

(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2012-235239

(P2012-235239A)

(43) 公開日 平成24年11月29日(2012.11.29)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>HO 4 N 5/225 (2006.01)</b>	HO 4 N 5/225 C	2 H 1 O 5
<b>HO 4 N 5/222 (2006.01)</b>	HO 4 N 5/222 B	5 C 1 2 2
<b>HO 4 N 5/232 (2006.01)</b>	HO 4 N 5/232 Z	
<b>GO 3 B 17/56 (2006.01)</b>	GO 3 B 17/56 Z	
<b>GO 3 B 15/00 (2006.01)</b>	GO 3 B 15/00 P	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2011-101326 (P2011-101326)	(71) 出願人	000001007
(22) 出願日	平成23年4月28日 (2011. 4. 28)		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	梶村 文裕
			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 AA55
			5C122 DA11 EA41 EA64 EA66 GD04
			GD06 GD07 GE06 HA75 HA76
			HA82

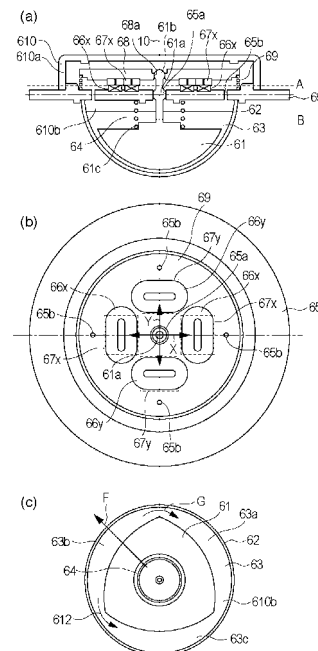
(54) 【発明の名称】 撮像装置

## (57) 【要約】

【課題】 起き上がりこぼし形状の撮像装置は、重心位置変化や、発生駆動力による反力によって撮像部が不安定な状態になる可能性がある。

【解決手段】 球面の一部をなす形状の底部を有し、底部を支点として揺動可能な本体部と、本体部と前記撮像部とを連結する連結部と、本体部の揺れに基づいて揺動可能に配置される撮像部とを有する撮像装置であって、本体部は、ベース部材と、ベース部材に対して移動可能な可動枠と、撮像装置が直立状態での鉛直軸に直交する方向に可動枠を駆動する駆動手段と、重心制御手段とを有し、重心制御手段は、可動枠に重心制御手段の一部を支持されることで駆動手段によって移動を制御され、また移動することで底部を支点とする揺れを本体部に発生させ、連結部は、撮像部の揺れを本体部の揺れに対して所定の割合で減衰させる。

【選択図】 図6



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

撮像部と、  
球面の一部をなす形状の底部を有し、前記底部を支点として揺動可能な本体部と、  
前記本体部と前記撮像部とを、前記本体部の揺れに基づいて揺動可能に連結支持する撮影支持部とを有する撮像装置であって、

前記本体部は、

ベース部材と、該ベース部材に対して移動可能な可動枠と、前記撮像装置が直立状態での鉛直軸に直交する方向に前記可動枠を駆動する駆動手段と、重心制御手段とを有し、

前記重心制御手段は、前記可動枠に前記重心制御手段の一部を支持されることで前記駆動手段によって移動を制御され、また移動することで前記底部を支点とする揺れを前記本体部に発生させ、

前記撮影支持部は、撮像部の揺れを前記本体部の揺れに対して所定の割合で減衰させることを特徴とする撮像装置。

**【請求項 2】**

前記駆動手段は、前記重心制御手段の固有振動数で前記重心制御手段を駆動させることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

**【請求項 3】**

前記重心制御手段の固有周期と、前記撮像装置の揺動周期が一致することを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

**【請求項 4】**

前記撮影支持部はリンク部を更に有し、

前記リンク部は、前記本体部の揺れに関わらず前記撮像部を所定の方角を向くように前記撮像部と前記本体部を連結することを特徴とする請求項 1 ないし 3 の何れか 1 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、自動撮影を安定して行う撮像装置に関するものである。

**【背景技術】****【0002】**

近年の撮影手方法においては撮影者を必要せず自動的に撮影を行う研究が進められており、その撮像装置の設置方法に関する技術も多く考え出されている。

**【0003】**

特許文献 1 においては撮像装置の底部を湾曲させて起き上がりこぼしとする事で、外力が加わっても傾斜状態から立設状態に復帰する撮像装置の提案がなされている。

**【先行技術文献】****【特許文献】****【0004】**

【特許文献 1】特開 2004 - 193916

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

しかしながら、上記先行技術においては起き上がりこぼし形状にすることでの問題が残される。起き上がりこぼし形状は、外力が加わった時の復帰に対して大きなメリットがある一方で、搭載される撮影機器のパンニングやチルティングの移動による重心位置変化や、発生駆動力による反力によって不安定な状態になる可能性がある。

**【0006】**

そこで本発明では撮影機器の移動に伴う不安定を改善し、外乱振動や自励振動のない安定した撮影動作が行える撮像装置を実現する事である。

10

20

30

40

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

上記目的を達成するために、本発明では、球面の一部をなす形状の底部を有し、前記底部を支点として揺動可能な本体部と、前記本体部と前記撮像部とを連結する連結部と、前記本体部の揺れに基づいて揺動可能に配置される撮像部とを有する撮像装置であって、前記本体部は、ベース部材と、該ベース部材に対して移動可能な可動枠と、前記撮像装置が直立状態での鉛直軸に直交する方向に前記可動枠を駆動する駆動手段と、重心制御手段とを有し、前記重心制御手段は、前記可動枠に前記重心制御手段の一部を支持されることで前記駆動手段によって移動を制御され、また移動することで前記底部を支点とする揺れを前記本体部に発生させ、前記連結部は、撮像部の揺れを前記本体部の揺れに対して所定の割合で減衰させることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0008】

撮影機器の移動に伴う不安定を改善することによって、外乱振動や自励振動のない安定した撮像装置を実現できるようになった。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0009】

【図1】実施例1における撮像装置の外観図である。

【図2】実施例1における撮像装置の側面から見た断面図である。

【図3】実施例1における撮像装置の正面から見た断面図である。

【図4】実施例1において外部の撮影機器を取り付けた正面から見た断面図である。

【図5】実施例1における底部の動作を説明する図である。

【図6】実施例1における底部の動作の詳細を説明する図である。

【図7】実施例1における撮像装置の動作のフローチャートである。

【図8】実施例1における撮像装置の動作中の状態を説明する断面図である。

【図9】実施例1における撮像装置の頭部を大きく動かした状態を説明する図である。

【図10】実施例1における撮像装置の頭部の断面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0010】

(実施例1)

以下、本発明の第一の実施例について、図1～10を参照しながら詳細に説明する。

## 【0011】

図1は本発明を実施した撮像装置を説明するものである。図1(a)は撮像装置1の正面図であり、図1(b)は撮像装置1の側面図である。

## 【0012】

撮像装置1の機構のうち、底部11aから頭部15まで(撮像手段16以外の構成)を撮影部とする。撮影部のうち、11aは撮像装置1の底部であり、11cは撮像装置の胴体部である。底部11aは略円弧状であり、胴部11cに対して収納可能に支持されている。11bは胴部11cに設けられる表示部であり、撮像した画像や映像を表示することができる。13a、13bはともに撮影支持部として胴部11cと頭部15を連結する。13aは首部であり、胴部11cに対して揺動可能に支持されると共に胴部11cの鉛直線周りに回転可能に支持されている。13bはリンク部であり、詳細の構造は後述するが、首部13aと平行に沿うことで頭部15は撮像装置1の傾き角に寄らず、常に略水平を保っている。15は頭部であり、首部13aに対して揺動可能かつ首振り可能に支持されている。16は頭部に設けられる撮影手段である。撮像手段16で撮影される画像は表示部11bでモニタ可能であり、撮影された画像も再生可能である。また、首連結部12は、首部13aと胴部11cを連結し、頭連結部14は頭部15と首部13aを連結する。そして首部13a、頭部15は胴部11cに対して取り外し可能になっている。

## 【0013】

図2(a)は直立状態であるときの撮像装置1の側面断面図であり、図2(b)は揺動

状態（起き上がりこぼし状態）になったときの撮像装置 1 の側面断面図である。図 3 は直立状態であるときの撮像装置 1 の正面断面図である。

【0014】

図 2（a）の A 部について説明する。まず、撮像装置 1 が平面に対して直立状態（第 1 の状態）である場合は、胴部 11c の安定性確保のために、底部 11a が胴部 11c に格納された状態になっている。撮像装置 1 は球面の一部をなす（ただし、撮像装置 1 の重心は、揺動状態において底部 11a の断面の円弧中心より低い位置にあるとする）底部 11a を有している。この底部 11a は撮影部に対して格納可能に弾性支持されている安定支持機構としての機能を有する。なお、これらの詳細の構造（A 部）については後述するが、胴部 11c の重さが解除された時には胴部 11c より底部 11a が素早く突出し、胴部 11c の重さが継続的に加わると次第に底部 11a は胴部 11c に格納される、2 つの状態を遷移可能な構造である。

10

【0015】

ここで、撮像装置 1 に矢印 E 方向（図 2 の紙面左右方向）から外力が加わった場合は、図 2（b）のように底部 11a が胴部 11c より突出して揺動状態（起き上がりこぼし状態、第 2 の状態）になり、胴部 11c を直立状態に戻す。そして、直立状態になった後に、再び底部 11a が胴部 11c の自重によって格納される。

【0016】

また、図 3 は撮像装置の平面断面図である。たとえば、矢印 E 方向（図 3 の紙面左右方向）から外力が加わっても、胴部 11c の倒れで底部 11a が突出して揺動状態（起き上がりこぼし状態）になり、胴部 11c を直立状態に戻す。つまり、外力の方向には関係なく、胴部 11c が倒れると底部 11a が突出して揺動状態（起き上がりこぼし状態）になり、胴部 11c を直立状態に戻す。

20

【0017】

図 2（a）の B 部は、撮像装置 1 の重心の位置を制御するための重心位置制御機構を有する。この B 部の詳細の構造は後述するが、胴部 11c に加わる揺れを急速に減衰させたり、或いは逆に胴部 11c の姿勢を（揺れ角）を変更したりする。

【0018】

図 2（a）の C 部は、胴部 11c に対して首部 13a の角度を調整する揺れ角制御機構を有する部分である。この C 部の詳細の構造は後述するが、胴部 11c の揺れ角とは反対方向に首部 13a を駆動して頭部 15 の位置が安定するように制御する。実際には胴部 11c の揺れ角の所定割合分を頭部 15 の縦方向首振り（チルティング駆動）に振り分けており、これにより撮像手段 16 の撮影方向を変更している。

30

【0019】

また、胴部 11c が傾いた時には、その傾き方向に首部 13a の揺動方向が揃う様に、首部 13a が胴部 11c に対して軸 10 まわり（パンニング方向）に回転可能になっている。通常行われるようにモータによって首部 13a が回転されると、その駆動反力で胴部 11c がその接地点周りに回転してしまう。このとき C 部の揺れ角制御手段は、首部 13a を回転させるモータの駆動反力を制御する反力制御手段としても機能する。この C 部（反力制御手段）の作用により首部 13a は、図 3 の状態から図 2 に示すように撮像手段 16 が、外力 E が加わった方向を向くように軸 10 まわりに回転し、その後の揺れ角制御手段の作用により頭部 15 を常安定位置させる事が出来る。

40

【0020】

図 2（a）の D 部は、撮影方向変更機構を含む部位であり、撮像手段 16、頭部 15 を含む。この D 部の詳細の構造は後述するが、撮影方向変更手段は頭部 15 を軸 10 回りに回転させる（パン）構造および前述したチルティングを行う構造が設けられている。

【0021】

図 4 は、首部 13a、頭部 15 を胴部 11c に対して取り外した後に別の撮影機器、たとえば個人が所有するデジタルカメラを胴部 11c に取り付けた場合の図である。

【0022】

50

胴部 1 1 c は、首部 1 3 a、頭部 1 5 を胴部 1 1 c に対して取り外した場合、姿勢検出手段としての傾斜センサ 4 8 と重心位置調整手段としての信号処理部 4 9 を有する支持部としてのアダプタ 4 1 を挿入出来る機構となっている。このアダプタ 4 1 は着脱部としての三脚ねじ 4 2 が設けられており、この三脚ねじ 4 2 に撮影機器 4 3 を取り付けることが出来る。なお、アダプタ 4 1 は撮影機器 4 3 の着脱を検知する着脱検知手段としての着脱検知センサがついているものとする。

【 0 0 2 3 】

なお、撮影機器 4 3 を取り付けることによる重心ズレのアンバランスに対して、傾斜センサ 4 8 の出力に基づいてアンバランスを相殺する方向に後述する重心制御手段（錘 6 1）を制御することによって重心位置を調整する。これによって胴部 1 1 c を常に直立状態とし、底部 1 1 a が突出した状態でも水平の保たれた撮影が可能になる。

【 0 0 2 4 】

（底部 1 1 a が格納する構成に関する詳細の説明）

図 5 は図 2 の A 部の主な構成要素となる底部 1 1 a の詳細を説明する図である。底部 1 1 a は直立状態と揺動状態を遷移可能であり、図 5（a）は撮像装置 1 が直立状態のときに底部 1 1 a が胴部 1 1 c に格納された状態を示す図、図 5（b）は底部 1 1 a が胴部 1 1 c より突出した状態を示す図である。

【 0 0 2 5 】

図 5（a）において、底部 1 1 a は胴部 1 1 c に格納されているが、円弧状の底部 1 1 a は、胴部 1 1 c に対して付勢部材であるコイルバネ 5 3 により突出状態に付勢されている。即ち、付勢部材としてのコイルバネ 5 3 は本体部を直立状態（第 2 の状態）から揺動状態（第 1 の状態）へ遷移する方向へ付勢している。しかしながら、底部 1 1 a 以外の撮像装置 1 の重さが、付勢部材としてのコイルバネ 5 3 の付勢力が小さく設計されており、撮像装置 1 が直立状態のときには、底部 1 1 a は胴部 1 1 c に対して格納状態となる。

【 0 0 2 6 】

次に、胴部 1 1 c と底部 1 1 a の間には速度制御手段として公知のワンウェイクラッチダンパ 5 1 が設けられている。ワンウェイクラッチダンパ 5 1 は、胴部 1 1 c、ワンウェイクラッチダンパのピニオンに係合するラック 5 2 は底部 1 1 a に設けられている。

【 0 0 2 7 】

ワンウェイクラッチダンパ 5 1 は、底部 1 1 a が胴部 1 1 c に対して収納されるときにダンパとしての役割、すなわち胴部 1 1 c の重みが底部 1 1 a に加わっても底部 1 1 a は急速に格納される事は無いように速度制御する。すなわち、揺動状態（第 1 の状態）から直立状態（第 2 の状態）への遷移速度を抑えるよう制御する。この速度制御は、たとえば胴部 1 1 c が直立状態に安定した後に、その重みで次第に底部 1 1 a が胴部 1 1 c に格納されるようにする。一方で、底部 1 1 a が胴部 1 1 c に対して突出する時にはダンピングの役目を果さない（速度制御を行わない）。その為、胴部 1 1 c の重みが解除された時、つまり外部の力が加わったときは、付勢部材としてのコイルバネ 5 3 により底部 1 1 a は胴部 1 1 c に対して突出状態に付勢されているため、胴部 1 1 c の重さがかからなくなり底部 1 1 a が突出する。すなわち、直立状態（第 2 の状態）から揺動状態（第 1 の状態）へ遷移する。

【 0 0 2 8 】

このワンウェイクラッチダンパ 5 1 による効果を説明する。撮像装置 1 の重心は底部 1 1 a の円弧中心より低い位置にあるため、胴部 1 1 c が外力で倒された場合には底部 1 1 a が付勢部材としてのコイルバネ 5 3 の付勢により突出し、胴部 1 1 c は揺動状態（起き上がりこぼし状態）になる。しかしながら、その復帰力で胴部 1 1 c が鉛直状態に戻ろうとする時、底部 1 1 a が胴部 1 1 c の重みでダンパ無しで直ぐに格納されてしまうと、鉛直状態への復帰がスムーズに行えない。このため、鉛直状態への復帰時に、振動の発生や衝撃音を発生させる可能性が高いため品位が低下し、更に撮像装置に振動が加わり信頼性上好ましくない。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

これに対して撮像装置 1 は、ワンウェイクラッチダンパ 5 1 によって胴部 1 1 c の重みが底部 1 1 a に加わっても底部 1 1 a の格納速度が制御されるため、胴部 1 1 c が鉛直状態に安定した後に、底部 1 1 a が胴部 1 1 c に格納する。これによって品位の低下や振動を防ぐことができる。

【0030】

フック部 5 6 は、胴部 1 1 c に対して支点 5 4 回りに回転可能に支持されており、底部形状保持部材としての役割を果たす。そして、フック部 5 6 は支点 5 4 に対して鉛直と略 4 5 度のなす角度で感知質量 5 5 が設けられている。

【0031】

このフック部 5 6 による効果を説明する。図 5 ( a ) のように撮像装置 1 が鉛直状態では、感知質量 5 5 は矢印 5 5 a 方向に重力を受けて静止している。ここで何らかの外力あるいは前述した重心位置制御機構により胴部 1 1 c を紙面右回りに 4 5 度以上傾けると底部 1 1 a は胴部 1 1 c より突出するばかりではなく、フック部 5 6 も支点 5 4 周り ( 図 5 の時計回り ) に回転する。そしてフック部 5 6 の先端 5 6 a が、底部 1 1 a のストッパ 5 7 と当接する。フック部 5 6 の先端 5 6 a が底部 1 1 a のストッパ 5 7 と当接することにより、底部 1 1 a は突出状態で固定されることになる。

【0032】

底部 1 1 a が固定されると胴部 1 1 c は常に揺動状態 ( 起き上がりこぼし状態 ) になり、その後は後述する重心位置制御機構をアクティブに揺動させることで胴部 1 1 c 、首部 1 3 a 、頭部 1 5 を様々な姿勢に変化できる。

【0033】

一方で、底部 1 1 a の固定を解除するには、フック部 5 6 の先端 5 6 a が底部 1 1 a のストッパ 5 7 との当接を解除する必要がある。ここで、何らかの外力あるいは前述した重心位置制御機構により胴部 1 1 c を紙面左回りに 4 5 度以上傾けると、フック部 5 6 は図 5 ( a ) の状態に戻る。即ち、感知質量 5 5 は矢印 5 5 a 方向に重力を受けて静止している状態に戻る。これにより、胴部 1 1 c の重さが付勢部材としてのコイルバネ 5 3 の付勢力とワンウェイクラッチダンパ 5 1 の抵抗に逆らって底部 1 1 a は徐々に胴部 1 1 c に格納される。

【0034】

上述したように、底部 1 1 a はこのような簡単な構成からなり、電源を必要とせずに底部 1 1 a を制御して品位の高い撮影部の安定化が可能になる。

【0035】

( 胴部 1 1 c の揺れを急速に減衰させる構造に関する詳細の説明 )

図 6 a から図 6 c は図 2 ( a ) の B 部を詳細な構造を説明するための図である。図 6 ( a ) は B 部の側面断面図である。図 6 ( b ) は図 6 ( a ) の破線 A から見た平面断面図である。図 6 ( c ) は図 6 ( a ) の破線 B から見た平面断面図である。

【0036】

まず、重心制御手段としての錘 6 1 は、錘部と支点部 ( 球状支球 6 1 a ) と駆動支持部 ( 球状支球 6 1 b ) からなる。そして、錘 6 1 は支点部である球状支球 6 1 a 回りに紙面左右、及び前後に揺動可能であり、ケース 6 2 内に収められている。ケース 6 2 内の下部液室 6 1 0 b ( 第 2 の液室 ) には、シリコン系の粘性流体 6 3 が充填され、錘 6 1 のダンピングを行っている。この粘性流体 6 3 は、たとえば適当な粘度を持つシリコンオイルであるとする。

【0037】

ベース部材としてのベース部 6 5 は、錘 6 1 の球状支球 6 1 a を球状軸受け部 6 5 a ( 支点受け部 ) で支持し、球状支球 6 1 a を支点に 3 軸周りに回転可能に支持している。また、錘 6 1 とベース部 6 5 の間には、錘 6 1 とベース部 6 5 とを離間するように付勢された第 1 の弾性部材としてのコイルバネ 6 4 が設けられている。コイルバネ 6 4 のバネ定数と錘 6 1 の質量の関係は、固有周期 ( コイルバネ 6 4 のバネ定数と錘 6 1 の質量の関係で決まる ) が、撮影部の底部 1 1 a の接地点を支点とする揺動振り子周期と略等しくなる様

10

20

30

40

50

に設定されている。このように設定することで、錘 6 1 はいわゆる動吸振器として作用し、装置の揺れを低減させる効果が高まる。

【0038】

粘性流体 6 3 は、図 6 ( c ) に示す様に、たとえば下部液室 6 1 0 b の錘 6 1 で仕切られる 3 つの液室 6 3 a、6 3 b、6 3 c に満たされている。そのため、たとえば矢印 F の方向に錘 6 1 が振れると、液室 6 3 b の流体は錘 6 1 によって追い出されるように矢印 G の隙間を通して液室 6 3 a、6 3 c に移動する。このように粘性流体 6 3 が移動することにより発生される力は、錘 6 1 の揺動速度に比例している為、減衰力を発生させて揺動の減衰を効率よく行う事が出来る。なお、第 2 の液室としての下部液室 6 1 0 b が 3 つの液室 6 3 a、6 3 b、6 3 c に分かれているのは、錘 6 1 がどの方向に揺動してもダンピング効果を発生させるためであり、3 以上の液室に分かれていれば 3 室に限定されるものではない。

【0039】

上述の構成により、撮影部の揺動によって錘 6 1 の揺動が励起されても、粘性流体のダンピングによる位相調整が行われるため、錘 6 1 の揺動が減衰する。そして振動エネルギーが減衰を介して熱エネルギーに変換され、撮影部の揺動が減衰する。以上のように、外力などで撮影部が揺動しても、それを急速に減衰させる事が可能になっている。

【0040】

次に、ベース部 6 5 に設けられた 4 箇所の貫通穴 6 5 b について述べる。この貫通穴 6 5 b によって、粘性流体 6 3 はベース部 6 5 とカバー 6 1 0 に囲まれた空間である上部液室 6 1 0 a ( 第 1 の液室 ) に移動可能になっている。ただし、貫通穴 6 5 b の径は粘性流体 6 3 の体積に比べて十分小さく、粘性流体 6 3 が一度に上部液室 6 1 0 a へ移動することはできず、時間をかけて移動する。なお、第 2 の液室である下部液室 6 1 0 b の体積は粘性流体 6 3 の体積よりも大きい、第 1 の液室である上部液室 6 1 0 a の体積は粘性流体 6 3 の体積よりも小さいため、上部液室 6 1 0 a に充填できる体積は、粘性流体 6 3 の体積の一部となる。

【0041】

例えば胴部 1 1 c を把持して逆さまにして暫く待つと、粘性流体 6 3 のうち上部液室 6 1 0 a に充填できる量が、上部液室 6 1 0 a に移動する。その後、胴部 1 1 c を鉛直位置に戻しても、上部液室 6 1 0 a の粘性流体は直ぐにはケース 6 2 内の下部液室 6 1 0 b に戻ってこない。この間、下部液室 6 1 0 b の粘性流体 6 3 の量が少なくなる為に、錘 6 1 の揺動が減衰させるための粘性流体 6 3 が不足して、撮影部の揺れの減衰が不足する。即ち撮影部の揺れが継続する。

【0042】

図 6 ( b ) に示すように、ベース部 6 5 には駆動手段の一部としてのコイル 6 6 x、6 6 y が設けられており、可動枠 6 8 には同じく駆動手段の一部としての永久磁石 6 7 x、6 7 y が設けられている。なお、図 6 ( b ) においては、コイル 6 6 x、6 6 y に対向する永久磁石 6 7 x、6 7 y を破線で示す。そして、コイル 6 6 x、6 6 y に電流を流すと可動枠 6 8 は矢印 X、Y 方向、即ち鉛直軸 1 0 に対して直交する 2 方向に自在に駆動され、錘 6 1 は球状支球 6 1 a 周りで紙面左右方向および垂直方向に揺動される。なお、X、Y 軸は互いに直交するものとする。

【0043】

可動枠 6 8 が移動することで錘 6 1 が動く構成であるが、図 6 ( a ) に示すように、可動枠 6 8 は球状軸受け部 6 8 a ( 駆動受け部 ) で錘 6 1 の球状支球 6 1 b ( 駆動支持部 ) を受けている。また、可動枠 6 8 はベース部 6 5 に対して第 2 の弾性部材としてのコイルバネ 6 9 で弾性付勢されている。球状軸受け部 6 8 a は下半球のみ球状となっており、可動枠 6 8 は球状支球 6 1 b に対して紙面上下方向に移動可能であるが、球状支球 6 1 b と球状軸受け部 6 8 a との関連で位置が決まっている。これによって錘 6 1 が球状支球 6 5 a 周りに揺動し、それにより球状支球 6 1 b の紙面上下方向の位置が変化しても、その変化をコイルバネ 6 9 の弾性力で吸収することができる。このようにして、可動枠 6 8 が移

10

20

30

40

50

動することで錘 6 1 が動くことになる。

【 0 0 4 4 】

ここで、撮影部が揺れる事による重力変化で錘 6 1 が揺動されることをパッシブな揺動、コイル 6 6 x、6 6 y に通電する事で可動枠 6 8 を駆動し、錘 6 1 が揺動されることをアクティブな揺動と分ける事にする。まず、パッシブな揺動は前述した様に振動周期の調整やダンピングの調整により撮影部の揺動を減衰させる事が出来る。一方でアクティブな揺動に対しては、より積極的に錘 6 1 を動かす事が出来るので撮影部の揺動の収束を更に早める事が出来る。

【 0 0 4 5 】

以上説明した構造によって、コイル 6 6 x、6 6 y と永久磁石 6 7 x、6 7 y を用いた電磁結合によるダイレクトドライブの場合には、コアドモータやステップモータに発生するコギングトルクやギア列を介する事による自己保持現象が無い可逆動作が行える。その為、電源を使用した場合は、撮影部の揺れを検出してそれに合わせて錘 6 1 を駆動制御する事で揺動の減衰を行う事が出来る。一方で、電源を使用しない状態においても、パッシブな揺動により撮像部の揺動を減衰させる事が出来る。

【 0 0 4 6 】

上記構成により撮影部の揺動を急速に減衰させる事が可能になり、底面が球状の場合であっても、撮像装置の移動に伴う不安定を改善し、安定した撮影動作が行うことができる。

【 0 0 4 7 】

( 胴体をアクティブに揺動させる発明に関する詳細の説明 )

上述したように、錘 6 1 は可動枠 6 8 の駆動によりアクティブに揺動させることが出来るが、この構成を用いて撮影部の方向を変更することが出来る。たとえば、頭部 1 5 は軸 1 0 回り ( パンニング方向 ) に旋回可能であるため、パンニング方向には撮像手段 1 6 の撮影方向を設定可能である。これに加えて、チルティング方向の撮影変更も撮影部の揺動 ( 胴部 1 1 c の揺れ角制御 ) で行うことが出来る。

【 0 0 4 8 】

まず、コイル 6 6 x、6 6 y に通電することで可動枠 6 8 を駆動させ、錘 6 1 をアクティブに揺動させる。このとき、錘 6 1 をその固有振動数で駆動すると少ない力で大きな錘変位が得られる。そして、錘 6 1 の固有周期と撮影部の揺動周期とを一致させると、錘 6 1 の揺れに合わせて撮影部が次第に大きな揺れが加わる。そのため、錘 6 1 の揺動回数が増えるごとに撮影部に蓄えられる揺動エネルギーは大きくなり、ある時点で撮影部のうち胴部 1 1 c が傾き始め、底部 1 1 a が胴部 1 1 c より突出する。

【 0 0 4 9 】

また、コイル 6 6 x、6 6 y に通電する量を制御することで、胴部 1 1 c の傾ける方向を変えることも可能である。可動枠 6 8 は矢印 X、Y の 2 方向に駆動可能であるが、頭部 1 5 の揺動周期に対して、2 方向のうち何れか一方の駆動周波数を若干少なめ、もう一方の駆動周波数を若干多めに設定する。その場合、錘 6 1 は所定方向に ( 例えば矢印 F 方向 ) に揺動を開始し、その方向は軸 1 0 周りに徐々に変化させることが出来る。このように、錘 6 1 の揺動方向を変化させることによって、任意の方向に胴部 1 1 c を傾ける事が可能になる。

【 0 0 5 0 】

この様にして、コイル 6 6 x、6 6 y に通電することで可動枠 6 8 の駆動により錘 6 1 を任意の方向にアクティブに揺動させることができ、この揺動によって撮像部が揺れ始める。そして、錘 6 1 の揺動回数にしたがって撮像部の揺れ角が大きくなる。この撮像部の揺れ角の変化によって後述するようにチルティング方向に撮影方向を変化させることが出来る。

【 0 0 5 1 】

図 2 ( a ) にて示す様に、頭部 1 5 は、胴部 1 1 c に対して首部 1 3 a およびリンク部 1 3 b を介して接続されている。詳細は後述するが、頭部 1 5 の姿勢は胴部 1 1 c と首部

10

20

30

40

50

1 3 a の関係で求まる。ここでは、胴部 1 1 c の揺れ角に対して頭部 1 5 の揺れ角が所定の割合だけ小さな角度となるように、胴部 1 1 c と首部 1 3 a の関係が設定されている（後述の図 8 において、楕円状のメインプーリ 8 2 e とサブプーリ 8 2 a との径比）。

【0052】

撮像部を揺らすことで撮影方向の細かい制御や動作の制御を行う際に、錘 6 1 の揺動を制御して胴部 1 1 c の揺れ角の変化を制御することは難しい。このため、胴部 1 1 c の揺れ角に対する頭部 1 5 の揺れ角を所定の割合だけ小さな角度となるように設定する。このように制御することによって、胴部 1 1 c の揺れ角を発生させる際の制御誤差が頭部 1 5 の揺れ角に与える影響を小さくすることができる。

【0053】

この様に、錘 6 1 の駆動周期と錘 6 1 の固有周期をあわせてあるために、少ない駆動で錘 6 1 を大きく変位させることが出来る。また、錘 6 1 の周期と撮影部の揺動周期があわせてあるために、撮影部は大きな揺れを安定して発生させることが出来る。そしてその揺れを所定の角度だけ小さくした精度の高い撮影方向の変更が可能になっている。

【0054】

ここで、撮影部が揺れている最中に撮影を行うと、撮像画像に像ブレが発生して好ましくない。そのため、錘 6 1 が駆動するタイミングが分れば、共に周期を一致させているため、そのタイミングと実際の錘 6 1 の揺動位置、それから撮影部の傾き状態の位相関係がわかる。錘 6 1 の駆動のタイミングに同期した撮影を行うと、撮影部の揺動速度が最も遅いタイミングで撮影を行う事が出来る。

【0055】

図 7 は撮影タイミングのフローチャートであり、このフローは撮像装置 1 の撮影電源投入でスタートする。なお、実際の撮影タイミングのフローは、電源状態検出や撮影準備が出来ているか否か、焦点検出など複雑になるが、ここでは本発明を明確にする為に無関係の要素の動作は省いている。

【0056】

ステップ # 7 0 0 1 では構図変更モードが入っているか否かを検出しており、胴部 1 1 c などに設けられた構図変更モード切替スイッチがオンされると、構図変更モードとなりステップ # 7 0 0 2 に進む。ステップ # 7 0 0 2 では、コイル 6 6 x、6 6 y に電流を流すことによって可動枠 6 8 を駆動し、錘 6 1 の揺動を開始する。ステップ # 7 0 0 3 では錘 6 1 を N 回（例えば 1 0 回）駆動したかをカウントする。このステップ # 7 0 0 3 は、錘 6 1 の周期的揺動により撮影部の揺動が十分大きくなるのを待機するステップである。

【0057】

ステップ # 7 0 0 4 では撮影タイミングを検出する。このステップ # 7 0 0 4 は、前述した様に錘 6 1 の駆動タイミングとの位相から撮影部の揺動速度が最も遅くなるタイミングを求めるステップである。そしてステップ # 7 0 0 4 にて求めた撮影タイミング、即ち揺動速度が最も遅くなるタイミングになるとステップ # 7 0 0 5 に進み、ステップ # 7 0 0 5 にて撮影を実行する。そしてステップ # 7 0 0 3 に戻る。

【0058】

（首部 1 3 を胴体鉛直軸周りに回転させる発明に関する詳細の説明）

図 8 は胴部 1 1 c に対する首部 1 3 a の結合状態を説明する図である。首制御部 8 2 は、胴部 1 1 c の軸受け部 1 1 d、1 1 e に嵌合して回転軸 8 1 回りに円滑に回転可能に差し込まれている。また、首制御部 8 2 は、異なる径比を有する回転軸受けとしてのサブプーリ 8 2 a と、メインプーリ軸 8 2 c 回りに回転可能なメインプーリ 8 2 e という 2 つのプーリ部材が配置される。このうち、メインプーリ 8 2 e は回転方向に連続的に径が変化する形状、たとえば楕円形である。

【0059】

首制御部 8 2 には回転軸受けとしてのサブプーリ 8 2 a、回転軸受け 8 2 b が配置されており、サブプーリ 8 2 a には首部 1 3 a が、回転軸受け 8 2 b にはリンク部 1 3 b が、首制御部 8 2 に対して回転可能に軸支されている。また、首制御部 8 2 にはメインプーリ

10

20

30

40

50

軸 8 2 c 周りに揺動可能に錘 8 4 が軸支されている。このため、図 8 に示す通り、胴部 1 1 c が傾いたとしても、錘 8 4 が胴部 1 1 c に接しない限りは、錘 8 4 は常に重力方向を向いている。

【 0 0 6 0 】

なお、ダンピングブッシュ 8 3 は首制御部 8 2 と錘 8 4 の間に設けられ、硬度の極めて低いシリコン樹脂などで形成されている。そしてダンピングブッシュ 8 3 は錘 8 4 の不要な振動を吸収する為に設けられている。

【 0 0 6 1 】

図 8 に示す通り、胴部 1 1 c が傾いている時には首制御部 8 2 の回転軸 8 1 も鉛直軸からは傾いている。それに対して、回転軸 8 1 から錘 8 4 までは矢印 H の長さだけ距離があるため、錘 8 4 には回転軸 8 1 回り（矢印 J 方向）に回転トルクが生ずる。

【 0 0 6 2 】

ここで、図 8 の B 部は、図 6 で説明したように撮像装置 1 の重心の位置を制御するための重心位置制御機構のほかにも、胴部 1 1 c の姿勢を（揺れ角）を変更可能であった。具体的には、図 6（b）のコイル 6 6 x、6 6 y に電流を流すことで可動棒 6 8 が矢印 X、Y 方向に自在に駆動され、錘 6 1 が球状支球 6 1 a 周りで紙面左右方向および垂直方向に揺動される。この機構を利用して、コイル 6 6 x、6 6 y に電流を流すと、錘 8 4 に回転トルクが生ずる状態（首制御部 8 2 の回転軸 8 1 が鉛直軸から傾いている状態）にし、それにあわせて錘 8 4 に生ずるトルクによって、首制御部 8 2 が回転軸 8 1 回りに回転する。そして、胴部 1 1 c の揺動方向に首部 1 3 a が向く様になっている。これにより、撮像装置 1 が直立状態であるときの鉛直軸に対して時計回りおよび反時計回りの 2 方向に、頭部 1 5、撮影手段 1 6 を回転することができる。コイル 6 6 x、6 6 y と永久磁石 6 7 x、6 7 y によるボイスコイルモータは回動手段としての役割も果たす。

【 0 0 6 3 】

このように、常に首部 1 3 a の揺動方向に胴部 1 1 c の揺動方向が一致するようになるのは、外力などで胴部 1 1 c が揺動された時においても、駆動力無しで揺動方向に首部 1 3 a の揺動方向を向け、頭部 1 5 を安定させる為である。

【 0 0 6 4 】

また、何かしらの駆動力で撮影方向を軸 1 0 もしくは回転軸 8 1 回りに駆動すると、その反力で胴部 1 1 c が回転してしまう。その問題を解決する為にはアクティブに撮影方向を変更するのではなく、胴部 1 1 c の揺動を利用してパッシブに撮影方向を変更するのが望ましい。即ち首制御部 8 2 は反力制御手段として働くこととなる。

【 0 0 6 5 】

（首を胴体の揺動を相殺する様に揺動させる発明に関する詳細の説明）

図 8 に示す通り、錘 8 4 の揺動は、回転方向に連続的に径が変化する形状（たとえば楕円形）メインブーリ 8 2 e、弾性ベルト 8 2 d を介してサブブーリ 8 2 a を回転させる。

【 0 0 6 6 】

このサブブーリ 8 2 a は、首部 1 3 a と直結しているため、首部 1 3 a は錘 8 4 の胴部 1 1 c との相対的な揺動角度の所定の比率（メインブーリ 8 2 e、サブブーリ 8 2 a の径比）で揺動する。ここで底部 1 1 a の接地点から首部 1 3 a の胴部 1 1 c との付け根までの長さ、首部 1 3 a の胴部 1 1 c の付け根から頭部 1 5 の付け根までの長さの比と上記径比を同じにする。

【 0 0 6 7 】

そうすると、胴部 1 1 c が揺動すると、胴部 1 1 c の揺動を相殺する方向に首部 1 3 a が揺動するばかりではなく、頭部 1 5 の撮像手段 1 6 が鉛直軸 8 7 上に常に位置する。即ち胴部 1 1 c の揺動に関わらず、撮像手段 1 6 の位置は安定する。また、首制御部 8 2 から頭部 1 5 にはリンク部 1 3 b が設けられている為に頭部は胴部 1 1 c の揺れ角度に関わらず常に水平の姿勢を保つ。

【 0 0 6 8 】

ここでメインブーリ 8 2 e が回転方向に連続的に径が変化する形状、たとえば楕円形状

10

20

30

40

50

になっている理由を説明する。

【 0 0 6 9 】

メインブーリ 8 2 e が楕円形状になっているとその回転によりサブブーリ 8 2 a との径比が連続的に変化する。そのため、胴部 1 1 c の揺れが大きい場合には、首部 1 3 a の揺動角度はそれ以上に大きくなる。図 9 に示す様に、胴部 1 1 c の揺れが大きい場合には、頭部 1 5 を鉛直軸 8 7 より矢印 K の量だけずれて位置させる事になる。よって、メインブーリ 8 2 e が楕円状になっていることで、胴部 1 1 c の大きな揺動のバランスとりを行う機能を持っている。

【 0 0 7 0 】

(首部 1 3 がチルティング角度一定でパンニング可能な発明に関する詳細の説明)

図 1 0 ( a ) において、首部 1 3 a が垂直な場合 ( 軸 1 0 と一致している場合 ) の図 2 ( a ) の頭部と首部の拡大図を示す。図 1 0 ( b ) においては、首部 1 3 a を前方に傾けた場合の図 2 ( b ) の頭部と首部の拡大図を示す。図 1 0 ( c ) においては、首部 1 3 a が後方に傾いた場合の図 9 ( a ) の頭部と首部の拡大図を示す。

【 0 0 7 1 】

L 字リンク 1 0 1 は L 字形状をしており、第一の軸部 1 0 1 a と第二の軸部 1 0 1 b からなり、L 字の直角部分 ( 頭連結部 1 4 の内部にあるため不図示 ) を有している。この L 字リンク 1 0 1 の L 字の直角部分 ( 不図示 ) は、頭連結部 1 4 の内部にて、チルティング方向 ( 紙面前後方向を軸とした回転方向 ) に回動可能に首部 1 3 a と連結支持されている。L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a の一端にはジョイント球体部 1 0 1 c が設けられている。また、L 字リンク 1 0 1 の第二の軸部 1 0 1 b の一端はリンク部 1 3 b、後述するカム部 1 3 c とそれぞれ回転可能に結合している。

【 0 0 7 2 】

スライド部材としてのスライド円板 1 7 は、カム部 1 3 c を摺動するコロ 1 7 a と L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a に沿って軸方向に摺動可能なスライド部 1 7 b とからなる。

【 0 0 7 3 】

本実施形態においては、カム部 1 3 c は卵型をしており、リンク部 1 3 b と一体に形成されている。そして、カム部 1 3 c はリンク部 1 3 b の傾き ( チルティング方向の角度 ) に応じてスライド円板 1 7 に設けられたコロ 1 7 a と円滑に摺動することによって、L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a に沿ってスライド円板 1 7 のスライド部 1 7 b を上下に摺動させる。これによってスライド円板 1 7 は L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a に沿って軸方向 ( 矢印 L 方向 ) に移動することができる。なお、図 1 0 ( a ) のように首部 1 3 a が垂直な場合は、コロ 1 7 a はカム部 1 3 c の回転軸から最も距離の長い位置でも短い位置でもない中間の位置に接している。

【 0 0 7 4 】

モータベース 1 0 2 は、第一の軸部 1 0 1 a と直交する平面を有する円板であり、L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a に固定されている。このモータベース 1 0 2 は、上面の円周方向に複数のマグネット 1 0 3 を備える。

【 0 0 7 5 】

コイル 1 0 4 は、マグネット 1 0 3 と対向して頭部 1 5 の底面に配置された複数のコイルである。不図示の制御部がこのコイル 1 0 4 への通電指示を行い、コイル 1 0 4 へ通電することによって、通電方向及び電流値に応じて回転トルクを発生させることができる。この回転トルクによって撮像手段 1 6 を含む頭部 1 5 を、L 字リンク 1 0 1 の第一の軸部 1 0 1 a 周りに回転することができる。即ち、このコイル 1 0 4 はマグネット 1 0 3 と共に、頭部駆動手段を構成している。なお、マグネット 1 0 3 d とコイル 1 0 4 の軸 1 0 方向の間隔は、頭部 1 5 のチルティングに際し間隔の変化があつたとしても、十分回転トルクが発生するものであるとする。

【 0 0 7 6 】

回転支持部としてのジョイント球体部 1 0 1 c は、ジョイント受け部 1 5 b と組み合わせ

10

20

30

40

50

されて、頭部 15 を左右方向にパンニング、上下方向にチルティングの動作を円滑に行わせる。すなわち、ジョイント球体部 101c は、頭部 15 を首部 13a や胴部 11c 対してそれぞれ直交する 2 軸方向に回転可能に支持する回転支持部としての役割を果たす。また、ガイド 15c は頭部 15 の背面部に設けられており、第一の軸部 101a 周り（軸 10 を中心とした円周方向、パンニング方向）に、スライド円板 17 の上面の周辺部を回動する。なお、頭部 15 の重心は、第一の軸部 101a の軸上（回転中心である軸 10）とガイド 15c との中間付近にあり、ガイド 15c が常にスライド円板 17 の面と当接している。また、このガイド部 15c は矢印 L 方向にガイド距離が伸縮可能であり、スライド円板 17 の摺動によらずに頭部 15 をガイドできる。そして、スライド円板 17 の移動（矢印 L 方向の動き）に応じて頭部 15 がチルティング動作を行っても常にスライド円板 17 の面と当接している。

10

#### 【0077】

これにより、ジョイント球体部 101c によって球体支持されている頭部 15 は、ガイド部 15c によって姿勢が安定し、頭部の回転やスライド円板 17 の移動に関わらず安定的に支持される。

#### 【0078】

図 10 (b) のように、首部 13a を前方に傾けると、卵型のカム部 13c の回転軸からの距離がより長い位置にてコロ 17a が接触することでスライド円板 17 が矢印 L 方向に上昇する。そして、ガイド 15c により頭部 15 はより下向きにチルティングする。従って、頭部 15 よりも下方向にある被写体を撮影することができるようになる。また、コイル 104 へ通電することによって回転トルクを発生させて頭部 15 をパンニング方向に回動することで、チルティング角度一定のまま、パンニング撮影が可能となる。

20

#### 【0079】

また同様に、図 10 (c) に示すように、首部 13a が後方に傾いた場合は、スライド円板 17 は矢印 L 方向に最も下降して、頭部 15 は最も上向きにチルティングする。よって、頭部 15 よりも上方向にある被写体を撮影することができ、コイル 104 へ通電することによって回転トルクを発生させて頭部 15 を回動することで、チルティング角度一定のままパンニング撮影が可能となった。

#### 【0080】

また、カム部 13c の形状によって、首部 13a の傾きと頭部 15 のチルティング角度の関係を一定にしたり、傾きに合わせた特定の姿勢をさせたりするなど、自由に变化させることが可能である。

30

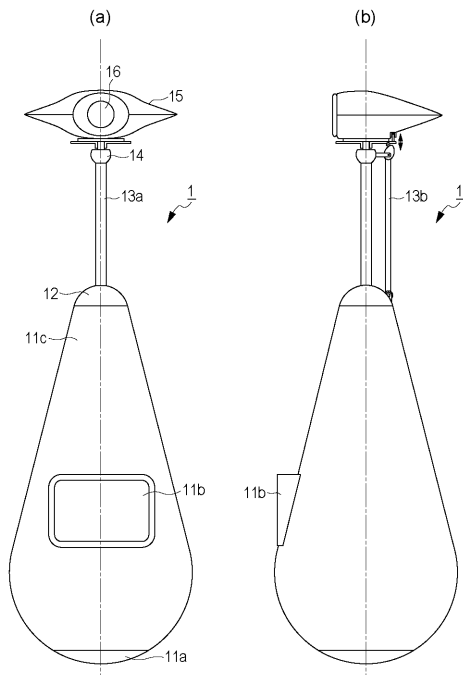
#### 【符号の説明】

#### 【0081】

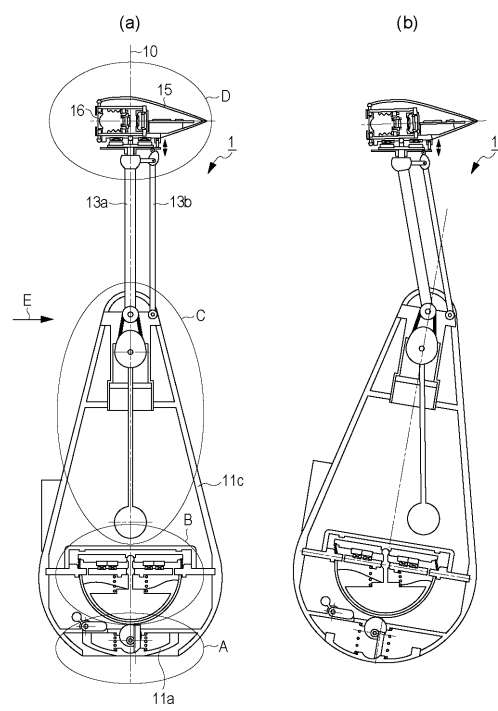
- 11a 底部
- 11c 胴体
- 13a 首部
- 13b リンク部
- 15 頭部
- 61 錘
- 61a 球状支給
- 64 コイルバネ
- 65 ベース部
- 65a 球状軸受け部
- 66 電磁コイル
- 67 固定磁石
- 68 可動枠

40

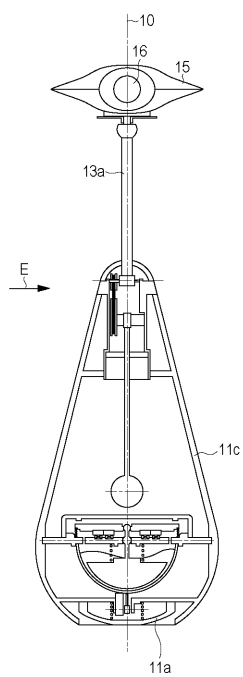
【図 1】



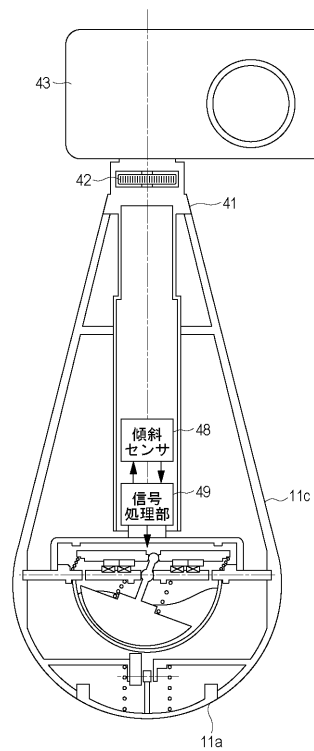
【図 2】



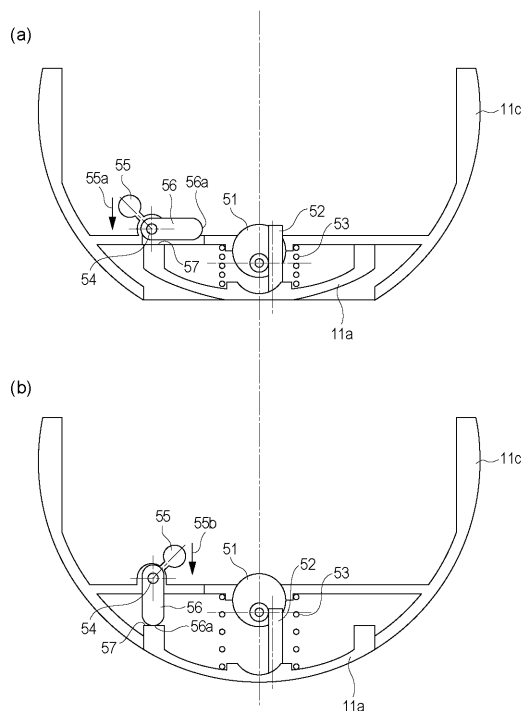
【図 3】



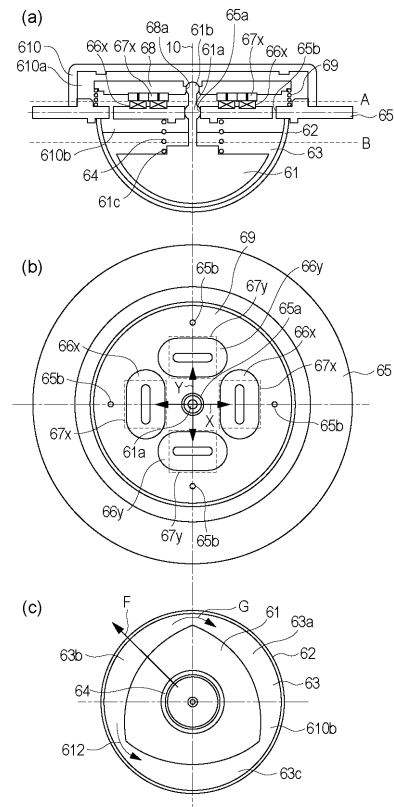
【図 4】



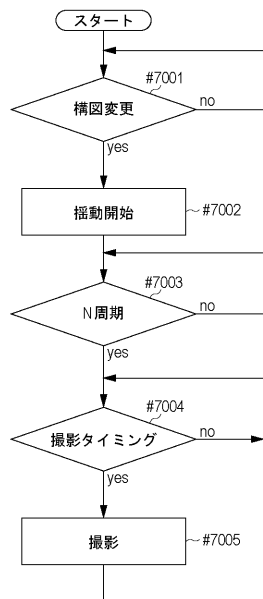
【図 5】



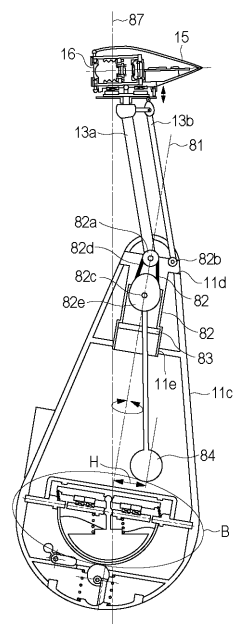
【図 6】



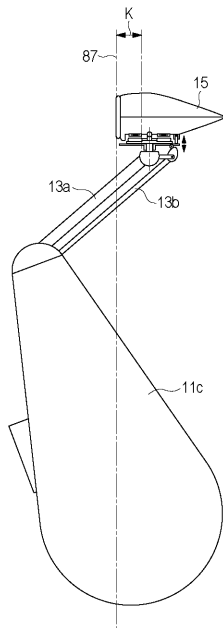
【図 7】



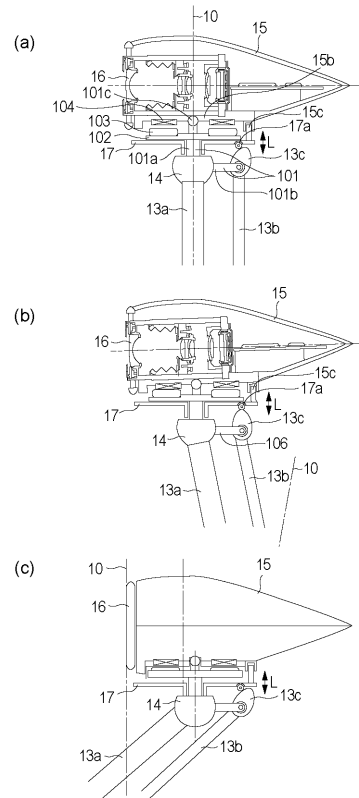
【図 8】



【図 9】



【図 10】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 0 3 B 15/00

S