

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6373283号
(P6373283)

(45) 発行日 平成30年8月15日(2018.8.15)

(24) 登録日 平成30年7月27日(2018.7.27)

(51) Int.Cl.

F I

G06Q 50/04 (2012.01)
G05B 19/418 (2006.01)G06Q 50/04
G05B 19/418 Z

請求項の数 12 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2015-560178 (P2015-560178)
 (86) (22) 出願日 平成26年1月9日(2014.1.9)
 (65) 公表番号 特表2016-517061 (P2016-517061A)
 (43) 公表日 平成28年6月9日(2016.6.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/010912
 (87) 国際公開番号 W02014/133675
 (87) 国際公開日 平成26年9月4日(2014.9.4)
 審査請求日 平成28年12月22日(2016.12.22)
 (31) 優先権主張番号 13/780,109
 (32) 優先日 平成25年2月28日(2013.2.28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500520743
 ザ・ボーイング・カンパニー
 The Boeing Company
 アメリカ合衆国、60606-2016
 イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイ
 ド・プラザ、100
 (74) 代理人 110002077
 園田・小林特許業務法人
 (72) 発明者 セニサック、 クリストファー ジュー、
 アメリカ合衆国 サウス カロライナ 2
 9418, ノース チャールストン,
 メール コード 7830-エスイー32
 , インターナショナル ブールヴァード
 5400

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ピークル、例えば航空機アセンブリのためのオブジェクト視覚化システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

航空機(104)を製造するように構成される製造機器(1602)、
 前記航空機(104)の製造を制御するように構成される制御システム(1608)、
 及び
 前記制御システム(1608)内のオブジェクトマネージャ(124)を備え、
 前記オブジェクトマネージャ(124)が、前記航空機(104)のモデル(216)
 を特定し、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェース(208)において前
 記航空機(104)のセクション群(136)を表示し、前記表示デバイス上に表示され
 る前記セクション群(136)に基づいて、前記製造機器(1602)を使用して前記航
 空機(104)の組み立てを管理するように設定され、前記セクション群(136)が、
 前記航空機(104)の組み立てのために製造されるセクション群(136)に対応して
 おり、前記セクション群(136)が、選択可能である、
 製造システム(1600)であって、

前記オブジェクトマネージャ(124)が、前記グラフィカルユーザインターフェース
 (208)において表示される前記セクション群(136)からのセクション(304)
 の選択を検出し、前記グラフィカルユーザインターフェース(208)において表示され
 る前記セクション群(136)から選択される前記セクションに対応する前記モデル(2
 16)内のボリューム(219)を特定し、選択された前記セクションに対して特定され
 た前記モデル(216)内の前記ボリューム(219)を使用して、前記グラフィカルユ

10

20

ーザインターフェース（２０８）において前記セクションを表示するように更に設定されており、前記ボリューム（２１９）が、前記航空機（１０４）のセクション図（２２３）及び前記セクション図（２２３）に対するボリューム識別子群（２２１）から特定される、製造システム（１６００）。

【請求項２】

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づいて、前記航空機（１０４）の組み立てを管理するように構成されることにおいて、前記オブジェクトマネージャ（１２４）が、前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づいて、前記航空機（１０４）を組み立てるためのパーツに関連して実行されるタスクを管理するように構成される、請求項１に記載の製造システム（１６００）。

10

【請求項３】

前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）が、前記航空機（１０４）のビューを縦覧するために座標を使用することなく、前記航空機（１０４）の種々の部分の視覚化のために前記航空機（１０４）のグラフィック表現を表示する、請求項１に記載の製造システム（１６００）。

【請求項４】

前記ボリューム識別子群（２２１）内のボリューム識別子（２２２）が、前記モデル（２１６）内の前記ボリューム（２１９）を画定する一連の座標（４０６）を含み、前記セクションが、前記ボリューム識別子（２２２）に関連付けられるホットスポット（３０６）を有する、請求項１に記載の製造システム（１６００）。

20

【請求項５】

前記セクション群（１３６）が分解図で表示される、請求項１に記載の製造システム（１６００）。

【請求項６】

プログラムコードとして実装され、コンピュータシステム（１２６）により実行される、航空機（１０４）を製造する方法であって、前記航空機（１０４）のモデル（２１６）を特定すること（１１００）、

前記航空機（１０４）のセクション群（１３６）を前記航空機（１０４）に関する視覚情報として表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェース（２０８）に表示すること（１１０２）、及び

30

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づいて、前記航空機（１０４）の組み立てを管理することを含んでおり、

前記セクション群（１３６）が、前記航空機（１０４）の組み立てのために製造されるセクション群（１３６）に対応しており、前記セクション群（１３６）が、選択可能である、方法であって、

前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）において表示される前記セクション群（１３６）からのセクション（３０４）の選択を検出すること（１１１２）、

前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）において表示される前記セクション群（１３６）から選択される前記セクションに対応する前記モデル（２１６）内のボリューム（２１９）を特定すること（１１００）、及び

40

選択された前記セクションに対して特定された前記モデル（２１６）内の前記ボリューム（２１９）を使用して、前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）における前記セクションを表示すること（１１０２）

を更に含み、前記ボリューム（２１９）が、前記航空機（１０４）のセクション図（２２３）及び前記セクション図（２２３）に対するボリューム識別子群（２２１）から特定される、方法。

【請求項７】

前記管理することが、

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づいて、前記航空機（１０４）を組み立てるためのパーツに関連して実行されるタスクを管理することを含む

50

、請求項6に記載の方法。

【請求項 8】

前記ボリューム識別子群（221）内のボリューム識別子（222）が、前記モデル（216）内の前記ボリューム（219）を画定する一連の座標（406）を含み、前記セクションが、前記ボリューム識別子（222）に関連付けられるホットスポット（306）を有する、請求項6に記載の方法。

【請求項 9】

前記セクション群（136）が分解図で表示される、請求項6に記載の方法。

【請求項 10】

前記セクション群（136）が前記航空機（104）のセクション図（223）で表示される、請求項6に記載の方法。

10

【請求項 11】

前記航空機（104）の前記モデル（216）を特定すること（1100）が、製造施設内の一連の建造物群を表示すること（1102）、及び前記製造施設内の前記一連の建造物群の中の建造物の選択に基づいて、前記航空機（104）のための前記モデル（216）を特定すること（1100）を含む、請求項6に記載の方法。

【請求項 12】

前記航空機（104）の組み立てのための位置群を表示すること（1102）、及び表示された前記位置群から前記航空機（104）の位置を選択することに基づいて前記航空機（104）の前記セクション群（136）を特定すること（1100）を更に含み、前記位置内の前記航空機（104）の前記セクション群（136）が、選択された前記位置において製造された前記セクション群（136）である、請求項6に記載の方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は広く言えば製造に関し、具体的にはピークルの製造に関する。更に具体的には、本開示は、製造環境においてピークルを組立てるための方法及び装置に関する。

【背景技術】

【0002】

航空機の組立ては、非常に複雑なプロセスである。航空機のために、何十万ものパーツが組み立てられ得る。

30

【0003】

航空機の組み立てには、地理的に多様な位置で、航空機の種々のパーツを製造することが含まれ得る。その後、このような種々のパーツは最終的に1つの位置で組み立てられ得る。例えば、複合航空機の胴体の種々の部分が異なる位置で組み立てられてもよく、最終的な組み立てラインが位置する中央位置まで空輸される。加えて、エンジン、補助電源装置、座席、コンピュータシステム、ラインに応じて変わり得るユニット、又は航空機の他のコンポーネントなどの他のパーツが組み立てのためにこの最終位置まで輸送されて、組み立てられた航空機が形成される。

【0004】

40

種々のパーツの組み立てには、異なるオペレータにタスクを割り当てることが含まれる。これらタスクの割り当ては、製造指図インスタンス（shop order instance）の形態をとる場合がある。各製造指図インスタンスは、航空機内の特定のアセンブリのためのパーツの指示及び識別を含み得る。

【0005】

作業現場のオペレータは、製造指図インスタンスに記載されているアセンブリ指示に従うために、航空機上のパーツの位置を識別しなければならない場合がある。これらの位置は、組み立て中の特定の航空機に関連する位置である。現在、航空機用パーツを組み立てるためにタスクを割り当てられたオペレータは、航空機のパーツを書面で確認し、タスクをどこで実行するべきかを判断し、航空機用パーツを設置又は組み立てることがある。こ

50

これらの書面は、オペレータに対して何らかのガイダンスを提供することができるが、理解することが難しい場合が多く、情報を十分に含まない場合がある。

【0006】

場合によっては、オペレータは、コンピュータ支援設計ソフトウェアシステムを使用して航空機のコンピュータ支援設計モデルを見ることがある。しかしながら、これらの種類のシステムでは、航空機モデルを操るために訓練と経験が必要とされる。

【0007】

例えば、コンピュータ支援設計ソフトウェアシステムのオペレータは、航空機内の位置を識別するための航空機座標を使用することが多い。航空機座標は、航空機内の幾つかの位置に対する原点を有する。更に、モデルを縦覧するとき、航空機座標を使用して位置が認識される。しかしながら、これらの航空機座標は、製造指図インスタンスでタスクを割り当てられるオペレータにとっては役に立たない。航空機座標は、オペレータ用のアクション位置 (action location) に変換しなければならない場合がある。

10

【0008】

結果として、オペレータは、製造指図インスタンスによるタスクが実行されるべき航空機内の位置を見るために、必要以上の時間を要したり、追加的な訓練を必要としたり、又はその両方を必要とする場合がある。この追加時間、又は訓練により、航空機を組み立てるのに必要な時間又は費用が増加し得る。

【0009】

したがって、少なくとも上記の問題点の幾つかと、起こりうる他の問題点を考慮する方法及び装置を有することが望ましい。

20

【発明の概要】

【0010】

1つの例示的实施形態では、航空機に対して視覚的にクエリを行う方法が提示される。航空機に対してモデルが特定される。航空機のセクション群が、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースにおいて表示される。このセクション群は、航空機の組立のために製造されるセクションに対応する。このセクション群は、選択可能である。

【0011】

別の例示的实施形態では、オブジェクトに対して視覚的なクエリを行う方法が提示される。オブジェクトが特定される。オブジェクトに対してモデルが特定される。航空機のセクション群が、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースにおいて表示される。このセクション群は、航空機の組立用に製造されるセクションに対応する。このセクション群は、選択可能である。

30

【0012】

更に別の例示的实施形態では、装置はオブジェクトマネージャを備える。オブジェクトマネージャは、航空機のモデルを特定するように設定されている。オブジェクトマネージャは、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースにおいて航空機のセクション群を表示するように更に設定されている。このセクション群は、航空機の組立用に製造されるセクション群に対応する。このセクション群は、選択可能である。

【0013】

更に別の例示的实施形態では、製造システムは、航空機を製造するように構成される製造機器、航空機の製造を制御するように構成される制御システム (1508)、及び制御システム (1508) 内のオブジェクトマネージャを備える。オブジェクトマネージャは、航空機のモデルを特定し、且つ表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースにおいて航空機のセクション群を表示するように設定されている。このセクション群は、航空機の組立て用に製造されたセクション群に対応し、このセクション群は選択可能である。

40

【0014】

上述の特徴及び機能は、本発明の様々な実施形態で独立に実現可能であるか、又は更なる別の実施形態で組み合わせることが可能である。更なる別の実施形態の更なる詳細は、

50

以下の説明及び図面を参照すると理解できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

例示的实施形態の特徴と考えられる新規の特性は、添付の特許請求の範囲に明記される。しかしながら、例示的な実施形態と、好ましい使用モードと、その更なる目的及び特性とは、添付図面を参照して、本開示の例示的な実施形態の後述の詳細な説明を読むことにより、最もよく理解されるであろう。

【0016】

【図1】例示的な実施形態による製造環境のブロック図を示す。

【図2】例示的な実施形態によるオブジェクトマネージャのブロック図を示す。

10

【図3】例示的な実施形態によるセクション図のブロック図を示す。

【図4】例示的な実施形態によるボリューム識別子のブロック図を示す。

【図5】例示的な実施形態による製造指図インスタンスのブロック図を示す。

【図6】例示的な実施形態による製造指図インスタンスのステータスを見るためのグラフィカルユーザインターフェースを示す。

【図7】例示的な実施形態による建造物内の航空機の位置を示す。

【図8】例示的な実施形態による航空機のセクション群のグラフィカルユーザインターフェースを示す。

【図9】例示的な実施形態による航空機のセクション群のグラフィカルユーザインターフェースをもう一つ示す。

20

【図10】例示的な実施形態によるセクションの選択に応答して表示されるボリュームを示す。

【図11】例示的な実施形態によるオブジェクトに対して視覚的にクエリを行うプロセスのフロー図を示す。

【図12】例示的な実施形態による航空機に対して視覚的にクエリを行うプロセスのフロー図を示す。

【図13】例示的な実施形態によるデータ処理システムのブロック図を示す。

【図14】例示的な実施形態による航空機の製造及び保守方法を示す。

【図15】例示的な実施形態を実施することができる航空機を示す。

【図16】例示的な実施形態による製造システムを示す。

30

【発明を実施するための形態】

【0017】

例示的な実施形態では、1つ又は複数の種々の検討事項が認識され、且つ考慮されている。例えば、例示的な実施形態では、製造指図インスタンスにおけるタスクを実行することにより、オペレータが航空機の視覚化を見ることができることが認識され、考慮されている。例えば、例示的なアイテムでは、パーツとともに航空機のモデルを見ることができると認識され、考慮されている。例示的な実施形態では、このプロセスが、しかしながら、手間のかかるプロセスであることが認識され、考慮されている。組み立てを実行する作業現場のオペレータは、モデルを見るために使用されるコンピュータ支援設計ソフトウェアを使用する経験がなかったり、訓練を受けていなかったりすることが多い。

40

【0018】

航空機のモデルを見ることは、望まれるよりも多くの時間及び労力がかかる場合がある。例えば、オペレータは、更なる訓練を必要とする場合がある。場合によっては、オペレータは、訓練され経験を持つ他のオペレータに頼る場合がある。したがって、モデル内のパーツを見ることは、望まれるよりも多くの時間及び労力がかかる場合がある。

【0019】

例示的な実施形態は、航空機に対して視覚的にクエリを行う方法及び装置を提供する。航空機に対してモデルが認識される。航空機のセクション群が、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースにおいて表示される。この例示的な例では、セクション群は、航空機の組み立てのために製造されるセクション群に対応する。このセクション群は

50

、選択可能である。

【 0 0 2 0 】

ここで図面、特に図 1 を参照すると、例示的な実施形態に係る、製造環境のブロック図が示される。製造環境 1 0 0 は、オブジェクト 1 0 2 が組み立てられ得る環境の一例である。

【 0 0 2 1 】

この例示的な例では、オブジェクト 1 0 2 は、航空機 1 0 4 の形態をとる。オブジェクト 1 0 2 は、パーツ 1 0 6 を組み立てることによって完成する。1 つのパーツは一連のコンポーネントからなる。本明細書で使用する「一連の～」は、項目に関して使用されるときは、1 つ又は複数のアイテムを意味する。例えば、一連のコンポーネントとは、1 つ又は複数のコンポーネントである。

10

【 0 0 2 2 】

パーツとは、これらの図示した例において、単一のコンポーネント、又はコンポーネントの組立品であってもよい。例えば、パーツは、一つの座席、一列の座席、機内エンターテインメントシステム、ダクト、ダクトシステム、全地球測位システム受信機、エンジン、エンジン用ハウジング、インレット、又は他の適切な種類のパーツであってもよい。

【 0 0 2 3 】

この例示的な例では、パーツ 1 0 6 の組み立ては、製造施設 1 1 2 における建造物群 1 1 0 のうちの建造物 1 0 8 内の組み立て場所 1 0 7 で行われてもよい。建造物 1 0 8 内でのパーツ 1 0 6 の組み立ては、オブジェクト 1 0 2 の組み立て場所 1 0 7 内の位置群 1 1 4 で行われてもよい。位置群 1 1 4 の各位置は、オブジェクト 1 0 2 を組み立てるために一連のタスク 1 1 8 が実行される建造物 1 0 8 内の場所である。

20

【 0 0 2 4 】

このような例示的な例では、タスクは、一まとまりの仕事である。タスクは、オブジェクト 1 0 2 を組み立てる仕事をするように割り当てられた一連のオペレータ 1 2 2 によって実行される 1 つ又は複数の操作から構成されていてよい。

【 0 0 2 5 】

例示的な例では、オブジェクト 1 0 2 の組み立てを管理するためにオブジェクトマネージャ 1 2 4 が使用されてもよい。オブジェクト 1 0 2 が航空機 1 0 4 である場合、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、航空機管理システムの一部であってもよい。オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、ソフトウェア、ハードウェア、ファームウェア、又はそれらの組み合わせとして実施されてもよい。

30

【 0 0 2 6 】

ソフトウェアを使用する場合、オブジェクトマネージャ 1 2 4 によって実行される操作は、プロセッサユニット上で実行されるように設定されるプログラムコードとして実施されてもよい。ファームウェアを使用する場合、オブジェクトマネージャ 1 2 4 によって実行される操作は、プロセッサユニット上で実行されるように、プログラムコード及びデータとして実施され、且つ持続性メモリに保存されてもよい。ハードウェアが採用される場合、ハードウェアは、オブジェクトマネージャ 1 2 4 内でこれらの操作を実行するよう動作する回路を含んでもよい。

40

【 0 0 2 7 】

これらの例示的な例では、ハードウェアは、回路システム、集積回路、特定用途向け集積回路 (ASIC)、プログラマブルロジックデバイス、又は多くの操作を実行するよう設定される何らかの他の適する種類のハードウェアの形態をとることができる。プログラマブルロジックデバイスにおいて、デバイスは、多くの操作を実行するよう設定される。デバイスは、多くの操作を実行するために、後で再設定することも、又は恒久的に設定することもできる。プログラマブルロジックデバイスの例としては、例えば、プログラマブルロジックアレイ、プログラマブルアレイロジック、フィールドプログラマブルロジックアレイ、フィールドプログラマブルゲートアレイ、又は他の適切なハードウェアデバイスが含まれる。加えて、これらのプロセスは、無機的なコンポーネントと統合された有機的

50

なコンポーネントにおいて実施されてよく、及び/又は、人間以外の有機的なコンポーネントで完全に構成されてもよい。例えば、これらのプロセスは有機半導体内の回路として実装されてもよい。

【0028】

図示したように、オブジェクトマネージャ124は、コンピュータシステム126において実装されてもよい。コンピュータシステム126は、1つ又は複数のコンピュータである。コンピュータシステム126内に複数のコンピュータが存在する場合、これらのコンピュータはネットワークなどの通信媒体を使用して相互に通信することができる。コンピュータシステム126は、すべて、同じ場所に、或いは異なる地理的な場所に配置されてもよい。例えば、コンピュータシステム126は、建造物110にわたって分散されてもよく、又は建造物108内に配置されてもよい。コンピュータシステム126の一部は、場合によっては製造施設112から離れた地理的に別の場所に配置されてもよい。

10

【0029】

オブジェクト102の組立ての管理において、オブジェクトマネージャ124は、タスク118と、オブジェクト102に関する情報128を管理することができる。この例示的な例では、タスク118の管理には、オペレータ122にタスク118を割り当てること、タスク118のステータスを監視すること、タスク118を整理すること、タスク118に関する情報を提供すること、又は他の適切な操作のうちの少なくとも1つが含まれてもよい。情報128には、例えば、オブジェクトのモデル、パーツのインベントリ、又はオブジェクト102に関する他の適切な情報が含まれてもよい。

20

【0030】

本書で使用する際、列挙されたアイテムと共に使用される「~のうちの少なくとも1つ」という表現は、列挙されたアイテムのうちの1つ又は複数の種々の組み合わせが使用可能であることも、列挙された各アイテムのうちの1つだけがあればよいということも意味する。例えば、「アイテムA、アイテムB、及びアイテムCのうちの少なくとも1つ」は、限定しないが、「アイテムA」又は「アイテムAとアイテムB」を含んでもよい。この例は、「アイテムAとアイテムBとアイテムC」、又は「アイテムBとアイテムC」も含んでもよい。アイテムは特定のオブジェクト、物、又はカテゴリであってもよい。換言すれば、「少なくとも一つ」とは、列挙されたアイテムから任意の組み合わせのアイテム及び任意の数のアイテムを使用してよいが、列挙されたアイテムの必ずしもすべてが必要でないことを意味する。

30

【0031】

このような例示的な例では、オブジェクトマネージャ124は、製造指図インスタンス132の形態の割り当て130を用いてタスク118を管理してもよい。例えば、オブジェクトマネージャ124は、オブジェクト102の実行及び組み立てのために、製造指図インスタンス132の使用を通して、オペレータ122にタスクの割り当てを行ってもよい。加えて、製造指図インスタンス132のステータスが、オペレータ122によるオブジェクト102の組み立ての状態を識別するために使用されてもよい。

【0032】

加えて、タスク118は依存関係133を有してもよい。つまり、タスク118は特定の順番で実行されてもよい。タスク118の中のタスクを、タスク118の中の他のタスクに対して実行するべきときに、依存関係133により指示が行われてもよい。依存関係133は、タスク118に加えて、又はタスク118の代わりに、パーツ106のために更にあってもよい。この形態では、依存関係133は、結果的にタスク118のための依存関係133となり得る。

40

【0033】

その結果、依存関係133は、割り当て130が製造指図インスタンス132としてなされる態様に影響を与え得る。具体的には、依存関係133は、製造指図インスタンス132が実行されるべき時を決定するために使用されてもよい。

【0034】

50

このような例示的な例では、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、オブジェクト 1 0 2 を組立てるための種々の機能及び能力を提供することができる。例えば、オブジェクトマネージャ 1 2 4 には、オブジェクト視覚化システム 1 3 4、製造指図ステータス視覚化システム 1 3 5、又は他の種類のシステムのうちの少なくとも一つが含まれてもよい。このシステムは、ハードウェア、ソフトウェア、又はそれらの何らかの組み合わせを用いて実施されてもよい。

【 0 0 3 5 】

1 つの例示的な例では、オブジェクト視覚化システム 1 3 4 は、オペレータ 1 2 2 に対してオブジェクト 1 0 2 の視覚化を提供することができる。特に、オペレータ 1 2 2 は、オブジェクト 1 0 2 内の多くのセクション群 1 3 6 を見るために、オブジェクト視覚化システム 1 3 4 を使用してクエリを実行することができる。具体的には、セクション群 1 3 6 は、航空機 1 0 4 などのオブジェクト 1 0 2 を組み立てるための製造施設 1 1 2 におけるセクション群に対応するセクション群であってもよい。

【 0 0 3 6 】

このような例示的な例では、製造は、パーツのためのコンポーネントを製作すること、コンポーネントを組み立ててパーツを形成すること、オブジェクト 1 0 2 のためにパーツを組み立てること、又はオブジェクト 1 0 2 を組み立てるために実行される他の何らかの適切な製造工程のうちの少なくとも一つを含んでもよい。

【 0 0 3 7 】

例えば、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、オブジェクト 1 0 2 全体又はオブジェクト 1 0 2 の 1 つ又は複数の特定のセクションに関する視覚情報を提供してもよい。この種の視覚化は、オブジェクト 1 0 2 が航空機 1 0 4 の形態をとる場合に特に有用であり得る。情報 1 2 8 は、オペレータ 1 2 2 がパーツ 1 0 6 に関連してタスク 1 1 8 を実行し、航空機 1 0 4 を組み立てる時に使用される。

【 0 0 3 8 】

別の例示的な例では、製造指図ステータス視覚化システム 1 3 5 は、製造指図インスタンス 1 3 2 のステータス 1 3 7 の視覚化を提供してもよい。この情報は、オペレータ 1 2 2 に対して視覚的に提供されてもよい。具体的には、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、製造指図ステータス視覚化システム 1 3 5 として機能するとともに、オブジェクト 1 0 2 の組み立ての管理における他の適切な機能を提供することができる。

【 0 0 3 9 】

次に図 2 を参照すると、例示的な実施形態によるオブジェクトマネージャのブロック図が示される。この図には、図 1 のオブジェクトマネージャ 1 2 4 において実施され得るコンポーネントの例が示される。

【 0 0 4 0 】

図示したように、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、多くの異なるコンポーネントを含む。例えば、オブジェクトマネージャ 1 2 4 は、割り当てマネージャ 2 0 2、オブジェクトビジュアライザ 2 0 4、インベントリ識別子 2 0 6、ステータス識別子 2 0 7、及びグラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 を含む。これらの異なるコンポーネントは、オブジェクトマネージャ 1 2 4 とともに、ハードウェア、ソフトウェア、又はそれらの何らかの組み合わせを用いて実施されてもよい。

【 0 0 4 1 】

グラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 は、図 1 のオペレータ 1 2 2 がオブジェクトマネージャ 1 2 4 と対話するためのインターフェースを提供するように設定されている。このような例示的な例では、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 は、インターフェースシステム 2 1 0 の表示システム 2 0 9 上に表示されてもよい。表示システム 2 0 9 はハードウェアであり、液晶ディスプレイ (LCD)、発光ディスプレイ (LED)、有機発光ディスプレイ (OLED)、又は他の適切な種類の表示デバイスのうちの少なくとも一つから選択される 1 つ又は複数の表示デバイスを含んでもよい。

【 0 0 4 2 】

10

20

30

40

50

入力は、インターフェースシステム 210 の入力システム 211 を介してオペレータ 122 から受け取ってもよい。入力システム 211 は、ハードウェアシステムである。入力システム 211 は、1 つ又は複数のデバイスを含んでもよい。これらのデバイスは、キーボード、マウス、ジョイスティック、タッチスクリーンパネル、又は他の適切な種類のデバイスのうちの少なくとも 1 つを含んでもよい。

【0043】

この例示的な例では、割り当てマネージャ 202 は、割り当て 130 を、製造指図データベース 212 内の製造指図インスタンス 132 の形式で管理するように設定されている。例えば、割り当てマネージャ 202 は、製造指図インスタンス 132 を使用してオペレータ 122 に図 1 のタスク 118 を割り当てることに使用されてもよい。加えて、割り当てマネージャ 202 は、製造指図インスタンス 132 を通して割り当てられるタスク 118 の実行に関する情報を受信するように更に設定されてもよい。この情報は、割り当てマネージャ 202 によって製造指図インスタンス 132 のステータス 213 を生成し、更新するために使用されてもよい。

10

【0044】

オブジェクトビジュアライザ 204 は、図 1 のパーツ 106 のグラフィカル表現 214 を生成するように設定されている。グラフィカル表現 214 は、表示システム 209 のグラフィカルユーザインターフェース 208 上に表示される。図示したように、オブジェクトビジュアライザ 204 は、モデルデータベース 215 にアクセスするように設定されている。オブジェクトビジュアライザ 204 は、図 1 のオブジェクト 102 について、特に、図 1 の航空機 104 について、モデルデータベース 215 内のモデル群 217 からモデル 216 を特定することができる。モデル 216 は、例示的な例におけるグラフィカル表現 214 を生成するために使用される。

20

【0045】

このような例示的な例では、グラフィカル表現 214 は、図 1 のオブジェクト 102 (航空機 104 の形態をとることができる) のセクション群 136 について生成されてもよい。この例示的な例では、モデル 216 は、モデルデータベース 215 内のモデル群 217 から、オブジェクト 102 について特定されてもよい。モデル群 217 は、様々な形態をとることができる。例えば、非限定的に、モデル群 217 は、コンピュータ支援設計 (CAD) ファイルを含んでもよい。

30

【0046】

モデル群 217 内の各モデルは、特定のオブジェクトに対するものであってもよい。このオブジェクトは同じタイプであってもよいが、異なる製造指図インスタンス向けである。例えば、モデル群 217 が特定の種類の航空機のためのものである場合、各モデルは、顧客のために組立てられている特定の航空機のためのものであってもよい。異なるモデル群は、同じ航空機モデルに対するものであってもよいが、顧客によって選択された種々のオプションに対するバリエーションを有してもよい。他の例示的な例では、モデル群 217 は、異なる種類の航空機 104 のモデルを含んでもよい。

【0047】

グラフィカル表現 214 の生成は、すべてのモデル 216、或いはモデル 216 内の一連のボリューム 218 に基づいてもよい。これらアイテムは異なる形状を有することができる。例えば、ボリューム群 218 中のボリューム 219 は、立方体、直方体、円筒形、球、又は他の何らかの適切な形状であってもよい。

40

【0048】

このような例示的な例では、ボリューム 219 は、オブジェクト 102 のパーツ 106 中のパーツの少なくとも一部のボリュームである。ボリューム 219 は、パーツを包含するように十分に大きくてもよい。ボリューム 219 は、パーツより大きくてもよい。これらの例示的な例では、ボリューム 219 は、グラフィカルユーザインターフェースにおけるパーツを見るために、パーツの周囲の空間の量を含んでもよい。例えば、パーツの周囲の空間の量は、1 つ又は複数の角度から、グラフィカルユーザインターフェースにおい

50

てパーツを見るものであり得る。この例では、1つ又は複数の角度は、オペレータの視点からの1つ又は複数の角度であってもよい。この例では、オペレータの視点は、パーツに関するタスクを実行するオペレータの視点であってもよい。

【0049】

図示したように、ボリューム218は、ボリュームデータベース220を使用してモデル216に対して特定されてもよい。ボリュームデータベース220は、ボリューム群218のうちのどのボリュームをグラフィック表現214として表示することができるかを識別するために使用することができる情報の集合である。具体的には、情報の集合には、ボリューム識別子群221が含まれてもよい。例えば、ボリューム識別子群221の中のボリューム識別子222により、ボリューム群218の中のボリューム219が画定されてもよい。

10

【0050】

このような例示的な例では、セクション図データベース225内のセクション図群224の中のセクション図223を用いて、ボリューム219の識別が行われてもよい。セクション図群224には、異なるオブジェクトのセクション図群が含まれてもよい。例えば、セクション図223はモデル216に対応してもよい。この特定の例では、オペレータは、グラフィカルユーザインターフェース208上に表示されるセクション図223を用いてボリューム群218を選択することができる。

【0051】

図示のように、セクション図データベース225の中のセクション図群224は、オブジェクト102のセクション群136のビューを提供してもよい。この例示的な例では、セクション群136は、オブジェクト102を組み立てるために製造されたセクション群に対応する。具体的には、セクション群136は、航空機104を組み立てるために製造されたセクション群に対応してもよい。

20

【0052】

更に、セクション図群224には、異なる詳細レベルが含まれてもよい。例えば、セクション図群224には、階層の下位の方が階層の上位より航空機104に関する詳細を多く有する階層レベルが含まれてもよい。ある例示的な例では、セクション図群224の中のセクション図を選択することにより、結果的に別のセクション図が表示されることになり得る。他の例示的な例では、セクション図において選択することにより、結果的にモデル216からグラフィック表現214が生成され、グラフィカルユーザインターフェース208上で表示されることになり得る。このように、オペレータは、セクション図群224の中の種々のセクション図を通して、航空機104に対して視覚的にクエリを行うことができる。

30

【0053】

結果として、モデル216内のボリューム群218を特定するために、グラフィカルユーザインターフェース208に表示されるセクション図223を用いてユーザ入力を生成するオペレータ対話を使用してもよい。ユーザ入力を使用して、ボリューム識別子群221からボリューム識別子222を特定してもよい。ボリューム識別子222により、モデル216内のボリューム219が指し示されてもよい。

40

【0054】

これらの例示的な例においては、オブジェクトビジュアライザ204は、ボリューム識別子群221を使用してクエリを生成し、モデルデータベース215のモデル216から情報を取得してもよい。具体的には、この情報は、航空機104のためのモデル216におけるボリューム219に関するデータであってもよい。

【0055】

図示したように、オブジェクトビジュアライザ204は、オブジェクト102の状態群226に対してグラフィック表現214を生成するように更に設定されてもよい。このような例示的な例では、状態群226は、航空機104の形態のオブジェクト102に対して使用されてもよい。つまり、航空機104は、状態群226の中の種々の状態群で設置

50

されるパーツ 1 0 6 の中の種々のパーツを有してもよい。この例示的な例では、状態群 2 2 6 は、オブジェクト 1 0 2 の組み立て条件 2 2 7 の形態をとってもよい。

【 0 0 5 6 】

例えば、状態群 2 2 6 は、図 1 の建造物 1 0 8 内の組み立て場所 1 0 7 の内部の航空機 1 0 4 の位置群 1 1 4 に基づいてもよい。これらの例示的な例では、状態群 2 2 6 は、計画された状態群 2 2 8 又は実際の状態群 2 2 9 のうちの少なくとも一方から選択されてもよい。

【 0 0 5 7 】

航空機 1 0 4 は、位置群 1 1 4 の中の種々の位置群に、計画された状態群 2 2 8 の中の種々の計画された状態群を有してもよい。この例示的な例では、計画された状態群 2 2 8 10
の中の計画された状態には、位置群 1 1 4 の中の特定の位置に設置されることが予想されるパーツが含まれる。つまり、これらパーツは、その位置にすでに設置されていてもよいし、まだ設置されていなくてもよい。

【 0 0 5 8 】

このような例示的な例では、計画された状態は、位置群 1 1 4 の中の航空機 1 0 4 の過去の位置、現在の位置、又は未来の位置に基づいてもよい。つまり、グラフィック表現 2 1 4 は、航空機 1 0 4 の計画された状態群 2 2 8 に対して存在する任意の位置について生成されてもよい。

【 0 0 5 9 】

図示したように、実際の状態群 2 2 9 の中の実際の状態には、航空機 1 0 4 に実際に設置されたパーツ 1 0 6 が含まれる。つまり、特定の状態は、その状態で設置されるパーツ 20
のうちの選択された数を有してもよい。実際の状態群 2 2 9 の中の実際の状態は、航空機 1 0 4 の過去の位置又は現在の位置のうちの少なくとも 1 つに基づいてもよい。つまり、グラフィック表現 2 1 4 は、前の時点で実際に設置されたパーツ 1 0 6 に対して生成されてもよい。この前の時点は、オペレータによって選択されてもよい。これにより、オペレータは、幾つかの前の時点においてパーツ 1 0 6 を設置するために実行されたタスク 1 1 8 を見ることができる。

【 0 0 6 0 】

加えて、実際の状態は、航空機 1 0 4 の現在の状態であり得る。つまり、グラフィック表現 2 1 4 は、現在の時点において設置されているパーツ 1 0 6 に対して生成されてもよい 30
。これにより、グラフィック表現 2 1 4 は、航空機 1 0 4 に現在あるパーツ 1 0 6 を視覚化するために使用されてもよい。

【 0 0 6 1 】

これらの例示的な例では、既に設置されたパーツ、又は前の時点で設置されたパーツは、製造指図インスタンス 1 3 2 を使用して識別されてもよい。具体的には、製造指図インスタンス 1 3 2 は、複数のパーツ 1 0 6 のうちのパーツが設置されたかどうか、或いは、 40
複数のパーツ 1 0 6 のうちのどのパーツが設置されたかを示すことができる。

【 0 0 6 2 】

モデルデータベース 2 1 5 は、オブジェクトのモデルのデータベースである。これらの例では、これらのモデルは、例えば、コンピュータ支援設計モデル (C A D) であっても 40
よい。いうまでもなく、オブジェクトの三次元形状についての情報を提供し得る任意の種類のモデルを使用してもよい。加えて、これらのモデルには、材料、組立指示、又は他の適切な種類の情報についての他の情報が含まれてもよい。

【 0 0 6 3 】

図示したように、インベントリ識別子 2 0 6 は、インベントリデータベース 2 3 0 にアクセスするように設定される。インベントリデータベース 2 3 0 は、パーツに関する情報を含む。インベントリデータベース 2 3 0 には、パーツの在庫の有無、いつパーツが納品されるか、利用可能なパーツの数についての情報、又は他の適切な種類の情報が含まれてもよい。

【 0 0 6 4 】

図示したように、ステータス識別子 207 は、製造指図インスタンス 132 のうちの 1 つ又は複数のステータスの視覚化を提供するように設定される。この例示的な例では、ステータス識別子 207 は、グラフィカルユーザインターフェース 208 を通してグラフィックフロントエンドをオペレータに提供し、航空機 104 などのオブジェクト 102 の特定の場所において製造指図インスタンスのステータスを識別するように設定される。この情報は、オペレータが特定の場所の座標を知ることなく、識別されることができる。

【0065】

これらの例示的な例では、オブジェクトビジュアライザ 204 は、航空機 104 などのオブジェクト 102 のモデルを特定するように設定される。例えば、オブジェクトビジュアライザ 204 は、オブジェクト 102 に対するモデルデータベース 215 におけるモデルを特定することができる。

10

【0066】

ステータス識別子 207 は、オブジェクト 102 に対する製造指図インスタンス 132 を識別するように更に設定される。この識別は、割り当てマネージャ 202 との対話を通して行われてもよい。

【0067】

この例示的な例では、ステータス識別子 207 は、製造指図インスタンス 132 のステータス 213 を識別するように更に設定される。この識別は、割り当てマネージャ 202 を通して行うこともできる。

【0068】

20

オブジェクトビジュアライザ 204 は、表示システム 209 内の表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェース 208 における一連の製造指図インスタンス 132 に対して、図 1 のパーツ 106 のグラフィカル表現 214 を表示するように設定される。グラフィカル表現 214 の生成は、一連の製造指図インスタンス 132 の識別に基づいてもよい。つまり、オブジェクトビジュアライザ 204 は、一連の製造指図インスタンス 132 の中のパーツの識別を受信するように設定される。これらのパーツの識別は、グラフィック表現 214 を生成するために使用されてもよい。

【0069】

更に、ステータス識別子 207 は、オブジェクトビジュアライザ 204 によってグラフィカルユーザインターフェース 208 上に表示されるパーツ 106 のグラフィック表現 214 に関連付けられる一組のグラフィック識別子 231 を表示するように更に設定される。本明細書で使用されている「一組の」は、項目に関して使用されるとき、1 つ又は複数の項目を意味する。例えば、一組のグラフィック識別子 231 とは、1 つ又は複数のグラフィック識別子 231 である。

30

【0070】

これらの例示的な例では、複数のグラフィック識別子 231 のうち 1 つのグラフィック識別子は、グラフィック識別子 231 を見ているオペレータがそのパーツに注目した時に、複数のグラフィック表現 214 のうちの 1 つのグラフィック表現に関連付けて表示されると見なされる。したがって、グラフィック識別子は、グラフィック表現の一部として、又はグラフィック表現上に、又はグラフィック表現に幾らか近接して、又はグラフィック表現に注目を集める何らかの他の適切な方法で表示され得る。

40

【0071】

パーツ 106 のグラフィック表現 214 に関連して表示される一組のグラフィック識別子 231 は、異なる形態をとることができる。例えば、一組のグラフィック識別子 231 は、色、クロスハッチング、アイコン、強調表示、アニメーション、又は他の適切な種類のグラフィック識別子のうちの少なくとも 1 つから選択されてもよい。

【0072】

更に、一連の製造指図インスタンス 132 は、多くの異なる方法で識別することができる。例えば、一連の製造指図インスタンス 132 は、オペレータからのグラフィカルユーザインターフェース 208 へのユーザ入力によって識別されてもよい。例えば、受信した

50

ユーザ入力は、一連の製造指図インスタンス 1 3 2 の選択であってもよい。

【 0 0 7 3 】

別の例示的な例では、一連の製造指図インスタンス 1 3 2 の特定は、図 1 のオブジェクト 1 0 2 内の一連のパーツ 1 0 6 を選択するユーザ入力から特定されてもよい。一連のパーツ 1 0 6 の選択は、パーツ 1 0 6 のリストから一連のパーツ 1 0 6 を選択すること、及びグラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 内のパーツ 1 0 6 のグラフィカル表現 2 1 4 の表示から一連のパーツ 1 0 6 を選択することのうちの一方であってもよい。

【 0 0 7 4 】

加えて、ステータス識別子 2 0 7 は、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 に表示されるパーツ 1 0 6 のグラフィック表現 2 1 4 から選択されるパーツのための製造指図インスタンスに関する情報を表示してもよい。

【 0 0 7 5 】

グラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 におけるこの情報によって、実際の操作を実行することができる。例えば、図 1 のオブジェクト 1 0 2 の組み立ては、製造指図インスタンス 1 3 2 のためのパーツ 1 0 6 のグラフィカル表現 2 1 4、及びグラフィカルユーザインターフェース 2 0 8 上に表示される一組のグラフィック識別子 2 3 1 に基づいて管理されてもよい。例えば、実行されるべき操作の特定は、このような視覚化を用いて行われてもよい。このような操作には、特定のパーツをいつ組み立てるべきか、オブジェクト 1 0 2 において組み立てられたパーツの検査をいつ行うべきか、又は他の適切な種類の操作が含まれてもよい。

【 0 0 7 6 】

図 2 では、種々のコンポーネントは、オブジェクトマネージャ 1 2 4 内に配置された状態で示されている。これらの種々のコンポーネントは、種々のシステムの一部として使用されてもよい。このシステムには、図 1 のオブジェクト視覚化システム 1 3 4、図 1 の製造指図ステータス視覚化システム 1 3 5、又は他の適切なシステムのうちの少なくとも 1 つが含まれてもよい。オブジェクトマネージャ 1 2 4 内のコンポーネントは、2 つ以上のシステムにおいて使用されてもよい。例えば、オブジェクトビジュアライザ 2 0 4 は、オブジェクト視覚化システム 1 3 4 と製造指図ステータス視覚化システム 1 3 5 との両方であってもよい。つまり、オブジェクトマネージャ 1 2 4 において示される種々のコンポーネントは、種々のシステムによって同時に使用され得る。

【 0 0 7 7 】

ここで図 3 を参照すると、例示的な実施形態に係るセクション図のブロック図が示される。図 2 のセクション図 2 2 3 の 1 つの実装形態の例が示される。

【 0 0 7 8 】

図示したように、セクション図 2 2 3 には、多くの異なる情報が含まれる。例えば、セクション図 2 2 3 には、セクション群 3 0 0 及びホットスポット群 3 0 2 が含まれる。

【 0 0 7 9 】

セクション群 3 0 0 は、オブジェクト 1 0 2、並びに特に図 1 の航空機 1 0 4 のセクション群 1 3 6 に対応するグラフィカル表現である。これらの例示的な例では、セクション群 3 0 0 は、単一の画像、複数の画像、又は他の何らかの適切な形で配置されてもよい。更に、セクション群 3 0 0 は、航空機 1 0 4 の組み立てのために製造されるセクション群 1 3 6 に対応するグラフィック表現である。

【 0 0 8 0 】

これらの例示的な例では、セクション群 3 0 0 は選択可能であってもよい。ホットスポット 3 0 6 を有するセクション群 3 0 0 の中のセクション 3 0 4 を選択することにより、この例示的な例において表示されるモデル 2 1 6 内のセクション 3 0 4 に対応するボリュームが得られる。ホットスポット 3 0 6 は、ボリューム 2 1 9 に関連付けられるボリューム識別子 2 2 2 のポインターであってもよい。例えば、ホットスポット 3 0 6 には、ボリュームデータベース 2 2 0 におけるボリューム識別子群 2 2 1 からボリューム識別子 2 2 2 を識別するためのユニバーサルリソースロケータ又は他の何らかのアドレス表現が含ま

10

20

30

40

50

れてもよい。

【 0 0 8 1 】

ここで図 4 を参照すると、例示的な実施形態によるポリリューム識別子のブロック図が示されている。この例示的な例では、図 2 のポリリューム識別子 2 2 2 の 1 つの実装形態が示される。

【 0 0 8 2 】

ポリリューム識別子 2 2 2 は、多くのコンポーネントを含む。図示したように、ポリリューム識別子 2 2 2 は、識別子 4 0 0 とポリリューム記述子 4 0 2 とを含む。

【 0 0 8 3 】

識別子 4 0 0 は、ポリリュームデータベース 2 2 0 内に存在し得るポリリューム識別子群 2 2 1 のうちの他のポリリューム識別子から、ポリリューム識別子 2 2 2 を区別する。識別子 4 0 0 は様々な形態をとってもよい。例えば、識別子 4 0 0 は、単語、フレーズ、数、英数字列、又は他の何らかの適切な形態であってもよい。

【 0 0 8 4 】

ポリリューム記述子 4 0 2 は、モデル 2 1 6 内のポリリュームを表す。例えば、ポリリューム記述子 4 0 2 は、座標 4 0 6 の形態をとってもよい。座標 4 0 6 は、この例では、モデル 2 1 6 によって使用される座標系に含まれる。例えば、座標 4 0 6 は、多角形、立方体、又は直方体を規定するのに使用され得る 3 つの座標であり得る。言うまでもなく、他の情報も座標 4 0 6 以外のポリリューム記述子 4 0 2 内に存在してもよい。例えば、ポリリューム記述子 4 0 2 は、球の形態のポリリューム 2 1 9 を規定するために使用される単一の座標及び半径を含んでもよい。更に他の例示的な例では、単一の座標が、ポリリューム 2 1 9 を立方体又は他の何らかの形状として規定するあらかじめ選択されたオフセットと共に存在してもよい。

【 0 0 8 5 】

幾つかの例示的な例では、ポリリューム識別子には、視点 4 0 8 が更に含まれてもよい。視点 4 0 8 は、グラフィカル表現 2 1 4 がグラフィカルユーザインターフェース上に表示されるときに、オペレータに表示されるポリリュームのビューを規定することができる。例えば、視点 4 0 8 は、ポリリュームのための座標系を用いる視点の座標 4 1 0 を含んでもよい。

【 0 0 8 6 】

ここで図 5 を参照すると、例示的な実施形態による製造指図インスタンスのブロック図が示される。図示したように、製造指図インスタンス 5 0 0 は、図 1 の製造指図インスタンス 1 3 2 からの製造指図インスタンスの一例である。

【 0 0 8 7 】

図示したように、製造指図インスタンス 5 0 0 には、多くの異なるパーツが含まれてもよい。製造指図インスタンス 5 0 0 には、識別子 5 0 2、分類 5 0 3、記述 5 0 4、タスク 5 0 5、割り当てられたオペレータ 5 0 6、パーツ識別子 5 0 8、場所 5 1 0、指示 5 1 2、及びステータス 5 1 8 が含まれる。

【 0 0 8 8 】

図示したように、識別子 5 0 2 は、図 1 の複数のタスク 1 1 8 のうちのタスクを一意的に識別するのに使用されてもよい。識別子 5 0 2 は、英数字識別子、数、又は他の何らかの適切な種類の識別子であってもよい。

【 0 0 8 9 】

この例示的な例では、分類 5 0 3 は、製造指図インスタンスを分類するために使用される。この分類は、実行されるタスクの種類に基づいてもよい。例えば、この分類には、座席の設置、配線、ラインに応じて変わり得るユニットの設置、又は他の適切な種類の分類が含まれてもよい。この分類は、記述的であるか、或いは、識別子又は他の種類のコードの形態をとることができる。

【 0 0 9 0 】

記述 5 0 4 により、タスク 5 0 5 の記述が提供される。この記述は、タスク 5 0 5 に関

10

20

30

40

50

する情報をオペレータに提供する短い記述であってもよい。この記述は、幾つかの例示的な例では、幾つかの単語又は単文であってもよい。

【 0 0 9 1 】

タスク 5 0 5 により、実行される作業が識別される。例えば、タスク 5 0 5 は、パーツを設置すること、パーツを組み立てること、検査を行なうこと、又は他の何らかの適切な作業であってもよい。

【 0 0 9 2 】

割り当てられたオペレータ 5 0 6 は、タスク 5 0 5 を実行するために割り当てられ得る一団のオペレータを識別する。場合によっては、オペレータは、製造指図インスタンス 5 0 0 のタスク 5 0 5 を実行するようにまだ割り当てられていないことがある。

10

【 0 0 9 3 】

この例示的な例では、パーツ識別子 5 0 8 により、製造指図インスタンス 5 0 0 を使用してオブジェクト 1 0 2 において組み立てられるパーツが識別される。この例示的な例では、パーツ識別子 5 0 8 は、パーツのパーツ番号である。例えば、パーツ識別子 5 0 8 は、整理番号、整理番号と業者識別子の組み合わせ、或いは、それらのパーツが同じ種類であっても他のパーツから特定のパーツを一意的に識別する他の何らかの適切な種類の識別であってもよい。

【 0 0 9 4 】

この例示的な例では、パーツ識別子 5 0 8 は、識別されたパーツのグラフィック表現を生成するために使用されてもよい。例えば、パーツ識別子 5 0 8 は、表示用のパーツのグラフィック表現を生成するのに必要なモデル内の情報を見付けるために使用されてもよい。

20

【 0 0 9 5 】

場所 5 1 0 により、タスク 5 0 5 が実行されるべき場所が識別される。この場所は、オブジェクト 1 0 2 の座標、又は何らかの他の座標系にあってもよい。

【 0 0 9 6 】

指示 5 1 2 は、タスク 5 0 5 を実行するための一連の指示である。具体的には、一連の指示は、一連のパーツを組み立てるための指示であってもよい。これらの指示は、段階的な指示、ガイダンス、又は他の適切な種類の指示であってもよい。このような指示により、パーツの組み立て、パーツの検査、又はタスク 5 0 5 に対して実行され得る他の適切な操作のためのガイダンスが提供され得る。指示 5 1 2 には、タスク 5 0 5 が実行されるべき場所のための計画も含まれてもよい。

30

【 0 0 9 7 】

図示したように、ステータス 5 1 8 により、製造指図インスタンス 5 0 0 のタスク 5 0 5 の実行に関する情報が提供される。この例示的な例では、ステータスは、作業が実行される、作業が完了している、作業が進行中である、作業が割り当てられていない、作業が計画されている、作業が保留中である、作業がキャンセルされている、又は製造指図インスタンス 5 0 0 の他の何らかの適切なステータスを示す。ステータスは、テキスト、コード、符号、又は他の適切な機構を使用して示されてもよい。加えて、ステータス 5 1 8 が、実行される作業が完了していることを示す場合、ステータス 5 1 8 には、タスク 5 0 5 を実行するための作業が行われた日時も含まれてもよい。

40

【 0 0 9 8 】

図 1 ~ 5 の製造環境 1 0 0 において使用され得る種々のコンポーネントの図は、例示的な実施形態が実施され得る態様に対して物理的又は構造的な限定を表すことを意味するものではない。図示したコンポーネントに加えて又は代えて、他のコンポーネントを使用してもよい。幾つかのコンポーネントは不要になることがある。更に、幾つかの機能的コンポーネントを図解するためにブロックが提示されている。例示的な実施形態で実施される場合、これらのブロックのうちの一又は複数を、異なるブロックと統合し、異なるブロックに分割し、或いは、異なるブロックに統合且つ分割することができる。例えば、例示的な例は航空機に対して記述されているが、例示的な実施形態を航空機以外の他のオブジェ

50

クト、例えば非限定的に、ピークル、潜水艦、人員運搬車、タンク、列車、自動車、バス、宇宙船、水上艦、宇宙船、衛星、ロケット、エンジン、コンピュータ、収穫機、建設用クレーン、ブルドーザー、採掘装置、又は他の適切な種類のオブジェクトに適用することができる。

【 0 0 9 9 】

ここで図 6 ～ 図 9 を参照すると、例示的な実施形態に係る、製造指図インスタンスのステータスを識別するためのグラフィカルユーザインターフェースの表示が示される。これらの図は、図 2 のグラフィカルインターフェース 2 0 8 が実施され得る 1 つの態様を示す。表示システム（例えば、図 2 の表示システム 2 0 9 ）上に異なるグラフィカルユーザインターフェースを表示することができ、オペレータは、入力システム（例えば、図 2 の入力システム 2 1 1 ）を用いてグラフィカルユーザインターフェースと対話することができる。

10

【 0 1 0 0 】

図 6 を参照すると、例示的な実施形態に従って、製造指図インスタンスのステータスを見るためのグラフィカルユーザインターフェースが示される。この例示的な例では、グラフィカルユーザインターフェース 6 0 0 により、建造物 6 0 4、建造物 6 0 6、及び建造物 6 0 8 を含む建造物 6 0 2 が表示される。

【 0 1 0 1 】

この特定の例では、グラフィカルユーザインターフェース 6 0 0 内の建造物群 6 0 2 内の各建造物は、航空機の製造が行われる場所を表している。各建造物は、建造物の内部で製造される航空機のデータベースに対応することができる。

20

【 0 1 0 2 】

ここで図 7 を参照すると、例示的な実施形態に従って、建造物内の航空機の位置が示されている。この例示的な例では、航空機の位置 7 0 0 は、グラフィカルユーザインターフェース 7 0 2 において表示される。これらの位置は、航空機の組み立ての異なる段階で実行され得るタスクに対応する。

【 0 1 0 3 】

この特定の例では、航空機の位置 7 0 0 は、位置 7 0 4、位置 7 0 6、位置 7 0 8、位置 7 1 0、及び位置 7 1 2 を含む。これらの例示的な例では、特定のタスクが航空機の位置 7 0 0 のうちの種々の位置において実行される。つまり、航空機の組み立ては、航空機の位置 7 0 0 のうちの種々の位置において航空機に種々のパーツが追加されながら、位置から位置へと進められる。

30

【 0 1 0 4 】

これらの位置のうちの 1 つを選択した結果、特定の位置において設置されるパーツ、及び前の位置から設置されているかもしれない任意のパーツのグラフィック表現が識別される。その結果、後続の位置に設置されるべきでないパーツは提示されない。例えば、位置 7 1 2 の航空機は、完全に構成された航空機である。位置 7 1 0 の航空機には、座席及びカーベットがないことがある。位置 7 0 8 の航空機には、ストーブエンド (s t o v e e n d)、化粧室、ギャラリー、及び他のパーツが含まれない場合がある。これらの例示的な例では、航空機の位置 7 0 0 のうちのこれらの種々の位置は、航空機のための種々の組み立て条件を有してもよい。

40

【 0 1 0 5 】

これらの例示的な例では、これらの位置はそれぞれ、その位置に関連付けられるモデルがあってもよい。これらのモデルには、特定の位置の航空機に存在するパーツが含まれてもよい。その結果、位置が選択されることにより、パーツのグラフィック表現の表示に使用され得るモデルが選択される。その結果、航空機のパーツのグラフィック表現を生成するための情報を識別するために、より少ないパーツを有する位置のモデルに対するクエリがより迅速に行われ得る。

【 0 1 0 6 】

更に、これらの例示的な例では、製造指図データベース内の製造指図インスタンスは、

50

各位置に対して認識されてもよい。つまり、各位置は、それらの特定の位置に対して生成され得る製造指図インスタンスを含む製造指図データベースを有してもよい。その結果、パーツがより少ない位置は、監視又は管理のための製造指図インスタンスがより少ない。これにより、製造指図データベースがパーツがより少ない位置に対するものであるとき、特定の位置の製造指図データベースに対してクエリがより迅速に行われることができる。位置の選択の後、オペレータは、見直しのために航空機のセクションを選択する場合がある。

【0107】

ここで図8を参照すると、例示的な実施形態に従って、航空機のセクションのグラフィカルユーザインターフェースが示される。この例示的な例では、グラフィカルユーザインターフェース800により、グラフィカルユーザインターフェース800のエリア804における航空機のセクション群802が表示される。

10

【0108】

図示したように、セクション図805が、グラフィカルユーザインターフェース800のエリア804に表示される。セクション図805は、図2及び図3でブロック形式で示されるセクション図223の1つの実装形態の一例である。この特定の例では、セクション図805は、図7の位置712にある航空機に関するものであり得る。

【0109】

オペレータは、セクション群802からセクションを選択してもよい。図示したように、セクション群802は、グラフィカルユーザインターフェース800に表示されているように、図3のセクション群300の例である。セクション群802は、この特定の例において選択可能である。例えば、これらの例示的な例では、セクション群802の中のセクション803は、オペレータによって選択可能である。セクション803は、この例では、航空機の上方バレルである。

20

【0110】

選択可能性に関しては、セクション群802は、ホットスポットを含んでもよい。これらのホットスポットは、この例示的な例では見られない。ホットスポットは、動作を引き起こすために選択することができるグラフィカルユーザインターフェース800内のエリアである。これらの例示的な例では、これらのホットスポットはセクション群802に対応する。ホットスポットは、セクション802を包含するか、或いはセクション群802又はそれらの何らかの組み合わせの周囲にあってもよい。

30

【0111】

加えて、このセクションにあるパーツの識別も、ユーザが特定のセクションを選択することに応答して行われる。この識別には、そのセクションにおける航空機の特定位置に対して存在する任意のパーツが含まれてもよい。つまり、異なる位置の航空機の同じセクションは、パーツを設置するためのタスクに基づいて存在する異なるパーツを有してもよい。この識別は、図2の状態群226の使用により行われてもよい。

【0112】

この例示的な例では、オペレータは、更に、グラフィカルユーザインターフェース800の航空機のエリア808をすべて選択することによって、航空機全体を見ることを選択することができる。つまり、表示されるボリュームは、航空機全体であってもよい。更に、オペレータは、一連のセクション群802を選択することができる。図示したように、選択は、グラフィカルユーザインターフェース800におけるエリア810、エリア812、エリア814、エリア816、エリア818、及びエリア820のうちの1つを選択することにより行われてもよい。これらの例示的な例では、これらのエリアはホットスポットを有する。これにより、オペレータは、オペレータが所望する特定のクエリに適する態様で航空機の種々の部分を見ることができる。

40

【0113】

ここで図9を参照すると、例示的な実施形態に従って、航空機のセクションのグラフィカルユーザインターフェースがもう一つ表示される。この例示的な例では、グラフィカル

50

ユーザインターフェース 900 により、グラフィカルユーザインターフェース 900 のエリア 904 における航空機のセクション群 902 が表示される。

【0114】

図示したように、セクション図 905 が、グラフィカルユーザインターフェース 900 のエリア 904 に表示される。セクション図 905 は、図 2 及び図 3 でブロック形式で示されるセクション図 223 の 1 つの実装形態の一例である。この特定の例では、セクション図 905 は、図 7 の位置 704 にある航空機に関するものであり得る。

【0115】

この例示的な例では、セクション図 905 内のセクション群 902 のビューに航空機の一部のみが示されている。図示したように、この特定の例では、特定位置にあるセクション群 902 のみが示されている。

10

【0116】

更に、セクション群 902 も選択可能であってもよい。セクション群 902 の選択可能能力は、セクション群 902 に関連付けられるホットスポットの使用を通して実現されてもよい。その結果、セクション群 902 の中の特定のセクションを選択することにより、選択されたセクションを含む航空機のモデルからそのボリュームが表示される。

【0117】

図示したように、エリア 908、エリア 910、及びエリア 912 も選択可能である。これらのエリアは、セクション群 902 をグループ化する。これらのエリアは、それらに関連付けられるホットスポットを更に有する場合がある。このようなエリアのうちの 1 つを選択することで、エリア内の異なるセクションを含むボリュームが表示される。

20

【0118】

図 6 の建造物 602 を有するグラフィカルユーザインターフェース 600 の図、図 7 の航空機の位置 700 を有するグラフィカルユーザインターフェース 702 の図、図 8 のセクション群 802 を有するグラフィカルユーザインターフェース 800 の図、及び図 9 のセクション群 902 を有するグラフィカルユーザインターフェース 900 は、例示的な実施形態に従って実行され得る複数段階のクエリの例である。図示したように、建造物群 602 から建造物を選択することにより、航空機の特定のモデルが選択され得る。この特定のモデルは、グラフィカルユーザインターフェース 702 を使用して位置群とともに表示されてもよい。位置の選択により、グラフィカルユーザインターフェース 800 内のセクション群 802、又はグラフィカルユーザインターフェース 900 内のセクション群 902 を有する別のビューが表示される。このようにして、オペレータは、選択された位置に応じて、異なる航空機のモデルをより容易に縦覧することができる。

30

【0119】

ここで図 10 を参照すると、例示的な実施形態に従って、セクションの選択に応じて表示されるボリュームが示される。この図示された例では、グラフィカルユーザインターフェース 1000 により、図 8 のセクション 803 のパーツ群 1004 のグラフィック表現 1002 が表示される。

【0120】

図示したように、セクション 803 のこのビューは、デフォルトの視点に当初基づいてもよい。この視点は、図 4 の視点 408 を使用して設定してもよい。セクション 803 のこのビューから、オペレータは、多くの異なる方法でセクション 803 を縦覧することができる。

40

【0121】

例えば、オペレータは、セクション 803 内のパーツ群 1004 の中のパーツに対してグラフィック表現群 1002 の中のグラフィック表現を選択してもよい。パーツに対するグラフィック表現を選択することにより、そのパーツのより近いビューがもたらされることができる。

【0122】

別の例示的な例では、セクション 803 内のパーツ群 1004 のグラフィック表現 10

50

02は、メニュー1008に表示されるコマンド群1006を用いて縦覧することができる。この例示的な例では、コマンド群1006は、トップ1010、ボトム1012、サイド1014、及びパースペクティブ1016を含む。言うまでもなく、種々のビューに対するこれらのコマンドは、例に過ぎず、すべての種類を包含することを意図していない。コマンドは、パーツ群1004の中の特定のパーツのグラフィック表現1002を見るために使用されてもよい。例えば、ズームやパンなどのコマンド、及び他の適切なコマンドは、この例示的な例に示されるものに加えて、又はその代わりに更に存在してもよい。

【0123】

加えて、場合によっては、パーツ識別子が、パーツフィールド1018に入力されてもよい。パーツ識別子を入力することにより、パーツ群1004の中の特定のパーツの種々のビューをオペレータは見ることができる。加えて、オペレータは、コマンド群1006のコマンドを選択し、パーツの特定のビューを提供することができる。

10

【0124】

言うまでもなく、他のプロセスが、セクション803の内部のパーツ群1004のグラフィック表現1002を縦覧して見るために使用されてもよい。これらの他のプロセスは、パーツ群1004のグラフィック表現1002を縦覧することができるコンピュータ支援設計ソフトウェア及び他の種類のソフトウェアと共に典型的に使用されるプロセスを含んでもよい。

【0125】

図6から図10の種々のグラフィカルユーザインターフェースの図は、図2のグラフィカルユーザインターフェース208の幾つかの実装形態の一例としてのみ提供されている。これら例は、例示的な実施形態が実施され得る態様を限定することを意図していない。例えば、航空機に関して種々の例が表示されているが、似たような表示を他の種類のビークル又はオブジェクトに対して使用することができる。例えば、グラフィカルユーザインターフェースは、自動車、船、衛星、エンジンなどのオブジェクト、又は他の何らかの適切な種類のオブジェクトのセクションに対して設定されてもよい。

20

【0126】

別の例示的な例として、種々のグラフィカルユーザインターフェースの表示は、示されたものに加えて、又はそれに代えて、他のグラフィカルユーザインターフェースを使用して実行されてもよい。更に、グラフィカルユーザインターフェースの順序は、上記の順序とは異なる場合がある。

30

【0127】

ここで図11を参照すると、例示的な実施形態に従って、オブジェクトに対して視覚的にクエリを行うプロセスのフロー図が示されている。この例示的な例では、この方法は、航空機などのオブジェクトに対して視覚的にクエリを行うために使用されてもよい。プロセスは、図1のオブジェクトマネージャ124を使用して実施されてもよい。具体的には、図2に示すオブジェクトマネージャ124の1つ又は複数の異なるコンポーネントを使用して、航空機に対して視覚的にクエリを行ってもよい。

【0128】

このプロセスは、航空機のモデルを特定することによって開始される(工程1100)。この例示的な例では、航空機のモデルは、上述したように幾つかの方法で特定することができる。例えば、モデルは、モデル群のリストからモデルを選択することによって特定することができる。他の例示的な例では、モデルは、グラフィカルユーザインターフェース(例えば、図6のグラフィカルユーザインターフェース600)を使用して視覚的に特定することができる。

40

【0129】

このプロセスは、次いで、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェースに航空機のセクションを表示し(工程1102)、その後プロセスが終了する。このセクションは、航空機の組み立てのために製造されるセクションに対応する。更に、例示的な例では、このセクションも更に選択可能である。これらのセクションを選択する能力は、様

50

々な機構を通してもたらされることができる。この例示的な例では、選択可能性は、グラフィカルユーザインターフェースに表示されるセクションに関連付けられるホットスポットを通してもたらされることができる。更に、セクションは、工程 1 1 0 2 にて、拡大図に表示される。

【 0 1 3 0 】

ここで図 1 2 を見ると、例示的な実施形態に係る、航空機に対して視覚的にクエリを行うためのプロセスのフロー図が示されている。このプロセスは、オペレータが、パーツが配置されている種々の場所に対する座標を知る必要なく、航空機の種々のパーツを視覚的に見ることができる 1 つの態様の例である。図 1 2 に示す種々の工程は、図 2 のオブジェクトビジュアライザ 2 0 4 を使用して実施することができる。

10

【 0 1 3 1 】

このプロセスは、グラフィカルユーザインターフェースを製造施設内の一連の建造物とともに表示することによって開始される（工程 1 2 0 0）。グラフィカルユーザインターフェースには、選択できる建造物のホットスポットが含まれる。ホットスポットとは、動作を引き起こすために選択することができるグラフィカルユーザインターフェースの一部である。これらの例示的な例では、建造物は、オペレータが選択することができるホットスポットである。

【 0 1 3 2 】

このプロセスでは、次いで、建造物を選択するユーザ入力を受け付けられる（工程 1 2 0 2）。この例示的な例では、各建造物は、特定の航空機を組み立てるために使用されてもよい。この特定の航空機とは、モデルなどの特定の種類の航空機であってもよい。場合によっては、2 つ以上の建造物を使用して同じ種類の航空機が組み立てられる場合があるが、特定の航空機は、特殊なオプションを有する顧客のための特殊な型である場合がある。つまり、同じ種類の異なる航空機は、同じ種類であっても、異なるオプションを有する異なる建造物において組み立てられてもよい。

20

【 0 1 3 3 】

次に、製造施設の一連の建造物群の中の建造物を選択することによって、航空機のモデルが識別される（工程 1 2 0 3）。建造物内の位置群が特定される（工程 1 2 0 4）。各建造物は、組み立て中の航空機に対して種々の位置群を有することができる。更に、建造物が同じ位置群を有する場合であっても、特定の位置の特定の建造物における航空機のステータスは、他の建造物とは異なる場合がある。更に、同じ位置群であっても、異なる航空機が、異なる建造物群の位置群において組み立てられる場合がある。

30

【 0 1 3 4 】

位置群は、グラフィカルユーザインターフェースに表示される（工程 1 2 0 6）。このような例示的な例では、種々の位置群は、オペレータが入力するユーザ入力によって選択されることができるホットスポットである。次いで、プロセスは、位置を選択するためのユーザ入力を受け付ける。

【 0 1 3 5 】

次いで、プロセスは、位置の選択に基づいて、航空機のセクション図を特定する（工程 1 2 0 8）。この例示的な例では、各位置は、表示され得る異なるセクション図を有する場合がある。ある位置における航空機のセクション群は、これらの例示的な例において選択された位置において製造されたセクションである。このセクション図には、特定の位置のセクションが含まれる。

40

【 0 1 3 6 】

図示のように、セクション図は、例えば、セクション図群 2 2 4 の中のセクション図 2 2 3 であってもよい。この例示的な例では、異なる位置について異なるセクション図が存在する。図 8 のセクション図 8 0 5 と、図 9 のセクション図 9 0 5 は、工程 1 2 0 8 の航空機について選択される位置によって選択され得るセクション図の例である。

【 0 1 3 7 】

これらの例示的な例では、セクション図は、その位置において航空機に存在するパーツ

50

について選択されている。これらは、前の位置における航空機の組み立てから既に存在しているかもしれないパーツ、又は選択された位置において組み立てられるべきパーツであってもよい。

【0138】

プロセスは、次いで、航空機のセクションを表示する（工程1210）。工程1210では、セクションは、航空機のセクション図に表示される。更に、種々のセクション群は、オペレータによって入力されるユーザ入力によって選択され得るホットスポットに関連付けられて表示される。次いで、プロセスは、グラフィカルユーザインターフェースに表示されているセクション群からのセクションの選択を検出する（工程1212）。工程1212では、セクションは、ボリューム識別子に関連付けられるホットスポットを有する。航空機のセクションの選択には、航空機に関連付けられるホットスポットを選択することが含まれる。ホットスポットにより、図2のボリューム識別子222などのボリューム識別子が指し示される。場合によっては、ホットスポットは、ボリューム識別子を指し示すリンクであってもよい。例えば、ホットスポットは、ボリューム識別子を識別するために使用されるインデックスであってもよい。

10

【0139】

次いで、プロセスは、グラフィカルユーザインターフェースに表示されたセクション群から選択されたセクションに対応するモデル内のボリュームを特定する（工程1214）。これらの例示的な例では、航空機の各セクションは、航空機のボリュームに関連付けられる。このボリュームは、セクションについて選択されたホットスポットにより指し示されるボリューム識別子を用いてセクション図の中のセクションに関連付けられるボリューム識別子から特定される。ボリューム識別子には、ボリュームを画定する情報が含まれてもよい。例えば、ボリューム識別子222には、図4に示すボリューム記述子402が含まれてもよい。具体的には、識別子には、モデル内のボリュームを画定する一連の座標が含まれてもよい。

20

【0140】

プロセスは、次いで、選択されたセクションについて識別されたモデル内のボリュームを使用して、グラフィカルユーザインターフェースにおけるセクションを表示する（工程1218）。次に、航空機の位置に対して航空機の新しいセクションが選択されたかどうかの判定が行われる（工程1220）。任意のセクションが選択されている場合、プロセスは、次いで、上述の工程1210に戻る。

30

【0141】

新しいセクションが選択されていない場合、航空機に対して新しい位置が選択されたかどうかの判定が行われる（工程1222）。新しい位置が選択されている場合、プロセスは、次いで、上述の工程1208に戻る。新しい位置が選択されていない場合、プロセスは、新しい建造物が選択されているかどうかを判定する（工程1224）。新しい建造物が選択されている場合、プロセスは工程1204に戻る。そうでない場合、プロセスは、オペレータによって選択された工程を実行し（工程1226）、その後プロセスは工程1218に戻る。工程1226では、オペレータは、ボリュームで表示されたパーツを回転させること、表示を拡大すること、パーツを取り外すこと、パーツに注釈をつけること、又はボリュームにおいて表示されたパーツに関連する他の工程を実行することができる。

40

【0142】

図示した種々の実施形態におけるフロー図及びブロック図は、例示的な実施形態の装置及び方法の幾つか可能な実装形態の構造、機能、及び作業を示す。これに関し、フロー図又はブロック図の各ブロックは、作業又はステップのモジュール、セグメント、機能、及び/又は部分を表す場合がある。例えば、ブロックのうちの1つ又は複数は、ハードウェア内のプログラムコードとして、或いはプログラムコードとハードウェアの組合せとして実装されることができる。ハードウェア内に実装された場合、ハードウェアは、例えば、フロー図又はブロック図のうちの1つ又は複数の作業を実施するように製造又は構成される集積回路の形態をとりうる。プログラムコードとハードウェアとの組み合わせとして実

50

装されると、この実装はファームウェアの形態を取ることがある。

【0143】

例示的な実施形態の幾つかの代替的な実装形態では、ブロック内に記載された1つ又は複数の機能は、図中に記載された順序を逸脱して出現し得る。例えば、場合によっては、連続して示される2つのブロックは、実質的に同時に実行されてもよく、又は時として、ブロックは、関係する機能に応じて逆順に実行されてもよい。更に、フロー図又はブロック図において示されたブロックに加えて、他のブロックが追加されることもある。

【0144】

1つの例示的な例では、セクションは、工程1202において分解図で表示されない場合がある。その代わりに、セクションは、種々のセクションがホットスポットを通して選択され得る航空機全体として表示されてもよい。この種の実装形態では、種々のセクションは、線又は他のグラフィック識別子を用いて示されてもよい。

10

【0145】

ここで図13を参照すると、データ処理システムのブロック図の図解が、例示的な実施形態により示される。データ処理システム1300を使用して、図1のコンピュータシステム126を実施することができる。この例示的な例では、データ処理システム1300は、通信フレームワーク1302を含み、これにより、プロセッサユニット1304、メモリ1306、固定記憶域1308、通信ユニット1310、入出力ユニット1312、及びディスプレイ1314の間の通信が提供される。この例では、通信フレームワークは、バスシステムの形態をとることができる。

20

【0146】

プロセッサユニット1304は、メモリ1306に読み込まれ得るソフトウェアに対する指令を実行する役割を果たす。プロセッサユニット1304は、特定の実装形態に応じて、多くのプロセッサ、マルチプロセッサコア、又は他の何らかの種類のプロセッサであってもよい。

【0147】

メモリ1306及び固定記憶域1308は、記憶デバイス1316の例である。記憶デバイスは、例えば、限定しないが、データ、機能的な形態のプログラムコードなどの情報、及び/又は他の適切な情報を、一時的に及び/又は永続的に格納できる任意のハードウェアである。記憶デバイス1316は、これらの例示的な例では、コンピュータ可読記憶デバイスと称されることもある。メモリ1306は、これらの例では、例えば、ランダムアクセスメモリ、又は、任意の他の適切な揮発性の記憶デバイス或いは不揮発性の記憶デバイスであってもよい。固定記憶域1308は、特定の実装形態に応じて、様々な形態をとることができる。

30

【0148】

例えば、固定記憶域1308は、1つ又は複数のコンポーネント又はデバイスを含んでもよい。例えば、固定記憶域1308は、ハードドライブ、フラッシュメモリ、書換え型光ディスク、書換え可能磁気テープ、又はそれらの何らかの組み合わせであってもよい。固定記憶域1308によって使用される媒体も着脱可能なものであってもよい。例えば、着脱可能なハードドライブは、固定記憶域1308向けに使用されてもよい。

40

【0149】

これらの例示的な例では、通信ユニット1310は、他のデータ処理システム又はデバイスとの通信を提供する。これらの例示的な例では、通信ユニット1310は、ネットワークインタフェースカードである。

【0150】

入出力ユニット1312は、データ処理システム1300に接続されることができる他のデバイスとのデータの入出力を可能にする。例えば、入出力ユニット1312は、キーボード、マウス、及び/又は他の何らかの適切な入力デバイスを通じて、ユーザ入力のための接続を提供することができる。更に、入出力ユニット1312は、プリンタに出力を送信することができる。ディスプレイ1314は、ユーザに情報を表示するための機構を

50

提供する。

【0151】

オペレーティングシステム、アプリケーション、及び/又はプログラムに対する指示は、通信フレームワーク1302を介してプロセッサユニット1304と通信する記憶デバイス1316内に置くことができる。種々の実施形態のプロセスは、メモリ1306などのメモリ内に配置され得るコンピュータによって実施される指示を使用して、プロセッサユニット1304によって実行され得る。

【0152】

これらの指示は、プロセッサユニット1304によって読み取られ実行されることができるプログラムコード、コンピュータ使用可能プログラムコード、又はコンピュータ可読プログラムコードと呼ばれる。種々の実施形態の中のプログラムコードは、メモリ1306又は固定記憶域1308などの種々の物理的記憶媒体又はコンピュータ可読記憶媒体で具現化することができる。

10

【0153】

プログラムコード1318は、選択的に着脱可能なコンピュータ可読媒体1320上に機能的な形態で配置され、且つ、プロセッサユニット1304による実行のために、データ処理システム1300に読込まれるか、又は送信されることができる。プログラムコード1318とコンピュータ可読媒体1320は、これらの例示的な例では、コンピュータプログラム製品1322を形成する。

【0154】

20

1つの例では、コンピュータ可読媒体1320は、コンピュータ可読記憶媒体1324又はコンピュータ可読信号媒体1326であってもよい。これらの例示的な例では、コンピュータ可読記憶媒体1324は、プログラムコード1318を伝搬又は伝送する媒体というよりは、むしろプログラムコード1318を保存するために使用される物理的記憶デバイス又は有形の記憶デバイスである。

【0155】

代替的に、プログラムコード1318は、コンピュータ可読信号媒体1326を使用してデータ処理システム1300に転送してもよい。コンピュータ可読信号媒体1326は、例えば、プログラムコード1318を含む伝播されたデータ信号であってもよい。例えば、コンピュータ可読信号媒体1326は、電磁信号、光信号、及び/又は他の任意の好適な種類の信号であってもよい。これらの信号は、無線通信リンク、光ファイバケーブル、同軸ケーブル、有線などの通信リンク、及び/又は他の任意の適切な種類の通信リンクを介して送信されてもよい。

30

【0156】

データ処理システム1300に関して図示されている種々のコンポーネントは、種々の実施形態が実施されることができる態様に対して構造的制限を設けることを意図していない。種々の例示的な実施形態は、データ処理システム1300に関して例示されているコンポーネントの追加的な及び/又は代替的なコンポーネントを含むデータ処理システムにおいて実施されてもよい。図13に示した他のコンポーネントは、図示されている例示的な例と異なる場合がある。種々の実施形態は、プログラムコード1318を実行することができ任意のハードウェアデバイス又はシステムを使用して実施されてもよい。

40

【0157】

本開示の例示的な実施形態は、図14に示される航空機の製造及び保守方法1400と図15に示される航空機1500に関連して説明され得る。まず図14を参照すると、航空機の製造及び保守の方法が例示的な実施形態に従って示されている。製造前の段階で、航空機の製造及び保守方法1400は、図15の航空機1500の仕様及び設計1402、並びに材料の調達1404を含んでもよい。

【0158】

製造段階では、図15の航空機1500のコンポーネント及びサブアセンブリの製造1406、並びにシステム統合1408が行われる。その後、図15の航空機1500は、

50

運航 1 4 1 2 に供されるために、認可及び納品 1 4 1 0 を経ることがある。顧客による運航 1 4 1 2 中、図 1 5 の航空機 1 5 0 0 は、定期的な整備及び保守 1 4 1 4（改造、再構成、改修、及びその他の整備又は保守を含み得る）がスケジューリングされる。

【 0 1 5 9 】

航空機の製造及び保守方法 1 4 0 0 の各プロセスは、システムインテグレーター、第三者、及び / 又はオペレータによって実行又は実施されてもよい。これらの例では、オペレータは顧客であってもよい。本明細書の目的のために、システムインテグレーターは、限定しないが、任意の数の航空機製造者及び主要システム下請業者を含んでもよく、第三者は、限定しないが、任意の数のベンダー、下請業者、及び供給業者を含んでもよく、且つ、オペレータは、航空会社、リース会社、軍事団体、サービス機関などであってもよい。

10

【 0 1 6 0 】

ここで図 1 5 を参照すると、例示的な実施形態が実施されることができる航空機が示される。この例では、航空機 1 5 0 0 は、図 1 4 の航空機の製造及び保守方法 1 4 0 0 によって製造されたものであり、複数のシステム 1 5 0 4 及び内装 1 5 0 6 を備える機体 1 5 0 2 を含んでもよい。システム 1 5 0 4 の例には、推進システム 1 5 0 8、電気システム 1 5 1 0、油圧システム 1 5 1 2、及び環境システム 1 5 1 4 のうちの 1 つ又は複数が含まれる。任意の数の他のシステムが含まれてもよい。航空宇宙産業の例を示したが、種々の例示的な実施形態は、自動車産業などの他の産業にも適用されてもよい。

【 0 1 6 1 】

本明細書で具現化される装置及び方法は、図 1 4 の航空機の製造及び保守方法 1 4 0 0 の段階の少なくとも 1 つの段階で採用することができる。例えば、システム統合 1 4 0 8 中に 1 つ又は複数の例示的な実施形態を実施することができる。情報を識別し、タスクを実行して、航空機 1 5 0 0 上のパーツを組み立てるために、種々の例示的な例を実施してもよい。

20

【 0 1 6 2 】

具体的には、製造指図インスタンスのタスクを実行する場所、又はタスクが実行された場所を識別するために、航空機の視覚的クエリを使用することができる。加えて、整備及び保守 1 4 1 4 中に更に例示的な実施形態が実施されてもよい。例えば、整備、機能向上、改修のためにタスクを実行してパーツを組み立てるために、オペレータによって航空機に関する情報に対して視覚的にクエリを行い、これを見ることができ、且つ、整備及び保守 1 4 1 4 中の他の工程を例示的な実施形態を使用して識別することができる。

30

【 0 1 6 3 】

ここで図 1 6 を参照すると、例示的な実施形態に従って、製造システムが示されている。製造システム 1 6 0 0 は、物理的なハードウェアシステムであり、図 1 5 の航空機 1 5 0 0 などの製品を製造するように構成される。

【 0 1 6 4 】

図示したように、製造システム 1 6 0 0 には製造機器 1 6 0 2 が含まれる。製造機器 1 6 0 2 には、加工機器 1 6 0 4 又は組み立て機器 1 6 0 6 のうちの少なくとも 1 つが含まれる。

【 0 1 6 5 】

加工機器 1 6 0 4 は、航空機 1 5 0 0 を形成するのに使用されるパーツのためのコンポーネントを加工するために使用され得る機器である。例えば、加工機器 1 6 0 4 には機械及びツールが含まれてもよい。これらの機械及びツールは、ドリル、油圧プレス、燃焼室、型、複合テープ敷設機、真空システム、施盤、又は他の適切な種類の機器のうちの少なくとも 1 つであってもよい。加工機器 1 6 0 4 は、金属パーツ、複合パーツ、半導体、回路、ファスナー、リブ、外板、スパー、アンテナ、ファリックス (p h a r y n x)、又は他の適切な種類のパーツのうちの少なくとも 1 つを加工するのに使用してもよい。

40

【 0 1 6 6 】

組み立て機器 1 6 0 6 は、航空機 1 5 0 0 を形成するパーツを組み立てるために使用される機器である。具体的には、組み立て機器 1 6 0 6 は、航空機 1 5 0 0 を形成するため

50

にコンポーネント及びパーツを組み立てるように使用されてもよい。組み立て機器 1 6 0 6 には、機械及びツールも含まれてもよい。このような機械及びツールは、ロボットアーム、クローラ、ファスナー設置システム、レールベースのドリルシステム、又はロボットのうちの少なくとも 1 つであってもよい。組み立て機器 1 6 0 6 は、座席、水平安定板、翼、エンジン、エンジンハウジング、着陸ギアシステム、及び航空機 1 5 0 0 用の他のパーツなどのパーツを組み立てるために使用されてもよい。

【 0 1 6 7 】

製造システム 1 6 0 0 には、制御システム 1 6 0 8 も含まれる。制御システム 1 6 0 8 は、ハードウェアシステムであり、ソフトウェア又は他の種類のコンポーネントも含んでもよい。制御システム 1 6 0 8 は、製造機器 1 6 0 2 の動作を制御するように設定される。制御システム 1 6 0 8 は、ハードウェアを使用して実装され得る。ハードウェアには、コンピュータ、回路、ネットワーク、及び他の種類の機器が含まれてもよい。制御は、製造機器 1 6 0 2 の直接制御の形態をとってもよい。例えば、ロボット、コンピュータ制御機械、及び他の機器は、制御システム 1 6 0 8 によって制御されてもよい。他の例示的な例では、制御システム 1 6 0 8 は、航空機 1 5 0 0 の製造において人間のオペレータ 1 6 1 0 によって実行される工程を管理することができる。

【 0 1 6 8 】

これらの例示的な例では、図 1 のオブジェクトマネージャ 1 2 4 は、制御システム 1 6 0 8 に実装され、図 1 5 の航空機 1 5 0 0 の製造を管理することができる。

【 0 1 6 9 】

異なる例示的な例では、人間のオペレータ 1 6 1 0 は、製造機器 1 6 0 2 又は制御システム 1 6 0 8 のうちの少なくとも 1 つを操作する、又はそれと対話することができる。この対話は、航空機 1 5 0 0 を製造するために実行されてもよい。

【 0 1 7 0 】

言うまでもなく、製造システム 1 6 0 0 は、他の製品を製造するように構成されてもよい。製造システム 1 6 0 0 が、航空宇宙産業における製造に関連して説明されてきたが、製造システム 1 6 0 0 は、他の産業の製品を製造するように構成されてもよい。例えば、製造システム 1 6 0 0 は、自動車産業、並びに任意の他の適切な産業の製品を製造するように構成されてもよい。

【 0 1 7 1 】

これにより、オペレータは、グラフィカルユーザインターフェースを使用して航空機に関する情報を視覚化することができる。この視覚化は、コンピュータ支援設計ソフトウェアの経験及び訓練を経ていない可能性のあるオペレータによって作業現場で実行することができる。この視覚的クエリにより、オペレータが、航空機又は他のオブジェクトを視覚的に見ることが可能になる。

【 0 1 7 2 】

この視覚化は、オペレータが航空機の場所の座標を知る必要なく、実行することができる。これらの例示的な例では、グラフィカルユーザインターフェースが航空機のグラフィック表現を表示し、それにより、航空機のビューを縦覧するために座標を使用することなく、オペレータが航空機の種々の部分を見ることが可能になる。

【 0 1 7 3 】

種々の例示的な実施形態の説明は、例示及び説明を目的として提示されており、網羅的な説明であること、或いはこれらの実施形態を開示された形態に限定することを意図していない。当業者には、多数の修正例及び変形例が明らかであろう。更に、異なる例示的な実施形態は、他の例示的な実施形態と比べて、異なる特徴を提供することができる。選択された 1 つ又は複数の実施形態は、実施形態の原理、実際の用途を最もよく説明するため、及び他の当業者に対し、様々な実施形態の開示内容と、考慮される特定の用途に適した様々な修正との理解を促すために選択及び説明されている。

出願人は、下記の条項も本願発明と考えている。

条項 1 .

10

20

30

40

50

航空機（１０４）を製造するように構成される製造機器（１５０２）、
前記航空機（１０４）の製造を制御するように構成される制御システム（１５０８）、
及び

前記制御システム（１５０８）内のオブジェクトマネージャ（１２４）を備え、
前記オブジェクトマネージャ（１２４）が、前記航空機（１０４）のモデル（２１６）
を特定し、表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェース（２０８）において前
記航空機（１０４）のセクション群（１３６）を表示し、前記表示デバイス上に表示され
る前記セクション群（１３６）に基づいて、前記製造機器（１５０２）を使用して前記航
空機（１０４）の組み立てを管理するように設定され、前記セクション群（１３６）が、
前記航空機（１０４）の組み立てのために製造されるセクション群（１３６）に対応して
おり、前記セクション群（１３６）が、選択可能である、
製造システム（１５００）。

10

条項 2 .

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づいて、前記航空機
（１０４）の組み立てを管理するように構成されることにより、前記オブジェクトマネー
ジャ（１２４）が、前記表示デバイス上に表示される前記セクション群（１３６）に基づ
いて、前記航空機（１０４）を組み立てるためのパーツに関連して実行されるタスクを管
理するように構成される、条項 1 に記載の製造システム（１５００）。

条項 3 .

前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）が、前記航空機（１０４）のビュー
を縦覧するために座標を使用することなく、前記航空機（１０４）の種々の部分の視覚
化のために前記航空機（１０４）のグラフィック表現を表示する、条項 1 に記載の製造シ
ステム（１５００）。

20

条項 4 .

前記オブジェクトマネージャ（１２４）が、前記グラフィカルユーザインターフェース
（２０８）において表示される前記セクション群（１３６）からのセクション（３０４）
の選択を検出し、前記グラフィカルユーザインターフェース（２０８）において表示され
る前記セクション群（１３６）から選択される前記セクションに対応する前記モデル（２
１６）内のボリューム（２１９）を特定し、選択された前記セクションに対して特定され
た前記モデル（２１６）内の前記ボリューム（２１９）を使用して、前記グラフィカルユー
ザインターフェース（２０８）における前記セクションを表示するように更に設定されて
いる、条項 1 に記載の製造システム。

30

条項 5 .

前記ボリューム（２１９）が、前記航空機（１０４）のセクション図（２２３）及び前
記セクション図（２２３）に対するボリューム識別子群（２２１）から特定される、条項
4 に記載の製造システム（１５００）。

条項 6 .

前記ボリューム識別子群（２２１）内のボリューム識別子（２２２）が、前記モデル（
２１６）内の前記ボリューム（２１９）を画定する一連の座標（４０６）を含む、条項 5
に記載の製造システム（１５００）。

40

条項 7 .

前記セクションが、前記ボリューム識別子（２２２）に関連付けられるホットスポット
（３０６）を有する、条項 6 に記載の製造システム（１５００）。

条項 8 .

前記セクション群（１３６）が分解図で表示される、条項 1 に記載の製造システム（１
５００）。

条項 9 .

航空機（１０４）を製造する方法であって、前記航空機（１０４）のモデル（２１６）
を特定すること（１０００）、

表示デバイス上のグラフィカルユーザインターフェース（２０８）における前記航空機

50

(1 0 4) のセクション群 (1 3 6) を前記航空機 (1 0 4) に関する視覚情報として表示すること (1 0 0 2) 、及び

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群 (1 3 6) に基づいて、前記航空機 (1 0 4) の組み立てを管理することを含んでおり、

前記セクション群 (1 3 6) が、前記航空機 (1 0 4) の組み立てのために製造されるセクション群 (1 3 6) に対応しており、前記セクション群 (1 3 6) が、選択可能である、方法。

条項 1 0 .

前記管理するステップが、

前記表示デバイス上に表示される前記セクション群 (1 3 6) に基づいて、前記航空機 (1 0 4) を組み立てるためのパーツに関連して実行されるタスクを管理することを含む、条項 9 に記載の方法。

条項 1 1 .

前記グラフィカルユーザインターフェース (2 0 8) において表示される前記セクション群 (1 3 6) からのセクション (3 0 4) の選択を検出すること (1 1 1 2) 、

前記グラフィカルユーザインターフェース (2 0 8) において表示される前記セクション群 (1 3 6) から選択される前記セクションに対応する前記モデル (2 1 6) 内のボリューム (2 1 9) を特定すること (1 0 0 0) 、及び

選択された前記セクションに対して特定された前記モデル (2 1 6) 内の前記ボリューム (2 1 9) を使用して、前記グラフィカルユーザインターフェース (2 0 8) における前記セクションを表示すること (1 0 0 2)

を更に含む、条項 9 に記載の方法。

条項 1 2 .

前記ボリューム (2 1 9) が、前記航空機 (1 0 4) のセクション図 (2 2 3) 及び前記セクション図 (2 2 3) に対するボリューム識別子群 (2 2 1) から特定される、条項 1 1 に記載の方法。

条項 1 3 .

前記ボリューム識別子群 (2 2 1) 内のボリューム識別子 (2 2 2) が、前記モデル (2 1 6) 内の前記ボリューム (2 1 9) を画定する一連の座標 (4 0 6) を含む、条項 1 2 に記載の方法。

条項 1 4 .

前記セクションが、前記ボリューム識別子 (2 2 2) に関連付けられるホットスポット (3 0 6) を有する、条項 1 3 に記載の方法。

条項 1 5 .

前記セクション群 (1 3 6) が分解図で表示される、条項 9 に記載の方法。

条項 1 6 .

前記セクション群 (1 3 6) が前記航空機 (1 0 4) のセクション図 (2 2 3) で表示される、条項 9 に記載の方法。

条項 1 7 .

前記航空機 (1 0 4) の前記モデル (2 1 6) を特定すること (1 0 0 0) が、製造施設内の一連の建造物群を表示すること (1 0 0 2) 、及び前記製造施設内の前記一連の建造物群の中の建造物の選択に基づいて、前記航空機 (1 0 4) のための前記モデル (2 1 6) を特定すること (1 0 0 0) を含む、条項 9 に記載の方法。

条項 1 8 .

前記航空機 (1 0 4) の組み立てのための位置群を表示すること (1 0 0 2) 、及び表示された前記位置群から前記航空機 (1 0 4) の位置を選択することに基づいて前記航空機 (1 0 4) の前記セクション群 (1 3 6) を特定すること (1 0 0 0) を更に含む、条項 9 に記載の方法。

条項 1 9 .

前記位置内の前記航空機 (1 0 4) の前記セクション群 (1 3 6) が、選択された前記

10

20

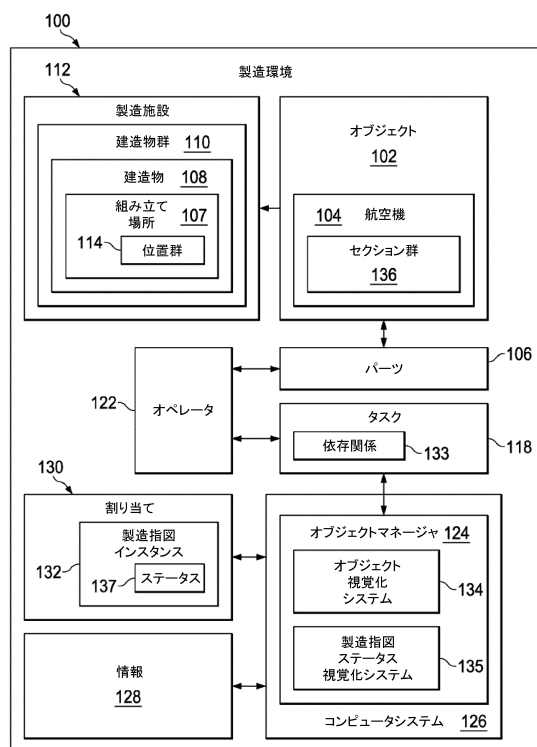
30

40

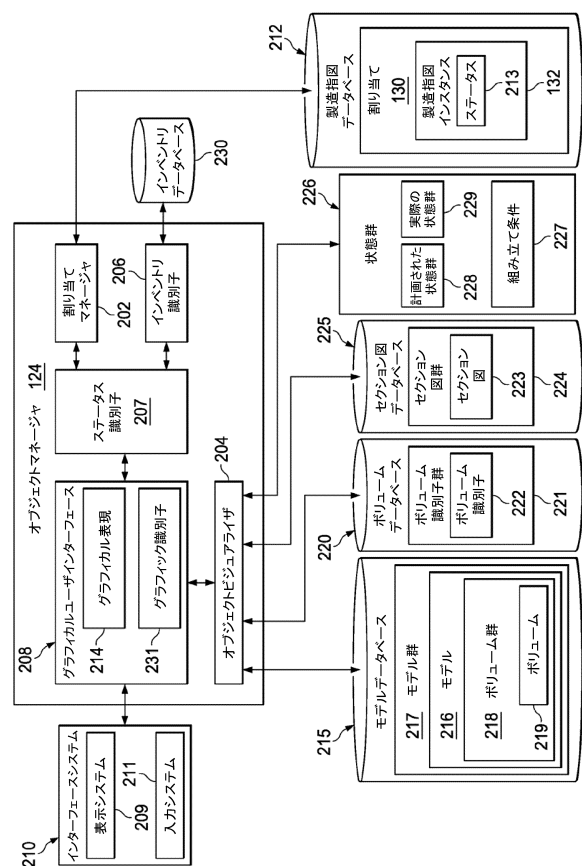
50

位置において製造された前記セクション群（１３６）である、条項１８に記載の方法。

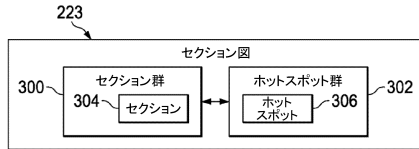
【図１】



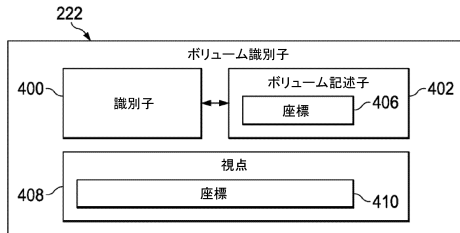
【図２】



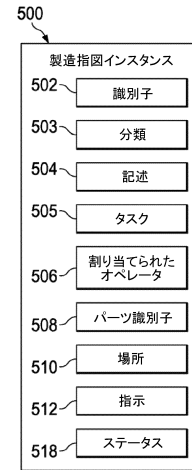
【図 3】



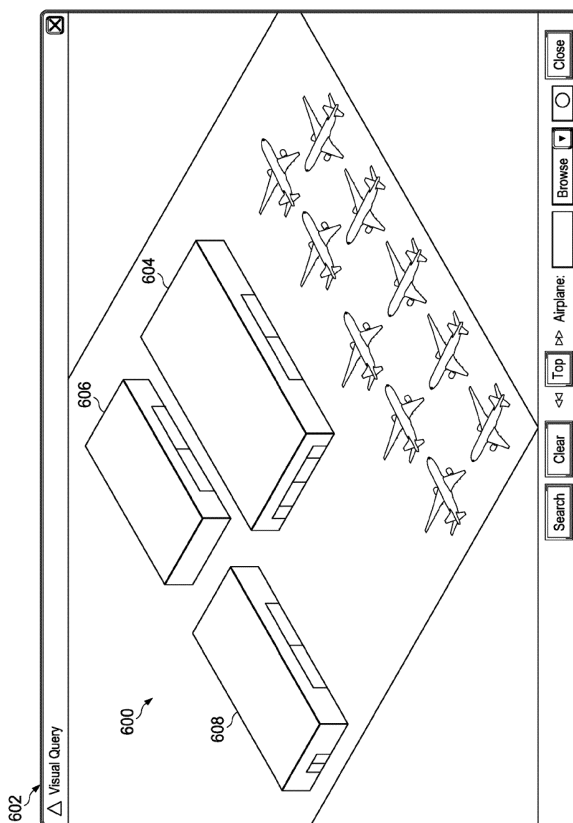
【図 4】



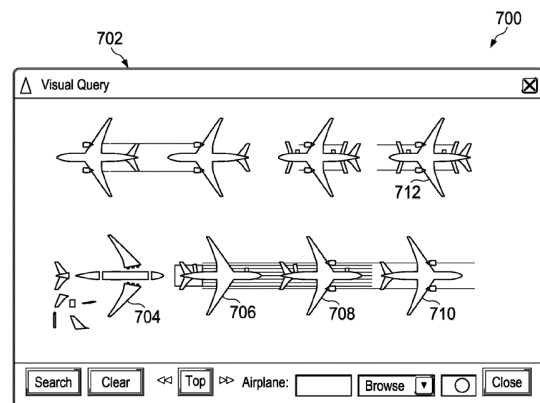
【図 5】



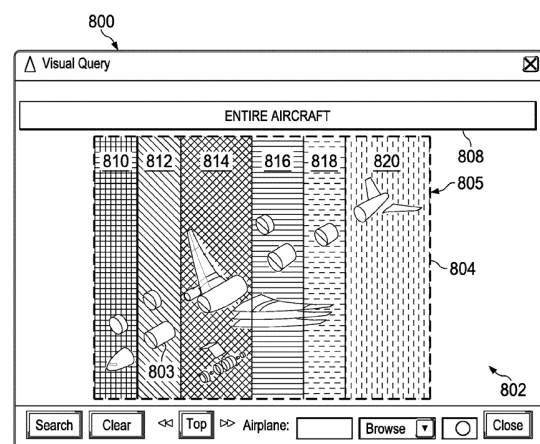
【図 6】



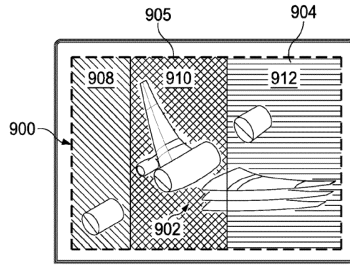
【図 7】



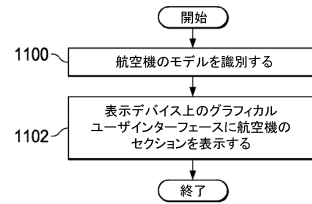
【図 8】



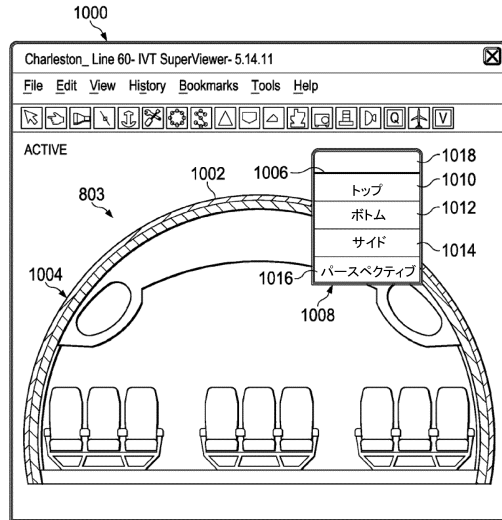
【図 9】



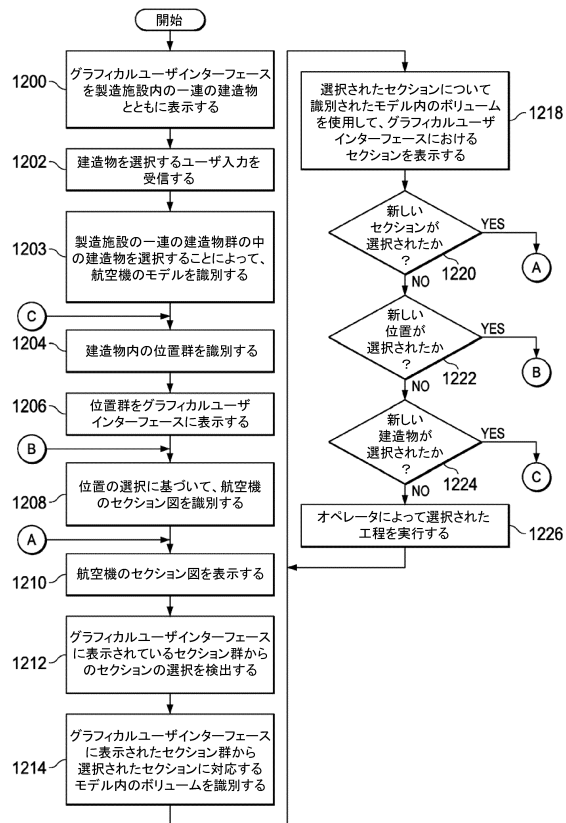
【図 11】



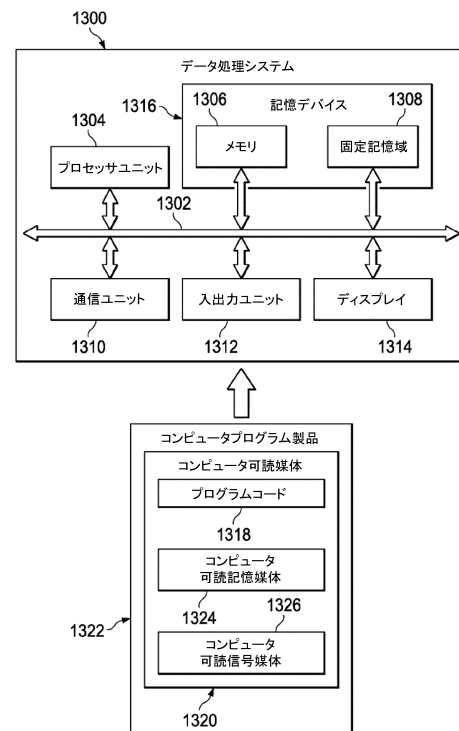
【図 10】



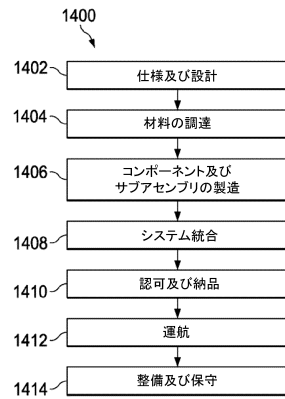
【図 12】



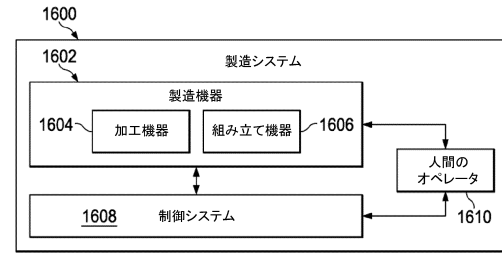
【図 13】



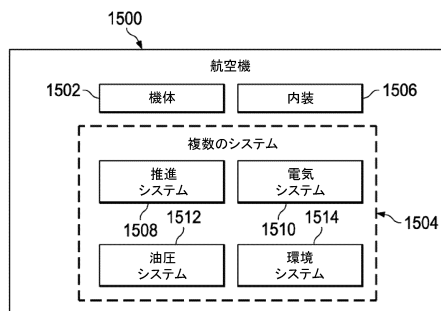
【図 14】



【図 16】



【図 15】



フロントページの続き

審査官 山崎 誠也

(56)参考文献 特開 2 0 1 1 - 0 5 3 9 9 9 (J P , A)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 3 0 6 6 6 6 (U S , A 1)
特開平 1 0 - 2 5 4 9 4 1 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
G 0 6 Q 1 0 / 0 0 - 9 9 / 0 0