

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7307430号
(P7307430)

(45)発行日 令和5年7月12日(2023.7.12)

(24)登録日 令和5年7月4日(2023.7.4)

(51)国際特許分類

F I

G 0 9 B 9/02 (2006.01)

G 0 9 B 9/02

A 6 3 G 31/02 (2006.01)

A 6 3 G 31/02

請求項の数 14 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-103348(P2022-103348)	(73)特許権者	516343734
(22)出願日	令和4年6月28日(2022.6.28)		智▲ウェイ▼資訊科技股▲ふん▼有限公
(65)公開番号	特開2023-38898(P2023-38898A)		司
(43)公開日	令和5年3月17日(2023.3.17)		台湾高雄市前鎮區復興四路9號
審査請求日	令和4年6月28日(2022.6.28)	(74)代理人	100107766
(31)優先権主張番号	110133124		弁理士 伊東 忠重
(32)優先日	令和3年9月7日(2021.9.7)	(74)代理人	100070150
(33)優先権主張国・地域又は機関	台湾(TW)		弁理士 伊東 忠彦
		(74)代理人	100135079
			弁理士 宮崎 修
		(72)発明者	王 智皇
			台湾高雄市苓雅區樂仁路一三四號
		(72)発明者	鄭 天倪
			台湾高雄市三民區鼎泰里七十一鄰河堤路
			四九〇號十二樓
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モーション・シミュレータ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

モーション・シミュレータであって、当該モーション・シミュレータは、
ベースプレートと、
該ベースプレート上に配置され、前記ベースプレートに移動可能に接続されたモーション・プラットフォームと、
該モーション・プラットフォーム上に配置され、前記モーション・プラットフォームに移動可能に接続された第1のアクチュエータと、
長さ方向に延びるベース本体と幅方向に延びるベース延長面とを含むベースであって、前記第1のアクチュエータは前記ベース延長面に移動可能に接続される、ベースと、
前記ベース上に移動可能に配置された第2のアクチュエータと、
該第2のアクチュエータに移動可能に接続された運搬プラットフォームと、を含み、
前記ベースと該ベース上に配置された前記第2のアクチュエータとの間の接続関係を介して、前記第1のアクチュエータは、前記運搬プラットフォームの前記モーション・プラットフォームに対する左右方向の運動を実行し、前記第2のアクチュエータは、前記運搬プラットフォームの前記モーション・プラットフォームに対する前後方向の運動を実行する、
モーション・シミュレータ。

【請求項2】

前記モーション・プラットフォーム上に配置され、該モーション・プラットフォームと

前記ベース本体との間に接続された支持アセンブリをさらに含み、該支持アセンブリは、
前記モーション・プラットフォーム上に配置された第１の支持ロッドであって、前記モーション・プラットフォームに枢動可能に接続された一端と、前記ベース本体上に固定して配置された他端とを有する第１の支持ロッドと、

前記モーション・プラットフォーム上に配置された第２の支持ロッドであって、前記モーション・プラットフォームに枢動可能に接続された一端と、前記ベース本体上に固定して配置された他端とを有する第２の支持ロッドと、を含み、

前記第１の支持ロッド及び前記第２の支持ロッドはそれぞれ、前記ベース延長面の反対側に配置される、請求項１に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項３】

前記第１のアクチュエータは、

前記モーション・プラットフォーム上に配置された基礎部分であって、該基礎部分の下端が前記モーション・プラットフォームに移動可能に接続される、基礎部分と、

伸縮部分であって、該伸縮部分の下端が前記基礎部分の上端に接続され、前記伸縮部分の上端が前記ベース延長面に移動可能に接続される、伸縮部分と、をさらに含み、

前記基礎部分の制御イベントに従って、前記伸縮部分は、前記左右方向の運動を実行するために伸長又は収縮される、請求項２に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項４】

前記第１の支持ロッドと前記モーション・プラットフォームとの間のピボット接続、及び前記第２の支持ロッドと前記モーション・プラットフォームとの間の前記ピボット接続は、第１の回転軸線によって貫通され、前記第１のアクチュエータの前記伸縮部分が伸長又は収縮されるときに、前記ベース及び前記運搬プラットフォームは、前記第１の回転軸線に基づいて前記左右方向の運動を実行する、請求項３に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項５】

前記第２のアクチュエータは、

円運動を実行するように構成されたモータと、

前記ベース上に配置され、前記モータと前記運搬プラットフォームとの間に移動可能に接続された変換アセンブリと、を含み、

該変換アセンブリは、前記モータに移動可能に接続された線形運動部材であって、前記モータの前記円運動を前記ベースの前記長さ方向に沿った直線運動に変換して、前記運搬プラットフォームの前記前後方向の運動を実行する、線形運動部材と、を含む、請求項１に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項６】

前記変換アセンブリは、前記線形運動部材及び前記運搬プラットフォームに移動可能に接続され、前記直線運動に従って前記運搬プラットフォームの前記前後方向の運動を実行するように構成されたプルロッドをさらに含む、請求項５に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項７】

前記線形運動部材は、

前記ベース上に配置され、前記モータに接続されたスクリーロッドと、

該スクリーロッド上に配置され、前記モータの前記円運動に従って、前記スクリーロッド上で前記直線運動を実行するように構成された摺動ブロックと、を含む、請求項５に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項８】

第１の関節に従って、前記摺動ブロックは、プルロッドの端部に移動可能に接続され、第２の関節に従って、前記プルロッドの別の端部が、前記運搬プラットフォームに移動可能に接続され、前記摺動ブロックが前記スクリーロッド上で前記直線運動を実行するとき、前記運搬プラットフォームは、第２の回転軸線に基づいて前記前後方向の運動を実行する、請求項７に記載のモーション・シミュレータ。

10

20

30

40

50

【請求項 9】

前記ベースと前記運搬プラットフォームとの間に配置された接続アセンブリをさらに含み、該接続アセンブリは、

前記ベースの下に固定して接続された上部プラットフォームと、

該上部プラットフォームに対して配置された下部プラットフォームと、

前記上部プラットフォームと前記下部プラットフォームとの間に固定して接続された延長部材と、

前記第 2 の回転軸線を形成するために、ベアリング構造を介して前記下部プラットフォームの下に回転可能に配置された回転アセンブリと、

前記運搬プラットフォームと前記回転アセンブリとの間に配置され、前記第 2 の回転軸線に基づいて回転を実行するように構成された接続部材と、を含む、請求項 8 に記載のモーション・シミュレータ。

10

【請求項 10】

前記モーション・プラットフォームは、該モーション・プラットフォームに直交する回転軸線に基づいて回転を実行し、前記運搬プラットフォームの中心が、前記モーション・プラットフォームの前記回転軸線と整列される、請求項 1 に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項 11】

前記モーション・プラットフォーム上に配置され、前記左右方向の運動の運動範囲を制御するように構成された複数のストッパと、

20

前記ベースの両側に配置された複数の第 1 のバンパーであって、前記第 1 のアクチュエータが前記左右方向の運動を実行するときに、前記ベースと前記複数のストッパとの間の少なくとも 1 つの衝撃を緩和するように構成された複数の第 1 のバンパーと、をさらに含む、請求項 1 に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項 12】

前記ベース延長面上に配置された複数の第 2 のバンパーであって、前記第 2 のアクチュエータが前記前後方向の運動を実行するときに、前記ベース延長面と前記運搬プラットフォームとの間の少なくとも 1 つの衝撃を緩和するように構成された複数の第 2 のバンパーと、をさらに含む、請求項 11 に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項 13】

30

前記ベースプレートと前記モーション・プラットフォームとの両方が組合せインターフェイスを有しており、2 つの前記組合せインターフェイスが互いに整列され、前記モーション・プラットフォームは、前記組合せインターフェイスを介して前記第 1 のアクチュエータ及び支持アセンブリに着脱可能に接続される、請求項 1 に記載のモーション・シミュレータ。

【請求項 14】

前記モーション・プラットフォームは、前記ベースプレート上に着脱可能に配置され、前記モーション・プラットフォームが取り外されると、前記ベースプレートは、前記組合せインターフェイスを介して前記第 1 のアクチュエータ及び前記支持アセンブリに着脱可能に接続される、請求項 13 に記載のモーション・シミュレータ。

40

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、概して、モーション・シミュレーション技術、より具体的には、シンプルな構造で様々な動きをシミュレートするモーション・シミュレータに関する。

【背景技術】**【0002】**

モーション・シミュレータは、通常、座席の運動を制御して、その座席上の乗客も同様に動かされるようにする。座席の運動が特定の視覚的コンテンツに一致するように構成される場合に、乗客は、錯覚し、自分が視覚的コンテンツ内の動きを体験していると信じて

50

しまう場合がある。スチュワート（Steward）プラットフォームは、6つの伸縮アクチュエータによって形成される一般的なモーション・シミュレーション・プラットフォームである。スチュワート・プラットフォームは様々な動きをシミュレートできるが、1つの伸縮アクチュエータの運動は他の伸縮アクチュエータの運動に依存するため、所望の動きの運動を制御することは困難である。さらに、スチュワート・プラットフォームのコストは、6つの伸縮アクチュエータを必要とするために高価である。

【0003】

一般に、既存のモーション・シミュレータには以下の欠点がある。

【0004】

1. 複雑な構造：

現在のモーション・シミュレータ技術によれば、シミュレートされた各動きを実現するには、複数のアクチュエータが必要である。従って、複数のアクチュエータによって形成されるモーション・シミュレータの構造は複雑である。

【0005】

2. ヨー運動の角度が不十分である：

構造が複雑なスチュワート・プラットフォームを例にとると、伸縮ロッドによって実行されるヨー運動の水平方向の回転角度は固定されるので、瞬間的なヨー運動のみが提供され得、ヨー運動の角度範囲は制限され、それによってヨー運動の方向の効果が不十分である。

【0006】

3. 既存の簡略化したモーション・シミュレータの動きの多様性が不十分である：

モーション・シミュレータは、アクチュエータの数を減らしてコストを節約し、制御の複雑さを減らすことによって簡素化することができる。しかしながら、既存の簡略化したモーション・シミュレータは、限られた動きしか提供できないため、これは、視覚的コンテンツに対応する所望の動きを形成（create）することをより困難にさせる。

【0007】

従って、構造がシンプルで、様々な動きを提供することができるモーション・シミュレータが必要とされる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

上記を考慮して、本発明は、シンプルな構造で様々な動きをシミュレートすることができるモーション・シミュレータを提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の一態様によれば、モーション・シミュレータは、ベースプレート、モーション・プラットフォーム、第1のアクチュエータ、ベース、第2のアクチュエータ、及び運搬プラットフォームを含む。モーション・プラットフォームは、ベースプレート上に配置され、ベースプレートに移動可能に接続される。第1のアクチュエータは、モーション・プラットフォーム上に配置され、モーション・プラットフォームに移動可能に接続される。ベースは、長さ方向に延びるベース本体と、幅方向に延びるベース延長面とを有する。第1のアクチュエータは、ベース延長面に移動可能に接続される。第2のアクチュエータは、ベース上に移動可能に配置される。運搬プラットフォームは、第2のアクチュエータに移動可能に接続される。ここで、ベースと、ベース上に配置された第2のアクチュエータとの間の接続関係を介して、第1のアクチュエータは、運搬プラットフォームのモーション・プラットフォームに対する左右方向の運動を実行し、第2のアクチュエータは、運搬プラットフォームのモーション・プラットフォームに対する前後方向の運動を実行する。

【0010】

本発明のこれら及び他の目的は、様々な図及び図面に示される好ましい実施形態の以下の詳細な説明を読んだ後に、当業者には間違いなく明らかになるであろう。

10

20

30

40

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 2】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 3】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 4】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 5】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 6】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 7】本発明の一実施形態による、運搬プラットフォームを駆動して左右方向の運動を実行するモーション・シミュレータのリンク機構を示す図である。

10

【図 8】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 9】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 10】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 11】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータを示す概略図である。

【図 12】本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータのベースプレート及びモーション・プラットフォームを示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

図 1、図 2、及び図 3 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 10 を示す概略図である。図 1、図 2、及び図 3 において、X 方向軸線、Y 方向軸線、及び Z 方向軸線は互いに直交している。モーション・シミュレータ 10 は、ベースプレート 100、運搬 (carrying) プラットフォーム 110、モーション・プラットフォーム 120、第 1 のアクチュエータ 130、ベース 180、及び第 2 のアクチュエータ 140 を含む。ベースプレート 100 の水平レベルは、複数の水平方向調整部材によって調整され、ベースプレート 100 は、水平面 (X 方向軸線及び Z 方向軸線によって形成される平面) 上に配置される。モーション・プラットフォーム 120 は、ベースプレート 100 上に配置され、ベースプレート 100 に移動可能に接続される。運搬プラットフォーム 110 は、モーション・プラットフォーム 120 の上に配置され、モーション・プラットフォーム 120 から離れて配置される。運搬プラットフォーム 110 は、運搬プラットフォーム 110 上に配置されたキャリア (carrier) を含む。一実施形態では、キャリアは、椅子を含み得るが、これに限定されない。一実施形態では、運搬プラットフォーム 110 は、前端 112 及び後端 114 を含む。乗客がキャリアに座るときに、乗客は前端 112 の方向を向き、乗客の背中後端 114 の方向を向く。第 1 のアクチュエータ 130 (電動シリンダ等) は、モーション・プラットフォーム 120 上に配置され、モーション・プラットフォーム 120 に移動可能に接続される (例えば、枢動可能 (pivotally) に接続される)。ベース 180 は、長さ方向に延びるベース本体 182 と、幅方向に延びるベース延長面 184 とを含む。ここで、第 1 のアクチュエータ 130 は、ベース延長面 184 に移動可能に接続される。第 2 のアクチュエータ 140 (スクロースロッド (screw rod: ねじ付きロッド) 摺動テーブル等) は、ベース 180 上に移動可能に配置され、運搬プラットフォーム 110 は、第 2 のアクチュエータ 140 に移動可能に接続される。ここで、ベース 180 と、ベース 180 上に配置された第 2 のアクチュエータ 140 との接続関係を介して、第 1 のアクチュエータ 130 は、運搬プラットフォーム 110 のモーション・プラットフォーム 120 に対する左右方向の運動を実行し、第 2 のアクチュエータ 140 は、運搬プラットフォーム 110 のモーション・プラットフォーム 120 に対する前後方向の運動を実行する。一実施形態では、運搬プラットフォーム 110 の左右方向の運動は、左に傾く、右に傾く、左に動く、及び / 又は右に動くことであり、運搬プラットフォーム 110 の前後方向の運動は、前方に傾く、後方に傾く、前方に移動する、及び / 又は後方に移動することであるが、これらに限定されない。

20

30

40

【 0 0 1 3 】

一実施形態では、モーション・シミュレータ 10 は、支持アセンブリ 150、駆動アセ

50

ンブリ１６０、及び複数の回転ホイール１７０をさらに含む。支持アセンブリ１５０は、モーション・プラットフォーム１２０上に配置され、モーション・プラットフォーム１２０とベース本体１８２との間に接続される。支持アセンブリ１５０は、第１の支持ロッド１５２及び第２の支持ロッド１５４を含む。第１の支持ロッド１５２は、モーション・プラットフォーム１２０上に配置され、その一端がモーション・プラットフォーム１２０に枢動可能に接続され、他端がベース本体１８２に固定して接続される。第２の支持ロッド１５４は、モーション・プラットフォーム１２０上に配置され、その一端がモーション・プラットフォーム１２０に枢動可能に接続され、他端がベース本体１８２に固定して接続される。第１の支持ロッド１５２及び第２の支持ロッド１５２はそれぞれ、ベース延長面１８４の反対側に配置される。駆動アセンブリ１６０は、ベースプレート１００上（例えば、ベースプレート１００の中心）に配置され、モーション・プラットフォーム１２０を駆動してベースプレート１００に対して回転させる（例えば、時計回りの回転又は反時計回りの回転）ように構成される。複数の回転ホイール１７０は、モーション・プラットフォーム１２０の回転を支援（又は実行）するためにモーション・プラットフォーム１２０上に配置される。モーション・プラットフォーム１２０の回転によって、モーション・プラットフォーム１２０の上に配置された運搬プラットフォーム１１０を駆動して回転させることができ、モーション・プラットフォーム１２０上に配置された第１のアクチュエータ１３０及び第２のアクチュエータ１４０を駆動して回転させることができる。従って、駆動アセンブリ１６０及び複数の回転ホイール１７０は、キャリア上の乗客にヨー運動を提供することができる。モーション・プラットフォーム１２０の（ヨー運動の）回転角は、全体的な構造によって制限されないことに留意されたい。一般的なスチュワート・プラットフォームと比較して、モーション・プラットフォーム１２０は、より現実的な３６０度の回転運動を提供することができる。

【００１４】

図２を参照すると、第１のアクチュエータ１３０は、基礎（basic）部分２００及び伸縮部分２２０を含む。基礎部分２００は、モーション・プラットフォーム１２０上に配置される。基礎部分２００の下端は、モーション・プラットフォームに移動可能に接続される（例えば、枢動可能に接続される）。伸縮部分２２０の下端は、基礎部分２００の上端に接続され、伸縮部分２２０の上端は、ベース延長面１８４に移動可能に接続される。基礎部分２００の制御イベントに従って、伸縮部分２２０は、運搬プラットフォーム１１０の左右方向の運動を実行するために伸長又は収縮される。本発明の一実施形態では、第１の支持ロッド１５２とモーション・プラットフォーム１２０との間のピボット（pivot：枢動）接続、及び第２の支持ロッド１５４とモーション・プラットフォーム１２０との間のピボット接続は、第１の回転軸線２４０によって貫通される。第１のアクチュエータ１３０の伸縮部分２２０が伸長又は収縮されるときに、ベース１８０及び運搬プラットフォーム１１０は、第１の回転軸線２４０に基づいて左右方向の運動を実行する。例えば、第１の回転軸線２４０に従って、伸縮部分２２０を伸長させるときに、第２アクチュエータ１４０及び運搬プラットフォーム１１０は、X方向軸線及び／又はY方向軸線の方向に沿って移動し、それによって、キャリアに座っている乗客は左に移動する（例えば、左に傾く及び／又は左に移動する）。別の例では、第１の回転軸線２４０に従って、伸縮部分２２０を収縮させるときに、第２のアクチュエータ１４０及びベース１８０上に配置された運搬プラットフォーム１１０は、X方向軸線及び／又はY方向軸線の反対方向に沿って移動し、それによって、キャリアに座っている乗客は右に移動する（例えば、右に傾く及び／又は右に移動する）。従って、運搬プラットフォーム１１０の左右方向の運動は、キャリア上の乗客にロール運動を与えることができる。

【００１５】

本発明の一実施形態では、第１のアクチュエータ１３０は、モータ及びリンク機構を含む。モータは、運搬プラットフォーム１１０の左右方向の運動を制御するように構成される。リンク機構は、モータ及び運搬プラットフォーム１１０に移動可能に接続される。モータの制御イベントに従って、リンク機構は、運搬プラットフォーム１１０の左右方向の

10

20

30

40

50

運動を実行することができる。換言すれば、リンク機構は、従来技術における他の第１のアクチュエータ（電動シリンダ等）を置き換えて、運搬プラットフォーム１１０の左右方向の運動を制御することができる。リンク機構は、複数の第１のアクチュエータ（電動シリンダ等）の間の計算の複雑さを軽減することができる。運搬プラットフォーム１１０の左右方向の運動を実行するリンク機構の実施形態については、図７を参照されたい。

【００１６】

図３を参照すると、第２のアクチュエータ１４０は、モータ３１０及び変換アセンブリ３１０を含む。モータ３１０は、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を制御するために円運動を実行するように構成される。変換アセンブリ３２０は、ベース１８０上に配置され、モータ３１０と運搬プラットフォーム１１０との間に移動可能に接続される。変換アセンブリ３２０は、線形運動部材３２２及びプルロッド（pull rod：引張りロッド）３２４を含む。線形運動部材３２２は、モータ３１０に移動可能に接続され、モータ３１０の円運動をベース１８０の長さ方向に沿った直線運動に変換して、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行する。プルロッド３２４は、直線運動に従った運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行するために、線形運動部材３２２及び運搬プラットフォーム１１０に移動可能に（例えば、摺動可能に）接続される。

10

【００１７】

本発明の一実施形態では、線形運動部材３２２は、スクリューロッド３２６及び摺動（sliding：滑動）ブロック３２８を含む。スクリューロッド３２６は、ベース１８０上に配置され、モータ３１０に接続される。摺動ブロック３２８は、スクリューロッド３２６上に配置され、モータ３１０の円運動に従って、スクリューロッド３２６上で直線運動を実行するように構成される。プルロッド３２４は、摺動ブロック３２８及び運搬プラットフォーム１１０に移動可能に接続される（例えば、枢動可能に接続される）。摺動ブロック３２８の直線運動に従って、第２のアクチュエータ１４０は、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行する。

20

【００１８】

本発明の一実施形態では、第１の関節３０に従って、摺動ブロック３２８は、プルロッド３２４の端部に移動可能に接続される（例えば、枢動可能に接続される）。本発明の一実施形態では、第２の関節３２に従って、プルロッド３２４の他端は、運搬プラットフォーム１１０に移動可能に接続される（例えば、枢動可能に接続される）。摺動ブロック３２８がスクリューロッド３２６上で直線運動を実行するときに、運搬プラットフォーム１１０は、第２の回転軸線に基づいて、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行する。例えば、摺動ブロック３２８が、第１の関節３０及び第２の関節３２に従って、Ｚ方向軸線方向に沿ってスクリューロッド３２６上を摺動するときに、運搬プラットフォーム１１０は、Ｚ方向軸線及び／又はＹ方向軸線方向に沿って移動し、それによって、キャリアに座っている乗客が前方に移動する（例えば、前方に傾く及び／又は前方に移動する）。別の例では、摺動ブロック３２８が、第１の関節３０及び第２の関節３２に従って、Ｚ方向軸線の反対方向に沿ってスクリューロッド３２６上を摺動するときに、運搬プラットフォーム１１０は、Ｚ方向軸線及び／又はＹ方向軸線の反対方向に沿って移動し、それによって、キャリアに座っている乗客が後方に移動する（例えば、後方に傾く及び／又は後方に移動する）。従って、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動によって、キャリア上の乗客にピッチ運動及び／又はサージ運動（surge motion）を与えることができる。

30

40

【００１９】

本発明の一実施形態では、第２のアクチュエータ１４０は、モータ３１０及びベルト駆動アセンブリを含む。ベルト駆動アセンブリは、モータ３１０及び運搬プラットフォーム１１０に移動可能に接続され、モータ３１０の円運動を直線運動に変換して、運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行する。運搬プラットフォーム１１０の前後方向の運動を実行するモータ３１０及びベルト駆動アセンブリの実施形態については、図８を参照されたい。

50

【 0 0 2 0 】

図 4 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 4 0 を示す概略図である。図 4 を参照すると、X 方向軸線、Y 方向軸線、及び Z 方向軸線は互いに直交している。モーション・シミュレータ 4 0 は、ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、モーション・プラットフォーム 1 2 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、ベース 1 8 0、第 2 のアクチュエータ 1 4 0、及び接続アセンブリ 4 0 0 を含む。モーション・シミュレータ 4 0 は、図 1 のモーション・シミュレータに適用することができる。ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、モーション・プラットフォーム 1 2 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、ベース 1 8 0、及び第 2 のアクチュエータ 1 4 0 の実施形態の機構は、図 1、図 2、及び図 3 の機構と同様である。簡潔にするために、この実施形態についての同様の説明は、ここでは詳細に繰り返さない。接続アセンブリ 4 0 0 は、ベース 1 8 0 と運搬プラットフォーム 1 1 0 との間に配置される。接続アセンブリ 4 0 0 は、上部プラットフォーム 4 0 8、下部プラットフォーム 4 1 0、延長部材 4 0 2、回転アセンブリ 4 0 4、及び接続部材 4 0 6 を含む。上部プラットフォーム 4 0 8 は、ベース 1 8 0 の下に固定して接続される。下部プラットフォーム 4 1 0 は、上部プラットフォーム 4 0 8 に対して配置される。延長部材 4 0 2 は、上部プラットフォーム 4 0 8 と下部プラットフォーム 4 1 0 との間に固定して接続され、回転アセンブリ 4 0 4 は、ベアリング構造を介して、下部プラットフォーム 4 1 0 の下に回転可能に配置される。回転アセンブリ 4 0 4 の X 方向軸線及び Z 方向軸線によって形成される平面上の投影は、モーション・プラットフォームに対して固定される。換言すれば、モーション・プラットフォーム 1 2 0 がヨー運動を達成するために回転を実行するときに、回転アセンブリ 4 0 4 も一緒に回転する。接続部材 4 0 6 は、運搬プラットフォーム 1 1 0 と回転アセンブリ 4 0 4 との間に（固定して）配置され、第 2 の回転軸線 4 2 0 に基づいて回転を実行する。本発明の一実施形態では、モーション・プラットフォーム 1 2 0 は、モーション・プラットフォーム 1 2 0 に直交する回転軸線に基づいて回転を実行し、運搬プラットフォーム 1 1 0 の中心は、モーション・プラットフォーム 1 2 0 の回転軸線と整列される。

【 0 0 2 1 】

図 5 及び図 6 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 5 0 を示す概略図である。図 5 及び図 6 において、X 方向軸線、Y 方向軸線、及び Z 方向軸線は互いに直交している。モーション・シミュレータ 5 0 は、ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、モーション・プラットフォーム 1 2 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、ベース 1 8 0、第 2 のアクチュエータ 1 4 0、複数のストッパ 5 0 0（例えば、故障停止（failure stop）構造等）、複数の第 1 のバンパー 5 1 0、及び複数の第 2 のバンパー 5 2 0 を含む。モーション・シミュレータ 5 0 は、図 1 のモーション・シミュレータ 1 0 に適用することができる。ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、モーション・プラットフォーム 1 2 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、ベース 1 8 0、及び第 2 のアクチュエータ 1 4 0 の実施形態の機構は、図 1、図 2、及び図 3 の機構と同様である。簡潔にするために、この実施形態についての同様の説明は、ここでは詳細に繰り返さない。

【 0 0 2 2 】

図 5 を参照すると、複数のストッパ 5 0 0 は、運搬プラットフォーム 1 1 0 の左右方向の運動の運動範囲を制御（又は制限）するために、モーション・プラットフォーム 1 2 0 上に配置される。複数の第 1 のバンパー 5 1 0 は、ベースの両側に配置される。第 1 のアクチュエータ 1 3 0 が運搬プラットフォーム 1 1 0 の左右方向の運動を実行するときに、複数の第 1 のバンパー 5 1 0 は、ベース 1 8 0 と複数のストッパ 5 0 0 との間の少なくとも 1 つの衝撃を緩和する。例えば、ベース 1 8 0 及び運搬プラットフォーム 1 1 0 が X 方向軸線の方向に沿って移動するときに、ベース 1 8 0 は、図 5 の左側のストッパに衝突する。図 5 の左側の第 1 のバンパーは、ベース 1 8 0 と左側のストッパとの間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム 1 1 0 の左方向への運動範囲が制御される。別の例として、ベース 1 8 0 及び運搬プラットフォーム 1 1 0 が X 方向軸線の反対方向に移動するときに、ベース 1 8 0 は、図 5 の右側のストッパに衝突する。図 5 の右側の第 1 の

10

20

30

40

50

バンパーは、ベース 180 と右側のストッパとの間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム 110 の右方向への運動範囲が制御される。従って、複数のストッパ 500 は、運搬プラットフォーム 110 の運動範囲を制御して、モーション・シミュレータ 50 の安全性を向上させる。複数の第 1 のバンパー 510 は、キャリアに座る乗客が快適な体験を得ることができるように、緩衝機能を提供する。

【0023】

図 6 を参照すると、複数の第 2 のバンパー 520 は、ベース延長面 184 上に配置される。第 2 のアクチュエータ 140 が運搬プラットフォーム 110 の前後方向の運動を実行するときに、ベース延長面 184 と運搬プラットフォーム 110 との間の少なくとも 1 つの衝撃が緩和される。本発明の一実施形態では、運搬プラットフォーム 110 が Z 方向軸線の方向に沿って移動するときに、運搬プラットフォーム 110 は、第 2 のアクチュエータ 140 に衝突する。図 6 の右側の第 2 のバンパーは、第 2 のアクチュエータ 140 と運搬プラットフォーム 110 との間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム 110 の前方向への運動範囲が制御される。本発明の一実施形態では、運搬プラットフォーム 110 が Z 方向軸線の反対方向に沿って移動するときに、運搬プラットフォーム 110 は、第 2 のアクチュエータ 140 に衝突する。図 5 の左側の 2 つの第 2 のバンパーは、第 2 のアクチュエータ 140 と運搬プラットフォーム 110 との間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム 110 の後方向への運動範囲が制御される。従って、複数の第 2 のバンパー 520 は、キャリアに座っている乗客が快適な体験を得ることができるように、緩衝機能を提供する。

【0024】

図 7 は、本発明の一実施形態による、運搬プラットフォーム 110 を駆動して左右方向の運動を実行するモーション・シミュレータのリンク機構 700 を示す概略図である。リンク機構 700 を伸長又は収縮させることにより、これに対応して、運搬プラットフォーム 110 を左又は右に傾けることができる。例えば、リンク機構 700 が長さ（例えば、元の長さ）を維持する場合に、第 1 の角度 A が、第 1 のリンクロッド 710 と第 2 のリンクロッド 720 との間に形成される。このとき、運搬プラットフォーム 110 は、（図 7 の中間部分に示されるように）左又は右に傾かない。運搬プラットフォーム 110 を右に傾けると、第 1 のリンクロッド 710 と第 2 のリンクロッド 720 との間に、第 1 の角度 A よりも小さい第 2 の角度 B が形成される。このとき、リンク機構 700 は収縮し、運搬プラットフォーム 110 は、リンク機構 700 によって駆動されて（図 7 の左側部分に示されるように）右に傾くことができる。運搬プラットフォーム 110 を左に傾けると、第 1 のリンク 710 と第 2 のリンク 720 との間に、第 1 の角度 A よりも大きい第 3 の角度 C が形成される。このとき、リンク機構 700 は伸長され、運搬プラットフォーム 110 は、リンク機構 700 によって駆動されて（図 7 の左側部分に示されるように）左に傾くことができる。従って、リンク機構 700 は、従来技術における他の第 1 のアクチュエータ（電動シリンダ等）を介した運搬プラットフォーム 110 の左右方向の運動の代わりに、運搬プラットフォーム 110 を駆動するための左右方向の運動を提供する。リンク機構 700 は、複数の第 1 のアクチュエータ（電動シリンダ等）の間の計算の複雑さを軽減することができる。

【0025】

図 8 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 80 を示す概略図である。モーション・シミュレータ 80 は、運搬プラットフォーム 110、第 1 のアクチュエータ 130、モータ 310、及びベルト駆動アセンブリ 800 を含む。モーション・シミュレータ 80 では、ベルト駆動アセンブリ 800 は、モータ 310 及び運搬プラットフォーム 110（例えば、運搬プラットフォーム 110 の回転軸線 810）に移動可能に接続され、モータ 310 の円運動を直線運動に変換し、運搬プラットフォーム 110 の前後方向の運動を実行する。換言すれば、モータ 310 及びベルト駆動アセンブリ 800 は、運搬プラットフォーム 110 を駆動するために前後方向の運動を提供し、これは、図 3 のモーション・シミュレータ 10 のスクリュローッド 326 及び摺動ブロック 328 を置き換え

10

20

30

40

50

て (replace)、キャリアの乗客にピッチ運動を提供することができる。

【0026】

図9は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ90を示す概略図である。図9において、X方向軸線、Y方向軸線、及びZ方向軸線は互いに直交しており、X方向軸線は図に入る方向であり、ここでは簡単にするためにX方向を省略している。モーション・シミュレータ90は、ベースプレート100、運搬プラットフォーム110、モーション・プラットフォーム120、第1のアクチュエータ130、第2のアクチュエータ140、モータ910、1組のギア及びベルト912、クロスバー914、複数のストッパ920、及び複数のバンパー930を含む。運搬プラットフォーム110の中心（例えば、構造中心）とモーション・プラットフォーム120の中心（例えば、回転中心）とを結ぶ線は、モーション・プラットフォーム120に直交している。換言すれば、運搬プラットフォーム110の中心は、モーション・プラットフォーム120の中心と整列され、それによって、ピッチ運動を実行するときに運搬プラットフォーム110がひっくり返る可能性が低減される。モータ910は、運搬プラットフォーム110の下に配置される。モーション・シミュレータ90のモータ310と比較して、モータ910のX-Z平面上の投影は、モーション・プラットフォーム120の最大円を超えない。1組のギア及びベルト912は、モータ910の動作を駆動するように構成される。運搬プラットフォーム110の負荷要件に従って、1組のギア及びベルト912は、モータ910と同じ仕様及び条件の下でトルクを増幅することができる。クロスバー914は、運搬プラットフォーム110の下に配置される。

【0027】

図9を参照すると、モーション・シミュレータ90の複数のストッパ920及び複数のバンパー930は、運搬プラットフォーム110の前後方向の運動の運動範囲を制御する（例えば、制限する）ように構成される。複数のストッパ920は、ベース本体182上に配置され、ベース延長面184の両側で上向きに延びて、運搬プラットフォーム110の前後方向の運動の運動範囲を制御する（例えば、制限する）。複数のバンパー930は、衝撃力を緩和するために、複数のストッパ920上に配置される。複数のバンパー930は、1組の緩衝発泡体であり得るが、本発明はこれに限定されない。第1のアクチュエータ130が運搬プラットフォーム110の前後方向の運動を実行し、前方傾斜角又は後方傾斜角が大き過ぎる場合に、運搬プラットフォーム110下のクロスバー914が複数のストッパ920に衝突し、複数のバンパー930は、クロスバー914と複数のストッパ920との間の少なくとも1つの衝撃を緩和する。例えば、運搬プラットフォーム110がZ方向軸線の方に沿って移動するとき（例えば、運搬プラットフォーム110の前方に傾くとき）に、運搬プラットフォーム110の下のクロスバー914は、図9の複数のストッパ920のうちの右側のストッパで、複数のバンパー930のうちの右側のバンパーに衝突し、図9の複数のバンパー930のうちの右側のバンパーは、クロスバー914と右側のストッパとの間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム110の前進運動の運動範囲が制御され、衝撃力が緩和される。運搬プラットフォーム110がZ方向軸線の反対方向に動かされると（例えば、運搬プラットフォーム110の後方に傾くとき）に、運搬プラットフォーム110の下のクロスバー914は、図9の複数のストッパ920の左側のストッパで、複数のバンパー930の左側のバンパーに衝突し、図9の複数のバンパー930の左側のバンパーは、クロスバー914と左側のストッパとの間の衝撃を緩和し、それによって、運搬プラットフォーム110の後方運動の運動範囲が制御され、衝撃力が緩和される。従って、複数のストッパ920及び複数のバンパー930は、運搬プラットフォーム110の前方傾斜及び後方傾斜の運動範囲を制御し、第1のアクチュエータ130（電動シリンダ等）が破損するときに、運搬プラットフォーム110が無制限に前後方向に運動して危険を引き起こすのを防ぐために、安全機構として使用することもでき、モーション・シミュレータ90の安全性を向上させる。複数のストッパ920及び複数のバンパー930は、キャリアに座っている乗客が快適な体験を得ることができるように、緩衝機能を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

図 1 0 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 1 0 1 を示す概略図である。図 1 0 において、X 方向軸線、Y 方向軸線、及び Z 方向軸線は互いに直交しており、Z 方向軸線は図に入る方向であり、ここでは簡単にするために Z 方向を省略している。モーション・シミュレータ 1 0 1 は、ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、モーション・プラットフォーム 1 2 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、第 2 のアクチュエータ 1 4 0、減速機モータ 1 0 0 0、複数のストッパ 1 0 1 0、及び複数のホイール 1 0 2 0 を含む。減速機モータ 1 0 0 0 は、ベースプレート 1 0 0 上に配置され、モーション・プラットフォーム 1 2 0 を駆動してベースプレート 1 0 0 に対して回転させるように構成される。複数のストッパ 1 0 1 0 は、運搬プラットフォーム 1 1 0 の左右方向の運動の運動範囲を制御する（例えば、制限する）ために使用される。運搬プラットフォーム 1 1 0 の左右方向の運動を制御する方法は、上述したモーション・シミュレータ 5 0 の複数のストッパ 5 0 0 と同様である。簡潔にするために、この実施形態についての同様の説明は、ここでは詳細に繰り返さない。モーション・シミュレータ 1 0 1 の複数のストッパ 1 0 1 0 の形状は、モーション・シミュレータ 5 0 の複数のストッパ 5 0 0 の形状とは異なる。複数のストッパ 1 0 1 0 の形状は、三角形として設計されており、これは、運搬プラットフォーム 1 1 0 の衝撃中の変形の可能性を低減することができる。複数のホイール 1 0 2 0 は、ベースプレート 1 0 0 とモーション・プラットフォーム 1 2 0 との間に配置される。複数のホイール 1 0 2 0 は、ローラーであり得る。モーション・シミュレータ 1 0 の複数のホイール 1 7 0 と比較して、ローラーは、より小さな体積で同じ支持力を達成することができる。従って、モーション・プラットフォーム 1 2 0 とベースプレート 1 0 0 との間の距離を短縮することができ、モーション・シミュレータ 5 0 の全体的な安定性を向上させることができる。モーション・シミュレータ 1 0 1 が減速機モータ 1 0 0 0 を使用してモーション・プラットフォーム 1 2 0 を駆動して回転させる場合に、複数のホイール 1 0 2 0 は、モーション・プラットフォーム 1 2 0 を駆動して回転させることなく、支持しているモーション・プラットフォーム 1 2 0 を支援する必要があるだけである。

10

20

【 0 0 2 9 】

一実施形態では、モーション・プラットフォーム 1 2 0 は、ベースプレート 1 0 0 上に着脱可能に配置される。ベースプレート 1 0 0 とモーション・プラットフォーム 1 2 0 との両方はそれぞれ、組合せインターフェイスを有する。2 つの組合せインターフェイスは互いに整列され、組合せインターフェイスは、第 1 のアクチュエータ 1 3 0 及び支持アセンブリ 1 5 0 に着脱可能に接続されるように構成され得る。換言すれば、ベースプレート 1 0 0 及びモーション・プラットフォーム 1 2 0 が、2 つの組合せインターフェイスを有しており、それぞれ互いに整列されるので、モーション・プラットフォーム 1 2 0 及び複数のホイール 1 7 0 は、モーション・シミュレータから取り外され得、ベースプレート 1 0 0 は、要件に応じて様々な使用法を提供するために、第 1 のアクチュエータ 1 3 0 及び支持アセンブリ 1 5 0 に依然として接続され得る。

30

【 0 0 3 0 】

図 1 1 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータ 1 1 1 を示す概略図である。図 1 1 において、X 方向軸線、Y 方向軸線、及び Z 方向軸線は互いに直交しており、X 方向軸線は図に入る方向であり、ここでは簡単にするために X 方向を省略している。モーション・シミュレータ 1 1 1 は、ベースプレート 1 0 0、運搬プラットフォーム 1 1 0、第 1 のアクチュエータ 1 3 0、第 2 のアクチュエータ 1 4 0、及び支持アセンブリ 1 5 0 を含む。それぞれ 2 つの組合せインターフェイスを有し、互いに整列されるベースプレート 1 0 0 及びモーション・プラットフォーム 1 2 0 について、モーション・プラットフォーム 1 2 0 及び複数のホイール 1 7 0 がモーション・シミュレータ 1 1 1 から取り外されても、第 1 のアクチュエータ 1 3 0 及び支持アセンブリ 1 5 0 は、依然として、モーション・シミュレータ 1 1 1 のベースプレート 1 0 0 上に直接配置され得る。

40

【 0 0 3 1 】

図 1 2 は、本発明の一実施形態によるモーション・シミュレータのベースプレート 1 0

50

0 及びモーション・プラットフォーム 120 を示す概略図である。ベースプレート 100 の外径（例えば、1000 mm（ミリメートル））は、モーション・プラットフォーム 120 の外径（例えば、950 mm）よりも大きい。ベースプレート 100 は、複数のホイールを配置するための複数のホイールインターフェイス 1200 を有しており、モーション・プラットフォーム 120 は、ホイールインターフェイスを有さない。ベースプレート 100 は、複数のキャスターを配置するための複数のキャスターインターフェイス 1202 を有しており、モーション・プラットフォーム 120 は、キャスターインターフェイスを有さない。ベースプレートは、減速機モータを配置するための減速機組合せインターフェイス 1204 を有しており、モーション・プラットフォーム 120 は、減速機組合せインターフェイス 1204 を有さない。ベースプレート 100 及びモーション・プラットフォーム 120 は、それぞれ、第 1 のアクチュエータ・インターフェイス 1206 及び支持アセンブリ・インターフェイス 1208 を有する。第 1 のアクチュエータ・インターフェイス 1206 及び支持アセンブリ・インターフェイス 1208 は、互いに整列される。第 1 のアクチュエータ・インターフェイス 1206 は、第 1 のアクチュエータ 130 を配置するように構成され、支持アセンブリ・インターフェイス 1208 は、支持アセンブリ 150 を配置するように構成される。

10

【0032】

上記の構成によれば、本発明は、モーション・シミュレータを提供する。モーション・シミュレータの 1 つのアクチュエータは運動を実行する。例えば、第 1 のアクチュエータは運搬プラットフォームの左右方向の運動（ロール運動等）を実行し、第 2 のアクチュエータは運搬プラットフォームの前後方向の運動（ピッチ運動等）を実行する。本発明は、様々な動きをシミュレートすることができる。一般的なスチュワート・プラットフォームと比較して、本発明は、構造がシンプルであり、設定コストが低く、モーション・シミュレータの動作が容易である。また、複数のストッパ及び複数のバンパーにより、モーション・シミュレータの安全性が向上し、乗客は快適な体験を得ることができる。

20

【0033】

上記の実施形態は、本発明の実施形態に過ぎないことに留意されたい。本明細書及び添付の特許請求の範囲に開示する概念を使用する全ての同等の構造は、本発明の範囲内に含まれるはずである。

【0034】

当業者は、本発明の教示を保持しながら、装置及び方法の多数の修正及び変更を行うことができることを容易に気付くだろう。従って、上記の開示は、添付の特許請求の範囲によってのみ制限されると解釈されるべきである。

30

40

50

【図面】

【図 1】

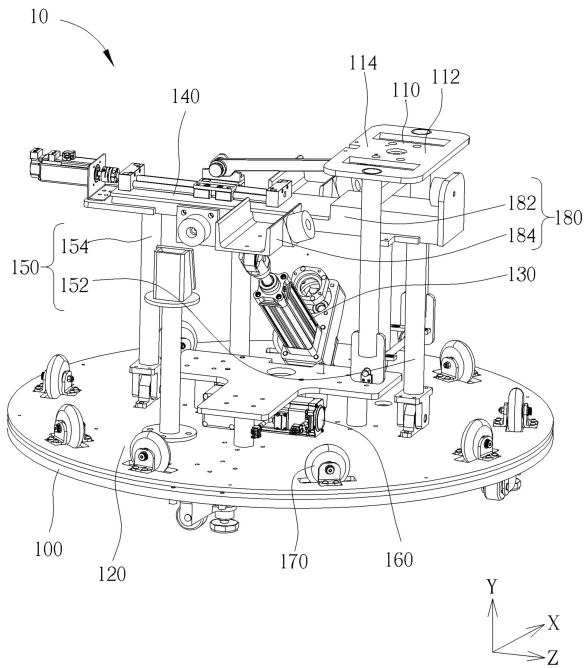


FIG. 1

【図 2】

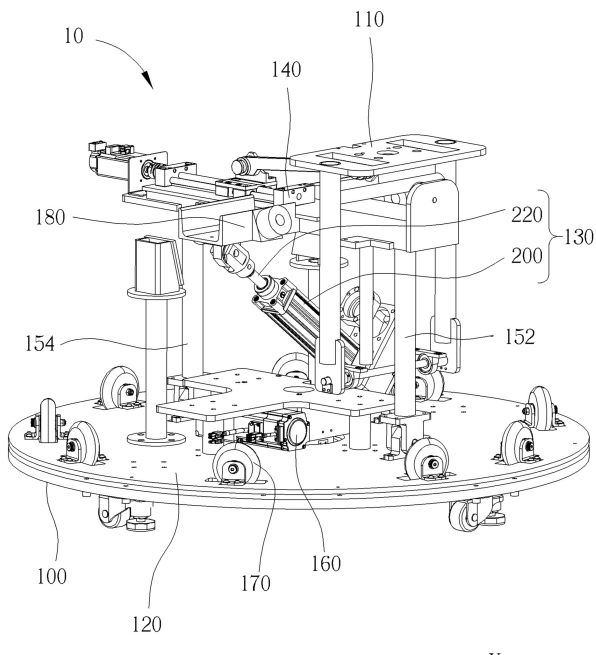


FIG. 2

【図 3】

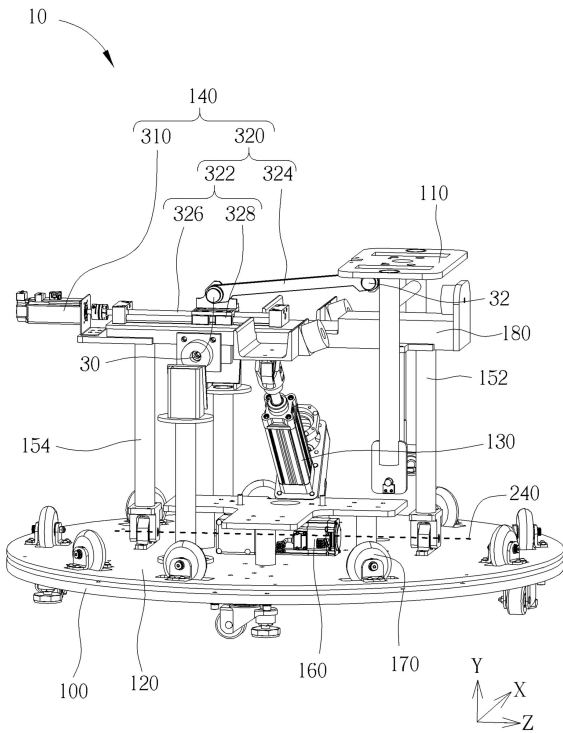


FIG. 3

【図 4】

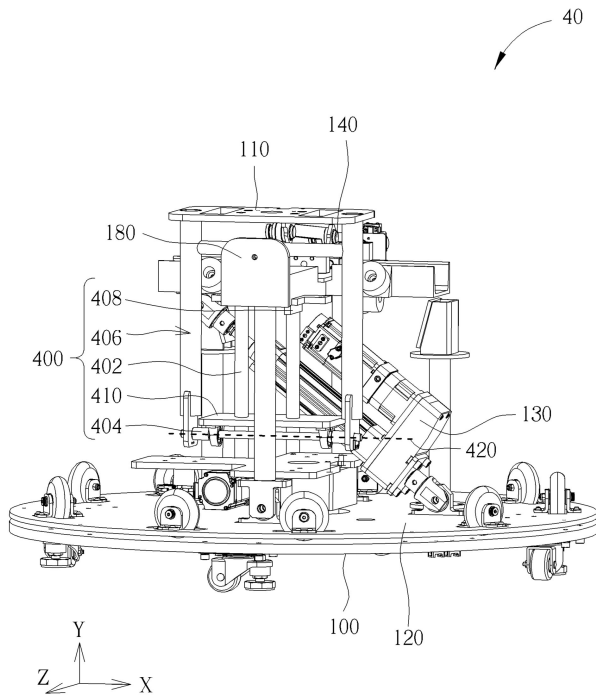


FIG. 4

10

20

30

40

50

【図 5】

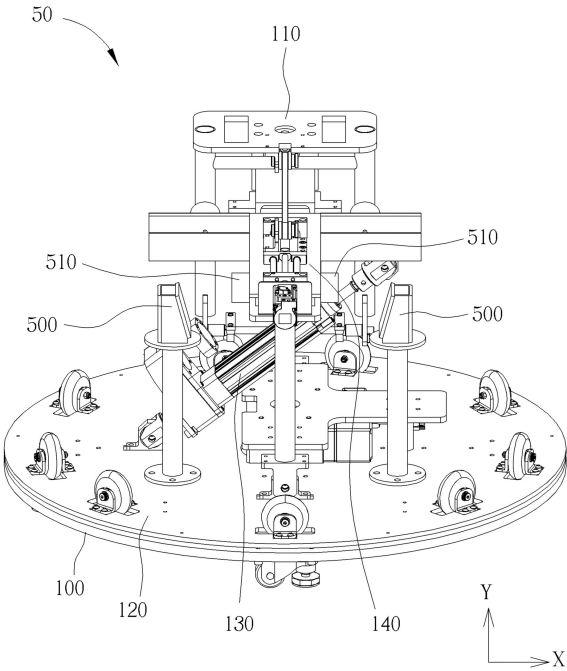


FIG. 5

【図 6】

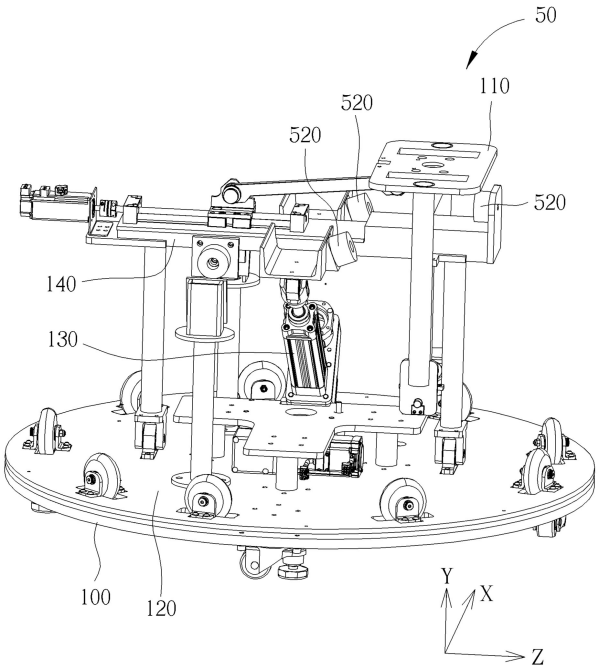


FIG. 6

【図 7】

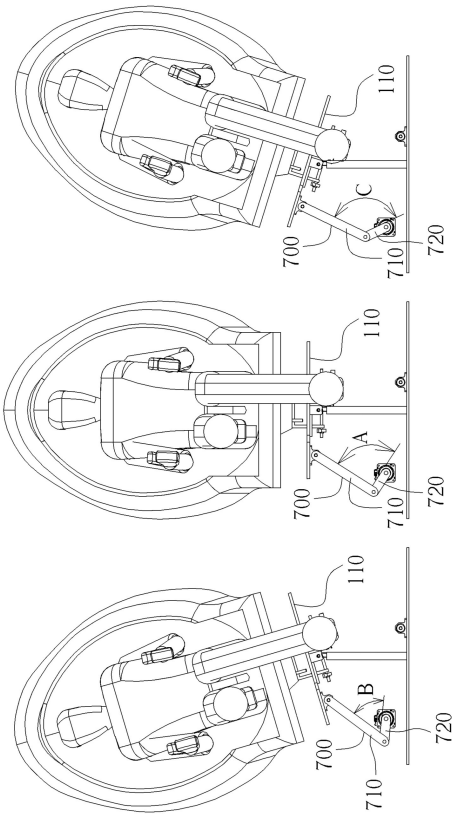


FIG. 7

【図 8】

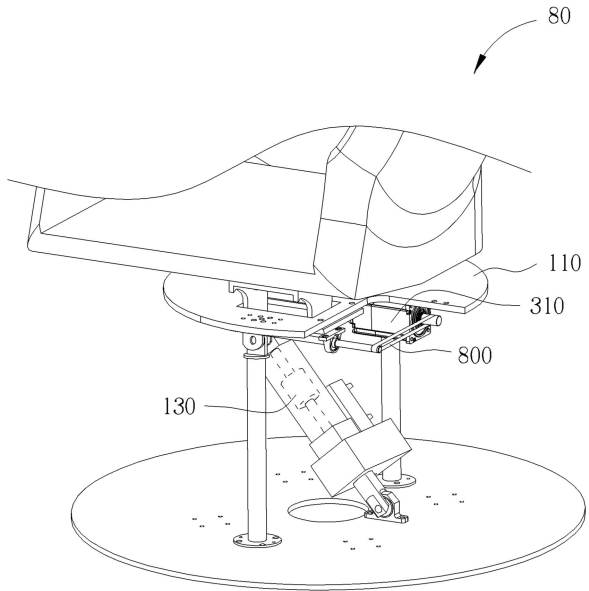


FIG. 8

10

20

30

40

50

【図 9】

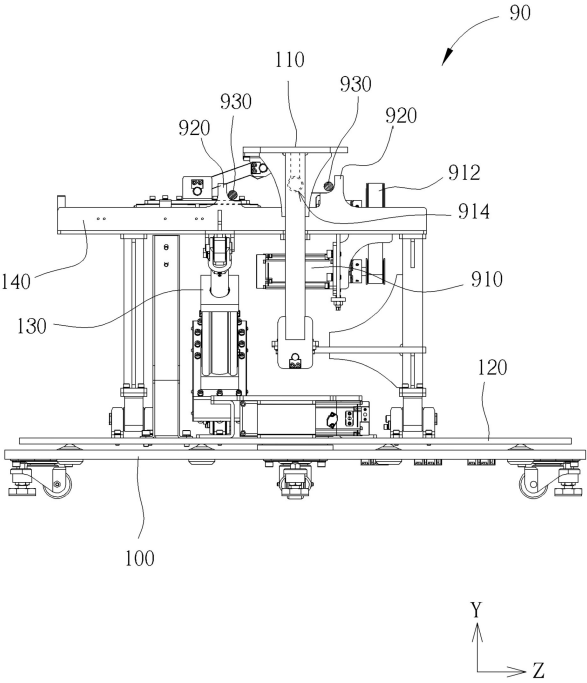


FIG. 9

【図 10】

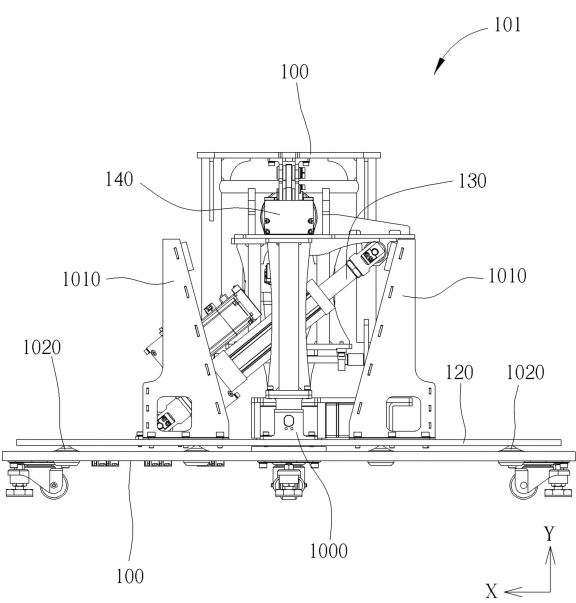


FIG. 10

【図 11】

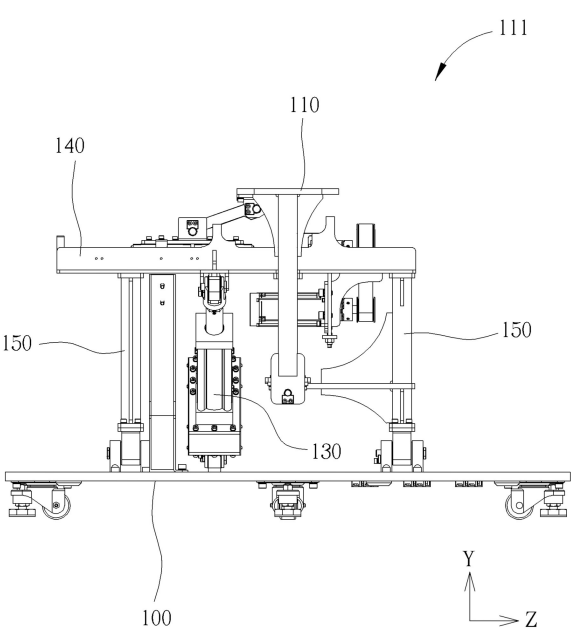


FIG. 11

【図 12】

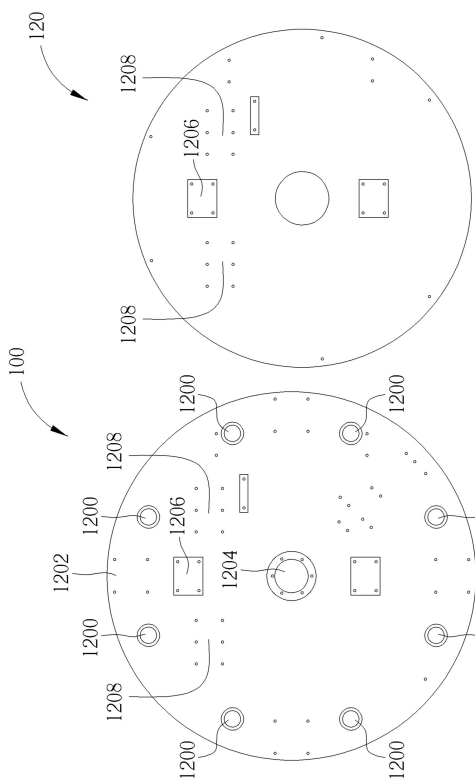


FIG. 12

10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 蘇 百鍵

台湾高雄市鼓山區美明路三十六號九樓

審査官 姫島 あや乃

(56)参考文献 特開平 0 5 - 0 9 5 5 7 1 (J P , A)

国際公開第 2 0 1 9 / 0 3 1 5 3 9 (W O , A 1)

欧州特許出願公開第 2 6 2 3 1 6 9 (E P , A 1)

(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)

G 0 9 B 9 / 0 2 - 9 / 5 2

A 6 3 G 3 1 / 0 0 - 3 1 / 1 6