

(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2019-45848  
(P2019-45848A)

(43) 公開日 平成31年3月22日(2019.3.22)

(51) Int.Cl.

**G03B 17/56** (2006.01)  
**G03B 15/00** (2006.01)  
**H04N 5/225** (2006.01)  
**H04N 5/222** (2006.01)

F 1

G03B 17/56  
G03B 15/00  
H04N 5/225  
H04N 5/222

テーマコード(参考)

2H105  
5C122

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2018-116889 (P2018-116889)  
 (22) 出願日 平成30年6月20日 (2018.6.20)  
 (31) 優先権主張番号 特願2017-167756 (P2017-167756)  
 (32) 優先日 平成29年8月31日 (2017.8.31)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000001007  
キヤノン株式会社  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号  
 (74) 代理人 100126240  
弁理士 阿部 琢磨  
 (74) 代理人 100124442  
弁理士 黒岩 創吾  
 (72) 発明者 福澤 和大  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ  
ノン株式会社内  
F ターム(参考) 2H105 AA06 AA11 EE35  
5C122 DA11 EA68 GD04 GE04 GE11  
HA75 HA82

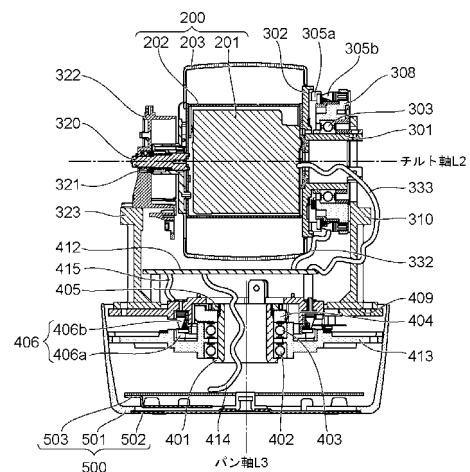
(54) 【発明の名称】撮像装置

## (57) 【要約】

【課題】 より応答性が優れている駆動源を備える撮像装置を提供する。

【解決手段】 撮像素子を含むカメラユニットと、カメラユニットをチルト方向に回転可能に支持するチルト支持部材と、チルト支持部材をパン方向に回転可能に支持するパン支持部材と、パン支持部材がパン方向へ回転する際の回転中心であるパン回転軸と、パン回転軸方向においてパン支持部材に対してカメラユニットの反対側に配置されるベース部材と、パン支持部材に支持される基板と、基板と接続され、電圧を印加することで振動を発生する振動子および振動子と接触する摺擦部材を有し、パン支持部材をパン方向へ回転駆動するリング状の超音波モーターと、を備える。超音波モーターの振動子は、パン支持部材に支持され、振動が発生することで、摺擦部材に対して相対移動する。超音波モーターの摺擦部材は、ベース部材に支持される。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像素子を含むカメラユニットと、  
 前記カメラユニットをチルト方向に回転可能に支持するチルト支持部材と、  
 前記チルト支持部材をパン方向に回転可能に支持するパン支持部材と、  
 前記パン支持部材がパン方向へ回転する際の回転中心であるパン回転軸と、  
 前記パン回転軸方向において前記パン支持部材に対して前記カメラユニットの反対側に  
 配置されるベース部材と、  
 前記パン支持部材に支持される基板と、  
 前記基板と接続され、電圧を印加することで振動する振動子および前記振動子と接触す  
 る摺擦部材を有するとともに、前記パン回転軸と同軸で配置され、前記パン支持部材をパ  
 ン方向へ回転駆動するリング状の超音波モーターと、を備え、  
 前記超音波モーターの前記振動子は、前記パン支持部材に支持され、振動することで、  
 前記摺擦部材に対して相対的に移動し、  
 前記超音波モーターの前記摺擦部材は、前記ベース部材に支持されることを特徴とする  
 、撮像装置。

**【請求項 2】**

前記基板と電源供給用の電源基板とを接続する接続部材を備え、前記接続部材は、前記  
 超音波モーターの内側空間部に配置されることを特徴とする請求項 1 記載の撮像装置。

**【請求項 3】**

前記パン回転軸は、中空であり、  
 前記接続部材は、前記パン回転軸の内側空間部に配置されることを特徴とする請求項 2  
 記載の撮像装置。

**【請求項 4】**

前記パン回転軸を回転可能に支持するベアリングを、備え、  
 前記ベアリングは、前記超音波モーターの内側空間部に配置されることを特徴とする請  
 求項 1 から 3 のいずれか一項に記載の撮像装置。

**【請求項 5】**

前記超音波モーターの前記振動子は、前記パン支持部材に取り付けられることを特徴と  
 する請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載の撮像装置。

**【請求項 6】**

前記超音波モーターの前記摺擦部材は、前記ベース部材に取り付けられることを特徴と  
 する請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載の撮像装置。

**【請求項 7】**

前記ベース部材は貫通孔を有し、前記貫通孔に前記ベアリング及び前記パン回転軸が配  
 置されることを特徴とする請求項 4 に記載の撮像装置。

**【請求項 8】**

前記ベアリングを抑える抑え部材が前記パンベースの貫通孔に配置されることを特徴と  
 する請求項 4 に記載の撮像装置。

**【請求項 9】**

前記パン回転軸に挿通された前記抑え部材が前記パン回転軸から抜けるのを防止する抜け  
 防止部材を備え、

前記抜け防止部材は前記パン回転軸のねじ部にねじ込まれることを特徴とする請求項 8  
 に記載の撮像装置。

**【請求項 10】**

前記カメラユニットのパン方向の回転角度を検出するためのエンコーダーを、備え、  
 前記エンコーダーのスケールは、前記ベース部材に配置され、前記エンコーダーのセン  
 サは、前記パンベースに配置されることを特徴とする請求項 1 から 9 のいずれか一項に記  
 載の撮像装置。

**【請求項 11】**

10

20

30

40

50

前記超音波モーターの前記振動子が前記パンベースに対して回転移動するのを防ぐための回転防止部材を備え、

前記回転防止部材は、前記超音波モーターと前記パンベースの間に配置されることを特徴とする請求項 1 から 10 のいずれか一項に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は撮像装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

撮像装置にはユーザーの望む位置・方向を撮影するために、カメラ部のパンチルト角度を変更できるものがある。

【0003】

一般的なチルト回転機能を有する撮像装置には、チルト軸の下側に配置したステッピングモーターによって減速機構を介してチルト回転軸に固定したギアを回転させることで、カメラ部をチルト回転させるものがある。

【0004】

同様に一般的なパン回転機能を有する撮像装置には、パン軸の周りに配置したステッピングモーターによって減速機構を介してパン回転軸に固定したギアを回転させることで、カメラ部をパン回転させるものがある。（例えば、特許文献 1 参照。）

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006 - 419 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、上記従来例のように、ステッピングモーターを用いた撮像装置では、モータへの入力に対して出力が遅い、すなわち、応答性がよくない場合が考えられる。

【0007】

そこで、本発明は、より応答性が優れている駆動源を備える撮像装置を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記の課題を解決するために、本発明の撮像装置は以下の構成を有する。撮像素子を含むカメラユニットと、前記カメラユニットをチルト方向に回転可能に支持するチルト支持部材と、前記チルト支持部材をパン方向に回転可能に支持するパン支持部材と、前記パン支持部材がパン方向へ回転する際の回転中心であるパン回転軸と、前記パン回転軸方向において前記パン支持部材に対して前記カメラユニットの反対側に配置されるベース部材と、

前記パン支持部材に支持される基板と、前記基板と接続され、電圧を印加することで振動を発生する振動子および前記振動子と接触する摺擦部材を有するとともに、前記パン回転軸と同軸で配置され、前記パン支持部材をパン方向へ回転駆動するリング状の超音波モーターと、を備える。前記超音波モーターの前記振動子は、前記パン支持部材に支持され、振動が発生することで、前記摺擦部材に対して相対移動し、前記超音波モーターの前記摺擦部材は、前記ベース部材に支持される。

【発明の効果】

【0009】

以上説明したように本発明によれば、超音波モーターを用いたことで、ステッピングモーターを用いた撮像装置より応答性が優れている撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

## 【0010】

【図1】本発明における撮像装置の外観図

【図2】本発明におけるチルトユニットの分解図

【図3】本発明におけるカメラユニットの分解図

【図4】本発明における撮像装置の断面図

【図5】本発明におけるチルト回転軸周辺の断面図

【図6】本発明におけるチルト軸の超音波モーター周辺の分解図

【図7】本発明におけるパンユニットの分解図

【図8】本発明におけるパン回転軸周辺の断面図

【図9】本発明におけるパン軸の超音波モーター周辺の分解図

10

## 【発明を実施するための形態】

## 【0011】

以下、本発明の実施形態について説明する。図1に本発明の実施形態における撮像装置の外観図、図2にチルトユニットの分解図、図3にカメラユニットの分解図、図4に撮像装置の断面図を示す。

## 【0012】

撮像装置100は撮影を行うためのカメラユニット200、カメラユニット200をチルト軸線L2周りにチルト方向に回転させるチルトユニット300を備える。さらに、撮像装置100は、カメラユニット200をパン軸線L3周りにパン方向に回転させるパンユニット400、撮像装置100を壁面や天井に取り付ける際の固定部となるベースユニット500を備える。

20

## 【0013】

## &lt;カメラユニット200&gt;

カメラユニット200は、図2に示すように、光軸L1方向を撮影することができるカメラ201と、ケース部材202と、カメラカバー203とから構成される。カメラ201は、撮像素子および複数のレンズを含む。ケース部材202は、図3に示すように、板金で形成されている上ケース202a及び板金で形成されている下ケース202bからなる。カメラ201は、ケース部材202に取付支持される。カメラカバー203は、樹脂で形成されている上カバー203a及び樹脂で形成されている下カバー203bからなる。カメラカバー203は、カメラ201およびケース部材202の一部を覆う。また、図2に示すように、パンカバー331、フロントカバー330、サイドカバー324、サイドカバー311が後述するボトムケース501に取付固定されることでカメラユニット200及びチルトユニット300が保護される。

30

## 【0014】

## &lt;チルトユニット300&gt;

図5に本発明の実施形態におけるチルト回転軸周辺の断面図、図6にチルト軸の超音波モーター周辺の分解図を示す。チルトユニット300は、第1の回転軸320と、第2の回転軸301と、超音波モーター305と、ローター固定部材302と、第1の支持部材323と、第2の支持部材310と、ベアリングホルダー322と、回転防止部材307と、を備える。

40

## 【0015】

チルト回転軸としての第1の回転軸320は、チルト軸線L2周りに回転可能であり、一方がケース部材202に取り付けされ、他方がベアリング321内に挿通される。ベアリング321は、図4に示すように、ベアリングホルダー322に嵌めあい支持される。ベアリングホルダー322は、第1の支持部材323に取付固定される。ベアリングホルダー322は、図2に示すように、円筒形の部分を有し、ベアリング321を保持する。

## 【0016】

ローター固定部材302は、図2に示すように、円状であり、図4に示すように、カメラカバー203の開口に挿入され、ケース部材202の側面に固定されている。また、ローター固定部材302には、エンコーダーのスケール312が固定されている。

50

## 【0017】

チルト回転軸としての第2の回転軸301は、中空であり、ローター固定部材302と一体成形されている。第2の回転軸301は、ベアリング303によってチルト軸線L2周りに回転可能に支持される。ベアリング303は、第1のベアリング抑え部材304と、後述するステーター固定部材308と、第2のベアリング抑え部材309と、によって支持されている。

## 【0018】

第1のベアリング抑え部材304は、円筒状であり、ベアリング303の内輪303a側を固定する。第2のベアリング抑え部材309は、円筒状であり、ベアリング303の外輪303b側を固定する。さらに、ベアリング303は、ステーター固定部材308に設けた貫通孔308bの内部に挿入され、支持される。また、第2のベアリング抑え部材309は、ステーター固定部材308の貫通孔308bの内部に挿入され、固定される。

10

## 【0019】

チルト支持部材としての第1の支持部材323は、カメラユニット200に対して、超音波モーター305が配置されていない側に配置され、ベアリングホルダー322を固定する。第1の支持部材323は、パンベース409に固定される。

## 【0020】

チルト支持部材としての第2の支持部材310は、第1の支持部材323と対になるように、パンベース409に固定されている。第2の支持部材310は、超音波モーター305に対してカメラユニット200と反対側に配置されている。第2の支持部材310は、ステーター固定部材308を固定する。

20

## 【0021】

接続部材としての信号線333は、カメラ201の撮像素子基板と後述の制御基板412をつないでいる。信号線333は、超音波モーター305及び第2の回転軸301の内部（内側空間部）を挿通される。

## 【0022】

回転防止部材307は、ステーター305bのステーター固定部材308に対するチルト軸線L2周りの回転移動を防止する。回転防止部材307は、ステーター固定部材308上の取付部308aに取付支持され、取付部308aと超音波モーター305の隙間に設けられた取付空間334に配置される。回転防止部材307は第2の回転軸301の径方向に突起部307aが略等間隔に設けられ、突起部307aがステーター305bの櫛歯部305cの隙間に挿通される。これによりステーター305bのステーター固定部材308に対するチルト軸線L2周りの回転移動を防止する。

30

## 【0023】

エンコーダーは、カメラユニット200のチルト方向の回転角度を検出する。エンコーダーのスケール312は、回転軸301と同軸かつローター固定部材302上に固定されている。エンコーダーのセンサ313は、ローター固定部材302上のスケール312と対応するようステーター固定部材308に配置される。センサ313の値を読み取ることで、ステーター305bに対するローター305aの回転移動量が分かり、カメラユニット200のチルト角度を検出することができる。

40

## 【0024】

超音波モーター305は、カメラユニット200をチルト方向に回転させる駆動源であり、リング状の部材からなる。超音波モーター305は、図6に示すように、駆動用の信号線332を備える環状のステーター305bと、ステーター305bに対して相対的に回転駆動される環状のローター305aで構成される。超音波モーター305は、第2の回転軸301と同軸であり、かつ、ステーター固定部材308の外周面に配置される。詳細には、ローター305aがカメラユニット側、ステーター305bが第2の支持部材側に配置される。さらにローター305aは回転軸301と同軸かつ、ローター固定部材302上に設置される。

## 【0025】

50

ステータ-305bは回転軸301と同軸かつローター-305aに接するように配置され、後述の制御基板412と信号線332で接続される。付勢部材306がステータ-305bをローター-305a方向に付勢するように、ステータ-固定部材308上に取付支  
持される。すなわち、超音波モーター-305及び付勢部材306はローター固定部材302とステータ-固定部材308に挟持されている。このとき、付勢部材306はステータ-305bがローター-305aを回転させる上で十分な付勢力を発揮する。これによってステータ-305bを駆動することでローター-305aがチルト軸線L2まわりに回転する。

#### 【0026】

以下、超音波モーター305によるカメラユニット200の駆動について、説明する。駆動用の信号線332から信号が入力されると、ステータ-305bが振動する。ローター-305aは、その振動がステータ-305bから伝わり、チルト方向に回転する。また、ロータ305aは、ローター固定部材302に固定されているので、ロータ305aが回転することにより、ロータ固定部材302も、第2の回転軸301を中心に回転する。すなわち、第2の回転軸301は、ロータ305aの回転によって、チルト方向に回転する。また、ロータ固定部材302には、ケース部材202が固定されているため、ロータ固定部材302が回転すると、カメラユニット200も回転する。

10

#### 【0027】

上述の通り、超音波モーター305を用いたことで、ステッピングモータを用いた撮像装置より応答性が優れている撮像装置を提供することができる。また、超音波モーター305のローターは、超音波モーター305のステータよりもカメラユニット200側に配置されているので、無駄のない効率的な配置である。より詳細には、ローターとステータを本実施形態とは逆に配置した場合、ステータを支持する支持部材とは別にローターを抑える部材が別途必要になる。よって、本実施形態の配置は、無駄のない効率的な配置といえる。

20

#### 【0028】

また、ステッピングモータは、減速機構が必要であるが、超音波モータを用いることにより、複雑なギア構成を有する減速機構が不要となる。また、ステッピングモータの場合は、チルト回転軸と同軸上に減速機構を設け、その下方に、モータを配置していた。しかしながら、本実施形態では、超音波モーター305を第2の回転軸301と同軸に配置したことで第2の回転軸301の下側にモーターを配置する必要がなくなるため、小型化につながる。また、カメラ201で撮影した映像信号を制御基板412に伝送する信号線333を、超音波モーター305及び回転軸301の内部に配置することで、カメラユニット200に対して超音波モーター305とは逆側に信号線を設ける必要がなくなる。

30

#### 【0029】

ローター固定部材302と第2の回転軸301を一体形成の部品として形成することで、部品点数を削減することができる。超音波モーター305の内部かつステータ-固定部材308の貫通孔308bにペアリング303、ペアリング抑え部材309、ペアリング抑え環304、回転軸301、信号線333を配置したことで、スペースが削減される。具体的には、従来は超音波モーターを配置するスペースとは別に必要となる、ペアリングやペアリングを抑える部材のスペースが削減される。よって、撮像装置本体を小型化することができる。

40

#### 【0030】

<ベースユニット500>

ベースユニット500は、図4に示すように、ボトムケース501と、ボトム板金502と、電源基板503と、を備える。

#### 【0031】

ボトムケース501は、ボトム板金502を介して、天井や壁に設置され、内部には後述するパンユニット400が配置される。ボトム板金502は、天井や壁に固定される部材である。電源基板503は、電源供給用の基板であり、信号線414によって制御基板

50

412へ電源を供給する。接続部材としての信号線414は、後述するパン回転軸401の内部（内側空間部）を挿通している。電源基板503は、ボトム板金502に取り付けられている。

#### 【0032】

<パンユニット400>

図7に本発明の実施形態における撮像装置のパンユニットの分解図、図8にパン回転軸周辺の断面図、図9にパン軸の超音波モーターの分解図を示す。パンユニット400は、パン回転軸401と、パン支持部材としてのパンベース409と、ベース部材413と、超音波モーター406と、を備える。

#### 【0033】

パンベース409は、中心に貫通孔409bを有する略円状の部材であり、パン回転時に回転する。パンベース409には、第1の支持部材323及び第2の支持部材310が固定されている。また、パンベース409には、制御基板412が固定されている。制御基板412は、それぞれ信号線によってカメラ201、超音波モーター305、後述の超音波モーター406、電源基板503と接続される。

#### 【0034】

ベース部材413は、中心に貫通孔413aを有する円状の部材である。ベース部材413は、ボトムケース501に固定される。ベース部材413は、パン回転軸方向においてパンベース409に対してカメラユニット200の反対側に配置される。

#### 【0035】

パン回転軸401は、中空であり、パン軸線L3周りに回転可能である。また、パン回転軸401は、パンベース409がパン方向に回転する際の回転中心である。パン回転軸401の端部には、抜け防止部材405と係合するねじ部401aが形成されている。また、パン回転軸401には、ベアリング402、403およびベアリング402、403がパン軸線L3方向へ動くのを抑えるためのベアリング抑え部材404が挿通されている。

#### 【0036】

ベアリング抑え部材404は、3本の突起401dを有し、3本の突起401dが、パンベース409上の3本の突起409dに対応するように配置され、パンベース409に固定される。抜け防止部材405はベアリング抑え部材404がパン回転軸401から脱落するのを防止するためにパン回転軸401のねじ部401dにねじ固定される。これにより、ベアリング抑え部材404が回転軸401に取付固定され、パン回転軸401がパン軸線L3周りに回転可能になる。

#### 【0037】

回転防止部材408は、振動子406bがパンベース409に対して相対的に回転しないようにするための部材である。回転防止部材408は、図9に示すように、パンベース409上の取付部409aに取付支持され、取付部409aと超音波モーター406の隙間に設けられた取付空間416に配置される。回転防止部材408はパン軸線L3の径方向に突起部408aが略等間隔に設けられ、突起部408aが振動子406bの櫛歯部406cの隙間に挿通される。これにより振動子406bがパンベース409に対してパン軸線L3周りに回転するのを防ぐ。

#### 【0038】

エンコーダーは、カメラユニット200のパン方向の回転角度を検出する。エンコーダーのスケール410は、回転軸401と同軸かつベース部材413上に固定されている。エンコーダーのセンサ411は、ベース部材413上のスケール410と対応するように、パンベース409に配置される。センサ411の値を読み取ることで、ベース部材413に対するパンベース409の回転移動量が分かり、カメラユニット200のパン角度を検出することができる。

#### 【0039】

超音波モーター406は、カメラユニット200をパン方向に回転させる駆動源であり

10

20

30

40

50

、リング状の部材からなる。超音波モーター406は、駆動用の信号線415(図4参照)を備える環状の振動子406bと、環状の摺擦部材406aで構成される。また、超音波モーター406は、パン回転軸401と同軸かつベース部材413の貫通孔413aの周囲に配置される。詳細には、環状の振動子406bがパンベース409側、摺擦部材406aがベース部材413側に配置される。

#### 【0040】

さらに、摺擦部材406aは、パン回転軸401と同軸かつ、ベース部材413上に固定される。振動子406bはパン回転軸401と同軸かつ摺擦部材406aに接触するように配置され、制御基板412と信号線415で接続される。付勢部材407が振動子406bを摺擦部材406a方向に付勢するように、パンベース409に取付支持される。すなわち、超音波モーター406及び付勢部材407はベース部材413とパンベース409に挟持されている。このとき、付勢部材407は、振動子406bと摺擦部材406aとが相対的に回転する上で十分な付勢力を発揮する。これによって、振動子406bは、振動することで摺擦部材406aに対して、パン軸まわりに回転する。

10

#### 【0041】

以下、超音波モーター406によるカメラユニット200の駆動について、説明する。駆動用の信号線415から電圧が印加されると、振動子406bが振動する。これにより、振動子406bは、摺擦部材406aに対して、相対的にパン方向に回転する。

20

#### 【0042】

また、振動子406bは、後述する回転防止部材408によりパンベース409に対しても相対的に回転しないように固定されているので、振動子406bの振動により、パンベース409も、パン回転軸401を中心に回転する。すなわち、パン回転軸401は、振動子406bの振動によって、パン方向に回転する。また、パンベース409には、第1の支持部材323及び第2の支持部材310が固定されているため、パンベース409が回転すると、カメラユニット200も回転する。

30

#### 【0043】

上述の通り、超音波モーター406を用いたことで、ステッピングモータを用いた撮像装置より応答性が優れている撮像装置を提供することができる。また、制御基板412と振動子406bが、パンベース409に配置されるので、カメラユニット200がパン方向に回転しても制御基板412と振動子406bをつなぐ信号線415がねじれることがない。

30

#### 【0044】

また、ステッピングモータは、減速機構が必要であるが、超音波モータを用いることにより、複雑なギア構成を有する減速機構が不要となる。また、ステッピングモータの場合は、パン回転軸と同軸上に減速機構を設け、その隣に、モータを配置していた。しかしながら、本実施形態では、超音波モーター406をパン回転軸301と同軸に配置したことでパン回転軸301の隣にモーターを配置する必要がなくなる。よって、空いたスペースに別の部品を配置することができる。

40

#### 【0045】

超音波モーター406の内部やベース部材413の貫通孔413aに信号線414、回転軸401、ベアリング402、ベアリング403、ベアリング抑え部材404、抜け防止部材405を配置したことで、スペースが削減される。具体的には、従来は超音波モーターを配置するスペースとは別に必要となるベアリングやベアリングを抑える部材のスペースが削減される。よって、撮像装置本体を小型化することができる。

#### 【0046】

##### <その他実施形態>

以上、本発明をその好適な実施形態に基づいて詳述してきたが、本発明はこれら特定の実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の様々な形態も本発明に含まれる。上述の実施形態の一部を適宜組み合わせてもよい。

#### 【0047】

50

例えば、ローター固定部材302と回転軸301は別部品でもよい。付勢部材306、407は超音波モーター305、406のローター305a、406aとステーター305b、406bの間に回転駆動する上で適切な付勢力を発揮できれば、ウェーブワッシャーやゴムなどの弾性部材でもよい。

#### 【0048】

カメラ201と制御基板412を接続する信号線333及び制御基板412と電源基板503を接続する信号線414は、フレキシブルプリント基板や細線同軸ケーブル、スリップリングでもよい。回転防止部材307、408をステーター固定部材308、パンベース409にそれぞれ固定する手段はスナップフィットやねじ止めとしてもよい。

#### 【符号の説明】

#### 【0049】

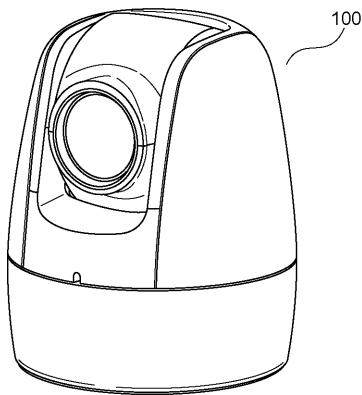
- 100 撮像装置
- 200 カメラユニット
- 300 チルトユニット
- 301 第2の回転軸
- 302 ローター固定部材
- 303 ベアリング
- 304 ベアリング抑え部材
- 305 超音波モーター
- 305a ローター
- 305b ステーター
- 307 回転防止部材
- 308 ステーター固定部材
- 309 ベアリング抑え部材
- 310 第2の支持部材
- 320 第1の回転軸
- 323 第1の支持部材
- 400 パンユニット
- 401 パン回転軸
- 404 ベアリング抑え部材
- 406 超音波モーター
- 406a ローター
- 406b ステーター
- 408 回転防止部材
- 409 パンベース
- 413 ベース部材
- 500 ベースユニット

10

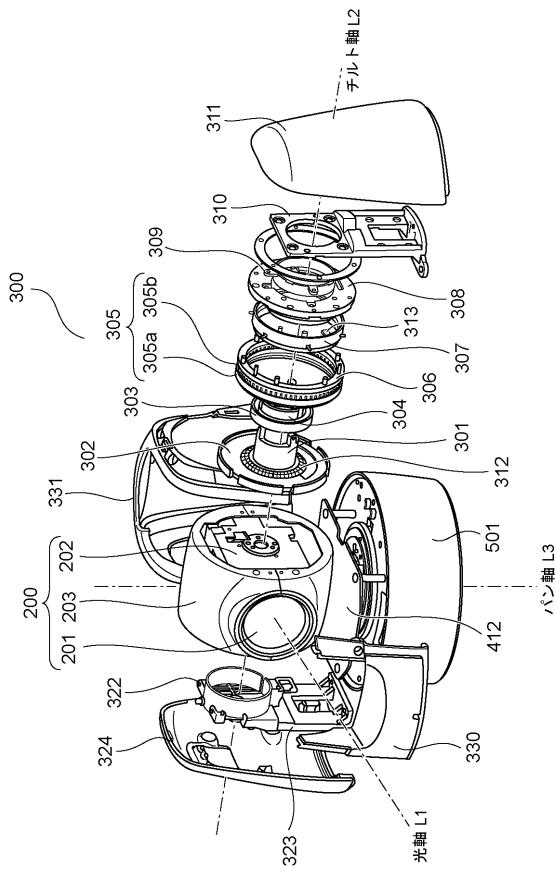
20

30

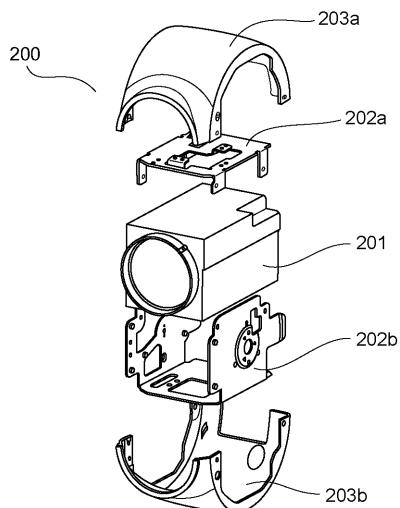
【図 1】



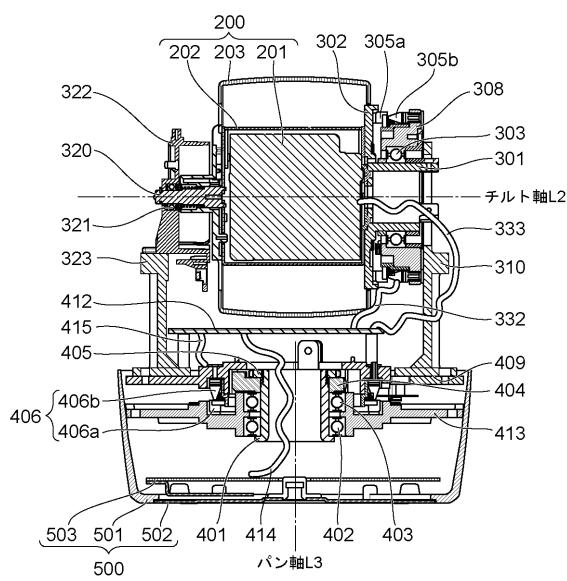
【図 2】



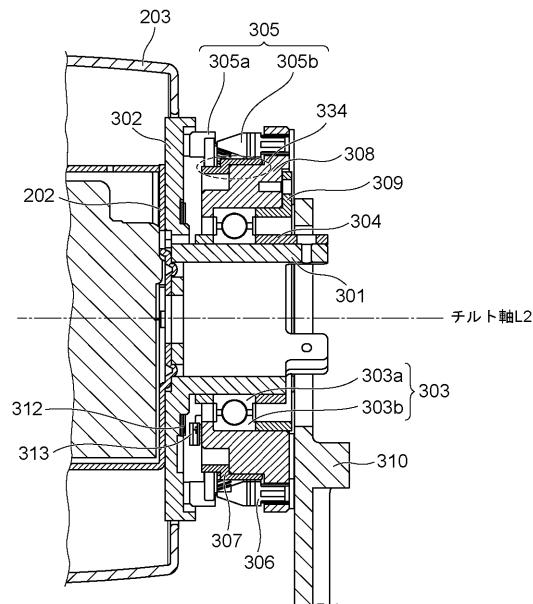
【図 3】



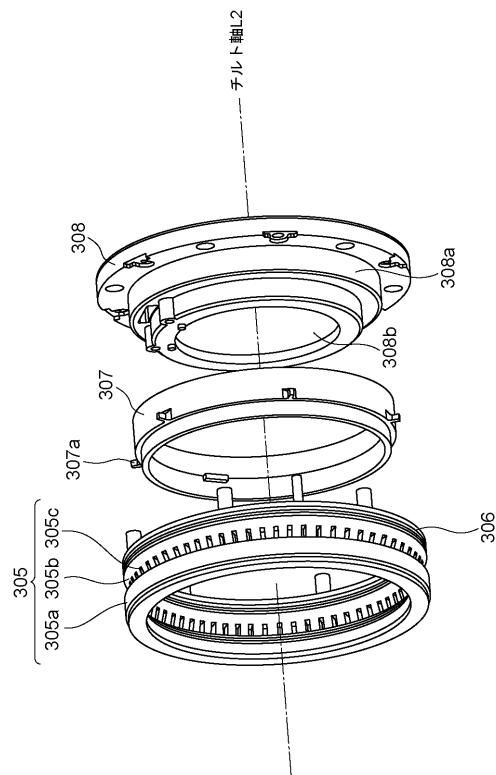
【図 4】



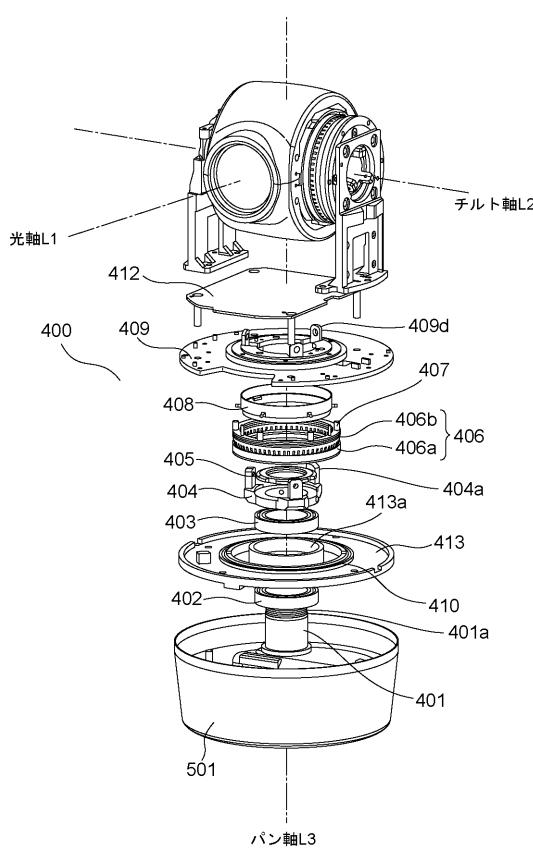
【図5】



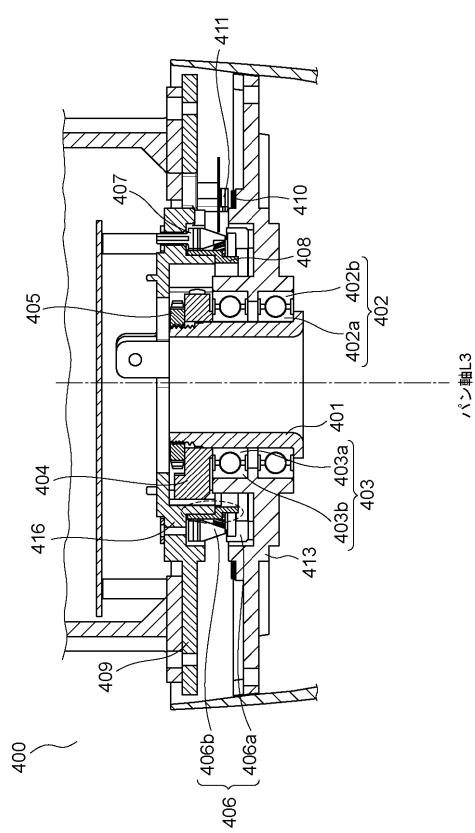
【図6】



【図7】



【図8】



【図9】

