

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-508904

(P2012-508904A)

(43) 公表日 平成24年4月12日(2012.4.12)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
G 0 3 B 17/56 (2006.01) G 0 3 B 17/56 A 2 H 1 O 5

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2011-536504 (P2011-536504)	(71) 出願人	507334680 ブラウン, ガレット, ダブリュー, アメリカ合衆国 ペンシルバニア州 1 9 1 4 7, フィラデルフィア, アディソンコ ート 5 1 5
(86) (22) 出願日	平成21年11月13日(2009.11.13)	(74) 代理人	100099759 弁理士 青木 篤
(85) 翻訳文提出日	平成23年5月13日(2011.5.13)	(74) 代理人	100102819 弁理士 島田 哲郎
(86) 国際出願番号	PCT/US2009/064351	(74) 代理人	100123582 弁理士 三橋 真二
(87) 国際公開番号	W02010/056968	(74) 代理人	100120846 弁理士 吉川 雅也
(87) 国際公開日	平成22年5月20日(2010.5.20)	(74) 代理人	100112357 弁理士 廣瀬 繁樹
(31) 優先権主張番号	61/114, 709		
(32) 優先日	平成20年11月14日(2008.11.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	61/119, 921		
(32) 優先日	平成20年12月4日(2008.12.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 拡張可能なカメラ支持安定化装置

(57) 【要約】

オペレータから離れて位置決めされて安定して支持される機器を方向付けて利用するために使用される支持システムが開示される。支持システムは、マスタ端とスレーブ端とを有するバランスポールを有している。マスタ構成要素質量が、マスタジンバル装置を有するマスタスレッド上でバランスポールのマスタ端に接続されてマスタ端でバランスがとられ、スレーブ構成要素質量が、スレーブジンバル装置を有する支持構造上又はスレーブスレッド上でバランスポールのスレーブ端に接続されてスレーブ端でバランスがとられる。第3ジンバルがバランスポールのバランス中心でバランスポールに取り付けられる。システムは、マスタスレッドの方向がスレーブスレッドによって模倣されるようにマスタジンバルの運動を再現する機構をスレーブジンバルに有している。

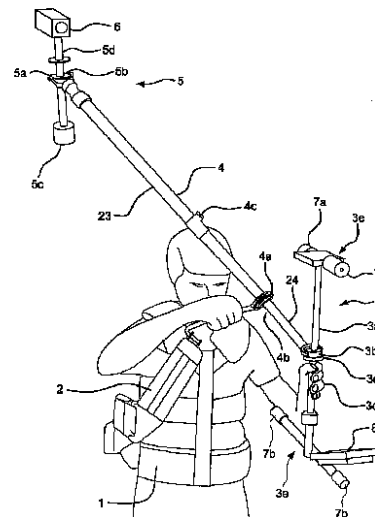


FIG. 3

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 端及び第 2 端を有するバランスボールと、
第 1 ジンバル装置を有する前記バランスボールの前記第 1 端に接続されて、前記バランスボールの前記第 1 端周りにバランスがとられる 1 以上の第 1 構成要素質量と、
第 2 ジンバル装置を有する前記バランスボールの前記第 2 端に接続されて、前記バランスボールの前記第 2 端周りにバランスがとられる 1 以上の第 2 構成要素質量と、
前記バランスボールのバランス中心で前記バランスボールに取り付けられる第 3 ジンバルと、
前記第 2 ジンバルで前記第 1 ジンバルの運動を再現する機構と、を備える支持システム 10

【請求項 2】

前記運動を再現する機構は、
前記第 1 ジンバルの 1 以上の回転軸線回りの回転運動を検出する 1 以上のセンサと、
前記第 2 ジンバルに機能的に接続されて、前記第 2 ジンバルの 1 以上の回転軸線回りに回転運動を分与する 1 以上のモータと、を備えており、
1 以上の前記モータは、1 以上の前記センサから受信した信号に基づいて前記回転運動を分与して、前記第 1 ジンバルの回転軸線回りの運動を前記第 2 ジンバルの回転軸線回りに再現する、請求項 1 に記載の支持システム。

【請求項 3】

前記センサの少なくとも 1 つと前記モータの少なくとも 1 つとが閉ループを形成する請求項 2 に記載の支持システム。 20

【請求項 4】

前記モータの少なくとも 1 つがサーボモータである請求項 3 に記載の支持システム。

【請求項 5】

前記第 1 ジンバル装置及び前記第 2 ジンバル装置は 3 つの角度の自由度を提供する請求項 1 に記載の支持システム。

【請求項 6】

前記運動を再現する機構は、1 以上の回転軸線回りの回転に関して前記第 2 構成要素質量に前記第 1 構成要素質量を固定する 1 以上の堅固な接続部を備える請求項 1 に記載の支持システム。 30

【請求項 7】

前記第 1 構成要素質量は、ピッチ軸線回りの回転に関して前記第 2 構成要素質量に対して固定される請求項 6 に記載の支持システム。

【請求項 8】

前記第 1 構成要素質量は、ヨー軸線回りの回転に関して前記第 2 構成要素質量に対して固定される請求項 6 に記載の支持システム。

【請求項 9】

前記第 1 構成要素質量は、1 以上のタイロッドを介して前記第 2 構成要素質量に対して固定される請求項 6 に記載の支持システム。 40

【請求項 10】

前記第 1 構成要素質量は、1 以上のプーリ及びベルトを介して前記第 2 構成要素質量に対して角度的に同期される請求項 6 に記載の支持システム。

【請求項 11】

前記第 1 及び第 2 ジンバルは各々 2 つのみの角度の自由度を提供し、前記角度の自由度は各ジンバルで同一の角度の自由度であり、当該支持システムはさらに、

前記バランスボールに接続されて前記バランスボール回りに自由に回転可能であるハンドグリップを備える請求項 6 に記載の支持システム。

【請求項 12】

前記ハンドグリップが前記バランスボール回りに自由に回転可能であるように位置決め 50

される少なくとも１つの環状ベアリングを備える請求項１１に記載の支持システム。

【請求項１３】

前記ハンドグリップに調節可能に接続されるオフセットハンドグリップ構成要素をさらに備える請求項１１に記載の支持システム。

【請求項１４】

前記第１構成要素質量はモニタを有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項１５】

前記第１構成要素質量は、機器の構成要素と、前記機器と釣り合う１以上の重りと、を有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項１６】

前記第２構成要素質量は、機器の構成要素と、前記機器と釣り合う１以上の重りと、を有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項１７】

前記第１構成要素質量は、機器の構成要素と、前記機器と釣り合う１以上の重りと、を有しており、

前記第２構成要素質量は、機器の構成要素と、前記機器と釣り合う１以上の重りと、を有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項１８】

前記第１構成要素質量は、第１機器構成要素と、前記第１機器構成要素と釣り合う１以上の重りと、を有しており、

前記第２構成要素質量は、第２機器構成要素を有しており、釣り合い重りを有していない請求項１に記載の支持システム。

【請求項１９】

前記第２構成要素質量はカメラを有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項２０】

前記第１構成要素質量及び前記第２構成要素質量の各々がカメラを有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項２１】

前記第１構成要素質量はモニタを有しており、前記第２構成要素質量はカメラを有する請求項１に記載の支持システム。

【請求項２２】

前記バランスボールは入れ子式である請求項１に記載の支持システム。

【請求項２３】

前記バランスボールの撓みを減少させる１以上の覆い及び１以上のステイをさらに備える請求項１に記載の支持システム。

【請求項２４】

前記バランスボール周りに配置されるバランスクランプであって、前記バランスボールの長手方向軸線周りに前記バランスボールのバランスをとるために当該クランプ上に調節可能位置を有する重り有するバランスクランプをさらに備える請求項１に記載の支持システム。

【請求項２５】

前記バランスクランプは、

ロッドにねじによって取り付けられる重りであって、前記バランスボールの長手方向軸線回りに前記バランスボールのバランスがとられるまで当該重りがねじロッド上で内側又は外側に回されることが可能なように前記ロッドが位置決めされる、重りを備える請求項２４に記載の支持システム。

【請求項２６】

前記第２ジンバルで前記第１ジンバルの運動を再現する機構は、

第１中心ポストに旋回可能に取り付けられる第１タイストラットであって、第１端に第１自在継ぎ手を有するとともに第２端に第２自在継ぎ手を有する第１タイストラットと、

10

20

30

40

50

第 2 中心ポストに旋回可能に取り付けられる第 2 タイストラットであって、第 1 端に第 1 自在継ぎ手を有するとともに第 2 端に第 2 自在継ぎ手を有する第 2 タイストラットと、前記第 1 ストラットの第 1 自在継ぎ手と前記第 2 ストラットの第 1 自在継ぎ手との間に長手方向に配置される第 1 タイロッドと、

前記第 1 タイロッドにほぼ平行であって、前記第 1 ストラットの第 2 自在継ぎ手と前記第 2 ストラットの第 2 自在継ぎ手との間に長手方向に配置される第 2 タイロッドと、を備える請求項 1 に記載の支持システム。

【請求項 27】

前記第 2 ジンバルで前記第 1 ジンバルの運動を再現する機構は、

第 1 レースチューブから第 2 レースチューブまで延びるタイロッドであって、前記第 1 レースチューブは第 1 中心ポスト周りに配置され、前記第 1 中心ポストは前記第 1 ジンバルを通して配置され、前記第 2 レースチューブは第 2 中心ポスト周りに配置され、前記第 2 中心ポストは前記第 2 ジンバルを通して配置される、タイロッドを備え、

前記タイロッドは、第 1 端と、第 2 端と、各端にジンバルと、を有しており、

前記第 1 レースチューブは、当該第 1 レースチューブに取り付けられる第 1 歯付きギアを有しており、前記第 2 レースチューブは、当該第 2 レースチューブに取り付けられる第 2 歯付きギアを有しており、

前記第 2 ジンバルで前記第 1 ジンバルの運動を再現する機構は、

前記歯付きギアに対して機能的に適合するとともに前記歯付きギアに接続されるベルトを備える請求項 1 に記載の支持システム。

【請求項 28】

前記第 2 ジンバルで前記第 1 ジンバルの運動を再現する機構は、

前記バランスボール内に配置されるケーブルを備える請求項 1 に記載の支持システム。

【請求項 29】

前記ケーブルと機能的な関係性を有するベルトとギアシステムとを備える請求項 28 に記載の支持システム。

【請求項 30】

請求項 1 ~ 29 のいずれか 1 項に記載の支持システムに取り付けられる関節アームを備える支持システム。

【請求項 31】

請求項 1 ~ 30 のいずれか 1 項に記載の支持システムを用意する工程と、

前記第 1 端で相互に前記第 1 構成要素質量のバランスをとる工程と、

前記第 2 端で相互に前記第 2 構成要素質量のバランスをとる工程と、

前記バランスボールの長手方向軸線回りで前記バランスボールのバランスをとる工程と

、前記バランスボール回りで前記第 2 質量に対して前記第 1 質量のバランスをとる工程と

、前記第 1 ジンバル装置を運動させて、前記構成要素質量のおおよそのバランスを維持しつつ前記第 2 ジンバル装置で前記運動を再現する工程と、

を備える機器のバランスをとって利用する方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願は、両出願とも拡張可能なカメラ安定化支持装置の発明の名称である 2008 年 1 月 14 日出願の米国特許仮出願第 61 / 114, 709 号及び 2008 年 12 月 4 日出願の米国特許仮出願第 61 / 119, 921 号に基づいており、かつ、それらの優先権を主張するものである。

【0002】

本発明はカメラ及び他の同様の装置のための安定化装置に関する。特に、本発明の実施形態は、典型的には体装着型であり、すべてのタイプの地形に対して滑らかな移動撮影を

10

20

30

40

50

作り出すように設計される拡張可能なカメラ安定化装置に関する。

【背景技術】

【0003】

体装着型のカメラ安定化装置は、典型的には、その重心に3軸ジンバルを有するカメラ機器支持システムを備えている。支持構造は、関節支持アームに通常は取り付けられており、関節支持アームは同様にオペレータ着用のベストに取り付けられているものの、アームは他方の固定構造又は可動構造に装着されてよい。これらの装置は、カメラや他の装置を支持して、歩く、走る、又は移動するオペレータ、車両、又はオペレータ及び車両の組み合わせの所望されていない動きからカメラや他の装置を分離するように設計されている。こうした装置の一般的な例は、Steadicam（ステディカム：登録商標）の商標で販売されているものである。

10

【0004】

スレッド(sled)として従来知られている体装着型安定化装置のカメラ支持構造は、慣性安定性を向上させてアクセス可能な位置にバランス中心を位置決めする拡張質量を概して有している。カメラ支持「スレッド」構造は、中心ポストの一端に堅固に装着されたカメラと、ポストの他端に堅固に装着された他の構成部品（ビデオモニター、バッテリー、焦点機器、マイクロ波伝送機器、カメラ制御ユニット機器、他の電子機器など）とによってほぼ中立的に釣り合いがとられている。従って、ジンバルに隣接するわずかな手の圧力によって任意の方向にカメラの狙いを定めることができる。これらの狙いを定める運動の相互に垂直な方向はパン、チルト及びロールとして明確に参照される。

20

【0005】

ここで使用されるように、別な方法で特定されない限り、「ロール」は、カメラのレンズにほぼ平行な軸線回りの回転を示しており、「パン」は、カメラ支持中心ポストの中心から下方に延びる軸線回りの回転を示しており、「ロール」の軸線に対して90°の角度をなしている。「チルト」は、レンズの軸線及びパンの軸線の両方に垂直なほぼ水平な軸線回りの回転を示している。

【0006】

カメラ及びモニターは支持構造に堅固に取り付けられているので、水平のカメラ視野を維持している間のカメラの垂直動程は、関節支持アームの最大垂直可動域に制限され、最大垂直可動域は、非連続であるものの「低モード」の32インチ(81.28cm)の重複部分を加えて、標準モードで典型的に32インチ(81.28cm)である。低モードへの変更は、機械的にカメラを取り外して支持構造を逆さにし、カメラごとに異なるいわゆる「低モードブラケット」を介して逆さにした支持構造にカメラを再び取り付けることが必要である。さらに、モニターを逆さにしなければならず、バランスがとられた質量の所望のわずかな底部の重さを回復させるために中心ポストに沿ってジンバルを調節しなければならず、ジンバルとアームとの特別な取付ブラケットを用いなければならず、カメラシステム全体のすべてのケーブルを取り外して再び取り付けなければならない。

30

【0007】

結局のところ、システムは再びバランスがとらなければならない。この時間集約的な処置を毎回たどらなければならず、低モードから高への変更、又は高モードから低への変更が必要とされる。多くの場合、ディレクターやオペレータにとって非常に残念なことに、時間の制約によって撮影が省略される。

40

【0008】

低モードの撮影が、支持アームの横方向の適用範囲を制限することに帰する例えば車の幌屋根、フェンス、棒、デスクなどの一種の障害物を乗り越える必要がある場合に、これらの装置のオペレータにとって別の問題が生じる。

【0009】

水平ジャイロの「ロールケージ装着型」カメラ支持体が知られており、「低モード」から「高モード」への連続的な撮影を可能にするこのカメラ支持体は例えば「AR」の商品名で販売されている。しかしながら、低位置から高位置への途中で、「チルト」及び「パ

50

ン」が、カメラの実際の向きに無関係な安定化装置の中心ポストの非直感的な操作を連続的に必要とするので、これらの装置は極めて操作しにくい。

【 0 0 1 0 】

「ポールカム (Pole-Cam) 」として販売されているものを含む拡張ポール支持型の遠隔制御カメラマウントが従来知られていて単純に組み立てられるものの、それらは固定三脚支持体に装着されない限り極めて不安定である。

【 0 0 1 1 】

従って、オペレータの位置から横方向及び垂直方向の大きな変位に加えて、カメラの制限されない直感的な角度制御を好適に有する例えば撮影などの安定化操作がなされることが可能なように、機器安定化支持体、特に、体装着型のカメラ安定化装置の能力を向上させるとともにそれらの適用範囲及び角度機敏性を拡張する装置が必要とされている。

10

【 発明の概要 】

【 0 0 1 2 】

本発明の実施形態は、オペレータから離れて位置決めされて安定化するように支持される機器を方向付けて利用する装置を提供する。本発明の特定の実施形態は、1ポンド (0 . 4 5 3 6 k g) 未満の、又はさらに0 . 5ポンド (0 . 2 2 6 8 k g) 未満のものを含む軽量のカメラに対して適合性を有する。

【 0 0 1 3 】

本発明の例示の実施形態に係る支持システムは、第1 (マスタ) 端と第2 (スレーブ) 端とを有するバランスボールを備えている。1以上の第1構成要素質量が、マスタジンバル装置を有する支持構造又はマスタスレッド上でバランスボールのマスタ端に接続されてマスタ端でバランスがとられ、1以上の第2構成要素質量が、スレーブジンバル装置を有する支持構造又はスレーブスレッド上でバランスボールのスレーブ端に接続されてスレーブ端でバランスがとられる。第3ジンバルがバランスボールのバランス中心でバランスボールに取り付けられる。支持システムは、第1ジンバルの運動を再現する機構を第2ジンバルに有する。従って、マスタジンバルの方向はスレーブジンバルによって模倣される。

20

【 0 0 1 4 】

本発明の例示の実施形態では、運動再現機構は、マスタジンバルの1以上の回転軸線回りの回転運動を検出する1以上のセンサと、スレーブジンバルの1以上の回転軸線回りの回転運動を分与するためにスレーブジンバルに機能的に接続される1以上のモータと、を備える。モータは、センサから受信した信号に基づいて回転運動を分与して、第1ジンバルの回転軸線回りの運動を第2ジンバルの回転軸線回りに再現する。本発明の実施形態にはサーボモータを特に適用することができる。

30

【 0 0 1 5 】

第1及び第2ジンバル装置は、各度に関連するモータ及びセンサを有することによって、角度の3つの自由度を提供することができる。本発明の代替の実施形態では、運動再現機構は、1以上の回転軸線回りの回転に関して第2構成要素質量に第1構成要素質量が固定されるようにする1以上の堅固な機械的接続を備えており、その結果、マスタ端での特定の自由度における運動が、センサ / モータシステムを使用せずにスレーブ端で再現される。機械的に同期する自由度は例えば、スレーブ及びマスタ中心ポスト回りの回転、及び / 又は、スレーブ及びマスタジンバルによって可能になる回転であり得る。堅固な接続部の具体例はタイロッド、歯付きギア及びプーリ / ベルトを含む。

40

【 0 0 1 6 】

支持システムが、例えば動的バランスボールの形態の堅固な軸線方向接続部を有する場合、バランスボールに接続されるもののバランスボール回りに自由に回転可能であるハンドグリップが用いられ得る。これは、例えば、少なくとも1つの環状ベアリングの使用によって実現され得る。

【 0 0 1 7 】

本発明の例示の実施形態では、バランスボールの長手方向軸線回りにそのバランスを集中させるためにバランスボールに関連して、覆い及びステイ構成要素及び / 又は調節可能

50

な重りカラーが採用されてよく、その結果、マスタ及びスレーブ（第１及び第２）のバランスのとれた構成要素質量の方向及び／又はバランスが、バランスボールの「撓み」又は円柱の不規則性によって影響されない。

【００１８】

本発明の例示の実施形態では、モニタがマスタ端に位置決めされ、カメラがスレーブ端に位置決めされる。本発明のさらに他の例示の実施形態では、カメラはスレーブ端及びマスタ端の両端に位置決めされる。

【００１９】

支持システムは、関節アームに取り付けられてよく、さらに関節アームはオペレータのベストに取り付けられてよい。

10

【００２０】

本発明はまた、本発明の実施形態のいずれかに係る支持システムを提供することによって機器のバランスをとって機器を利用する方法を有しており、当該方法は、第１端で相互に第１構成要素質量のバランスをとる工程と、第２端で相互に第２構成要素質量のバランスをとる工程と、バランスボール回りに第２質量に対して第１質量のバランスをとる工程と、バランスボールの長手方向軸線回りにバランスボールのバランスをとる工程と、第１ジンバル装置を運動させて、構成要素質量のおおよそのバランスを維持しつつ第２ジンバル装置でその運動を再現する工程と、を備える。

【００２１】

本発明は、詳細な説明が添付の図面に関連して読まれる場合に詳細な説明から最良に理解される。

20

【図面の簡単な説明】

【００２２】

【図１】カメラが吊り下げられた状態の「低モード」で示される従来技術に係るカメラ支持安定化システムを示す図である。

【図２】典型的な従来技術に係る軽量ベストと関節支持アームとを示す正面図である。

【図３】最大レンズ高さに展開される本発明に係る例示の実施形態を示す図である。

【図４】最小レンズ高さに展開される本発明に係る例示の実施形態を示す図である。

【図５】本発明の例示の実施形態に係るマスタスレッドを示す図である。

【図６】本発明の例示の実施形態に係る３つの回転センサを詳細に説明するマスタスレッドのジンバル部分の拡大図である。

30

【図７】本発明の例示の実施形態に係る３つのサーボモータ、カメラ及び小型補助モニタ位置を詳細に説明するスレーブスレッドを示す図である。

【図８】オペレータの背後で真っ直ぐ上方に撮影するために展開される本発明の例示の実施形態を示す図である。

【図９】本発明の例示の実施形態に係るマスタスレッド及びスレーブスレッドの間で展開される拡張された特別に長いバランスボールを示す図である。

【図１０】マスタスレッド及びスレーブスレッドのジンバルヨークの両方が「動的」バランスボールに堅く接続されて、機械的手段によって軸線方向に同期される、本発明の例示の実施形態を示す図である。

40

【図１１】本発明の例示の実施形態に係る動的バランスボールに機械的に接続されるマスタスレッドジンバルヨークを示す図である。

【図１２】本発明の例示の実施形態に係る動的バランスポストに機械的に接続されるスレーブスレッドヨークを示す図である。

【図１３】本発明の例示の実施形態に係る動的バランスボールを持ち上げて旋回させるために環状で軸線方向に分離されたハンドグリップを示す図である。

【図１４】本発明の例示の実施形態に係る動的バランスボールを持ち上げて旋回させるために環状で軸線方向に分離されたハンドグリップに堅く接続されるオフセットハンドグリップを示す図である。

【図１５】本発明の例示の実施形態に係る少数の釣り合い重りと第２回転軸線と連結する

50

タイロッドとを有する他の堅く接続された軽量の実施形態を示す図である。

【図 1 6】複数部分のタイロッドが、本発明の例示の実施形態に係るマスタスレッド及びスレーブスレッドの間にピッチ運動と制限されたパン運動との両方を同期させる、支持システムを示す図である。

【図 1 7】歯付きギア及びベルトがタイロッドと連動してマスタスレッド及びスレーブスレッドの間のピッチ運動及びパン運動を同期させる、本発明の例示の実施形態を示す図である。

【図 1 8】図 1 7 に示される実施形態のさらなる詳細を示す図であって、パン運動の同期を有効にするためのギアベルト及びベベルギアによってマスタスレッド及びスレーブスレッドの間の機械的な相互接続を示す図である。

【図 1 9】本発明の例示の実施形態に係るバランスボール内に配置される同期構成要素を有する支持システムを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0023】

概して、本発明の例示の実施形態は、第 2 の間隔を空けて配置された「スレーブスレッド」をバランスボールの他端で同期させてパン、チルト及び / 又はロールさせる「サーボコントローラ」として（そのバランス中心におおよそジンバルが設けられ、拡張質量によって角度的に不活性にされる）、例えば本質的に安定して制御可能なステディカムタイプのスレッドを採用する。バランスボールは、その自身の重心でその自身のジンバルによって支持される。

【0024】

本発明の例示の実施形態は、取り付けられたバランスボールの時々刻々の方向付けに対してマスタスレッドジンバルが動かされて狙いを定められる際に、マスタスレッドジンバルで 3 つの相互に垂直な回転を検出するほぼ摩擦のない複数の回転センサを採用する。これらの回転は、その後、バランスボールの反対端に装着される類似のスレーブスレッドジンバルの複数のサーボモータによって再び生成される。これらの「スレーブ」回転の一部は、マスタスレッドのゆっくりとした角度の再びの方向付けによって引き起こされる。マスタスレッドジンバルでの 3 つのすべての軸線の回転がさらにバランスボール自体の旋回運動及び / 又は持ち上げ運動によって引き起こされるのみであるので、他の一部は明白であり、この場合、マスタスレッドの角度位置は変化しないものの、センサのいずれかが又はすべては、スレーブジンバルで回転が再び生成される場合に、同様にカメラの角度的な定位を維持するように働く回転を記録していくことができる。本発明の代替の実施形態では、カメラ又は機器の角運動の制御された度合いに対して 1 : 1 未満のセンサ比があり得るか、又は、制御された自由度に対して 1 : 1 未満のモータ比があり得る。例えば、単一のセンサが 1 軸線以上回りの運動を検出することが可能であり、及び / 又は、単一のモータが 1 軸以上回りの移動を生成することができる。

【0025】

バランスボールは例えば入れ子式構造又はモジュール式構造によって拡張可能であり得る。マスタスレッド及びスレーブスレッドはバランスボールから取り外し可能であり得る。マスタスレッドへの様々な重りの取り付けによって、例えば 16 : 1 の「シーソー」比で小型のスレーブスレッドの釣り合いをとることができる。例えば炭素繊維から形成される軽量のボールを仮定すると、マスタスレッドの重量と小型のスレーブスレッドの重量とは、スレッドとバランスボールジンバルとの間の距離の反比にほぼ等しい。ジンバルから 2.4 フィート (7.3152 m) の 3 ポンド (1.3608 kg) のスレーブスレッドは従って、1.5 フィート (0.4572 m) 離れた 48 ポンド (21.7728 kg) のマスタスレッドによって釣り合いがとられる。仮定で長いボール及びそのジンバルの 9 ポンド (4.0824 kg) を追加すると、総計は 60 ポンド (27.2160 kg) であり、カメラのオペレータが通常支持する上限の負荷の十分に範囲内である。

【0026】

本発明の他の例示の実施形態は、バランスボールの軸線に対してマスタスレッドとスレ

10

20

30

40

50

ーブスレッドとのサーボ制御の接続部を旋回させるバランスボールの直接の機械的な軸線方向接続部を代用してもよい。この機械的な相互接続部は、スレーブジンバルヨーク及びマスタジンバルヨークの回転軸線を、「ピッチ」軸線と称されるものにおいて、軸線回転において1対1でロックするためにバランスボール自体を採用する。

【0027】

本発明の他の機械的な連結の実施形態は、例えば、歯付きギアに摩擦によって接続される、プーリ同士の間の歯付きベルト、歯付きギアに機能的に接続されてマスタスレッドとスレーブスレッドとの間でジンバルヨーク角度とパン角度とを同期させることができる「歯科医のドリル」タイプのプーリ及びベルトの組み合わせ、などの他の公知のタイプの機械的な相互接続部を用いて、1以上の残りの電子サーボ制御の接続部と置換してもよい。

【0028】

さらに、本発明の機械的な連結の実施形態は、スレーブカメラジンバルの下方かつマスタスレッドジンバルの上方の釣り合い重りを排除するために第2の水平回転軸線を相互接続し、残りのマスタスレッドの釣り合い重りがスレーブスレッドカメラと有効にバランスをとり、マスタスレッド及びスレーブスレッドが単一の仮想中心ポストの上方及び下方で相互接続される場合に角度制御を可能にするタイロッド又はプーリの相互接続を採用してよい。この機構は、スレーブスレッド又はマスタスレッドのいずれかを別個に釣り合わせる必要のない重いカメラの使用を可能にし、及び従って、本発明の総重量を潜在的にほぼ半分にまで減少させ得る。さらに、本発明の機械的なロックの実施形態は、(回転の±180°までの)パン運動を同期させるため、そこから横方向に延びる対称的なクランクセット同士の間、すなわち、マスタ中心ポスト及びスレーブ中心ポストの各々の間に接続される対のタイロッドを採用してもよい。そうしたタイロッドの対は、マスタジンバル及びスレーブジンバルのそれぞれのほぼ上方又は下方に配置される場合、マスタポスト及びスレーブポストの間のピッチ角を同期させる働きをすることもできる。

【0029】

図1は、ステディカム(登録商標)として知られている従来技術の安定化カメラ支持システムを示しており、安定化カメラ支持システムは、カメラ28が吊り下げられた状態の「低モード」で展開されている。潜在的なレンズ高さの最大垂直範囲は線29によって示されている。

【0030】

図2は、空間的に分離して支持するために用いられることが可能である、又は、本発明の実施形態の一部であり得る、典型的な従来技術の軽量「ベスト」1及び関節支持アーム2の正面図である。

【0031】

図3は、カメラ6の最大レンズ高さを得るために展開される本発明の例示の実施形態を示している。アーム2は、ベスト1に取り付けられてその動程の限界まで上昇している。アーム2は、マスタスレッド3とスレーブスレッド5との間で装置のバランス中心4bに配置されるボールジンバル4aによってバランスボール4に取り付けられている。

【0032】

マスタスレッド3は、マスタスレッドジンバル3bでバランスボール4に取り付けられている。マスタスレッドジンバル3bは、バランスボール4と中心ポスト3aとの間で3つの度の角度分離を提供する。図3では、バランスボール4は、カメラ6を最大限に持ち上げるために張られている。スレーブスレッド5はスレーブジンバル5bでボール4に取り付けられている。スレーブスレッド5は、マスタジンバル3bでの位置及び角度移動を二重にするために(例えば図6に示される)サーボモータによって方向付けられる。サーボモータは、マスタスレッド3に配置されるセンサからの情報に基づく信号に応答する(例えば図5参照)。マスタスレッドのセンサからの信号は例えばサーボ増幅器及び/又はソフトウェアによって調節されてよい。オペレータは、マスタスレッド5に配置されるモニタ8上でカメラ6からの遠隔画像を見る。

【0033】

ここで示される本発明の例示の実施形態ではサーボモータが例として用いられている。他のセンサ/モータの組み合わせが本発明の範囲内にある。好適には、センサ/モータの組み合わせは閉ループ制御システムである。多くの用途のために低振動及び低ノイズが望ましい。例えば約3000rpm~5000rpmの高速がまた望ましい。本発明の例示の実施形態では、解決策は、1回転約1000パルス(pulse per revolution)~1回転約10000パルスの範囲である。代替の実施形態では、ステッピングモータなどが用いられ、マスタスレッドの運動とスレーブスレッドの運動との間の遅延時間を減少させ得るものの、そうしたモータは、閉ループではなく、高いノイズ及び振動を有する傾向がある。

【0034】

図4は、カメラ6の最小レンズ高さのために展開される本発明の例示の実施形態を示している。アーム2はその動程の下限に押し下げられており、バランスボール4は下方の角度に動かされている。スレーブスレッド5上のカメラ6は、マスタスレッド3の方向に基づいた方向に向けられている。本発明の特定の実施形態では、カメラ6はマスタスレッド3と同じ方向に向けられたままである。このことは、マスタジンバル3bとバランスボール4との間の時々刻々の角度、マスタスレッド3が再位置決めされる時に変化する他の空間的關係、を好適に連続的に検出して、スレーブジンバル5bの要素を駆動して、及び従って同期して再位置決めするために配置される例えばサーボモータ(図示せず)などのモータによってその角度(又は他の測定)を再び生成することによって実現される。

【0035】

マスタ及びスレッドの構成要素の間の相互接続部は機械的又は電氣的であり得る。モータ及びセンサは、配線で接続されてよく、無線で接続されてよいことに留意されたい。機械的接続部は、タイロッド、プーリ、ギア、又は同様の装置を含み得る。第1地点の運動を第2地点の運動に置き換えるために、パンタグラフに用いられるような平行四辺形に基づいた方法で接続される機械的リンクが、本発明の実施形態での使用に適合し得る。このことは、第1地点から第2地点までの運動の増幅又は縮小、又は、1対1の対応の運動の増幅又は縮小を含み得る。

【0036】

図面は、装置のスレーブ端に配置されるカメラとマスタ端に配置されるモニタとを概して示している。本発明の例示の実施形態では、カメラは、同時撮影のために装置のスレーブ端及びマスタ端の両方に設置されている。

【0037】

図5は、本発明の例示の実施形態に係るマスタスレッド3の拡大図を示す。ジンバル3bは、バランス中心3cのちょうど上方に配置されている。釣り合い重り機器3eは、上側機器7aとモニタ8を有する下側機器7bとから構成されている。釣り合い重り機器には、例えばカメラCCU(カメラ制御ユニット)及び関連したバッテリー、マイクロ波伝送装置、レンズ制御増幅器などの様々な他の構成要素が含まれ得る。非機能性質量が重りとして用いられてもよい。オペレータの手は、位置3d(好適にはバランス中心3cにできる限り近い位置)でマスタスレッド3の姿勢を制御する。センサ10、11及び12は、バランスポスト4に対して中心ポスト3aの(相互に垂直な3つの軸線の)角度位置を検出する。バランスポスト4は、その自身のバランス中心4bでジンバル4aによって支持されている。マスタスレッド3は、例えば、必ずしも(図4/図5に示されるように離れて装着される)カメラを有する必要がないことを除いては、すべての観点でステディカム(登録商標)のスレッドであり得る。マスタスレッド3は、中心ポストから選択可能な距離に質量を位置決めすることによって角度的に不活性の状態にされ、ジンバル3b及びアーム2によってオペレータの望まない運動から分離される。好適には、マスタスレッド3は、例えば補正装置のバランス調整によってほぼ水平に吊り下げるように調節されてわずかに底部を重くするようにバランスがとられ、例えば位置3dのオペレータの手によって任意の角度方向に方向付けられることが可能である。装置は、オペレータの手の最も軽い接触がマスタスレッド3を方向付けることができるように形成され得る。マスタスレッド

10

20

30

40

50

3は、釣り合い重り機器7a及びモニタ8の上側及び下側セットを中心ポストから様々な距離に選択的に位置決めすることによって、パン、チルト及びロールのすべての3軸において不活性の状態にされる。センサ10、11及び12は、実質的に摩擦なしで好適に動作し、及び従って、角度安定性を低下させない。マスラスレッド3は、従って、オペレータの思いのままに狙いを定め得る安定的で角度的に機敏な基準プラットフォームを提供し、それによって、離れて位置決めされたスレーブスレッド5とスレーブスレッド5に取り付けられたカメラ6とを制御し得る。マスラスレッド3は、バランスボール4が持ち上げられたり旋回されたりした場合でさえもその角度の方向を維持し、及び従って、バランスボール4の旋回及び/又は持ち上げによって生じる角度効果を無効にするか又は減少させるために対応して「バックパン」して「バックチルト」するスレーブスレッド5及びカメラ6の角度の方向を維持する。

10

【0038】

図6は、本発明の例示の実施形態に係るセンサ10、11及び12を示すマスラスレッド3のジンバル部分3bの拡大図である。この実施形態では、センサ10、11及び12は、互いに相互に垂直に位置決めされており、各々は、相互に垂直な3つの方向のいずれか1つの回転を検出する。方向は、縦方向の中心ポスト軸線回りの例えばパン、パンの軸線に垂直なマスラスレッドジンバル軸線回りのピッチ、並びに、パンの軸線及びピッチの軸線に相互に垂直なバランスボールの長手方向軸線回りのロールである。他のセンサの位置決め及び自由度が本発明の範囲内に含まれる。中心ポスト3a及びポスト4の間の時々刻々の角度は、3つのセンサ10、11及び12によって検出される3つの相互に垂直な構成要素角度に分解される。センサ10は、中心ポスト3aとジンバル3のパンベアリングレースの平面との間の角度を記録する。センサ11は、ヨーク30の平面と中心ポスト3aとの間の角度を記録する。センサ12は、ヨーク30の平面とポスト4との間の角度を記録する。これらの検出された角度はその後、類似のサーボモータに送られて、スレーブスレッド5上のカメラが同期して狙いを定められるように再び生成される。スレーブスレッドジンバル5bと釣り合い重り機器5c(例えば図4に示される)とは、サーボモータ10、11及び12から生じる再位置決めの間、スレーブスレッド5及びカメラ6を安定化させたまま維持するように働く。

20

【0039】

図7は、本発明の例示の実施形態に係るカメラ6及び補助モニタ9と、3つのサーボモータ14、15及び16の位置を示すスレーブスレッド5との拡大図である。マスラスレッド又はその構成要素の運動に基づいて生成される位置決めデータに応答して、モータ14、15及び16は、マスラスレッドの運動に対応してスレーブ中心ポスト5d及びバランスボール4の間の角度の関係を連続的に制御する。その結果、マスラスレッドと常に同じ方向にカメラ6の狙いを定めることができ、オペレータは、マスラスレッドを直感的にパン、チルト及びロールさせることができ、かつ、マスタモニタ又はスレーブモニタ9のいずれかによって、オペレータの意図したカメラの動きが実現されたことを見ることが出来る。本発明の代替の実施形態では、スレーブスレッドでの運動は、増幅され、又は減少させられ、又は、マスラスレッドでの運動と1対1の対応を有する。スレーブスレッド及びマスラスレッドでの運動の間の関係は、比例であるか、反比例であってよく、又は、センサ/モータシステムの構成、及び/又は、支持システムの構成によって決定されるような他の関係を有してもよい。

30

40

【0040】

図7は、ポスト4とスレーブジンバルヨーク31の平面との間の軸線方向の角度を制御するモータ16を示している。モータ15は、ヨーク31の平面とスレーブジンバル5上のパンベアリングレースとの間の角度を制御する。モータ14は、中心ポスト5dと前述のスレーブベアリングレースとの間の角度を制御する。好適な実施形態では、ジンバル5bは、スレーブスレッドのバランス中心5aに位置決めされてクランプ17によってポスト5dに対して所定の位置にロックされ、その結果、スレーブスレッド5のバランスは、中立的であり、ポスト5dに対してバランスポスト4の角度に何ら影響しない。

50

【 0 0 4 1 】

図 8 は、オペレータの背後で上方に真っ直ぐ撮影することに関する位置及び方向に展開される本発明の例示の実施形態を示す。マススレッド 3 は後方に狙いを定められる。バランスポール 4 は上方かつ後方にチルトされる。オペレータは、マススレッドモニタ 8 上でカメラ 6 からの対応して方向付けられた遠隔画像を見る。こうした極端なチルト角は、釣り合い重り機器 3 e の一部とポール 4 との衝突の危険性を増大させることがあるものの、これらの潜在的な干渉は、所望のショットを得るために適切な体の位置及びポストの角度を選択することによって容易に回避される。オペレータは歩行中であるので、潜在的に機器の一部によって遮られるカメラ角度は、わずかに異なる体の位置を用いることによってたいい避けることが可能である。

10

【 0 0 4 2 】

図 9 は、マススレッド 3 及びスレーブスレッド 5 の間で展開される特別に長いバランスポール 4 を備える特別に拡張した本発明の例示の実施形態を示す。拡張バランスポール 4 は 2 つの部分 2 3、2 4 を有する。この構成では、ポール部分 2 3 は、バランス中心 3 c のジンバル 3 b からスレーブスレッド 5 まで延びており、ポール部分 2 4 よりも長い。より短い部分 2 4 はジンバル 3 b からマススレッド 3 まで延びる。図示されるように、ジンバル 3 b からスレーブスレッド 5 までの距離とジンバル 3 b からマススレッド 3 までの距離との比はおおよそ 6 : 1 で示されている。こうして、(無視してもよいバランスポールの重量を引いた)スレッド 3 及び 5 の間の重量比は、逆関数であって同じ 6 : 1 の比でなければならない。このことは、マススレッドジンバル 3 b の上方及び下方に必要とされるような釣り合い重りを追加したり取り外したりして、アーム 2 の持ち上げ力を調節することによって実現される。ステイ 3 6 と関連した覆い 3 7 との 1 以上の任意選択的なセットが、バランスポール 4 の撓みを減少させるか又は除去し、それによって、その円柱構造を実質的に維持して、潜在的な跳ね上がりを減少させるとともにその長手方向軸線回りのそのバランスを維持する。バランスポールを支持する又は補強する他の装置が、ステイ及び覆いとは別個に又は関連して用いられてもよい。例えば特定の合成物又は合金などの材料の適切な選択がそうした装置への要求を除去し又は減少させる。しかしながら、本発明の一部の実施形態では、バランスポールは円柱でなくともよく、いくらか湾曲していてもよいことに留意されたい。

20

【 0 0 4 3 】

図 10 は、本発明の代替の実施形態を示しており、マススレッド及びスレーブスレッドのジンバルヨーク 3 0 及び 3 1 の両方が、回転可能な「動的」バランスポール 1 8 への堅い接続部 1 9 及び 2 0 を有しており、こうして機械的手段によって軸線方向に同期したまま維持される。この実施形態は、ハンドグリップの移動とポール 1 8 の移動とを相互に分離するための環状ベアリング 2 1 a 又は他の機構を有するハンドグリップ 2 1 を有する。従って、ポスト 1 8 を旋回させ及び / 又は持ち上げるためにオペレータによって作用させられる力は、ポスト 1 8 並びにヨーク 3 0 及び 3 1 に角度的に伝達されず、及び従って、マススレッド 3 は、ベアリング 2 1 a 又は他の分離した機構からのわずかな軸線方向の摩擦のみを除いて、実質的に角度的に分離されたままである。本発明のこの例示の実施形態は、1 つは機械的手段によってかつ 2 つは電気的手段によって 3 つの軸線すべてにおいて相互接続されるために、マススレッドジンバルに 2 つのみのセンサと、スレーブジンバルに 2 つの対応するモータと、を必要とする。動的バランスポール 1 8 は、図 9 に示される覆い及びステイの 1 以上のセットを任意選択的に有してもよい。ステイ及び覆いとは代替的に又はステイ及び覆いに加えて、バランス重量クランプ 3 8 は、動的バランスポール 1 8 に対して外側に調節可能な重り 4 1 を位置決めすることによって、その長手方向軸線回りにバランスポール 1 8 のバランスをとるように働き得る。こうして、バランスポール 1 8 に接続されるクランプカラー 3 9 は、ねじ付きロッド 4 0 が、釣り合い重りを必要とする方向に向けられるように回転させられる。クランプカラー 3 9 はその後、もはやバランスポール 1 8 回りに回転することができないようにバランスポール 1 8 に固定される。調節可能な重り 4 1 は、その後、バランスポール 1 8 が軸線方向にバランスがとられ

30

40

50

るまでねじ付きロッド上で内側又は外側に回される。覆い及びステイ並びにノ又はバランス重りクランプ38のいずれかの使用は、バランスボール18のバランスが、それらの重心回りのマススレッド3又はスレーブスレッド5のいずれかの明確な個々のバランスに作用しないことを確保することができる。

【0044】

図11は、堅い軸線接続部19による動的ポスト18へのヨーク30の機械的取付を示すマススレッドジンバル3aの拡大図を示す。2つの残りの回転センサ10及び11は、スレーブスレッド上のそれらの他方に対してそれらのそれぞれの軸線のサーボ制御接続部を与える。

【0045】

図12は、堅い軸線方向接続部20によって動的バランスポスト18に取り付けられる図10のスレーブスレッドヨーク31の拡大図を示す。モータ14及び15は、例えばサーボ増幅器から電氣的衝撃を受けて、マススレッドで導き出されたセンサ入力に応じてそれらの対応の軸線を同期させ、その結果、カメラ6が、マススレッドと同様に3つのすべての軸線で同一の角度姿勢を維持する。

【0046】

図13は、図10に示される本発明の例示の実施形態の動的バランスボール18を持ち上げて旋回させるための環状で軸線方向に分離されたハンドグリップ21の拡大図を示しており、機械的接続部が3つのサーボ制御接続部の1つに代替されている。環状ベアリング21aは、ハンドグリップの強い旋回及びノ又は持ち上げ運動がボール18上に角度を形成する作用を防止する。

【0047】

図14は、環状で軸線方向に分離されたハンドグリップ21の他の例示の実施形態を示しており、ハンドグリップ22は、ハンドグリップ21の時々刻々の角度を適合させる彼のハンドグリップ位置を歪ませることなく動的バランスボール18を持ち上げて旋回させることが必要な運動及び力をより快適にオペレータが作り出すことができるようにハンドグリップ21からオフセットしており、かつ、ハンドグリップ21に調節可能に堅く接続されている。この実施形態はまた、環状ベアリング21a又は他の適切な機構によってボール18からグリップ21の環状で軸線方向の分離を提供する。

【0048】

図15は、マススレッド34及びスレーブスレッド35の他の堅く接続された軽量の実施形態を示しており、第2回転軸線がタイロッド32によって堅く相互接続されるので、マススレッド34及びスレーブスレッド35のいずれもそれぞれのジンバル3b及び5bの上方又は下方に釣り合い重りを必要としない。他の接続装置、例えばブリー及びベルト又は相互接続ワイヤなどが用いられてもよい。従って、スレーブスレッド35はジンバル5bの上方にカメラ6のみを支えている。マススレッド34はジンバル3bの上方に釣り合い重りを有していない。図12に示される実施形態のように、バランスボール4並びにマスタ及びスレーブジンバルヨーク30及び31が、スレーブスレッド35に対してマススレッド34の1つの回転軸線に堅い相互接続部を有している。タイロッド32は、ボール18のスレーブスレッド端及びマススレッド端のそれぞれで旋回ヨーク33a、33bに取り付けられている。タイロッド32及びヨーク33a、33bによるマススレッド端及びスレーブスレッド端の間の堅い接続部は、スレーブスレッド35に対してマススレッド34の旋回角を伝達することを容易にする。タイロッド35は、例えば運動の極端なピッチ角で生じるタイロッド32とオペレータの手との間の干渉を緩和するためのタイロッド手起伏屈曲部32aを任意選択的に備えてよい。これは第2回転軸線を連結し、その結果、マススレッド釣り合い重り7b及び8は、単一の仮想ジンバルによって吊り下げられる単一の仮想中心ポスト上で互いに上方及び下方に直接的に装着される場合にバランスカメラ6のバランスをとるように働き得る。その結果は、ハンドグリップ部分3dでオペレータによるマススレッド34の角度制御が、スレーブスレッド35上でカメラ6の実質的に同一の回転を生成することである。スレッド34及び35のい

10

20

30

40

50

ずれも、ほぼ中立的な角度バランスのために独立して釣り合いがとられないものの、スレッド 34、35、バランスボール 4 及び旋回ヨーク 30、31 及び 33 の相互接続された組み合わせが、極めて高いレンズ高さ及び極めて低いレンズ高さを実現するため、図示されるように水平方向に延びるため、さらなる自由度を用いれば、あたかも例えばステディカム（登録商標）などの従来型の単一スレッドの支持装置を作動させる場合に同一の感触を提供する。マスラスレッド及びスレーブスレッド 34、35 のそれぞれのパン軸線における同期は、センサ/モータ手段のいずれかによって、又は、対のタイロッド及びクランク（図 16 参照）、及び/又は、例えばセクタギアなどのベルト及びギアによって実現される。

【0049】

10

図 16 は、本発明の例示の実施形態に係るマスラスレッド及びスレーブスレッドの間のピッチ運動及び制限されたパン運動の両方を複数部品のタイロッドが同期させる電子サーボモータ接続部を必ずしも必要としない支持システムを示している。タイロッド 42 は、タイロッド自在継ぎ手 43 同士の間で延び、及び従って、タイロッドストラット 46 の先端に取り付けられるものの、タイロッド自在継ぎ手 43 によって 2 つの軸線で角度的に切断される。タイロッド 42 は、従って、マスタ及びスレーブスレッドの間の制限されたパン運動を同期させることができる。タイロッド起伏屈曲部 44 は、タイロッド 42 と拡張されたマスタ及びスレーブ中心ポスト 45a、45b との間の早期の干渉を防止することによってパン運動の角度範囲を増大させることができる。

【0050】

20

図 17 は、電子サーボモータ接続部を必ずしも必要としない他の支持構造を示しており、歯付きギア及びベルトが、本発明の例示の実施形態に係るマスタ及びスレーブスレッドの間のピッチ運動及びパン運動の両方を同期させるためにタイロッドと連動して作動する。歯付きギア 48 及びベルト 49 は、マスラスレッド 3 及びスレーブスレッド 5 の間のピッチ運動及びパン運動の両方を同期させるためにタイロッド 32 と連動して作動する。ベベルギアセット 50ab（図 18 に示される）は、ベルト 49 及びギアホイール 48 を介してマスラスレッド 3 に作動させるパン運動を伝達するために横切る。

【0051】

図 18 は、本発明の例示の実施形態に係るパン運動の同期を有効にするためにギアベルト及びベベルギアによってマスラスレッド及びスレーブスレッドの間の機械的な相互接続部を示す、図 17 の例示の実施形態のさらなる詳細を提供する。マスラスレッド 3 及びスレーブスレッド 5 の間の機械的な相互接続部のスレーブ端は、マスラスレッド 3 に分与されるパン運動をスレーブスレッド中心ポスト 5d に伝達して同期させるパン制御ギアベルト 49 及びベベルギアセット 50a 及び 50b を有している。スレーブスレッドのタイロッドヨーク（タイロッド 32 の端部回りに配置される）は拡張外側レースチューブ 47（スレーブ中心ポスト 5d の一部回りに配置される）に旋回可能に取り付けられ、タイロッド 32 によって、スレーブスレッド 3 及びマスラスレッド 5 の間のピッチ角も同期させる。

30

【0052】

図 19 は、本発明の例示の実施形態に係るバランスボール内に配置される同期構成要素を有する支持システムを概略的に示している。平行四辺形のテンションケーブル 51a、b は、相互にほぼ平行にバランスボールを通して長手方向に延びている。これらは、マスタ中心ボール 3a の運動がスレーブ中心ポスト 5d で再現されるように、スレーブ及びマスタ支持部分の各々にヨーク 52 によって旋回可能に接続されている。パン軸線無端ベルト 53 は、パン軸線メイン駆動ギア 55 同士の間で延びてベルトアイドラギア 54 によってギア 55 上に案内される。ベルト 53 は 3D の歯付きベルトであることが好ましい。ワイヤ 51 及びベルト 53 のテンションは、バランスボール 4 の非圧縮性によって維持されており、バランスボール 4 は、ヨーク 30 によってマスタジンバル 3b に取り付けられており、ヨーク 31 によってスレーブジンバル 5b に取り付けられている。図表の明確性のために、図 19 にはこれらのいずれも図示されていないことに留意されたい。

40

50

【 0 0 5 3 】

本発明はまた、ここで説明される装置を使用する方法及び製造する方法を有している。

【 0 0 5 4 】

各々が要素の異なる組み合わせを有する本発明の様々な実施形態が説明されてきた。本発明は、開示される特定の実施形態に限定されず、開示される要素の異なる組み合わせを有してよい。

【 0 0 5 5 】

以下の特性の一部又はすべてが本発明の実施形態中にあるよい。

・任意の方向にオペレータから距離を置いて拡張されることが可能な軽量カメラのための簡略化した安価で小型の体支持型装着体又は車両支持型装着体であって、過度の労作を必要とせず、拡張されたカメラに対して直感的で正確な局所的な3軸の角度制御によって「床から天井まで」レンズ高さを到達させることができる、軽量カメラのための簡略化した安価で小型の体支持型装着体又は車両支持型装着体。

・オペレータの位置からの横方向及び垂直方向の大きな変位に加えて、カメラの自由で直感的な角度制御を好適に有する安定化した撮影がなされ得るような、拡張された適用範囲及び角度機敏性。

・低モードブラケット、低モード変更部を排除した状態の体装着型カメラ安定化装置における連続的な垂直運動範囲。

・動作にあたってほとんど扱いにくくない装置を提供するため、「パン」軸線における不変の角度慣性に対して不釣り合いに大きくなる「チルト」軸線における角度慣性を有しないで、高いレンズ高さと、「低モード」において極めて低いレンズ高さと、を容易にするために伸長されることが可能であって、安定化されたままに加えて角度的に機敏なままである複数部分の入れ子式ポスト。

・カメラの水平姿勢を保持する高価で、水平検出の、ジャイロ振り子の統合コンピュータを必要としない、体装着型「ロールケージ」カメラ安定化装置の機能性及び角度機敏性における構造的に単純で電子的に複雑でない改善。

・長いスレッド中心ポストを持ち上げずに又は旋回させずに、離れて位置決めされたカメラヘッドの3軸の角度制御。

・本質的に「バックパン」しないぎこちなくて非直感的な「ジョイスティック」によって制御されることに代えて、直感的な正確性によって遠隔でパンされてチルトされる（及びロールされる）ことが可能なように、従来型のボール装着型カメラ支持体に比べて改善された角度機敏性。

・強烈な動的運動中でさえ水平の安定的な撮影を提供することができるとともに正確なオペレータの制御をさらに容易にすることができる、従来型のボール装着型カメラ支持体に比べて改善された角度安定性。

・自動的に「バックパン」（ボールが水平に旋回）して、又は垂直方向に「ブーム」して、カメラの角度姿勢が対応して変化せず、及び従って、所定の距離の物体に常に正確に「狙いを定める」ことがはるかに容易であるように、従来型の拡張ボール装着型カメラ支持体に比べて改善された角度制御。

・ショットの範囲内でその自身の局所的な支持構造を見なくても360°以上にわたって選択的にパン及びチルトすることができる「ボール装着型」カメラ。

・例えば1ポンド（0.4536kg）未満の重量のものであって、より大きくてより重い構造の角度慣性によってもなお安定化され得る、極めて軽量なカメラチップ/レンズの組み合わせのための支持システム。

・極めて低い及び高いレンズ位置を提供するものの、それらのショットを実現するために体の伸展労作を必要としないカメラ支持作動システム。

・介在して拡張されるバランスボールの先端にそれぞれ装着される取り付けられた軽量カメラを有しており、（任意選択的にはカメラを有しない）マススレッドの時々刻々の角度姿勢と小型のスレーブスレッドの時々刻々の角度姿勢との間の1対1の「マス/スレーブ」の関係をサーボ制御することに適合するものの完全に分離された慣性安定性を有

10

20

30

40

50

する支持システム。

- ・安定的で反復可能であって、極めて高い／低い持ち上げ又は横方向の延在部でさらなる角度慣性を追加しない手段による軽量のビデオカメラの角度及び空間の遠隔制御の容易化。

- ・思いのままに「床から天井まで」レンズを持ち上げて、マスラスレッドに何ら角度の乱れを生じさせることなく水平方向にレンズを旋回させることを可能にする連続的な「ブーム」範囲（動的な垂直運動の範囲）。

- ・バランスボールのより長くて軽い端部に対するその角度関係が、ボールのより短くて重い端部に対するマスラスレッドの角度関係を連続的に模倣するように、スレーブスレッドの中心ポストとそれに関連したカメラとに対してその他端にほぼ１対１で再び生成される、取り付けられたバランスボールに対するマスラスレッド中心ポストの時々刻々の動的な３軸関係。

- ・マスラスレッド上に従来のように位置決めされたモニタを介して、スレーブスレッド上のカメラによって生成される画像の第１視野を見ること。

- ・スレーブスレッドのための釣り合い重りとして機能し、かつ、オペレータの注意がスレーブスレッドの近位で任意の障害物に集中しなければならない時に画像を見るための方法として機能する、追加のモニタによって第２視野を見ること。

- ・小さな開口を貫通することが可能であるものの局所的に独立したパン／チルト／ロール能力を保つことが可能であり、また、車両内で隔離されたマスラスレッドの安定化された質量に吹き付ける任意の風を伝達することなく、移動する車両内からスリップストリーム内に移動することが可能な小さな小型カメラヘッド。

- ・１つはマスラスレッド上にあり、任意選択的により小さい１つは拡張バランスボールの遠端でスレーブスレッド上にあり、その結果、後者の角度方向は前者の角度方向に対して従属装置として作動させられ、オペレータは例えばシーンのワイド撮影及びクローズアップ撮影を同時に供給することができる２つのカメラの同時制御。

- ・特別に長いバランスボールを持ち上げて旋回させる時に、カメラが非常に拡張されて、歩行中のオペレータから２０フィート（６０９．６ｃｍ）以上離れても安定的で直感的に制御され、一貫して狙いを定めるために自動的に「バックパン」及び「バックチルト」されることが可能なように、軽量のボール部分の追加、又は、「スーパーポスト」入れ子式部分の追加、又は、動的に伸縮する部分の追加のためのモジュール構成。

- ・スレーブ端のカメラの質量を局所的に釣り合わせることを必要とせずに、より重いカメラの使用を容易にするバランスボール上に拡張されたスレーブカメラの遠隔制御。

【００５６】

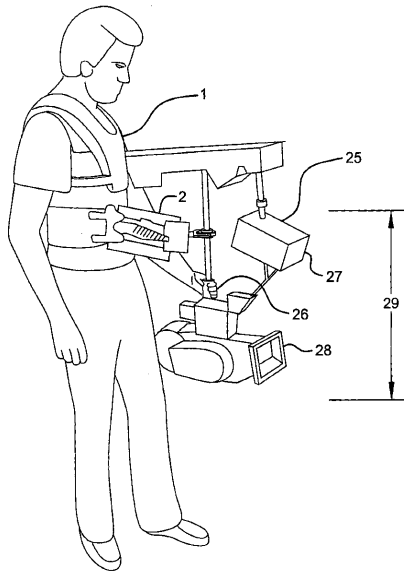
本発明は、上の好適で単純化された実施形態に関して説明されたものの、様々な変更や修正が、安定して拡張可能で角度的に機敏なカメラ支持体の構成要素に対して本発明の範囲内でなされてもよいことが理解されよう。例えば、本発明はカメラを用いた使用に特に適用可能であるものの、本発明は他のタイプの機器又はツールを支持し、狙いを定め、位置決めし及び／又は安定化させるために用いられることが可能である。

10

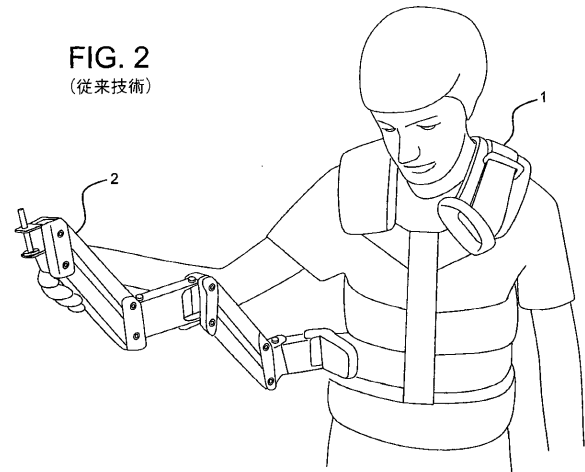
20

30

【 図 1 】

FIG. 1
(従来技術)

【 図 2 】

FIG. 2
(従来技術)

【 図 3 】

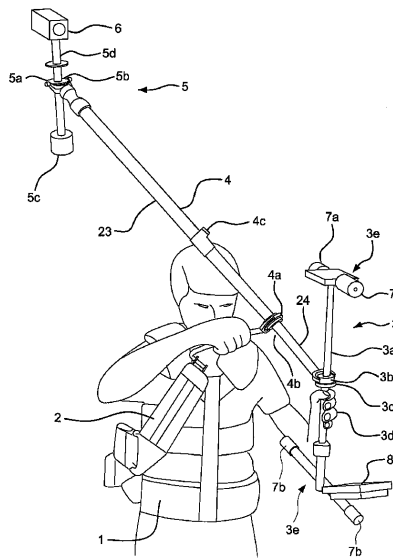


FIG. 3

【 図 4 】

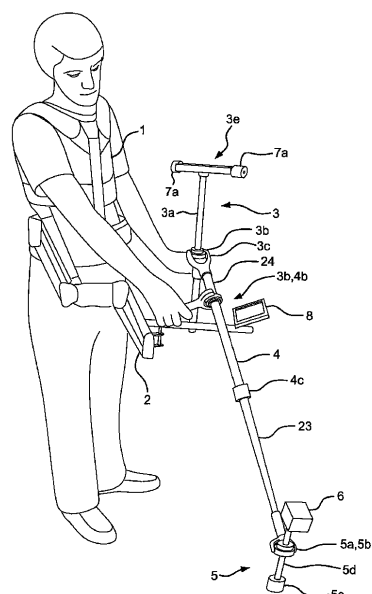


FIG. 4

【 図 5 】

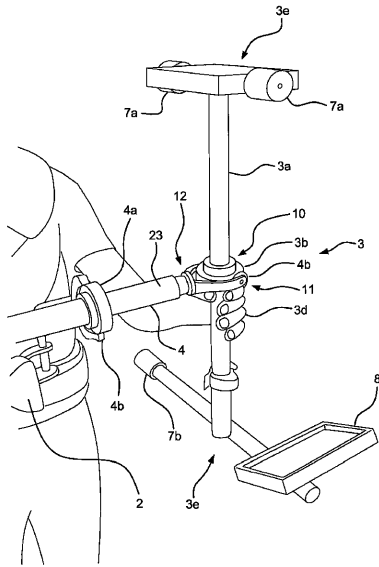


FIG. 5

【 図 6 】

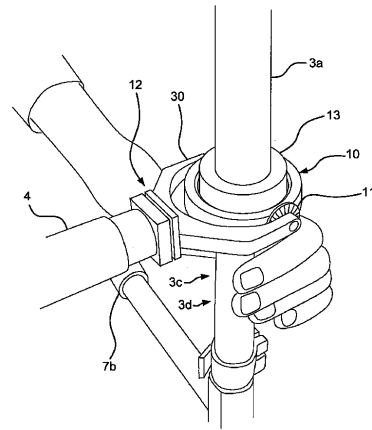


FIG. 6

【 図 7 】

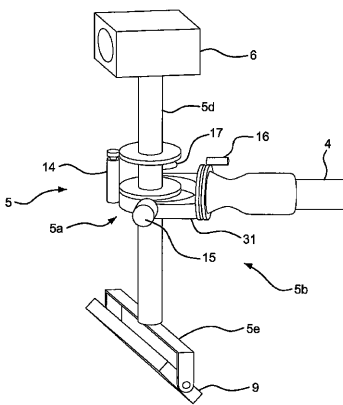


FIG. 7

【 図 8 】

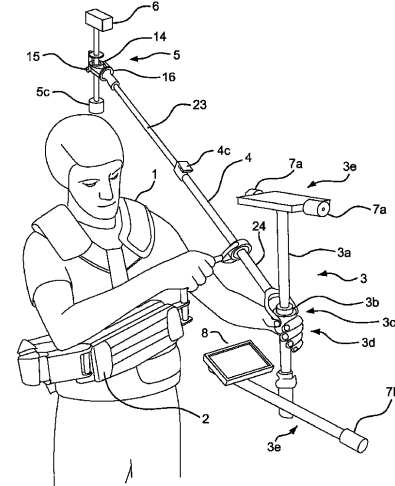


FIG. 8

【図 9】

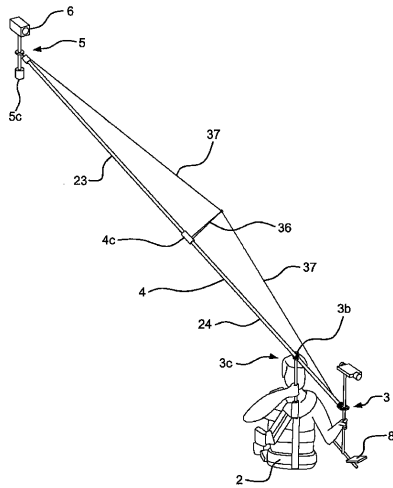


FIG. 9

【図 10】

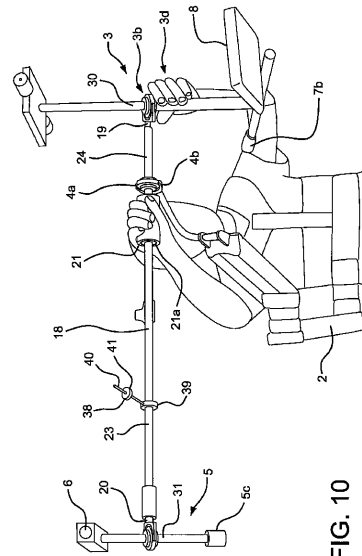


FIG. 10

【図 11】

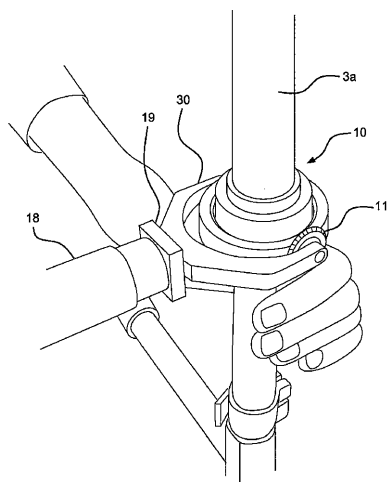


FIG. 11

【図 12】

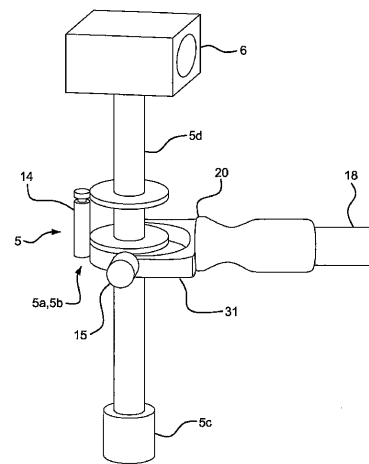


FIG. 12

【図 13】

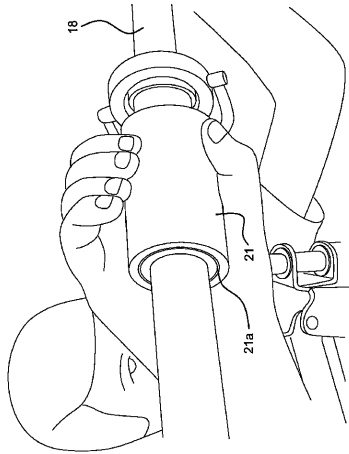


FIG. 13

【図 14】

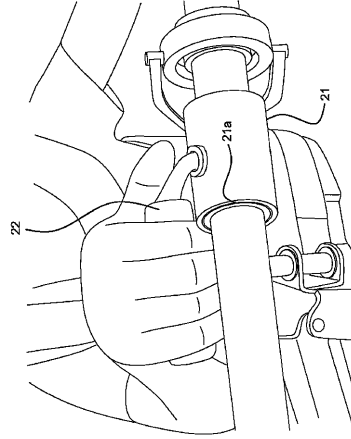


FIG. 14

【図 15】

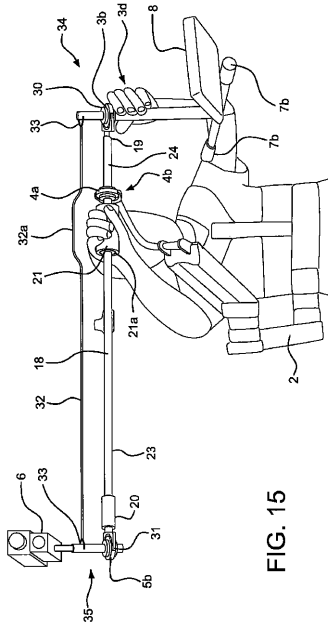


FIG. 15

【図 16】

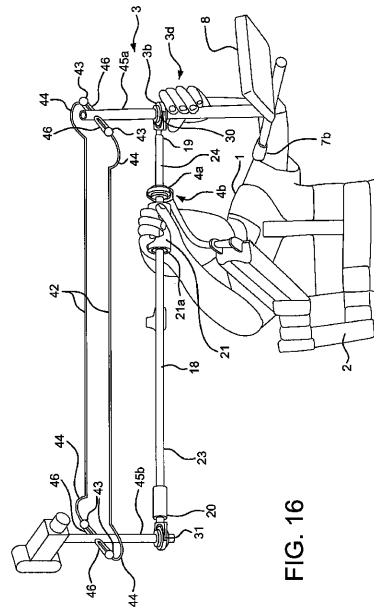


FIG. 16

【図 17】

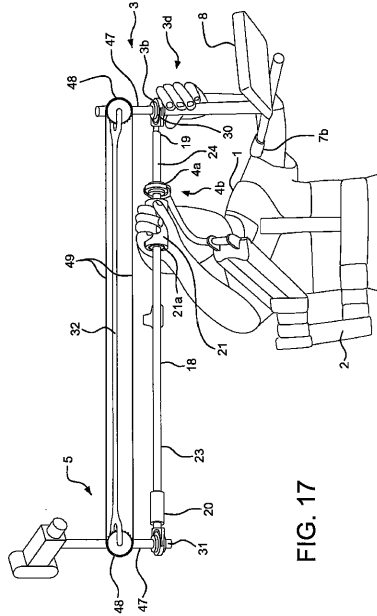


FIG. 17

【図 18】

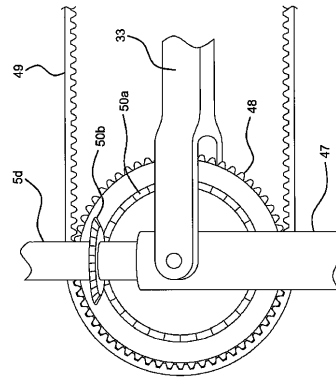


FIG. 18

【図 19】

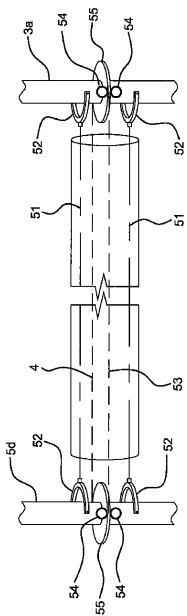


FIG. 19

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT PCT/US2009/064351 13.04.2010

International application No.

PCT/US2009/064351

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - G03B 17/00 (2009.01) USPC - 396/421 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - G03B 17/00 (2009.01) USPC - 396/419-421, 428, 435; 248/178.1, 182.1, 183.1, 187.1 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) USPTO EAST System (US, USPG-PUB, EPO, DERWENT), MicroPatent, IP.com, DialogPro EAST and MicroPatent		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 6,293,676 B1 (HOLWAY) 25 September 2001 (25.09.2005) entire document.	1-25, 28-31
Y	US 5,963,749 A (NICHOLSON) 05 October 1999 (05.10.1999) entire document.	1-26, 28-31
Y	US 5,908,181 A (VALLES-NAVARRO) 01 June 1999 (01.06.1999) entire document.	1, 26
Y	US 7,065,888 B2 (JAKLITSCH et al) 27 June 2006 (27.06.2006) entire document.	5, 11-13
Y	US 4,206,983 A (NETTMAN et al) 10 June 1980 (10.06.1980) entire document.	10
Y	US 6,685,148 B2 (ZADOK) 03 February 2004 (03.02.2004) entire document.	13
Y	US 4,233,634 A (ADAMS) 11 November 1980 (11.11.1980) entire document.	16, 17
Y	US 6,701,081 B1 (DWYER et al) 02 March 2004 (02.03.2004) entire document.	20
Y	US 2,158,882 A (MAUGARD) 02 May 1939 (02.05.1939) entire document.	24, 25
Y	US 5,850,579 A (MELBY et al) 15 December 1998 (15.12.1998) entire document.	29
A	US 5,786,854 A (SLADE et al) 28 July 1998 (28.07.1998) entire document.	1-31
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 6 January 2010		Date of mailing of the international search report 13 APR 2010
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

PCT/US2009/064351 13.04.2010

International application No.

PCT/US2009/064351

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☒ Claims Nos.: 31
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(74)代理人 100157211

弁理士 前島 一夫

(72)発明者 ブラウン, ガレット, ダブリュー.

アメリカ合衆国, ペンシルバニア 1 9 1 4 7, フィラデルフィア, アディソンコート 5 1 5

Fターム(参考) 2H105 AA08 AA09 AA12 AA48 AA51 AA55