

(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2010-7799

(P2010-7799A)

(43) 公開日 平成22年1月14日(2010.1.14)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
F 1 6 H 57/02 (2006.01)	F 1 6 H 57/02 3 0 4 A	2 H 0 4 4
F 1 6 H 1/20 (2006.01)	F 1 6 H 1/20	3 J 0 0 9
G 0 2 B 7/04 (2006.01)	G 0 2 B 7/04 D	3 J 0 6 3
	G 0 2 B 7/04 E	

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2008-169584 (P2008-169584)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成20年6月27日 (2008. 6. 27)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100083286
			弁理士 三浦 邦夫
		(74) 代理人	100135493
			弁理士 安藤 大介
		(72) 発明者	野村 博
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		(72) 発明者	萩原 孝治
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H044 BD01 BD16
			3J009 EA11 EA21 EA44 EC10
			最終頁に続く

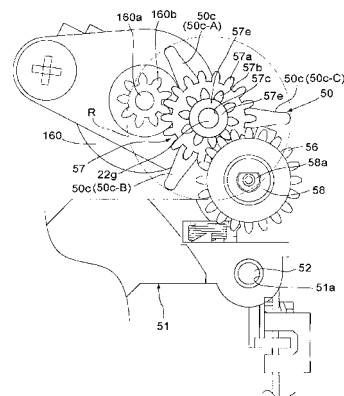
(54) 【発明の名称】 ギヤ支持構造

(57) 【要約】

【課題】駆動力伝達用のギヤ列を構成する中間ギヤを高精度に保持可能で、かつコンパクトでスペース効率に優れたギヤ支持構造を提供する。

【解決手段】2つのギヤに噛合して回転伝達を行う中間ギヤの支持構造において、中間ギヤのギヤ軸を支持するギヤ軸支持部材と、このギヤ軸支持部材と中間ギヤの間に挿入されるばね部材とを備え、ばね部材が、中間ギヤに当接するギヤ当接部と、該ギヤ当接部を中心とする放射方向に延出されてギヤ軸形成部材に当接する弾性変形可能な複数の弾性支持脚とを備えており、該弾性支持脚を弾性変形させて中間ギヤをギヤ軸の軸線方向に付勢し、さらに中間ギヤが噛合する2つのギヤのそれぞれの少なくとも一部が、ギヤ軸の軸線に沿う方向から見て、ばね部材の隣り合う弾性支持脚に挟まれた脚間空間に位置していることを特徴とするギヤ支持構造。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

2つのギヤと、該2つのギヤに噛合して回転伝達を行う中間ギヤの支持構造において、
上記中間ギヤのギヤ軸を支持するギヤ軸支持部材と；
上記ギヤ軸支持部材と中間ギヤの間に挿入されるばね部材と；
を備え、

上記ばね部材は、上記中間ギヤに当接するギヤ当接部と、該ギヤ当接部を中心とする放射方向に延出されてギヤ軸支持部材に当接する弾性変形可能な複数の弾性支持脚とを備えており、該弾性支持脚を弾性変形させて中間ギヤを上記ギヤ軸の軸線方向に付勢すること
；及び

上記ギヤ軸の軸線に沿う方向から見て、上記2つのギヤのそれぞれの少なくとも一部が、上記ばね部材の隣り合う上記弾性支持脚に挟まれる脚間空間に位置していること；
を特徴とするギヤ支持構造。

【請求項 2】

請求項 1 記載のギヤ支持構造において、上記ばね部材の複数の弾性支持脚は、上記ギヤ当接部から略同じ長さで、かつ略等角度間隔で配置されているギヤ支持構造。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 記載のギヤ支持構造において、上記ギヤ軸支持部材は、上記弾性支持脚に係合してばね部材の回転を規制する回転規制部を有しているギヤ支持構造。

【請求項 4】

請求項 3 記載のギヤ支持構造において、上記ギヤ軸支持部材は、中間ギヤを格納する筒状凹部を有し、上記回転規制部は、該筒状凹部の内壁面に形成された凹部からなるギヤ支持構造。

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のギヤ支持構造において、上記ギヤ軸支持部材は、
上記中間ギヤのギヤ軸が突出形成されたギヤ軸形成部材と；
該ギヤ軸形成部材に固定されてギヤ軸の先端を支持し、ギヤ軸に対し中間ギヤを抜け止めさせる抜止部材と；
を有し、

上記ばね部材は、ギヤ軸形成部材または抜止部材と中間ギヤとの間に挿入されているギヤ支持構造。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のギヤ支持構造において、上記ばね部材のギヤ当接部は、上記ギヤ軸を挿通させる開口を有する環状をなしているギヤ支持構造。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載のギヤ支持構造において、上記2つのギヤと中間ギヤは、撮像装置の A F レンズ駆動用のギヤ機構を構成しているギヤ支持構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、駆動力伝達用ギヤ列の構成ギヤの支持構造に関する。

【背景技術】

【0002】

モータなどの駆動源に設けた回転出力軸の回転を軸方向移動に変換して駆動対象を移動させる駆動機構では、回転出力軸にリードスクリュウ（送りねじ）を直結させるタイプと、回転出力軸からギヤ列を介して別設のリードスクリュウに回転力を伝達するタイプが知られている。前者のタイプは、駆動機構が回転出力軸の軸線方向に長くなりがちで、軸方向での薄型化を狙った機器には不向きである。後者のギヤ列を用いたタイプは、モータなどの駆動源とリードスクリュウを並べて（重ねて）配置できるので、駆動機構を薄型化することができる。但し、ギヤ列を用いた場合、回転出力軸側の原動ギヤとリードスクリュ

10

20

30

40

50

一側の従動ギヤに加えて、その間に位置される中間ギヤにおける支持安定性に留意する必要がある。例えば、撮像装置の A F（オートフォーカス）機構では、モータの高速な間欠駆動が行われるため、中間ギヤの支持部に余分な遊びがあると、ギヤのがたつきや異音が生じやすい。このようなギヤ列の中間ギヤを安定保持する構造として、例えば特許文献 1 がある。

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 1 4 5 3 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 3】

特許文献 1 では、ギヤ列の中間ギヤを構成する平歯ギヤの一端部と、この平歯ギヤの回転軸を支持する支持部材との間にスプリングワッシャ（皿ばね）を挿入し、該スプリングワッシャの付勢力によって平歯ギヤを安定させている。一般に、このタイプの付勢部材は、サイズ（支点から着力点までの距離）が小さいほど、単位変位量あたりの弾性力の変化（荷重変動）が大きくなるため、個々の部品寸法誤差を考慮した場合、安定した付勢力を得るためには、付勢部材のサイズは大きいことが好ましい。特許文献 1 のスプリングワッシャは、円形、楕円形、長方形などの外形形状が提案されており、このような形状のスプリングワッシャにおいてサイズの大型化を図った場合、スプリングワッシャとの干渉を避けるために、中間ギヤとその前後のギヤとのギヤ軸間隔を大きくする必要があり、ギヤ機構が大型化する原因となる。

【0 0 0 4】

本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたもので、コンパクトでスペース効率に優れ、中間ギヤを高精度に保持することが可能なギヤ支持構造を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0 0 0 5】

本発明は、2 つのギヤと、該 2 つのギヤに噛合して回転伝達を行う中間ギヤの支持構造において、中間ギヤのギヤ軸を支持するギヤ軸支持部材と、ギヤ軸支持部材と中間ギヤの間に挿入されるばね部材とを備え、このばね部材が、中間ギヤに当接するギヤ当接部と、該ギヤ当接部を中心とする放射方向に延出されてギヤ軸支持部材に当接する弾性変形可能な複数の弾性支持脚とを備えており、該弾性支持脚を弾性変形させて中間ギヤをギヤ軸の軸線方向に付勢すること；及び、中間ギヤが噛合する 2 つのギヤのそれぞれの少なくとも一部が、ギヤ軸の軸線に沿う方向から見て、ばね部材の隣り合う弾性支持脚に挟まれた脚間空間に位置していること；を特徴としている。

【0 0 0 6】

ばね部材に設けられる複数の弾性支持脚は、ギヤ当接部から略同じ長さで、かつ略等角度間隔で配置されていることが好ましい。

【0 0 0 7】

ギヤ軸支持部材には、弾性支持脚に係合してばね部材の回転を規制する回転規制部を設けることが好ましい。例えば、ギヤ軸支持部材が中間ギヤを格納する筒状凹部を有しており、この筒状凹部の内壁面に形成された凹部によって回転規制部を形成することができる。

【0 0 0 8】

ギヤ軸支持部材として、中間ギヤのギヤ軸が突出形成されたギヤ軸形成部材と、該ギヤ軸形成部材に固定されてギヤ軸の先端を支持し、ギヤ軸に対し中間ギヤを抜け止めさせる抜止部材とを有する態様では、ばね部材は、ギヤ軸形成部材と中間ギヤの間、あるいは抜止部材と中間ギヤの間に選択して挿入することができる。

【0 0 0 9】

ばね部材のギヤ当接部には、中間ギヤのギヤ軸を挿通させる開口を形成してもよい。

【0 0 1 0】

本発明は、様々な機器のギヤ機構に適用が可能であり、例えば、撮像装置の A F レンズ駆動用のギヤ機構に特に好適である。

【発明の効果】

【0011】

以上の本発明によれば、中間ギヤに噛合する前後のギヤ及びそのギヤ軸に対してばね部材の弾性支持脚が干渉しない位置にあるため、各ギヤとばね部材をスペース効率良く配置することができる。そして、ばね部材の弾性支持脚の長さが前後のギヤとの関係による制限を受けず、弾性支持脚の長さを自由に選択して任意のばねサイズ及び付勢力に設定できるため、製品誤差による付勢力の変動を抑制して中間ギヤを高精度に安定して支持することができる。また、小型のばね部材で精度管理を厳しくして製品ごとの付勢力の変動を少なくしていくという方向性に比べて、本発明を適用した場合、ばね部材の製造コストを抑えることができる。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

図1から図4を参照して、本発明によるギヤ支持構造を備えたズームレンズ鏡筒70の概略構造を説明する。このズームレンズ鏡筒70の撮像光学系は、物体（被写体）側から順に第1レンズ群LG1、第2レンズ群LG2、絞り兼用のシャッタ羽根S、第3レンズ群LG3、ローパスフィルタ25及び撮像素子71を備えており、以下の説明中で光軸方向とは、この撮影光学系の光軸Oと平行な方向を意味する。

【0013】

ローパスフィルタ25と撮像素子71はユニット化されて撮像素子ホルダ23に固定され、撮像素子ホルダ23がハウジング22の後部に固定される。ハウジング22の外側には、ズームモータ150とAFモータ160が支持されている。

20

【0014】

第3レンズ群LG3を保持する3群レンズ枠51は、ハウジング22に対して光軸方向に移動可能に支持されていて、AFモータ160によって駆動される。

【0015】

ハウジング22の内側にはカム環11が支持されている。カム環11は、ズームモータ150の駆動力によって回転され、鏡筒収納状態（図3）から撮影状態（図4）になるまでの間は、回転しながら光軸方向に移動し、撮影状態におけるズーム域（図4上半のワイド端と図4下半のテレ端の間）では、光軸方向には定位置で回転される。

【0016】

カム環11を挟んで第1繰出筒13と直進案内環10が支持されている。第1繰出筒13と直進案内環10はそれぞれハウジング22に対して光軸方向に直進案内されており、かつカム環11に対しては、相対回転は可能で光軸方向に共に移動するように結合されている。

30

【0017】

直進案内環10は、2群レンズ移動枠8を光軸方向へ相対移動可能に直進案内している。2群レンズ移動枠8の内部には、第2レンズ群LG2を保持する2群レンズ保持枠2、シャッタ羽根Sを保持するシャッタブロック100が支持されている。また、ハウジング22に対して光軸方向に直進案内された第1繰出筒13はさらに、第2繰出筒12を光軸方向へ相対移動可能に直進案内している。第2繰出筒12の内部には、1群レンズ保持枠1を介して第1レンズ群LG1が支持されている。

40

【0018】

第2繰出筒12は内径方向に突出する1群用カムフォロアCF1を有し、この1群用カムフォロアCF1が、カム環11の外周面に形成した1群制御カム溝CG1に摺動可能に嵌合している。第2繰出筒12は第1繰出筒13を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環11が回転すると、1群制御カム溝CG1の形状に従って、第2繰出筒12すなわち第1レンズ群LG1が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【0019】

カム環11の内周面に形成した2群制御カム溝CG2に対し、2群レンズ移動枠8の外周面に設けた2群用カムフォロアCF2が係合している。2群レンズ移動枠8は直進案内

50

環 10 を介して光軸方向に直進案内されているため、カム環 11 が回転すると、2 群制御カム溝 CG 2 の形状に従って、2 群レンズ移動枠 8 すなわち第 2 レンズ群 LG 2 が光軸方向へ所定の軌跡で移動する。

【0020】

2 群レンズ移動枠 8 と第 2 繰出筒 12 の間には、圧縮ばねからなる群間付勢ばね 27 が挿入されており、2 群レンズ移動枠 8 と第 2 繰出筒 12 は互いに離間する方向に付勢されている。

【0021】

以上の構造からなるズームレンズ鏡筒 70 は次のように動作する。図 1 及び図 3 に示す鏡筒収納状態では、図 2 及び図 4 に示す撮影状態よりも光軸方向の光学系の長さ（第 1 レンズ群 LG 1 の物体側の面から撮像素子 71 の撮像面までの距離）が短くなっている。この鏡筒収納状態において撮影状態への移行信号（例えば、ズームレンズ鏡筒 70 が搭載されるカメラに設けたメインスイッチのオン）が入力されると、ズームモータ 150 が鏡筒繰出方向に駆動され、カム環 11 が回転しながら光軸方向前方へ繰り出される。直進案内環 10 と第 1 繰出筒 13 は、カム環 11 と共に前方に直進移動する。カム環 11 が回転すると、その内側では、直進案内環 10 を介して直進案内された 2 群レンズ移動枠 8 が、2 群用カムフォロア CF 2 と 2 群制御カム溝 CG 2 の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。また、カム環 11 が回転すると、該カム環 11 の外側では、第 1 繰出筒 13 を介して直進案内された第 2 繰出筒 12 が、1 群用カムフォロア CF 1 と 1 群制御カム溝 CG 1 の関係によって光軸方向に所定の軌跡で移動される。

【0022】

すなわち、鏡筒収納状態からの第 1 レンズ群 LG 1 と第 2 レンズ群 LG 2 の繰出量はそれぞれ、前者が、ハウジング 22 に対するカム環 11 の前方移動量と、該カム環 11 に対する第 2 繰出筒 12 のカム繰出量との合算値として決まり、後者が、ハウジング 22 に対するカム環 11 の前方移動量と、該カム環 11 に対する 2 群レンズ移動枠 8 のカム繰出量との合算値として決まる。ズーミングは、この第 1 レンズ群 LG 1 と第 2 レンズ群 LG 2 が互いの空気間隔を変化させながら撮影光軸 O に沿って移動することにより行われる。収納状態から鏡筒繰出を行うと、まず図 4 の上半断面に示すワイド端の繰出状態になり、さらにズームモータ 150 を鏡筒繰出方向に駆動させると、図 4 の下半断面に示すテレ端の繰出状態となる。テレ端とワイド端の間のズーム領域では、カム環 11 は前述の定位置回転を行い、光軸方向へは進退しない。収納状態への移行信号（例えば、カメラのメインスイッチのオフ）が入力されると、ズームモータ 150 が鏡筒収納方向に駆動され、ズームレンズ鏡筒 70 は以上の繰出動作とは逆の収納動作を行う。

【0023】

また、第 2 繰出筒 12 の前端部には、第 1 レンズ群 LG 1 の前方を開閉可能なバリヤ羽根 104 が設けられており、鏡筒収納状態ではバリヤ羽根 104 が閉じており、撮影状態への繰り出し動作に応じてバリヤ羽根 104 が開かれる。

【0024】

第 3 レンズ群 LG 3 を支持する 3 群レンズ枠 51 は、以上のズームモータ 150 による第 1 レンズ群 LG 1 及び第 2 レンズ群 LG 2 の駆動とは独立して、AF モータ 160 によって光軸方向に前後移動させることができる。そして、光学系がワイド端からテレ端までのズーム域にあるとき、測距手段によって得られた被写体距離情報に応じて AF モータ 160 を駆動することにより、第 3 レンズ群 LG 3 が光軸方向に移動してフォーカシングが実行される。

【0025】

図 5 以下に示すように、ハウジング 22 と撮像素子ホルダ 23 の間に撮影光軸 O と平行な 3 群ガイド軸 52 が設けられ、この 3 群ガイド軸 52 に対して、3 群レンズ枠 51 のガイド穴 51a が摺動自在に挿通支持されている。3 群レンズ枠 51 は、撮影光軸 O を挟んでガイド穴 51a と略対称の位置に設けた回転規制キー 51b を、ハウジング 22 の回転規制溝 22a に係合させて回転規制されており、3 群ガイド軸 52 に沿う光軸方向の直進

移動のみ可能に案内されている。3群レンズ枠51は、ハウジング22の側部に支持されたトーションばね55によって、光軸方向前方（被写体側）へ向けて付勢されており、この付勢力によって、3群レンズ枠51のナット当付部51cが、前方に位置するAFナット54に当て付いている。

【0026】

AFナット54はAFモータ160を駆動源とする駆動機構によって光軸方向に移動されるものである。ハウジング22の上部には駆動機構組付部（ギヤ軸支持部材、ギヤ軸形成部材）22bが形成され、AFモータ160は駆動機構組付部22bの前面側に固定され、該AFモータ160の回転出力軸160aに設けたピニオン160bが駆動機構組付部22bの後面側に突出する。駆動機構組付部22bの後面側には、ピニオン160bに噛合する中間ギヤ57と、該中間ギヤ57に噛合する従動ギヤ56が軸支されていて、AFモータ160の回転出力軸160aの回転は、ピニオン160bと中間ギヤ57を介して、従動ギヤ56と同軸で一体に回転するスクリーシャフト58に伝達される。スクリーシャフト58は、シャフト回転軸58aを中心として回転自在に、ハウジング22と撮像素子ホルダ23の間に支持されていて、図10や図11に示すように、シャフト回転軸58a上に形成した非円形断面の軸部と、従動ギヤ56に形成した非円形断面穴の嵌合によって、従動ギヤ56とスクリーシャフト58が一体化されている。スクリーシャフト58の外周面には螺旋状の送りねじが形成されていて、この送りねじ形成部分が、ナット当付部51cに形成した貫通穴を通して該ナット当付部51cの前方に突出し、AFナット54のねじ穴に螺合している。AFナット54は、3群レンズ枠51に設けた回転規制突起51dによって、光軸方向に直進案内（回転規制）されていて、スクリーシャフト58が回転すると、その軸方向に直進移動される。

【0027】

3群レンズ枠51は、トーションばね55の付勢力でナット当付部51cがAFナット54に当て付くことによって前方への移動が規制され、3群レンズ枠51の光軸方向での前後位置はAFナット54に依存して決まる。例えば、AFモータ160によってスクリーシャフト58を回転させる上記の駆動機構によってAFナット54を光軸方向前方に移動させると、AFナット54の移動分だけ、トーションばね55の付勢力によって3群レンズ枠51が追随して前方に移動する。逆に、AFナット54を光軸方向後方に移動させると、該AFナット54がナット当付部51cを押し込み、3群レンズ枠51はトーションばね55の付勢力に抗して後方へ移動される。つまり、AFナット54の移動により、第3レンズ群LG3を保持した3群レンズ枠51の光軸方向位置が変化する。

【0028】

図12に示すように、ハウジング22における駆動機構組付部22bの後面側には、ピニオン160bを格納するピニオン格納穴22cと、中間ギヤ57を格納する中間ギヤ格納凹部（筒状凹部）22dと、従動ギヤ56及びスクリーシャフト58を格納するスクリーシャフト格納空間22eが形成されている。スクリーシャフト格納空間22eの前端部には、スクリーシャフト58のシャフト回転軸58aの前端部を回転可能に軸支する軸穴22fが形成されている。ピニオン格納穴22cは、AFモータ160の回転出力軸160aを挿通させるために光軸方向に貫通しているのに対し、中間ギヤ格納凹部22dは底面22d-1を有する筒状の有底穴となっている。そして、この有底の中間ギヤ格納凹部22dの略中央に、光軸方向後方へ向けて突出し、中間ギヤ57を軸支するギヤ軸突起22gが設けられている。図7、図8、図13及び図14に示すように、中間ギヤ57は、ピニオン160bに噛み合う大径ギヤ部57aと、従動ギヤ56に噛み合う小径ギヤ部57bが同軸上に位置する二段平歯ギヤであり、その中心を軸方向に貫通する軸穴57cが形成されている。ギヤ軸突起22gは、この軸穴57cに対応する内径サイズの大径中間部22g-1と、大径中間部22g-1よりも小径の小径先端部22g-2と、中間ギヤ格納凹部22dの底面22d-1上に位置し大径中間部22g-1よりも大径の円板状の基部22g-3を有している。中間ギヤ57の大径ギヤ部57aと小径ギヤ部57bには、ギヤ軸突起22gに軸支された状態で、ギヤ軸突起22gの軸線と直交する軸直交

端面 57d、57e が形成されている。

【0029】

撮像素子ホルダ 23 は駆動機構組付部 22b に対向するギヤ列拔止部（ギヤ軸支持部材、拔止部材）23a を有し、図 5 に示すように、このギヤ列拔止部 23a には、AF モータ 160 の回転出力軸 160a の先端部を回転可能に支持する軸穴 23b と、ギヤ軸突起 22g の小径先端部 22g-2 が嵌合する軸固定穴 23c と、スクリーシャフト 58 のシャフト回転軸 58a の後端部を回転可能に支持する軸穴 23d が形成されている。

【0030】

よって、撮像素子ホルダ 23 をハウジング 22 の後部に取り付けた状態では、ピニオン 160b、中間ギヤ 57、従動ギヤ 56 及びスクリーシャフト 58 がそれぞれ、駆動機構組付部 22b とギヤ列拔止部 23a の間で回転可能に保持される。このとき、ピニオン 160b の回転中心である AF モータ 160 の回転出力軸 160a と、中間ギヤ 57 の回転中心であるギヤ軸突起 22g と、従動ギヤ 56 及びスクリーシャフト 58 の回転中心であるシャフト回転軸 58a は、それぞれの軸線が撮影光軸 O と略平行となる。

【0031】

ギヤ列を構成する中間ギヤ 57 は、中間ギヤ付勢ばね（ばね部材）50 によってギヤ軸突起 22g の軸線方向へ付勢されることにより、駆動機構組付部 22b とギヤ列拔止部 23a の間で安定保持されている。中間ギヤ付勢ばね 50 は、薄い金属製の板状体からなり、ギヤ軸突起 22g の大径中間部 22g-1 が挿通される円形穴（開口）50a を有する環状の中心座部（ギヤ当接部）50b と、この中心座部 50b を中心とする放射方向に延出された 3 つの弾性支持脚部 50c とを有している。

【0032】

図 11 や図 12 のようにギヤ軸突起 22g の軸線に沿う方向（軸線延長上）から見て、中間ギヤ付勢ばね 50 における 3 つの弾性支持脚部 50c は、それぞれが略同じ長さで略同じ形状をしており、中心座部 50b を中心とする周方向に略等角度間隔で配置されている。また、図 13 及び図 14 に示すように、中心座部 50b はギヤ軸突起 22g の軸線と略直交する平面内に位置しており、それぞれの弾性支持脚部 50c は、中心座部 50b から離れるにつれて徐々に中間ギヤ格納凹部 22d の底面 22d-1 に接近する傾斜部 50c-1 と、中間ギヤ格納凹部 22d の底面 22d-1 に当接される 50c-2 先端当接部 50c-2 とを有している。

【0033】

図 12 に示すように、ハウジング 22 の駆動機構組付部 22b には、3 つの回転規制凹部（回転規制部）22h が、中間ギヤ格納凹部 22d の内壁面に臨ませて形成されている。これら 3 つの回転規制凹部 22h は、中間ギヤ格納凹部 22d に隣接するピニオン格納穴 22c やスクリーシャフト格納空間 22e とは重ならない位置に、周方向へ略等間隔で形成されており、中間ギヤ付勢ばね 50 の 3 つの弾性支持脚部 50c の先端当接部 50c-2 を係合させて、その回転を規制するものである。詳細には、駆動機構組付部 22b には、ギヤ列拔止部 23a 側の位置決め穴 23e（図 5）に係合する位置決めボス 22i が突設されており、回転規制凹部 22h は、ギヤ軸突起 22g を中心として、該位置決めボス 22i とピニオン格納穴 22c の間、該位置決めボス 22i とスクリーシャフト格納空間 22e の間、ピニオン格納穴 22c とスクリーシャフト格納空間 22e の間の 3 つの位置に形成されている。

【0034】

図 12 から図 14 に示すように、中間ギヤ付勢ばね 50 は、中間ギヤ 57 を組み付ける前にギヤ軸突起 22g に対して円形穴 50a を挿通させ、3 つの弾性支持脚部 50c をそれぞれ回転規制凹部 22h に係合させて、中間ギヤ格納凹部 22d 内に取り付けられる。3 つの弾性支持脚部 50c と 3 つの回転規制凹部 22h はそれぞれ、ギヤ軸突起 22g を中心として等角度（120° 間隔）で設けられており、かつそれぞれの弾性支持脚部 50c の長さと形状が同じであるため、いずれの弾性支持脚部 50c をいずれの回転規制凹部 22h に対して係合させてもよい。すなわち、中間ギヤ付勢ばね 50 は、周方向に 3 箇所

存在する任意の角度位置で組み付けることができる。

【0035】

図13に示す中間ギヤ付勢ばね50の自由状態では、中間ギヤ格納凹部22dの底面22d-1に対する弾性支持脚部50cの傾斜部50c-1の立ち上がり角度が大きくなっており、中心座部50bは中間ギヤ格納凹部22dの底面22d-1から大きく離間している。このとき、弾性支持脚部50cの先端当接部50c-2は中心座部50bと略平行をなしている。続いて、大径ギヤ部57a側を先頭にして中間ギヤ57の軸穴57cをギヤ軸突起22gに挿通させると、軸直交端面57dが中心座部50bに当接して支持される。このとき小径ギヤ部57b側の軸直交端面57eは、ギヤ軸突起22gにおける大径中間部22g-1と小径先端部22g-2の境界部よりも後方（図13の上方）に位置している。そして、撮像素子ホルダ23をハウジング22に固定すると、図14のように、ギヤ軸突起22gの小径先端部22g-2が軸固定穴23cに挿入され、ギヤ列拔止部23aの前面が軸直交端面57eを押圧し、中間ギヤ付勢ばね50の各弾性支持脚50cを中間ギヤ格納凹部22dの底面22d-1に接近させる方向に弾性変形させながら、中間ギヤ57が押し込まれる。

10

【0036】

ギヤ軸突起22gの大径中間部22g-1の軸方向長さは、同方向への中間ギヤ57の軸穴57cよりも長く、図14のように中間ギヤ57が押し込まれた状態で、大径ギヤ部57a側の軸直交端面57dは、ギヤ軸突起22gの基部22g-3や中間ギヤ格納凹部22dの底面22d-1には当て付いておらず、中間ギヤ57は若干の軸方向移動が許容されている。そして、中間ギヤ付勢ばね50の3つの弾性支持脚部50cが弾性変形から復元しようとする力によって、中間ギヤ57は、小径ギヤ部57b側の軸直交端面57eをギヤ列拔止部23aに当て付ける方向に付勢されるため、その軸方向位置が安定する。つまり、中間ギヤ付勢ばね50の付勢力によって中間ギヤ57のがたつき、ばたつきが防がれ、AFモータ160の駆動時における異音の発生を抑制することができる。

20

【0037】

中間ギヤ付勢ばね50においては、中心座部50bから放射状に延出した複数の弾性支持脚部50cの間に、AFモータ160の回転出力軸160aとピニオン160b、従動ギヤ56とスクリーシャフト58、といった他の回転部材やその軸を配しているため、これらの回転部材との干渉を生じることなく、スペース効率に優れたばね配置が可能となっている。詳細には、図11のようにギヤ軸突起22gの軸線方向に沿って正面視したとき、ギヤ機構における原動側のギヤであるピニオン160bの一部とその回転中心である回転出力軸160aは、中間ギヤ付勢ばね50の3つの弾性支持脚部50c-A、50c-B及び50c-Cの先端を結んだギヤ軸突起22gを中心とする先端円Rと、隣り合う一対の弾性支持脚部50c-A、50c-Bとに囲まれる脚間空間内に位置している。同様に、ギヤ機構における従動側のギヤである従動ギヤ56の一部とスクリーシャフト58の一部は、上記先端円Rと、一対の弾性支持脚部50c-B、50c-Cとに囲まれた脚間空間内に位置している。

30

【0038】

例えば、本実施形態とは異なり、中間ギヤ付勢ばね50に代えて、図11の先端円Rを外形とした円形のスプリングワッシャを付勢部材として用いることを想定すると、このスプリングワッシャとの干渉を避けるため、先端円Rよりも外側の（ギヤ軸突起22gから遠い）位置にピニオン160bや従動ギヤ56を配置しなければならない。コンパクトなギヤ配置にすることができない。コンパクトなギヤ配置にするためにスプリングワッシャを小径なものに代えると、前述の通り、ばね部材は小さくなるほど単位変位量あたりの荷重変動が大きくなるため、部品の寸法誤差を小さくするための厳密な精度管理が要求されるようになり、製造コストが高くなってしまう。

40

【0039】

これに対し本実施形態の中間ギヤ付勢ばね50では、ピニオン160bや従動ギヤ56などとの干渉を生じることなく、弾性支持脚部50cの長さや付勢力を自由に設定するこ

50

とができる。よって、製品ごとの荷重変動を抑制するために弾性支持脚部 50 c を長くした場合でも、ピニオン 160 b や従動ギヤ 56 の位置を変更する必要がなく、コンパクトな構造を維持しつつ、中間ギヤ 57 に対する付勢力の安定性を得ることができる。そして、弾性支持脚部 50 c を長くすることによって荷重変動が抑制された中間ギヤ付勢ばね 50 は、精度管理が容易となり安価な供給が可能となる。

【0040】

また、中間ギヤ付勢ばね 50 は、ハウジング 22 側の回転規制凹部 22 h との係合により回転が規制されているため、中間ギヤ 57 の回転時に連れ回りがなく、ピニオン 160 b や従動ギヤ 56 などとの干渉を確実に防ぐことができる。

【0041】

以上、図示実施形態に基づき本発明を説明したが、本発明は、この実施形態に限定されるものではない。例えば、支持安定性とスペース効率の両立という観点からは、実施形態のように中間ギヤ付勢ばね 50 に 3 つの弾性支持脚部 50 c を設けることが好ましいが、弾性支持脚部は 2 つ、あるいは 4 つ以上の数にすることも可能である。

【0042】

また、前述のように、中間ギヤ付勢ばね 50 に設ける複数の弾性支持脚部 50 c を、同じ長さ及び形状にして等角度間隔で配することで、組み付け性の自由度を高くすることができるが、弾性支持脚部に関するこれらの諸条件を異ならせることも可能である。例えば、隣り合う弾性支持脚部の長さが異なる場合には、短い方の弾性支持脚部よりも内側（短い弾性支持脚部の先端を通る、中間ギヤのギヤ軸を中心とした円よりも内側）の脚間領域まで、中間ギヤの前後ギヤの少なくとも一部を進入させて配置することで、前述したコンパクト化の効果を得ることができる。

【0043】

また、実施形態の中間ギヤ付勢ばね 50 の中心座部 50 b は、ギヤ軸突起 22 g の大径中間部 22 g - 1 を挿通させる円形穴 50 a を有する円形環状をしているが、ばね部材におけるギヤ当接部の形状はこれに限定されず、例えば C 字状などにすることも可能である。

【0044】

また、実施形態では、ハウジング 22 の駆動機構組付部 22 b にギヤ軸突起 22 g が突出形成され、このギヤ軸突起 22 g の先端部が、撮像素子ホルダ 23 のギヤ列拔止部 23 a に形成した軸固定穴 23 c に対して挿入固定された構造となっており、駆動機構組付部 22 b とギヤ列拔止部 23 a が、ギヤ軸突起 22 g の両端部を支持するギヤ軸支持部材を構成している。本発明においては、この実施形態とは別に、ギヤ軸の端部を支持する軸穴を、駆動機構組付部 22 b とギヤ列拔止部 23 a にそれぞれ形成し、この軸穴に支持されるギヤ軸を、中間ギヤ 57 に一体形成したギヤ軸、あるいは中間ギヤ 57 とは別体の独立したギヤ軸によって構成することも可能である。すなわち、本発明では、ギヤ軸支持部材と中間ギヤのギヤ軸との具体的態様を限定するものではなく、実施形態のように、ギヤ軸が一体に形成された部材（駆動機構組付部 22 b）と拔止部材（ギヤ列拔止部 23 a）の組み合わせによってギヤ軸支持部材を構成してもよいし、それぞれがギヤ軸端部支持用の軸穴を有する一对の軸穴形成部材でギヤ軸支持部材を構成してもよい。

【0045】

また、実施形態では、ハウジング 22 の駆動機構組付部 22 b と中間ギヤ 57 の間に中間ギヤ付勢ばね 50 を設け、中間ギヤ 57 がギヤ列拔止部 23 a への接近方向に付勢されているが、中間ギヤ付勢ばね 50 の配置と付勢方向を逆にし、ギヤ列拔止部 23 a と中間ギヤ 57 の間に中間ギヤ付勢ばね 50 を設け、駆動機構組付部 22 b への接近方向へ中間ギヤ 57 を付勢するような構成も可能である。

【0046】

また、本発明は、実施形態における A F レンズ群の駆動機構のように、高速で間欠的に駆動されるタイプのギヤ機構に特に適しているが、それ以外の駆動機構のギヤ支持構造としても適用が可能である。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明を適用したズームレンズ鏡筒の収納状態の外観斜視図である。

【図2】同ズームレンズ鏡筒の撮影状態の外観斜視図である。

【図3】同ズームレンズ鏡筒の収納状態の断面図である。

【図4】同ズームレンズ鏡筒の撮影状態の断面図である。

【図5】3群レンズ枠の駆動機構の前方分解斜視図である。

【図6】3群レンズ枠の駆動機構の後方分解斜視図である。

【図7】3群レンズ枠の駆動機構を構成する中間ギヤと中間ギヤ付勢ばねの前方斜視図である。

10

【図8】3群レンズ枠の駆動機構を構成する中間ギヤと中間ギヤ付勢ばねの後方斜視図である。

【図9】3群レンズ枠とその駆動機構を主として示した、ズームレンズ鏡筒の正面図である。

【図10】3群レンズ枠とその駆動機構を主として示した、ズームレンズ鏡筒の背面図である。

【図11】図10における3群レンズ枠の駆動機構付近を拡大した図である。

【図12】ハウジングの駆動機構組付部に対して中間ギヤ付勢ばねのみを組み付けた状態の拡大図である。

【図13】中間ギヤの組み付け前における、ハウジングの駆動機構組付部、撮像素子ホルダのギヤ列抜止部、中間ギヤ及び中間ギヤ付勢ばねの関係を示す、ギヤ軸突起の軸線に沿う方向の断面図である。

20

【図14】中間ギヤの組み付け完了状態における、ハウジングの駆動機構組付部、撮像素子ホルダのギヤ列抜止部、中間ギヤ及び中間ギヤ付勢ばねの関係を示す、ギヤ軸突起の軸線に沿う方向の断面図である。

【符号の説明】

【0048】

1 1群レンズ保持枠

2 2群レンズ保持枠

8 2群レンズ移動枠

30

10 直進案内環

11 カム環

12 第2繰出筒

13 第1繰出筒

22 ハウジング

22a 回転規制溝

22b 駆動機構組付部（ギヤ軸支持部材、ギヤ軸形成部材）

22c ピニオン格納穴

22d 中間ギヤ格納凹部（筒状凹部）

22d-1 中間ギヤ格納凹部の底面

40

22e スクリューシャフト格納空間

22f 軸穴

22g ギヤ軸突起

22g-1 大径中間部

22g-2 小径先端部

22g-3 基部

22h 回転規制凹部（回転規制部）

22i 位置決めボス

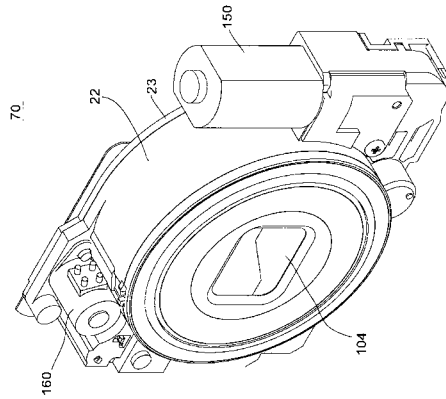
23 撮像素子ホルダ

23a ギヤ列抜止部（ギヤ軸支持部材、抜止部材）

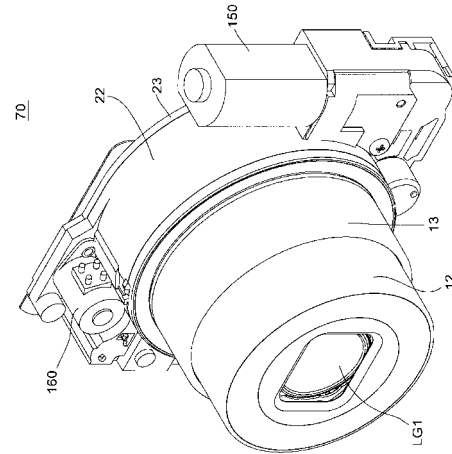
50

2 3 b	2 3 d	軸 穴	
2 3 c		軸 固定 穴	
2 3 e		位置 決め 穴	
2 5		ローパス フィルタ	
2 7		群間付勢ばね	
5 0		中間ギヤ付勢ばね (ばね部材)	
5 0 a		円形穴 (開口)	
5 0 b		中心座部 (ギヤ当接部)	
5 0 c		弾性支持脚部	
5 0 c - 1		傾斜部	10
5 0 c - 2		先端当接部	
5 1		3 群 レンズ 枠	
5 1 a		ガイド穴	
5 1 b		回転規制キー	
5 1 c		ナット当付部	
5 1 d		回転規制突起	
5 2		3 群 ガイド 軸	
5 4		A F ナット	
5 5		トーションばね	
5 6		従動ギヤ	20
5 7		中間ギヤ	
5 8		スクリーシャフト	
5 8 a		シャフト回転軸	
7 0		ズームレンズ鏡筒	
7 1		撮像素子	
1 0 0		シャッターブロック	
1 0 4		バリヤ羽根	
1 5 0		ズームモータ	
1 6 0		A F モータ	
1 6 0 a		回転出力軸	30
1 6 0 b		ピニオン	
C F 1		1 群用カムフォロア	
C F 2		2 群用カムフォロア	
C G 1		1 群制御カム溝	
C G 2		2 群制御カム溝	
L G 1		第 1 レンズ 群	
L G 2		第 2 レンズ 群	
L G 3		第 3 レンズ 群	
O		撮影光学系の光軸	
S		シャッター羽根	40

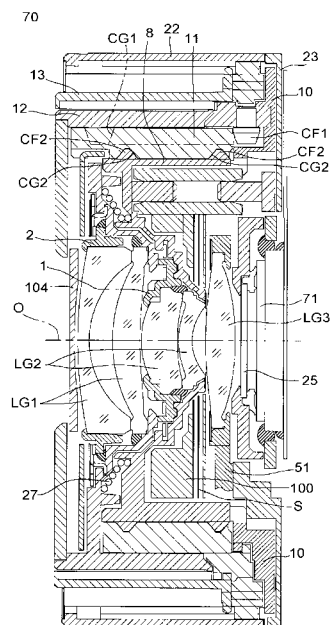
【図 1】



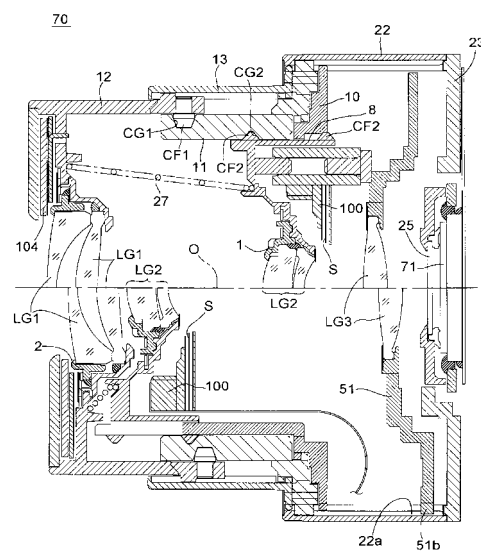
【図 2】



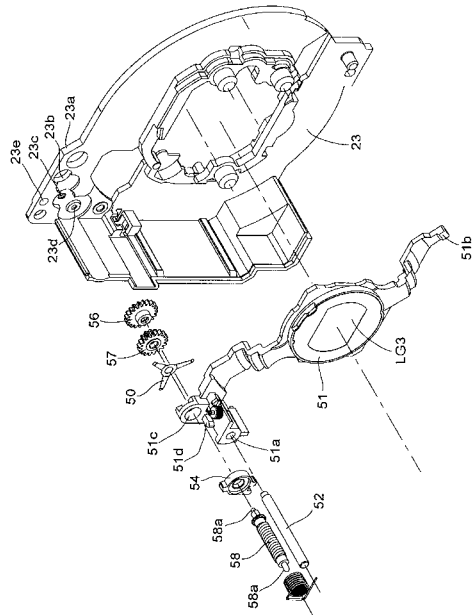
【図 3】



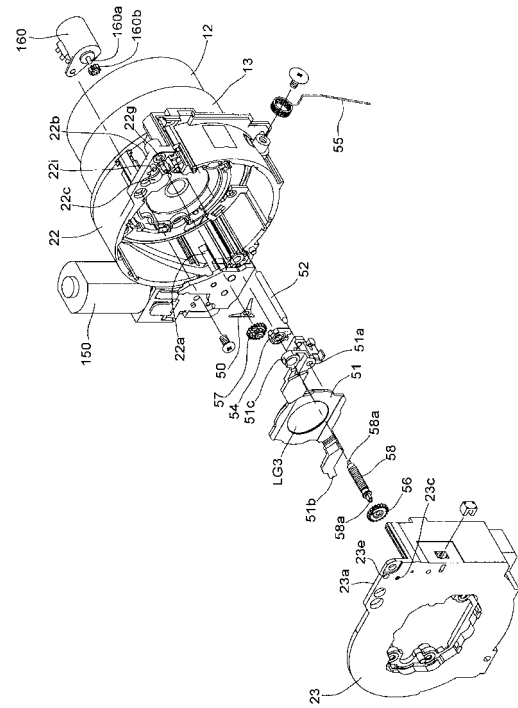
【図 4】



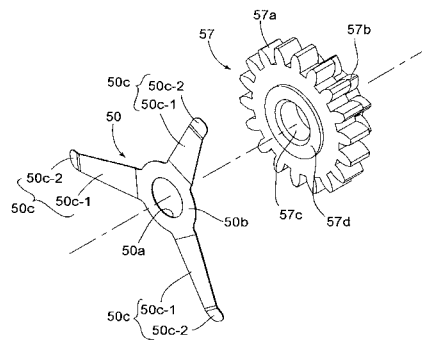
【図 5】



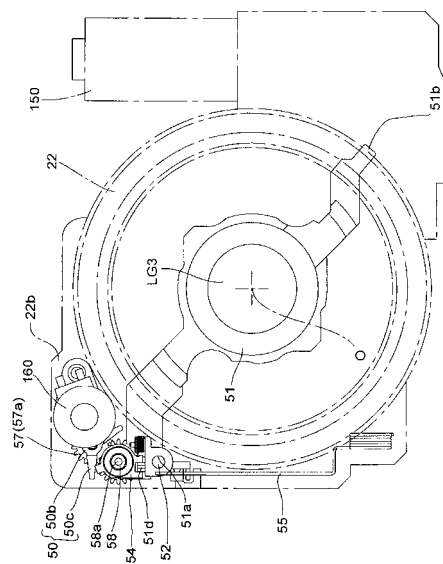
【図 6】



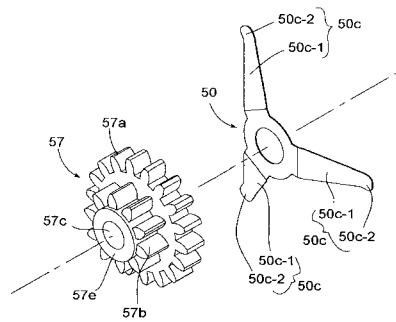
【図 7】



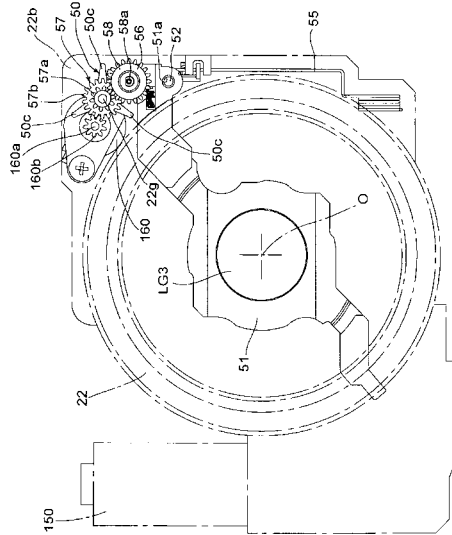
【図 9】



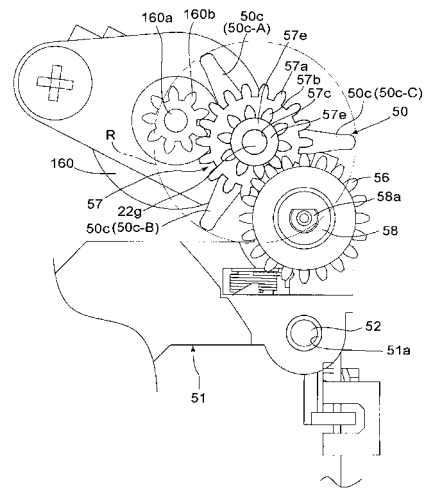
【図 8】



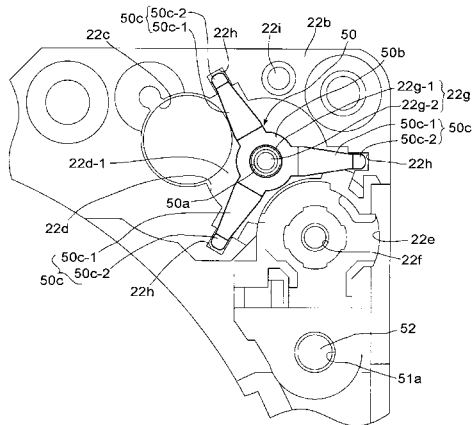
【図 10】



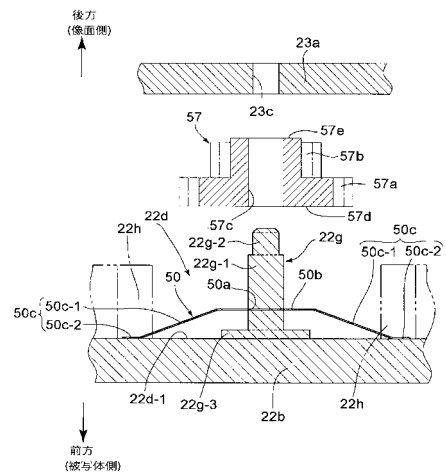
【図 11】



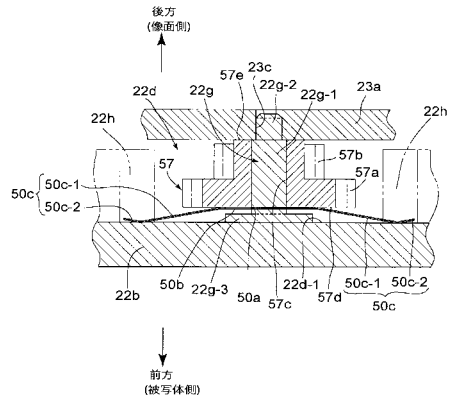
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

Fターム(参考) 3J063 AA31 AB01 AC01 BA04 CA01 CB17