した回転中心突部を相対回転可能に嵌合し、

該支持孔と回転中心突部の間に形成した環状クリアランスに、該支持孔に接触する複数の円弧状支持部材と、各円弧状支持部材を該支持孔側に移動付勢する付勢手段と、を挿入した電子内視鏡用光源装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の電子内視鏡用光源装置において、

第一太陽ギヤを固定し、

第一内歯ギヤを一方の開口角制御回転板に固定し、かつ上記モータにより回転駆動し、

第二内歯ギヤを他方の開口角制御回転板に固定し、

30

第二太陽ギヤを位相差モータによって駆動する電子内視鏡用光源装置。

【請求項 9】

請求項 8 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と第二内歯ギヤの一方を回転自在に支持した電子内視鏡用光源装置。

【請求項 10】

請求項 1 から 9 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡用光源装置において、

上記キャリアの回転中心に穿設した回転中心孔に嵌合することにより、該キャリアを相対回転可能に支持するキャリア軸受を設けた電子内視鏡用光源装置。

40

【請求項 11】

請求項 1 から 10 のいずれか 1 項記載の電子内視鏡用光源装置において、

第一遊星ギヤと第二遊星ギヤの少なくとも一方を、熱可塑性エラストマーにより成形し、かつ、同歯数及び同モジュールの標準歯車よりプラス側に転位した転位歯車とした電子内視鏡用光源装置。

【請求項 12】

請求項 1 から 11 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

50

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】

【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。

【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】

【発明が解決しようとする課題】

【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。

【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対の同軸の開口角制御回転板を有し、前記一対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2004-103941号）。

【0005】

しかし、この特願2004-103941号の発明では、一対の開口角制御回転板を回転させるために2つのモータを用いており、一方のモータは固定であるが、他方のモータが開口角制御回転板と一緒に回転するため、両モータから延びるハーネス（配線）が絡み合わないようにするための特別の処理が必要であった。

【0006】

さらに、何らかの原因により、一対の口角制御回転板が不円滑な動作を起こすと、照明光が意図しない輝度の明滅を起こすことがある。一対の開口角制御回転板の間に形成される開口部面積が大きい（輝度が大きい）場合は、輝度の明滅による影響は小さいが、開口部面積が小さい（輝度が小さい）場合には、照明光の輝度が所望の値から大きくかけ離れてしまうため、この影響は無視できない。

さらに、一対の口角制御回転板が不円滑な動作を起こすと、一対の開口角制御回転板の

10

20

30

40

50

回転速度（シャッター速度）をあまり大きくできなくなる。

【0007】

本発明は、この出願で提案した電子内視鏡用光源装置を発展させ、特別なハーネス処理を不要とし、さらに一对の開口角制御回転板が不円滑な動作を起こさないようにし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する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の第一太陽ギヤ、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の第二太陽ギヤ、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つ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、第一遊星ギヤ機構の第一太陽ギヤと第一内歯ギヤの一方を固定して、他方を一方の開口角制御回転板と一緒にモータで回転駆動し、第二遊星ギヤ機構の第二太陽ギヤと第二内歯ギヤの一方を、他方の開口角制御回転板と一緒に位相差モータで駆動することを特徴としている。

【0009】

この発明を実施する場合は、第一内歯ギヤを固定し、モータによって、第一太陽ギヤと一方の開口角制御回転板を原動駆動し、位相差モータによって第二内歯ギヤを駆動することが可能である。

この場合は、上記キャリア軸受によって第二内歯ギヤを回転自在に支持するのが好ましい。

【0010】

さらに、ギヤ軸受によって第二内歯ギヤを回転自在に支持するのが好ましい。

【0011】

第二の態様によれば、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する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の第一太陽ギヤ、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の第二太陽ギヤ、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つ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、第二内歯ギヤを固定し、第二太陽ギヤと一方の開口角制御回転板とと一緒に回転するようにし、モータにより第一太陽ギヤと他方の開口角制御回転板とを原動駆動し、位相差モータによって第二内歯ギヤを駆動することを特徴としている。

10

20

30

40

50

相差モータにより第一内歯ギヤを駆動することを特徴としている。

【0012】

この態様でも、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。

【0013】

いずれの態様でも、上記第二太陽ギヤと他方の開口角制御回転板を第一の支持部材を介して一体化し、上記モータによって回転させられる第二の支持部材に一方の開口角制御回転板を固定し、第一の支持部材に穿設した支持孔に、第二の支持部材に突設した回転中心突部を相対回転可能に嵌合し、該支持孔と回転中心突部の間に形成した環状クリアランスに、該支持孔及び回転中心突部に接触する環状支持部材を挿入するのが好ましい。

あるいは、上記第二太陽ギヤと他方の開口角制御回転板を第一の支持部材を介して一体化し、上記モータによって回転させられる第二の支持部材に一方の開口角制御回転板を固定し、第一の支持部材に穿設した支持孔に、第二の支持部材に突設した回転中心突部を相対回転可能に嵌合し、該支持孔と回転中心突部の間に形成した環状クリアランスに、該支持孔に接触する複数の円弧状支持部材と、各円弧状支持部材を該支持孔側に移動付勢する付勢手段と、を挿入してもよい。

【0014】

第一の態様において、第一太陽ギヤを固定し、第一内歯ギヤを一方の開口角制御回転板に固定し、かつモータにより回転駆動し、第二内歯ギヤを他方の開口角制御回転板に固定し、第二太陽ギヤを位相差モータによって駆動する態様でも、本発明を実施できる。

【0015】

この態様では、ギヤ軸受によって第一内歯ギヤと第二内歯ギヤの一方を回転自在に支持するのが好ましい。

【0016】

いずれの態様においても、上記キャリアの回転中心に穿設した回転中心孔に嵌合することにより、該キャリアを相対回転可能に支持するキャリア軸受を設けるのが好ましい。

また、いずれの態様においても、第一遊星ギヤと第二遊星ギヤの少なくとも一方を、熱可塑性エラストマーにより成形し、かつ、同歯数及び同モジュールの標準歯車よりプラス側に転位した転位歯車とするのが好ましい。

【0017】

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、を備えることにより電子内視鏡装置が得られる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によると、遊星ギヤ機構の構成要素であるキャリアを円滑に動作させることにより、照明光が意図しない輝度の明滅を起こさないようにし、かつ、高速でシャッターを切れるようにした電子内視鏡用光源装置及び電子内視鏡装置が得られる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

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から延出する接続連結管13と、を備えている。操作部11、挿入部12、及び接続連結管13の内部には、先端に設けられた射出端面から電子内視鏡1外部に照明光を射出するライトガイド(導光ファイバ)20が配設されている。

電子内視鏡1は接続連結管13を介して光源装置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が出射した照明光は、ライトガイド20の入射端面からライトガイド20に入り、ライトガイド20を通って挿入部12先端から電子内視鏡1の外部へ射出される。照明光による観察部位からの反射光は、挿入部12先端に配置された対物光学系15から挿入部12内に入射してC

10

20

30

40

50

CD(固体撮像素子)16(図2参照)に電荷として蓄積される。CCD16の全画素データは画像処理装置18で処理され、画素データに基づく画像が表示装置19に表示される。

【0020】

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。

【0021】

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、円形の中央部41aと、これに連続する一対の遮光部41eと遮光部41fとを備える。中央部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、中央部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と遮光部41fの間には、中心41hを中心とする中心角90°の開口部41c、41dが形成されている。図3(a)に示すように、中心41hから遮光部41e及び遮光部41fの外周縁までの直線距離(=第一開口角制御回転板41の半径)はR41である。

【0022】

一方、図3(b)に示す第二開口角制御回転板42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、中央の円盤部42aと一対の遮光部42eと遮光部42fとを備えている。遮光部42eと遮光部42fは、円盤部42aの中心42hに関して対称であり、それぞれ中心42hを中心とする中心角90°の略扇形をなしており、遮光部42eと遮光部42fの間には、中心42hを中心とする中心角90°の開口部42c、開口部42dが形成されている。図3(b)に示すように、中心42hから遮光部42e及び遮光部42fの外周縁までの直線距離(=第二開口角制御回転板42の半径)はR42(< R41)である。

ここで半径R41及びR42は、ランプ31からロータリシャッタ40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R41=R42であってもよいし、R41<R42であってもよい。また、図示した第一開口角制御回転板41及び第二開口角制御回転板42では、中心41hと中心42h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41と第二開口角制御回転板42の形状が異なっていてもよい。

【0023】

図3(c)に示すように、第一開口角制御回転板41の中心41hと第二開口角制御回転板42の中心42h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41を、その遮光部41eと遮光部41f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42を、その遮光部42eと遮光部42fが遮光部41eと遮光部41fに対してそれぞれ反時計回り(回転方向は、集光レンズ34からランプ31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、第二の実施形態及び第三の実施形態でも同様。図6、図12、図15、図19及び図21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41c及び開口部41dの一部が遮光部42e及び遮光部42fによって遮蔽される。これによって、ロータリシャッタ40が構成する開口部40c、40dは、中心41h、中心42h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41と第二開口角制御回転板42を相対回転させることにより0~90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。

10

20

30

40

50

【0024】

次に、図4及び図5を参照しながら駆動機構DM1について説明する。

第一開口角制御回転板41及び第二開口角制御回転板42に対して直交する(光軸31aと平行な)駆動軸(回軸)50は、第一開口角制御回転板41の中心に穿設された中心孔41bを相対回転可能に貫通しており(駆動軸50上と駆動軸50の延長線上に上記中心41hと中心42hがそれぞれ位置する)、その一端が第二開口角制御回転板42の中心42hに固着されている。駆動軸50の他端には、光源装置30のケース33に固定されたチョッパモータ(モータ)M1の駆動軸が同心的に固着され(矢印A方向に見たとき同心をなす)。以下、同心という場合は矢印A方向に見たときをいう)、チョッパモータM1が駆動すると駆動軸50がその軸心回りに回転する。駆動軸50の周囲には、駆動軸50と同心をなす円環状をなし、かつ、光源装置30のケース33に固定された内歯ギヤ(第一内歯ギヤ)51が位置している(内歯ギヤ51が固定部材であることを示すために、図4では内歯ギヤ51にハッチングを付している)。この内歯ギヤ51は、その内周面全体に等ピッチの60枚の内周歯52を具備している(内周歯52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50は、内歯ギヤ51より小径で、かつ内歯ギヤ51と同一平面上に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のチョッパモータ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とチョッパモータ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のチョッパモータ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。

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。

【0025】

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に対して回転可能な回転筒(キャリア軸受)64が、駆動軸50に対して同心的に配設されており、取付孔63を相対回転可能に貫通している。回転筒64のチョッパモータ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

10

20

30

40

50

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72が形成されており、外周歯72には、駆動ギヤ73の外周面全体に形成された等ピッチ間隔の外周歯74が噛合している。駆動ギヤ73は、光源装置30のケース33に固定された位相差モータM2によって、その回転軸75回りに回転する。

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によって第二遊星ギヤ機構GM2が構成されている。

【0026】

図2に示すように、チョッパモータM1の本体及び位相差モータM2の本体からはハーネス(配線)M1a、M2aが延びており、ハーネスM1a、M2aが、光源装置30に内蔵されたCPU(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)35に接続されている。このコントローラ35は、チョッパモータM1及び位相差モータM2を制御し、かつ、CCD16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30には、このコントローラ35に接続された自動調光スイッチS1と、チョッパモータM1と位相差モータM2にハーネス(配線)M1a、M2aを介してそれぞれ接続されたチョッパモータ制御ボタンS2と位相差モータ制御ボタンS3が設けられている。

【0027】

次に、駆動機構DM1及びロータリシャッタ40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DM1の各構成要素には、チョッパモータM1及び位相差モータM2の駆動力が伝達されるが、駆動機構DM1の動作を理解し易くするために、まずはチョッパモータM1の駆動力のみを考える。

チョッパモータM1を時計方向に回転させると、駆動軸50と第一太陽ギヤ53が時計方向に速度SP1で回転する。すると、2つの第一遊星ギヤ55が従動軸57回りに反時計方向に自転し、かつ、駆動軸50を中心に時計方向に公転する。さらに、従動軸57によって第一キャリア58との同期がとられている(内歯ギヤ51と内外両歯ギヤ68に対して常に同一位置に位置する)第二キャリア61が時計方向に回転し、2つの第二遊星ギヤ70が、従動軸57回りに反時計方向に自転し、かつ、駆動軸50回りに時計方向に公転する。このときの第二遊星ギヤ70の自転速度及び公転速度は第一遊星ギヤ55と同じである。従って、第二太陽ギヤ66は時計方向に速度SP1で回転する。

【0028】

このように第二太陽ギヤ66は、チョッパモータM1から第一太陽ギヤ53と同じ回転速度SP1を得るが、第二太陽ギヤ66には位相差モータM2の駆動力も伝達されるので、実際には第二太陽ギヤ66はSP1とは異なる速度で回転する。

即ち、位相差モータM2がチョッパモータM1と逆方向に回転して内外両歯ギヤ68が時計方向に回転すると、内外両歯ギヤ68の回転力が第二遊星ギヤ70に伝達され、第二遊星ギヤ70の反時計方向の自転速度が、チョッパモータM1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70と噛合している第二太陽ギヤ66は、第一太陽ギヤ53の回転速度SP1より速い回転速度SP2で時計方向に回転する。

一方、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68が反時計方向に回転し、第二遊星ギヤ70の反時計方向の自転速度がチョッパモータM1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66の時計方向の自転速度は、上記SP1より遅いSP3となる。

【0029】

このように第二太陽ギヤ66の回転速度SP2(SP3)と第一太陽ギヤ53の回転速度SP1の間に差が生じると、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42の回転速度に差が生じるので、開口部40cと開口部40dの開口角が $0^\circ \sim 90^\circ$ の範

10

20

30

40

50

囲内で徐々に変化する。

【0030】

本実施形態の光源装置30は、このような動作を行う駆動機構DM1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12を観察対象たる患者体内へ挿入し、ランプ31からの照明光により観察部位を照明して、コントローラ35がCCD16からの輝度信号に基づいて観察部位の輝度を常に検知した状態で行う。

自動調光スイッチS1をONにすると、自動調光スイッチS1から指令を受けたコントローラ35が、CCD16からの輝度信号に基づいてチョッパモータM1及び位相差モータM2の回転速度及び回転方向を自動制御し、開口部40cと開口部40dの開口角₁₀を0°～90°の間で変化させる。すると、ロータリーシャッタ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。

【0031】

手動調光は、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と位相差モータ制御ボタンS3を手動操作することにより行う。

この場合はまず、チョッパモータ制御ボタンS2と位相差モータ制御ボタンS3により、チョッパモータM1及び位相差モータM2を回転させる。そして、開口部40cと開口部40dの開口角₁₀が所望値となったら、位相差モータ制御ボタンS3により位相差モータM2を停止させ、開口部40cと開口部40dの開口角₁₀を該所望値に保持する。このように位相差モータM2から第二太陽ギヤ66への駆動力を遮断し、チョッパモータM1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₁₀を保ったまま同じ方向に同じ速度で回転する。さらに、チョッパモータ制御ボタンS2と位相差モータ制御ボタンS3を操作することにより、チョッパモータM1と位相差モータM2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。₂₀

【0032】

以上説明した本実施形態によれば、駆動機構DM1のチョッパモータM1と位相差モータM2の本体は回転せず、それぞれのハーネス(配線)M1a、M2aがチョッパモータM1及び位相差モータM2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M1a、M2aに対して特別な処理を行う必要がなくなる。₃₀

【0033】

図6から図8は第一の実施形態の第一の変形例を示している。

この変形例では、図6の仮想線、図7及び図8に示すように、ケース33から駆動軸50と同心をなし両端が開口する円筒形状の固定軸受(キャリア軸受)36を一体的に突設し、この固定軸受36を、駆動軸50のチョッパモータM1側端部の周囲に位置させている。固定軸受36は第一キャリア58の中心孔(回転中心孔)59に相対回転可能に嵌合している。固定軸受36の外径は中心孔59の径と同一であり、第一キャリア58は固定軸受36によって相対回転可能に支持されている。

さらに、第二キャリア61の中心部(回転中心)の取付孔(回転中心孔)63には、その外径が取付孔63の径より小さい回転筒(キャリア軸受)64が、この取付孔63に相対回転可能に嵌合している。₄₀

【0034】

この第一の変形例の駆動機構DM1は図4及び図5の駆動機構DM1と同様の動作をするが、第一キャリア58が固定軸受36によって支持されているので、駆動機構DM1の動作中に第一キャリア58が意図しない振動を起こすのが防止される。従って、図4及び図5の駆動機構DM1に比べて第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させることができあり、照明光の輝度が不意に明滅することがない。さらに、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させられるので、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42の位相差をより細かいレベルで制御することが可能であり、開口面積を小さくすることが可能である(シャッターを高
₅₀

速で切ることが可能である)。

【0035】

図9は第一の実施形態の第二の変形例を示している。

この駆動機構DM1は、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42ががたつかないように改良したものである。

駆動軸50の第二開口角制御回転板42側の端部は、支持用円盤部材(第一の支持部材)44の中心孔44aに嵌合固定されている。支持用円盤部材44のチョッパモータM1側の面には、駆動軸50の軸線を中心とする環状突部45が突設されており、この環状突部45が第二開口角制御回転板42の中心部に穿設された正面視円形の中心孔42bに嵌合固定されている。さらに、支持用円盤部材44のチョッパモータM1側の面の環状突部45の内側には環状凹部46が凹設されている。支持用円盤部材44は、その軸線(駆動軸50の軸線と一致)を中心とする円柱形状の2つの環状段部(回転中心突部)47と環状段部(回転中心突部)48を具備している。

第二太陽ギヤ66と一体化している回転筒(第二の支持部材)64の中心部に穿設された中心孔(支持孔)64aは支持用円盤部材44の環状段部47に相対回転可能に嵌合している。回転筒64には、回転筒64の軸線を中心とする円柱形状の環状凹部(支持孔)64bが凹設されており、さらに支持用円盤部材44の環状凹部46に相対回転可能に嵌合する環状突部64cが突設されている。

そして、回転筒64の環状凹部64bと支持用円盤部材44の環状段部47及び環状段部48との間に形成された環状空間(環状クリアランス)には、環状段部47の外周面及び環状凹部64bの内周面に常に弹性接触する摩擦・粘性材料(ゴム(例えば、NBR、H-NBR、Si、フッ素、ウレタン、PTFE)系材料)からなるOリング(環状支持部材)ORが嵌挿されているので、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42が回転筒64の半径方向にがたつかないようになっている。なお、OリングORに代えて図示を省略したXリング等の別のリング部材を嵌挿してもよい。

【0036】

このように第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42が回転筒64の半径方向にがたつかない構成とすると、図4及び図5の駆動機構DM1に比べて第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させることが可能となり、照明光の輝度が不意に明滅することがない。さらに、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させられるので、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42の位相差をより細かいレベルで制御することが可能であり、開口面積を小さくすることが可能である(シャッターを高速で切ることが可能である)。

【0037】

図10及び図11は第一の実施形態の第三の変形例を示している。

この駆動機構DM1も、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42ががたつかないように改良したものである。以下、第二の変形例と同じ部材には同じ符合を付して説明する。

支持用円盤部材(第二の支持部材)44は、その軸線を中心とする円柱形状の環状段部(回転中心突部)22と環状段部(回転中心突部)23を具備している。回転筒(第一の支持部材)64には、環状凹部46に相対回転可能に嵌合する環状突部25が突設されており、回転筒64の中心部に穿設された中心孔(支持孔)26は支持用円盤部材44の環状段部22に相対回転可能に嵌合している。さらに回転筒64には、回転筒64の軸線(駆動軸50の軸線と一致)を中心とする円柱形状の環状凹部(支持孔)27が凹設されている。

【0038】

回転筒64が固定されている第二太陽ギヤ66は、そのチョッパモータM1側の端面が第一太陽ギヤ53に当接しているので、チョッパモータM1側への移動は規制されているが、チョッパモータM1と反対側への移動は規制されておらず移動可能である。

しかし、回転筒64の環状凹部27と、支持用円盤部材44の環状段部22及び環状段

10

20

30

40

50

部 2 3 との間に形成された環状空間（環状クリアランス）には、摩擦・粘性材料からなる正面視円弧状の円弧状接触部材（円弧状支持部材）2 8 が一対嵌挿されており（3個以上としてもよい）、その外周面が環状凹部2 7 に当接している。さらに、円弧状接触部材2 8 の左右の側面（図10の左右の側面）が、回転筒6 4 の環状凹部2 7 の右側面と支持用円盤部材4 4 の環状段部2 3 の左側面にそれぞれ当接している。そして、円弧状接触部材2 8 の内周面に凹設された円弧状溝2 9 に、環状段部2 2 の周囲に位置する弾性材料からなる略M字形のMリング（付勢手段）M R が弾性的に嵌合しており、このMリングM R の弾性付勢力によって、一対の円弧状接触部材2 8 を環状段部2 2 の外周側に移動付勢している。そして、一対の円弧状接触部材2 8 の外面は、回転筒6 4 の環状凹部2 7 の内周面と環状凹部2 7 の右側面と支持用円盤部材4 4 の環状段部2 3 の左側面とにそれぞれ弾性接触している。従って、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 は、回転筒6 4 の半径方向及び軸線方向にがたつかないようになっている。

【0039】

このように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 が回転筒6 4 の半径方向だけでなく軸線方向にもがたつかない構成とすると、図9の駆動機構D M 1 に比べてさらに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 を精度よく動作させることが可能となる。従って、照明光の輝度が不意に明滅するのをより確実に防止でき、さらに、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 の位相差をより細かいレベルで制御することが可能であり、開口面積を小さくすることが可能である（シャッターを高速で切ることが可能である）。

なお、これら第二、第三の変形例は第一の変形例において適用可能である。

【0040】

次に、本発明の第二の実施形態について主に図12から図14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D M 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5 0 及びチョッパモータM 1 の駆動軸の周囲には、光源装置3 0 のケース3 3 に固定された固定軸受（ギヤ軸受）A S が位置している。固定軸受A S は、駆動軸5 0 及びチョッパモータ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）8 0 は略円筒形状であり、そのチョッパモータM 1 側の壁面の中心部には、駆動軸5 0 と同心をなす円筒状嵌合部8 0 a が一体的に形成されている。そして、この円筒状嵌合部8 0 a が固定軸受A S に、駆動軸5 0 回りに相対回転可能として嵌合している（円筒状嵌合部8 0 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8 0 は内歯ギヤ5 1 と同径であり、その第一開口角制御回転板4 1 側の端面には、駆動軸5 0 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5 2 と同一仕様の内周歯8 1 が形成されており、第一開口角制御回転板4 1 側の端部の外周面全体には、外周歯7 2 と同一仕様の外周歯8 2 が形成されている。光源装置3 0 のケース3 3 には位相差モータM 2 が固定されており、この位相差モータM 2 によって回転駆動される駆動ギヤ7 3 の外周歯7 4 が外周歯8 2 に噛合している。

内歯ギヤ（第二内歯ギヤ）8 3 は内外両歯ギヤ6 8 と同径で、その内周面全体には内周歯6 9 と同一仕様の内周歯8 4 が形成されており、第二太陽ギヤ6 6 と同心をなしている。この内歯ギヤ8 3 は光源装置3 0 のケース3 3 に固定されており回転不能である（内歯ギヤ8 3 が固定部材であることを示すために、図12では内歯ギヤ8 3 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8 0 、第一太陽ギヤ5 3 、及び第一遊星ギヤ5 5 によって第一遊星ギヤ機構G M 1 が構成されており、第二太陽ギヤ6 6 、内外両歯ギヤ8 3 、及び第二遊星ギヤ7 0 によって第二遊星ギヤ機構G M 2 が構成されている。

【0041】

次に、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 の回転動作について説明する。

まず、自動調光スイッチS 1 をONにした場合について説明する。

10

20

30

40

50

コントローラ35がCCD16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が全てSP1の速度で回転する。コントローラ35がCCD16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40cと開口部40d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。

一方、コントローラ35がCCD16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40cと開口部40d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。

【0042】

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と位相差モータ制御ボタンS3を操作すれば、本実施形態でも手動調光を行える。

まずチョッパモータ制御ボタンS2と位相差モータ制御ボタンS3を手動操作して、チョッパモータM1及び位相差モータM2を回転させ、開口部40cと開口部40dの開口角が所望値となったら、位相差モータ制御ボタンS3を操作して位相差モータM2を停止させ、その後はチョッパモータM1のみによって第一太陽ギヤ53を回転させる。このように位相差モータM2が停止して内外両歯ギヤ80を固定し、チョッパモータM1の駆動力のみによって駆動機構DM2を動作させると、上述のように第一太陽ギヤ53と第二太陽ギヤ66が同じ方向に同じ速度SP1で回転し、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42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20に送る照明光の光量を手動により自由に調整できる。

【0043】

このような本実施形態によれば、固定軸受ASが内外両歯ギヤ80の円筒状嵌合部80aの軸受けをしているので、内外両歯ギヤ80の重量は駆動軸50には伝わらない。従って、内外両歯ギヤ68の重量が第二遊星ギヤ70を介して駆動軸50に伝わる第一の実施形態の駆動機構DM1に比べて、駆動軸50やチョッパモータM1に掛かる負荷を軽減できる。

【0044】

図15及び図16は第二の実施形態の第一の変形例を示している。

この変形例では、駆動軸50のチョッパモータM1側端部の周囲に、第二の実施形態の固定軸受ASの代わりに、駆動軸50と同心をなし両端が開口する円筒形状の固定軸受(キャリア軸受)36を配設している。この固定軸受36はケース33に一体的に突設されており、固定軸受36は円筒状嵌合部80a及び第一キャリア58の中心孔(回転中心孔)59に相対回転可能に嵌合している。固定軸受36の外径は円筒状嵌合部80aの内径及び中心孔59の径と同一であり、円筒状嵌合部80a及び第一キャリア58は固定軸受36によって相対回転可能に支持されている。

【0045】

この第一の変形例の駆動機構DM2は図12から図14の駆動機構DM2と同様の動作をするが、第一キャリア58が固定軸受36によって支持されているので、駆動機構DM2の動作中に第一キャリア58が意図しない振動を起こすのを防止できる。従って、図1

10

20

30

40

50

2から図14の駆動機構DM2に比べて第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させることができ、照明光の輝度が不意に明滅することがない。さらに、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させられるので、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42の位相差をより細かいレベルで制御することが可能であり、開口面積を小さくすることが可能である（シャッターを高速で切ることが可能である）。

さらに、固定軸受36が内外両歯ギヤ80の円筒状嵌合部80aの軸受けを兼ねているので、内外両歯ギヤ80の重量は駆動軸50には伝わらず、駆動軸50やチョッパモータM1に掛かる負荷を軽減できる。さらに、本実施形態のように第一キャリア58と内外両歯ギヤ80の円筒状嵌合部80aの軸受けを固定軸受36によって共用すれば、部品点数の増加を抑制できる。
10

【0046】

図17及び図18は第一の実施形態の第二の変形例を示している。

この駆動機構DM2は、第一遊星ギヤ55と第二遊星ギヤ70を改良することにより、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42ががたつかないようにしたものである。

図18は第二の実施形態の第一太陽ギヤ53と第一遊星ギヤ55（一つのみ図示）と内外両歯ギヤ80を示しており、第一遊星ギヤ55の隣り合う外周歯56と外周歯56の間に、内外両歯ギヤ80の内周歯81と第一太陽ギヤ53の外周歯54がそれぞれ係合している様子を示している。この第一遊星ギヤ55は一般的にプラスチック材料や金属材料により成形される標準歯車なので、第一遊星ギヤ55と第一太陽ギヤ53との間にはバックラッシュが存在している（第一遊星ギヤ55の隣り合う外周歯56と外周歯56の間と、第一太陽ギヤ53の外周歯54との間には、第一遊星ギヤ55の半径方向の隙間が形成されている）。第二遊星ギヤ70も一般的にはプラスチック材料や金属材料により成形される標準歯車である。そして、図示は省略してあるが、第二遊星ギヤ70と第二太陽ギヤ66の間にもバックラッシュが存在している（第二遊星ギヤ70の隣り合う外周歯71と外周歯71の間と、第二太陽ギヤ66の外周歯65との間には、第二遊星ギヤ70の半径方向の隙間が形成されている）。
20

【0047】

本変形例の第一遊星ギヤ155の外周歯156の歯数は、第二の実施形態の第一遊星ギヤ55と同数であり、第一遊星ギヤ155の外径は第一遊星ギヤ55より大きい。同様に本変形例の第二遊星ギヤ170の外周歯171の歯数は第二の実施形態の第二遊星ギヤ70と同数であり、第二遊星ギヤ170の外径は第二遊星ギヤ70より大きく、第一遊星ギヤ155と第二遊星ギヤ170は同一仕様である。さらに、第一遊星ギヤ155及び第二遊星ギヤ170は粘弾性材料である熱可塑性エラストマー（TPE。例えば、スチレン系熱可塑性エラストマー（TPS）、オレフィン系熱可塑性エラストマー（TPO）、ポリウレタン系熱可塑性エラストマー（TPU）、ポリエステル系熱可塑性エラストマー（TPEE）、塩化ビニル系熱可塑性エラストマー（TPVC）、ポリアミド系熱可塑性エラストマー（PEBA）等）により成形されている。さらに、第一遊星ギヤ155及び第二遊星ギヤ170は、第一遊星ギヤ155及び第二遊星ギヤ170と同歯数及び同モジュールの標準歯車である第一遊星ギヤ55と第二遊星ギヤ70に比べてそれぞれプラス側に転位させた転位歯車であり、図17に示すように、第一遊星ギヤ155と第一太陽ギヤ53との間にはバックラッシュは存在しない（第一遊星ギヤ155の隣り合う外周歯156と外周歯156の間と、第一太陽ギヤ53の外周歯54との間には、第一遊星ギヤ155の半径方向の隙間は存在しない）。同様に図17に示すように、第二遊星ギヤ170と第二太陽ギヤ66との間にはバックラッシュは存在しない（第二遊星ギヤ170の隣り合う外周歯171と外周歯171の間と、第二太陽ギヤ66の外周歯65との間には、第二遊星ギヤ170の半径方向の隙間は存在しない）。
30
40

【0048】

第一遊星ギヤ155と第二遊星ギヤ170をこのように成形すると、第一遊星ギヤ15

5と第一太陽ギヤ53との間のバックラッシュ、並びに第二遊星ギヤ170と第二太陽ギヤ66との間のバックラッシュがなくなり、かつ、第一遊星ギヤ155と第二遊星ギヤ170が粘弾性に優れる熱可塑性エラストマーによって成形されているので、駆動機構DM2の動作中に第一遊星ギヤ機構GM1と第二遊星ギヤ機構GM2が意図しない振動を起こそのを防止できる。従って、図12から図14の駆動機構DM2に比べて第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させることが可能であり、照明光の輝度が不意に明滅することがない。さらに、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42を精度よく動作させられるので、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42の位相差をより細かいレベルで制御することが可能であり、開口面積を小さくすることが可能である（シャッターを高速で切ることが可能である）。

10

【0049】

第一遊星ギヤ155及び第二遊星ギヤ170は、第二の実施形態の第一の変形例、さらに第一の実施形態（各変形例を含む）に適用可能である。

さらに、第二の実施形態（各変形例を含む）において、第一の実施形態の第二の変形例及び第三の変形例を適用可能である。

【0050】

最後に本発明の第三の実施形態について主に図19及び図20を参照しながら説明する。なお、第一の実施形態と同じ部材には同じ符合を付すに止めて、その詳細な説明は省略する。

本実施形態の駆動機構DM3は以下のよう構造となっている。

20

第一開口角制御回転板41の中心に突設された、第一開口角制御回転板41に対して直交する（光軸31aと平行な）駆動軸（回転軸）90は、光源装置30のケース33に固定されたチョッパモータM1によってその軸心回りに回転させられる。第一開口角制御回転板41の第二開口角制御回転板42との対向面（駆動軸90と反対側の面）には、駆動軸90と同心をなす略円筒形状の第一内外両歯ギヤ（第一内歯ギヤ）91が突設されている。第一内外両歯ギヤ91の第二開口角制御回転板42側の端面には、駆動軸90と同心をなす円形開口が形成されており、この円形開口全周には内周歯52と同一仕様の内周歯92が形成されている。この円形開口の中心部には、光源装置30のケース33に固定されている第一太陽ギヤ53が内周歯92と同心をなすように位置している（第一太陽ギヤ53が固定部材であることを示すために、図19では第一太陽ギヤ53にハッチングを付している）。本実施形態の第一太陽ギヤ53は第一の実施形態の第一太陽ギヤ53とは異なり、その中心部に孔を具備していない。第一太陽ギヤ53の外周歯54と第一内外両歯ギヤ91の内周歯92とには2つの第一遊星ギヤ55の外周歯56がそれぞれ噛合しており、2つの第一遊星ギヤ55は第一太陽ギヤ53に関して対称な位置に位置している。2つの第一遊星ギヤ55をそれぞれ貫通する（固着されている）従動軸57のチョッパモータM1側の端部同士は第一キャリア58によって連結されている。

30

【0051】

第二開口角制御回転板42の中心部には円形の貫通孔94が穿設されており、この貫通孔94を貫通する、駆動軸90と同軸の（光軸31aと平行な）駆動軸（回転軸）95のチョッパモータM1と反対側の端部には、光源装置30のケース33に固定された位相差モータM2が接続されており、この位相差モータM2によって駆動軸95はその軸心回りに回転させられる。駆動軸95の位相差モータM2と反対側の端部は、第二太陽ギヤ66の中心部に穿設された取付孔66aに嵌合固定されている。第二開口角制御回転板42の第一開口角制御回転板41側の面には、第一内外両歯ギヤ91と同心をなす略円筒形状の第二内外両歯ギヤ（第二内歯ギヤ）96が突設されている。第二内外両歯ギヤ96の第一開口角制御回転板41側の端面には、駆動軸95と同心をなす円形開口が形成されており、この円形開口全周には内周歯92と同一仕様の内周歯97が形成されている。第二太陽ギヤ66の外周歯65と第二内外両歯ギヤ96の内周歯97には2つの第二遊星ギヤ70の外周歯71がそれぞれ噛合しており、2つの第二遊星ギヤ70は第二太陽ギヤ66に関して対称な位置に位置している。2つの第二遊星ギヤ70の中心孔70aを従動軸57が

40

50

相対回転可能に貫通しており、両従動軸 57 の位相差モータ M2 側の端部同士は、第二キャリア 61 によって連結されている。この第二キャリア 61 の中心部（回転中心）には、駆動軸 95 が相対回転可能に貫通する円形の貫通孔（回転中心孔）98 が穿設されている。

本実施形態では、第一内外両歯ギヤ 91、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 が構成されており、第二太陽ギヤ 66、第二内外両歯ギヤ 96、及び第二遊星ギヤ 70 によって第二遊星ギヤ機構 GM2 が構成されている。

【0052】

次に、駆動機構 DM3 の動作と、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 CCD16 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、第一内外両歯ギヤ 91 が速度 SP1 で回転し、第一遊星ギヤ 55 が第一内外両歯ギヤ 91 の回転方向と逆方向に自転しながら第一内外両歯ギヤ 91 と同方向に公転する。すると、第二遊星ギヤ 70 が第一遊星ギヤ 55 と同じ方向に同じ速度で自転及び公転し、第二内外両歯ギヤ 96 が第一内外両歯ギヤ 91 と同方向に速度 SP1 で回転する。

コントローラ 35 が CCD16 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、第二太陽ギヤ 66 の回転速度が速くなるので、第二遊星ギヤ 70 の自転速度が速くなる。従って、第二内外両歯ギヤ 96 が第一内外両歯ギヤ 91 と同方向に SP1 より速い速度 SP2 で回転する。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 40c と開口部 40d の開口角 が 0° ~ 90° の範囲で変化するので、ロータリーシャッタ 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。

一方、コントローラ 35 が CCD16 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、第二太陽ギヤ 66 を第二遊星ギヤ 70 の自転方向と同方向に回転させると、第二遊星ギヤ 70 の自転速度が遅くなり、その結果、第二内外両歯ギヤ 96 が第一内外両歯ギヤ 91 と同方向に SP1 より遅い速度 SP3 で回転する。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 40c と開口部 40d の開口角 が 0° ~ 90° の範囲で変化するので、ロータリーシャッタ 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。

【0053】

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 と位相差モータ制御ボタン S3 を操作すれば、本実施形態でも手動調光を行える。

まずチョッパモータ制御ボタン S2 と位相差モータ制御ボタン S3 を手動操作して、チョッパモータ M1 及び位相差モータ M2 を回転させ、開口部 41c、41d と開口部 42c、開口部 42d の開口角 が所望値となったら、位相差モータ制御ボタン S3 を操作して位相差モータ M2 を停止させ、その後はチョッパモータ M1 のみによって第一内外両歯ギヤ 91 及び第二内外両歯ギヤ 96 を回転させる。このように位相差モータ M2 が停止すると、チョッパモータ M1 の駆動力によって第一内外両歯ギヤ 91 と第二内外両歯ギヤ 96 は同じ方向に同じ速度で回転するので、第一開口角制御回転板 41 と第二開口角制御回転板 42 が所望の開口角 保ったまま回転する。従って、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。

以上説明した本実施形態でも、第一の実施形態と同様の効果が得られる。

【0054】

図 21 から図 23 は第三の実施形態の第一の変形例を示している。

図 21 及び図 22 に示すように、この変形例では、第一開口角制御回転板 41 の第一キャリア 58 側の面の中心部に、従動軸 57 と平行で駆動軸 90 と同心をなし、かつ、その断面径が第一キャリア 58 の中心部（回転中心）に穿設された円形の中心孔 59 と同径の円柱形状の回転軸受（キャリア軸受）37 が突設されている。この回転軸受 37 は中心孔

10

20

30

40

50

59に相対回転可能に嵌合しており、第一キャリア58は回転軸受37によって相対回転可能に支持されている。さらに、第二開口角制御回転板42の第二キャリア61側の面の中心部には、従動軸57と平行で駆動軸95と同心をなし、かつ、その外径が貫通孔98と同径の円筒形状の回転軸受(キャリア軸受)38が突設されている。図21及び図23に示すように、回転軸受38の内部は貫通孔94と連通しており、回転軸受38の内部を駆動軸95が貫通している。この回転軸受38は貫通孔98に相対回転可能に嵌合しており、第二キャリア61は回転軸受38によって相対回転可能に支持されている。

【0055】

以上説明した本実施形態によれば、第一キャリア58が回転軸受37によって支持され、かつ、第二キャリア61が回転軸受38によって支持されているので、駆動機構DM3の動作中に第一キャリア58と第二キャリア61が意図しない振動を起こすのを防止できる。10

【0056】

第三の実施形態において、第一遊星ギヤ55と第二遊星ギヤ70を上記第一遊星ギヤ155と第二遊星ギヤ170に代えて実施してもよく、さらに、第三の実施形態において第一の実施形態の第二及び第三の変形例を適用してもよい。

【0057】

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、本発明は第一から第三の実施形態(及び各変形例)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68を第二の実施形態の内外両歯ギヤ80と同様に略円筒形状とし、その円筒状嵌合部を、回転筒64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68の重量が第二遊星ギヤ70を介して駆動軸50に伝わらなくなるので、駆動軸50やチョッパモータM1に掛かる負荷を軽減できる。また、第三の実施形態において、第一開口角制御回転板41と第二開口角制御回転板42に第二の実施形態と同様の円筒状嵌合部を一体に設け、各円筒状嵌合部を、回転軸受37と回転軸受38でそれぞれ回転自在に支持してもよい。このようにすれば、第一内外両歯ギヤ91、第二内外両歯ギヤ96の重量が第一遊星ギヤ55、第二遊星ギヤ70を介して駆動軸90、駆動軸95に伝わらなくなるので、駆動軸90、駆動軸95、チョッパモータM1、及び位相差モータM2に掛かる負荷を軽減できる。30

【図面の簡単な説明】

【0058】

【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。

【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】第一の変形例の駆動機構の分解斜視図である。

【図7】第一の変形例の第一キャリアと固定軸受の関係を示す拡大断面図である。

【図8】第一の変形例の駆動機構及びその周辺部材の模式図である。

【図9】第二の変形例の駆動機構の具体的構造を、第一内歯ギヤ、第一キャリア、第一遊星ギヤ、第二内歯ギヤ、及び第二遊星ギヤを省略して示す拡大縦断側面図である。

【図10】第三の変形例の駆動機構の具体的構造を、第一内歯ギヤ、第一キャリア、第一遊星ギヤ、第二内歯ギヤ、及び第二遊星ギヤを省略して示す拡大縦断側面図である。

【図11】第三の変形例の円弧状接触部材、Mリング、及び環状段部を、一部を分解して示す拡大横断正面図である。

【図12】第二の実施形態の駆動機構の分解斜視図である。

【図13】図12のXIII-XIII矢線に沿う断面図である。

【図14】駆動機構及びその周辺部材の模式図である。

10

20

30

40

50

【図15】第一の変形例の駆動機構の分解斜視図である。

【図16】図15のXVI-XVI矢線に沿う断面図である。

【図17】第二の変形例の第一遊星ギヤ機構の要部の拡大正面図である。

【図18】第二の変形例と比較するための第一及び第二の実施形態の第一遊星ギヤ機構の拡大正面図である。

【図19】第三の実施形態の駆動機構の分解斜視図である。

【図20】駆動機構及びその周辺部材の模式図である。

【図21】第一の変形例の駆動機構の分解斜視図である。

【図22】第一キャリアと回転軸受の関係を示す拡大断面図である。

【図23】第二キャリアと回転軸受の関係を示す拡大断面図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

【0059】

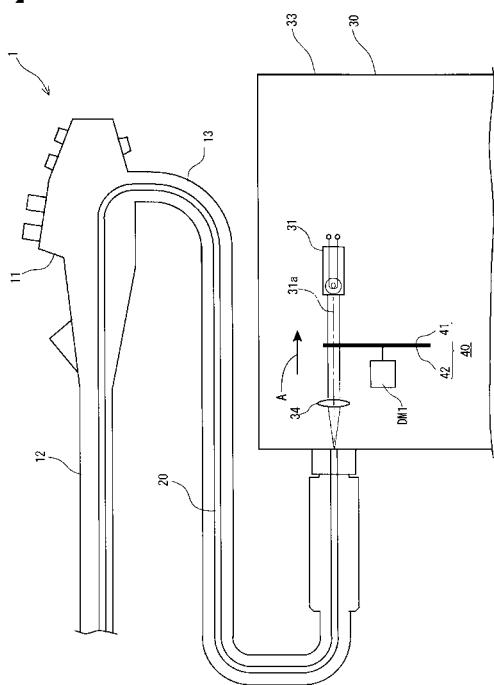
1	電子内視鏡	
15	対物光学系(撮像手段)	
16	CCD(撮像手段)	
18	画像処理装置	
19	表示装置	
20	ライトガイド	
22	23 環状段部(回転中心突部)	
25	環状突部	20
26	中心孔	
27	環状凹部	
28	円弧状接触部材(円弧状支持部材)	
29	円弧状溝	
30	光源装置	
31	ランプ(光源)	
31a	光軸	
33	ケース	
35	コントローラ(制御手段)	
36	固定軸受(キャリア軸受)	30
37	回転軸受(キャリア軸受)	
38	回転軸受(キャリア軸受)	
40	ロータリシャッタ	
41	第一開口角制御回転板	
41a	中央部	
41b	中心孔	
41c	41d 開口部	
41e	41f 遮光部	
41h	中心	
42	第二開口角制御回転板	40
42a	円盤部	
42b	中心孔	
42c	42d 開口部	
42e	42f 遮光部	
42h	中心	
44	支持用円盤部材(第一の支持部材)(第二の支持部材)	
44a	中心孔	
45	環状突部	
46	環状凹部	
47	48 環状段部(回転中心突部)	50

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	10
5 6	外周歯	
5 7	従動軸	
5 8	第一キャリア（キャリア）	
5 9	中心孔（回転中心孔）	
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（回転中心孔）	
6 4	回転筒（キャリア軸受）（第一の支持部材）（第二の支持部材）	
6 4 a	中心孔（支持孔）	
6 4 b	環状凹部（支持孔）	
6 4 c	環状突部	
6 5	外周歯	20
6 6	第二太陽ギヤ	
6 6 a	取付孔	
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	
7 3	駆動ギヤ	30
7 4	外周歯	
7 5	中心回転軸	
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	
9 0	駆動軸（回転軸）	
9 1	第一内外両歯ギヤ（第一内歯ギヤ）	40
9 2	内周歯	
9 4	貫通孔	
9 5	駆動軸（回転軸）	
9 6	第二内外両歯ギヤ（第二内歯ギヤ）	
9 7	内周歯	
9 8	貫通孔（回転中心孔）	
1 5 5	第一遊星ギヤ	
1 5 6	外周歯	
1 7 0	第二遊星ギヤ	
1 7 1	外周歯	50

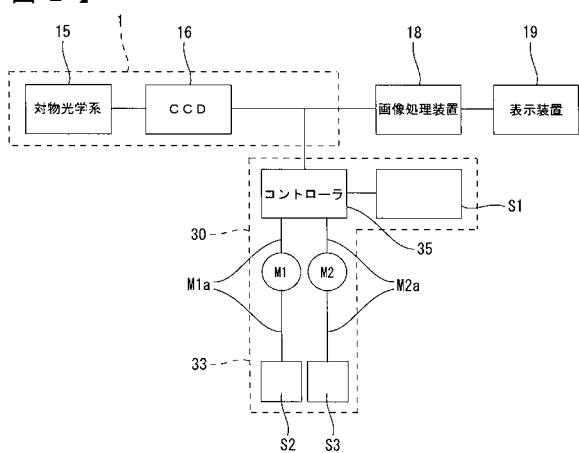
A S 固定軸受（ギヤ軸受）（キャリア軸受）
 D M 1 D M 2 D M 3 駆動機構
 G M 1 第一遊星ギヤ機構
 G M 2 第二遊星ギヤ機構
 M 1 チョッパモータ（モータ）
 M 2 位相差モータ
 O R Oリング（環状支持部材）
 M R Mリング（付勢手段）
 S 1 自動調光スイッチ
 S 2 チョッパモータ制御ボタン
 S 3 位相差モータ制御ボタン

10

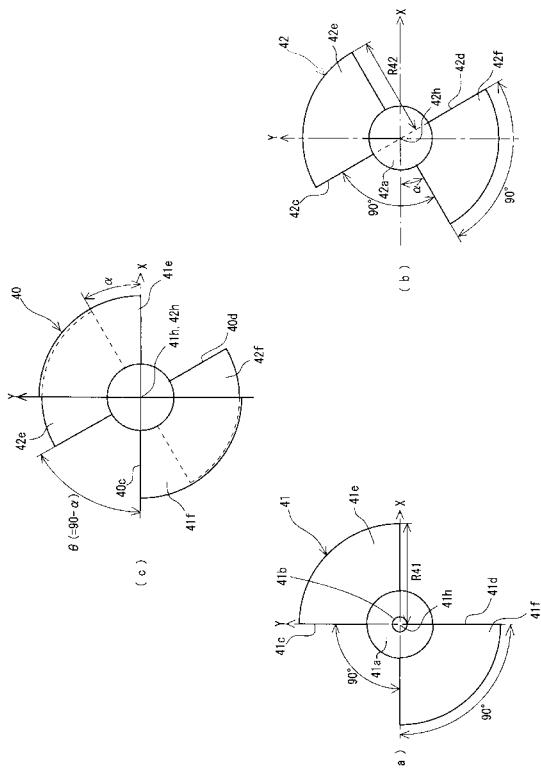
【図1】



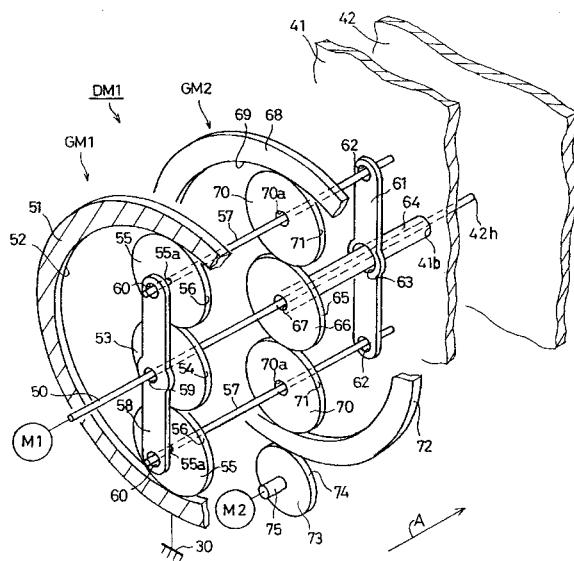
【図2】



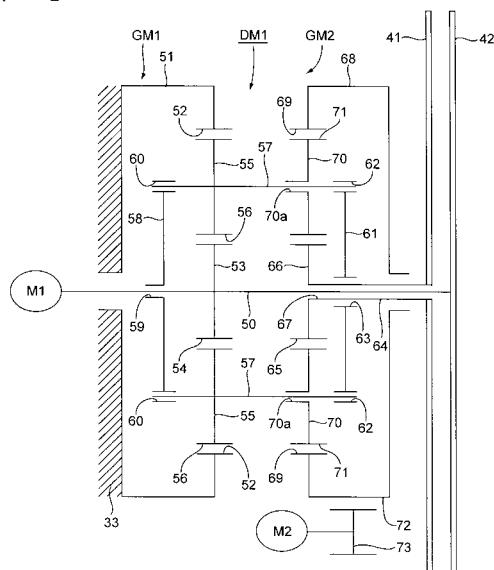
【図3】



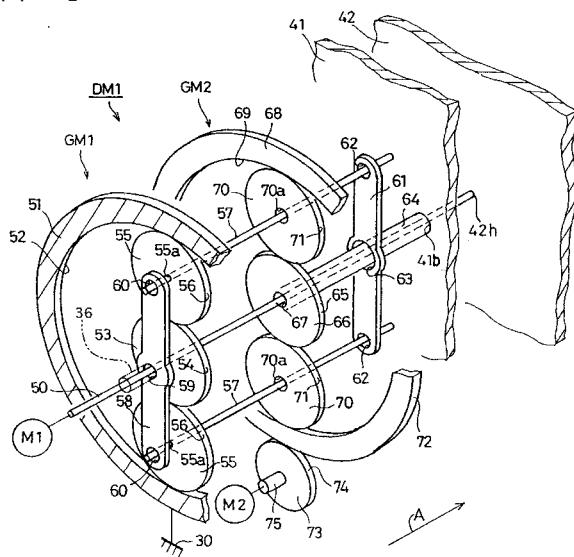
〔 図 4 〕



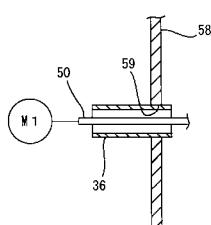
【図5】



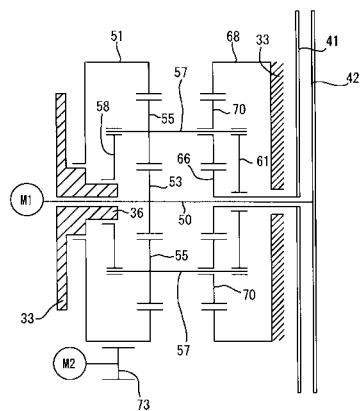
【 四 6 】



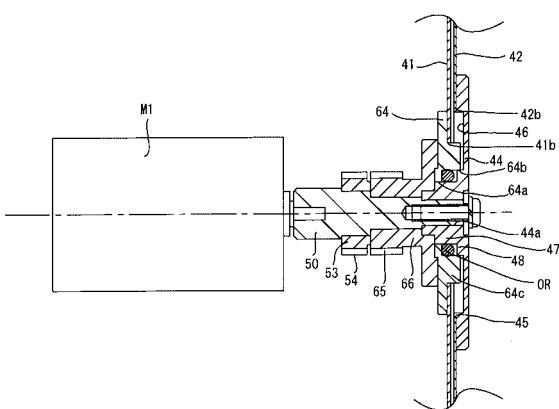
【 四 7 】



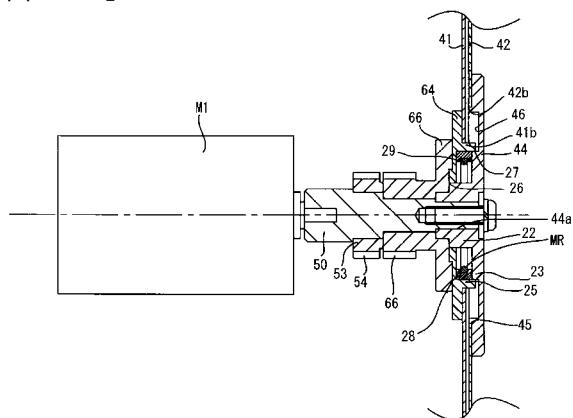
【図8】



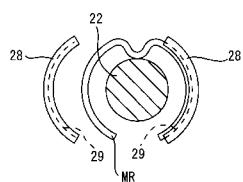
【図9】



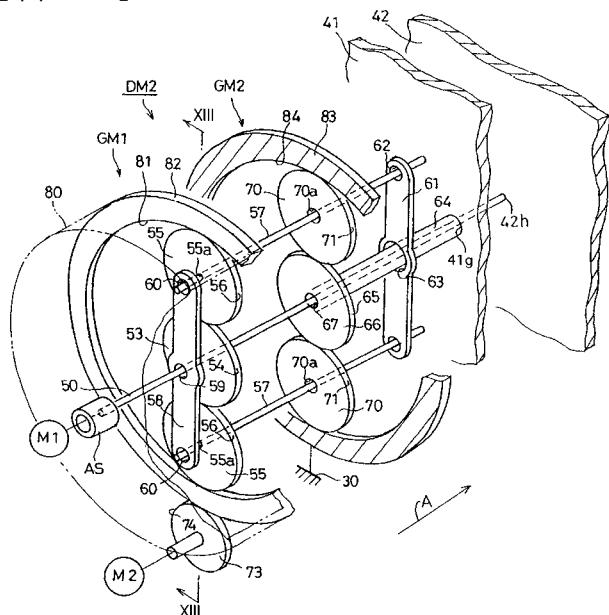
【図10】



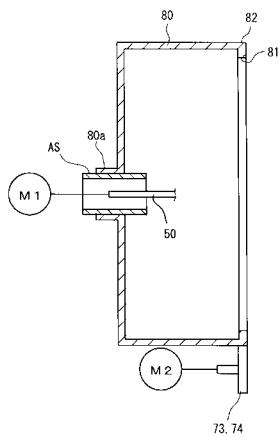
【図11】



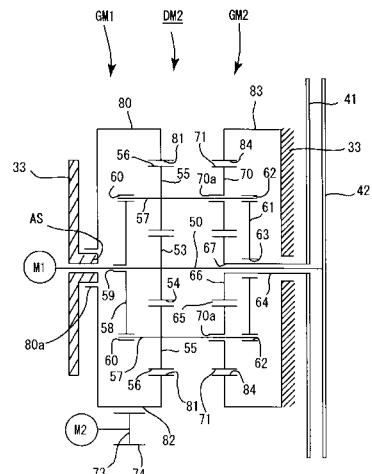
【図12】



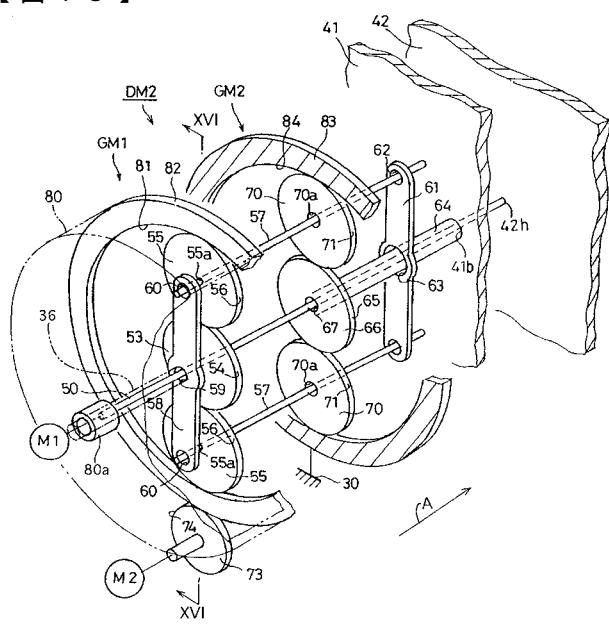
【図13】



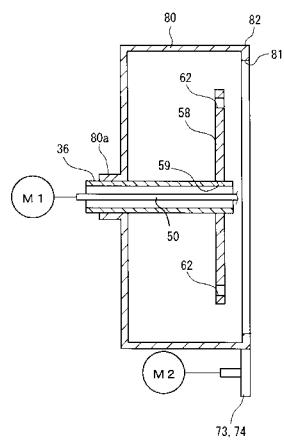
【 図 1 4 】



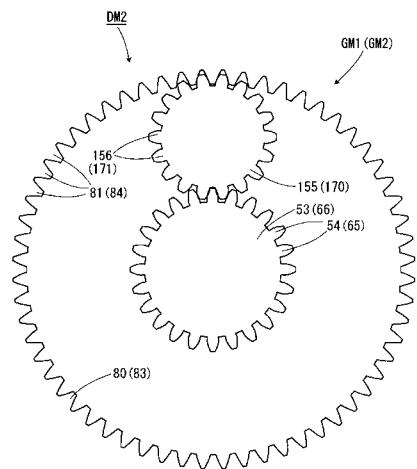
【図15】



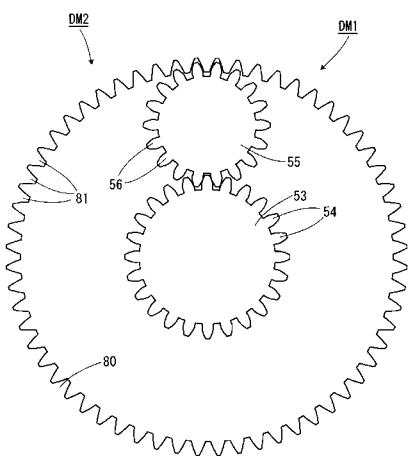
【 図 1 6 】



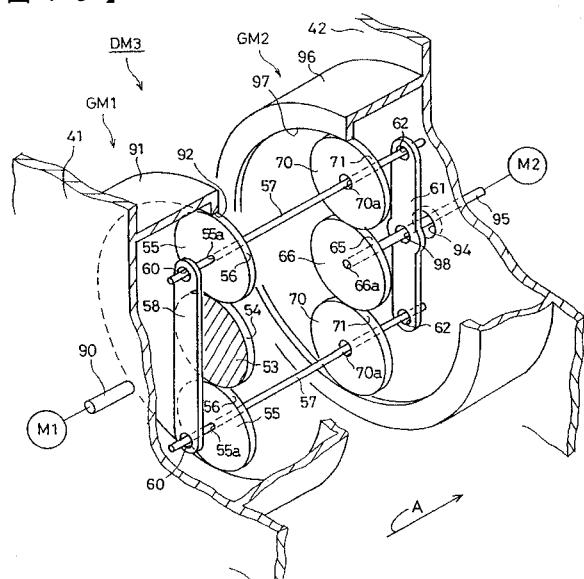
【図17】



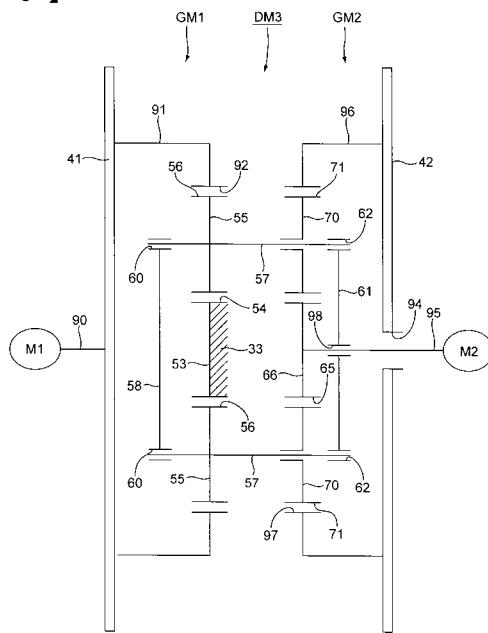
【図18】



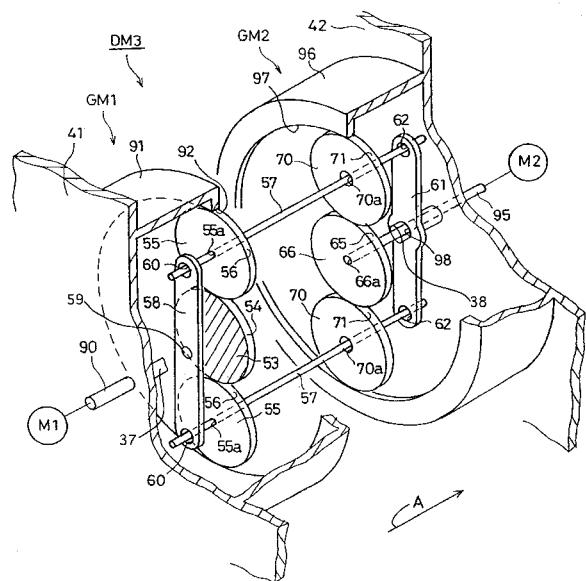
【図19】



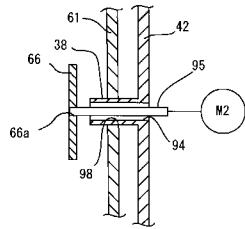
【図20】



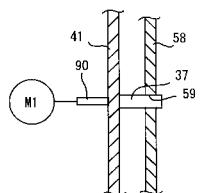
【図21】



【 図 2 3 】



【 図 2 2 】



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	JP2006102474A	公开(公告)日	2006-04-20
申请号	JP2005026568	申请日	2005-02-02
[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		
CPC分类号	G02B23/2469 A61B1/0669 G02B23/2484		
FI分类号	A61B1/06.B G02B23/26.B A61B1/06.510 A61B1/06.612		
F-TERM分类号	2H040/BA09 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA23 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 4C061 /CC06 4C061/GG01 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR15 4C061/RR18 4C061/RR22 4C061/RR26 4C161/CC06 4C161/GG01 4C161/JJ06 4C161 /JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR15 4C161/RR18 4C161/RR22 4C161/RR26		
代理人(译)	三浦邦夫 平山岩		
优先权	2004261363 2004-09-08 JP		
其他公开文献	JP4648715B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于电子内窥镜的光源装置和一种电子内窥镜装置，其中不需要特殊的线束处理，并且一对口角控制旋转板不会引起操作不顺畅。解决方案：一对开度控制旋转板41、42，用于通过改变在它们之间形成的开口，第一行星齿轮55和第二行星齿轮70的开度来调节照明光量。能够绕旋转百叶窗的旋转轴旋转的托架58、61将第一内齿轮51和第二内齿轮68相对于第一内齿轮保持在相同的相位位置。在固定齿轮的情况下，第一太阳齿轮53由电动机M1与开度角控制旋转板42一起旋转驱动，而第二内齿轮由相位差电动机M2与开度角控制旋转板41一起驱动。。[选择图]图4

