

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第6809486号
(P6809486)

(45) 発行日 令和3年1月6日 (2021. 1. 6)

(24) 登録日 令和2年12月14日 (2020. 12. 14)

(51) Int. Cl.	F I
GO 2 B 7/04 (2021. 01)	GO 2 B 7/04 E
GO 3 B 17/14 (2021. 01)	GO 2 B 7/04 D
HO 2 N 2/16 (2006. 01)	GO 2 B 7/04 Z
	GO 3 B 17/14
	HO 2 N 2/16

請求項の数 16 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2017-565423 (P2017-565423)	(73) 特許権者 000002185 ソニー株式会社 東京都港区港南1丁目7番1号
(86) (22) 出願日 平成28年12月14日 (2016. 12. 14)	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2016/087290	(74) 代理人 100116942 弁理士 岩田 雅信
(87) 国際公開番号 W02017/134938	(74) 代理人 100167704 弁理士 中川 裕人
(87) 国際公開日 平成29年8月10日 (2017. 8. 10)	(72) 発明者 勝又 聡一郎 東京都港区港南1丁目7番1号 ソニー株 式会社内
審査請求日 令和1年10月24日 (2019. 10. 24)	
(31) 優先権主張番号 特願2016-17705 (P2016-17705)	審査官 登丸 久寿
(32) 優先日 平成28年2月2日 (2016. 2. 2)	
(33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)	

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学素子駆動装置、交換レンズ及び撮像装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ローターとステーターを有する超音波モーターと、
前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、
前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、
前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、
前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、
前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、
前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、
前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、
前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、
前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出される
光学素子駆動装置。

【請求項 2】

前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、
前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられた
請求項 1 に記載の光学素子駆動装置。

【請求項 3】

前記加圧バネが環状に形成された
請求項 1 又は請求項 2 に記載の光学素子駆動装置。

【請求項 4】

前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられた
請求項 1 から請求項 3 の何れかに記載の光学素子駆動装置。

10

【請求項 5】

前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ、
前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられた
請求項 1 から請求項 4 の何れかに記載の光学素子駆動装置。

【請求項 6】

前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられた
請求項 5 に記載の光学素子駆動装置。

20

【請求項 7】

前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、
前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置される
請求項 1 から請求項 6 の何れかに記載の光学素子駆動装置。

【請求項 8】

筒状の外筐の内部に光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置が配置され、
前記光学素子駆動装置は、
ローターとステーターを有する超音波モーターと、
前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、
前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、
前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、
前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、
前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、
前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、

30

前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、
前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、
前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出される

40

交換レンズ。

【請求項 9】

前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、
前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられた
請求項 8 に記載の交換レンズ。

【請求項 10】

前記加圧バネが環状に形成された

50

請求項 8 又は請求項 9 に記載の交換レンズ。

【請求項 1 1】

前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられた

請求項 8 から請求項 1 0 の何れかに記載の交換レンズ。

【請求項 1 2】

前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ

、
前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられた

請求項 8 から請求項 1 1 の何れかに記載の交換レンズ。

10

【請求項 1 3】

前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられた

請求項 1 2 に記載の交換レンズ。

【請求項 1 4】

前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、

前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置される

請求項 8 から請求項 1 3 の何れかに記載の交換レンズ。

【請求項 1 5】

前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーと検出シートが設けられ、

前記移動位置検出センサーと前記検出シートは、前記移動枠が光軸方向へ移動する全移動領域において光軸に垂直な方向で互いに重なる位置関係で配置される

20

請求項 8 から請求項 1 4 の何れかに記載の交換レンズ。

【請求項 1 6】

光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置と撮影光学系を介して取り込まれた光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備え、

前記光学素子駆動装置は、

ローターとステーターを有する超音波モーターと、

前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、

前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、

30

前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、

前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、

前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、

前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、

前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、

前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、

40

前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出される

撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本技術は超音波モーターの駆動力によって光学素子を移動させる光学素子駆動装置、これを備えた交換レンズ及び撮像装置についての技術分野に関する。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0002】

【特許文献1】実公平3-31929号公報

【特許文献2】特開平2-137811号公報

【背景技術】

【0003】

ビデオカメラやスチルカメラ等の各種の撮像装置や交換レンズ等の撮影に用いられる構造には、内部にレンズ群等の各種の光学素子等を有する撮影光学系が配置されている。

【0004】

このような構造においては、光学素子が光学素子駆動装置によって光軸方向（軸方向）へ移動されて、例えば、ズーミングやフォーカシング等が行われる。

10

【0005】

光学素子駆動装置には駆動源として超音波モーターが用いられているものがあり（例えば、特許文献1及び特許文献2参照）、超音波モーターを使用することにより被駆動体（光学素子）を高精度で位置決めすることが可能である。また、駆動源として超音波モーターが用いられることにより非通電状態で光学素子を保持することが可能であるという利点もある。

【0006】

このような超音波モーターにおいては、ローターとステーターが設けられており、超音波振動によってステーターに撓み波動が発生し、その進行波によってローターが回転駆動されて駆動力が被駆動体に伝達される。従って、ステーターにおいて発生する進行波をローターに効率的に伝達するために、ローターとステーターを一定の圧力で接触させることが必要とされる。

20

【0007】

特許文献1に記載された光学素子駆動装置を有する撮像装置にあっては、回転リングに超音波モーターが連結され、固定筒に固定された二つの保持リングと回転リングの一部との間に球が配置されてベアリング部が構成されている。超音波モーターの駆動力は回転リングからレンズを保持する筒（移動枠）に伝達され、回転リングの回転に伴って筒とレンズが光軸方向へ移動される。

【0008】

また、特許文献2に記載された光学素子駆動装置を有する撮像装置にあっては、回転駆動体であるカム環に生じる軸方向（スラスト方向）における力をラジアルベアリング構造によって受け止める構成にされている。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

ところで、超音波モーターを駆動源として用いた撮像装置にあっては、超音波モーターの特性を低下させることなくカム環等の回転駆動体の円滑な回転状態を簡素な構造によって確保することが望まれる。

【0010】

この点において、特許文献1に記載された光学素子駆動装置にあっては、ベアリングの球がスラスト方向及びラジアル方向ともに二つの保持リングによって拘束され、振動等がベアリングから回転リングや超音波モーターに伝達され易い構造にされており、超音波モーターの良好な特性や回転駆動体の円滑な回転状態が確保されないおそれがある。

40

【0011】

また、特許文献2に記載された光学素子駆動装置のように、カム環に生じる軸方向における力をラジアルベアリング構造によって受け止める構成の場合には、ラジアルベアリングの回転中心となる支点軸の軸方向に直交する方向への力がカム環から付与される。従って、特に、大きな衝撃が生じた場合に支点軸が倒れる方向に大きな負荷が生じ、やはり超音波モーターの良好な特性や回転駆動体の円滑な回転状態が確保されない可能性がある。

【0012】

50

そこで、本技術光学素子駆動装置、交換レンズ及び撮像装置は、上記した問題点を克服し、超音波モーターの特性を低下させることなく回転駆動体の円滑な回転状態を簡素な構造によって確保することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

第1に、本技術に係る光学素子駆動装置は、ローターとステーターを有する超音波モーターと、前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出されたものである。

10

【0014】

これにより、加圧バネから超音波モーターに対してローターとステーターが接する方向への付勢力が付与されると共に加圧バネから回転駆動体又はベアリングに対して両者が接する方向への付勢力が付与される。また、回転駆動体に貫通孔が形成されておらず回転駆動体の剛性が高まり、超音波モーターから回転駆動体に伝達される駆動力が減衰され難い。また、回転駆動体の回転位置と移動枠の移動位置に基づいて光学素子の位置情報が算出される。

20

【0015】

第2に、上記した光学素子駆動装置においては、前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられることが望ましい。

【0016】

これにより、直進用固定環が光学素子を案内する案内部材として機能すると共にベアリング又は回転駆動体を受ける受け部材として機能する。

30

【0017】

第3に、上記した光学素子駆動装置においては、前記加圧バネが環状に形成されることが望ましい。

【0018】

これにより、加圧バネによってベアリングと回転駆動体と超音波モーターの全周に亘って付勢力が付与される。

【0021】

第4に、上記した光学素子駆動装置においては、前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられることが望ましい。

40

【0022】

これにより、光学素子の軸方向への移動時に、ベアリング部が回転駆動体に対して回転される。

【0023】

第5に、上記した光学素子駆動装置においては、前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ、前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられることが望ましい。

【0024】

これにより、移動枠のカムピンがカム溝を形成する壁面に押し付けられる。

50

【0025】

第6に、上記した光学素子駆動装置においては、前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられることが望ましい。

【0026】

これにより、カムピンと係合ピンがともにカム溝に摺動自在に係合される。

【0027】

第7に、上記した光学素子駆動装置においては、前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置されることが望ましい。

【0028】

これにより、不使用状態において衝撃等が生じたときにカムピンが退避部において変位される。

【0031】

第8に、本技術に係る交換レンズは、筒状の外筐の内部に光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置が配置され、前記光学素子駆動装置は、ローターとステーターを有する超音波モーターと、前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出されたものである。

【0032】

これにより、光学素子駆動装置において、加圧バネから超音波モーターに対してローターとステーターが接する方向への付勢力が付与されると共に加圧バネから回転駆動体又はベアリングに対して両者が接する方向への付勢力が付与される。また、回転駆動体に貫通孔が形成されておらず回転駆動体の剛性が高まり、超音波モーターから回転駆動体に伝達される駆動力が減衰され難い。また、回転駆動体の回転位置と移動枠の移動位置に基づいて光学素子の位置情報が算出される。

【0033】

第9に、上記した交換レンズにおいては、前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられることが望ましい。

【0034】

これにより、直進用固定環が光学素子を案内する案内部材として機能すると共にベアリング又は回転駆動体を受ける受け部材として機能する。

【0035】

第10に、上記した交換レンズにおいては、前記加圧バネが環状に形成されることが望ましい。

【0036】

これにより、加圧バネによってベアリングと回転駆動体と超音波モーターの全周に亘って付勢力が付与される。

【0039】

第11に、上記した交換レンズにおいては、前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられることが望ましい。

【0040】

これにより、光学素子の軸方向への移動時に、ベアリング部が回転駆動体に対して回転される。

【0041】

第12に、上記した交換レンズにおいては、前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ、前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられることが望ましい。

【0042】

これにより、移動枠のカムピンがカム溝を形成する壁面に押し付けられる。

【0043】

第13に、上記した交換レンズにおいては、前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられることが望ましい。

【0044】

これにより、カムピンと係合ピンがともにカム溝に摺動自在に係合される。

【0045】

第14に、上記した交換レンズにおいては、前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置されることが望ましい。

【0046】

これにより、不使用状態において衝撃等が生じたときにカムピンが退避部において変位される。

【0049】

第15に、上記した交換レンズにおいては、前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーと前記検出シートが設けられ、前記移動位置検出センサーと検出シートは、前記移動枠が光軸方向へ移動する全移動領域において光軸に垂直な方向で互いに重なる位置関係で配置されることが望ましい。

【0050】

これにより、移動枠の光軸方向における移動位置に拘わらず、移動位置検出センサーによって検出シートに書き込まれた情報が読み取られる。

【0051】

第16に、本技術に係る撮像装置は、光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置と撮影光学系を介して取り込まれた光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備え、前記光学素子駆動装置は、ローターとステーターを有する超音波モーターと、前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢され、前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成され、前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出されたものである。

【0052】

これにより、光学素子駆動装置において、加圧バネから超音波モーターに対してローターとステーターが接する方向への付勢力が付与されると共に加圧バネから回転駆動体又はベアリングに対して両者が接する方向への付勢力が付与される。また、回転駆動体に貫通孔が形成されておらず回転駆動体の剛性が高まり、超音波モーターから回転駆動体に伝達される駆動力が減衰され難い。また、回転駆動体の回転位置と移動枠の移動位置に基づい

10

20

30

40

50

て光学素子の位置情報が算出される。

【発明の効果】

【0053】

本技術によれば、加圧バネから超音波モーターに対してローターとステーターが接する方向への付勢力が付与されると共に加圧バネから回転駆動体又はベアリングに対して両者が接する方向への付勢力が付与されるため、超音波モーターの特性を低下させることなく回転駆動体の円滑な回転状態を簡素な構造によって確保することができる。

【0054】

尚、本明細書に記載された効果はあくまでも例示であって限定されるものではなく、他の効果があってもよい。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】図2乃至図12と共に本技術光学素子駆動装置、交換レンズ及び撮像装置の実施の形態を示すものであり、本図は、交換レンズと装置本体を分離して示す撮像装置の斜視図である。

【図2】光学素子駆動装置等を示す拡大断面図である。

【図3】直進用固定環と回転駆動体と移動枠と付勢枠を示す概念図である。

【図4】直進用固定環等を断面にして示す拡大斜視図である。

【図5】回転駆動体の拡大斜視図である。

【図6】回転駆動体の片側半分を示す拡大斜視図である。

【図7】ベアリングの分解斜視図である。

【図8】超音波モーターと加圧バネを示す分解斜視図である。

【図9】移動枠と付勢バネと付勢枠を示す分解斜視図である。

【図10】カムピンの拡大斜視図である。

【図11】撮像装置のブロック図である。

【図12】ベアリングと回転駆動体と超音波モーターと加圧バネの並び順の例を示す概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0056】

以下に、本技術を実施するための形態を添付図面を参照して説明する。

【0057】

以下に示す実施の形態は、本技術撮像装置をスチルカメラに適用し、本技術交換レンズをこのスチルカメラの装置本体に対して着脱可能な交換レンズに適用し、本技術光学素子駆動装置をこの交換レンズに設けられた光学素子駆動装置に適用したものである。

【0058】

尚、本技術の適用範囲はスチルカメラ、スチルカメラの装置本体に対して着脱可能な交換レンズ及びスチルカメラの装置本体に対して着脱可能な交換レンズに設けられた光学素子駆動装置に限られることはない。本技術は、例えば、撮像装置としてビデオカメラや他の機器に組み込まれる各種の撮像装置、これらの撮像装置の装置本体に対して着脱可能な交換レンズ及びこれらの撮像装置の装置本体に対して着脱可能な交換レンズに設けられる光学素子駆動装置に広く適用することができる。

【0059】

以下の説明にあっては、スチルカメラの撮影時において撮影者から見た方向で前後上下左右の方向を示すものとする。従って、被写体側が前方となり、撮影者側が後方となる。

【0060】

尚、以下に示す前後上下左右の方向は説明の便宜上のものであり、本技術の実施に関しては、これらの方向に限定されることはない。

【0061】

また、以下に示すレンズ群は、単数又は複数のレンズにより構成されたものの他、これらの単数又は複数のレンズと絞りやアイリス等の他の光学素子を含んでもよい。

【0062】

＜撮像装置の構成＞

撮像装置100は装置本体200と交換レンズ300によって構成されている（図1参照）。尚、本技術は、装置本体の内部に交換レンズ300の内部構造と同様の構造を有するレンズ鏡筒が組み込まれたタイプやこのレンズ鏡筒が装置本体に対して突出又は収納される沈胴タイプにも適用することが可能である。

【0063】

装置本体200は筐体201の内外に所要の各部が配置されて成る。

【0064】

筐体201には、例えば、上面や後面に各種の操作部202、202、・・・が配置されている。操作部202、202、・・・としては、例えば、電源釦、シャッター釦、ズーム摘子、モード切替摘子等が設けられている。

10

【0065】

筐体201の後面には図示しないディスプレイ（表示部）が配置されている。

【0066】

筐体201の前面には円形状の開口201aが形成され、開口201aの周囲の部分が交換レンズ300を取り付けるためのマウント部203として設けられている。

【0067】

筐体201の内部にはCCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等の撮像素子204が配置され、撮像素子204は開口201aの後方に位置されている。

20

【0068】

＜交換レンズの構成＞

交換レンズ300は、例えば、デジタル一眼レフカメラ用の交換レンズである。

【0069】

交換レンズ300の後端部には、装置本体200のマウント部203に、例えば、バヨネット結合されるレンズマウント301が設けられている。交換レンズ300にはズームリング302とフォーカスリング303が設けられている。ズームリング302が回転操作されることによりマニュアルズーミングが行われ、フォーカスリング303が回転操作されることによりマニュアルフォーカシングが行われる。

30

【0070】

交換レンズ300は略円筒状に形成された外筐304と最も前側に配置された撮影用レンズ305とを有している。ズームリング302とフォーカスリング303は外筐304の外面側に回転自在に支持されている。

【0071】

外筐304の内部には光学素子駆動装置1が配置されている（図2参照）。光学素子駆動装置1は直進用固定環2と回転駆動体3とベアリング4と超音波モーター5を有している。

【0072】

直進用固定環2は軸方向が前後方向にされ、略円筒状に形成された支持筒部6と支持筒部6の前端部から外方に張り出されたフランジ状の受部7と受部7の外周部から前方に突出された筒状部8とを有している。

40

【0073】

支持筒部6は筒状部8より前後方向における長さが長くされ、後端部の外周面に螺合部6aを有している。支持筒部6にはそれぞれ前後に延びる案内孔6bと直線孔6cとが形成され、案内孔6bと直線孔6cが周方向に離隔して位置されている（図2及び図3参照）。直進用固定環2には案内孔6bと直線孔6cが周方向に等間隔に離隔して、例えば、三対が形成されている。

【0074】

支持筒部6の内面には移動位置検出センサー9が取り付けられている（図4参照）。

50

【0075】

受部7には後方に開口された円環状の挿入凹部7aが形成されている(図2参照)。

【0076】

回転駆動体3は、例えば、カム環であり、略円筒状に形成されている。尚、回転駆動体3はカム環に限られることなく、例えば、ヘリコイド等であってもよい。

【0077】

回転駆動体3は直進用固定環2の支持筒部6に軸回り方向へ回転自在に支持されている。回転駆動体3は支持筒部6の外周側に位置され、円筒状に形成されたカム駆動部10とカム駆動部10の前端部から外方に張り出されたフランジ状の押付部11とカム駆動部10の後端寄りの位置から外方に張り出されたフランジ状の被押当突部12とを有している。

10

【0078】

カム駆動部10の内面側にはカム溝13、13、13が周方向に離隔して形成されている(図2、図3、図5及び図6参照)。カム溝13は底面13aを有する壁面によって凹状に形成されている。カム溝13の長手方向における両端部を除く部分は溝幅が一定にされた摺動部14として形成され、カム溝13の両端部は摺動部14から離隔するに従って溝幅が大きくなる退避部15、15として形成されている(図6参照)。従って、退避部15の溝幅は摺動部14の溝幅より大きくされている。尚、退避部15はカム溝13の長手方向における一端部のみに形成されていてもよい。

【0079】

20

押付部11の前面には前方に開口された円環状の挿入凹部11aが形成されている(図2、図5及び図6参照)。

【0080】

回転駆動体3には、カム駆動部10の外周面に被検出体16が取り付けられ、押付部11の外周面に長手方向が周方向になる状態でセンシングシート17が貼り付けられている。センシングシート17には回転駆動体3の回転位置情報が書き込まれている。

【0081】

ベアリング4はボールリテーナ18とベアリング球19、19、・・・と軌道板20、21とから成る(図2及び図7参照)。

【0082】

30

ボールリテーナ18は円環状に形成され、周方向において等間隔に離隔して位置する複数の球保持孔を有している。ベアリング球19、19、・・・はボールリテーナ18の球保持孔にそれぞれ挿入されて保持されている。軌道板20、21はボールリテーナ18と同じ大きさの円環状に形成され、ベアリング球19、19、・・・に反対側から押し付けられた状態でボールリテーナ18に対して回転可能にされている。

【0083】

ベアリング4は、前側の軌道板20が直進用固定環2の受部7に形成された挿入凹部7aに挿入され、後側の軌道板21が回転駆動体3の押付部11に形成された挿入凹部11aに挿入され、受部7と押付部11の間に位置されている。

【0084】

40

超音波モーター5はそれぞれ円環状に形成されたステーター22とローター23を有している(図2及び図8参照)。ステーター22は圧電素子22aと金属環22bが結合されて構成されている。超音波モーター5においては、圧電素子22aに印加される電圧によって金属環22bに撓み波動が発生し、その進行波によってローター23が回転駆動されて駆動力が発生する。

【0085】

超音波モーター5は直進用固定環2における支持筒部6の後端部の外周側に位置され、ローター23が回転駆動体3における被押当突部12の後側に位置されている。

【0086】

超音波モーター5が支持筒部6の外周側に位置された状態において、ローター23と被

50

押当突部 1 2 の間にゴム材料等によって形成された円環状のダンパー 2 4 が配置される。ステーター 2 2 と支持筒部 6 の間には略円環状の回転規制部材 2 5 が配置され、回転規制部材 2 5 の後側には円環状のリングネジ 2 6 が配置されている。リングネジ 2 6 は支持筒部 6 の螺合部 6 a に螺合されて回転規制部材 2 5 に後方から押し付けられ、リングネジ 2 6 によって回転規制部材 2 5 が支持筒部 6 に固定される。ステーター 2 2 は回転規制部材 2 5 によって直進用固定環 2 に対する回転が規制される。

【0087】

ステーター 2 2 の後側には加圧バネ 2 7 が配置されている。加圧バネ 2 7 は、例えば、円環状に形成された板バネであり、周方向において前方に変位された部分と後方に変位された部分とが交互に設けられ全体として前後方向において波打つ形状に形成されている。加圧バネ 2 7 の後側には円環状の押さえリング 2 8 が配置される。押さえリング 2 8 は支持筒部 6 の螺合部 6 a に螺合されて加圧バネ 2 7 に後方から押し付けられ、押さえリング 2 8 によって加圧バネ 2 7 がステーター 2 2 に押し付けられる。

10

【0088】

加圧バネ 2 7 がステーター 2 2 に押し付けられることにより、ステーター 2 2 がローター 2 3 側に付勢され、ステーター 2 2 がローター 2 3 に押し付けられる。従って、ローター 2 3 はダンパー 2 4 を介して被押当突部 1 2 に押し付けられ、回転駆動体 3 に加圧バネ 2 7 の付勢力が超音波モーター 5 及びダンパー 2 4 を介して付与される。

【0089】

回転駆動体 3 は加圧バネ 2 7 によって軸方向（前後方向）において前方へ付勢され、加圧バネ 2 7 の付勢力が回転駆動体 3 を介してベアリング 4 に付与される。従って、ベアリング 4 は前側の軌道板 2 0 が直進用固定環 2 の挿入凹部 7 a に挿入されて受部 7 に受けられているため、加圧バネ 2 7 の付勢力によって後側の軌道板 2 1 がベアリング球 1 9、1 9、・・・に軸方向において押し付けられ、ベアリング球 1 9、1 9、・・・が軌道板 2 0 に押し付けられる。

20

【0090】

このように、光学素子駆動装置 1 にあっては、加圧バネ 2 7 によって超音波モーター 5 と回転駆動体 3 とベアリング 4 に軸方向への付勢力が付与され、ローター 2 3 とステーター 2 2 が接する方向へ付勢されると共に回転駆動体 3 とベアリング 4 が接する方向へ付勢される。

30

【0091】

超音波モーター 5 においてステーター 2 2 の圧電素子 2 2 a に電圧が印加されると、ローター 2 3 が回転されて駆動力がダンパー 2 4 を介して回転駆動体 3 に付与され、ローター 2 3 と回転駆動体 3 が一体になって回転される。このとき回転駆動体 3 は押付部 1 1 がベアリング 4 に押し付けられているため、ベアリング 4 の作用によってローター 2 3 と回転駆動体 3 が円滑に回転される。

【0092】

上記したように、加圧バネ 2 7 は環状に形成されているため、加圧バネ 2 7 によってベアリング 4 と回転駆動体 3 と超音波モーター 5 の全周に亘って付勢力が付与されるため、ベアリング 4 と回転駆動体 3 が軸方向に対して傾斜することなくベアリング 4 と回転駆動体 3 の安定した回転状態を確保することができる。

40

【0093】

直進用固定環 2 と回転駆動体 3 には移動枠 2 9 が移動自在に支持されている（図 2 参照）。移動枠 2 9 は回転駆動体 3 の回転に伴って直進用固定環 2 に案内されて光軸方向（前後方向）へ移動される。

【0094】

移動枠 2 9 は略円筒状に形成された保持枠部 3 0 と保持枠部 3 0 に取り付けられたカムピン 3 1、3 1、3 1 とを有している（図 2 及び図 9 参照）。

【0095】

保持枠部 3 0 には光学素子であるレンズ（又はレンズ群） 3 2 が保持されている。

50

【0096】

カムピン31、31、31は保持枠部30の周方向において等間隔に離隔した位置に取り付けられている。カムピン31はベース部33とベアリング部34、35とを有している（図10参照）。

【0097】

ベース部33は円板状の基部33aと基部33aの中心部から突出されたネジ部33bと基部33aの中心部からネジ部33bとは反対方向へ突出された支持軸部33cとを有している。ベアリング部34、35はスペーサー36を挟んだ反対側の位置において支持軸部33cに支持されている。ベアリング部34、35はスペーサー36によってそれぞれ独立して回転可能とされている。

10

【0098】

カムピン31は保持枠部30にネジ部33bが螺合されることにより取り付けられている。

【0099】

移動枠29には、保持枠部30の外周面に長手方向が前後方向になる状態で検出シート37が貼り付けられている（図4参照）。検出シート37には移動枠29の移動位置情報が書き込まれている。

【0100】

レンズ32を保持した移動枠29はカムピン31、31、31がそれぞれ直進用固定環2の案内孔6b、6b、6bを挿通され回転駆動体3のカム溝13、13、13に挿入されることにより直進用固定環2と回転駆動体3に移動自在に支持される。カムピン31は、ベアリング部34が案内孔6bに回転可能な状態で摺動自在に支持され、ベアリング部35がカム溝13に回転可能な状態で摺動自在に支持される。

20

【0101】

上記のようにカムピン31は二つのベアリング部34、35が独立して回転可能にされているため、移動枠29の移動時にベアリング部34とベアリング部35がそれぞれ案内孔6bとカム溝13に対して異なる速度で回転可能とされ、移動枠29が光軸方向へ円滑に移動される。

【0102】

移動枠29とレンズ32は、超音波モーター5の駆動力による回転駆動体3の軸回り方向への回転に伴ってそれぞれカムピン31、31、31のカム溝13、13、13に対する位置が変化されると共に案内孔6b、6b、6bに案内されて光軸方向へ移動される。

30

【0103】

このとき直進用固定環2の内周面に取り付けられた移動位置検出センサー9によって検出シート37に書き込まれた情報が読み取られ、移動枠29の移動位置が検出される。

【0104】

検出シート37は光軸方向にN極とS極が交互に配置された磁気スケールであり、移動位置検出センサー9は磁極の変化を検出可能なセンサーであり、例えば、MR（Magnetoresistive）センサーが用いられる。移動枠29の移動に伴い移動位置検出センサー9と検出シート37の相対位置は変化するものの、移動位置検出センサー9は常に検出シート37の磁極の変化を検出できる範囲に位置されている。移動枠29が光軸方向において一端側から他端側の範囲を移動する場合に、どの位置においても移動位置検出センサー9と検出シート37は光軸に垂直な方向において重なる状態で相対的に移動される。つまり移動枠29が光軸方向における一端側に位置されているときには移動位置検出センサー9から光軸に垂直な方向に検出シート37が存在し、移動枠29が光軸方向における他端側に位置されているときにも移動位置検出センサー9から光軸に垂直な方向に検出シート37が存在するような関係で移動位置検出センサー9と検出シート37が配置されている。

40

【0105】

移動位置検出センサー9と検出シート37がこのような位置関係で配置されていることにより、移動枠29の光軸方向における移動位置に拘わらず、移動位置検出センサー9に

50

よって検出シート 37 に書き込まれた情報が読み取られるため、移動枠 29 の光軸方向における移動位置に関する検出動作の信頼性の向上を図ることができる。

【0106】

上記した移動枠 29 とレンズ 32 の光軸方向への移動時には、カムピン 31 の案内孔 6b に挿入されたベアリング部 34 が直進用固定環 2 に対して回転されると共にカム溝 13 に挿入されたベアリング部 35 が回転駆動体 3 に対して回転される。従って、直進用固定環 2 及び回転駆動体 3 とカムピン 31 の摩擦力が低減されて移動枠 29 の移動時における直進用固定環 2、回転駆動体 3 及び超音波モーター 5 の負荷を低減することができる。

【0107】

また、回転駆動体 3 はカム溝 13 が底面 13a を有する壁面によって凹状に形成されているため、回転駆動体 3 に貫通孔が形成されておらず回転駆動体 3 の剛性が高まり、超音波モーター 5 から回転駆動体 3 に伝達される駆動力が減衰され難く、回転駆動体 3 の安定した動作状態を確保することができると共に消費電力の低減を図ることができる。

【0108】

直進用固定環 2 と回転駆動体 3 には付勢枠 38 が移動自在に支持されている（図 2 参照）。付勢枠 38 は回転駆動体 3 の回転に伴って直進用固定環 2 に案内されて光軸方向（前後方向）へ移動される。

【0109】

付勢枠 38 は円環状に形成された環状部 39 と環状部 39 から前方に突出されたピン取付部 40、40、40 とピン取付部 40、40、40 の先端部にそれぞれ取り付けられた係合ピン 41、41、41 とを有している（図 2 及び図 9 参照）。ピン取付部 40、40、40 は環状部 39 の周方向において等間隔に離隔した位置から突出されている。

【0110】

係合ピン 41 は、例えば、カムピン 31 と同様の構造にされており、詳細な説明は省略するが、ベース部と一对のベアリング部とを有している。

【0111】

移動枠 29 の保持枠部 30 と付勢枠 38 の環状部 39 との間には付勢バネ 42 が位置されている。付勢バネ 42 は、例えば、円環状に形成された板バネであり、周方向において前方に変位された部分と後方に変位された部分とが交互に設けられ全体として前後方向において波打つ形状に形成されている。

【0112】

移動枠 29 と付勢枠 38 は付勢バネ 42 によって互いに反対方向へ付勢され、移動枠 29 は前方へ付勢され付勢枠 38 は後方へ付勢される。

【0113】

付勢枠 38 は係合ピン 41、41、41 がそれぞれ直進用固定環 2 の案内孔 6b、6b、6b を挿通され回転駆動体 3 のカム溝 13、13、13 に挿入されることにより直進用固定環 2 と回転駆動体 3 に移動自在に支持される。係合ピン 41 は、一方のベアリング部が案内孔 6b に回転可能な状態で摺動自在に支持され、他方のベアリング部がカム溝 13 に回転可能な状態で摺動自在に支持される。

【0114】

付勢枠 38 は、超音波モーター 5 の駆動力による回転駆動体 3 の軸回り方向への回転に伴ってそれぞれ係合ピン 41、41、41 のカム溝 13、13、13 に対する位置が変化されると共に案内孔 6b、6b、6b に案内されて光軸方向へ移動される。従って、付勢枠 38 は移動枠 29 と一体になって光軸方向へ移動される。

【0115】

このとき移動枠 29 と付勢枠 38 は付勢バネ 42 によって互いに反対方向へ付勢されているため、移動枠 29 のカムピン 31、31、31 がカム溝 13、13、13 を形成する壁面と案内孔 6b、6b、6b を形成する壁面とに押し付けられ、付勢枠 38 の係合ピン 41、41、41 もカム溝 13、13、13 を形成する壁面と案内孔 6b、6b、6b を形成する壁面とに押し付けられる（図 3 の拡大図参照）。

10

20

30

40

50

【0116】

このように、光学素子駆動装置1にあっては、移動枠29と軸方向に離隔して位置され回転駆動体3に支持された付勢枠38と移動枠29を付勢枠38に対して軸方向へ付勢する付勢バネ42とが設けられている。

【0117】

従って、移動枠29のカムピン31がカム溝13を形成する壁面に押し付けられるため、レンズ32の回転駆動体3に対する位置精度が高くなり、撮像装置100の光学性能の向上を図ることができる。

【0118】

また、付勢枠38にはカム溝13に摺動自在に係合される係合ピン41が設けられているため、カムピン31と係合ピン41がともにカム溝13に摺動自在に係合され、回転駆動体3の形状の簡素化を図ることができると共に回転駆動体3の剛性の低下を抑制することができる。

10

【0119】

さらに、係合ピン41がカムピン31と同様の構造にされ一对のベアリング部を有しているため、移動枠29とレンズ32の光軸方向への移動時に直進用固定環2及び回転駆動体3と係合ピン41の摩擦力が低減されて直進用固定環2、回転駆動体3及び超音波モーター5の負荷を低減することができる。

【0120】

尚、上記には、移動枠29と付勢枠38が付勢バネ42によって互いに反対方向へ付勢された例を示したが、逆に、移動枠29と付勢枠38が付勢バネによって互いに接近する方向へ付勢されていてもよい。

20

【0121】

直進用固定環2にはセンサー保持板43が取り付けられている（図2及び図4参照）。センサー保持板43は前後に延びる形状に形成され、前端部が直進用固定環2における筒状部8から受部7に亘る位置に取り付けられている。センサー保持板43は直進用固定環2における支持筒部6の外周面に沿って位置されている。センサー保持板43には、支持筒部6と対向する面に回転位置検出センサー44とリセット位置検出センサー45が前後に離隔した位置で保持されている。

【0122】

30

回転駆動体3の回転時には、回転位置検出センサー44によって回転駆動体3の外周面に取り付けられたセンシングシート17に書き込まれた情報が読み取られ、回転駆動体3の回転位置が検出される。また、リセット位置検出センサー45によって回転駆動体3の外周面に取り付けられた被検出体16が検出されることにより、回転駆動体3の回転方向における基準位置が検出される。回転駆動体3の回転方向における基準位置が検出されることにより、回転位置検出センサー44によるセンシングシート17の情報の読取によって回転駆動体3の回転方向における絶対位置を検出することが可能になる。

【0123】

回転駆動体3の回転時には移動枠29が光軸方向へ移動されるため、上記したように、移動位置検出センサー9によって移動枠29の移動位置が検出される。従って、回転駆動体3の回転時には移動位置検出センサー9による移動枠29の移動位置の検出と回転位置検出センサー44による回転駆動体3の回転位置の検出が行われる。

40

【0124】

移動位置検出センサー9による移動枠29の移動位置に関する検出値のレベルと回転位置検出センサー44による回転駆動体3の回転位置に関する検出値のレベルとは、移動枠29の円滑な移動と回転駆動体3の円滑な回転とが行われている状態においては同じレベル（等価）である。

【0125】

一方、移動位置検出センサー9による移動枠29の移動位置に関する検出値のレベルと回転位置検出センサー44による回転駆動体3の回転位置に関する検出値のレベルとは、

50

振動等によってガタツキ等が発生し移動枠 2 9 の円滑な移動又は回転駆動体 3 の円滑な回転が妨げられたときに差が生じる。撮像装置 1 0 0 においては、この検出値のレベルの差によってレンズ 3 2 の中心位置の変位やレンズ 3 2 の傾きを算出することが可能とされている。

【0126】

このように、光学素子駆動装置 1 においては、移動位置検出センサー 9 と回転位置検出センサー 4 4 の検出結果に基づいてレンズ 3 2 の位置情報が算出される。従って、回転駆動体 3 の回転位置と移動枠 2 9 の移動位置に基づいてレンズ 3 2 の位置情報が算出され、レンズ 3 2 の位置を検出する専用のセンサーを必要とせず、光学素子駆動装置 1 における構造の簡素化を図ることができる。

10

【0127】

＜交換レンズにおける動作＞

以下に、交換レンズ 3 0 0 における動作の概略について説明する。

【0128】

交換レンズ 3 0 0 において、上記したように、超音波モーター 5 の駆動力によって回転駆動体 3 が軸回り方向へ回転されると、移動枠 2 9 とレンズ 3 2 はカムピン 3 1、3 1、3 1 のカム溝 1 3、1 3、1 3 に対する位置が変化されると共に案内孔 6 b、6 b、6 b に案内されて光軸方向へ移動される。レンズ 3 2 が光軸方向へ移動されることによりフォーカシングやズーミングが行われる。

20

【0129】

このときカムピン 3 1 はカム溝 1 3 の摺動部 1 4 に対して相対位置が変化されフォーカシングやズーミングが行われる。従って、摺動部 1 4 はフォーカシングやズーミングが行われるときに使用される部分であり、フォーカシングやズーミングが行われるときに退避部 1 5 は使用されない。

【0130】

撮像装置 1 0 0 による撮影等が終了し、電源釦が操作されて電源が遮断され交換レンズ 3 0 0 への通電が停止されると、交換レンズ 3 0 0 及びそのレンズ 3 2 は不使用状態にされる。交換レンズ 3 0 0 への通電が停止されるときには、移動枠 2 9 が光軸方向における移動端まで移動されカムピン 3 1、3 1、3 1 がそれぞれカム溝 1 3、1 3、1 3 の退避部 1 5、1 5、1 5 に移動される。従って、カムピン 3 1 の摺動部 1 4 との係合状態が解除される。

30

【0131】

このようにレンズ 3 2 の不使用状態においてはカムピン 3 1 がカム溝 1 3 の退避部 1 5 に位置されるため、不使用状態において衝撃等が生じたときにはカムピン 3 1 が退避部 1 5 において変位される。従って、カムピン 3 1 がカム溝 1 3 において変位されてカム溝 1 3 を形成する壁面に接触した場合でも、カムピン 3 1 は退避部 1 5 を形成する壁面に接触するため、摺動部 1 4 がカムピン 3 1 によって損傷することはなく、衝撃等が生じた場合にもフォーカシング時やズーミング時における良好な光学性能を確保することができる。

【0132】

尚、カムピン 3 1 は金属製のベアリング部 3 4、3 5 を有しており、カムピン 3 1 がカム溝 1 3 において変位されるとカム溝 1 3 が損傷を受け易いため、カム溝 1 3 に退避部 1 5 を形成することは、フォーカシング時やズーミング時における良好な光学性能を確保する上で特に有効である。

40

【0133】

また、交換レンズ 3 0 0 への通電が停止されるときには、カムピン 3 1、3 1、3 1 とともに付勢枠 3 8 の係合ピン 4 1、4 1、4 1 も退避部 1 5、1 5、1 5 に移動されることが望ましい。

【0134】

光学素子駆動装置 1 においては、ズームリング 3 0 2 又はフォーカスリング 3 0 3 を手動によって回転させることにより、マニュアルズーミング又はマニュアルフォーカシング

50

を行うことが可能にされている。

【0135】

例えば、フォーカスリング303が手動によって回転されると、フォーカスリング303の回転量が検出されて超音波モーター5において検出結果に応じた駆動力が発生し、移動枠29がフォーカスリング303の回転量に応じた距離だけ移動されてフォーカシングが行われる。

【0136】

このように光学素子駆動装置1にあっては、フォーカスリング303の回転量の検出結果に基づいて移動枠29が移動されるため、フォーカスリング303の回転力を移動枠29に伝達する伝達機構（減速機構）を設ける必要がなく、その分、小型化及び軽量化を図ることができる。

10

【0137】

尚、交換レンズ300には、ズームリング302が回転されたときに動作される光学素子駆動装置1と同様の構造のズーミング用の光学素子駆動装置が設けられていてもよく、この場合には、ズームリング302の回転量の検出結果に基づいてズーミング用の光学素子駆動装置における移動枠が移動され、ズーミングが行われる。また、光学素子駆動装置1はフォーカシング用とズーミング用の兼用の装置であってもよい。

【0138】

＜撮像装置の一実施形態＞

図11に、本技術撮像装置の一実施形態のブロック図を示す。

20

【0139】

撮像装置100は、撮像機能を担う交換レンズ300と、撮影された画像信号のアナログ→デジタル変換等の信号処理を行うカメラ信号処理部81と、画像信号の記録再生処理を行う画像処理部82とを有している。また、撮像装置100は、撮影された画像等を表示する表示部（ディスプレイ）83と、メモリー90への画像信号の書込及び読出を行うR/W（リーダ／ライタ）84と、撮像装置100の全体を制御するCPU（Central Processing Unit）85と、ユーザーによって所要の操作が行われる各種のスイッチ等の操作部202と、交換レンズ300に配置されたレンズ32の駆動を制御するレンズ駆動制御部86とを備えている。

【0140】

30

交換レンズ300は、レンズ32を含む光学系や、CCD（Charge Coupled Device）やCMOS（Complementary Metal-Oxide Semiconductor）等の撮像素子204等によって構成されている。

【0141】

カメラ信号処理部81は、撮像素子204からの出力信号に対するデジタル信号への変換、ノイズ除去、画質補正、輝度・色差信号への変換等の各種の信号処理を行う。

【0142】

画像処理部82は、所定の画像データフォーマットに基づく画像信号の圧縮符号化・伸張復号化処理や解像度等のデータ仕様の変換処理等を行う。

【0143】

40

表示部83はユーザーの操作部202に対する操作状態や撮影した画像等の各種のデータを表示する機能を有している。尚、撮像装置100においては、表示部83が設けられていなくてもよく、撮影された画像データが他の表示装置に送出されて画像が表示されるように構成されていてもよい。

【0144】

R/W84は、画像処理部82によって符号化された画像データのメモリー90への書込及びメモリー90に記録された画像データの読出を行う。

【0145】

CPU85は、撮像装置100に設けられた各回路ブロックを制御する制御処理部として機能し、操作部202からの指示入力信号等に基づいて各回路ブロックを制御する。

50

【0146】

操作部202はユーザーによる操作に応じた指示入力信号をCPU85に対して出力する。

【0147】

レンズ駆動制御部86は、CPU85からの制御信号に基づいてレンズ32を移動させる駆動源（超音波モーター5）を制御する。

【0148】

メモリー90は、例えば、R/W84に接続されたスロットに対して着脱可能な半導体メモリーである。

【0149】

以下に、撮像装置100における動作を説明する。

【0150】

撮影の待機状態では、CPU85による制御の下で、撮影された画像信号がカメラ信号処理部81を介して表示部83に出力され、カメラスルー画像として表示される。また、操作部202からの指示入力信号が入力されると、CPU85がレンズ駆動制御部86に制御信号を出力し、レンズ駆動制御部86の制御に基づいてレンズ32が移動される。

【0151】

操作部202からの指示入力信号により撮影動作が行われると、撮影された画像信号がカメラ信号処理部81から画像処理部82に出力されて圧縮符号化処理され、所定のデータフォーマットのデジタルデータに変換される。変換されたデータはR/W84に出力され、メモリー90に書き込まれる。

【0152】

メモリー90に記録された画像データを再生する場合には、操作部202に対する操作に応じて、R/W84によってメモリー90から所定の画像データが読み出され、画像処理部82によって伸張復号化処理が行われた後に、再生画像信号が表示部83に出力されて再生画像が表示される。

【0153】

<まとめ>

以上に記載した通り、光学素子駆動装置1、交換レンズ300及び撮像装置100にあつては、光学素子駆動装置1に超音波モーター5と回転駆動体3とベアリング4に軸方向への付勢力を付与する加圧バネ27が設けられ、加圧バネ27によってローター23とステーター22が接する方向へ付勢されると共に回転駆動体3とベアリング4が接する方向へ付勢されている。

【0154】

従って、加圧バネ27から超音波モーター5に対してローター23とステーター22が接する方向への付勢力が付与されると共に加圧バネ27から回転駆動体3又はベアリング4に対して両者が接する方向への付勢力が付与されるため、超音波モーター5の特性を低下させることなくカム環等の回転駆動体3の円滑な回転状態を簡素な構造によって確保することができる。

【0155】

また、光学素子であるレンズ32を軸方向（光軸方向）へ案内する直進用固定環2が設けられ、直進用固定環2には軸方向において加圧バネ27によって付勢されたベアリング4又は回転駆動体3を受ける受部7が設けられている。

【0156】

従って、直進用固定環2がレンズ32を案内する案内部材として機能すると共にベアリング4又は回転駆動体3を受ける受け部材として機能するため、案内部材と受け部材を各別に設ける必要がなく、部品点数の削減による製造コストの低減を図ることができる。

【0157】

尚、上記した光学素子駆動装置1のような加圧バネ27によってローター23とステーター22が接する方向へ付勢されると共に回転駆動体3とベアリング4が接する方向へ付

10

20

30

40

50

勢される構成は、被駆動体の重量が50g乃至500gである場合に特に好適である。具体的には、光学素子駆動装置1における被駆動体が移動枠29とレンズ32と付勢枠38と付勢バネ42によって構成されているため、これらの合計の重量が50g乃至500gである場合に、加圧バネ27によって上記のように付勢される構成にすることにより、超音波モーター5の特性を低下させることなく回転駆動体3の円滑な回転状態を簡素な構造によって確保することができる。

【0158】

＜その他＞

上記には、回転駆動体3とベアリング4と超音波モーター5と加圧バネ27の並び順が前側からベアリング4、回転駆動体3、超音波モーター5、加圧バネ27の順にされている例を示した(図12の最上段参照)。

10

【0159】

但し、本技術においては、加圧バネ27によってローター23とステーター22が接する方向へ付勢されると共に回転駆動体3とベアリング4が接する方向へ付勢される構成であればよい。従って、図12の最上段より下の例に上側から順に示すように、前側から加圧バネ27、ベアリング4、回転駆動体3、超音波モーター5の順で配置されていてもよく、前側からベアリング4、回転駆動体3、加圧バネ27、超音波モーター5の順で配置されていてもよく、前側から加圧バネ27、超音波モーター5、回転駆動体3、ベアリング4の順で配置されていてもよく、前側から超音波モーター5、回転駆動体3、ベアリング4、加圧バネ27の順で配置されていてもよく、前側から超音波モーター5、加圧バネ27、回転駆動体3、ベアリング4の順で配置されていてもよい。

20

【0160】

また、上記には、光学素子としてレンズ(レンズ群)32が用いられた例を示したが、光学素子はレンズ32に限られることはなく、光学素子としては、例えば、絞りやアイリスや撮像素子等が用いられていてもよい。

【0161】

＜本技術＞

本技術は、以下のような構成にすることもできる。

【0162】

(1)

30

ローターとステーターを有する超音波モーターと、
前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、

前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、

前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、

前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢された

光学素子駆動装置。

【0163】

40

(2)

前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、

前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられた

前記(1)に記載の光学素子駆動装置。

【0164】

(3)

前記加圧バネが環状に形成された

前記(1)又は前記(2)に記載の光学素子駆動装置。

【0165】

50

(4)

前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、
前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、
前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成された
前記(1)から前記(3)の何れかに記載の光学素子駆動装置。

【0166】

(5)

前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられた
前記(4)に記載の光学素子駆動装置。

10

【0167】

(6)

前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ、
前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられた
前記(4)又は前記(5)に記載の光学素子駆動装置。

【0168】

(7)

前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられた
前記(6)に記載の光学素子駆動装置。

20

【0169】

(8)

前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、
前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置される
前記(4)から前記(7)の何れかに記載の光学素子駆動装置。

【0170】

(9)

前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、
前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出される
前記(4)から前記(8)の何れかに記載の光学素子駆動装置。

30

【0171】

(10)

筒状の外筐の内部に光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置が配置され、
前記光学素子駆動装置は、
ローターとステーターを有する超音波モーターと、
前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、
前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、
前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、
前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢された
交換レンズ。

40

【0172】

(11)

前記光学素子を前記軸方向へ案内する直進用固定環が設けられ、
前記直進用固定環には前記軸方向において前記加圧バネによって付勢された前記ベアリ

50

ング又は前記回転駆動体を受ける受部が設けられた

前記（１０）に記載の交換レンズ。

【０１７３】

（１２）

前記加圧バネが環状に形成された

前記（１０）又は前記（１１）に記載の交換レンズ。

【０１７４】

（１３）

前記回転駆動体としてカム溝を有するカム環が用いられ、

前記カム溝に摺動自在に係合されるカムピンを有し前記光学素子を保持する移動枠が設けられ、

前記カム溝が底面を有する壁面によって凹状に形成された

前記（１０）から前記（１２）の何れかに記載の交換レンズ。

【０１７５】

（１４）

前記カムピンには前記カム溝に対して回転可能なベアリング部が設けられた

前記（１３）に記載の交換レンズ。

【０１７６】

（１５）

前記移動枠と前記軸方向に離隔して位置され前記カム環に支持された付勢枠が設けられ

、
前記移動枠と前記付勢枠を前記軸方向において互いに離隔する方向又は互いに接近する方向へ付勢する付勢バネが設けられた

前記（１３）又は前記（１４）に記載の交換レンズ。

【０１７７】

（１６）

前記付勢枠には前記カム溝に摺動自在に係合される係合ピンが設けられた

前記（１５）に記載の交換レンズ。

【０１７８】

（１７）

前記カム溝の少なくとも一端部に他の部分より溝幅の大きい退避部が形成され、

前記光学素子の不使用状態において前記カムピンが前記退避部に位置される

前記（１３）から前記（１６）の何れかに記載の交換レンズ。

【０１７９】

（１８）

前記カム環の回転位置を検出する回転位置検出センサーと前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーとが設けられ、

前記回転位置検出センサーと前記移動位置検出センサーの検出結果に基づいて前記光学素子の位置情報が算出される

前記（１３）から前記（１７）の何れかに記載の交換レンズ。

【０１８０】

（１９）

前記移動枠の移動位置を検出する移動位置検出センサーと検出シートが設けられ、

前記移動位置検出センサーと検出シートは、前記移動枠が光軸方向へ移動する全移動領域において光軸に垂直な方向で互いに重なる位置関係で配置される

前記（１０）から前記（１８）の何れかに記載の交換レンズ。

【０１８１】

（２０）

光学素子の駆動を行う光学素子駆動装置と撮影光学系を介して取り込まれた光学像を電気的信号に変換する撮像素子とを備え、

10

20

30

40

50

前記光学素子駆動装置は、
ローターとステーターを有する超音波モーターと、
前記超音波モーターの駆動力によって軸回り方向へ回転され前記光学素子を軸方向へ移動させる回転駆動体と、
前記軸回り方向へ回転可能なベアリングと、
前記超音波モーターと前記回転駆動体と前記ベアリングに前記軸方向への付勢力を付与する加圧バネとを備え、
前記加圧バネによって前記ローターと前記ステーターが接する方向へ付勢されると共に前記回転駆動体と前記ベアリングが接する方向へ付勢された
撮像装置。

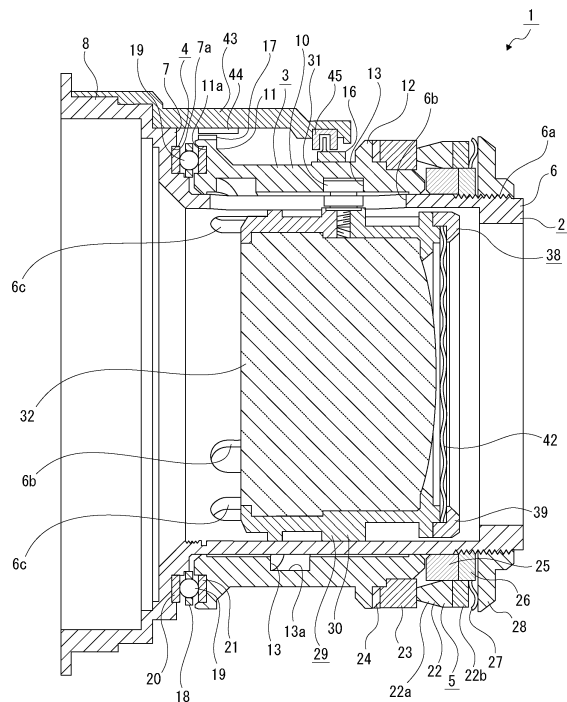
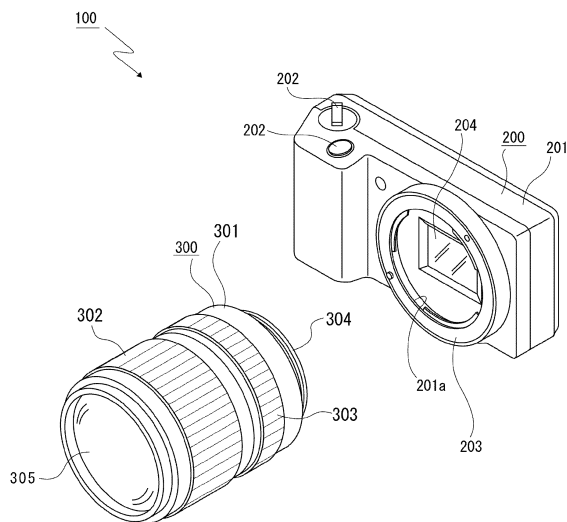
【符号の説明】

【 0 1 8 2 】

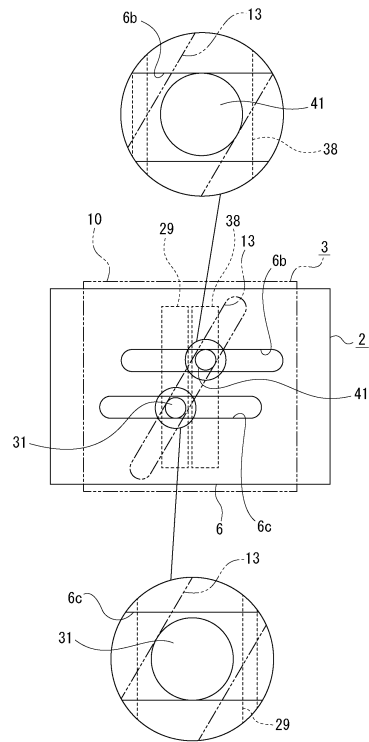
100…撮像装置、204…撮像素子、300…交換レンズ、1…光学素子駆動装置、
2…直進用固定環、3…回転駆動体、4…ベアリング、5…超音波モーター、7…受部、
9…移動位置検出センサー、13…カム溝、13a…底面、15…退避部、22…ステータ、
23…ローター、27…加圧バネ、29…移動枠、31…カムピン、32…レンズ
(光学素子)、34…ベアリング部、35…ベアリング部、38…付勢枠、41…係合ピン、
42…付勢バネ、44…回転位置検出センサー

【図 1】

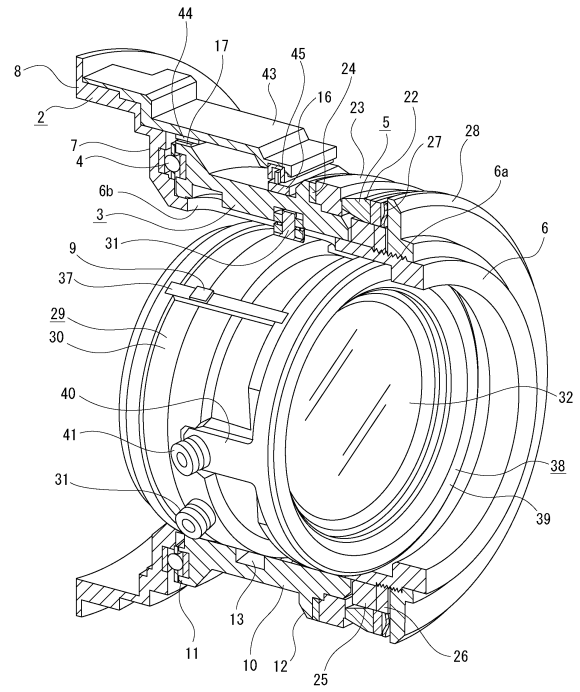
【図 2】



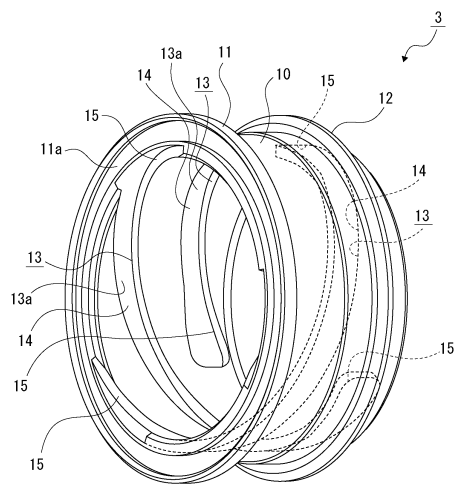
【図 3】



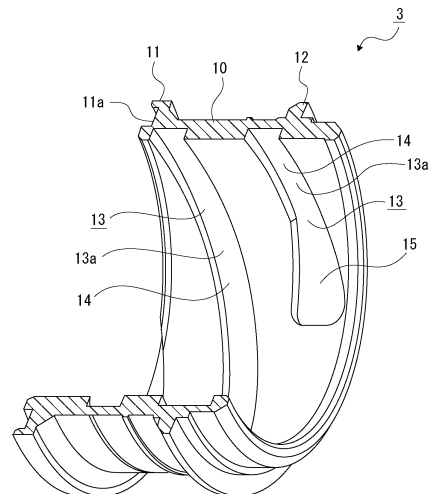
【図 4】



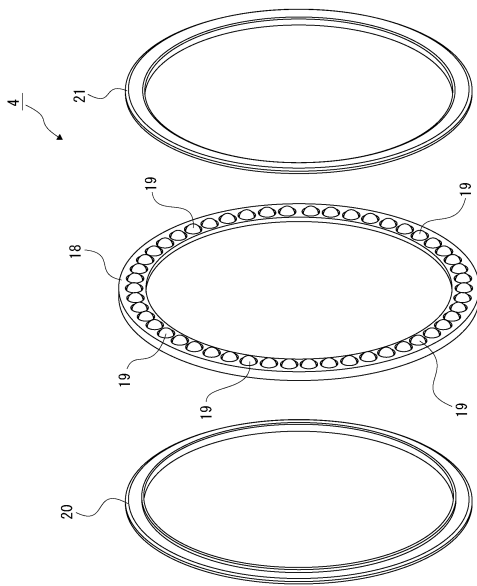
【図 5】



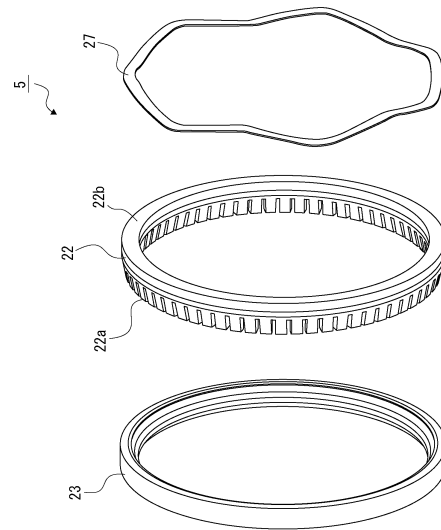
【図 6】



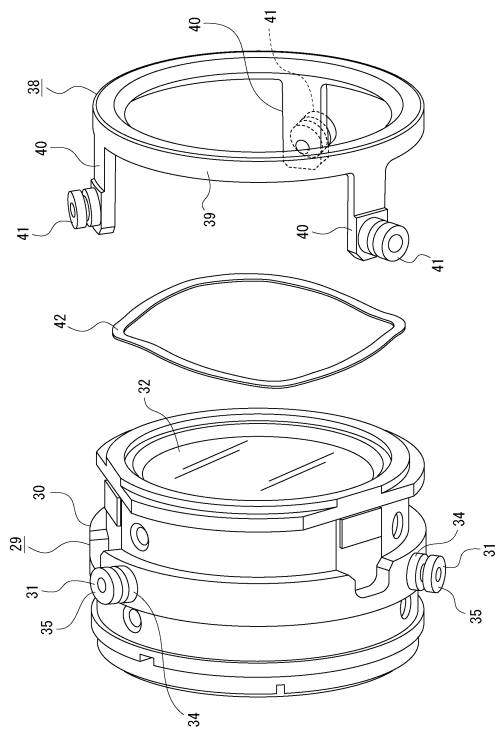
【図 7】



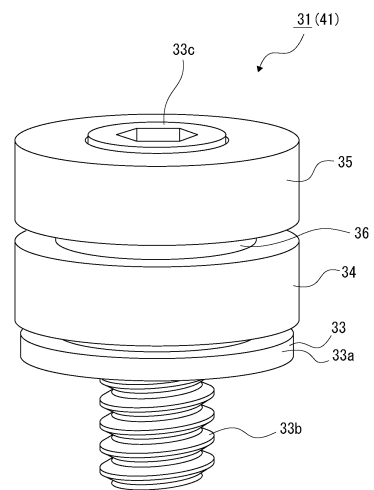
【図 8】



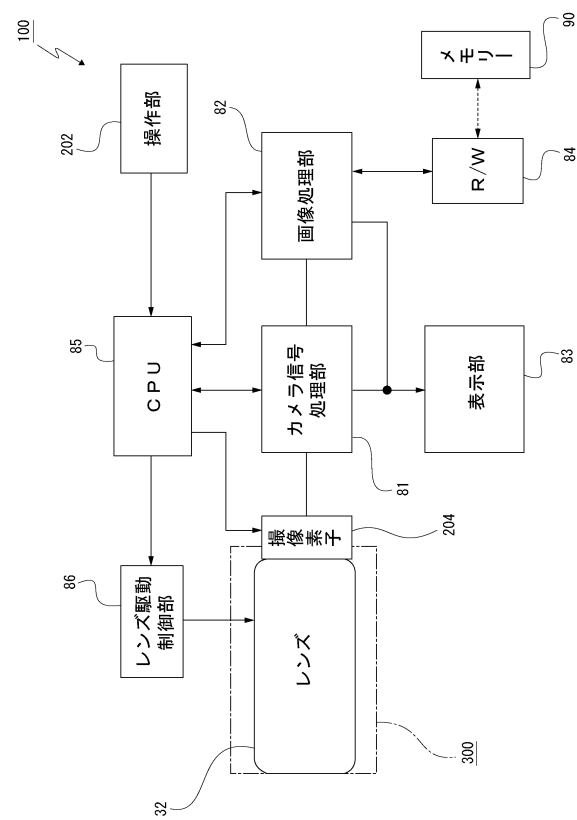
【図 9】



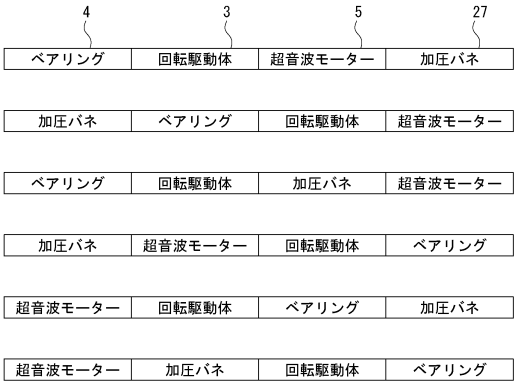
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-026537 (JP, A)
特開平06-051181 (JP, A)
実開昭60-098805 (JP, U)
特開昭64-033510 (JP, A)
特開2000-275498 (JP, A)
特開2013-041200 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 7/04
G03B 17/14
H02N 2/16