

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4192001号
(P4192001)

(45) 発行日 平成20年12月3日 (2008. 12. 3)

(24) 登録日 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)

(51) Int. Cl.	F 1
F 1 6 M 11/12 (2006. 01)	F 1 6 M 11/12 A
F 1 6 M 11/20 (2006. 01)	F 1 6 M 11/20 B
H 0 4 N 5/222 (2006. 01)	H 0 4 N 5/222 B

請求項の数 22 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2002-583869 (P2002-583869)	(73) 特許権者	503383996
(86) (22) 出願日	平成14年4月20日 (2002. 4. 20)		カメラ ダイナミクス インコーポレイ
(65) 公表番号	特表2004-525317 (P2004-525317A)		テッド
(43) 公表日	平成16年8月19日 (2004. 8. 19)		アメリカ合衆国, ニューヨーク州 1 1
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/012731		5 2 0, フリーポート, ノース メイ
(87) 国際公開番号	W02002/086376		ン ストリート 5 5
(87) 国際公開日	平成14年10月31日 (2002. 10. 31)	(74) 代理人	100094318
審査請求日	平成17年1月14日 (2005. 1. 14)		弁理士 山田 行一
(31) 優先権主張番号	60/285, 349	(74) 代理人	100123995
(32) 優先日	平成13年4月20日 (2001. 4. 20)		弁理士 野田 雅一
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100107456
			弁理士 池田 成人
		(74) 代理人	100104282
			弁理士 鈴木 康仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ位置検知を有する頑丈な安定化カメラヘッド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

機器を支持し、垂直位置から傾動位置への移動を可能にするパンヘッドであって、
傾動ハウジング (1 4) と、

傾動軸線 (1 3) を画成しており、前記傾動軸線 (1 3) を中心に回転できるよう前記
ハウジング (1 4) 内に設けられている回転可能な構造体と、

少なくとも第 1 ばね対と第 2 ばね対とを形成しており、前記第 1 ばね対のばねは互いに
実質的に平行となるような配置で設けられ、前記第 2 ばね対のばねは互いに実質的に平行
となるように設けられ、前記傾動軸線 (1 3) に実質的に垂直な面に設けられている少な
くとも四つのばね (2 0 5) と、

前記傾動軸線 (1 3) に実質的に平行に配置されている共通軸線 (2 1 3) であり、前
記共通軸線 (2 1 3) を有する水平面に対して、前記共通軸線 (2 1 3) と前記傾動軸線
(1 3) とが両軸線を含む垂直面を画成する共通軸線 (2 1 3) と、

前記共通軸線 (2 1 3) に沿って枢動可能に前記ばね (2 0 5) の各々の一端部を取り
付けるための少なくとも一つの第 1 マウント (2 0 3) であり、前記パンヘッドが前記垂
直位置に配置された時に前記四つのばねのそれぞれの他端部が前記水平面に対して同じ側
に配置されており、前記パンヘッドが前記垂直位置に配置された時に前記第 1 ばね対の前
記他端は前記垂直面に対して一方の側に配置されると共に、前記第 2 のばね対の前記他端
は前記垂直面に対して他方の側に配置されており、少なくとも一つの第 1 マウントによ
って前記共通軸線 (2 1 3) に結合される各ばね対の一方のばねの端部が前記共通軸線

(213)に結合される他のばね対の端部間に設けられることで、前記共通軸線(213)に結合される前記ばね対の前記端部が互い違いになっている、前記少なくとも一つの第1マウント(203)と、

前記ばね対のそれぞれのばね(205)の他端部を前記回転可能な構造体に対して回転可能に結合するための複数の第2マウント(201)であり、前記ばね対が、当該パンヘッドが前記垂直位置にあるときに、前記実質的な垂直面に対して所定の角度で設けられ、前記ばね(205)が、前記回転可能な構造体が前記垂直位置から前記傾動位置へ傾動されるときに、前記ばね(205)が復元トルクを及ぼすようになっている、前記複数の第2マウント(201)とを備えるパンヘッド。

10

【請求項2】

前記傾動軸線に対して前記共通軸線を制御可能に位置決めするための調節歯車機構を更に備える、請求項1に記載のパンヘッド。

【請求項3】

前記共通軸線に実質的に沿って設けられた共通軸を更に備え、
前記複数のばねの前記一端部は、前記共通軸に結合されており、
前記調節歯車は、回転可能に垂直方向に設けられた少なくとも二つのねじ付きシャフトを有しており、

各ねじ付きシャフトは、回転軸線を有しており、

前記複数のねじ付きシャフトの前記回転軸線は、前記傾動軸線に対して実質的に固定されており、

20

前記複数のねじ付きシャフトが前記共通軸にねじ結合され、前記複数のねじ付きシャフトの回転によって前記共通軸を移動させて、前記共通軸線と前記傾動軸線間の距離を変化させるようになっている、請求項2に記載のパンヘッド。

【請求項4】

前記調節歯車機構は、各ねじを他のねじに対して回転的に位置の割り出しを行うよう同期手段を更に備える、請求項3に記載のパンヘッド。

【請求項5】

前記回転可能な構造体の回転に対して抵抗力を作用させる傾動ドラッグ組立体を更に備える、請求項1に記載のパンヘッド。

30

【請求項6】

垂直パン軸線を画成する垂直パンシャフトと、前記垂直パン軸線を中心に前記傾動ハウジングが回転するよう前記垂直パンシャフト上に前記傾動ハウジングを取り付けるためのベースハウジングとを更に備える、請求項1に記載のパンヘッド。

【請求項7】

前記垂直パン軸線を中心とした前記垂直パンシャフト上の前記傾動ハウジングの回転に対して抵抗力を及ぼすためのパンドラッグ組立体を更に備える、請求項6に記載のパンヘッド。

【請求項8】

前記傾動ハウジング内に配置された第1の一体型回転センサを更に備え、
前記第1の一体型回転センサが、前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転を検知するようになっており、かつ、前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転を示す第1の信号を出力するようになっている、請求項6に記載のパンヘッド。

40

【請求項9】

前記ベースハウジング内に配置された第2の一体型回転センサを更に備え、
前記第2の一体型回転センサが、前記パン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転を検知するようになっており、かつ、前記パン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転を示す第2の信号を出力するようになっている、請求項8に記載のパンヘッド。

【請求項10】

前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転に関する第1の表示と、前記パ

50

ン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転に関する第2の表示とを表示する表示ユニットを更に備え、

前記第1の表示及び前記第2の表示がそれぞれ前記第1の信号及び前記第2の信号から得られるものである、請求項9に記載のパンヘッド。

【請求項11】

ロール軸線を中心に前記支持された機器の回転を可能とするように当該パンヘッドに取り付けられるロールヘッドを更に備え、

前記表示ユニットが、当該パンヘッドに取り付けられた前記ロールヘッドにより行われる前記ロール軸線を中心としたロール量を示す第3の信号を受ける入力部と、前記ロールヘッドにより行われる前記ロール軸線を中心としたロール量に関する第3の表示とを更に備え、

10

前記第3の表示が前記第3の信号から得られるものである、請求項10に記載のパンヘッド。

【請求項12】

前記表示ユニットが、前記回転可能な構造体が釣合い位置から傾動された場合に前記傾動軸線を中心に及ぼされる復元トルクに関する少なくとも一つの示度を表示するための複数の更なる表示を備える、請求項10に記載のパンヘッド。

【請求項13】

前記回転可能な構造体の回転に対して抵抗力を及ぼすための傾動ドラッグ組立体と、前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転又は前記パン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転に対して及ぼされる抵抗力の大きさに関する示度を表示するための表示ユニットとを更に備える、請求項7に記載のパンヘッド。

20

【請求項14】

ロール軸線を中心に前記支持された機器の回転を可能とするように当該パンヘッドに取り付けられるロールヘッドを更に備え、

前記表示ユニットが、前記ロール軸線を中心とした前記ロールヘッドの回転に対して及ぼされる抵抗力の大きさに関する示度を表示するロール表示を更に備える、請求項13に記載のパンヘッド。

【請求項15】

垂直位置から傾動位置へ傾動軸線を中心として移動したとき、釣合い力を作用させる場合に用いられる釣合い機構であって、

30

前記傾動軸線を中心として回転可能である回転可能な構造体と、

前記傾動軸線を中心として回転せず、前記傾動軸線と平行である共通軸線を有する共通軸と、

前記共通軸を支持する少なくとも二つの共通軸支持手段と、

前記傾動軸線を含む垂直面の両側に沿って設けられた第1及び第2の横方向軸線であり、それぞれが前記傾動軸線と平行に、かつ、前記傾動軸線とは非同軸状態で配置され、前記回転可能な構造体とともに前記傾動軸線を中心として回転するように配置されている、前記第1及び第2の横方向軸線と、

前記第1の横方向軸線と結合手段の第1の対を介して前記共通軸との双方に結合されている圧縮ばね組立体の第1の対と、

40

前記第2の横方向軸線と結合手段の第2の対を介して前記共通軸との双方に結合されている圧縮ばね組立体の第2の対であり、前記結合手段の第1の対のうちの 하나가前記共通軸に沿って当該結合部材の第2の対の間に設けられ、当該結合手段の第2の対の 하나가前記共通軸に沿って前記結合手段の第1の対の間に設けられることで、前記共通軸に対するばね対の取付けが互い違いとされている、前記圧縮ばね組立体の第2の対と、

前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転を検知し、かつ、前記傾動軸線を中心とした前記回転可能な構造体の回転量及び回転方向を示す電氣的な傾動出力を生成する第1の回転センサと

を備える、釣合い機構。

50

【請求項 1 6】

前記第 1 の横方向軸線が前記共通軸線から第 1 の距離で配置されており、
前記第 2 の横方向軸線が前記共通軸線から第 2 の距離で配置されており、
前記第 1 及び第 2 の距離が水平位置において実質的に等しく、
前記圧縮ばね組立体が前記傾動軸線周りの前記釣合い力を生成するように、前記垂直位置から前記傾動位置への前記回転可能な構造体の回転が、前記第 1 及び第 2 の距離の一方を長くし、他方を短くするようになっており、

当該釣合い機構が、前記共通軸線を前記傾動軸線に対して接近又は離隔させる調節手段を含み、前記圧縮ばね組立体により及ぼされる釣合い力を調節するよう前記第 1 及び第 2 の距離を調節する釣合い調節機構を更に備える、請求項 1 5 に記載の釣合い機構。

10

【請求項 1 7】

前記回転可能な構造体、前記共通軸線、前記圧縮ばね組立体の第 1 の対、前記圧縮ばね組立体の第 2 の対及び前記第 1 の回転センサを外側で囲む傾動ハウジングを更に備える、請求項 1 5 に記載の釣合い機構。

【請求項 1 8】

ベースハウジングと、前記傾動ハウジングの回転の中心となるパン軸線に沿ってのパン軸とを更に備え、前記ベースハウジングは前記パン軸を収容している、請求項 1 7 に記載の釣合い機構。

【請求項 1 9】

前記パン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転を検知し、前記パン軸線を中心とした前記傾動ハウジングの回転量を示す電気的な傾動出力を生成する第 2 の回転センサを、前記ベースハウジング内にて更に備える、請求項 1 8 に記載の釣合い機構。

20

【請求項 2 0】

垂直位置から傾動位置へ傾動軸線を中心として移動したとき、釣合い力を作用させる場合に用いられる釣合い機構であって、

回転可能な構造体と、

前記回転可能な構造体内における傾動軸線と、

前記回転可能な構造体内に設けられ、前記傾動軸線と平行である共通軸線を有する共通軸と、

前記傾動軸線を含む垂直面の両側に沿って配置された第 1 及び第 2 の横方向軸線であり、それぞれが前記傾動軸線と平行に、かつ、前記傾動軸線とは非同軸状態で配置されている、前記第 1 及び第 2 の横方向軸線と、

30

前記第 1 の横方向軸線において、結合手段の第 1 の対を介して前記共通軸にそれぞれ結合されているばね組立体の第 1 の対と、

前記第 2 の横方向軸線において、結合手段の第 2 の対を介して前記共通軸にそれぞれ結合されているばね組立体の第 2 の対であり、前記結合手段の第 1 の対のうちの 하나가前記共通軸に沿って当該連結部材の第 2 の対の間に設けられ、当該結合手段の第 2 の対の 하나가前記共通軸に沿って前記結合手段の第 1 の対の間に設けられることで、前記共通軸に対するばね対の取付けが互い違いとされている、前記圧縮ばね組立体の第 2 の対と、

を備え、

40

前記共通軸又は前記第 1 及び第 2 の横方向軸線のいずれか一方が前記傾動軸線を中心として回転可能であり、他方が前記傾動軸線に対して回転しないよう固定され、前記ばね組立体が回転中に前記釣合い力を作用させるようになっている、釣合い機構。

【請求項 2 1】

前記共通軸が前記傾動軸線を中心として回転可能となっており、前記第 1 及び第 2 の横方向軸線が前記傾動軸線に対して回転しないよう固定されている、請求項 2 0 に記載の釣合い機構。

【請求項 2 2】

前記共通軸が前記傾動軸線を中心として回転不可能であり、前記第 1 及び第 2 の横方向軸線が前記傾動軸線に対して回転可能となっている、請求項 2 0 に記載の釣合い機構。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[0001]本発明は、概して、光学機器を支持する機器に関するものであり、特に、釣合い状態でカメラを駆動可能に支持するカメラヘッドに関するものである。

【背景技術】

【0002】

[0002]従来、映画の制作及びテレビ映画の制作の双方においてカメラが重要な部品であり続けている。テレビや映画の撮影作業におけるカメラの使用の重要な基準は、運動選手のような動く物体をカメラで滑らかに追跡する能力である。しかし、映画及びテレビの撮影作業において使用可能なカメラは、概して重く、操作が厄介である。例えば、標準的なテレビ用カメラの重量は約45kg（100ポンド）以上であろう。したがって、カメラにとってその滑らかな動作を実現するような操作を可能とするためには、カメラの重量及び慣性を釣り合わせる、及びオペレータによるカメラへの小さな意図しない力の影響を緩和することが望ましい。

【0003】

[0003]カメラヘッド上のカメラの動きを安定させるためには、ドラッグ（抵抗）機構を採用することが一般的である。そのようなドラッグ機構の先行技術の一つが、コナー（O'Conner）らへの米国特許第4,955,568号明細書（名称：カメラ用パンヘッド（Panhead For Camera））に記載されている。この特許は、本発明の譲受人に譲渡されており、その特許明細書が示す全ての事項の全体を参照することにより本明細書に組み込まれている。より詳細には、米国特許第4,955,568号明細書は、調節可能な流体ドラッグ機構を示している。カメラを操作する者にとって、カメラのための様々なドラッグ設定を正確に調節し、希望する設定を後に正確に再現できるようにするために、そのような設定を記録したデータを即座に呼び出す手段があれば便利である。しかし、米国特許第4,955,568号明細書に示された機構は、オペレータによって設定された抵抗力（ドラッグ力）に関連する測定データの迅速な収集手段及び表示手段を備えていない。他の先行技術の機構もまた、ドラッグ設定を検出するのに必要な機構、及びカメラのオペレータへその設定を統一された方法で迅速に伝達するのに必要な機構を備えていない。むしろ、先行技術の機構は、一般的に、正確さ、再現性、及び映画産業において望まれる使い易さを備えていない可視的な機械的機構を採用してきた。

【0004】

[0004]一般に、傾動軸線周りにおけるカメラの重量の釣合いをとるために、釣合い測定器具(counterbalance measures)が用いられている。参照ために上で援用した米国特許第4,955,568号明細書全体に、ばね仕掛けの釣合い技術の例が記載されている。別の釣合い技術も用いられている。例えば、直線状に延びるばね又はカム、及びローラー構造を使用した釣合い技術が用いられることもある。

【0005】

[0005]しかしながら、従来の釣合い技術は、一般に、傾動角度が小さいものから中程度のものに対してのみ機能していた。米国特許第4,955,568号明細書に開示されている釣合い機構は、傾動角度が+/-90度以上のものであっても機能し、正弦的な復元トルクを好適に発揮するが、米国特許第4,955,568号明細書に開示された機構の技術を含めて従来の技術には、より重量のあるカメラに適用されかつ理想的に適したものはない。しかし、今日映画やテレビ撮影に使用されている多くのカメラは、約91kg（200ポンド）よりもはるかに重い。このため、このような装置によって与えられる釣合い負荷に適合するような頑丈な釣合い機構が必要とされている。

【0006】

[0006]更に、カメラや他の機器ユニットをカメラヘッドに取り付ける従来の機構は、重い機器には適していない。すなわち、それらの機構は、過度な重量のために扱いにくいカメラに取り付けたり、取り外したりする容易性を有していない。例えば、典型的なスライ

ド式ダブテイル (dovetail) 結合では、オペレータは、重い目的物の平衡を保持しながら、支持されるまで、その目的物を正確な軸線に沿ってスライドさせなければならない。カメラを取り外すために、ダブテイルベースの一方の側を下げることができるシステムであっても、オペレータによる、下降側を下げる手動操作が必要である。

【0007】

[0007]更に、シーンを再現するために、又は実際の撮影画面による特殊効果を調節するために、カメラのオペレータ又はフィルムの編集者が、ショットやシーケンスを通してのカメラの位置を認識していることは、望ましいことが多い。しかしながら、従来の技術には、カメラのオペレータにとって、三脚やカメラの正確な位置を容易に確認でき、再現することができる手段は含まれていなかった。

10

【0008】

[0008]したがって、本発明の主な目的は、即時の撮影（キャプチャリング）とカメラ位置及びドラッグ設定情報の表示とを可能とするとともに、パン及び傾動を滑らかに行う改良型カメラパンヘッドを提供することである。より詳細な目的は、即時の電動キャプチャリングとカメラ位置及びカメラ動作の表示とを実現するヘッドを提供することである。

【0009】

[0009]本発明の他の目的は、重量の大きいカメラや他の装置に対して広範囲の傾動角に亘って非線形の釣合い動作を与えることができる改良型カメラパンヘッドを提供することである。

【0010】

20

[0010]また、本発明の他の目的は、釣合及びドラッグ設定の容易かつ正確な調節を可能とするカメラヘッドを提供することである。

【0011】

[0011]また、本発明の他の目的は、大重量カメラ及び他の機器を、無理なくかつ簡易に着脱することを可能とする改良型カメラヘッドを提供することである。

【発明の概要】

【0012】

[0012]本発明は、概して述べるならば、重量のあるカメラやその他の機器に適した釣合い動作を可能とし、かつ、ヘッド設定及び位置の電子的な即時の測定を可能とする改良型カメラヘッドを具現化するものである。また、釣合い機構は、重量のあるカメラ機器を支持するのに十分な復元力及び完全性を提供するための新規な二重タワー、二重軸線、非線形の機構を用いており、しかもこの機構は比較的軽量である。改良型カメラヘッドはまた、ヘッド動作の各軸線について割り当てられた高精度の絶対位置回転エンコーダと、設定可能な調節手段に割り当てられたポテンショメータ設定検知器とを提供する。このようにして、カメラ位置とパラメータ調節とが電氣的に捕捉され、ユーザに表示される。

30

【0013】

[0013]簡便に配置される電子表示器が、カメラヘッドに現時点の状態に関する情報を伝える。詳細には、デジタル式LCDグラフィカルユーザインターフェースが、ヘッドに配置され、ヘッドの位置状態に関する情報、及び、ドラッグ設定や釣合い設定のようなヘッド調節設定の状態に関する情報を表示する。デジタル表示器は、種々の電氣的入力部及び出力部を含む電子モジュールの一部分を構成する。ヘッドに関するデータをユーザに遠隔的に表示するために、リモート表示モジュールがケーブルにより電子モジュールに接続されてもよい。

40

【0014】

[0014]ヘッドの上部に配置される取付台は、重量のある機器の迅速かつ簡単な取付け・取外しを可能にする。詳細には、新規なダブテイル係合機構が、カメラの取付時に可動のダブテイル側部により押圧力を作用させることができる。一方、この新規なダブテイル係合機構は、取外し時に、ダブテイル台からダブテイル側部を離れる方向にかつ下方に揺動させ、カメラや他の重量のある機器をダブテイルベースから容易に取り外せるようにする。

50

【0015】

[0015]また、ダッチロールヘッド取付手段が、取付台上に装着可能となっており、カメラを受け、別のカメラ動作の軸線と、位置情報とを提供するようになっている。

【0016】

[0016]本発明の更なる特徴及び利点は、添付図面を参照して行う実施形態の以下の説明から明らかとなる。

【0017】

[0017]特許請求の範囲においては、本発明の特徴を詳細に示すが、本発明は、その目的及び利点とともに、添付図面に関連して述べる下記の詳細な説明に基づいて最も良く理解されるであろう。

【発明の詳細な説明】

【0018】

[0041]図面を参照する。なお、図面において、同一参照符号は同一要素を表している。図面には、図1に示すパンヘッドに本発明を具現化したものとして、本発明が示されている。図1は、本発明の実施形態によるパンヘッド1の斜視図である。説明図たる図1は概略化されたものであり、本実施形態に基づいてパンヘッドの全体的な特徴及び用い方を読者諸子に伝えることを意図している。パンヘッド1は、三脚又はその他の支持具に装着可能なベース3を有しており、三脚又は支持具は地面又は床に置かれる。パンヘッドのその他の部分、すなわちハウジング5から上にあるものは、パン軸線7を中心として枢動可能となっている。パン軸線7は実質的にベース3の中心又は中心領域を通っている。この動きは制動され検知されるが、これについては後述する。固定レバー9はそのパンヘッドを固定するように操作可能となっており、直立したパン軸線7の周りをパンヘッドが動かないようにする。このレバーの配置又は他の操作方法は重要ではないと理解されよう。したがって、例えばレバー9は、代替的に、ヘッド1の反対側の対称的な位置に配置されてもよい。

【0019】

[0042]また、ハウジング11は、傾動軸線13の周りでそのパンヘッドを回転させる機構を覆っており、その機構は、ハウジング11の中心又は中心領域を実質的に水平に通っている。この軸線周りのヘッド1の動きも検知され制動されるが、これについては後述する。固定レバー17はそのヘッドを固定するように操作可能となっており、そのヘッドが傾動軸線13の周りを動かないようにする。

【0020】

[0043]カメラ又はその他の機器のパンヘッド1への取付けを容易にするいくつかの構成が、パンヘッド1の上部に配置されている。それらの構成のうち特に、ダブテイルベース19は、ハウジング11に固定されている。一方、ダブテイル台21は、2つのダブテイル側部、すなわち、図1に示されている一方のダブテイル側部23と、ダブテイル台21に対してダブテイル側部23と反対側に対称に配置された他のダブテイル側部とによって、ダブテイルベース19に固定可能になっている。ダブテイル台21を介してカメラをダブテイルベース19に直接設置してもよいが、例えば本明細書で記載するようなダッチロールヘッドといった別のアタッチメントをダブテイルベース19に取付けてから、そのア

【0021】

[0044]パンヘッド1の上部に重いカメラが設置された場合、傾動軸線13の真上にカメラが配置されていると、パン軸線7の方向に、相当に大きな下向きの力が生じることが理解されよう。更に、カメラの重心がパン軸線7からどのようにずれても、そのずれが大きくなるにつれて傾動軸線13についてのねじり荷重が増大していくことも理解されよう。以上のことから、ダブテイル台21（又はダッチヘッド）に支持されたカメラ又は他の機器が傾動軸線13に対して傾動するとき、カメラと釣り合わせるための相当に大きな非線形の復元力が必要とされる。これは、カメラが自重によって傾動軸線13を中心にして下向きに引っ張られないために、作業者が絶えず力を加えていなくてもよいようにするため

である。そして、本発明の１つの重要な側面によれば、パンヘッド１には耐久性のある非線形の釣合い機構が設けられている。

【００２２】

[0045]図２を参照すると、本発明の実施形態に係る釣合い機構が示されている。図２aは、釣合い機構の傾動軸線１３に沿った断面図である。また、図２bは、ハウジング１４を除いた状態における、釣合い機構のパン軸線７に沿った切欠き平面図である。図２a及び図２bは、ハウジング１４が移動した状態を示している。ここに述べる構成は新規なものであるが、釣合い機構自体の動作の基本的な原理は、前に参照することによって組み込まれたコナーラの米国特許第４，９５５，５６８号明細書に記載されたものと本質的に同じである。したがって、作用については本発明に関連する部分を除いて概略のみ記述する。ヘッドの使用中含む幾何学的原理をさらに完全に理解するためには、米国特許第４，９５５，５６８号明細書を、特に図６～図１０に関する説明に注意を払って参照されたい。

10

【００２３】

[0046]図２aを参照すると、パンヘッドの下部と、ヘッド１の上端に機器を支持するダブテイルベース１９が示されている。米国特許第４，９５５，５６８号明細書に更に詳細に記述されているように、ウィッフルツリー(wiffle trees)２０１，２０３が、ヘッド１が傾動されるにつれてベース１９の変位に応じてばねの収縮量が増減するようにばね２０５を保持している。ヘッドが傾動する動作中に生じる力の詳細については、米国特許第４，９５５，５６８号明細書の図８～図１０を参照されたい。本質的には、ばね２０５の非線形の歪みが、ヘッドが傾動しているときのヘッド上のカメラの自重による非線形のねじれ力に対抗するための非線形の釣合い力(counterbalance force)を発生する。

20

【００２４】

[0047]しかし、比較的重いカメラ、例えば重量が約９１ｋｇ（２００ポンド）以上のカメラについては、ばね２０５が発揮しなければならない釣合い力は非常に大きくなる。この場合、それぞれ約４５０ｋｇ（約１０００ポンド）以上の復元力を及ぼすことのできる相当に強いばねを必要とする。しかし、このような強いばねの使用は、ツリー２０１，２０３を支持するロッド２１１のような、ヘッドの構成要素に対して大きな荷重を及ぼす傾向にある。更に、共通ロッド２１３の位置を調節することによって釣合い力を調節するために必要な力は、ばねの強度にほぼ比例して急激に増加する。

30

【００２５】

[0048]本発明の解決手段は、大きな負荷にも適合するようになっている、強度が強くコンパクトな圧縮ばねを用いることであり、この圧縮ばねはヘッドの他の構成要素に対するダメージを防止するための新規な配列で配置されている。特に、完成されたヘッドの重量を最小とするために、熱処理可能な４１３０鋼合金、その他の高強度の鋼又は合金により形成された鋼製の中空ロッド２１１，２１３を用いることが好ましい。鋼製の中空ロッドを使用するのは、アルミニウムのような他の軽量金属が概して、より重い金属、例えばステンレス鋼、クロムモリブデン合金、及び他の合金のような構造強度を有していないという理由による。

【００２６】

[0049]更に、強いばねの使用により課される構造的な負荷に適応しつつヘッドの重量を軽減するためには、ロッドに及ぼす曲げモーメントを減少させるようにばねの荷重を調節することにより、ロッドの許容サイズを小さくすることが好ましい。図２bを参照すると、本発明によるウィッフルツリーの例示的な配置が示されている。特に、図示された配置は、最も高感度な要素、例えばロッド２１１，２１３のような要素において逆向きに働く力の力点間の距離を最小にすることによって曲げモーメントを最小化するべく考案されたものである。

40

【００２７】

[0050]共通ロッド２１３用に二つの支持タワー２１５，２１７が設けられている。支持タワー２１５，２１７は、ロッド２１３上に略対象に配置されている。支持タワー２１５

50

、 217 は、パン軸線 7 の方向において下方に延びている。二つのタワーの配置も、このように極めて大きな力のばねが利用される用途に特に適していることが理解されよう。二つの支持タワー 215、217 を設けることによって、共通ロッド 213 に働く曲げモーメントは減じられる。これによって、共通ロッドに必要なサイズと重量が減じられる。様々な重さの装置に対して容易に調節すべく、共通軸線又はロッド 213 の位置を調節するために、これらのタワーは垂直方向に調節可能である。このように、オペレータは、釣合い力を調節することができる（全体が参照されることによって本明細書に組み込まれている米国特許第 4, 955, 568 号明細書に記述されている基本原理に基づいて、釣合い力は与えられる。）。

【0028】

[0051] 図示されているように、反対方向に延びているウィフルツリーとばね組立体との間に支持タワーが位置するよう、ばね組立体は配置されている。ばね組立体は、パン軸線 7 に対してある角度で配置されている。加えて、ウィフルツリーと支持タワーとは、曲げモーメントを最小限にする関係で、配置されている。それゆえに、シャフトに沿う応力も最小限にされる。より具体的には、これらのウィフルツリー対は、先行技術のように傾動軸線に沿うヘッドの中心に交差して鏡像をなしているのではなく、同一となっている。すなわち、米国特許第 4, 955, 568 号明細書に開示されているように、ウィフルツリーは、中央の支持タワーを中心にして対称に向かい合うよう、互い違いに配置されている。この手法では、二つの中央のウィフルツリー組立体は、各々のウィフルツリーを支持するロッド 211 に大きな曲げ荷重を与える。しかしながら、先行技術とは異なり、各支持ロッド 211 に取り付けられている他のウィフルツリー組立体は、最小限の付加的な曲げ荷重を与える。これらウィフルツリー組立体の各々は、支点、すなわち端壁 207、又は端壁 209 に隣接して配置されているからである。共通ロッド 213 にかかる負荷に関しても、図示されている構成によって、曲げ負荷が最小限にされる。特に、下部ウィフルツリー支持体 203 は、それらと、支持タワー 215、217 または端壁 207、209 のような近傍の支点との距離を最小化するように配置されている。加えて、ウィフルツリー支持体 203 を狭い間隔を置いて対峙させることによって、局所的なねじりモーメントが最小限にされている。このねじりモーメントは、隣接しているウィフルツリー支持体の対によってロッド 213 に加えられるものであり、逆方向に向けられる水平な力の成分の複数対に起因する。換言すれば、支持ロッド 211 と共通ロッド 213 にそれぞれ沿ってウィフルツリー支持体 201、203 を互い違いに配置することによって、二つの中央のウィフルツリー支持体 201、203 によって及ぼされる曲げモーメントが最小限にされる。

【0029】

[0052] なお、以上は、釣合いをとるために使用されている 2 対のばね組立体の好適な配置を述べているが、これに代わって、2 対のばね組立体が別の構成で配置されてもよい。典型的な代替配置の態様は本明細書で既に述べられている米国特許第 4, 955, 568 号明細書（2 対のばね組立体に関する）の図 12 及び図 13 に示されており、米国特許第 4, 955, 568 号明細書における関連する記載部分に記述されている。ここでの開示内容を考慮すれば、当業者であれば、2 対のばね組立体の使用に対して同じメカニズムを適用することができることは理解されよう。

【0030】

[0053] 図 3 は、オペレータが過度に力を加えずとも図 2 の支持タワー 215、217 がパン軸線 7 に沿って上向き及び下向きに調節される代表的なメカニズムを示している。特に、図 3 は、図 2 a のパン軸線 7 に沿っての、ライン A でのパンヘッドの部分断面を示している。支持タワー 215、217 は、円形歯車 301、303 の中心に配置されていることがわかる。歯車 301、303 のそれぞれに対して固定されるねじ付きシャフト 302、304 は、各歯車の主面に対してそれぞれ垂直に延びており、かつ、各支持タワー 215、217 にそれぞれ貫通した状態で延びている。したがって、歯車 301、303 を回すと、支持タワー 215、217 は上昇又は下降する。この関係には、円形歯車 301

、 303 に固定されたねじ付きシャフト 302、304 のねじピッチに基づくこの作用が効くという有利な点があるが、さらに大きくなるとこの作用が多くの人間のオペレータに必要となるほどのばね 205 の強度が必要となる。このために、歯車 301、303 のそれぞれは、共通シャフト 309 に取り付けられたウォーム歯車 305、307 によって駆動され、なおかつ調和されている。したがって、本発明の重要な特徴によれば、共通シャフト 309 を回転させると、支持タワー 215、217 が実質的に同一にかつ同時に動く。シャフト 309 に取り付けられており、かつ、ピニオン歯車(この図にはみえない)に噛み合わされた平歯車 311 により、一層の歯車減速ができる。典型的な歯車機構の一つを、以下図 7 に沿ってより詳しく説明する。

【0031】

10

[0054] ピニオン歯車は、オペレータによって操作されるハンドル 313 が支持されている共通シャフト 315 に、取り付けられている。更に、ハンドルは露出ソケットをシャフト 315 の共通軸線上に備えていることが好ましく、ハンドルは、電動ねじ回し又は他の回転工具によって正逆どちらにも回転できるようになっている。この特徴は、必要な釣合い力を生成するために要求される回転数だけハンドルを手動によって回す十分な時間がない場合に、オペレータの助けになるだろう。

【0032】

[0055] ハンドル 313 を回すと、歯車 301、303 が回転し、支持タワー 215、217 がともに上昇又は下降することが理解されよう。それらのタワーが、上昇又は下降を繰り返すことによって多かれ少なかればね 205 が圧縮される。これによって、傾動軸線 13 周りのヘッドの傾動に釣り合わせる非線形の釣合い力の大きさを、変化させている。

20

【0033】

[0056] 第 3 の動作及び調節を可能とするために、必要に応じて、ダッチロールヘッドがパンヘッドに関連して用いられてもよい。ダッチロールヘッドは、通常ロール軸線(揺動軸線)と呼ばれる第 3 の軸線を中心として回転する。ロール軸線は、カメラの視線軸線と実質的に平行な軸線であり、ロール軸線とカメラの視線軸線とは、同一直線上にある必要はない。図 4 はロールヘッド組立体 401 を示している。ロールヘッド 401 は、前述したように、例えば、ダブテイルマウントによってパンヘッドの上端に固定可能であるベース 403 を備えている。そして、ベース 403 は、ロール軸線 407 で枢動可能にロール台 405 に固定されている。ロール軸線 407 とカメラの軸線 409 とは一致していることが好ましく、それらの軸線は単に実質的に平行であればよい。

30

【0034】

[0057] ただし、本発明の重要な特徴によれば、取り付けられたカメラとロール台 405 との重心は、ロール軸線 407 に沿って位置するようになっている。これにより、ヘッド 1 の機器バランスは、ダッチロールヘッド 401 に取り付けられた機器がロール運動(揺動)することによる影響を受けない。台 405 の高さ調節を容易にするため、及び、ベース 403 と必要な隙間を確保するとともに台 405 とカメラとの重心がロール軸線 407 に沿って位置するようにするために、台 405 は、軸線 415 の方向において上下動されるようになっている。ベース 403 として、ロッド 413 が垂直に移動できるような溝がつけられているようなものを例示している。ただし、垂直に移動させる他の手法を用いてもよい。例えば、台 405 がロッド 413 に対して垂直に移動するようになっていてもよい。いずれにしても、台 405 自体の動き、又は、台 405 及びロッド 413 の動きは、ダブテイルマウントに沿うように、又は、2 本のロッドによって形成された軌道(トラック)に沿うように直線的に制限される。

40

【0035】

[0058] 台 405 の垂直移動を許容するために別の機構が用いられてもよく、ラック・ピニオン、ねじ、またはその他の適した機構が採用され、カメラ及び台 405 の位置を調節するために必要な力を低減することが好ましい。そのような機構は、例えばクランクや他の伝達機構を介するような手動式のものでもよい。或いはまた、その機構は動力化されていてもよい(例えば、カメラ及び台 405 の垂直位置を制御可能に変化させるように歯車

50

を介して接続された電気モータの使用を通じたもの)。そのような機構は、当業者に知られている。歯車を介した垂直調節機構の典型例としては、釣合い力を調節するためのものが図3に示されており、同様の機構が、ロールヘッドの調節のような他の垂直調節手段に用いられてもよい。加えて、台405を所望の位置に固定するためにロック417が設けられている。ロックは、ダブテイル側部の押圧力を使用してもよく、又はノブヘッドの止めねじのような他の機構を使用してもよい。

【0036】

[0059]ハンドル411は、シャフト413を介して台405に固定されることが好ましい。シャフト413は、ロール軸線407と同軸であり、ロール軸線407を中心にして台405を駆動させるために用いられることができる。ベース403の内部には、いくつかの機構がシャフト413に取り付けられていることが好ましい。特に、傾動軸線上の釣合いを与える上述した原理と同じ原理を用いてカメラの質量を横方向に釣り合わせるために、調節可能な釣合い機構がシャフト413に設けられることが望ましい。しかし、そのような釣合いは、もしカメラの重心が上述した位置であるような場合には概して要求されない。加えて、ロール軸線407を中心とするカメラの滑らかな動きを許容するために、ドラッグ機構がベース403内のシャフト413に取り付けられることが好ましい。これらの要素については、以下により詳細に述べる。ベース403は、何らかの適当な機構を用いてパンヘッドに固定されることが好ましい。しかし、下に詳細に述べているように、ダブテイル台を介して取付手段（アタッチメント）が設けられていることが好ましい。

【0037】

[0060]カメラとベース403との間のインターフェースがロール角の動作限界を決定するので、得られるロール角は、カメラの寸法に依存する。ベース403は、カメラのロール動作に影響を与えるために用いることができる他の制御手段を有していることが好ましい。特に、そのような制御手段は、ロール軸線を中心とするカメラのロール動作を妨げるロック417と、ロール軸線407周りのドラッグ（抵抗力）量を調節するためのドラッグ調節機構419とを含んでいることが好ましい。機械式ドラッグ表示部421も同様に、ベース403に設けられてもよい。もし釣合い機構が用いられているならば、釣合い調節情報とともに、ドラッグ情報及び符号化されたロール位置情報を電気的な出力端子が提供してもよい。もし釣合い機構が用いられているならば、ベース403もまた、傾動軸線釣合い機構に関して述べたように釣合い調節手段を有していることが好ましい。

【0038】

[0061]ダッチロールヘッドの別の配置構成が図4b～図4dに示されている。前述した実施形態と同様に、ベース425が、ここであるいは他で述べられるヘッドに対して装着されるために設けられている。ベースは、水平支持管429受入れ用の第1のソケット427を備えるか、又は第1のソケット427に装着可能となっている。第2のソケット431もまた、水平支持管429を受け入れる。各ソケット427、431は、ボルト433、435によるクランプ作用によって、あるいはその他の方法によって、水平支持管429に対して固定可能となっている。第2のソケット431は、垂直に指向した第3のソケット437を有しており、第3のソケット437は、垂直に指向した垂直支持管439を受け入れるために、そこに固定されている。ボルト431、433と同様に、第3のソケット437に垂直支持管を固定するために、クランピングボルト（図示せず）を用いることができる。

【0039】

[0062]ロールヘッド支持体441をベース425に更に接続するために、第4のソケット443がロール支持体441に固定されており、第4のソケット443を介して、クランピングボルト445により与えられるクランプ作用によって、垂直支持管439の上部に固定されている。ロールヘッド支持体441は、軸447を回転可能に支持しており、軸447には、その一方の側にロールハンドル449が接続されていてもよい。ハンドル449は、軸447に形成された穴に配置され、適所に止めねじで固定されてもよいが、他の取付手段も考えられる。ロールヘッド支持体441の他の側において、軸447はロ

ール台 4 5 3 に取り付けられ、また、ねじ又はその他を介してロール台 4 5 3 にカメラベース 4 5 5 が装着されている。カメラ 4 5 7 は、カメラベース 4 5 5 に装着されている。軸 4 4 7 によって形成される軸線 4 6 1 を中心にして、ロール台 4 5 3、カメラベース 4 5 5 及びカメラ 4 5 7 のダッチロールないしは横揺れが発生することは、当業者であれば理解されよう。この実施形態において、カメラ 4 5 7、カメラベース 4 5 5、及びロール台 4 5 3 の重心を含む軸線 4 5 9 は、カメラのサイトライン(sight line) 4 5 9 と一致するように、便宜的に図示されている。したがって、重心を含む軸線 4 5 9 と、ここでのサイトラインとをダッチロール軸線 4 6 1 に一致するように整列させることが望ましいことは、当業者であれば理解されよう。

【0040】

[0063] 図 4 b には、ロール軸線の調節前の、カメラ及びダッチヘッド構成要素の可能な初期の取付位置が示されている。また、図 4 c ~ 図 4 d には、別の調節状態が示されており、この調節は、カメラの重心軸線 4 5 9 (その周りには重力による傾動モーメント (tilt moment) は作用しない) とロール軸線 4 6 1 (その周りを軸 4 4 7 が回転する) とを、より良好に整列させるためのものである。図 4 c に示されるように、最初に、ロール台 4 5 3 を垂直方向に上昇させて、カメラの重心軸線 4 5 9 とロールヘッド 4 4 1 のロール軸線 4 6 1 とを概ね一致させる。この調節は、実施された後、ロール台 4 5 3 を軸線 4 4 7 に対して固定する 1 組の止めねじ又は他の手段によって確定される。次に、図 4 d に示されるように、中央の重心軸線 4 5 9 とカメラとロールヘッド組立体のロール軸線 4 6 1 との間の調節を維持させながら、カメラを下降させる (安定のため可能な限り最も低い重心に達するまで)。この下降は以下のように行われる。ソケット 4 3 7 に連結されたクランピングボルト (図示せず) をゆるめた後、垂直支持部材 4 3 9 を下降させ、その下降を、その後の重要な調節によりロール台 4 5 3 とその他のダッチロールヘッド要素又はパンヘッド要素 (ダッチロールヘッドを取付可能) との間で接触を生じるまで行う。調節後、ソケット 4 3 7 に連結されたクランピングボルトが再び締め付けられる。なお、図 4 b ~ 図 4 d に示された代替のダッチロールヘッドは、図 4 a に示されているヘッドと全く同様な、傾動ロック、センサ、インジケータ、出力機器、及び負荷調節機構等を有していることが好ましい。

【0041】

[0064] 更に、図 4 a に関して示されている垂直調節機構は、図 4 c ~ 図 4 d に示されるロールヘッドの配置にも同様に適用可能であることに留意されたい。例えば、台 4 5 3 及びベース 4 5 5 の垂直方向の動き、ひいてはカメラ 4 5 7 の垂直方向の動きは、カメラが非常に重いために伝動可能である。そして、このような伝動は、例えばクランクによって手動でなされてもよいし、また、例えば歯車付電動モータによって自動的になされてもよい。別の例によって、手動で駆動することもできるし、電動ねじ回し類により駆動することもできる歯車伝動機構が設けられてもよい。また、それに替わって、駆動モータが設けられてもよい。本発明の趣旨及び教示により、様々な取付手段や調節手段が可能であることは理解されよう。

【0042】

[0065] 図 4 e に、代替のロール台調節機構を示す。特に、ロール台 4 6 1 は、軸 4 6 3 のロール軸線 4 6 5 中心に枢動可能であり、矩形チューブ 4 6 9 内に保持された滑子 4 6 7 によって垂直方向に調節可能である。滑子 4 6 7 とチューブ 4 6 9 との嵌合いは、滑子が、調節用のチューブ 4 6 9 内で横方向へは実質的に移動できず、縦方向に移動できるようになっていることが好ましい。加えて、他の実施形態と同様に、カメラ台 4 7 1 は、ロール軸線 4 6 5 に平行な方向において前後へ調節可能であり、横方向、すなわち左右にも調節可能である。この手法では、カメラと台とがロールモーメント又は傾動モーメントを発生しないように、カメラと台との重心が調節される。そのような前後及び横方向への調節は、必須ではないが、各々の方向に沿って配置されたダブルテイル滑子・マウントを介して実施されることが好ましい。垂直方向、前後方向、及び横方向へのカメラの位置が設定されると、各方向への台の移動が規制可能となり、使用中にカメラパッケージのバランス

が変化しないことが好ましい。

【0043】

[0066]ここで図17を参照すると、オプションのダッチロールヘッド用モータ駆動装置及びアクチュエータが概略的に示されている。この実施形態では、ユーザによって作動されるアクチュエータグリップ1701が、パンハンドルのようなハンドルに取付可能とされており、ハンドルは、本明細書の他の部分に述べられているように、パンヘッド上のカメラをパンさせるために利用可能である。グリップ1701は、クランプ、摩擦嵌め(friction fit)、又は他の手段によって取付可能とされてもよい。例えば、グリップは凹部1703を有し、凹部1703は、当該グリップ1701をハンドルに固定するために、筒状ハンドルの外部と協同することができる。

10

【0044】

[0067]グリップ1701は、モータ1705に電氣的に接続されている。グリップ1701上のスイッチ1701によって、ユーザは、どちらの方向にも、好ましくは、スライド、トグル、又は回転による等の、ユーザによってなされるスイッチ1707の変位に比例する割合で、モータを作動させることができる。モータ1705は、図4aの軸413のような、ロール軸線に設けられた軸1711に伝動されており、モータ1705の駆動によって、ロール台、故に、カメラパッケージが、傾動軸線中心にロール動作される。傾動軸線へのモータの伝動は、ベルト伝動、チェーン伝動、又は歯車伝動によることができ、モータがより容易にロール動作を調節でき、かつ、より正確な移動をできるように、減速伝動機構を使用することが好ましい。なお、回転エンコーダ1709を介した位置計測といったようなロールヘッドのその他の機能は、この実施形態にも採用されることが好ましい。

20

【0045】

[0068]上述のアクチュエータグリップを用いることにより、ユーザは、片手だけを用いて、カメラパッケージをパンさせること、傾動させること、及び、ロール動作させることができる。これにより、カメラのよりスムーズな操作が実現されるとともに、カメラのオペレータの仕事が容易になる。加えて、ユーザは、そのとき、他方の手をドラッグ調節機構、軸線ロック等のような他の所望の機能を発揮させるために使用することができる。

【0046】

[0069]各々の軸線におけるドラッグ（抵抗）の調節のための機構を次に説明する。先に述べたように、所定の回転軸線においてドラッグ量を与えることは、その軸線についての動作を円滑にし、カメラのオーバーシュート及び不安定性を排除する傾向がある。カメラとオペレータは種々であるので、ドラッグ量を予め設定するため又は変更するための調節機構を設けることが望ましい。既に参照することによりその全文を引用した米国特許第4,955,568号明細書は、粘性流体式(viscous)ドラッグ機構の基本原則を開示している。このような機構については前記特許明細書を参照されたい。本発明は、前記特許明細書中に述べられている基本原則を利用している。しかし、本発明は、ドラッグセクタを動かすための改良された機構を利用している。

30

【0047】

[0070]図6を参照すると、典型的な粘性流体式ドラッグ機構の概略的な外観が示されている。ドラッグ組立体601は、多数のドラッグセクタ組立体603と、1つのドラッグディスク組立体605とを含んでいる。ドラッグセクタ組立体603は、ドラッグディスク組立体605の半径に沿って直線的に移動可能のように装着されている。ドラッグディスク組立体605の積み重ねられたディスク619のそれぞれはシャフト607に固定されている。この方式により、シャフト607が回転するとドラッグディスク組立体605も回転する。

40

【0048】

[0071]ドラッグセクタ組立体603のそれぞれにある個別要素619は、ロッド及びスペーサ620又は他の適切な機構によって、所定のドラッグセクタ組立体603中の要素619のそれぞれに対して適切に関連付けられるようにして固定されている。要素619

50

のそれぞれはドラッグディスク組立体605に差し挟まれるように関連されている。ドラッグセクタ組立体603は、歯車609により調和された状態で動かされる。歯車609はノブ621又はその他の機構を介してユーザにより操作される。よって、ユーザが調節ノブ621を回す方向に応じて、ドラッグセクタ組立体603は、ドラッグディスク組立体605に略対称的に大きく又は小さく差し挟まれる。なお、以上は、ノブ621と歯車609とが直接結合している態様が示されているが、これに代わる動作要素の配列が使用されてもよい。例えば、ノブ621がウォームを作動させ、ウォームがウォーム歯車を作動させ、ウォーム歯車が歯車609を連動させる配列が使用されてもよい。

【0049】

[0072]ドラッグディスク組立体605における積重ね状態のディスク617間の空間、ドラッグセクタ組立体630における積重ね状態の個別要素619間の空間、及び、積重ね状態のディスク617と積重ね状態の個別要素619との間の空間には、粘性流体が満たされている。相互差挟み状態の程度が大きいほど、ドラッグディスク組立体605上の粘性抵抗は大きくなり、ひいてはシャフト607上の粘性抵抗も大きくなる。同様に、相互差込み状態の程度が小さいほど、シャフト607の回転に関連される抵抗の大きさが小さくなる。抵抗発生の相互作用や状況について更に検討するには、本明細書で援用する米国特許第4,955,568号明細書及びコナーの米国特許第3,822,769号明細書を参照されたい。

【0050】

[0073]歯車609は、その動きを調節するための歯車、チェーン、コグ、その他の適当な機構を介在させることによって調節され、組立体603をディスク605に対して対称的に動作させるようになっている。2つのドラッグセクタ組立体603が明瞭に図示されているが、かかる組立体は幾つ用いられてもよい。他の実施形態では、各軸線に関してこのようなドラッグセクタ組立体が一つだけ、そしてディスク605が一つだけ設けられる。好適な本実施形態においては、ドラッグセクタ組立体603はそれぞれ、23枚のセクタピース619（セクタピース619間には22個のスペーサ要素（620を参照）が配置されている）からなり、各ディスク605は、シャフト607に沿って21個のスペーサ要素（図示せず）により互いに離隔された22枚のディスク要素617からなっている。

【0051】

[0074]以上、本発明の機械的な面を詳細に説明してきたが、次に、本発明によるパンヘッドの電氣的な特徴について説明する。本発明の重要な特徴によれば、パン軸線7を中心とした取付機器の回転の度合いに関するパンヘッド1の位置、傾動軸線13を中心とした取付機器の傾動の度合いに関するパンヘッド1の位置、及び／又は、ダッチヘッドロール軸線461に関するパンヘッド1の位置は、ユーザにより直接読み取られることができる。この方法では、所定のショット（一撮影場面）が、後の再現のために、あるいは、例えば機器の所定の位置に基づいて与えられる特別の効果のために、読みとられ又は記録されるとよい。概略的に述べるならば、与えられる電氣的特徴は、カメラの位置や調節設定の測定や記録を容易化するものである。カメラのレベルインジケータ用のバックライトのような他の電氣的特徴部も備えられることが好ましい。パンヘッド1の位置を電氣的に検知するために、回転エンコーダがハウジング5,11（もし用いられるのならばダッチロールヘッド）内に配置される。これについては以下で詳細に説明する。検知された位置は、グラフィカルユーザインターフェースパネル25（例えば図1）にデジタル的に表示可能な電子データに変換される。また、グラフィカルユーザインターフェース25が一部分となる電子モジュール27は、好ましくは、表示器の特徴部やヘッドレベルバックライトのような他の特徴部を制御すべく、当該モジュールと相互作用するよう用いられるスイッチやボタン、並びに、電氣的入力部及び出力部を備える。

【0052】

[0075]図5は、オペレータに測定データを観察させ、電氣的特徴部を機能させるための代表的なグラフィカルユーザインターフェースを示している。なお、全ての計測データを

カメラ又は画像記憶装置に供給し、カメラ位置がいかなるポイントであっても撮影した画像と直接的な関係をもって即時に記憶されるようにしてもよい。パネル501は、電子モジュール503の一部である。パネル501の他に、電子モジュール503は、電力や電気信号を受けたり供給したりするために、電気接点、好ましくはLEMOコネクタを露出配置している。モジュール503内には、指標出力や表示を可能とする情報を受信し、伝送し、処理するための標準的に電子回路がある。

【0053】

[0076]より詳細に説明する。パネル501は、電子モジュール503に対する電源のオン・オフを行うための電源ボタン又はスイッチを備えている。また、別のボタン又はスイッチが、特定のライトをオン・オフするために操作可能となっている。このようなライトは、例えば、ヘッドに取り付けられた液体気泡レベル装置（一本以上の軸線におけるカメラのレベルを測定するの用に用いられる装置）の読取りを容易にするために用いられるLEDのようなバックライトである。

【0054】

[0077]更に、パネル501は、各軸線の位置や、各軸線についてのドラッグ力（抵抗力）の設定、及び、各軸線についての釣合い力の設定に関連される表示エレメントを備えている。例えば、列509は、ロール軸線上のヘッド角度のようなロール軸に関する情報511、ロール軸線についての抵抗力の設定の情報513、ロール軸線についての釣合い力の設定の情報515を表示する。また、好ましくは、各軸線についてリセットボタン517が設けられ、オペレータが現時点の角度をゼロにセットし、その点から次の角度計測を行い得るようにするとよい。傾動軸線について表示列519と、パン軸線についての表示列529は、同様な特徴部と機能を呈するが、所定の軸線についてその特徴部の一部を省略してもよいことに留意されたい。例えば、パン軸線について釣合い力の読取り値や、関連の釣合い力調節の読取り値を提供することは、一般的ではないが、提供することも可能である。

【0055】

[0078]電子モジュールで露出配置されているLEMOコネクタポートは、5ボルト外部電源入力521、コンピュータ出力523、リモート出力525及びロールヘッド入力527を備えることが好ましい。典型的にはバッテリーが電子モジュールに電力を供給するが、5ボルト外部電源入力521により、オペレータは任意に、外部の5ボルトDC電源から電子モジュールに電力供給することができる。コンピュータ出力523は、シリアルポート又は他の方法により別のコンピュータにより受信される収集情報や表示情報を、デジタルデータの流れという形態で供給し、これによりヘッドの位置及び設定状態が追尾（トラック）され、コンピュータに記憶される。リモート出力525は、ヘッドの位置データ及び設定データを、分離した（リモート）表示モジュールにより使用可能なデジタル又はアナログの形態で出力する。この機能により、オペレータはリモート表示モジュールをリモート出力525にケーブルを介して接続することが可能となり、また、リモート表示モジュールを、パネル501上で入手可能なデータの一部又は前部をオペレータが容易に見たり記録したりできる位置に配置することが可能となる。例えば、オペレータは、ヘッドのデータを簡便にかつ即時に観察するために、リモート表示モジュールをカメラのアイピースに隣接する位置に、粘着的な結合手段又は機械的な結合手段により配置することができる。

【0056】

[0079]所望の機能動作が可能となるように如何にして電子モジュールの回路を形成するかについては当業者ならば自明であろうが、特定の特徴部について読者諸氏の便宜のために述べる。電子モジュール内の電気構成要素は、分離した複数の回路ボードに配置されてもよいが、1枚の両面回路ボードの使用がよりコンパクトで堅牢となることが分かっている。更に、パネル501にバックライトを当てることが望ましい。このようなバックライトを当てる理想的な方法は、複数本の光ファイバケーブルの端部に照明を当てるようにし、当該ケーブルの非照明端部を、パネル501にて表示情報を提供するLCD表示器の背

10

20

30

40

50

面に配置する、ということが分かっている。電子モジュールはヘッドのどの部分に取り付けられてもよいが、当該モジュールを取り付けるために最も簡便な位置は、図1に示すように、メインボディ上であって、固定ベース3とハウジング5との間の接合部の上方であることが分かっている。

【0057】

[0080]ドラッグセクタ組立体603の位置を検知するために、ポテンシオメータ611が歯車609に関連して設けられている。代表的な配置の一つは、歯車615がポテンシオメータ611のシャフト613に固定されるというものである。この歯車615は歯車609の一つと噛み合し、歯車609が回転すると、ポテンシオメータ611のシャフト613を回転するようになっている。この方法においては、ポテンシオメータ611により示される抵抗値は、ドラッグセクタ組立体603の現時点での位置を示し、ひいてはその時にシャフト607により付与されるドラッグ力のレベルを示す。他の実施形態においては、ポテンシオメータのシャフト613は、歯車609のシャフトに直接取着され、単純な比例的な読取り値ではなく、相応の読取り値を提供する。ポテンシオメータ611の電氣的出力は、現時点の抵抗のデジタル表示を可能とするのに用いられる電子モジュール503に供給される。

10

【0058】

[0081]電子モジュール503はまた、所定のドラッグ力の示度を調節するために、各ドラッグ組立体用の二つのポテンシオメータ調節手段を備えており、示度を、与えられる最小ドラッグ量としての0%又は0%近傍から、与えられる最大ドラッグ量としての100%又は100%近傍まで、移動させることができるようになっている。詳細には、電子技術についての当業者にあっては明らかなように、一方の工場でセット可能なポテンシオメータは、ドラッグセクタ組立体603が最小の相互差挟みとされている場合に、指示されるパーセンテージを調節するよう設けられており、他方の工場でセット可能なポテンシオメータは、一つの最後差挟みの量の関数として指示パーセンテージの傾きを調節するよう設けられている。この方法においては、パネル501上で示されるドラッグのパーセンテージは、最小の相互差挟みが0%又は0%近傍の読取り値をもたらし、最大の相互差挟みが100%又は100%近傍の読取り値をもたらしように、調節され得る。

20

【0059】

[0082]上述したようなドラッグ機構は、各軸線に配置されており、シャフト607が関連の軸線の回転と一致して回転されるようになっている。同様に、各軸線上のドラッグ調節設定は、電子モジュール503に伝えられ、パネル501上の適当な位置で表示される。

30

【0060】

[0083]次に、パネル501上の表示用のデータを集めるために用いられる他の機構を更に詳細に説明する。まず、図3及び図7を参照すると、歯車301、303がそれぞれ、共通シャフト309に取り付けられたウォーム歯車305、307を介して駆動され、更なる歯車減速機が、シャフト309に取り付けられピニオン歯車に割り出された平歯車311によって設けられている。図7を参照すると、上記歯車装置の一部が詳細に示されている。同一符号は同一要素を示している。すなわち、図7の要素709、711、713、715は図3の要素309、311、313、315に対応している。

40

【0061】

[0084]図7の歯車装置は、以下のようにして釣合い位置の電子的読取り値を提供する。ノブ713が回転されると、次にピニオン717が回転し、その結果、平歯車711も回転する。したがって、釣合い支持タワー215、217が上下動され、適用される釣合い力の度合いが調節される。同時に、共通シャフト715に固定されたウォーム歯車719も回転する。これによって、ポテンシオメータ721のシャフト723に固定された歯車725も回転し、ポテンシオメータ721の抵抗値を変更する。ポテンシオメータ721のリード線は、関連の軸線に適用される釣合い力の示度を与えるために、電子モジュール503に接続されている。釣合いがとられる各軸線は、例えば、釣合い位置を計測するた

50

めの関連のポテンショメータを有しており、対応の表示器がパネル５０１に設けられる。ドラッグ位置の示度の校正に関して上述したように、各位置計測ポテンショメータは、パネル５０１上で表示される釣合い力の示度を校正するのに用いられる、電子モジュール５０３内の二つの校正ポテンショメータと関連付けられている。

【００６２】

[0085]本発明の一実施形態において、ヘッドそれ自体の位置が測定され、パネル５０１を介してユーザに表示される。この場合、単一の抵抗測定値よりも精密回転エンコーダを用いることが望ましい。より高い精度が得られるからである。代表的な回転エンコーダは商業的に入手可能である。例えば、シャープ・エレクトロニクスにより販売されている「High Sensing Accuracy Optical Photo Interpreter」、部品番号「GP1A35RV」が、適当なスロット付きディスクの動作をエンコードするのに用いられ得る。図８は、使用中の回転エンコーダの基本的形態を概略的に示している。エンコーダディスク８０１が、測定対象となるシャフト又は他の回転中心に取り付けられ、前記回転中心が回転したとき、このディスクも回転するようにする。典型的には、回転中心及びディスク８０１は、互いに対して固定角度の関係を維持するように配置されているが、ディスクは対象の回転中心に対して歯車増減速されてもよい。ディスクには複数のスロット８０３が開けられており、このスロットは典型的には、１インチ（２．５４ｃｍ）の数千分の一の幅及び深さとなっている。例えば、GP1A35RVに設けられているスロット８０３は、幅が１インチの２０００分の１、深さも１インチの２０００分の１であり、スロットがある位置でのディスクの軸線方向の厚さに相当する。

【００６３】

[0086]一つのスロット８０７を有するピックアップ８０５が、当該スロットの側部８０９、８１１がディスク８０１を跨ぐ関係となるように、配置されている。LEDやレーザダイオードのような少なくとも一つの光源が、一方の側部８０９に設けられ、フォトダイオード等のような少なくとも一つの光検知器が他方の側部８１１に設けられている。光源及び光検知器は、側部８０９の光源からスロット８０３を通過する光が他方の側部８１１の光検知器で検知されるように配置されている。このようにして、ディスクの動作が電子的に検知され、その動作の示度がリード線８１３に伝えられる。選定されたディスク８０１とピックアップ８０５との組合せは、ディスク８０１の移動方向も検知できることが好ましい。更に、好適なエンコーディング機構は光伝送により駆動されるが、伝送よりもリファレンス（基準）を用いて動作するようなその他のシステムが用いられてもよい。また、上述したエンコーダは、最も精度の高いものとして好適である絶対エンコーダであるが、相対エンコーダのような他の型式のエンコーダも用いられ得る。

【００６４】

[0087]上述したようなエンコーダディスクとエンコーダピックアップの組合せは、位置情報を表示するのに望ましい動作の各軸線に配置されることが好適である。また、位置情報は各軸線について、すなわちロール軸線、傾動軸線及びパン軸線について表示されることが好ましい。図９は、図１の軸線７と軸線１３とにより画される面における本発明によるパンヘッドの概略断面図を、軸線１３の高さで示している。ハウジング９０１とシャフト９０３は、シャフト９０３を中心とした第１の環状凹部９０７を画成し、ハウジング９０１、端板９０５及びシャフト９０３は、シャフト９０３を中心とした第２の環状凹部９０９を画成している。

【００６５】

[0088]第１の環状凹部９０７は、図６で述べたような調節可能なドラッグ機構を含んでいる。詳細には、環状のドラッグディスク組立体９１５が、シャフト９０３とともに回転するよう、当該シャフト９０３に固定されている。また、少なくとも一つのドラッグセクタ組立体９１７が、軸線１３の径方向に沿って調節され得る点を除いて、ハウジング９０１に対して固定されている。これらのドラッグセクタ組立体９１７の調節は、図６で述べたような態様で、シャフト９０３の回転に関連するドラッグ力に影響を及ぼす。

【0066】

[0089]図8りディスク801と同様なスロット付きのエンコーディング・ディスク911が、凹部909内に配置され、シャフト903に同軸に固定されている。また同様に、図8のピックアップ805のようなピックアップ919が、凹部909内に配置されており、かつ、エンコーディングディスク911が回転する際に当該ディスク911を跨ぐようハウジング901に固定されている。シャフト903はまた、パンヘッドの傾動構成要素に固定され、傾動の軸線を画成している。

【0067】

[0090]したがって、カメラが傾動され、ヘッドの傾動構成要素も傾動する際、シャフト903がカメラと共に回転し、ディスク911も回転される。ディスク911が回転すると、ディスクの複数のスロットがピックアップ909内で光を交互に通過させたり遮断したりし、傾動軸線13周りのカメラの動きを示す電気信号を発生させる。上述したように、この信号は電気リード線を通して、図5の電子モジュール503に相当する電子モジュール913に送られ、その後、電子モジュール913は情報を、利用可能な傾動動作の範囲のパーセンテージとして解釈（インタープリッティング）し表示する。なお、ユーザは、現時点のカメラ位置をゼロ位置としてセットして、その後の位置を測定できるように、図5の要素517と同様な、所定軸線についてのリセットボタンを用いてもよい。

【0068】

[0091]ヘッド及びロールヘッドの中に画成される凹部は色々と変更可能であり、例えば、一方の部片よりも他方の部片でより多くの凹部を画成する等してもよいことに留意されたい。このような凹部がどのようにして形成されたかというだけのことである。また、凹部907、909間の関係は図示のものである必要がないことにも留意されるべきである。例えば、シャフト903の一端部がドラッグ機構と関連され、シャフト903の他端が回転計測機構と関連されるように、凹部及びその関連の要素は、ヘッドの一侧にのみに配置されるよりも、両側に配置されることがよい。同様に、傾動ブレーキや傾動ロックが用いられるならば、それらは、便利であるシャフト903の端部ならばどちらでも配置することができ、同一の側に設ける必要はない。

【0069】

[0092]同様に、他の軸線についての位置情報が測定され、表示のために電子モジュール913に送られる。図10は、軸線7、13により画される平面でのパンヘッドの断面図であり、線29の高さで見た図である。図10は、パン軸線7を中心としたカメラの位置を計測するための代表的な位置検知機構を概略的に示している。詳細には、ベース1001が三脚やその他の支持具に対して固定されており、パンヘッドの残りの要素を支持する上部ハウジング1011が、ベース1001上に回転可能に配置され、当該上部ハウジング1011内のチャンネルに受容された大きなボルト1019及びワッシャの組立体によってベース1001に結合されている。

【0070】

[0093]回転摩擦を抑制するとともに、カメラとヘッドの上部部分（これらの全てが軸線7を中心にして回転する）の相当に大きな重量を支持するために、複数の軸受1013、1015、1017が用いられることが好ましい。軸受1013は、テンプキン（Timpkin）テーパ軸受のように、軸線方向と径方向の負荷を支持するようになっている適当な型式のものならどのようなものでもよい。軸受1015は、上部ハウジング1011とベース1001との間の中央軸取付部と関連する軸線方向の負荷を支持するよう配置されることが好ましい。この目的での適当な軸受は、トーリングトン（Torrington）スラスト軸受のような、及ぼされる応力の大きさや方向を支持できる如何なる軸受も含むものである。軸受1017は、ベース1001と上部ハウジング1011の下部部分との間における径方向の負荷を支持するよう配置されている。なお、軸受1015、1017は、図示の配列において、予め負荷が加えられたテーパ軸受1013に平衡負荷を与えている。当業者にとっては明らかであろうが、軸受の数、型式、配置については、図示の形態に代えて、適当な別のものを適用してもよい。

10

20

30

40

50

【0071】

[0094]ベースは2つの環状凹部1021, 1023を形成している。第1の環状凹部1021は、傾動軸線に関して上述したものと同様な構造と作用の調節可能なドラッグ組立体1003を含んでいる。このドラッグ組立体の調節位置は、上述したように、計測され表示される。凹部1021は、更に、適当な粘性流体、例えば当業者には周知の色々なシリコン系流体の一つを含んでいる。第2の環状凹部1023は、傾動軸線に関して上述したものと実質的に同様に作用するエンコーダ・ディスク1025とピックアップ1009を含んでおり、パン軸線の回転位置を計測し、ユーザに表示すべく伝送できるようになっている。なお、図示実施形態において、ピックアップ1009は上部ハウジング1011とともに回転し、エンコーダディスク1025はベース1001に対して固定されたままとなる。しかしながら、ピックアップ1009をベースに対して固定し、ディスク1025を上部ハウジング1011とともに回転させることによって、適当な相対運動が得られることは、当業者であれば自明であろう。

10

【0072】

[0095]また、上部ハウジング1011の回転をベース1001に対してロックするために、パン軸線ロック手段を用いてもよい。これは、通常、ハウジング1011に固定される可動ロックピースと、ベース1001に固定される固定ロックピースとを必要とする。パン軸線のロックは、可動ロックピースと固定ロックピースとを互いにロックすることにより達成される。典型的には、一方のロックピースはディスクであり、他方はディスククランプ又は他のロック機構である。

20

【0073】

[0096]図11は、図4aの軸線407と垂直軸線421とで画成される平面に沿ってのロールヘッド取付部の断面図である。なお、この図には詳細に示していないが、カメラは、その重心がロールモーメントにも傾動モーメントにも影響を与えないよう、前後と左右の両方で位置調節可能であることが好ましい。かかる調節は、当業者には明らかであろうが、ダブテイルとダブテイルマウントをスライドさせること等により行うことができる。ハウジング403に相当するハウジング1101は、制動機構(damping mechanism)及び位置エンコーディング機構とを含むことが好ましく、釣合い機構を含んでもよい。詳細には、第1の環状凹部1103が、傾動軸線に関して上述したものと同様な構造と作用を有する調節可能なドラッグ組立体1105を含んでおり、当該ドラッグ組立体1105の調節位置は、上述したように、測定され表示される。また、第2の環状凹部1107が、傾動軸線に関して上述したものと実質的に同様に作用するエンコーダディスク1109とピックアップ1111を含んでおり、ロール軸線の回転位置を計測し、ユーザに表示すべく伝送できるようになっている。

30

【0074】

[0097]ハウジング1101は、任意的に、第3の環状凹部1113を画成してもよく、この凹部には、好ましくは上述したデザイン又は米国特許第4,955,568号明細書に記載のデザインの調節可能な釣合い機構が設けられる。ロール軸線周りでカメラを釣り合わせるために釣合い機構が用いられる場合、その設定状態が、傾動軸線に関して上述したように、検知され、伝えられ、ユーザに表示されることが好ましい。なお、ロールヘッドの取付けは任意であるので、ロールヘッドの制動や釣合い、位置に関する電気信号は、電子モジュール503のポート527に嵌め込まれるべき雄型のLEMOコネクタを有する別のケーブルによって伝送される。また、ダッチロールヘッドの上記特徴は、図4a～図4dに示されるような実施形態においても備えられていることが好ましい。

40

【0075】

[0098]上述したように、パンヘッドの電子的特徴部は、ヘッドに、又は、三脚やその他の支持具に固定された携帯式のバッテリーパックから電力を受けることが典型的である。バッテリーパックについての代表的な構成が、図12a及び図12bに断面図で示されている。図12aは、完全に組み立てられたバッテリーパックを示し、図12bは、完全に分解されたバッテリーパックを示している。バッテリーパックは、三つの互いに係合するピース、す

50

なわち、バッテリーホルダ1201と、第1のトップ1203と、第2のトップ1205とから構成されている。バッテリーホルダ1201と第1のトップ1203は本来、プラスチックのような絶縁性材料から作られ、第2のトップ1205は本来、アルミニウムのような導電性材料から作られる。バッテリーホルダ1201は、図12aの想像線で示される底側のバッテリー1209と接触するボトムコンタクト1207を有している。ボトムコンタクト1207はバッテリーホルダ1201から電氣的に絶縁されているが、バッテリーパックが図12aのように組み立てられた状態では、図示しないが、ワイヤを介してピン1211と電氣的に接触状態となる。

【0076】

[0099]第1のトップ1203におけるピン1211は、ボトムコンタクト1207と第2のトップ1205の本体との間を電氣的に接触するように働く。パックが図12aに示されるように組み立てられた際、第1のトップ1203における中央コンタクト1213が、ホルダ1201内における直列のバッテリーの正極端と電氣的に接触する。そして、パックが図12aに示されるように組み立てられた際、中央コンタクト1213に中央コンタクト1215が電氣的に接触する。ばね1217によって、第1のトップ1203に対する第2のトップ1205の位置公差の変化を許容することができる。このように、パック内のバッテリーの負電位ないしはアース電位はトップ1205を通してパンヘッドに対して露出することとなり、正電位はコンタクト1215を通して露出されることとなる。なお、コンタクト1215はトップ1205から電氣的に絶縁されている。

【0077】

[00100]バッテリーパックの取合いと機能については、読者諸氏の便宜のために、図13の斜視図で示されている。要素1301、1303、1305、1311、1313、1315はそれぞれ、図12a及び図12bの要素1201、1203、1205、1211、1213、1215に相当している。本明細書で説明しているバッテリーパックによって、ユーザは二つの異なる方法でバッテリーを迅速に交換することができることが分かるであろう。詳細には、ユーザはホルダ1301を回転させ引っ張って、第1及び第2のトップ1303、1305からホルダ1301を取り外すことができる。ホルダ内のバッテリーが新しいバッテリーと交換されたならば、ユーザはホルダ1301を押し込んで回転させ、バッテリーパックを再組立てすることができる。あるいは、ユーザはホルダ1301と第1のトップ1303とを押し回し、これらを一ユニットとして第2のトップ1305から分

【0078】

[00101]留意すべき点は、パンヘッドからバッテリーパックを交換するいずれの方法も、電子モジュールに対する電力供給が瞬間的に遮断されるという点である。このために、電子モジュールには、バッテリー交換中に予備電力を短時間、例えば30秒供給するよう、コンデンサ又は他の電氣的エネルギー蓄積装置が組み込まれていることが望ましい。バッテリーパックは2本の“C”サイズの電池を収容できるようになっていることが好ましいが、別のサイズや数の電池が均等的に用いられてもよい。

【0079】

[00102]ここで述べたパンヘッド及び関連の要素は、重いカメラやその他の機器と用いることを概ね意図しているので、本発明の他の特徴により、パンヘッドにカメラを装着するための改良された機構が提供されている。詳細には、ダブテイル台に取り付けられた重いカメラ又はロールヘッドを取り外すことが可能となる前に、カメラ又はロールヘッドを押してスライドさせ、ダブテイルベースから完全に外すことは困難であり、また不便である。カメラの取外しを可能とすべくダブテイル側部を押し下げることのできるダブテイル

ベースを用いてさえも、オペレータは手動でダブテイル側部を押し下げなければならない。しかしながら、通常、これは困難であり、又は不可能である場合が多い。

【0080】

[00103]本発明の一実施形態において、レバーを単に動かすことで、オペレータが自動的に一方のダブテイル側部を下げることでできる新規なダブテイルベースが提供されている。図14は、新規なベース1401と、そこに取り付けられたダブテイル台1403の斜視図を示している。使用時、ダブテイルレール組立体ないしはダブテイル台1403はねじ穴1405を通してカメラ又はロールヘッドの底部に取り付けられ、次いで、台1403と係合するよう形作られたダブテイル側部1407間で圧されることにより、ダブテイルベース1401に取り付けられる。レバー1409が設けられており、このレバーは、一方の方向Bに押されると、ダブテイル側部を押圧するようになっており、また、他の方向Aに押されると、ダブテイル側部1407への押圧を解除して側部1407の一方を落下させるようになっている。台1403は、以下でより詳細に説明するが、ラック・ピニオン機構によりベース1401に取り付けられている。なお、ねじ穴1411は、台1403の下面にラックを取り付けるために用いられる。

【0081】

[00104]図15は、台1401の概略底面図であり、一方のダブテイル側部1501（図14の符号1407も参照）を含んだ状態を示している。この図は、ユーザがダブテイル側部を互いに押圧する機構を理解するためのものである。レバー1509は、ダブテイル側部1501をダブテイル台1503に向かって移動させこれと係合させるために、又は、ダブテイル側部1501をダブテイル台1503から離隔させ下方に移動させるために、操作される。現時点で好適な実施形態によれば、台の一方のダブテイル1501は、ここで説明しているように、ダブテイル台1403の配置を可能とするように移動し、この際、台1407の反対側に沿うダブテイル1407は静止状態を保っている。この状態では、ユーザは静止側のダブテイル1407の下側にダブテイル台1403の一方の縁部を単に配置し、次いで、反対側のダブテイル1501を動作させて台1403を適所にクランプするだけでよい。

【0082】

[00105]詳細には、レバー1509が時計方向に押されると、レバーは第1のリンク1521に引張り力を作用させ、リンク1521に枢支されているレバー1523を枢支点1525周りで枢動させる。そして、レバー1525に枢支されているドッグボーン（dog bone）1527に沿っててこ作用の引張り力を作用させる。更に、ドッグボーン1527は、リンク1529を引っ張って、枢支点1531を中心にして時計方向に回転させる。この動きは、側部ピース1535、1533による対称的な引張り動作を生ずる。図示するような組立体の左側部分において、ドッグボーン1527の動作により、リンク1529は枢支点1531を中心に枢動され、短リンク1537を介して側部ピース1535を、図示のようなクランプ動作させ若しくは下方移動させる。このクランプ動作は、リンク1545によって、ダブテイル側部1501の他方の側部ピース1533に伝えられる。すなわち、リンク1545により、リンク1563が枢支点1543を中心にして回転され、短リンク1539を介して側部ピース1533に下方のクランプ力が及ぼされる。この方法では、レバー1509を時計方向に回転させると、ダブテイル側部1501を押してダブテイル台1503に力を作用させ、ダブテイルベース1561に対して適所にカメラを固定することができる。

【0083】

[00106]逆に、レバー1509を反時計方向に移動させると、ダブテイル側部1501はダブテイル台1503から離れて下方に移動させ、カメラと台1503とを簡単にベース1561から効果的に持ち上げることができる。この作用を生じさせる機構が、図16に詳細に示されている。図16は、図1の軸線7、13により画成される平面における概略部分断面図を示している。図16aは、押圧位置での機構、すなわち、ダブテイル台1603の係合面に押し付けられるダブテイル側部1601でクランプしている状態を示し

ている。この図から、ダブテイル側部 1601 が、枢支点 1619 にて、側部ピース 1535 に相当する側部ピース 1635 に枢支されていることが理解されよう。図では、対応の側部ピース 1633 が側部ピース 1635 の後ろに隠れているが、側部ピース 1635 と同様に機能する。

【0084】

[00107] 本発明の一つの特徴によれば、ダブテイル側部 1601 は物理的に、外方及び下方に動作するので、ダブテイル台 1603 を置き、当該ダブテイル台 1603 の他方の縁部に沿う静止ダブテイル側部の下側に配置することが容易にできる。この方法では、図 15 のレバー 1509 をその押圧位置から反時計方向に動かすと、上述とは逆のプロセスが生じる。すなわち、側部ピース 1635 がダブテイル側部 1601 を台 1603 から離れる方向に押す。この後、ダブテイル側部 1601 は、カム機構により水平面を通り、物理的に下方移動する。現時点で好適な実施形態において、この動作は、引外しレバー (trip lever) 1611 と引外しキャッチ 1613 の係合によるものであるが、他のカム機構も本発明の精神と範囲内で同様に適用可能である。

【0085】

[00108] 図 16b から理解されるように、ダブテイル側部 1601 が離れる方向に移動すると、点 1617 でダブテイル側部 1601 に枢着された引外しレバー 1611 が、引外しキャッチ 1613 の下方突出部と接するまでスライドする。この際、引外しレバー 1611 及びダブテイル側部 1601 は上方に偏倚されている。また、図示されているように、引外しキャッチ 1613 はベース 1561 に固定され、ダブテイル側部 1601 とともに移動することはない。したがって、側部ピース 1635 が台 1603 から離れる方向にダブテイル側部 1601 を押し続けると、引外しレバー 1611 は、キャッチ 1613 と接するのでそれ以上直線的に移動することができず、図 16c に示すように、反時計方向に回転し、ダブテイル側部 1601 上に時計方向の回転力を及ぼし、ダブテイル側部 1601 を押し下げる。

【0086】

[00109] 時計方向の回転力は、側部ピース 1635 とダブテイル側部 1601 との間の枢支点 1619 よりも下方である引外しレバー 1611 の枢支点 1617 に依存する。理論的には、リンクレバー 1611 に沿って加えられる力は、二つの垂直成分に分解される。一方の成分 1621 は、枢支点 1619 と枢支点 1617 との間の線に沿う方向に向き、この成分は何らの影響も与えず、動作を何ら生じさせない。他方の成分 1623 は、水死点 1619 と枢支点 1617 との間の線に直角であり、この成分は時計方向の回転を生じさせ、台 1603 から側部ピース 1601 を下方に移動させる。

【0087】

[00110] 引外しレバー 1611 は側部ピース 1601 に枢動可能に結合され、引外しキャッチ 1613 はベース 1561 に固定されているよう図示されているが、当業者であれば、引外しレバーがベースに枢動可能に結合され、引外しキャッチ 1613 が側部ピースに固定されてもよいことは理解されよう。このような配列では、引外しレバーは側部ピースの上面をスライドして、最終的には引外しキャッチと接し、そこで、継続的な力の作用により、側部ピースはダブテイル側部を下方に枢動し、水平面を移動させる。このような配列において、引外しレバーの枢動軸線は、側部ピースの枢動軸線の下方向よりも、上方に配置される。これらは、このようなカム機構がどのようにしてダブテイル側部の下方移動を可能とするために組み込まれるかを示す二つの例にすぎない。当業者であれば理解されるように、ダブテイル側部 1601 の下方移動が開始される前には実質的な横移動は必要ないよう、ダブテイル側部 1601 を動作させることは、本発明の範囲内である。

【0088】

[00111] 図 15 に戻る。ダブテイル台 1503 がベースに配置されるとき (しかし、ダブテイル側部 1501 の力により適所に固定される前に)、カメラの重心を適正に配置するために、カメラの位置を前後に調節することが望ましい。本発明の実施形態に係る台においては、ラックを移動させてダブテイル台 1503 と取り付けられたカメラとを移動さ

せるために、ピニオン歯車 1 5 4 7 が用いられている。この動きは、ピニオン歯車 1 5 4 7 に結合された回転可能なノブ 1 5 5 9 によって与えられてもよい。より詳細には、ピニオン 1 5 4 7 はシャフト 1 5 5 1 に固定されている。また、はすば歯車 1 5 5 3 がシャフト 1 5 5 1 に取り付けられ、この歯車 1 5 5 3 ははすば歯車 1 5 5 5 と噛合されている。更に、はすば歯車 1 5 5 5 は、ユーザがノブ 1 5 5 9 を回すことで回転するシャフト 1 5 5 7 に取り付けられている。このようにして、ダブテイル台 1 5 0 3 がベースに載置されているが、固定はされていない場合に、ユーザは、カメラの重心を適正な位置とすべくダブテイル台 1 5 0 3 を前後に移動させるのにノブを適宜用いることができる。

【0089】

[00112]以上、本明細書において、新規で斬新なカメラパンヘッド、ロールヘッド、取付装置、及び動力機構を説明した。本発明の原理を適用可能な多くの実施形態があることを考慮すれば、全図を参照して本明細書で説明した実施形態は単なる例示であり、本発明の範囲を限定するように捉えられるべきではない。例えば、当業者は、本発明の趣旨から逸脱しないならば、本明細書で示した実施形態を、配置及び細部において変形できる。したがって、本明細書に記載した発明は、全クレームの範囲内、及び、それらのクレームの均等の範囲内に入ってくるような全ての実施形態を含んでいる。

【図面の簡単な説明】

【0090】

【図 1】本発明の教示によるカメラパンヘッドの斜視図である。

【図 2 a】傾動軸線の釣合い機構の断面図である。

【図 2 b】傾動軸線の釣合い機構を、ハウジングを取り除いた状態で示す、部分断面平面図である。

【図 3】傾動軸線の釣合い調節機構の部分断面平面図である。

【図 4 a】パンヘッドの滋養部に用いられる本発明の一実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す斜視図である。

【図 4 b】本発明の一実施形態に係るパンヘッドの上部に用いられる本発明の別の実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す側面図である。

【図 4 c】本発明の一実施形態に係るパンヘッドの上部に用いられる本発明の別の実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す側面図であり、調節の程度を変えて示した図である。

【図 4 d】本発明の一実施形態に係るパンヘッドの上部に用いられる本発明の別の実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す側面図であり、調節の程度を更に変えて示した図である。

【図 4 e】本発明の一実施形態に係るパンヘッドの上部に用いられる本発明の更に別の実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す側面図である。

【図 5】本発明の一実施形態に係るデジタル表示器を含む

【図 6】本発明の一実施形態に係る機構を含む調節可能なドラッグを示す斜視図である。

【図 7】本発明の一実施形態に係る傾動軸線の釣合い機構を動作させるために用いられる歯車機構を示す斜視図である。

【図 8】本発明の一実施形態においてカメラの位置を測定するためのディスクと関連の工学的なピックアップとを示す部分斜視図である。

【図 9】傾動軸線のドラッグ誘起機構と位置測定機構とを示す断面図である。

【図 10】パン軸線のドラッグ誘起機構と位置測定機構とを示す断面図である。

【図 11】本発明の一実施形態に係るダッチロールヘッド取付部を示す部分断面側面図である。

【図 12 a】本発明の一実施形態に係る迅速交換式バッテリーパックを組立状態で示す断面図である。

【図 12 b】本発明の一実施形態に係る迅速交換式バッテリーパックを分解状態で示す断面図である。

【図 13】本発明の一実施形態に係る迅速交換式バッテリーパックを分解状態で示す拡大斜

10

20

30

40

50

視図である。

【図 1 4】本発明の一実施形態に係る改良型ダブテイル式カメラ取付システムを部分的に分解して示す斜視図である。

【図 1 5】本発明の一実施形態に係る改良型ダブテイル式カメラ取付システムを示す底面からの断面図である。

【図 1 6 a】本発明の一実施形態に係るダブテイル側部の下降機構を示す部分断面側面図であり、ダブテイル側部がダブテイル台の係合側面と係合している状態を示す図である。

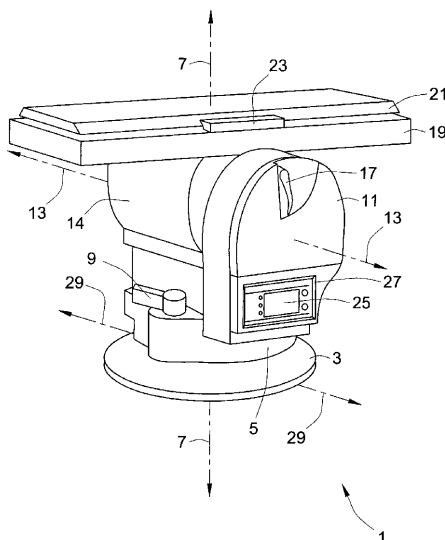
【図 1 6 b】本発明の一実施形態に係るダブテイル側部の下降機構を示す部分断面側面図であり、ダブテイル側部がダブテイル台の係合側面から引っ張られた状態を示す図である。

【図 1 6 c】本発明の一実施形態に係るダブテイル側部の下降機構を示す部分断面側面図であり、ダブテイル側部がダブテイル台の係合側面から引っ張られ下降した状態を示す図である。

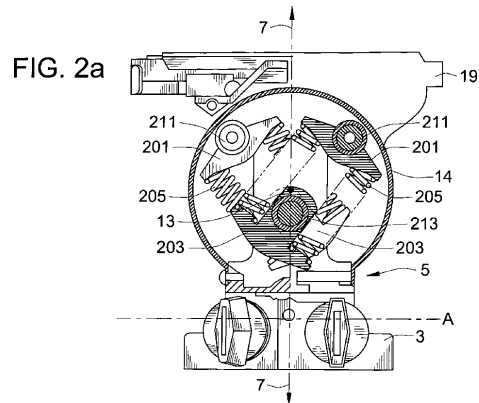
【図 1 7】本発明の一実施形態に係る遠隔のダッチロールヘッド制御システムを示す概略図である。

10

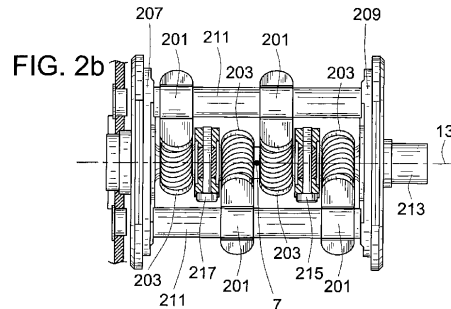
【図 1】
FIG. 1



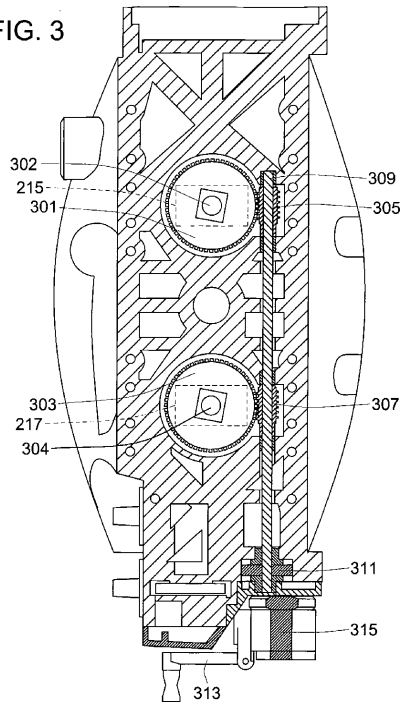
【図 2 a】



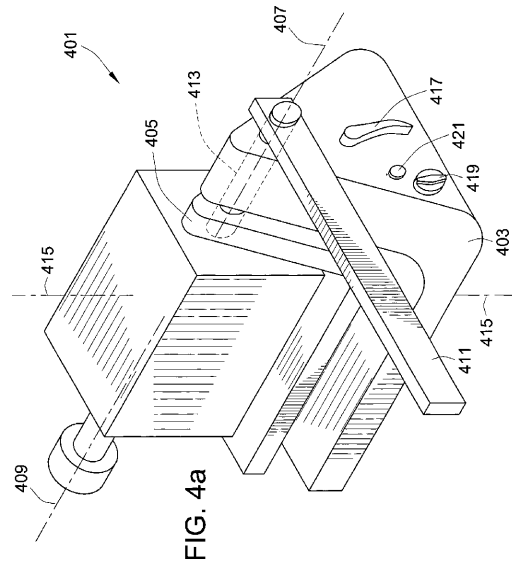
【図 2 b】



【図 3】
FIG. 3



【図 4 a】



【図 4 b】

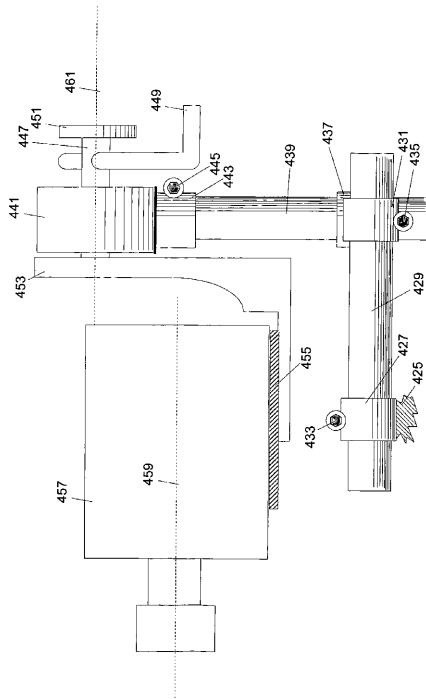


FIG. 4b

【図 4 c】

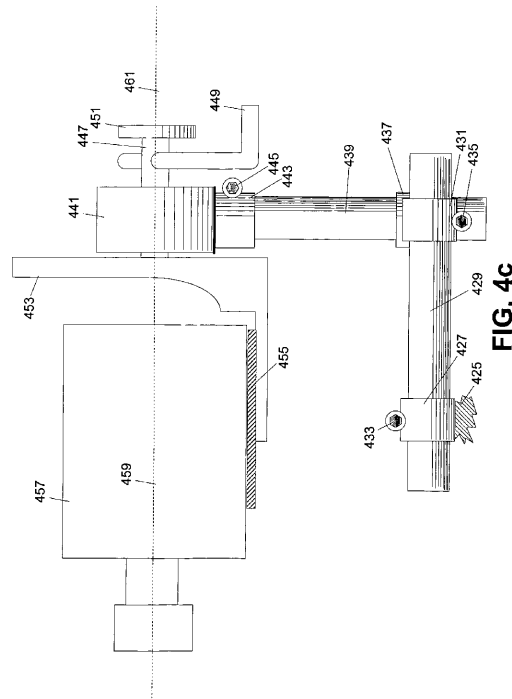


FIG. 4c

【図 4 d】

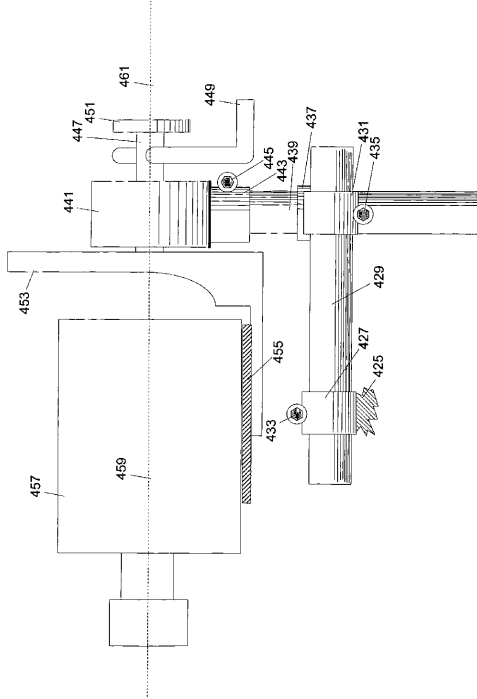


FIG. 4d

【図 4 e】

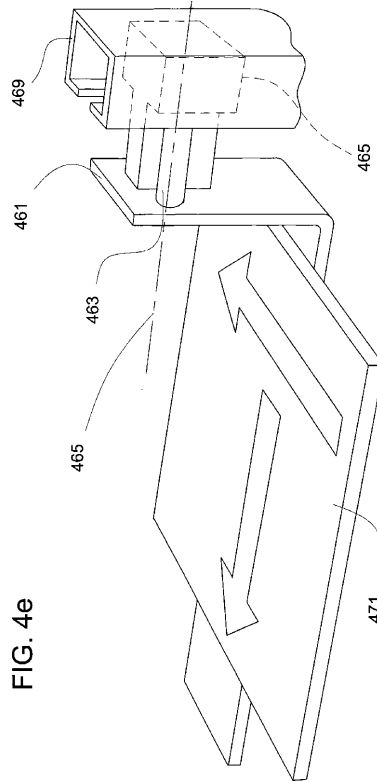
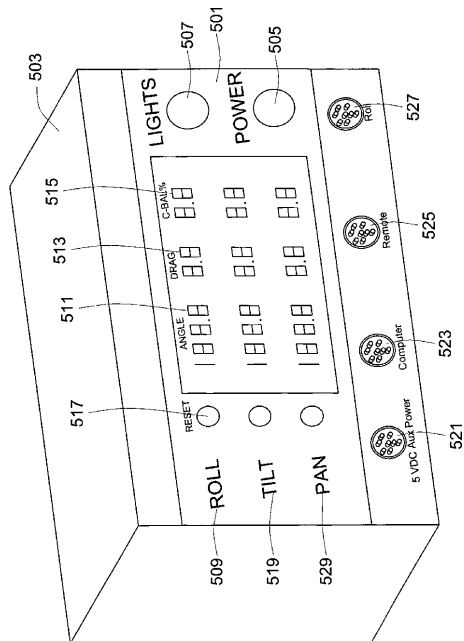


FIG. 4e

【図 5】

FIG. 5



【図 6】

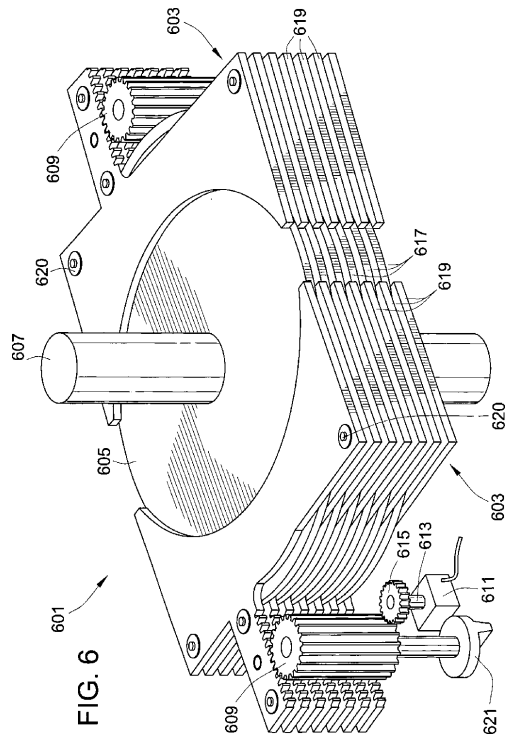


FIG. 6

【図 7】

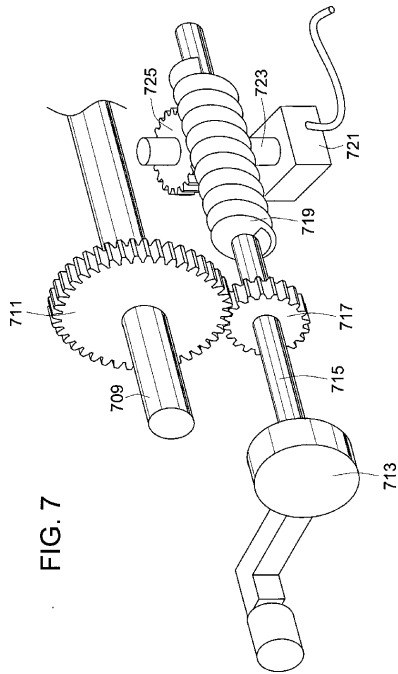


FIG. 7

【図 8】

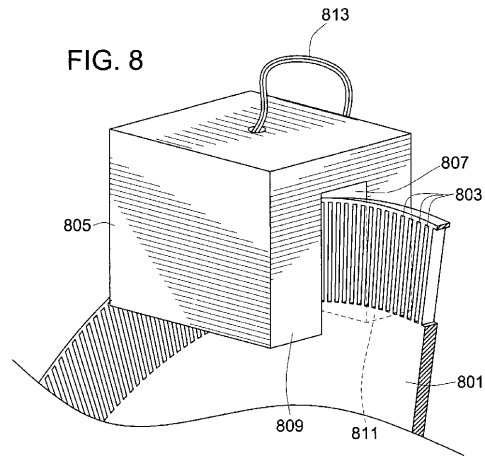
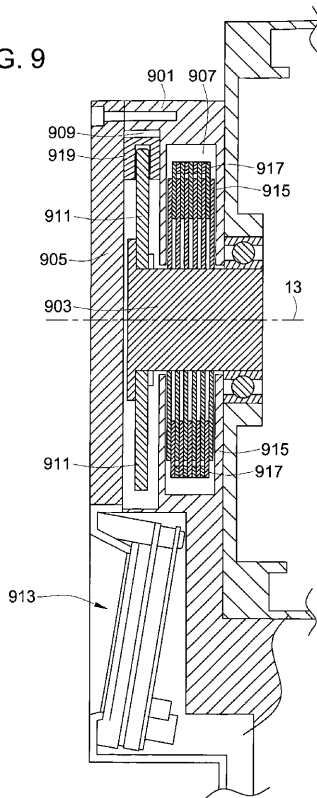


FIG. 8

【図 9】

FIG. 9



【図 10】

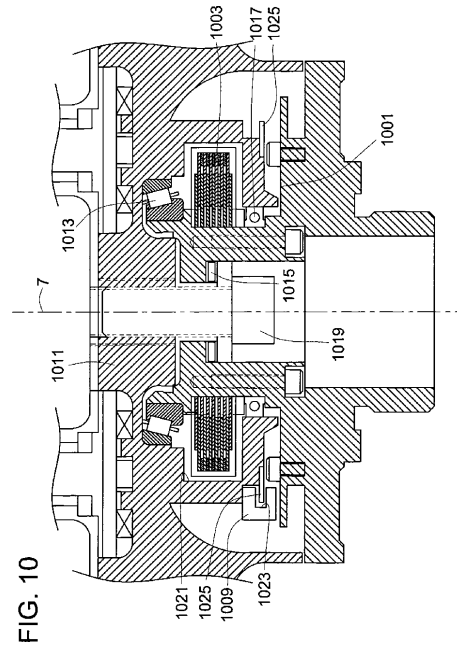
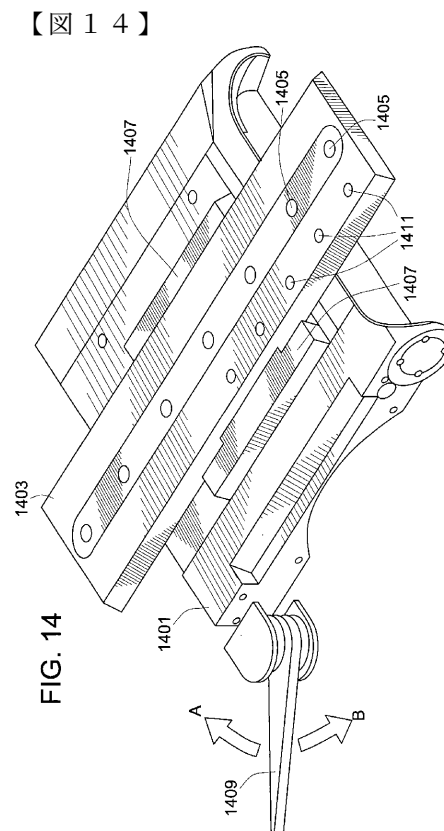
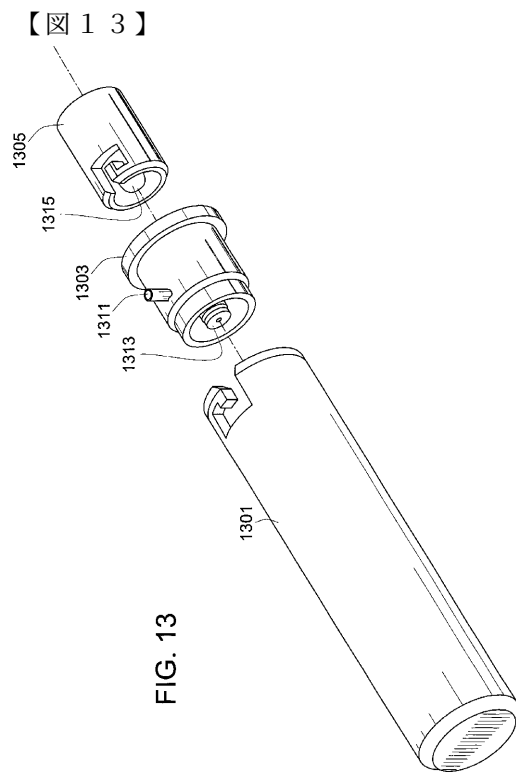
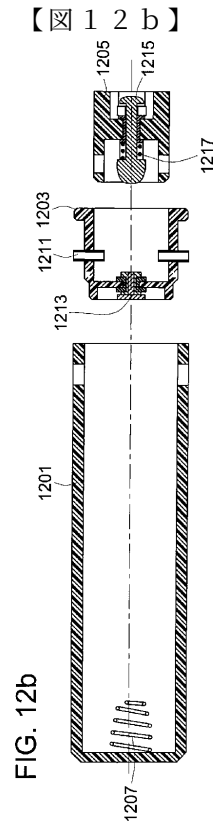
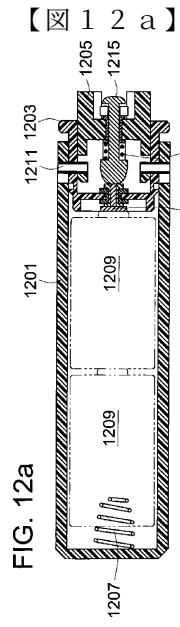


FIG. 10



【図 15】

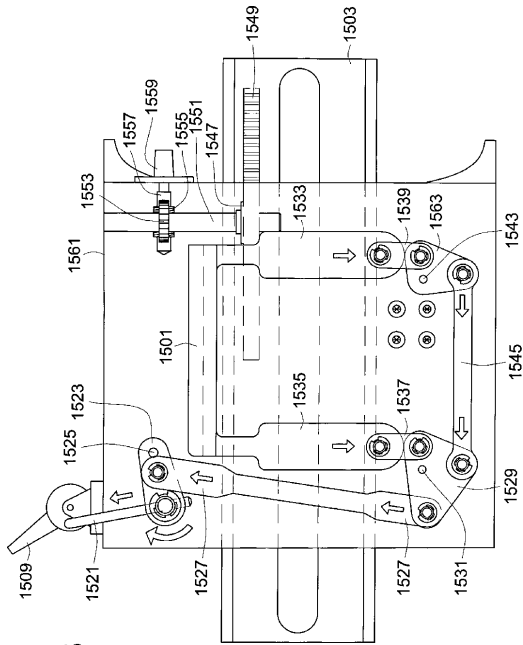


FIG. 15

【図 17】

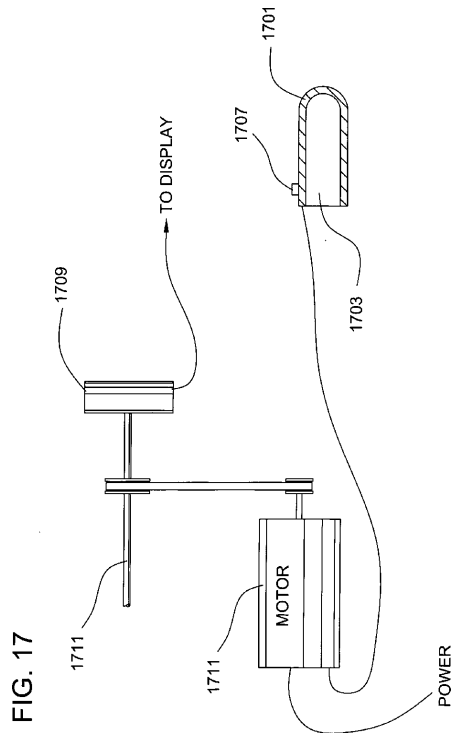
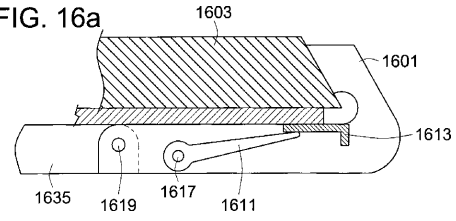


FIG. 17

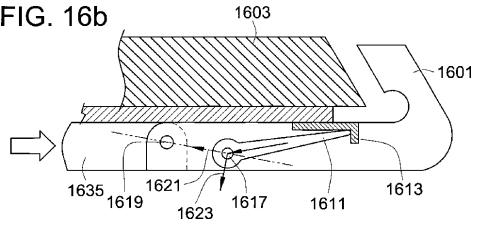
【図 16 a】

FIG. 16a



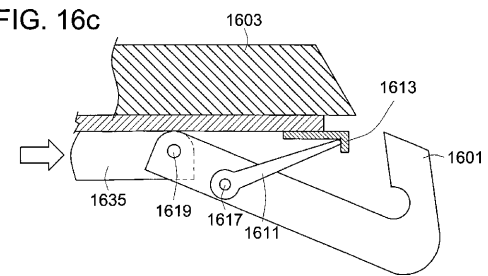
【図 16 b】

FIG. 16b

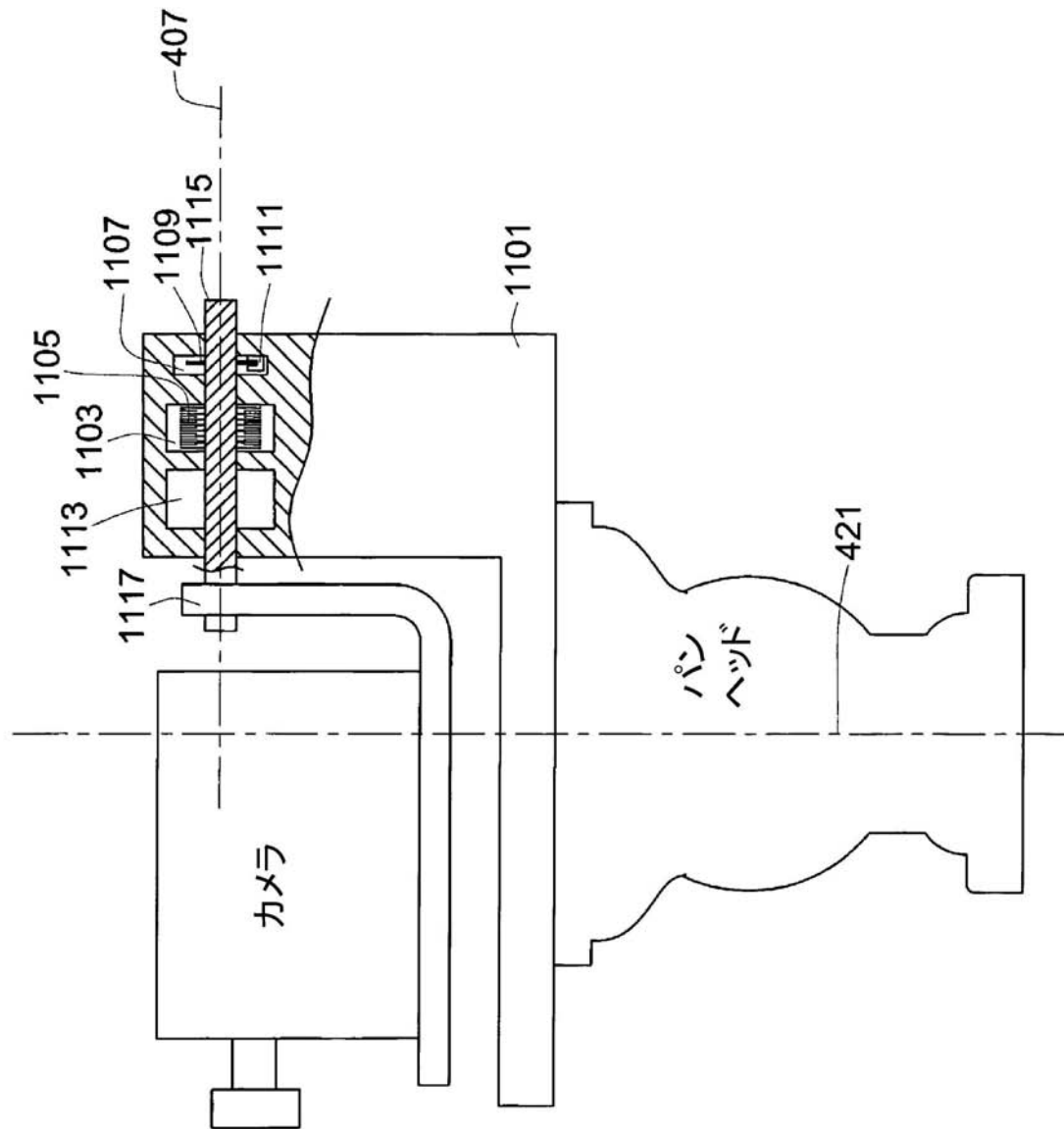


【図 16 c】

FIG. 16c



【図 11】



フロントページの続き

(74)代理人 100126826

弁理士 二宮 克之

(72)発明者 ジョンソン, ジョエル, ダブリュ.

アメリカ合衆国, カリフォルニア州 92660, ニューポート ビーチ, ポート アルバ
ンス プレイス 1931

審査官 加藤 友也

(56)参考文献 米国特許第01439430 (US, A)

特開平05-244470 (JP, A)

欧州特許出願公開第00966154 (EP, A1)

特開平07-123301 (JP, A)

特開平07-336575 (JP, A)

特開平05-127253 (JP, A)

米国特許第04955568 (US, A)

特開平04-120607 (JP, A)

実公昭32-012678 (JP, Y1)

実開昭55-009995 (JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

F16M 11/12

F16M 11/20

H04N 5/222