

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-197331

(P2015-197331A)

(43) 公開日 平成27年11月9日 (2015.11.9)

(51) Int. Cl.		F I		テーマコード (参考)		
GO 1 M	11/00	(2006.01)	GO 1 M	11/00	T	2 C 0 1 4
F 4 1 G	3/32	(2006.01)	F 4 1 G	3/32		2 G 0 8 6
F 4 1 G	7/22	(2006.01)	F 4 1 G	7/22		
GO 1 S	3/781	(2006.01)	GO 1 S	3/781		

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-74465 (P2014-74465)	(71) 出願人	000006208
(22) 出願日	平成26年3月31日 (2014. 3. 31)		三菱重工業株式会社
			東京都港区港南二丁目16番5号
		(74) 代理人	100102864
			弁理士 工藤 実
		(74) 代理人	100117617
			弁理士 中尾 圭策
		(72) 発明者	佐藤 麻梨子
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内
		(72) 発明者	古谷 正二郎
			東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内

最終頁に続く

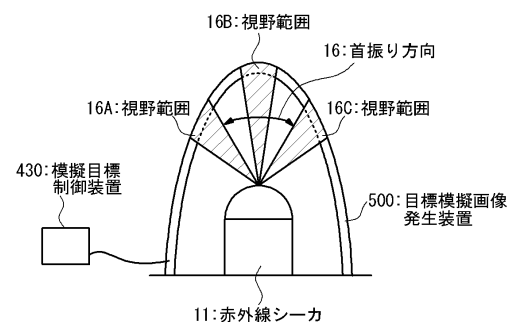
(54) 【発明の名称】 光学試験装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 より小型で扱いやすく、かつ、構成がより簡便で故障しにくい、赤外線シーカのための光学試験装置を提供する。

【解決手段】 光学試験装置は、三次元ドームとしての目標模擬画像発生装置500と、複数の光源と、模擬目標制御装置430とを具備する。ここで、三次元ドームは、試験対象である画像取得装置（赤外線シーカ）11の視野を立体的に覆う。複数の光源は、三次元ドームの内側に分散して配置されている。模擬目標制御装置430は、複数の光源を制御する。光学試験装置は、所望の画像を三次元ドームの内側に発生させる。目標源の物理的な移動が不要となるので、光学試験装置の小型化と、その構成の簡略化が可能となる。

【選択図】 図5A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

試験対象である画像取得装置の視野を立体的に覆う三次元ドームと、
前記三次元ドームの内側に分散して配置された複数の光源と、
前記複数の光源を制御する第 1 制御装置と
を具備し、

所望の画像を前記三次元ドームの内側に発生させる
光学試験装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光学試験装置において、
前記複数の光源は、前記三次元ドームの内側に固定されており、
前記第 1 制御装置は、前記複数の光源の一部を選択的に発光させ、かつ、発光する前記
一部の光源の選択を変更することで前記画像を制御する
光学試験装置。 10

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の光学試験装置において、
前記三次元ドームから見て前記複数の光源より内側に設置されて、前記光源が発した光
を平行光に変換して前記試験対象に向けて出力する複数のコリメータ
をさらに具備する
光学試験装置。 20

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光学試験装置において、
前記複数の光源のそれぞれは、赤外線を放射する熱源である
光学試験装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の光学試験装置において、
前記熱源は、ボロメータの原理を逆に利用した熱源である
光学試験装置。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の光学試験装置において、
前記複数の光源のそれぞれは、
前段が所定の発光素子に接続された光ファイバ
を具備する
光学試験装置。 30

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の光学試験装置において、
前記三次元ドームおよび前記試験対象を保持し、前記三次元ドームおよび前記試験対象
の姿勢を調整する保持部と、
前記保持部の動作を制御する第 2 制御装置と
をさらに具備する
光学試験装置。 40

【請求項 8】

請求項 7 に記載の光学試験装置において、
前記試験対象を搭載する飛しょう体の飛しょう動作を、前記試験対象の出力に応じて演
算する飛しょう演算装置と、
前記飛しょう演算装置の出力に応じて前記飛しょう体の操舵を制御する操舵装置に空力
負荷を印加する空力負荷模擬装置と、
前記第 1 制御装置、前記第 2 制御装置および前記空力負荷模擬装置を制御して試験を行
うシミュレーション演算装置と
をさらに具備する 50

光学試験装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学試験装置に関し、例えば、飛しょう体の赤外線シーカなどの画像取得装置を試験する光学試験装置に好適に利用できるものである。

【背景技術】

【0002】

外部を光学的に観察する画像取得装置の動作を試験する光学試験装置の小型化および構成の簡略化が求められている。例えば、飛しょう体に搭載される赤外線シーカのように、内部の光学系が首振動作を行うことで広い視野が実現されている場合には、赤外線シーカが観察する目標源を、この視野の範囲全体にわたって移動させながら試験する必要があった。さらに、飛しょう体自身の三次元的な運動や、目標源の三次元的な運動を再現し、これらの運動を組み合わせた数多くの状態で試験を行う必要がある。そのために、試験装置が大型かつ複雑になり、その結果として試験装置の故障発生頻度が高くなってしまいう傾向がある。

【0003】

上記に関連して、特許文献1には、以下のことを特徴とするシミュレータに係る記載が開示されている。このシミュレータは、データベース部と、シミュレーション設定部と、目標疑似発光部と、目標光源制御部と、目標模擬ユニットと、運動模擬駆動部と、運動模擬制御部と、ドームと、目標検出装置と、試験対象システムと、ドーム内大気透過率計測部と、補正データ処理部とを有する。ここで、データベース部は、模擬する目標物及び背景の場景を再現するのに必要なデータを蓄積する。シミュレーション設定部は、場景を再現するシミュレーションを行うための各種条件を設定し、設定した条件に該当する場景のデータをデータベース部から読み出して各制御部に供給する。目標疑似発光部は、目標物を模擬する光源を有する。目標光源制御部は、データベース部から読み出したデータに基づいて、目標模擬発光部の動作を制御する。目標模擬ユニットは、内部に目標疑似発光部を配置し、かつ目標物としての必要な機能を有する。運動模擬駆動部は、目標模擬ユニットを恰も実際の目標物の如く動かす。運動模擬制御部は、データベース部から読み出したデータに基づいて、運動模擬駆動部の動作を制御する。ドームは、内部に目標模擬ユニット及び運動模擬駆動部を配置し、かつ内壁に背景を模擬するとともに、目標模擬ユニットを内壁に沿って移動させることにより目標物を模擬する。目標検出装置は、ドームの内壁に模擬した場景を検出する。試験対象システムは、ドーム内に配置されるとともに、内部に目標検出装置を配置し、かつ検出した場景に基づいて評価を行う。ドーム内大気透過率計測部は、ドーム内に配置するとともに、黒体炉と分光計測装置を有し、かつ分光計測装置により、大気を通した黒体炉の分光輝度を計測する。補正データ処理部は、計測した分光輝度データに基づいてドーム内の大気透過率を算出して、シミュレーション設定部に供給する。このシミュレータは、算出した大気透過率に基づいて、目標光源制御部により目標疑似発光部の光源の光量を制御する。

【0004】

しかしながら、特許文献1に記載のシミュレータは、まだ大型かつ構成が複雑である。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許3185603号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

より小型で扱いやすく、かつ、構成がより簡便で故障しにくい光学試験装置を提供する。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

以下に、（発明を実施するための形態）で使用される番号を用いて、課題を解決するための手段を説明する。これらの番号は、（特許請求の範囲）の記載と（発明を実施するための形態）との対応関係を明らかにするために付加されたものである。ただし、それらの番号を、（特許請求の範囲）に記載されている発明の技術的範囲の解釈に用いてはならない。

【0008】

一実施の形態による光学試験装置は、三次元ドーム（500）と、複数の光源（501および502、または、601および602）と、制御装置（430）とを具備する。ここで、三次元ドーム（500）は、試験対象である画像取得装置（11）の視野を立体的に覆う。複数の光源（501および502、または、601および602）は、三次元ドーム（500）の内側に分散して配置されている。制御装置（430）は、複数の光源（501および502、または、601および602）を制御する。光学試験装置は、所望の画像を三次元ドーム（500）の内側に発生させる。

【発明の効果】

【0009】

前記一実施の形態によれば、目標源の物理的な移動が不要となるので、光学試験装置の小型化と、その構成の簡略化が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1A】図1Aは、飛しょう体の構成例を示す図である。

【図1B】図1Bは、従来技術によるフィジカルシミュレーション装置の構成例を示す図である。

【図2A】図2Aは、従来技術によるフライトテーブルの構成例を示す図である。

【図2B】図2Bは、従来技術による赤外線シーカ保持部の構成例を示す図である。

【図3】図3は、従来技術による機能試験装置の他の構成例を示す図である。

【図4A】図4Aは、本発明による光学試験装置の構成例を示す図である。

【図4B】図4Bは、本発明による目標模擬画像発生装置の設置例を示す図である。

【図5A】図5Aは、第1の実施形態による目標模擬画像発生装置の構成例を示す図である。

【図5B】図5Bは、第1の実施形態による光源の構成例を示す図である。

【図6】図6は、第2の実施形態による光源の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本発明による光学試験装置について説明する前に、本発明の課題をよりよく理解するために、本発明に関連する従来技術について説明する。

【0012】

本発明による光学試験装置は、例えば、飛しょう体に搭載される赤外線シーカなどの画像取得装置をその試験対象としている。まず、飛しょう体の構成例について説明する。

【0013】

図1Aは、飛しょう体10の構成例を示す図である。図1Aに示した構成例による飛しょう体10の構成要素について説明する。図1Aに示した飛しょう体10は、赤外線シーカ11と、オートパイロット装置12と、操舵装置13と、推進装置14と、操舵翼15とを有している。なお、図1Aは簡略化されており、飛しょう体10はさらに他の構成要素を含んでも良い。

【0014】

図1Aに示した構成要素の接続関係について説明する。赤外線シーカ11の出力は、オートパイロット装置12の入力に接続されている。オートパイロット装置12の出力は、操舵装置13の入力に接続されている。操舵装置13の出力は、操舵翼15の入力に接続

されている。

【0015】

図1Aに示した構成要素の動作について説明する。赤外線シーカ11は、目標を赤外線
の帯域で光学的に観察し、その結果を示す信号を出力する。赤外線シーカ11は、主に遠
方に位置する目標の画像を取得するために、その光学系は平行光を受光するように構成さ
れていても良い。このとき、赤外線シーカ11は、画像を一度に取得可能な視野の範囲を
補うために、光学系の光軸を移動する駆動装置を有していても良い。

【0016】

オートパイロット装置12は、赤外線シーカ11の出力に応じて、飛しょう体10が向
かうべき方向を算出し、その結果に基づき操舵翼15が取るべき角度を算出し、その結果
を示す信号を出力する。

【0017】

操舵装置13は、オートパイロット装置12の出力に応じて、操舵翼15の方向を制御
する。

【0018】

推進装置14は、固形燃料の燃焼などによって、飛しょう体の推力を生み出す。

【0019】

飛しょう体の全体的な動作を試験するために、一例として、フィジカルシミュレーショ
ン装置が用いられる。ここで、従来技術によるフィジカルシミュレーション装置の構成例
について説明する。

【0020】

図1Bは、従来技術によるフィジカルシミュレーション装置100の構成例を示す図で
ある。図1Bに示した構成例によるフィジカルシミュレーション装置100の構成要素に
ついて説明する。図1Bに示したフィジカルシミュレーション装置100は、シミュレー
ション演算装置110と、飛しょう体制御盤120と、模擬目標制御装置130と、空力
負荷模擬装置140と、飛しょう演算装置150と、目標源201と、目標源駆動テーブ
ル202と、赤外線シーカ駆動テーブル203とを有している。

【0021】

なお、図1Bは、フィジカルシミュレーション装置100が図1Aに示した構成例によ
る飛しょう体10のうち、赤外線シーカ11と、操舵装置13とを用いて試験を行っている
状態を示している。ここで、図1Bに示した操舵装置13は、操舵翼15をさらに含ん
でいても良い。また、飛しょう演算装置150は、図1Aに示した構成例による飛しょう
体10のオートパイロット装置12を含んでいても良い。

【0022】

図1Bに示した構成要素の接続関係について説明する。シミュレーション演算装置11
0の出力(1a、1c、1j)は、飛しょう体制御盤120の入力(1a)と、模擬目標
制御装置130の入力(1c)と、空力負荷模擬装置140の入力(1j)とに接続され
ている。空力負荷模擬装置140の出力(1m)は、飛しょう体制御盤120の他の入力
(1m)に接続されている。飛しょう体制御盤120の出力(1b、1g)は、赤外線シ
ーカ駆動テーブル203の入力(1b)と、赤外線シーカ11の入力(1g)とに接続さ
れている。模擬目標制御装置130の出力(1d、1e)は、目標源201の入力(1d
)と、目標源駆動テーブル202の入力(1e)とに接続されている。目標源201は、
目標源駆動テーブル202に固定されている。赤外線シーカ11は、目標源201が出力
する赤外線光を受光する(1f)。赤外線シーカ11は、赤外線シーカ駆動テーブル20
3に固定されている。赤外線シーカ11の出力(1h)は、飛しょう演算装置150の入
力(1h)に接続されている。飛しょう演算装置150の出力(1i)は、操舵装置13
の入力(1i)に接続されている。操舵装置13の出力(1l)は、飛しょう体制御盤1
20の入力(1l)に接続されている。操舵装置13と、空力負荷模擬装置140とは、
空力的に接続されており、相互に影響し合っている(1k)。

【0023】

10

20

30

40

50

図 1 B に示した構成要素の動作について説明する。シミュレーション演算装置 110 は、目標源 201 の動作と、飛しょう体の動作とについて、シミュレーションを行い、フィジカルシミュレーション装置 100 を全体的に制御する。飛しょう体制御盤 120 は、シミュレーション演算装置 110 の制御下 (1 a) で、赤外線シーカ駆動テーブル 203 の動作を制御する (1 b)。模擬目標制御装置 130 は、シミュレーション演算装置 110 の制御下 (1 c) で、目標源 201 および目標源駆動テーブル 202 の動作を制御する (1 d、1 e)。赤外線シーカ駆動テーブル 203 は、飛しょう体制御盤 120 の制御下 (1 b) で、かつ、赤外線シーカ 11 を保持した状態で、飛しょう体の動作を再現し、特に赤外線シーカ 11 の姿勢を制御する。目標源駆動テーブル 202 は、模擬目標制御装置 130 の制御下 (1 e) で、かつ、目標源 201 を保持した状態で、飛しょう体の目標の動作、特に、飛しょう体および目標の位置関係を再現し、すなわち、目標源 201 および赤外線シーカ 11 の位置関係を制御する。目標源 201 は、模擬目標制御装置 130 の制御下 (1 d) で、飛しょう体の目標の光学的な動作を再現し、特に、赤外線帯域の光を赤外線シーカ 11 に向けて照射する (1 f)。赤外線シーカ 11 は、目標源 201 から照射される赤外線光および飛しょう体制御盤 120 の制御に基づいて光学系の光軸方向を調整し、この赤外線光を受光し (1 f)、その結果を飛しょう演算装置 150 に向けて出力する (1 h)。飛しょう演算装置 150 は、赤外線シーカ 11 の出力 (1 h) に応じて、飛しょう体が推進すべき方向を演算し、その結果を操舵装置 13 に向けて出力する (1 i)。空力負荷模擬装置 140 は、シミュレーション演算装置 110 の制御下 (1 j) で、飛しょう体付近の大気の状態を再現し、特に飛しょう体から見た周囲の風の方向および速度を再現する (1 k)。操舵装置 13 は、飛しょう演算装置 150 の制御下 (1 i) で飛しょう体が推進しようとする方向を再現するが、同時に、空力負荷模擬装置 140 からの空力的抵抗を受ける (1 k)。操舵装置 13 の動作と、空力負荷模擬装置 140 とが相互に影響した結果として、飛しょう体が実際にどのような位置および姿勢を取るかを、操舵装置 13 および空力負荷模擬装置 140 からのフィードバック (1 l、1 m) に基づいて飛しょう体制御盤 120 が演算して、その結果をシミュレーション演算装置 110 に向けて出力する (1 n)。

【0024】

図 1 B に示したフィジカルシミュレーション装置 100 は、上述したように、飛しょう体の構成要素の一部に、飛しょう体が受け得る光学的影響および空力的影響を印加し、これらの入力に対する飛しょう体の各構成要素の挙動をフィードバックすることで、飛しょう体の動作を試験することが出来る。

【0025】

図 1 B に示した従来技術によるフィジカルシミュレーション装置 100 のうち、目標源駆動テーブル 202 は 2 軸の自由度によって目標源 201 を動かし、赤外線シーカ駆動テーブル 203 は 3 軸の自由度によって赤外線シーカ 11 を動かす。合計 5 軸の独立した自由度を実現するために、目標源駆動テーブル 202 および赤外線シーカ駆動テーブル 203 の集合体は、非常に大きくなり、かつ、構造が複雑になっている。目標源駆動テーブル 202 および赤外線シーカ駆動テーブル 203 の集合体であるフライトテーブルの構成例について説明する。

【0026】

図 2 A は、従来技術によるフライトテーブルの構成例を示す図である。図 2 A に示した構成例によるフライトテーブルの構成要素について説明する。図 2 A に示したフライトテーブルは、目標源 201 と、目標源駆動テーブル 202 と、光学観測装置保持部としての赤外線シーカ駆動テーブル 203 とを有している。ここで、図 2 A に示した目標源 201 と、目標源駆動テーブル 202 と、赤外線シーカ駆動テーブル 203 とは、図 1 B に示した目標源 201 と、目標源駆動テーブル 202 と、赤外線シーカ駆動テーブル 203 とに、それぞれ対応している。

【0027】

図 2 B は、従来技術による赤外線シーカ保持部の構成例を示す図である。すなわち、図

図 2 B は、図 2 A に示した赤外線シーカ駆動テーブル 2 0 3 の構成例を示す図である。図 2 B に示した構成例による赤外線シーカ駆動テーブル 2 0 3 の構成要素について説明する。図 2 B に示した赤外線シーカ駆動テーブル 2 0 3 は、ロール軸フレーム 2 1 1 と、ヨー軸フレーム 2 2 1 と、ピッチ軸フレーム 2 3 1 とを有している。

【0028】

図 2 B に示した構成要素の接続関係および動作について説明する。赤外線シーカ 1 1 は、ロール軸フレーム 2 1 1 によって保持されている。赤外線シーカ 1 1 と、ロール軸フレーム 2 1 1 の間には、ロール軸 2 1 0 による回転自由度がある。ロール軸フレーム 2 1 1 は、このロール軸 2 1 0 による回転動作を可能とするモーターやギアボックスなどを有している。10

【0029】

ロール軸フレーム 2 1 1 は、ヨー軸フレーム 2 2 1 によって保持されている。ロール軸フレーム 2 1 1 と、ヨー軸フレーム 2 2 1 との間には、ヨー軸 2 2 0 による回転自由度がある。ヨー軸フレーム 2 2 1 は、このヨー軸 2 2 0 による回転動作を可能とするモーターやギアボックスなどを有している。10

【0030】

ヨー軸フレーム 2 2 1 は、ピッチ軸フレーム 2 3 1 によって保持されている。ヨー軸フレーム 2 2 1 と、ピッチ軸フレーム 2 3 1 との間には、ピッチ軸 2 3 0 による回転自由度がある。ピッチ軸フレーム 2 3 1 は、このピッチ軸 2 3 0 による回転動作を可能とするモーターやギアボックスなどを有している。なお、ピッチ軸フレーム 2 3 1 は、フライトテーブルの土台として固定されていることが望ましい。20

【0031】

このように、図 2 B に示した赤外線シーカ駆動テーブル 2 0 3 は、入れ子構造になっている 3 つのフレームが、飛しょう体制御盤 1 2 0 による制御に応じて、赤外線シーカ 1 1 の 3 軸回転動作を実現する。

【0032】

図 2 A に示した目標源駆動テーブル 2 0 2 も同様に、ピッチ軸 2 3 0 およびヨー軸 2 2 0 による動作を実現する 2 つのフレームおよび土台が入れ子構造に接続されて目標源 2 0 1 を保持しており、模擬目標制御装置 1 3 0 による制御に応じて、目標源 2 0 1 の 2 軸回転動作を実現する。30

【0033】

図 2 A に示したように、目標源駆動テーブル 2 0 2 自体が、赤外線シーカ駆動テーブル 2 0 3 の外側に、入れ子構造になって配置されている。従来技術によるフライトテーブル 2 0 0 が大きく、構造が複雑で、その結果故障の頻度が高い原因は、主に上述した合計 5 つのフレームが 5 層の入れ子構造を有することによると言える。

【0034】

次に、別の従来技術について説明する。図 3 は、従来技術によるフライトテーブルの他の構成例を示す図である。図 3 に示した他の構成例として機能試験装置 3 0 0 の構成要素について説明する。図 3 に示した機能試験装置 3 0 0 は、目標源 3 0 1 と、目標源駆動テーブル 3 0 2 と、光学観測装置保持部としての赤外線シーカ駆動テーブル 3 0 3 とを有している。40

【0035】

図 3 に示した構成要素の接続関係及び動作について説明する。目標源駆動テーブル 3 0 2 は、目標源 3 0 1 を保持しており、かつ、目標源 3 0 1 の、アジマス軸回転方向 3 4 0 の回転動作を実現する。赤外線シーカ駆動テーブル 3 0 3 は、赤外線シーカ 1 1 を保持しており、かつ、赤外線シーカ 1 1 の、ロール軸回転方向 3 1 0 と、アジマス軸回転方向 3 2 0 と、ピッチ軸回転方向 3 3 0 とによる 3 軸回転動作を実現する。

図 3 に示した機能試験装置 3 0 0 は、赤外線シーカ 1 1 単体の動作を試験するための装置であり、図 2 A に示したフライトテーブル 2 0 0 よりも小型で、構造が簡略化されている。それでも、図 3 に示した機能試験装置 3 0 0 は、赤外線シーカ 1 1 の 2 倍程度には大50

きく、かつ、合計４軸の回転動作を実現する構造は十分に複雑で、故障の発生頻度も高い。

【００３６】

次に、添付図面を参照して、本発明による光学試験装置を実施するための形態を以下に説明する。

【００３７】

（第１の実施形態）

図４Ａは、本発明による光学試験装置の構成例を示す図である。図４Ａに示した構成例による光学試験装置の構成要素について説明する。図４Ａに示した光学試験装置は、シミュレーション演算装置４１０と、飛しょう体制御盤４２０と、模擬目標制御装置４３０と、空力負荷模擬装置４４０と、飛しょう演算装置４５０と、目標模擬画像発生装置５００と、赤外線シーカ駆動テーブル４０３とを有している。

【００３８】

図４Ａに示した光学試験装置は、図１Ｂに示した従来技術によるフィジカルシミュレーション装置１００において、目標源２０１および目標源駆動テーブル２０２とからなる集合体を、図４Ａに示した目標模擬画像発生装置５００に置き換えたものに等しい。

【００３９】

言い換えれば、図４Ａに示したシミュレーション演算装置４１０と、飛しょう体制御盤４２０と、模擬目標制御装置４３０と、空力負荷模擬装置４４０と、飛しょう演算装置４５０と、赤外線シーカ駆動テーブル４０３とは、それぞれ、図１Ｂに示したシミュレーション演算装置１１０と、飛しょう体制御盤１２０と、模擬目標制御装置１３０と、空力負荷模擬装置１４０と、飛しょう演算装置１５０と、赤外線シーカ駆動テーブル２０３とに対応する。これらの対応関係を有する図４Ａの構成要素については、対応する図１Ｂの構成要素と、構成、接続関係および動作が同じであるので、さらなる詳細な説明を省略する。

【００４０】

図４Ｂは、本発明による目標模擬画像発生装置５００の設置例を示す図である。言い換えれば、図４Ｂは、本発明による目標模擬画像発生装置５００と、赤外線シーカ保持部としての赤外線シーカ駆動テーブル４０３との位置関係を示している。

【００４１】

図４Ｂに示した赤外線シーカ駆動テーブル４０３について説明する。図４Ｂに示した赤外線シーカ駆動テーブル４０３は、ロール軸フレーム５１１と、ヨー軸フレーム５２１と、ピッチ軸フレーム５３１とを有する。ここで、図４Ｂに示したロール軸フレーム５１１と、ヨー軸フレーム５２１と、ピッチ軸フレーム５３１とは、それぞれ、図２Ｂに示したロール軸フレーム２１１と、ヨー軸フレーム２２１と、ピッチ軸フレーム２３１とにそれぞれ対応する。また、図４Ｂに示したロール軸５１０と、ヨー軸５２０と、ピッチ軸５３０とも、それぞれ、図２Ｂに示したロール軸２１０と、ヨー軸２２０と、ピッチ軸２３０とに対応する。これらの対応関係を有する図４Ｂの構成要素については、対応する図２Ｂの構成要素と、構成、接続関係および動作が同じであるので、さらなる詳細な説明を省略する。

【００４２】

図４Ｂに示した目標模擬画像発生装置５００の設置方法について説明する。目標模擬画像発生装置５００は、赤外線シーカ１１とともに、ロール軸フレーム５１１によって保持されている。ここで、目標模擬画像発生装置５００は、立体的な三次元ドームの形状を有しており、その内側に赤外線シーカ１１を覆うように配置されている。目標模擬画像発生装置５００は、特に、赤外線シーカ１１が内蔵する観察光学系の光軸が向き得る方向の範囲を完全に覆うように配置されていることが好ましい。

【００４３】

図５Ａは、第１の実施形態による目標模擬画像発生装置５００の構成例を示す図である。前述のとおり、本実施形態による目標模擬画像発生装置５００は、赤外線シーカ１１の

視野範囲を全て覆うように配置される。図 5 Aでは、赤外線シーカ 1 1 が内蔵する観察光学系の首振り方向を、図面の平面上に示した首振り方向 1 6 とし、その視野範囲の一例として視野範囲 1 6 A～1 6 Cを挙げている。しかしながら、実際には、図面に垂直な方向にも首振りは可能であり、またこれらの方向を適宜に合成したあらゆる方向にも首振りは可能であるので、目標模擬画像発生装置 5 0 0 は立体的な三次元ドームの形状を有することが好ましい。

【0044】

本実施形態による目標模擬画像発生装置 5 0 0 は、立体的な三次元ドームの内側に分散して配置された複数の光源を有する。これらの光源について説明する。

【0045】

図 5 Bは、第 1 の実施形態による光源の構成例を示す図である。図 5 Bに示した構成例による光源の構成要素について説明する。図 5 Bに示した光源は、複数のコリメータ 5 0 1 と、複数の熱源 5 0 2 とを有する。ここで、複数の熱源 5 0 2 のそれぞれは、例えば、いわゆるボロメータの原理を逆に用いて赤外線帯域の光を発生させても良い。

【0046】

図 5 Bに示した構成要素の接続関係について説明する。複数のコリメータ 5 0 1 と、複数の熱源 5 0 2 とは、それぞれ、一対一対応で接続されている。より詳細には、それぞれのコリメータ 5 0 1 の前段にそれぞれの熱源 5 0 2 が接続されており、それぞれのコリメータ 5 0 1 の出力は目標模擬画像発生装置 5 0 0 の内側、すなわち赤外線シーカ 1 1 の方を向くように配置されている。それぞれの熱源 5 0 2 の前段は、図 4 Aおよび図 5 Aに示した模擬目標制御装置 4 3 0 に接続されている。

【0047】

図 5 Bに示した構成要素の動作について説明する。それぞれの熱源 5 0 2 は、模擬目標制御装置 4 3 0 による制御に応じて、熱を発生させ、特に、赤外線帯域の光を発生させる。ここで、それぞれの熱源 5 0 2 が発生させる赤外線は、飛しょう体の目標が発する光と同等の特性を有することが好ましい。

【0048】

それぞれの熱源 5 0 2 が発する赤外線は拡散する方向に放射される場合が多いが、これをコリメータ 5 0 1 によって平行光に変換する。これは、赤外線シーカ 1 1 が内蔵する、焦点が遠方に設定されている観察光学系に合わせるためである。

【0049】

模擬目標制御装置 4 3 0 は、複数の熱源 5 0 2 を制御することで、目標模擬画像発生装置 5 0 0 の内側に目標模擬画像を発生させる。より詳細には、模擬目標制御装置 4 3 0 は、複数の熱源 5 0 2 の一部に赤外線を発生させ、残りは赤外線の発生をさせないか低温とすることで、赤外線シーカ 1 1 から見て特定の方向に目標等の熱源が存在するかのような目標模擬画像を発生させる。この目標模擬画像の位置は、赤外線を発生させる熱源 5 0 2 の分布を適宜に変更することで、目標模擬画像発生装置 5 0 0 の立体的な三次元ドームの内側で自由に変更可能である。

【0050】

本実施形態による目標模擬画像発生装置 5 0 0 で、従来技術による目標源 2 0 1 および目標源駆動テーブル 2 0 2 を置き換えることで、本実施形態による光学試験装置を大幅に小型化し、その構造を簡略化し、その結果として故障の発生頻度を抑制することが可能となる。図 4 Bに示した本実施形態による構成で、図 3 に示した機能試験装置 3 0 0 のうち、目標源駆動テーブル 3 0 2 と目標源 3 0 1 の代替としての機能も再現可能であり、この場合も小型化、簡略化および故障発生頻度の抑制が可能となる。

【0051】

なお、図 5 Bに示した本実施形態による光源は、試験対象に合わせて、光源の種類や、発生させる光の強度および波長や、三次元ドームの内側に配置する密度などを自由に変更可能である。

【0052】

10

20

30

40

50

(第2の実施形態)

本発明の第1の実施形態では、光源として赤外線を発生させる熱源を用いたが、その他の光源を代わりに用いることも可能である。本発明の第2の実施形態では、その変更例について説明する。

【0053】

図6は、第2の実施形態による光源の構成例を示す図である。図6に示した構成例による光源の構成要素について説明する。図6に示した光源は、複数のコリメータ601と、複数の光ファイバ602と、複数の発光素子603とを有している。ここで、複数の発光素子603のそれぞれは、例えば、赤外線レーザ発振装置や、LED(Light Emitting Diode：発光ダイオード)などであっても良い。

10

【0054】

図6に示した構成要素の接続関係について説明する。複数のコリメータ601と、複数の光ファイバ602と、複数の発光素子603とは、それぞれ、一対一対で直列に接続されている。より詳細には、それぞれのコリメータ601の前段にそれぞれの光ファイバ602が接続されており、また、それぞれの光ファイバ602の前段にそれぞれの発光素子603が接続されている。なお、それぞれのコリメータ601の出力は、図5Bに示した本発明の第1の実施形態の場合と同様に、目標模擬画像発生装置500の内側、すなわち赤外線シーカ11の方を向くように配置されている。それぞれの発光素子603の前段は、図4Aおよび図5Aに示した模擬目標制御装置430に接続されている。

【0055】

20

図6に示した構成要素の動作について説明する。それぞれの発光素子603は、模擬目標制御装置430による制御に応じて発光する。ここで、それぞれの発光素子603が発生させる光は、飛しょう体の目標が発する光と同等の特性を有することが好ましい。

【0056】

それぞれの光ファイバ602は、前段に接続されたそれぞれの発光素子603が発した光を、後段に接続されたそれぞれのコリメータ601に伝達する。

【0057】

その他、コリメータ601および模擬目標制御装置430の動作については、本発明の第1の実施形態の場合と同様であるので、さらなる詳細な説明を省略する。

【0058】

30

本実施形態でも、本発明の第1の実施形態と同様の作用効果が得られる。本実施形態では、熱源502を利用する第1の実施形態よりも容易に目標模擬画像発生装置500を実現することが可能になると期待される。

【0059】

ここまで、各実施形態の説明では、試験対象が主に赤外線シーカ11である場合について述べたが、その他の帯域の、例えば可視光線を受光する光学系を試験対象としても良い。その場合、例えば、立体的な三次元ドームの内側に敷き詰めた複数の液晶ディスプレイなどを光源として用いることも考えられる。

【0060】

以上、発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。また、前記実施の形態に説明したそれぞれの特徴は、技術的に矛盾しない範囲で自由に組み合わせることが可能である。

40

【符号の説明】

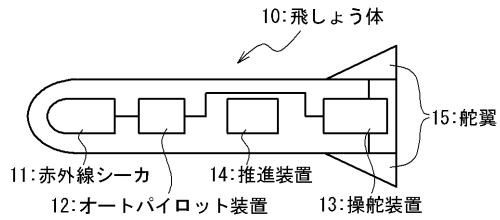
【0061】

- 10 飛しょう体
- 11 画像取得装置(赤外線シーカ)
- 12 オートパイロット装置
- 13 操舵装置
- 14 推進装置

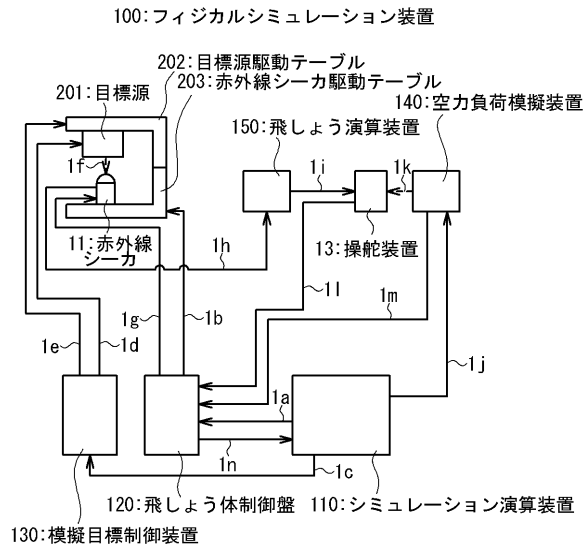
50

1 5	操舵翼	
1 6	首振り方向	
1 6 A ~ 1 6 C	視野範囲	
1 0 0	フィジカルシミュレーション装置	
1 1 0	シミュレーション演算装置	
1 2 0	飛しょう体制御盤	
1 3 0	模擬目標制御装置	
1 4 0	空力負荷模擬装置	
1 5 0	飛しょう演算装置	
2 0 0	フライトテーブル	10
2 0 1	目標源	
2 0 2	目標源駆動テーブル	
2 0 3	赤外線シーカ駆動テーブル	
2 1 0	ロール軸	
2 1 1	ロール軸フレーム	
2 2 0	ヨー軸	
2 2 1	ヨー軸フレーム	
2 3 0	ピッチ軸	
2 3 1	ピッチ軸フレーム	
3 0 0	機能試験装置	20
3 0 1	目標源	
3 0 2	目標源駆動テーブル	
3 0 3	赤外線シーカ駆動テーブル	
3 1 0	ロール軸回転方向	
3 2 0	アジマス軸回転方向	
3 3 0	ピッチ軸回転方向	
3 4 0	アジマス軸回転方向	
4 0 3	赤外線シーカ駆動テーブル	
4 1 0	シミュレーション演算装置	
4 2 0	飛しょう体制御盤	30
4 3 0	模擬目標制御装置	
4 4 0	空力負荷模擬装置	
4 5 0	飛しょう演算装置	
5 0 0	目標模擬画像発生装置	
5 0 1	コリメータ	
5 0 2	熱源	
5 1 0	ロール軸	
5 1 1	ロール軸フレーム	
5 2 0	ヨー軸	
5 2 1	ヨー軸フレーム	40
5 3 0	ピッチ軸	
5 3 1	ピッチ軸フレーム	
6 0 1	コリメータ	
6 0 2	光ファイバ	
6 0 3	発光素子	

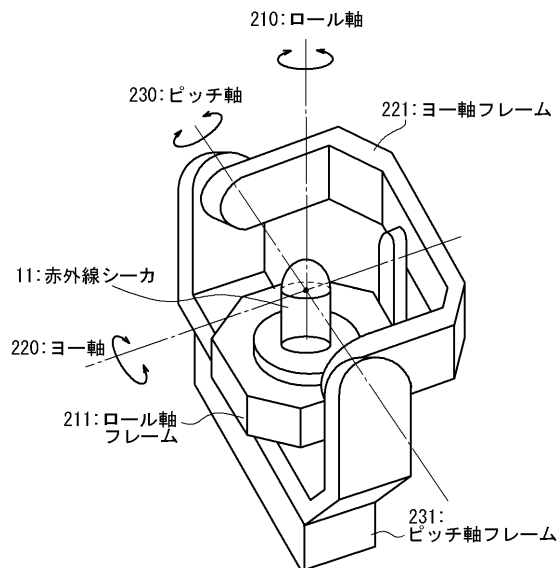
【図 1 A】



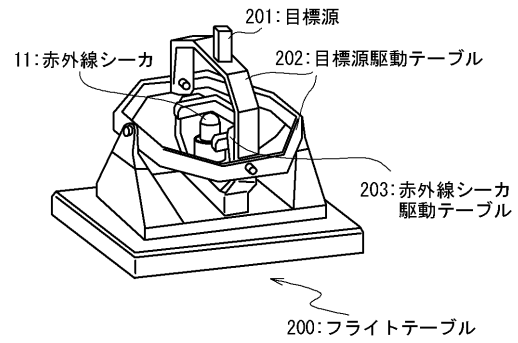
【図 1 B】



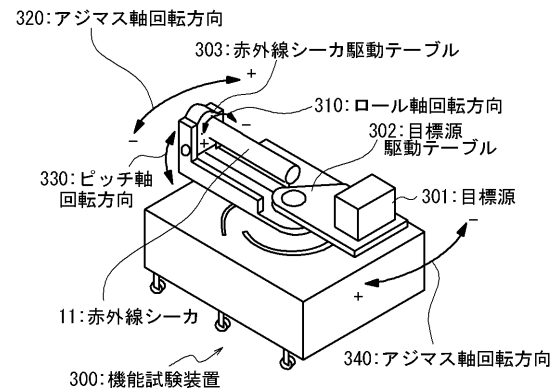
【図 2 B】



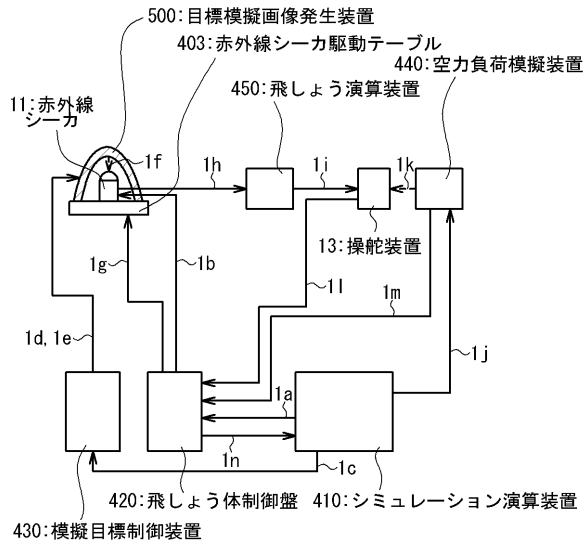
【図 2 A】



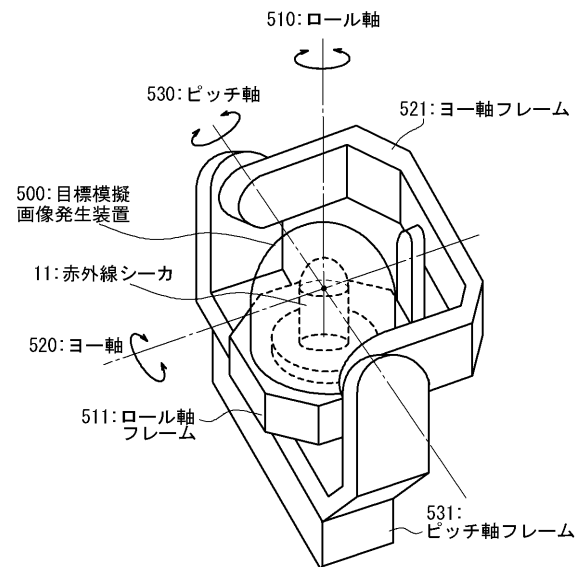
【図 3】



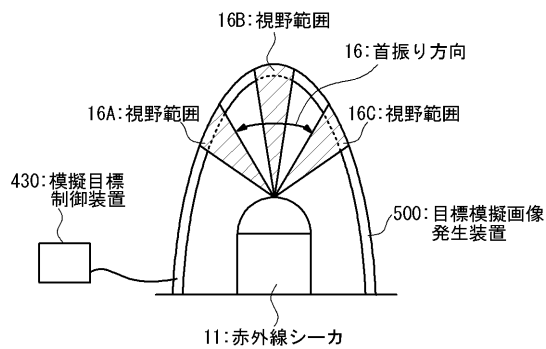
【図 4 A】



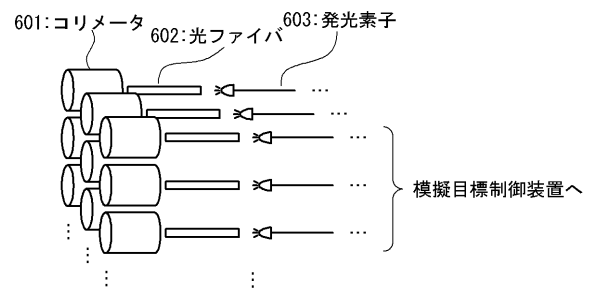
【図 4 B】



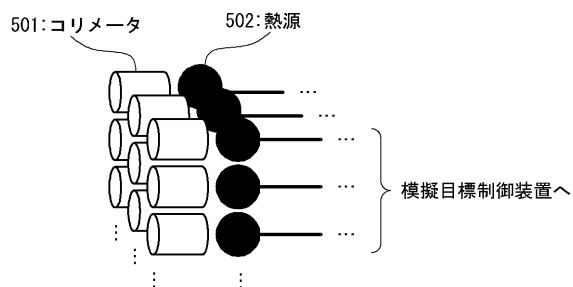
【図 5 A】



【図 6】



【図 5 B】



フロントページの続き

(72)発明者 三好 大地

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

(72)発明者 秦 幸人

東京都港区港南二丁目1番5号 三菱重工業株式会社内

Fターム(参考) 2C014 DA04 DB02 DD11 DD15

2G086 EE04 EE12