

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号  
特許第6480105号  
(P6480105)

(45) 発行日 平成31年3月6日(2019.3.6)

(24) 登録日 平成31年2月15日(2019.2.15)

(51) Int.Cl.

F I

B 6 4 F 5/10 (2017.01)

B 6 4 F 5/10

G 0 5 B 19/418 (2006.01)

G 0 5 B 19/418

Z

請求項の数 10 外国語出願 (全 49 頁)

|              |                               |           |                              |
|--------------|-------------------------------|-----------|------------------------------|
| (21) 出願番号    | 特願2014-75056 (P2014-75056)    | (73) 特許権者 | 500520743                    |
| (22) 出願日     | 平成26年4月1日(2014.4.1)           |           | ザ・ボーイング・カンパニー                |
| (65) 公開番号    | 特開2014-201307 (P2014-201307A) |           | The Boeing Company           |
| (43) 公開日     | 平成26年10月27日(2014.10.27)       |           | アメリカ合衆国、60606-2016           |
| 審査請求日        | 平成29年3月23日(2017.3.23)         |           | イリノイ州、シカゴ、ノース・リバーサイド・プラザ、100 |
| (31) 優先権主張番号 | 13/855,102                    | (74) 代理人  | 100109726                    |
| (32) 優先日     | 平成25年4月2日(2013.4.2)           |           | 弁理士 園田 吉隆                    |
| (33) 優先権主張国  | 米国 (US)                       | (74) 代理人  | 100101199                    |
|              |                               |           | 弁理士 小林 義敦                    |
|              |                               | (72) 発明者  | ガス, ジョン カーニー                 |
|              |                               |           | アメリカ合衆国 ワシントン 98008          |
|              |                               |           | , ベルビュー, メールコード 7ジェ          |
|              |                               |           | イ-41, 160番 アヴェニュー サ          |
|              |                               |           | ウスイースト 2810                  |
|              |                               |           | 最終頁に続く                       |

(54) 【発明の名称】 3次元視覚化のためのロケットシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

航空機（104）内の部品（144）を識別することと、  
前記航空機（104）のモデル（216）から一連のビュー（252）を、前記航空機（104）内の前記部品（144）の位置（142）へ案内するように構成された、前記一連のビュー（252）内のグラフィカルインジケータ（262）と共に生成することと、

前記一連のビュー（252）をディスプレイデバイス（250）上に表示することと、  
前記航空機（104）に対する前記ディスプレイデバイス（250）の位置（142）および向きを識別することと、

前記航空機（104）に対する前記ディスプレイデバイス（250）の前記位置（142）および前記向きに対応する前記航空機（104）の前記モデル（216）内のボリューム（219）のビュー（260）を表示することであって、前記ディスプレイデバイス（250）上に表示されている前記ビュー（260）に前記部品（144）がない場合には、前記部品（144）の前記位置（142）への方向（264）を示すグラフィカルインジケータ（262）とともに表示することと

を行うように構成されているオブジェクトマネージャー（124）を備える装置。

【請求項2】

前記部品（144）を識別するように構成されるうえで、前記オブジェクトマネージャー（124）は、前記部品（144）を、前記部品（144）に関する部品識別子（50

8)に基づいて識別するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項3】

前記部品(144)を識別するように構成されるうえで、前記オブジェクトマネージャー(124)は、前記部品(144)を、前記部品(144)に関する座標(406)に基づいて識別するように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項4】

前記一連のビュー(252)における1つのビュー(260)が、前記一連のビュー(252)における前のビュー(260)よりも、前記航空機(104)内の前記部品(144)のさらに詳細なビュー(260)を提供する、請求項1に記載の装置。

【請求項5】

前記航空機(104)に対する前記ディスプレイデバイス(250)の前記位置(142)および前記向きに対応する前記航空機(104)の前記モデル(216)内の前記ボリューム(219)の前記ビュー(260)を表示することを行うように構成されるうえで、前記オブジェクトマネージャー(124)は、前記ディスプレイデバイス(250)上に表示されている前記ビュー(260)内に前記部品(144)がある場合には、前記ディスプレイデバイス(250)の前記位置(142)および前記向きに対応する前記航空機(104)の前記モデル(216)内の前記ボリューム(219)の前記ビュー(260)を、前記部品(144)に関連付けられているグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することを行うように構成される、請求項1に記載の装置。

【請求項6】

オブジェクト(102)内の部品(144)を識別することと、  
前記オブジェクト(102)のモデル(216)から一連のビュー(252)を、前記オブジェクト(102)内の前記部品(144)の位置(142)へ案内するように構成された、前記一連のビュー(252)内のグラフィカルインジケータ(262)と共に生成することと、

前記一連のビュー(252)をディスプレイデバイス(250)上に表示することと、  
前記オブジェクト(102)に対する前記ディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きを識別することと、

前記オブジェクト(102)に対する前記ディスプレイデバイス(250)の前記位置(142)および前記向きに対応する前記オブジェクト(102)の前記モデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することであって、前記ディスプレイデバイス(250)上に表示されている前記ビュー(260)に前記部品(144)がない場合には、前記部品(144)の前記位置(142)への方向(264)を示すグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することと  
を行うように構成されているオブジェクトマネージャー(124)を備える装置。

【請求項7】

前記オブジェクト(102)に対する前記ディスプレイデバイス(250)の前記位置(142)および向きに対応する前記オブジェクト(102)の前記モデル(216)内の前記ボリューム(219)の前記ビュー(260)を表示することを行うように構成されるうえで、前記オブジェクトマネージャー(124)は、前記ディスプレイデバイス(250)上に表示されている前記ビュー(260)内に前記部品(144)がある場合には、前記ディスプレイデバイス(250)の前記位置(142)および向きに対応する前記オブジェクト(102)の前記モデル(216)内の前記ボリューム(219)の前記ビュー(260)を、前記部品(144)に関連付けられているグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することを行うように構成される、請求項6に記載の装置。

【請求項8】

航空機(104)内の部品(144)を見つけるための方法であって、  
前記航空機(104)内の前記部品(144)を識別すること(1800)と、  
前記航空機(104)のモデル(216)から一連のビュー(252)を、前記航空機(104)内の前記部品(144)の位置(142)へ案内するように構成された前記一

10

20

30

40

50

連のビュー（２５２）内のグラフィカルインジケータ（２６２）と共に生成すること（１８０２）と、

前記一連のビュー（２５２）をディスプレイデバイス（２５０）上に表示すること（１８０４）と、

前記航空機（１０４）に対する前記ディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きを識別することと、

前記航空機（１０４）に対する前記ディスプレイデバイス（２５０）の前記位置（１４２）および前記向きに対応する前記航空機（１０４）の前記モデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を表示することであって、前記ディスプレイデバイス（２５０）上に表示されている前記ビュー（２６０）に前記部品（１４４）がない場合には、前記部品（１４４）の前記位置（１４２）への方向（２６４）を示すグラフィカルインジケータ（２６２）とともに表示することと

を含む方法。

【請求項 ９】

前記部品（１４４）を識別すること（１８００）が、

前記部品（１４４）を前記部品（１４４）に関する部品（１４４）識別子に基づいて識別すること（１８００）

を含む、請求項 ８ に記載の方法。

【請求項 １０】

前記部品（１４４）を識別すること（１８００）が、

前記部品（１４４）を前記部品（１４４）に関する座標（４０６）に基づいて識別すること（１８００）

を含む、請求項 ８ に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本開示は、一般には製造に関し、詳細には乗り物の製造に関する。さらにいっそう詳細には、本開示は、製造環境において乗り物を組み立てるための方法および装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

航空機の組立ては、きわめて複雑なプロセスである。１台の航空機のために、数十万個の部品が組み立てられる場合がある。

【０００３】

航空機の組立ては、その航空機の別々の部品を地理的に多様なロケーションにおいて製造することを含むことができる。次いで、それらの別々の部品は、単一のロケーションにおいて最終的に組み立てることが可能である。たとえば、複合航空機の胴体の別々の部分は、別々のロケーションにおいて組み立てられて、最終組立ラインが設置されている中央のロケーションへ運ばれることが可能である。加えて、航空機のエンジン、補助パワーユニット、座席、コンピュータシステム、ライン交換可能ユニット、またはその他のコンポーネントなどのその他の部品は、組み立てられた航空機を形成する目的で組立てのためにその最終ロケーションへ輸送することが可能である。

【０００４】

別々の部品の組立ては、タスクを別々のオペレータに割り当てることを含む。これらのタスクの割り当ては、製造指図インスタンスの形態を取ることができる。それぞれの製造指図インスタンスは、航空機における特定の組立てに関する指示および部品の識別を含むことができる。

【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組立指示に従うために航空機上の部品の位置を識別する必要を有する場合がある。それらの位置とは、組み立てられている特定の航空機に対する相対的な位置であり、航空機座標などの基準座標系に

10

20

30

40

50

関して定義される。いくつかのケースにおいては、位置および向きの両方が必要とされる。その他のケースにおいては、位置のみが必要とされる場合がある。さらに、「ロケーション」とは、本明細書において使用される際には、位置であり、部品の向き、または角回転を含むこともできる。現在、航空機のための部品を組み立てるためのタスクを割り当てられたオペレータは、航空機のための部品を取り付けるまたは組み立てるためのタスクをどこで実行するかを特定するために航空機の青写真の紙コピーを見ることができる。これらの紙コピーは、何らかの案内をオペレータに提供することができるが、往々にして、理解するのが困難である場合があり、十分な情報を含んでいない場合がある。

**【0006】**

いくつかのケースにおいては、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できる。しかしながら、これらのタイプのシステムは、航空機のモデルを通じて操作を行うためにトレーニングおよび経験が必要とする。

10

**【0007】**

たとえば、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しばしば、航空機の中の、上の、または近くのロケーションを識別するために航空機座標を使用する。航空機座標は、航空機の中の、上の、または近くのどこかのロケーションに対する相対的な原点を有する。さらに、モデルを通じて行き来する際には、位置は、航空機デカルト座標を使用して定義することが可能である。もちろん、任意の適切な座標系が使用することが可能である。加えて、向きは、 $\alpha$ 、 $\beta$ 、および $\gamma$ 回転などの角回転を使用して定義することが可能である。しかしながら、これらの航空機座標はしばしば、製造指図インスタンスと呼ばれる作業指示書においてタスクを割り当てられているオペレータにとっては役に立たない。これらの航空機座標は、オペレータにとってはアクションロケーションへと変換されることが必要となる場合がある。加えて、このモデルは、特定のタスクを実行するためにどの部品が航空機内に既に取り付けられていると言えるかまたは言えないかという発想をオペレータに提供しない。

20

**【0008】**

結果として、オペレータは、製造指図インスタンス内のタスクが実行されることになる航空機内のロケーションを見るために、必要とされているよりも多くの時間を要する場合があり、さらなるトレーニングを必要とする場合があり、またはそれらの両方を必要とする場合がある。このさらなる時間またはトレーニングは、航空機を組み立てるために必要とされる時間または費用を増大させる場合がある。

30

**【0009】**

部品の位置については、メンテナンスに関しても同様の問題が存在する。たとえば、オペレータは、検査、取り換え、またはその他のタイプのメンテナンスのために航空機内の特定の部品を見つけることが必要となる場合がある。航空機内でこの部品の位置を見つ出すことは、オペレータの経験およびトレーニングによっては困難である場合がある。結果として、航空機上でのメンテナンスを実行するために必要とされる時間および費用は、望まれているよりも多くなる場合がある。

**【0010】**

40

本出願は、同じ譲受人に譲渡された、2013年2月28日に出願された「Object Visualization System」と題されている米国特許出願第13/780,109号（弁理士整理番号12-1724-US-NP）、2013年3月15日に出願された「Condition of Assembly Visualization System」と題されている米国特許出願第13/834,893号（弁理士整理番号12-1725-US-NP）、2013年3月5日に出願された「Shop Order Status Visualization System」と題されている米国特許出願第13/785,616号（弁理士整理番号12-1733-US-NP）、2013年3月13日に出願された「Nonconformance Visualization System」と題されている米国特許出願第13/798,964号

50

(弁理士整理番号12-1726-US-NP)、および2013年3月15日に出願された「Condition of Assembly Visualization System Based on Build Cycles」と題されている米国特許出願第13/835,262号(弁理士整理番号12-2000-US-NP)に関連している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】米国特許出願第13/780,109号

【特許文献2】米国特許出願第13/834,893号

10

【特許文献3】米国特許出願第13/785,616号

【特許文献4】米国特許出願第13/798,964号

【特許文献5】米国特許出願第13/835,262号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

したがって、上述の問題のうちの少なくともいくつか、ならびにその他の起こり得る問題を考慮に入れる方法および装置を有することが望ましいであろう。

【課題を解決するための手段】

【0013】

20

例示的な一実施形態においては、ある装置が、航空機内の部品を識別するように構成されているオブジェクトマネージャーを含む。オブジェクトマネージャーは、航空機のモデルから一連のビューを、それらの一連のビュー内の航空機内の部品の位置へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータと共に生成するようにさらに構成されている。オブジェクトマネージャーは、一連のビューをディスプレイデバイス上に表示するようにさらに構成されている。

【0014】

別の例示的な実施形態においては、ある装置が、オブジェクト内の部品を識別するように構成されているオブジェクトマネージャーを含む。オブジェクトマネージャーは、オブジェクトのモデルから一連のビューを、それらの一連のビュー内に、オブジェクト内の部品の位置へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータと共に生成するようにさらに構成されている。オブジェクトマネージャーは、一連のビューをディスプレイデバイス上に表示するようにさらに構成されている。

30

【0015】

さらに別の例示的な実施形態においては、航空機内の部品を見つけるための方法が存在する。航空機内で部品が識別される。航空機のモデルから一連のビューが、それらの一連のビュー内に、航空機内の部品の位置へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータと共に生成される。それらの一連のビューは、ディスプレイデバイス上に表示される。

【0016】

40

さらに別の例示的な実施形態においては、ある航空機管理システムが、コントロールシステムと、そのコントロールシステム内のオブジェクトマネージャーとを含む。コントロールシステムは、航空機の製造をコントロールするように構成されている。オブジェクトマネージャーは、航空機内の部品を識別するように構成されている。オブジェクトマネージャーは、航空機のモデルから一連のビューを、それらの一連のビュー内に、航空機内の部品の位置へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータと共に生成するようにさらに構成されている。オブジェクトマネージャーは、一連のビューをディスプレイデバイス上に表示するようにさらに構成されている。

【0017】

これらの特徴および機能は、本開示のさまざまな実施形態において独立して達成される

50

ことが可能であり、またはさらに他の実施形態においては組み合わせることが可能であり、それらの実施形態においては、以降の説明および図面を参照すれば、さらなる詳細を理解することができる。

【0018】

例示的な実施形態の特徴と考えられる新規な特徴は、添付の特許請求の範囲に示されている。しかしながら、例示的な実施形態、ならびにそれらの実施形態の使用の好ましいモード、さらなる目的および特徴は、本開示の例示的な実施形態に関する以降の詳細な説明を添付の図面と併せて読みながら参照することによって、最もよく理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0019】

10

【図1】例示的な一実施形態による製造環境を示すブロック図である。

【図2】例示的な一実施形態によるオブジェクトマネージャーを示すブロック図である。

【図3】例示的な一実施形態によるセクショナルビューを示すブロック図である。

【図4】例示的な一実施形態によるボリューム識別子を示すブロック図である。

【図5】例示的な一実施形態による製造指図インスタンスを示すブロック図である。

【図6】例示的な一実施形態による、位置情報を生成するためのアーキテクチャーを示すブロック図である。

【図7】例示的な一実施形態による、部品識別子から部品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を示す図である。

【図8】例示的な一実施形態による、座標から部品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を示す図である。

20

【図9】例示的な一実施形態による、製造指図インスタンス識別子から部品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を示す図である。

【図10】例示的な一実施形態による、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューを示す図である。

【図11】例示的な一実施形態による、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューを示す別の図である。

【図12】例示的な一実施形態による、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューを示すさらに別の図である。

【図13】例示的な一実施形態による、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューの中の部品に関する情報を示す図である。

30

【図14】例示的な一実施形態による航空機内のオペレータを示す図である。

【図15】例示的な一実施形態による、ディスプレイデバイス上に表示されるグラフィカルユーザインターフェースを示す図である。

【図16】例示的な一実施形態による航空機内のオペレータを示す別の図である。

【図17】例示的な一実施形態による、ディスプレイデバイス上に表示されるグラフィカルユーザインターフェースを示す図である。

【図18】例示的な一実施形態による、部品を見つけるためのプロセスを示すフローチャートである。

【図19】例示的な一実施形態による、部品の位置への強化された案内を提供するためのプロセスを示すフローチャートである。

40

【図20】例示的な一実施形態による、部品を見つけるためのプロセスを示すフローチャートである。

【図21】例示的な一実施形態によるデータ処理システムを示すブロック図である。

【図22】例示的な一実施形態による航空機製造／サービス方法を示すブロック図である。

【図23】例示的な一実施形態が実施することが可能である航空機を示すブロック図である。

【図24】例示的な一実施形態による製造システムを示すブロック図である。

【発明を実施するための形態】

50

**【0020】**

これらの例示的な実施形態は、1つまたは複数のさまざまな考慮事項を認識し、考慮に入れている。たとえば、これらの例示的な実施形態は、タスクを実行する際にオペレータが航空機の視覚化を見ることができるということを認識し、考慮に入れている。たとえばオペレータは、航空機のモデルを見ることができる。

**【0021】**

実施例は、航空機の3次元モデル内の部品を識別することが、望まれているよりも困難である場合があるということを認識し、考慮に入れている。さらに、航空機のモデル内で部品が識別された場合に、航空機内のその部品の位置に到達することは、航空機のモデルを見ることから望まれているよりも困難である場合がある。

10

**【0022】**

したがって、例示的な実施形態は、航空機内の部品を見つけるための方法および装置を提供する。一実施例においては、航空機内のある部品が識別される。航空機のモデルから一連のビューが生成され、それらの一連のビュー内には、航空機内のその部品の位置に到達するための案内を提供するように構成されているグラフィカルインジケータが備わっている。次いで、それらの一連のビューは、ディスプレイデバイス上に表示することが可能である。

**【0023】**

次いで図を参照すると、とりわけ図1を参照すると、製造環境を示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。製造環境100は、オブジェクト102が組み立てることが可能である環境の一例である。

20

**【0024】**

この実施例においては、オブジェクト102は、航空機104の形態を取っている。オブジェクト102は、部品群106を組み立てることによって完成される。1つの部品は、コンポーネントのグループである。本明細書において使用される際には、「～のグループ」とは、アイテムに言及して使用される場合には、1つまたは複数のアイテムを意味する。たとえば、コンポーネントのグループとは、1つまたは複数のコンポーネントのことである。

**【0025】**

1つの部品は、示されているこれらの実施例においては、単一のコンポーネントまたはコンポーネントのアセンブリでありうる。たとえば部品は、座席、座席の行、インフライトエンターテインメントシステム、ダクト、ダクトのシステム、グローバルポジショニングシステム受信機、エンジン、エンジンハウジング、インレット、またはその他の適切なタイプの部品であることが可能である。

30

**【0026】**

この実施例においては、部品群106を組み立てることは、製造施設112における建物群110のうちの建物108内の組立ロケーション107において行うことが可能である。建物108内での部品群106の組立ては、オブジェクト102のための組立ロケーション107内の位置群114において生じることが可能である。位置群114内のそれぞれの位置は、オブジェクト102を組み立てるためにタスク118のグループが実行される建物108内のロケーションである。

40

**【0027】**

これらの実施例においては、タスクとは、作業の断片である。タスクは、オブジェクト102の組立て上で作業することを割り当てられているオペレータ122のグループによって実行される1つまたは複数のオペレーションから構成することが可能である。

**【0028】**

これらの実施例においては、オブジェクト102の組立てを管理するために、オブジェクトマネージャー124が使用することが可能である。オブジェクト102が航空機104である場合には、オブジェクトマネージャー124は、航空機管理システムの一部であることが可能である。オブジェクトマネージャー124は、ソフトウェア、ハードウェア

50

、ファームウェア、またはそれらの組合せで実装することが可能である。ソフトウェアが使用される場合には、オブジェクトマネージャ１２４によって実行されるオペレーションは、プロセッサユニット上で稼働するように構成されているプログラムコードで実装することが可能である。ファームウェアが使用される場合には、オブジェクトマネージャ１２４によって実行されるオペレーションは、プログラムコードおよびデータで実装され、永続メモリ内に格納されて、プロセッサユニット上で稼働することが可能である。ハードウェアが採用される場合には、そのハードウェアは、オブジェクトマネージャ１２４においてオペレーションを実行するように機能する回路を含むことができる。

#### 【００２９】

これらの実施例においては、ハードウェアは、複数のオペレーションを実行するように構成されている回路システム、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、またはその他の何らかの適切なタイプのハードウェアの形態を取ることができる。プログラマブルロジックデバイスを用いると、このデバイスは、それらの複数のオペレーションを実行するように構成される。このデバイスは、後の時点で再構成されることが可能であり、またはそれらの複数のオペレーションを実行するように永続的に構成することが可能である。プログラマブルロジックデバイスの例としては、たとえば、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、またはその他の適切なハードウェアデバイスが含まれる。加えて、プロセスは、無機コンポーネントと統合された有機コンポーネントで実装されることが可能であり、および／または人間を除いた有機コンポーネントのみから構成することが可能である。たとえば、プロセスは、有機半導体内の回路として実装することが可能である。

#### 【００３０】

示されているように、オブジェクトマネージャ１２４は、コンピュータシステム１２６内に実装することが可能である。コンピュータシステム１２６は、１つまたは複数のコンピュータである。複数のコンピュータが存在する場合には、コンピュータシステム１２６内のそれらのコンピュータは、ネットワークなどの通信メディアを使用して互い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、同じロケーションに、または別々の地理的ロケーションに配置することが可能である。たとえば、コンピュータシステム１２６は、建物群１１０の全体にわたって分散されること、または建物１０８内に配置することが可能である。コンピュータシステム１２６の複数の部分は、製造施設１１２から離れた別の地理的ロケーションに配置されることさえ可能である。

#### 【００３１】

オブジェクト１０２の組立てを管理する際には、オブジェクトマネージャ１２４は、オブジェクト１０２に関するタスク群１１８および情報１２８を管理することができる。この実施例においては、タスク群１１８の管理は、タスク群１１８をオペレータ群１２２に割り当てること、タスク群１１８のステータスをモニタすること、タスク群１１８を整理すること、タスク群１１８に関する情報を提供すること、またはその他の適切なオペレーションのうちの少なくとも１つを含むことができる。情報１２８は、たとえば、オブジェクトのモデル、部品の在庫、または、オブジェクト１０２に関するその他の適切な情報を含むことができる。

#### 【００３２】

本明細書において使用される際には、「～のうちの少なくとも１つ」という語句は、アイテムのリストとともに使用される場合には、列挙されているアイテムのうちの１つまたは複数のさまざまな組合せが使用される可能性があるということ、およびリスト内のそれぞれのアイテムの１つのみが必要とされる可能性もあるということを意味する。たとえば、「アイテムＡ、アイテムＢ、またはアイテムＣのうちの少なくとも１つ」は、アイテムＡ、またはアイテムＡおよびアイテムＢを含むことができるが、それらには限定されない。この例は、アイテムＡ、アイテムＢ、およびアイテムＣ、またはアイテムＢおよびアイテムＣを含むこともできる。アイテムは、特定のオブジェクト、物、またはカテゴリーで

あることが可能である。言い換えれば、「～のうちの少なくとも1つ」は、任意の組合せのアイテムおよび任意の数のアイテムがリストから使用することが可能であるが、リスト内のアイテムのうちのすべてが必要とされることはないということを意味する。

#### 【0033】

これらの実施例においては、オブジェクトマネージャ124は、製造指図インスタンス群132の形態の割り当て群130を使用して、タスク群118を管理することができる。たとえば、オブジェクトマネージャ124は、実行およびオブジェクト102の組立てのために、製造指図インスタンス群132の使用を通じて、タスクをオペレータ群122に割り当てることができる。加えて、オペレータ群122によるオブジェクト102の組立ての状態を識別するために、製造指図インスタンス群132のステータスが使用す

10

#### 【0034】

加えて、タスク群118は、依存関係群133を有することができる。言い換えれば、タスク群118は、特定の順序で実行することが可能である。依存関係群133は、タスク群118内のタスクがタスク群118内のその他のタスクに対して相対的にいつ実行されるべきかを示すことができる。依存関係群は、タスク群118に加えて、またはタスク群118の代わりに、部品群106に関するものであることも可能である。この形態では、依存関係群133は、結果としてタスク群118に関する依存関係群133になっていると言える。

#### 【0035】

20

結果として、依存関係群133は、割り当て群130が製造指図インスタンス群132として作成される様式に影響を与えることができる。詳細には、依存関係群133は、製造指図インスタンス群132がいつ実行されるべきかを特定するために使用することが可能である。

#### 【0036】

これらの実施例においては、オブジェクトマネージャ124は、オブジェクト102を組み立てるためのさまざまな機能および能力を提供することができる。たとえば、オブジェクトマネージャ124は、オブジェクト視覚化システム134、製造指図ステータス視覚化システム135、またはその他のタイプのシステムのうちの少なくとも1つを含むことができる。これらのシステムは、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの何

30

#### 【0037】

一実施例においては、オブジェクト視覚化システム134は、オブジェクト102の視覚化をオペレータ群122に提供することができる。詳細には、オペレータ群122は、オブジェクト102内の複数のセクション136を見るために、オブジェクト視覚化システム134を使用してクエリーを実行することができる。詳細には、セクション群136は、航空機104などのオブジェクト102の組立てのための製造施設112におけるセクション群に対応するセクション群であることが可能である。

#### 【0038】

これらの実施例においては、製造は、部品のためのコンポーネントを製作すること、部品を形成するためにコンポーネントどうしを組み立てること、オブジェクト102のための部品どうしを組み立てること、または、オブジェクト102を組み立てるために実行されるその他の何らかの適切な製造オペレーションのうちの少なくとも1つを含むことができる。

40

#### 【0039】

たとえば、オブジェクトマネージャ124は、オブジェクト102のすべて、またはオブジェクト102の1つもしくは複数の特定のセクションに関する視覚的な情報を提供することができる。このタイプの視覚化は、オブジェクト102が航空機104の形態を取っているときに特に有用である場合がある。情報128は、オペレータ群122が航空機104を組み立てるために部品群106に関するタスク群118を実行するときに使用

50

することが可能である。

#### 【0040】

別の実施例においては、製造指図ステータス視覚化システム135は、製造指図インスタンス群132のステータス137の視覚化することができる。この情報は、オペレータ群122に視覚的に提供することが可能である。

#### 【0041】

加えて、オブジェクト視覚化システム134は、位置情報138を生成することができる。位置情報138は、オペレータ群122によって航空機104内の位置群140に到達するために使用することが可能である。詳細には、位置情報138は、製造指図インスタンス群132に関するタスク群118を実行するために航空機104内の位置群140に到達するための案内をオペレータ群122に提供することができる。言い換えれば、位置情報138は、オペレータ群122が航空機104内の位置群140へ物理的に進むことを可能にすることができる。

10

#### 【0042】

この実施例においては、部品のロケーション（位置および向きを含む）とは、その部品がどこで見つけ出すことが可能であるかの記述である。たとえば、部品の位置は、XおよびY座標、X、Y、およびZ座標、またはその他の何らかの適切な座標系を使用して記述することが可能である。部品の向きは、適切な座標系のX、Y、およびZ軸を中心にした角回転によって記述することが可能である。いくつかの例においては、部品の位置のみが関連している場合がある。その他の例においては、位置および向きの両方が必要とされる場合がある。

20

#### 【0043】

これらの実施例においては、この案内は、オブジェクト視覚化システム134によって生成される位置情報138から視覚的な様式で提供される。示されているように、位置群140は、部品群106が配置される、部品群106が取り付けられるべきである、またはそれらの何らかの組合せである航空機104内の物理的な位置である。

#### 【0044】

たとえば、オブジェクト視覚化システム134は、ロケーションにおける部品群106内の部品144を検査するために位置群140内の位置142にオペレータ群122を導く視覚的な情報を提供することができる。別の例においては、位置142は、部品144が航空機104内に取り付けられることになる位置であることが可能である。さらに、オブジェクトマネージャー124は、オブジェクト102の組立てを管理する際にその他の適切な機能を提供することもできる。

30

#### 【0045】

次いで図2を参照すると、オブジェクトマネージャーを示すブロック図が、例示的な実施形態に従って示されている。この図においては、オブジェクトマネージャー124内に実装することが可能であるコンポーネントの例が示されている。

#### 【0046】

示されているように、オブジェクトマネージャー124は、複数のさまざまなコンポーネントを含む。たとえば、オブジェクトマネージャー124は、割り当てマネージャー202、オブジェクトビジュアライザ204、在庫識別子205、ステータス識別子206、およびグラフィカルユーザインターフェース207を含む。オブジェクトマネージャー124内のこれらの別々のコンポーネントは、ハードウェア、ソフトウェア、またはそれらの何らかの組合せを使用して実装することが可能である。本明細書において使用される際には、「複数の」とは、アイテムに言及して使用される場合には、1つまたは複数のアイテムを意味する。たとえば、複数のさまざまなコンポーネントとは、1つまたは複数のさまざまなコンポーネントを意味する。

40

#### 【0047】

グラフィカルユーザインターフェース207は、オペレータ群122がオブジェクトマネージャー124と対話するためのインターフェースを提供するように構成されている。

50

これらの実施例においては、グラフィカルユーザインターフェース207は、インターフェースシステム209内のディスプレイシステム208上に表示することが可能である。

【0048】

ディスプレイシステム208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）、またはその他の適切なタイプのディスプレイデバイスのうちの少なくとも1つから選択される1つまたは複数のディスプレイデバイスを含むことができる。

【0049】

示されているように、ディスプレイシステム208は、ディスプレイデバイス250を含む。ディスプレイデバイス250は、さまざまな形態を取ることができる。たとえば、ディスプレイデバイス250は、グラフィカルユーザインターフェース207を表示することができるタブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、モバイル電話、およびその他の適切なタイプのデバイスのうちの1つから選択することが可能である。いくつかの実施例においては、ディスプレイシステム208は、複数のディスプレイデバイスを含むことができる。さらに、そのディスプレイデバイスは、完全なデータ処理またはコンピュータシステムではなく、単にモニタであることが可能である。

【0050】

入力は、オペレータ群122からインターフェースシステム209内の入力システム210を通じて受け取ることが可能である。この実施例においては、入力システム210は、ハードウェアシステムである。入力システム210は、1つまたは複数のデバイスを含むことができる。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、またはその他の適切なタイプのデバイスのうちの少なくとも1つを含むことができる。

【0051】

この実施例においては、割り当てマネージャー202は、製造指図データベース211内の製造指図インスタンス群132の形態の割り当て群130を管理するように構成されている。たとえば、割り当てマネージャー202は、製造指図インスタンス群132を使用してタスク群118をオペレータ群122に割り当てるために使用することが可能である。加えて、割り当てマネージャー202は、製造指図インスタンス群132を通じて割り当てられたタスク群118の実行に関する情報を受け取るように構成されることも可能である。この情報は、割り当てマネージャー202によって製造指図インスタンス群132に関するステータス212を生成および更新するために使用することが可能である。

【0052】

加えて、製造指図データベース211は、依存構造群213を含むこともできる。依存構造群213は、部品群106およびタスク群118のうちの少なくとも1つの間における依存関係群133を記述するために使用することが可能である。たとえば、第2の部品が取り付けられる前に第1の部品が取り付けられることが必要である場合がある。別の例としては、部品を取り付けるための第1のタスクが、その部品の取付けを検査するための第2のタスクに先立って実行されることが必要である場合がある。依存構造群213は、オブジェクト102を組み立てるための部品群106またはタスク群118のうちの少なくとも1つの間におけるこれらの関係を記述する。

【0053】

オブジェクトビジュアライザ204は、部品群106に関するグラフィカル表示群214を生成するように構成されている。グラフィカル表示群214は、ディスプレイシステム208内のグラフィカルユーザインターフェース207上に表示することが可能である。示されているように、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構成されている。オブジェクトビジュアライザ204は、オブジェクト102のために、詳細には航空機104のためにモデルデータベース215内のモデル群217からモデル216を識別することができる。モデル216は、この実施例においてはグラフィカル表示群214を生成するために使用される。これらの実施例におい

10

20

30

40

50

ては、モデル 2 1 6 は、グラフィカル表示群 2 1 4 が生成することが可能であるスピードを上げるように最適化することが可能である。言い換えれば、モデル 2 1 6 は、一定でないことが可能であり、それによってモデル 2 1 6 は、設計変更を行うために容易に使用することが可能である。それらの特徴に関する情報は、グラフィカル表示群 2 1 4 が生成することが可能であるスピードを上げるために除去またはアレンジすることが可能である。

#### 【0054】

これらの実施例においては、グラフィカル表示群 2 1 4 は、航空機 1 0 4 の形態を取ることができるオブジェクト 1 0 2 のセクション群 1 3 6 のために生成することが可能である。この実施例においては、モデル 2 1 6 は、オブジェクト 1 0 2 について、モデルデータベース 2 1 5 内のモデル群 2 1 7 から識別される。モデル群 2 1 7 は、さまざまな形態

10

#### 【0055】

モデル群 2 1 7 内のそれぞれのモデルは、特定のオブジェクトに関するものでありうる。これらのオブジェクトは、同じタイプのものでありうるが、別々のインスタンスのために使用することが可能である。たとえば、モデル群 2 1 7 は、特定のタイプの航空機のためのものでありうるが、別のインスタンスのために使用することが可能である。それぞれのモデルは、顧客のために組み立てられている特定の航空機のためのものでありうる。さらに、別々のモデルは、同じ航空機モデルのためのものでありうるが、顧客によって選択される別々のオプションのためのバリエーションを有することができる。その他の実施例

20

#### 【0056】

グラフィカル表示群 2 1 4 の生成は、モデル 2 1 6 のすべて、またはモデル 2 1 6 内のボリューム 2 1 8 のグループに基づくことが可能である。これらのアイテムは、別々の形状を有することができる。たとえば、ボリューム群 2 1 8 内のボリューム 2 1 9 は、立方体、直方体、円柱、球、またはその他の何らかの適切な形状であることが可能である。

#### 【0057】

これらの実施例においては、ボリューム 2 1 9 は、オブジェクト 1 0 2 の部品群 1 0 6 内の 1 つの部品の少なくとも 1 つの部分のためのものである。ボリューム 2 1 9 は、その部品を包含するのに十分な大きさであることが可能である。ボリューム 2 1 9 は、その部品より大きくてもよい。これらの実施例においては、ボリューム 2 1 9 は、グラフィカルユーザインターフェース内でその部品を見るためのその部品の周囲の一定量のスペースを含むことができる。たとえば、その部品の周囲のその一定量のスペースは、その部品をグラフィカルユーザインターフェース内で 1 つまたは複数の角度から見るためのものでありうる。この例においては、それらの 1 つまたは複数の角度は、オペレータの視点からの 1 つまたは複数の角度であることが可能である。この例においては、オペレータの視点は、その部品に関連付けられているタスクを実行しているオペレータのものでありうる。

30

#### 【0058】

示されているように、ボリューム 2 1 8 のグループは、ボリュームデータベース 2 2 0 を使用してモデル 2 1 6 内で識別することが可能である。ボリュームデータベース 2 2 0 は、ボリューム群 2 1 8 内のどのボリュームがグラフィカル表示群 2 1 4 として表示することが可能であるかを識別するために使用することが可能である情報の集合である。詳細には、情報のその集合は、ボリューム識別子群 2 2 1 を含むことができる。たとえば、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 は、ボリューム群 2 1 8 内のボリューム 2 1 9 を定義することができる。

40

#### 【0059】

これらの実施例においては、ボリューム 2 1 9 の識別は、セクショナルビューデータベース 2 2 5 内のセクショナルビュー群 2 2 4 からのセクショナルビュー 2 2 3 を使用して行うことが可能である。セクショナルビュー群 2 2 4 は、別々のオブジェクトのセクショ

50

ナルビューを含むことができる。たとえば、セクショナルビュー 2 2 3 は、モデル 2 1 6 に対応することができる。オペレータは、この特定の例においては、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 上に表示されるセクショナルビュー 2 2 3 を使用して、ボリューム 2 1 8 のグループを選択することができる。

#### 【0 0 6 0】

示されているように、セクショナルビューデータベース 2 2 5 内のセクショナルビュー群 2 2 4 は、オブジェクト 1 0 2 のためのセクション群 1 3 6 のビューを提供することができる。これらの実施例においては、セクション群 1 3 6 は、オブジェクト 1 0 2 の組立てのために製造されるセクションに対応する。詳細には、セクション群 1 3 6 は、航空機 1 0 4 の組立てのために製造されるセクションに対応することができる。

10

#### 【0 0 6 1】

さらに、セクショナルビュー群 2 2 4 は、別々のレベルの詳細を含むことができる。たとえば、セクショナルビュー群 2 2 4 は、レベルの階層を含むことができ、その階層においては、低いレベルは、その階層内の高いレベルよりも航空機 1 0 4 に関するさらに多くの詳細を有する。いくつかの実施例においては、セクショナルビュー群 2 2 4 内の 1 つのセクショナルビューを選択すると、結果として別のセクショナルビューが表示することが可能である。その他の実施例においては、セクショナルビュー内で選択が行われると、結果として、グラフィカル表示群 2 1 4 がモデル 2 1 6 から生成されて、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 上に表示することが可能である。この様式においては、オペレータは、セクショナルビュー群 2 2 4 内の別々のセクショナルビューを通じて航空機 1 0 4 に視覚的にクエリーを行うことができる。

20

#### 【0 0 6 2】

結果として、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 において表示されるセクショナルビュー 2 2 3 との間でのユーザ入力を生み出すオペレータ対話が、モデル 2 1 6 内のボリューム群 2 1 8 を識別するために使用することが可能である。そのユーザ入力は、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 を識別するために使用することが可能である。ボリューム識別子 2 2 2 は、モデル 2 1 6 内のボリューム 2 1 9 を指し示すことができる。

#### 【0 0 6 3】

これらの実施例においては、オブジェクトビジュアライザ 2 0 4 は、モデルデータベース 2 1 5 内のモデル 2 1 6 からの情報を入手するためにボリューム識別子群 2 2 1 を使用してクエリーを生成することができる。詳細には、情報は、航空機 1 0 4 のためのモデル 2 1 6 内のボリューム 2 1 9 に関するデータであることが可能である。

30

#### 【0 0 6 4】

示されているように、オブジェクトビジュアライザ 2 0 4 は、オブジェクト 1 0 2 の状態群 2 2 6 に関するグラフィカル表示群 2 1 4 を生成するように構成されることも可能である。これらの実施例においては、状態群 2 2 6 は、航空機 1 0 4 の形態のオブジェクト 1 0 2 のために使用することが可能である。言い換えれば、航空機 1 0 4 は、状態群 2 2 6 内の別々の状態において取り付けられる部品群 1 0 6 内の別々の部品を有することができる。これらの実施例においては、状態群 2 2 6 は、オブジェクト 1 0 2 のための組立状況群 2 2 7 の形態を取ることができる。

40

#### 【0 0 6 5】

たとえば、状態群 2 2 6 は、建物 1 0 8 における組立ロケーション 1 0 7 内の航空機 1 0 4 の位置群 1 1 4 に基づくことができる。これらの実施例においては、状態群 2 2 6 は、計画された状態群 2 2 8 または実際の状態群 2 2 9 のうちの少なくとも 1 つから選択することが可能である。

#### 【0 0 6 6】

航空機 1 0 4 は、組立ロケーション 1 0 7 における位置群 1 1 4 内の別々の位置における計画された状態群 2 2 8 内の別々の計画された状態を有することができる。この実施例においては、計画された状態群 2 2 8 内の計画された状態は、位置群 1 1 4 内の特定の位

50

置において取り付けられることが予期される部品を含む。言い換えれば、これらの部品は、航空機104のためにその位置において取り付けられている場合もあり、または取り付けられていない場合もある。

#### 【0067】

これらの実施例においては、計画された状態は、位置群114内の航空機104の過去の位置、現在の位置、または未来の位置に基づくことが可能である。言い換えれば、グラフィカル表示群214は、航空機104のための計画された状態群228のために存在する任意の位置に関して生成することが可能である。

#### 【0068】

示されているように、実際の状態群229内の実際の状態は、航空機104内に実際に取り付けられている部品群106を含む。言い換えれば、ある特定の状態は、その状態において取り付けられる選択された数の部品を有することができる。実際の状態群229内の実際の状態は、航空機104の過去の位置または現在の位置のうちの少なくとも1つに基づくことが可能である。言い換えれば、グラフィカル表示群214は、以前の時点において実際に取り付けられた部品群106に関して生成することが可能である。この以前の時点は、オペレータによって選択することが可能である。この様式においては、オペレータは、以前のどこかの時点において部品群106を取り付けるために実行されたタスク群118を見ることができる。

#### 【0069】

加えて、実際の状態は、航空機104の現在の状態であることが可能である。言い換えれば、グラフィカル表示群214は、現時点において取り付けられている部品群106に関して生成することが可能である。この様式においては、グラフィカル表示群214は、航空機104内に現時点で存在する部品群106を視覚化するために使用することが可能である。

#### 【0070】

これらの実施例においては、既に取り付けられている部品、または以前の時点において取り付けられた部品の識別は、製造指図インスタンス群132を使用して行うことが可能である。詳細には、製造指図インスタンス群132は、部品群106内の部品が取り付けられているかどうか、またはどの部品が取り付けられているかを示すことができる。

#### 【0071】

モデルデータベース215は、オブジェクトのためのモデルのデータベースである。これらの実施例においては、これらのモデルは、たとえばコンピュータ支援設計モデル(CAD)であることが可能である。もちろん、オブジェクトの3次元の形状に関する情報を提供することができる任意のタイプのモデルが使用することが可能である。加えて、これらのモデルは、素材に関するその他の情報、組立の指示、またはその他の適切なタイプの情報を含むこともできる。

#### 【0072】

示されているように、在庫識別子205は、在庫データベース230にアクセスするように構成されている。在庫データベース230は、部品に関する情報を含む。在庫データベース230は、部品の在庫があるかどうか、部品がいつ送達されるか、利用可能な部品の数に関する情報、またはその他の適切なタイプの情報を含むことができる。

#### 【0073】

示されているように、ステータス識別子206は、製造指図インスタンス群132のうちの1つまたは複数に関するステータスの視覚化するように構成されている。この実施例においては、ステータス識別子206は、航空機104などのオブジェクト102の特定のロケーションにおけ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207を通じたグラフィカルフロントエンドをオペレータに提供するように構成されている。この情報は、オペレータがその特定のロケーションの座標を知らなくても、識別することが可能である。

#### 【0074】

10

20

30

40

50

これらの実施例においては、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 のモデルを識別するように構成されている。たとえば、オブジェクトビジュアライザ 204 は、オブジェクト 102 のためにモデルデータベース 215 内のモデルを識別することができる。

【0075】

ステータス識別子 206 はまた、オブジェクト 102 のための製造指図インスタンス群 132 を識別するように構成されている。この識別は、割り当てマネージャー 202 との対話を通じて行うことが可能である。

【0076】

この実施例においては、ステータス識別子 206 はまた、製造指図インスタンス群 132 のステータス 212 を識別するように構成されている。この識別も、割り当てマネージャー 202 を通じて行うことが可能である。

【0077】

オブジェクトビジュアライザ 204 は、製造指図インスタンス 132 のグループに関する図 1 における部品群 106 のグラフィカル表示群 214 をディスプレイシステム 208 内のディスプレイデバイス 250 上のグラフィカルユーザインターフェース 207 において表示するように構成されている。グラフィカル表示群 214 の生成は、製造指図インスタンス 132 のグループの識別に基づくことが可能である。言い換えれば、オブジェクトビジュアライザ 204 は、製造指図インスタンス 132 のグループ内の部品の識別を受け取るように構成されている。これらの部品の識別は、グラフィカル表示群 214 を生成するために使用することが可能である。

【0078】

さらに、ステータス識別子 206 はまた、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 207 上に表示される部品群 106 のグラフィカル表示群 214 に関連しているグラフィカルインジケータ 231 のセットを表示するように構成されている。本明細書において使用される際には、「～のセット」とは、アイテムに言及して使用される場合には、1 つまたは複数のアイテムを意味する。たとえば、グラフィカルインジケータ 231 のセットとは、グラフィカルインジケータ群 231 のうちの 1 つまたは複数のことである。

【0079】

これらの実施例においては、グラフィカルインジケータ群 231 を見ているオペレータの注意が部品に引き付けられる際には、グラフィカル表示群 214 内の 1 つのグラフィカル表示に関連して、グラフィカルインジケータ群 231 内の 1 つのグラフィカルインジケータが表示されると考えられる。したがって、そのグラフィカルインジケータは、そのグラフィカル表示の一部として、そのグラフィカル表示上に、そのグラフィカル表示のいくらか近くに、または、そのグラフィカル表示に注意を引き付けるその他の何らかの適切な様式で表示することが可能である。

【0080】

部品群 106 のグラフィカル表示群 214 に関連して表示されるグラフィカルインジケータ 231 のセットは、さまざまな形態を取ることができる。たとえば、グラフィカルインジケータ 231 のセットは、カラー、クロスハッチング、アイコン、強調表示、アニメーション、またはその他の適切なタイプのグラフィカルインジケータのうちの少なくとも 1 つから選択することが可能である。

【0081】

さらに、製造指図インスタンス 132 のグループは、複数のさまざまな方法で識別することが可能である。たとえば、製造指図インスタンス 132 のグループは、オペレータからグラフィカルユーザインターフェース 207 へのユーザ入力によって識別することが可能である。たとえば、受け取られるユーザ入力は、製造指図インスタンス 132 のグループの選択であることが可能である。

【0082】

別の実施例においては、製造指図インスタンス 1 3 2 のグループの識別は、図 1 におけるオブジェクト 1 0 2 内の部品 1 0 6 のグループを選択するユーザ入力に基づいて識別することが可能である。部品 1 0 6 のグループの選択は、部品群 1 0 6 のリストからの部品 1 0 6 のグループの選択、およびグラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 における部品群 1 0 6 のグラフィカル表示群 2 1 4 の表示からの部品 1 0 6 のグループの選択のうちの 1 つであることが可能である。

#### 【0083】

加えて、ステータス識別子 2 0 6 は、グラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 において表示される部品群 1 0 6 のグラフィカル表示群 2 1 4 から選択される部品のための製造指図インスタンスに関する情報を表示することができる。

10

#### 【0084】

グラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 におけるこの情報を用いて、現実世界のオペレーションが実行することが可能である。たとえば、図 1 におけるオブジェクト 1 0 2 の組立ては、製造指図インスタンス群 1 3 2 に関する部品群 1 0 6 のグラフィカル表示群 2 1 4、およびグラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 上に表示されるグラフィカルインジケータ 2 3 1 のセットに基づいて管理することが可能である。たとえば、実行されるべきであるオペレーションの識別は、この視覚化を使用して行うことが可能である。これらのオペレーションは、特定の部品がいつ組み立てられるべきか、オブジェクト 1 0 2 において組み立てられた部品の検査がいつ行われるべきか、またはその他の適切なタイプのオペレーションを含むことができる。

20

#### 【0085】

これらの実施例においては、オブジェクトマネージャー 1 2 4 はまた、位置情報 1 3 8 をディスプレイデバイス 2 5 0 上のグラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 において表示するように構成することが可能である。位置情報 1 3 8 は、この実施例においては、航空機 1 0 4 内の位置 1 4 2 における部品 1 4 4 に到達するために使用される。

#### 【0086】

示されているように、オブジェクトマネージャー 1 2 4 内のオブジェクトビジュアライザ 2 0 4 は、航空機 1 0 4 内の部品 1 4 4 を識別する。この実施例においては、部品 1 4 4 は、複数のさまざまな方法で識別することが可能である。たとえば、部品 1 4 4 は、部品 1 4 4 に関する部品識別子に基づいて識別することが可能である。別の実施例においては、部品 1 4 4 は、部品 1 4 4 に関する座標を使用して識別することが可能である。さらに他の実施例においては、部品 1 4 4 は、モデル 2 1 6 の視覚的な表示からの部品 1 4 4 の選択から、ならびにその他の適切な技術を使用して識別することが可能である。

30

#### 【0087】

オブジェクトビジュアライザ 2 0 4 によって航空機 1 0 4 のモデル 2 1 6 から一連のビュー 2 5 2 が生成される。一連のビュー 2 5 2 は、グラフィカルインジケータ群 2 5 4 を含む。一連のビュー 2 5 2 内のグラフィカルインジケータ群 2 5 4 は、航空機 1 0 4 内の部品 1 4 4 の位置 1 4 2 へ案内するように構成されている。一連のビュー 2 5 2 は、ディスプレイシステム 2 0 8 内のディスプレイデバイス 2 5 0 上のグラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 上に表示することが可能である。

40

#### 【0088】

これらの実施例においては、一連のビュー 2 5 2 における 1 つのビューは、一連のビュー 2 5 2 における前のビュー内の部品 1 4 4 のさらに詳細なビューを提供する。言い換えば、一連のビュー 2 5 2 は、航空機 1 0 4 内の部品 1 4 4 の位置 1 4 2 を識別する際にさらなる詳細を提供するシーケンスで存在することができる。示されているように、一連のビュー 2 5 2 におけるビュー 2 6 0 は、部品 1 4 4 のための位置 1 4 2 に関するシーケンスにおける前のビューと比較すると、より拡大されたビューまたは「ズームインされたビュー」であることが可能である。一連のビュー 2 5 2 におけるグラフィカルインジケータ群 2 5 4 は、部品 1 4 4 のための位置 1 4 2 に注意を引き付けるように構成されている。

50

## 【0089】

さらに、一連のビュー252は、航空機104のために組み立てることが可能である部品群106のすべてを含むことができる。いくつかの実施例においては、一連のビュー252は、状態群226内の特定の状態で存在する部品144を含むことができる。言い換えれば、一連のビュー252は、航空機104のための組立状況群227内の特定の組立状況に基づく部品群106を含むことができる。上述したように、状態群226内の特定の状態で航空機104内に存在する部品群106の識別は、製造指図インスタンス群132を使用して行うことが可能である。

## 【0090】

さらに、いくつかの実施例においては、ディスプレイデバイス250はセンサ256を含むことができる。センサ256は、航空機104に対するディスプレイデバイス250のロケーション258を識別するように構成されている。この実施例においては、ロケーション258は、ディスプレイデバイス250の位置およびディスプレイデバイス250の向きであることが可能である。もちろん、いくつかの実施例においては、ディスプレイデバイス250の位置は、ディスプレイデバイス250の向きを伴わずに識別することが可能である。

10

## 【0091】

これらの実施例においては、センサ256は、さまざまな形態を取ることができる。たとえば、センサ256は、慣性測定ユニット、加速度計システム、グローバルポジショニングシステム受信機、またはその他の適切なデバイスであることが可能である。さらに、センサ256は、特定の実施態様に応じて複数のデバイスまたは複数のタイプのデバイスを含むことができる。

20

## 【0092】

ここで説明される際の航空機104に対するディスプレイデバイス250のロケーションは、部分的に組み立てられた形態の航空機104であることが可能である。その他の実施例においては、航空機104は、完全に組み立てられた形態であることが可能である。

## 【0093】

この構成で、ディスプレイデバイス250は、オペレータ群122内のオペレータによって航空機104内で部品144を見つけるために操作されるように構成することが可能である。詳細には、オペレータは、部品144の位置142を探している間にディスプレイデバイス250を携行することができる。一連のビュー252は、オペレータを部品144の位置142の方へ導く様式でディスプレイデバイス250上のグラフィカルユーザインターフェース207において表示することが可能である。

30

## 【0094】

このタイプの案内は、インタラクティブな案内であることが可能である。たとえば、この案内は、一連のビュー252を表示している間にオペレータを部品144の位置142へ導くために、仮想現実、拡張現実、またはその他の何らかのさらにシンプルなタイプのディスプレイを使用することができる。

## 【0095】

示されているように、ロケーション258は、複数の次元におけるディスプレイデバイス250の位置、およびディスプレイデバイス250の向きを含む。ディスプレイデバイス250の位置は、航空機104のための航空機座標に基づくことが可能である。

40

## 【0096】

この実施例においては、一連のビュー252におけるビュー260は、ディスプレイデバイス250上に表示することが可能である。ビュー260は、航空機104のモデル216内のボリューム219のビューであることが可能である。航空機104のモデル216内のボリューム219のビュー260は、ディスプレイデバイス250のロケーション258に対応する。

## 【0097】

示されているように、航空機104のモデル216内のボリューム219のビュー26

50

0 は、ディスプレイデバイス 250 上のグラフィカルユーザインターフェース 207 において表示されているビュー 260 内に部品 144 がある場合の部品 144 の表示に関連付けられているグラフィカルインジケータ群 254 内のグラフィカルインジケータ 262 を伴うディスプレイデバイス 250 のロケーション 258 に対応する。ディスプレイデバイス 250 上のグラフィカルユーザインターフェース 207 において表示されているビュー 260 に部品 144 がない場合の部品 144 の位置 142 へ方向 264 を示すグラフィカルインジケータ 262 を伴うモデル 216 内のボリューム 219 のビュー 260 の表示。

#### 【0098】

一連のビュー 252 の表示は、タスク群 118 内のさまざまなタスクを実行するために使用することが可能である。この表示は、一連のビュー 252 を使用して航空機 104 の組立てまたはメンテナンスのうちの少なくとも 1 つを実行するために使用することが可能である。この様式においては、航空機 104 を組み立てる際にタスク群 118 を実行するために必要とされる時間および費用が低減することが可能である。

#### 【0099】

図 2 においては、さまざまなコンポーネントが、オブジェクトマネージャ 124 内に配置されているものとして示されている。これらのさまざまなコンポーネントは、別々のシステムの一部として使用することが可能である。それらのシステムは、オブジェクト視覚化システム 134、製造指図ステータス視覚化システム 135、またはその他の適切なシステムのうちの少なくとも 1 つを含むことができる。オブジェクトマネージャ 124 内の 1 つのコンポーネントは、複数のシステムにおいて使用することが可能である。たとえば、オブジェクトビジュアライザ 204 は、オブジェクト視覚化システム 134 および製造指図ステータス視覚化システム 135 の両方の中に存在することが可能である。言い換えれば、オブジェクトマネージャ 124 内に示されているさまざまなコンポーネントは、オブジェクトマネージャ 124 内の別々のシステムによって同時に使用することが可能である。

#### 【0100】

次いで図 3 を参照すると、セクショナルビューを示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。図 2 におけるセクショナルビュー 223 に関する一実施態様の一例が示されている。

#### 【0101】

示されているように、セクショナルビュー 223 は、情報の複数のさまざまな断片を含む。たとえば、セクショナルビュー 223 は、セクション群 300 およびホットスポット群 302 を含む。

#### 【0102】

セクション群 300 は、オブジェクト 102、詳細には図 1 における航空機 104 のためのセクション群 136 に対応するグラフィカル表示である。これらの実施例においては、セクション群 300 は、単一のイメージ、複数のイメージ、またはその他の何らかの適切な形態で配置することが可能である。グラフィカル表示は、この実施例においては、分解されたビューで存在する。さらに、セクション群 300 は、航空機 104 の組立てのために製造されたセクション群 136 に対応するグラフィカル表示である。

#### 【0103】

これらの実施例においては、セクション群 300 は、選択可能とすることができる。ホットスポット 306 を有するセクション群 300 内のセクション 304 を選択すると、結果として、この実施例においては、モデル 216 内のセクション 304 に対応するボリュームが表示される。ホットスポット 306 は、ボリューム 219 に関連付けられているボリューム識別子 222 へのポイントであることが可能である。たとえば、ホットスポット 306 は、ボリュームデータベース 220 内のボリューム識別子群 221 からボリューム識別子 222 を識別するためのユニバーサルリソースロケータ、またはその他の何らかの適切なアドレス指定慣例を含むことができる。

10

20

30

40

50

## 【0104】

次いで図4を参照すると、ボリューム識別子を示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この実施例においては、図2におけるボリューム識別子222に関する一実施態様が示されている。

## 【0105】

ボリューム識別子222は複数のコンポーネントを含む。示されているように、ボリューム識別子222は、識別子400およびボリューム記述子402を含む。

## 【0106】

識別子400は、ボリューム識別子222を、ボリュームデータベース220内に存在することが可能であるボリューム識別子群221のうちのその他のボリューム識別子から区別する。識別子400は、さまざまな形態を取ることができる。たとえば、識別子400は、語、句、数字、英数字文字列、またはその他の何らかの適切な形態であることが可能である。

## 【0107】

ボリューム記述子402は、モデル216内のボリュームを記述する。たとえば、ボリューム記述子402は、座標群406の形態を取ることができる。座標群406は、この例においては、モデル216によって使用される座標系の中に存在する。たとえば、座標群406は、多角形、立方体、または直方体を定義するために使用することが可能である3つの座標であることが可能である。もちろん、座標群406以外のその他の情報がボリューム記述子402内に存在することも可能である。たとえば、ボリューム記述子402は、球の形態のボリューム219を定義するために使用される単一の座標および半径を含むことができる。さらに他の実施例においては、単一の座標が、立方体またはその他の何らかの形状としてボリューム219を定義する事前に選択されたオフセットとともに存在することが可能である。

## 【0108】

いくつかの実施例においては、ボリューム識別子は、視点408を含むこともできる。視点408は、グラフィカル表示群214がグラフィカルユーザインターフェース上に表示されているときにオペレータに表示されるボリュームのビューを定義することができる。たとえば、視点408は、ボリュームに関する座標系を使用した視点の座標群410を含むことができる。

## 【0109】

次いで図5を参照すると、製造指図インスタンスを示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。示されているように、製造指図インスタンス500は、図1における製造指図インスタンス群132からの1つの製造指図インスタンスの一例である。

## 【0110】

示されているように、製造指図インスタンス500は、複数のさまざまな部品を含むことができる。製造指図インスタンス500は、識別子502、分類503、記述504、タスク505、割り当てられたオペレータ群506、部品識別子508、位置510、指示群512、およびステータス518を含む。

## 【0111】

示されているように、識別子502は、図1におけるタスク群118内の1つのタスクを一意に識別するために使用することが可能である。識別子502は、英数字識別子、番号、またはその他の何らかの適切なタイプの識別子であることが可能である。

## 【0112】

この実施例においては、分類503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、実行されることになるタスクのタイプに基づくことが可能である。たとえば、これらの分類は、座席の取付け、配線、ライン交換可能ユニットの取付け、またはその他の適切なタイプの分類を含むことができる。この分類は、記述的であることが可能であり、または識別子もしくはその他のタイプのコードの形態を取ることができる。

## 【0113】

記述504は、タスク505の記述を提供する。この記述は、タスク505に関する情報をオペレータに提供するための短い記述であることが可能である。この記述は、いくつかの実施例においては、いくつかの語または文であることが可能である。

## 【0114】

タスク505は、実行されることになる作業を識別する。たとえば、タスク505は、部品を取り付けること、部品を組み立てること、検査を実行すること、または作業のその他の何らかの適切な断片であることが可能である。

## 【0115】

割り当てられたオペレータ群506は、タスク505の実行を割り当てることが可能であるオペレータのグループを識別する。いくつかのケースにおいては、オペレータが、製造指図インスタンス500に関するタスク505を実行することをまだ割り当てられていない場合がある。

10

## 【0116】

この実施例においては、部品識別子508は、製造指図インスタンス500を使用してオブジェクト102内で組み立てられる部品を識別する。この実施例においては、部品識別子508は、その部品に関する部品番号である。たとえば、部品識別子508は、シリアルナンバー、シリアルナンバーとベンダー識別子の組合せ、または、ある特定の部品をその他の部品から（たとえそれらの部品が同じタイプであるとしても）一意に識別するその他の何らかの適切なタイプの識別であることが可能である。

20

## 【0117】

これらの実施例においては、部品識別子508は、識別された部品のグラフィカル表示を生成するために使用することが可能である。たとえば、部品識別子508は、ディスプレイ用に部品のグラフィカル表示を生成するために必要とされるモデル内の情報を見つける目的で使用することが可能である。

## 【0118】

位置510は、タスク505が実行されることになる位置を識別する。この位置は、オブジェクト102に関する座標、またはその他の何らかの座標系内に存在することが可能である。

## 【0119】

30

指示群512は、タスク505を実行するための指示のグループである。詳細には、指示のこのグループは、部品のグループを組み立てるためのものでありうる。これらの指示は、ステップバイステップの指示、案内、またはその他の適切なタイプの指示であることが可能である。これらの指示は、部品を組み立てること、部品を検査すること、または、タスク505のために実行することが可能であるその他の適切なオペレーションのための案内を提供することができる。指示群512はまた、タスク505が実行されることになる位置に関するプランを含むことができる。

## 【0120】

示されているように、ステータス518は、製造指図インスタンス500に関するタスク505の実行についての情報を提供する。この実施例においては、ステータスは、作業が実行されることになること、完了されていること、進行中であること、割り当てられていないこと、計画されていること、保留中であること、準備ができていること、キャンセルされたこと、または、製造指図インスタンス500に関するその他の何らかの適切なステータスを示すことができる。ステータスは、テキスト、コード、シンボル、またはその他の適切なメカニズムを使用して示すことが可能である。加えて、ステータス518は、実行されるはずである作業が完了されていることを示す場合には、タスク505を実行するための作業が行われた日付および時間を含むこともできる。

40

## 【0121】

次いで図6を参照すると、位置情報を生成するためのアーキテクチャーを示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。これらの実施例においては、図1にお

50

ける位置情報 138 を生成するために、とりわけ図 2 における一連のビュー 252 を生成するために、ロケータシステムアーキテクチャ 600 が使用することが可能である。

#### 【0122】

示されているように、ロケータシステムアーキテクチャ 600 は、複数のさまざまなコンポーネントを含む。この特定の例においては、ロケータシステムアーキテクチャ 600 は、コンピュータ支援設計 (CAD) システム 602、製品データ管理システム 604、サーバ 606、およびクライアントデバイス 608 を含む。

#### 【0123】

コンピュータ支援設計システム 602 は、ソフトウェアを含むハードウェアシステムである。コンピュータ支援設計システム 602 は、航空機のコンピュータ支援設計モデル群 610 を生成するように構成されている。コンピュータ支援設計システム 602 は、オブジェクトを設計するための現在使用されている任意のコンピュータ支援設計システムを使用して実装することが可能である。

10

#### 【0124】

この実施例においては、コンピュータ支援設計モデル群 610 に関する情報は、製品データ管理システム 604 内に格納される。コンピュータ支援設計モデル群 610 は、コンピュータ支援設計モデル群 610 上での編集、分析、およびその他のオペレーションを実行するために使用される情報を含むことができる。

#### 【0125】

これらの実施例においては、製品データ管理システム 604 内のコンピュータ支援設計モデル群 610 は、コンピュータ支援設計モデル群 610 にアクセスして操作するためのさまざまな機能を可能にするための大量の情報を含む。この情報の量は、コンピュータ支援設計モデル群 610 内の 1 つのモデルを見ることが、望まれているよりも長い時間を要すること、望まれているよりも多くのプロセッサリソースを必要とすること、またはそれらの何らかの組合せをもたらす場合があるほどの大きさである場合がある。

20

#### 【0126】

示されているように、サーバ 606 は、ソフトウェアを含むハードウェアシステムである。この実施例においては、視覚化データシステム 612 が、サーバ 606 内に配置されている。視覚化データシステム 612 は、製品データ管理システム 604 内に配置されているコンピュータ支援設計モデル群 610 から視覚化モデル群 614 を作成するように構成されている。

30

#### 【0127】

視覚化モデル群 614 は、コンピュータ支援設計モデル群 610 よりも少ないデータを有する。ディスプレイ用に部品のグラフィカル表示を生成する上で不要な情報は、視覚化モデル群 614 内には含まれていない。言い換えれば、視覚化データシステム 612 は、コンピュータ支援設計モデル群 610 内の、オブジェクトを視覚化する上で必要とされない情報を除去すること、または取り除くことが可能である。さらに、コンピュータ支援設計モデル群 610 内のデータの構造または編成は、コンピュータ支援設計モデル群 610 を編集すること、作成すること、またはその他の形で操作することを可能にするのとは対照的に、オブジェクトを表示することができる効率を高めるようにアレンジすることが可能である。

40

#### 【0128】

たとえば、コンピュータ支援設計モデル群 610 の編集を可能にするために使用されるメタデータなどの情報は、視覚化モデル群 614 から除去または除外することが可能である。詳細には、コンピュータ支援設計モデル群 610 内のデータは、部品のグラフィカル表示をいかに速く生成して表示することができるかではなく、部品を設計することができる際の容易さを高めるフォーマットであることが可能である。もちろん、視覚化モデル群 614 は、任意の適切なフォーマットで格納することが可能である。したがって、視覚化モデル群 614 内の情報の量および情報のフォーマットは、航空機の一部またはすべてをクライアントデバイス 608 において表示することができるスピードを上げるように選択

50

される。

#### 【0129】

示されているように、視覚化モデル群614は、データファイル、データベース内のレコード、テーブル、またはその他の何らかの適切なフォーム内に格納される。この実施例においては、視覚化モデル群614は、データデポ616内に格納されている。データデポ616は、ストレージシステムである。データデポ616は、1つのロケーションであることが可能であり、または別々のロケーションに分散されることも可能である。いくつかの実施例においては、データデポ616は、データベースまたはその他の何らかの適切な構造であることが可能である。この実施例においては、データデポ616は、航空機のための特定のラインに固有であることが可能である。言い換えれば、データデポ616は、建造されているそれぞれの航空機ごとに存在することが可能である。その他の実施例においては、データデポ616は、複数の航空機に関するモデルを含むことができる。

10

#### 【0130】

クライアントデバイス608は、ソフトウェアを含むことができるハードウェアデバイスである。クライアントデバイス608は、部品のグラフィカル表示を表示するように構成されている。詳細には、クライアントデバイス608は、たとえば、図2におけるディスプレイデバイス250であることが可能である。クライアントデバイス608は、オペレータを部品144の位置142へ導く様式で図2における一連のビュー252を表示するように構成することが可能である。

20

#### 【0131】

この実施例においては、検索システム618、視覚化対話システム620、およびナビゲーションシステム622が、航空機を視覚化してオペレータを航空機内の部品へ導くために使用することが可能であるコンポーネントの例である。詳細には、これらのコンポーネントは、オブジェクトビジュアライザ204の一部であることが可能である。言い換えれば、オブジェクトビジュアライザ204は、別々の位置における分散されたコンポーネントであることが可能である。

#### 【0132】

示されているように、検索システム618は、部品を識別するための情報をオペレータから受け取るように構成されている。たとえば、検索システム618は、部品を識別する部品識別子などの情報、部品に関する座標、またはその他の適切な情報を受け取ることができる。受け取られた情報に基づいて、検索システム618は、クエリーまたは要求を視覚化対話システム620へ送信することができる。

30

#### 【0133】

視覚化対話システム620は、図2における一連のビュー252を生成するように構成されている。これらのビューは、データキャッシュ626内の情報624から生成することが可能である。たとえば、情報624は、データキャッシュ626内に格納されている視覚化モデル群614のコピーまたはインスタンスであることが可能である。この様式においては、クライアントデバイス608は、視覚化モデル群614を実際に操作または使用することはない。その代わりに、視覚化モデル群614のコピーまたはインスタンスが、データキャッシュ626内に格納される。

40

#### 【0134】

視覚化対話システム620は、データキャッシュ626内の情報624から一連のビュー252を生成するように構成されている。これらの実施例においては、情報624は、視覚化モデル群614内のモデルのコピーであることが可能である。情報128は、図2におけるモデル216であることが可能である。

#### 【0135】

これらの実施例においては、ナビゲーションシステム622は、クライアントデバイス608の位置に基づいてオペレータを案内するように構成されている。示されているように、ナビゲーションシステム622は、図2におけるセンサ256などのセンサを含むことができる。

50

## 【0136】

図1～図6内のさまざまなコンポーネントにおける製造環境100の図示は、例示的な実施形態を実装することができる様式に対する物理的な制限またはアーキテクチャ上の制限を暗示することを意図されているものではない。図示されているコンポーネントに加えて、またはそれらのコンポーネントの代わりに、その他のコンポーネントを使用してもよい。いくつかのコンポーネントは不要である場合がある。また、いくつかの機能コンポーネントを図示するために、ブロックが提示されている。これらのブロックのうちの1つまたは複数は、例示的な実施形態において実装される際には、結合されること、分割されること、または結合されてから別々のブロックへと分割することが可能である。

## 【0137】

10

たとえば、これらの実施例は、航空機に関して記載されているが、例示的な実施形態は、航空機以外のその他のオブジェクトに適用されることも可能であり、それらのオブジェクトとしては、たとえば、車両、潜水艦、人員運搬車、戦車、列車、自動車、バス、水上艦、宇宙船、衛星、ロケット、エンジン、コンピュータ、ハーベスタ、建設用クレーン、ブルドーザ、採鉱機器、またはその他の適切なタイプのオブジェクトなどがあるが、それらには限定されない。

## 【0138】

別の実施例として、ディスプレイシステム208は、ディスプレイデバイス250に加えて、またはディスプレイデバイス250の代わりに、その他のディスプレイデバイスを含むことができる。さらに、いくつかの実施例においては、ディスプレイデバイス250は、センサ256を含まないことが可能である。さらに、センサ256は、ディスプレイデバイス250に取り外し可能に取り付けることが可能である。

20

## 【0139】

視覚化対話システム620は、クライアントデバイス608内に配置されているものとして示されているが、さらに別の実施例においては、特定の実施態様に応じてその他の位置にあることも可能である。たとえば、視覚化対話システム620は、サーバ606またはその他のどこかの位置に配置されることも可能である。

## 【0140】

図7～図9は、オブジェクト内の部品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を示す図である。これらの別々のグラフィカルインターフェースは、部品に到達するための位置情報を入手するためにその部品がどのようにして識別することが可能であるかについての実施例である。

30

## 【0141】

図7においては、部品識別子から部品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を示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この実施例においては、グラフィカルユーザインターフェース700が、航空機701の形態のオブジェクトを表示している。この特定の例においては、グラフィカルユーザインターフェース700内のウィンドウ702を使用して、航空機701において部品が見つめることが可能である。ウィンドウ702は、部品識別子フィールド704において部品識別子に関する入力を受け取るように構成されている。部品識別子は、関心のある部品を識別し、図5における部品識別子508と同様のものでありうる。

40

## 【0142】

部品識別子は、ドロップダウンメニューから部品識別子を選択することによって、キーボードによって入力されることによって、またはその他の何らかの適切な様式で、部品識別子フィールド704に入力することが可能である。

## 【0143】

部品を求めて検索を開始するために、選択ボタン708を選択することが可能である。検索をキャンセルするために、キャンセルボタン710を選択することが可能である。

## 【0144】

次いで図8においては、座標から部品を識別するためのグラフィカルユーザインターフ

50

エースを示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この実施例においては、この実施例におけるグラフィカルユーザインターフェース700内のウィンドウ802を使用して、航空機701において部品が見つけることが可能である。

#### 【0145】

示されているように、ウィンドウ802は、ステーション座標フィールド804、船尾線座標フィールド806、および水線座標フィールド808において部品識別子に関する入力を受け取るように構成されている。これらの座標フィールドは、航空機座標であり、x、y、およびz座標に対応することが可能である。これらの座標は、部品の3次元の位置を定義する。もちろん、この座標は、任意の位置に関して（その位置に部品が存在しているかどうかを問わずに）使用することが可能である。

10

#### 【0146】

この実施例においては、部品を求めて検索を開始するために、選択ボタン810を選択することが可能である。検索をキャンセルするために、キャンセルボタン812を選択することが可能である。

#### 【0147】

図9においては、製造指図インスタンス識別子から部品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を示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この示されている例においては、グラフィカルユーザインターフェース700内のウィンドウ902を使用して、航空機701において部品が見つけることが可能である。

#### 【0148】

20

グラフィカルユーザインターフェース700においては、ウィンドウ902は、製造指図インスタンス識別子フィールド904において製造指図インスタンス識別子に関する入力を受け取るように構成されている。製造指図インスタンス識別子は、製造指図インスタンスを識別し、たとえば、図5における製造指図インスタンス500内の識別子502であることが可能である。識別子502から、図5における製造指図インスタンス500内の部品識別子508を使用して1つまたは複数の部品が識別することが可能である。

#### 【0149】

製造指図インスタンス(SOI)識別子は、ドロップダウンメニューから製造指図インスタンス識別子を選択することによって、キーボードによって入力されることによって、またはその他の何らかの適切な様式で、SOI識別子フィールド904に入力することが可能である。

30

#### 【0150】

部品の検索を開始するために、選択ボタン908を選択することが可能である。検索をキャンセルするために、キャンセルボタン910を選択することが可能である。

#### 【0151】

この様式においては、オペレータは、自分にとって関心がある可能性がある部品を識別するためにグラフィカルユーザインターフェース700を使用することができる。この識別から、オブジェクトマネージャ124内のオブジェクト視覚化システム134は、図1における位置情報138を生成することができ、この位置情報138は、図1における航空機104などの航空機内の部品の位置へオペレータを導く。

40

#### 【0152】

次いで図10～図13においては、航空機のためのモデルからの一連のビュー（それらの一連のビュー内には、航空機の部品の位置へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータが備わっている）を示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。図10においては、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューを示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。

#### 【0153】

この実施例においては、ビュー1000が、グラフィカルユーザインターフェース700においてオペレータに表示されている。示されているように、グラフィカルインジケータ1002が、航空機701上に表示されて、ビュー1000を形成している。グラフィ

50

カルインジケータ1002は、部品の識別の後にビュー1000内に表示される。ビュー1000は、図2における一連のビュー252内の1つのビューの一例である。

【0154】

示されているように、グラフィカルインジケータ1002は、部品の位置を示す。詳細には、グラフィカルインジケータ1002は、その部品のための位置に表示される。この実施例においては、グラフィカルインジケータ1002は、航空機内の部品の位置へ案内する。グラフィカルインジケータ1002は、その部品が航空機701の翼のちょうど前に配置されることを示す。このビューは、以降で説明するその他のビューと比較すると、より高いレベルのビューである。

【0155】

次いで図11を参照すると、部品の位置を識別する一連のビューのうちの1つのビューを示す別の図が、例示的な一実施形態に従って示されている。示されているように、グラフィカルユーザインターフェース700は、ビュー1100を表示している。ビュー1100は、図10のライン11-11に沿って取られた航空機701の断面図である。この実施例においては、ビュー1100は、部品1104が配置される航空機701内のギャレー1102のさらに詳細なビューを提供する。示されているように、部品1104は、ギャレー1102内のキャビネットである。

【0156】

この実施例においては、グラフィカルインジケータ1106は、部品1104に関連付けられている。詳細には、グラフィカルインジケータ1106は、航空機701におけるギャレー1102内の部品1104の位置を示す矢印の形態を取っている。

【0157】

次いで図12を参照すると、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビューを示すさらに別の図が、例示的な一実施形態に従って示されている。示されているように、グラフィカルユーザインターフェース700におけるビュー1200は、部品1104の位置を識別する一連のビュー内の別のビューである。詳細には、ビュー1200は、図11におけるライン12-12に沿って見たギャレー1102のビューである。

【0158】

示されているように、グラフィカルユーザインターフェース700におけるビュー1200は、部品1104の位置を識別する一連のビュー内の別のビューである。詳細には、グラフィカルインジケータ1106は、ギャレー1102内の部品1104の位置を指し示す矢印である。見て取れるように、ビュー1200は、部品1104を伴うビュー1100と比較すると、部品1104のさらに詳細なビューである。

【0159】

次いで図13を参照すると、部品の位置を識別する一連のビューからの1つのビュー内の部品に関する情報を示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この実施例においては、ビュー1200およびグラフィカルユーザインターフェース700の表示内にウィンドウ1300が表示することが可能である。ウィンドウ1300は、部品1104の選択に応答して表示することが可能である。

【0160】

示されているように、ウィンドウ1300は、部品1104に関する情報を提供する。この情報は、さまざまなソースからの情報に基づくことが可能である。たとえば、ウィンドウ1300内に表示される情報は、製造指図データベース211、モデルデータベース215、在庫データベース230、またはその他の何らかの適切なソースのうちの少なくとも1つから入手することが可能である。

【0161】

この様式においては、図10～図13において示されている一連のビュー内のビュー1000、ビュー1100、およびビュー1200は、航空機701内の部品1104の位置への案内をオペレータに提供することができる。この様式においては、オペレータは、部品の座標が航空機内のどこにあるかを知る必要はない。代わりに、それらの一連のビュー

10

20

30

40

50

ーが、部品 1 1 0 4 の位置へオペレータを導くために生成することが可能である。

#### 【0 1 6 2】

図 1 4～図 1 7 は、航空機などのオブジェクト内の部品を見つけるためにオペレータに提供される案内を示す図である。次いで図 1 4 を参照すると、航空機内のオペレータを示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。この実施例においては、オペレータ 1 4 0 0 は、航空機 1 4 0 2 内の上のビューから示されている。この特定の例においては、オペレータ 1 4 0 0 は、航空機 1 4 0 2 の客室 1 4 0 3 内にいる。オペレータ 1 4 0 0 は、タブレットコンピュータ 1 4 0 4 を携行している。タブレットコンピュータ 1 4 0 4 は、図 2 におけるディスプレイデバイス 2 5 0 のための一実施態様の一例である。

#### 【0 1 6 3】

この実施例においては、オペレータ 1 4 0 0 は、航空機 1 4 0 2 の客室 1 4 0 3 内で座席 1 4 0 6 の形態の部品を探している。オペレータ 1 4 0 0 は、矢印 1 4 0 8 によって示されている方向に向いている。

#### 【0 1 6 4】

これらの実施例においては、タブレットコンピュータ 1 4 0 4 上に一連のビューを表示することに加えて、例示的な実施形態は、オペレータ 1 4 0 0 が座席 1 4 0 6 などの部品に向いていない場合にオペレータ 1 4 0 0 を案内することもできる。その案内は、オペレータ 1 4 0 0 のロケーションを識別することによって提供することが可能である。そのロケーションは、航空機 1 4 0 2 内におけるタブレットコンピュータ 1 4 0 4 の位置ならびにタブレットコンピュータ 1 4 0 4 の向きであることが可能である。

#### 【0 1 6 5】

この実施例においては、タブレットコンピュータ 1 4 0 4 は、航空機 1 4 0 2 内におけるタブレットコンピュータ 1 4 0 4 のロケーションを識別するように構成されているデバイスを含むことができる。このデバイスは、たとえば、慣性測定ユニット、グローバルポジショニングシステム受信機、またはその他の何らかの適切なデバイスであることが可能である。もちろん、いくつかの実施例においては、タブレットコンピュータ 1 4 0 4 の向きを伴わずに、タブレットコンピュータ 1 4 0 4 の位置のみが識別されることも可能である。

#### 【0 1 6 6】

次いで図 1 5 を参照すると、ディスプレイデバイス上に表示されるグラフィカルユーザインターフェースを示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。示されているように、グラフィカルユーザインターフェース 1 5 0 0 は、図 1 4 におけるタブレットコンピュータ 1 4 0 4 上に表示することが可能である図 2 におけるグラフィカルユーザインターフェース 2 0 7 の一例である。

#### 【0 1 6 7】

この実施例においては、グラフィカルユーザインターフェース 1 5 0 0 は、客室 1 4 0 3 内で矢印 1 4 0 8 の方向に向いているオペレータ 1 4 0 0 の視点からのビュー 1 5 0 2 を表示している。見て取れるように、座席 1 5 0 4 が、グラフィカルユーザインターフェース 1 5 0 0 におけるビュー 1 5 0 2 内に示されている。

#### 【0 1 6 8】

座席 1 4 0 6 は、ビュー 1 5 0 2 内には示されていない。なぜなら、オペレータ 1 4 0 0 によって持たれているタブレットコンピュータ 1 4 0 4 は、1 4 0 8 の矢印の方向に向けられており、この方向は、座席 1 4 0 6 から離れる方向にあるためである。

#### 【0 1 6 9】

しかしながら、このビューにおいては、グラフィカルインジケータ 1 5 0 6 が、グラフィカルユーザインターフェース 1 5 0 0 におけるビュー 1 5 0 2 内に表示されている。グラフィカルインジケータ 1 5 0 6 は、座席 1 4 0 6 を見るためにはオペレータがグラフィカルインジケータ 1 5 0 6 の方向に振り向くべきであるということを示す矢印である。

#### 【0 1 7 0】

次いで図 1 6 を参照すると、航空機内のオペレータを示す別の図が、例示的な一実施形

10

20

30

40

50

態に従って示されている。この図においては、オペレータ1400は、今度は矢印1600の方向に向いている。この方向は、座席1406の方向にある。タブレットコンピュータ1404のロケーションは、タブレットコンピュータ1404上に表示される3次元の仮想環境内の視座を指定するために使用される。この実施例においては、ロケーションは、タブレットコンピュータ1404の位置および向きの両方を含む。

#### 【0171】

次いで図17を参照すると、ディスプレイデバイス上に表示されるグラフィカルユーザインターフェースを示す図が、例示的な一実施形態に従って示されている。示されているように、グラフィカルユーザインターフェース1500は、ビュー1700を表示している。ビュー1700は、座席1406を含んでいる。タブレットコンピュータ1404は、今度は座席1406に向いている位置を有しているため、ビュー1700が表示されている。このビューにおいては、座席1406のロケーションへ案内するグラフィカルインジケータ1702が表示されている。詳細には、グラフィカルインジケータ1702は、座席1406を指し示す矢印である。

10

#### 【0172】

上述の図15～図17を参照すれば見て取れるように、生成される一連のビューに加えて、さらなる案内がオペレータに提供することが可能である。このさらなる情報は、オペレータのディスプレイデバイスが、そのディスプレイデバイスのロケーションを識別するデバイスを含む場合に、生成することが可能である。

#### 【0173】

20

図10～図17において示されているさまざまなグラフィカルユーザインターフェースおよびその他の図は、例示的な実施形態を実施することができる様式を限定することを意図されているものではなく、図2におけるグラフィカルユーザインターフェース207に関するいくつかの実施態様の例として提供されている。

#### 【0174】

たとえば、部品の位置を識別するために、図10～図12において示されている3つのビューに加えて、一連のビュー内のその他の数のビューが使用することが可能である。たとえば、部品の特定の位置に応じて、4つのビュー、8つのビュー、またはその他のいくつかの数のビューが使用することが可能である。

#### 【0175】

30

グラフィカルインジケータは矢印の形態を取っているが、別の実施例として、その他のタイプのグラフィカルインジケータを使用してもよい。たとえば、グラフィカルインジケータは、カラー、アニメーション、ボールド、テキスト、クロスハッチング、アイコン、強調表示、または、表示される部品のグラフィカル表示に関連付けることが可能であるその他の何らかのグラフィックインジケータであることが可能である。たとえば、部品のグラフィカル表示にカラーまたは強調表示を施すことが可能である。部品がアニメーション化されることが可能であり、または部品に注意を引き付けるアイコンがアニメーション化することが可能である。オペレータが部品を見つけるのを補助するために、これらのその他のタイプのグラフィカルインジケータが使用することが可能である。

#### 【0176】

40

図15および図17においてはディスプレイデバイスのロケーションに対して相対的にビューが示されているが、さらに別の実施例においては、その他のタイプの表示を使用してもよい。たとえば、モデルからビューを生成する代わりに、仮想現実表示または拡張現実表示が使用することが可能である。一実施例においては、ディスプレイデバイスは、所望の方向に向くカメラを含むことができる。そのカメラは、拡張現実表示を生成するために使用されることが可能であり、その拡張現実表示においては、部品の位置を指し示す目的で、または部品に到達するためにオペレータが進むべきまたは振り向くべき方向を示す目的で、グラフィカルインジケータが使用される。

#### 【0177】

さらに、航空機を参照しながらさまざまな例が表示されているが、その他のタイプの乗

50

り物またはオブジェクトに関しても同様の表示が使用することが可能である。たとえば、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、またはその他の何らかの適切なタイプのオブジェクトなどのオブジェクトの製造指図インスタンス情報およびグラフィカル表示を表示するように構成することが可能である。

#### 【0178】

次いで図18を参照すると、部品を見つけるためのプロセスを示すフローチャートが、例示的な一実施形態に従って示されている。図18において示されているプロセスは、航空機などのオブジェクト内の部品を見つけるために使用することが可能である。図18において示されているプロセスは、図1におけるオブジェクトマネージャー124内のオブジェクト視覚化システム134内に実装することが可能である。

10

#### 【0179】

このプロセスは、航空機内の部品を識別すること（オペレーション1800）によって開始する。実行されることになる部品の識別は、複数のさまざまな方法で行うことが可能である。たとえば、部品は、部品に関する部品識別子、製造指図インスタンス、座標に基づいて、またはその他の何らかの様式で識別することが可能である。

#### 【0180】

次いでこのプロセスは、航空機のモデルから一連のビューを、それらの一連のビュー内のグラフィカルインジケータと共に生成する（オペレーション1802）。一連のビュー内のグラフィカルインジケータは、航空機内の部品の位置へ案内するように構成されている。次いで一連のビューは、ディスプレイデバイスにおけるグラフィカルユーザインターフェース上に表示され（オペレーション1804）、その後このプロセスは終了する。

20

#### 【0181】

次いで図19を参照すると、部品の位置への強化された案内を提供するためのプロセスを示すフローチャートが、例示的な一実施形態に従って示されている。図19において示されているプロセスは、ディスプレイデバイスを使用して実施されることが可能であり、そのディスプレイデバイス内には、そのディスプレイデバイスのロケーションを識別するためのデバイスが存在している。

#### 【0182】

このプロセスは、ディスプレイデバイスのロケーションを識別すること（オペレーション1900）によって開始する。これらの実施例においては、ディスプレイデバイスのロケーションは、3次元におけるディスプレイデバイスの位置、およびディスプレイデバイスの向きを含む。いくつかのケースにおいては、位置は、特定の実施態様に応じて2次元（平面）のみであることが可能である。これらの実施例においては、ディスプレイデバイスの位置は、航空機に関する航空機座標を使用して識別することが可能である。

30

#### 【0183】

次いでこのプロセスは、部品の位置を識別する（オペレーション1902）。部品の位置は、航空機のモデル内の部品の座標に基づいて識別することが可能である。

#### 【0184】

ディスプレイデバイスのロケーションに基づいて、部品がディスプレイデバイスのビュー内にあるかどうかに関する判定が行われる（オペレーション1904）。ビューは、ディスプレイデバイスが向いている方向に基づいてディスプレイデバイスに関する視座として識別することが可能である。これらの実施例においては、ディスプレイデバイスのうちでスクリーンと反対の側が、そのディスプレイデバイスの前とみなすることが可能である。ビューは、度で定義することが可能である視野に基づくことが可能である。

40

#### 【0185】

部品がディスプレイデバイスのビュー内にはない場合には、このプロセスは、その部品を見るための案内を識別する（オペレーション1906）。このオペレーションにおいては、このプロセスは、オペレータが特定の方向に移動することまたはいずれかの特定の方向に振り向くことが必要であるかどうかを判定することができる。これらの実施例においては、案内は、たとえば、特定の方向に振り向くまたは移動するようにオペレータを導く矢

50

印などのグラフィカルインジケータであることが可能である。その他の実施例においては、案内は、どちらへ振り向くまたは移動するかに関する指示を提供するテキストの形態のグラフィカルインジケータであることが可能である。もちろん、オペレータを案内するためのその他のタイプのグラフィカルインジケータを使用してもよい。

#### 【0186】

次いでこのプロセスは、ディスプレイデバイスのビュー内での部品のビューに関する案内をディスプレイデバイス上に表示する（オペレーション1908）。次いでこのプロセスは、オペレーション1900へ戻る。

#### 【0187】

再びオペレーション1904を参照すると、部品がディスプレイデバイスのビュー内にある場合には、ディスプレイデバイスのビュー内での部品の位置へ案内するグラフィカルインジケータが表示される（オペレーション1910）。オペレーション1910においては、ディスプレイデバイスの向きに基づいてビューが作成される。このビューは、この実施例においては航空機のモデルから作成される。次いでこのプロセスは、グラフィカルインジケータを伴うビューを表示し（オペレーション1912）、次いでこのプロセスは、オペレーション1900へ戻る。

#### 【0188】

次いで図20を参照すると、部品を見つけるためのプロセスを示すフローチャートが、例示的な一実施形態に従って示されている。図20において示されているプロセスは、航空機またはその他の適切なタイプのオブジェクトなどのオブジェクト内の部品を見つけるために適用することが可能である。図20において示されているプロセスは、図1におけるオブジェクトマネージャ124内のオブジェクト視覚化システム134内に実装することが可能である。これらの実施例においては、このプロセスは、図6におけるロケータシステムアーキテクチャ600内に実装することが可能である。詳細には、このプロセスは、図6におけるサーバ606内に配置することが可能である。

#### 【0189】

このプロセスは、航空機のモデルをロードすることによって開始する（オペレーション2000）。オペレーション2000においては、航空機のモデルは、特定の航空機のユーザ選択に基づいて識別することが可能である。この航空機は、顧客のために組み立てられているまたは最近組み立てられた特定の構成またはラインであることが可能である。モデルは、たとえば、図2におけるモデル216であることが可能である。モデル216は、設計目的のためではなく、部品を視覚化するために、最適化することが可能である。

#### 【0190】

入力タイプの識別が行われる（オペレーション2002）。その入力、既知の部品の識別である場合には、このプロセスは、部品識別子を使用してその部品を検索する（オペレーション2004）。この実施例においては、検索は、航空機に関してロードされたモデル内で行われる。

#### 【0191】

その部品が検索から見つかどうかに関する判定が行われる（オペレーション2006）。その部品が見つかった場合には、その部品の位置へオペレータを導くための一連のビューが生成される（オペレーション2008）。この実施例においては、それらの一連のビューは、図2における一連のビュー252であることが可能である。次いでこのプロセスは、それらの一連のビューをディスプレイデバイス上に表示する（オペレーション2010）。これらの実施例においては、それらの一連のビューは、別々の時点で表示することが可能である。一連のビューの表示は、オペレータの位置、オペレータ入力、またはそれらの何らかの組合せに基づくことが可能である。

#### 【0192】

再びオペレーション2006を参照すると、その部品が見つからなかった場合には、その部品に関する情報がロードされる（オペレーション2012）。オペレーション2012においては、その部品に関する情報が以前にロードされていなかった可能性がある。結

果として、その部品は、オペレーション 2012 においてその部品に関する情報をロードしなければ見つからない可能性がある。次いでこのプロセスはまた、上述のオペレーション 2008 へ進む。

#### 【0193】

オペレーション 2010 において一連のビューが表示された後に、ユーザ入力を受け取られる（オペレーション 2014）。そのユーザ入力、ビュー内に表示されている部品のグラフィカル表示の選択かどうかに関する判定が行われる（オペレーション 2016）。オペレーション 2016 においては、その部品は、位置が識別されている部品である場合があり、またはビュー内に表示されている別の部品である場合もある。

#### 【0194】

そのユーザ入力、ビュー内にグラフィカルに表されている部品の選択である場合には、このプロセスは、その部品に関する情報を識別する（オペレーション 2018）。その後、その情報は、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（オペレーション 2020）。次いでこのプロセスは、オペレーション 2014 へ戻る。

#### 【0195】

再びオペレーション 2016 を参照すると、ユーザ入力、部品のグラフィカル表示の選択ではない場合には、このプロセスは、そのユーザ入力に基づいてアクションを実行し（オペレーション 2022）、次いでオペレーション 2014 へ戻る。オペレーション 2022 においては、ユーザ入力は、このプロセスをキャンセルすること、新たな部品を選択すること、またはその他の何らかのアクションを実行することを行う場合がある。ユーザ入力、このプロセスをキャンセルした場合には、このプロセスは、もはやオペレーション 2014 へ戻らない。

#### 【0196】

この様式においては、部品の位置を見つけ出すためのさらに正確な案内がオペレータに提供することが可能である。航空機またはその他のオブジェクト内の部品を見つけることが、さらに迅速に実行することが可能である。結果として、航空機の組立て、航空機のメンテナンス、およびその他の適切なタスクなどのタスクを形成することが、さらに迅速にさらに少ない費用で実行することが可能である。

#### 【0197】

示されているさまざまな実施形態におけるフローチャートおよびブロック図は、例示的な実施形態における装置および方法のいくつかの可能な実装形態のアーキテクチャー、機能、およびオペレーションを示している。これに関連して、それらのフローチャートまたはブロック図におけるそれぞれのブロックは、モジュール、セグメント、機能、および／または、オペレーションもしくはステップの一部を表すことができる。たとえば、それらのブロックのうちの 1 つまたは複数は、プログラムコードとして、ハードウェアで、またはプログラムコードとハードウェアの組合せで実装することが可能である。ハードウェアで実装される場合には、そのハードウェアは、たとえば、それらのフローチャートまたはブロック図における 1 つまたは複数のオペレーションを実行するように製造または構成されている集積回路の形態を取ることができる。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場合には、その実装は、ファームウェアの形態を取ることができる。

#### 【0198】

例示的な実施形態のいくつかの代替実施態様においては、ブロックにおいて示されている 1 つまたは複数の機能は、図において示されている順序から外れて行うことができる。たとえば、いくつかのケースにおいては、連続して示されている 2 つのブロックは、含まれている機能に応じて、実質的に同時に実行されることが可能であり、または逆の順序で実行することが可能である場合もある。また、フローチャートまたはブロック図における示されているブロックに加えて、その他のブロックが付加されることも可能である。

#### 【0199】

たとえば、上述のフローチャートにおいて示されているさまざまなオペレーションは、複数の部品に関して実行することが可能である。さらに、それらのさまざまなオペレーシ

10

20

30

40

50

ョンは、上述のような航空機以外の部品およびその他のオブジェクトを見つけるために実行することが可能である。

#### 【0200】

次いで図21を参照すると、データ処理システムを示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。データ処理システム2100は、図1におけるコンピュータシステム126、図2におけるディスプレイデバイス250、ならびにさまざまな実施例において使用することが可能であるその他のデバイスを実装するために使用することが可能である。この実施例においては、データ処理システム2100は、通信フレームワーク2102を含み、通信フレームワーク2102は、プロセッサユニット2104、メモリ2106、永続ストレージ2108、通信ユニット2110、入力／出力ユニット2112、およびディスプレイ2114の間における通信を提供する。この例においては、通信フレームワークは、バスシステムの形態を取ることができる。

10

#### 【0201】

プロセッサユニット2104は、メモリ2106内にロードすることが可能であるソフトウェアのための命令を実行するように機能する。プロセッサユニット2104は、特定の実装形態に応じて、複数のプロセッサ、マルチプロセッサコア、またはその他の何らかのタイプのプロセッサであることが可能である。

#### 【0202】

メモリ2106および永続ストレージ2108は、ストレージデバイス2116の例である。ストレージデバイスとは、情報（たとえば、データ、機能的な形態のプログラムコード、および／またはその他の適切な情報などであるが、それらには限定されない）を一時的におよび／または永続的に格納することができる任意のハードウェアである。ストレージデバイス2116は、これらの実施例においては、コンピュータ可読ストレージデバイスと呼ばれることも可能である。メモリ2106は、これらの例においては、たとえばランダムアクセスメモリ、またはその他の任意の適切な揮発性または不揮発性のストレージデバイスであることが可能である。永続ストレージ2108は、特定の実装形態に応じて、さまざまな形態を取ることができる。

20

#### 【0203】

たとえば、永続ストレージ2108は、1つまたは複数のコンポーネントまたはデバイスを含むことができる。たとえば、永続ストレージ2108は、ハードドライブ、フラッシュメモリ、書換可能光学ディスク、書換可能磁気テープ、または上記の何らかの組合せであることが可能である。永続ストレージ2108によって使用されるメディアは、取り外し可能とすることもできる。たとえば、永続ストレージ2108のために、取り外し可能なハードドライブが使用することが可能である。

30

#### 【0204】

通信ユニット2110は、これらの実施例においては、その他のデータ処理システムまたはデバイスとの通信を提供する。これらの実施例においては、通信ユニット2110は、ネットワークインターフェースカードである。

#### 【0205】

入力／出力ユニット2112は、データ処理システム2100に接続することが可能であるその他のデバイスとの間でのデータの入力および出力を可能にする。たとえば、入力／出力ユニット2112は、キーボード、マウス、および／またはその他の何らかの適切な入力デバイスを通じたユーザ入力のための接続を提供することができる。さらに、入力／出力ユニット2112は、出力をプリンタへ送信することができる。ディスプレイ2114は、情報をユーザに表示するためのメカニズムを提供する。

40

#### 【0206】

オペレーティングシステム、アプリケーション、および／またはプログラムのための命令は、ストレージデバイス2116内に配置されることが可能であり、ストレージデバイス2116は、通信フレームワーク2102を通じてプロセッサユニット2104と通信状態にある。これらのさまざまな実施形態のプロセスは、コンピュータによって実施され

50

る命令を使用してプロセッサユニット 2104 によって実行されることが可能であり、それらの命令は、メモリ 2106 などのメモリ内に配置することが可能である。

【0207】

これらの命令は、プロセッサユニット 2104 内のプロセッサによって読み取られて実行することが可能であ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、またはコンピュータ可読プログラムコードと呼ばれる。これらのさまざまな実施形態におけるプログラムコードは、メモリ 2106 または永続ストレージ 2108 などのさまざまな物理的なまたはコンピュータ可読ストレージメディア上で具体化することが可能である。

【0208】

プログラムコード 2118 は、選択的に取り外し可能であるコンピュータ可読メディア 2120 上に機能的な形態で配置されており、プロセッサユニット 2104 による実行のためにデータ処理システム 2100 へロードまたは転送することが可能である。プログラムコード 2118 およびコンピュータ可読メディア 2120 は、これらの実施例においては、コンピュータプログラム製品 2122 を形成している。

【0209】

一例においては、コンピュータ可読メディア 2120 は、コンピュータ可読ストレージメディア 2124 またはコンピュータ可読信号メディア 2126 であることが可能である。これらの実施例においては、コンピュータ可読ストレージメディア 2124 は、プログラムコード 2118 を伝搬または送信するメディアではなく、プログラムコード 2118 を格納するために使用される物理的なまたは有形のストレージデバイスである。

【0210】

あるいは、プログラムコード 2118 は、コンピュータ可読信号メディア 2126 を使用してデータ処理システム 2100 へ転送することが可能である。コンピュータ可読信号メディア 2126 は、たとえば、プログラムコード 2118 を含む伝搬されるデータ信号であることが可能である。たとえば、コンピュータ可読信号メディア 2126 は、電磁信号、光信号、および／またはその他の任意の適切なタイプの信号であることが可能である。これらの信号は、ワイヤレス通信リンク、光ファイバケーブル、同軸ケーブル、ワイヤ、および／またはその他の任意の適切なタイプの通信リンクなどの通信リンクを介して送信することが可能である。

【0211】

データ処理システム 2100 に関して示されているさまざまなコンポーネントは、さまざまな実施形態を実装することができる様式に対するアーキテクチャ上の制限を提供することを意図されているものではない。データ処理システム 2100 に関して示されているコンポーネントに加えての、および／またはそれらのコンポーネントの代わりのコンポーネントを含むさまざまな例示的な実施形態が、データ処理システムにおいて実装することが可能である。図 21 において示されているその他のコンポーネントは、示されている実施例から変更することが可能である。プログラムコード 2118 を実行することができる任意のハードウェアデバイスまたはシステムを使用して、さまざまな実施形態が実装することが可能である。

【0212】

本開示の例示的な実施形態については、図 22 において示されている航空機製造／サービス方法 2200 および図 23 において示されている航空機 2300 というコンテキストにおいて説明することができる。はじめに図 22 を参照すると、航空機製造／サービス方法を示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。生産前段階中には、航空機製造／サービス方法 2200 は、図 23 における航空機 2300 の仕様および設計 2202 ならびに資材調達 2204 を含むことができる。

【0213】

生産中には、図 23 における航空機 2300 のコンポーネントおよびサブアセンブリ製造 2206 ならびにシステム統合 2208 が行われる。その後、図 23 における航空機 2300 は、運行 2212 に供されるために検定および引き渡し 2210 を経ることができ

10

20

30

40

50

る。顧客による運行 2 2 1 2 の間には、図 2 3 における航空機 2 3 0 0 は、ルーチンメンテナンスおよびサービス 2 2 1 4 をスケジュールされ、それらのルーチンメンテナンスおよびサービス 2 2 1 4 は、修正、再構成、改修、およびその他のメンテナンスまたはサービスを含むことができる。

#### 【0 2 1 4】

航空機製造／サービス方法 2 2 0 0 のプロセスのうちのそれぞれは、システムインテグレータ、サードパーティー、および／またはオペレータによって実行または実施することが可能である。これらの例においては、オペレータは、顧客であることが可能である。この説明の目的から、システムインテグレータとは、任意の数の航空機製造業者および主要システム下請業者を含むことができるが、それらには限定されず、サードパーティーとは、任意の数のベンダー、下請業者、およびサプライヤを含むことができるが、それらには限定されず、オペレータとは、航空会社、リース会社、軍事エンティティ、サービス組織などであることが可能である。

10

#### 【0 2 1 5】

次いで図 2 3 を参照すると、例示的な一実施形態が実施することが可能である航空機を示すブロック図が示されている。この例においては、航空機 2 3 0 0 は、図 2 2 における航空機製造／サービス方法 2 2 0 0 によって生産され、機体 2 3 0 2 をシステム 2 3 0 4 および内部 2 3 0 6 とともに含むことができる。システム 2 3 0 4 の例としては、推進システム 2 3 0 8、電気システム 2 3 1 0、油圧システム 2 3 1 2、および環境システム 2 3 1 4 のうちの 1 つまたは複数が含まれる。任意の数のその他のシステムが含まれることも可能である。航空宇宙の例が示されているが、さまざまな例示的な実施形態は、自動車産業などのその他の産業に適用することが可能である。

20

#### 【0 2 1 6】

本明細書において具体化されている装置および方法は、図 2 2 における航空機製造／サービス方法 2 2 0 0 のステージのうちの少なくとも 1 つの最中に採用することが可能である。

#### 【0 2 1 7】

たとえば、1 つまたは複数の例示的な実施形態は、システム統合 2 2 0 8 の最中に実施することが可能である。さまざまな実施例は、航空機 2 3 0 0 上で部品を組み立てるためのタスクを実行しているときに部品の位置を識別するために実施することが可能である。加えて、例示的な実施形態は、部品の位置を識別するためにメンテナンスおよびサービス 2 2 1 4 の最中に実施することが可能である。たとえば、航空機 2 3 0 0 内の部品の位置の識別は、メンテナンスおよびサービス 2 2 1 4 の最中のメンテナンス、アップグレード、改修、およびその他のオペレーション中に行うことが可能である。

30

#### 【0 2 1 8】

次いで図 2 4 を参照すると、管理システムを示すブロック図が、例示的な一実施形態に従って示されている。航空機管理システム 2 4 0 0 は、物理的なハードウェアシステムである。この実施例においては、航空機管理システム 2 4 0 0 は、製造システム 2 4 0 1 または航空機メンテナンスシステム 2 4 0 2 のうちの少なくとも 1 つを含むことができる。

#### 【0 2 1 9】

製造システム 2 4 0 1 は、図 2 3 における航空機 2 3 0 0 などの製品を製造するように構成されている。示されているように、製造システム 2 4 0 1 は、製造機器 2 4 0 3 を含む。製造機器 2 4 0 3 は、製作機器 2 4 0 4 または組立機器 2 4 0 6 のうちの少なくとも 1 つを含む。

40

#### 【0 2 2 0】

製作機器 2 4 0 4 は、航空機 2 3 0 0 の形成に使用される部品のためのコンポーネントを製作するために使用可能な機器である。たとえば、製作機器 2 4 0 4 は、マシンおよびツールを含むことができる。これらのマシンおよびツールは、ドリル、液圧プレス、炉、モールド、複合テープ敷設マシン、真空システム、旋盤、またはその他の適切なタイプの機器のうちの少なくとも 1 つであることが可能である。製作機器 2 4 0 4 は、金属部品、

50

複合部品、半導体、回路、ファスナー、リブ、スキンパネル、スパー、アンテナ、またはその他の適切なタイプの部品のうちの少なくとも1つを製作するために使用することが可能である。

#### 【0221】

組立機器2406は、航空機2300を形成する目的で部品を組み立てるために使用される機器である。詳細には、組立機器2406は、航空機2300を形成する目的でコンポーネントおよび部品を組み立てるために使用することが可能である。組立機器2406も、マシンおよびツールを含むことができる。これらのマシンおよびツールは、ロボットアーム、クローラ、高速取付システム、レールベースの掘削システム、またはロボットのうちの少なくとも1つであることが可能である。組立機器2406は、航空機2300の10のための座席、水平安定板、翼、エンジン、エンジンハウジング、ランディングギアシステム、およびその他の部品などの部品を組み立てるために使用することが可能である。

#### 【0222】

この実施例においては、航空機メンテナンスシステム2402は、メンテナンス機器2424を含む。メンテナンス機器2424は、航空機2300上でメンテナンスを実行するために必要とされる任意の機器を含むことができる。このメンテナンスは、航空機2300上の部品上でさまざまなオペレーションを実行するためのツールを含むことができる。これらのオペレーションは、部品を分解すること、部品を改修すること、部品を検査すること、部品を再加工すること、配置部品を製造すること、または、航空機2300上でメンテナンスを実行するためのその他のオペレーションのうちの少なくとも1つを含むこと20ができる。これらのオペレーションは、ルーチンメンテナンス、検査、アップグレード、改修、またはその他のタイプのメンテナンスオペレーションのためのものでありうる。

#### 【0223】

この実施例においては、メンテナンス機器2424は、超音波検査デバイス、X線イメージングシステム、視覚システム、ドリル、クローラ、およびその他の適切なデバイスを含むことができる。いくつかのケースにおいては、メンテナンス機器2424は、メンテナンスのために必要とされる場合がある部品を生産して組み立てるために、製作機器2404、組立機器2406、またはそれらの両方を含むことができる。

#### 【0224】

航空機管理システム2400はまた、コントロールシステム2408を含む。コントロールシステム2408は、ハードウェアシステムであり、ソフトウェアまたはその他のタイプのコンポーネントを含むこともできる。コントロールシステム2408は、製造システム2401または航空機メンテナンスシステム2402のうちの少なくとも1つのオペレーションをコントロールするように構成されている。詳細には、コントロールシステム2408は、製作機器2404、組立機器2406、またはメンテナンス機器2424のうちの少なくとも1つのオペレーションをコントロールすることができる。30

#### 【0225】

コントロールシステム2408内のハードウェアは、コンピュータ、回路、ネットワーク、およびその他のタイプの機器を含むことができるハードウェアを使用している場合がある。コントロールは、製造機器2403の直接コントロールの形態を取ることができる40。たとえば、ロボット、コンピュータによってコントロールされるマシン、およびその他の機器が、コントロールシステム2408によってコントロールすることが可能である。その他の実施例においては、コントロールシステム2408は、航空機2300を製造する際に、または航空機2300上でメンテナンスを実行する際に人間のオペレータ2410によって実行されるオペレーションを管理することができる。これらの実施例においては、図1におけるオブジェクトマネージャ124は、図23における航空機2300の製造を管理するためにコントロールシステム2408内に実装することが可能である。

#### 【0226】

さまざまな実施例においては、人間のオペレータ2410は、製造機器2403、メンテナンス機器2424、またはコントロールシステム2408のうちの少なくとも1つを50

操作すること、またはそれらと対話することが可能である。この対話は、航空機 2 3 0 0 を製造するために実行することが可能である。

【0 2 2 7】

もちろん、航空機管理システム 2 4 0 0 は、航空機 2 3 0 0 以外のその他の製品を管理するように構成されることも可能である。航空機管理システム 2 4 0 0 については、航空宇宙産業における製造に関して説明してきたが、航空機管理システム 2 4 0 0 は、その他の産業のための製品を管理するように構成されることも可能である。たとえば、航空機管理システム 2 4 0 0 は、自動車産業ならびにその他の任意の適切な産業のための製品を製造するように構成されることも可能である。

【0 2 2 8】

この様式においては、オペレータは、さまざまな部品の位置に関する情報を視覚化することができる。さらに、その視覚化は、航空機 2 3 0 0 に関する製造、メンテナンス、またはそれらの何らかの組合せを実行するためにさまざまな部品に到達するように人間のオペレータ 2 4 1 0 を導くことができる。

【0 2 2 9】

視覚化は、航空機内の位置に関する座標をオペレータが知る必要を伴わずに実行することが可能である。これらの実施例においては、グラフィカルユーザインターフェースは、航空機のグラフィカル表示を表示し、そのグラフィカル表示によって、オペレータは、航空機のビューを行き来するために座標を使用することなく航空機のさまざまな部分を見ることができる。さらにオペレータは、部品のための位置への案内を有する場合には、航空機内のその部品の位置へさらに容易に進むことができる。結果として、オペレータは、航空機上で組立てまたはメンテナンスなどのオペレーションをさらに容易に実行することができる。

【0 2 3 0】

さらに本開示は、下記の条項による実施形態を含む。

【0 2 3 1】

第 1 条. 航空機 (1 0 4) 内の部品 (1 4 4) を識別することと、航空機 (1 0 4) のモデル (2 1 6) から一連のビュー (2 5 2) を、それらの一連のビュー (2 5 2) 内に、航空機 (1 0 4) 内の部品 (1 4 4) の位置 (1 4 2) へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータ (2 6 2) と共に生成することと、一連のビュー (2 5 2) をディスプレイデバイス (2 5 0) 上に表示することとを行うように構成されているオブジェクトマネージャー (1 2 4)

を含む装置。

【0 2 3 2】

第 2 条. 部品 (1 4 4) を識別するように構成される際に、オブジェクトマネージャー (1 2 4) が、部品 (1 4 4) をその部品 (1 4 4) に関する部品識別子 (5 0 8) に基づいて識別するように構成される、第 1 条に記載の装置。

【0 2 3 3】

第 3 条. 部品 (1 4 4) を識別するように構成される際に、オブジェクトマネージャー (1 2 4) が、部品 (1 4 4) をその部品 (1 4 4) に関する座標 (4 0 6) に基づいて識別するように構成される、第 1 条に記載の装置。

【0 2 3 4】

第 4 条. 一連のビュー (2 5 2) における 1 つのビュー (2 6 0) が、一連のビュー (2 5 2) における前のビュー (2 6 0) よりも、航空機 (1 0 4) 内の部品 (1 4 4) のさらに詳細なビュー (2 6 0) を提供する、第 1 条に記載の装置。

【0 2 3 5】

第 5 条. オブジェクトマネージャー (1 2 4) が、航空機 (1 0 4) に対するディスプレイデバイス (2 5 0) の位置 (1 4 2) を識別することと、航空機 (1 0 4) に対するディスプレイデバイス (2 5 0) の位置 (1 4 2) に対応する航空機 (1 0 4) のモデル (2 1 6) 内のボリューム (2 1 9) のビュー (2 6 0) を表示することとを行うよう

10

20

30

40

50

にさらに構成されている、第1条に記載の装置。

【0236】

第6条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)を識別することと、航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)に対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー(124)が、航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きを識別することと、航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うように構成される、第5条に記載の装置。

10

【0237】

第7条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー(124)が、ディスプレイデバイス(250)上に表示されているビュー(260)内に部品(144)がある場合には、ディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を、部品(144)に関連付けられているグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することとを行うように構成される、第6条に記載の装置。

20

【0238】

第8条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー(124)が、ディスプレイデバイス(250)上に表示されているビュー(260)に部品(144)がない場合には、ディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を、部品(144)の位置(142)への方向(264)を示すグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することとを行うように構成される、第6条に記載の装置。

30

【0239】

第9条. オブジェクト(102)内の部品(144)を識別することと、オブジェクト(102)のモデル(216)から一連のビュー(252)を、それらの一連のビュー(252)内に、オブジェクト(102)内の部品(144)の位置(142)へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータ(262)と共に生成することと、一連のビュー(252)をディスプレイデバイス(250)上に表示することとを行うように構成されているオブジェクトマネージャー(124)

を含む装置。

【0240】

第10条. オブジェクトマネージャー(124)が、オブジェクト(102)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)を識別することと、オブジェクト(102)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)に対応するオブジェクト(102)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うようにさらに構成されている、第9条に記載の装置。

40

【0241】

第11条. オブジェクト(102)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)を識別することと、オブジェクト(102)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)に対応するオブジェクト(102)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することとを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー(124)が、オブジェクト(102)に対するディスプレ

50

デバイス（２５０）の位置（１４２）および向きを識別することと、オブジェクト（１０２）に対するディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きに対応するオブジェクト（１０２）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を表示することとを行うように構成される、第１０条に記載の装置。

【０２４２】

第１２条． オブジェクト（１０２）に対するディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きに対応するオブジェクト（１０２）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を表示することを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー（１２４）が、ディスプレイデバイス（２５０）上に表示されているビュー（２６０）内に部品（１４４）がある場合には、ディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きに対応するオブジェクト（１０２）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を、部品（１４４）に関連付けられているグラフィカルインジケータ（２６２）とともに表示することを行うように構成される、第１１条に記載の装置。

10

【０２４３】

第１３条． 航空機（１０４）に対するディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きに対応するオブジェクト（１０２）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を表示することを行うように構成される際に、オブジェクトマネージャー（１２４）が、ディスプレイデバイス（２５０）上に表示されているビュー（２６０）に部品（１４４）がない場合には、ディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）および向きに対応するオブジェクト（１０２）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を、部品（１４４）の位置（１４２）への方向（２６４）を示すグラフィカルインジケータ（２６２）とともに表示することを行うように構成される、第１１条に記載の装置。

20

【０２４４】

第１４条． 航空機（１０４）内の部品（１４４）を見つけるための方法であって、航空機（１０４）内の部品（１４４）を識別すること（１８００）と、航空機（１０４）のモデル（２１６）から一連のビュー（２５２）を、航空機（１０４）内の部品（１４４）の位置（１４２）へ案内するように構成されている前記一連のビュー（２５２）内のグラフィカルインジケータ（２６２）と共に生成すること（１８０２）と、一連のビュー（２５２）をディスプレイデバイス（２５０）上に表示すること（１８０４）とを含む方法。

30

【０２４５】

第１５条． 部品（１４４）を識別すること（１８００）が、部品（１４４）をその部品（１４４）に関する部品（１４４）識別子に基づいて識別すること（１８００）を含む、第１４条に記載の方法。

【０２４６】

第１６条． 部品（１４４）を識別すること（１８００）が、部品（１４４）をその部品（１４４）に関する座標（４０６）に基づいて識別すること（１８００）を含む、第１４条に記載の方法。

40

【０２４７】

第１７条． 一連のビュー（２５２）における１つのビュー（２６０）が、一連のビュー（２５２）における前のビュー（２６０）よりも、航空機（１０４）内の部品（１４４）のさらに詳細なビューを提供する、第１４条に記載の方法。

【０２４８】

第１８条． 航空機（１０４）に対するディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）を識別すること（１９００）と、航空機（１０４）に対するディスプレイデバイス（２５０）の位置（１４２）に対応する航空機（１０４）のモデル（２１６）内のボリューム（２１９）のビュー（２６０）を

50

表示することと

をさらに含む、第14条に記載の方法。

【0249】

第19条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)を識別するステップが、

航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きを識別することを含み、航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)に対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示するステップが、

航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することを含む、第18条に記載の方法。

10

【0250】

第20条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することが、

ディスプレイデバイス(250)上に表示されているビュー(260)内に部品(144)がある場合には、ディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を、部品(144)の表示に関連付けられているグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することを含む、第19条に記載の方法。

20

【0251】

第21条. 航空機(104)に対するディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリューム(219)のビュー(260)を表示することが、

ディスプレイデバイス(250)上に表示されているビュー(260)に部品(144)がない場合には、ディスプレイデバイス(250)の位置(142)および向きに対応する航空機(104)のモデル(216)内のボリュームのビュー(260)を、部品(144)の位置(142)への方向(264)を示すグラフィカルインジケータ(262)とともに表示することを含む、第19条に記載の方法。

30

【0252】

第22条. ディスプレイデバイス(250)が、タブレットコンピュータ、ラップトップコンピュータ、およびモバイル電話のうちの1つから選択される、第14条に記載の方法。

【0253】

第23条. 航空機(104)の製造をコントロールするように構成されているコントロールシステム(2408)と、

コントロールシステム(2408)内のオブジェクトマネージャー(124)とを含む航空機管理システム(2400)であって、

オブジェクトマネージャー(124)が、航空機(104)内の部品(144)を識別することと、航空機(104)のモデル(216)から一連のビュー(252)を、それらの一連のビュー(252)内に、航空機(104)内の部品(144)の位置(142)へ案内するように構成されているグラフィカルインジケータ(262)と共に生成することと、一連のビュー(252)をディスプレイデバイス(250)上に表示することとを行うように構成されている、航空機管理システム(2400)。

40

【0254】

第24条. 製造システム(2401)または航空機メンテナンスシステム(2402)のうちの少なくとも1つから選択される、第23条に記載の航空機管理システム(2400)。

【0255】

50

したがって、1つまたは複数の例示的な実施形態により、例示的な実施形態を使用してタスクを実行するために部品の位置を入手することは、航空機およびその他のオブジェクトを組み立てるためのタスクを実行するオペレータによって必要とされる時間を短縮することができる。さらに、例示的な実施形態を使用することは、航空機およびその他のオブジェクト上でメンテナンスを実行する目的で部品を見つけるために必要とされる時間を減らすこともできる。さまざまな例示的な実施形態の説明は、例示および説明の目的で提示されており、網羅的であること、または開示されている形式の実施形態に限定されることを意図されているものではない。当技術分野における標準的な技術者にとっては、多くの修正形態および変形形態が明らかであろう。さらに、さまざまな例示的な実施形態は、その他の例示的な実施形態と比較して、さまざまな特徴を提供することができる。選択されている1つまたは複数の実施形態は、それらの実施形態の原理、実際の応用を最もよく説明するために、および、当技術分野における他の標準的な技術者が、さまざまな実施形態に関する開示を、考えられる特定の使用に適しているさまざまな修正形態とともに理解することを可能にするために、選ばれ説明されている。

10

## 【符号の説明】

## 【0256】

- 100 製造環境
- 102 オブジェクト
- 104 航空機
- 106 部品群
- 107 組立ロケーション
- 108 建物
- 110 建物群
- 112 製造施設
- 114 位置群
- 118 タスク群
- 122 オペレータ群
- 124 オブジェクトマネージャー
- 126 コンピュータシステム
- 128 情報
- 130 割り当て群
- 132 製造指図インスタンス群
- 133 依存関係群
- 134 オブジェクト視覚化システム
- 135 製造指図ステータス視覚化システム
- 136 セクション群
- 137 ステータス
- 138 位置情報
- 140 位置群
- 142 位置
- 144 部品
- 202 割り当てマネージャー
- 204 オブジェクトビジュアライザ
- 205 在庫識別子
- 206 ステータス識別子
- 207 グラフィカルユーザインターフェース
- 208 ディスプレイシステム
- 209 インターフェースシステム
- 210 入力システム
- 211 製造指図データベース

20

30

40

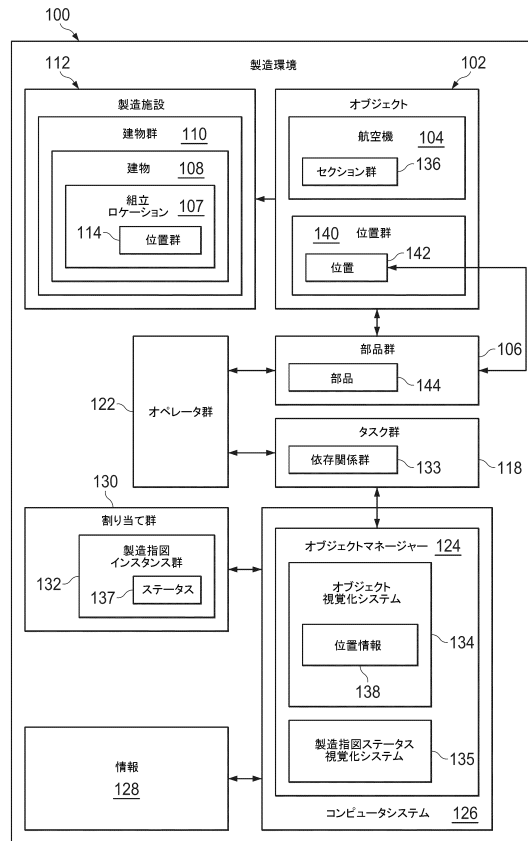
50

|       |                  |    |
|-------|------------------|----|
| 2 1 2 | ステータス            |    |
| 2 1 3 | 依存構造群            |    |
| 2 1 4 | グラフィカル表示群        |    |
| 2 1 5 | モデルデータベース        |    |
| 2 1 6 | モデル              |    |
| 2 1 7 | モデル群             |    |
| 2 1 8 | ボリューム群           |    |
| 2 1 9 | ボリューム            |    |
| 2 2 0 | ボリュームデータベース      |    |
| 2 2 1 | ボリューム識別子群        | 10 |
| 2 2 2 | ボリューム識別子         |    |
| 2 2 3 | セクショナルビュー        |    |
| 2 2 4 | セクショナルビュー群       |    |
| 2 2 5 | セクショナルビューデータベース  |    |
| 2 2 6 | 状態群              |    |
| 2 2 7 | 組立状況群            |    |
| 2 2 8 | 計画された状態群         |    |
| 2 2 9 | 実際の状態群           |    |
| 2 3 0 | 在庫データベース         |    |
| 2 3 1 | グラフィカルインジケータ群    | 20 |
| 2 5 0 | ディスプレイデバイス       |    |
| 2 5 2 | 一連のビュー           |    |
| 2 5 4 | グラフィカルインジケータ群    |    |
| 2 5 6 | センサ              |    |
| 2 5 8 | ロケーション           |    |
| 2 6 0 | ビュー              |    |
| 2 6 2 | グラフィカルインジケータ     |    |
| 2 6 4 | 方向               |    |
| 3 0 0 | セクション群           |    |
| 3 0 2 | ホットスポット群         | 30 |
| 3 0 4 | セクション            |    |
| 3 0 6 | ホットスポット          |    |
| 4 0 0 | 識別子              |    |
| 4 0 2 | ボリューム記述子         |    |
| 4 0 6 | 座標群              |    |
| 4 0 8 | 視点               |    |
| 4 1 0 | 座標群              |    |
| 5 0 0 | 製造指図インスタンス       |    |
| 5 0 2 | 識別子              |    |
| 5 0 3 | 分類               | 40 |
| 5 0 4 | 記述               |    |
| 5 0 5 | タスク              |    |
| 5 0 6 | 割り当てられたオペレータ群    |    |
| 5 0 8 | 部品識別子            |    |
| 5 1 0 | 位置               |    |
| 5 1 2 | 指示群              |    |
| 5 1 8 | ステータス            |    |
| 6 0 0 | ロケータシステムアーキテクチャー |    |
| 6 0 2 | コンピュータ支援設計システム   |    |
| 6 0 4 | 製品データ管理システム      | 50 |

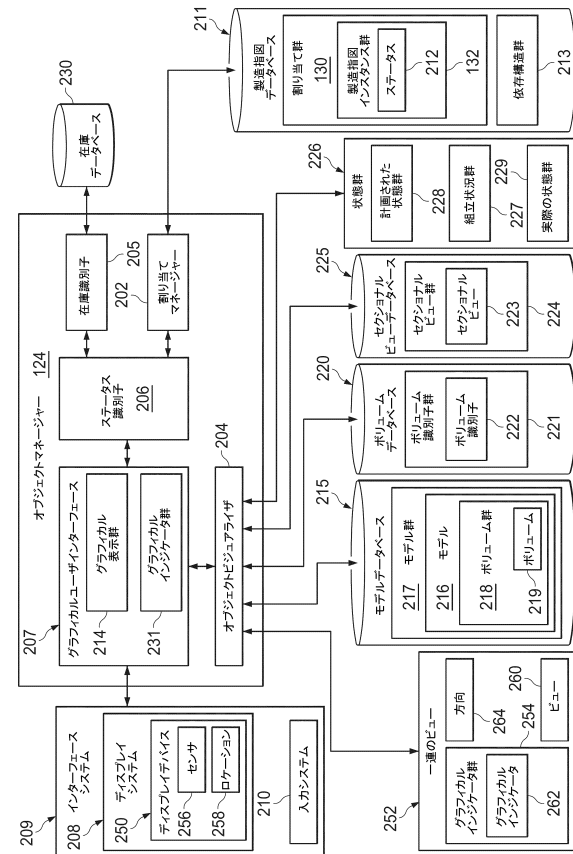
|         |                    |    |
|---------|--------------------|----|
| 6 0 6   | サーバ                |    |
| 6 0 8   | クライアントデバイス         |    |
| 6 1 0   | コンピュータ支援設計モデル群     |    |
| 6 1 2   | 視覚化データシステム         |    |
| 6 1 4   | 視覚化モデル群            |    |
| 6 1 6   | データデポ              |    |
| 6 1 8   | 検索システム             |    |
| 6 2 0   | 視覚化対話システム          |    |
| 6 2 2   | ナビゲーションシステム        |    |
| 6 2 4   | 情報                 | 10 |
| 6 2 6   | データキャッシュ           |    |
| 7 0 0   | グラフィカルユーザインターフェース  |    |
| 7 0 1   | 航空機                |    |
| 7 0 2   | ウィンドウ              |    |
| 7 0 4   | 部品識別子フィールド         |    |
| 7 0 8   | 選択ボタン              |    |
| 7 1 0   | キャンセルボタン           |    |
| 8 0 2   | ウィンドウ              |    |
| 8 0 4   | ステーション座標フィールド      |    |
| 8 0 6   | 船尾線座標フィールド         | 20 |
| 8 0 8   | 水線座標フィールド          |    |
| 8 1 0   | 選択ボタン              |    |
| 8 1 2   | キャンセルボタン           |    |
| 9 0 2   | ウィンドウ              |    |
| 9 0 4   | 製造指図インスタンス識別子フィールド |    |
| 9 0 8   | 選択ボタン              |    |
| 9 1 0   | キャンセルボタン           |    |
| 1 0 0 0 | ビュー                |    |
| 1 0 0 2 | グラフィカルインジケータ       |    |
| 1 1 0 0 | ビュー                | 30 |
| 1 1 0 2 | ギャラリー              |    |
| 1 1 0 4 | 部品                 |    |
| 1 1 0 6 | グラフィカルインジケータ       |    |
| 1 2 0 0 | ビュー                |    |
| 1 3 0 0 | ウィンドウ              |    |
| 1 4 0 0 | オペレータ              |    |
| 1 4 0 2 | 航空機                |    |
| 1 4 0 3 | 客室                 |    |
| 1 4 0 4 | タブレットコンピュータ        |    |
| 1 4 0 6 | 座席                 | 40 |
| 1 4 0 8 | 矢印                 |    |
| 1 5 0 0 | グラフィカルユーザインターフェース  |    |
| 1 5 0 2 | ビュー                |    |
| 1 5 0 4 | 座席                 |    |
| 1 5 0 6 | グラフィカルインジケータ       |    |
| 1 6 0 0 | 矢印                 |    |
| 1 7 0 0 | ビュー                |    |
| 1 7 0 2 | グラフィカルインジケータ       |    |
| 2 1 0 0 | データ処理システム          |    |
| 2 1 0 2 | 通信フレームワーク          | 50 |

|         |                     |    |
|---------|---------------------|----|
| 2 1 0 4 | プロセッサユニット           |    |
| 2 1 0 6 | メモリ                 |    |
| 2 1 0 8 | 永続ストレージ             |    |
| 2 1 1 0 | 通信ユニット              |    |
| 2 1 1 2 | 入力／出力ユニット           |    |
| 2 1 1 4 | ディスプレイ              |    |
| 2 1 1 6 | ストレージデバイス           |    |
| 2 1 1 8 | プログラムコード            |    |
| 2 1 2 0 | コンピュータ可読メディア        |    |
| 2 1 2 2 | コンピュータプログラム製品       | 10 |
| 2 1 2 4 | コンピュータ可読ストレージメディア   |    |
| 2 1 2 6 | コンピュータ可読信号メディア      |    |
| 2 2 0 0 | 航空機製造／サービス方法        |    |
| 2 2 0 2 | 仕様および設計             |    |
| 2 2 0 4 | 資材調達                |    |
| 2 2 0 6 | コンポーネントおよびサブアセンブリ製造 |    |
| 2 2 0 8 | システム統合              |    |
| 2 2 1 0 | 検定および引き渡し           |    |
| 2 2 1 2 | 運行                  |    |
| 2 2 1 4 | メンテナンスおよびサービス       | 20 |
| 2 3 0 0 | 航空機                 |    |
| 2 3 0 2 | 機体                  |    |
| 2 3 0 4 | システム                |    |
| 2 3 0 6 | 内部                  |    |
| 2 3 0 8 | 推進システム              |    |
| 2 3 1 0 | 電気システム              |    |
| 2 3 1 2 | 油圧システム              |    |
| 2 3 1 4 | 環境システム              |    |
| 2 4 0 0 | 航空機管理システム           |    |
| 2 4 0 1 | 製造システム              | 30 |
| 2 4 0 2 | 航空機メンテナンスシステム       |    |
| 2 4 0 3 | 製造機器                |    |
| 2 4 0 4 | 製作機器                |    |
| 2 4 0 6 | 組立機器                |    |
| 2 4 0 8 | コントロールシステム          |    |
| 2 4 1 0 | 人間のオペレータ            |    |
| 2 4 2 4 | メンテナンス機器            |    |

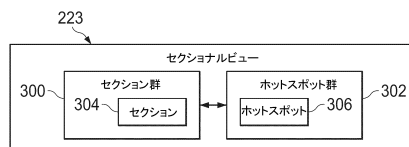
【図 1】



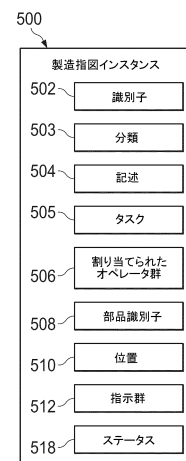
【図 2】



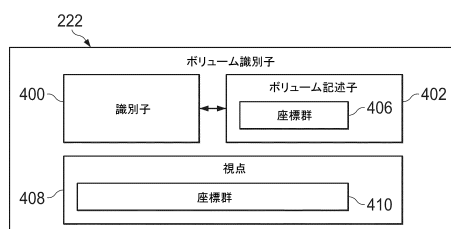
【図 3】



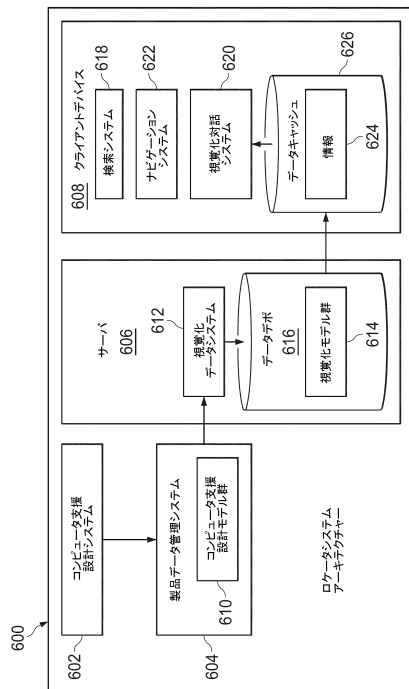
【図 5】



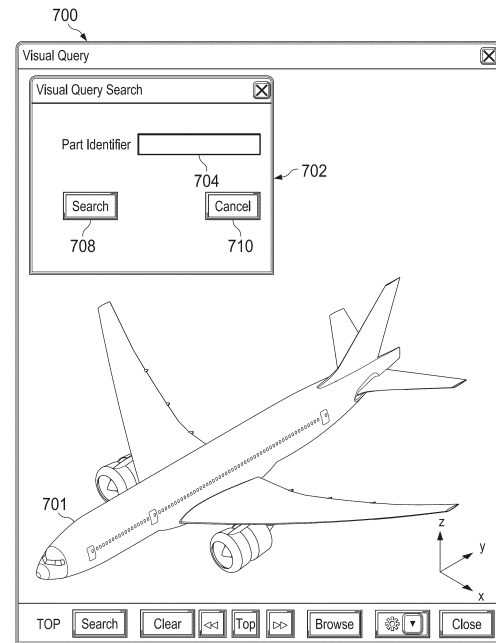
【図 4】



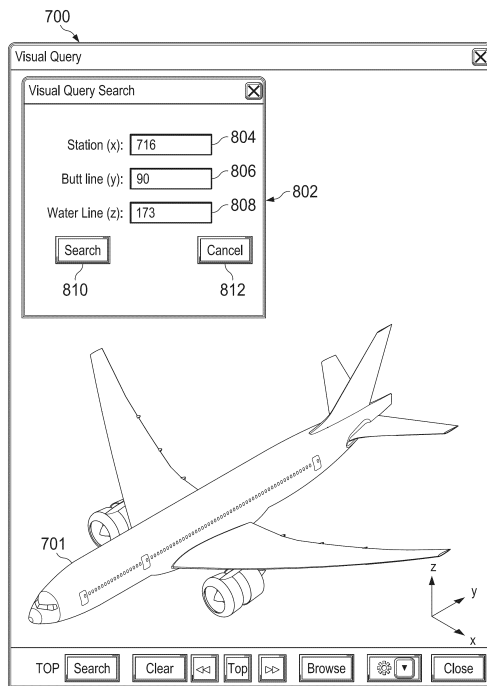
【図 6】



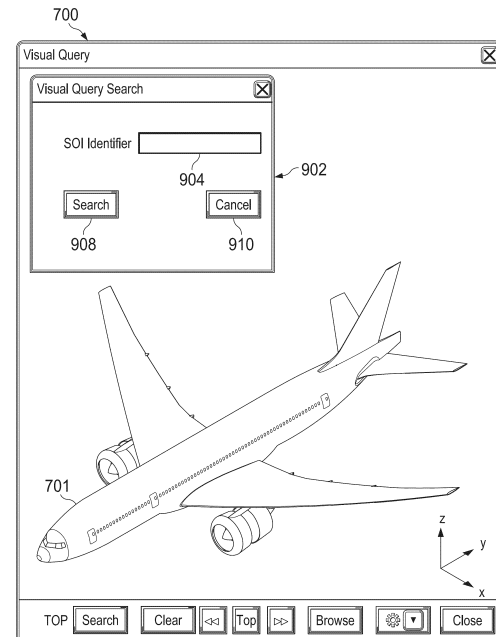
【図 7】



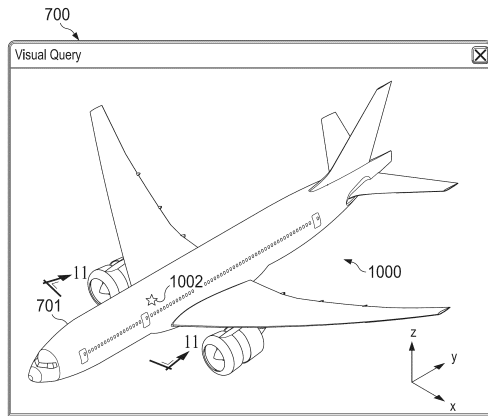
【図 8】



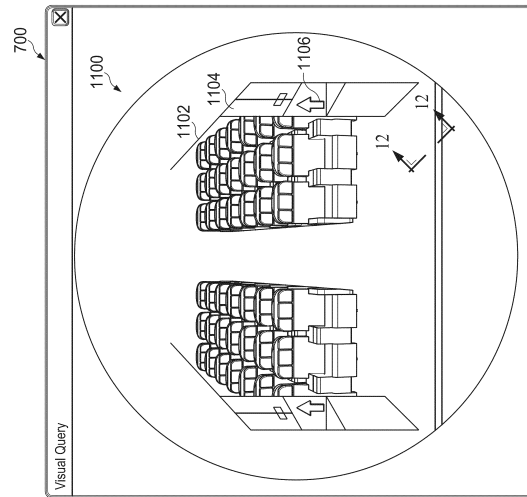
【図 9】



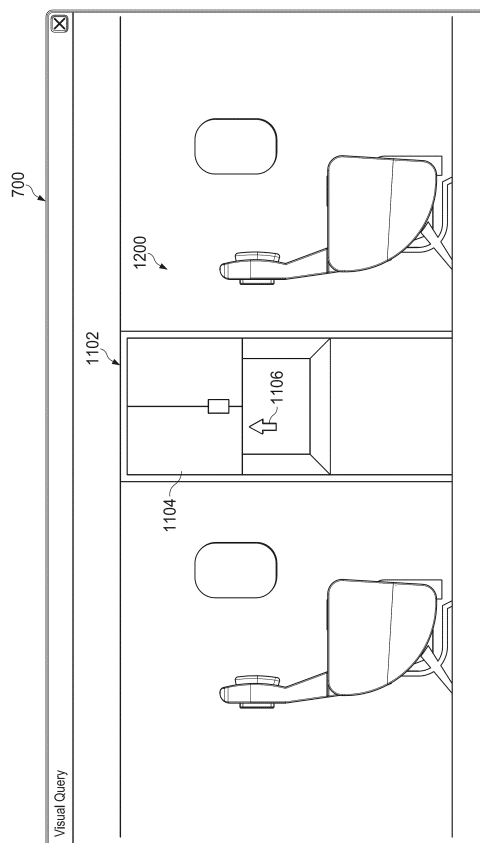
【図 10】



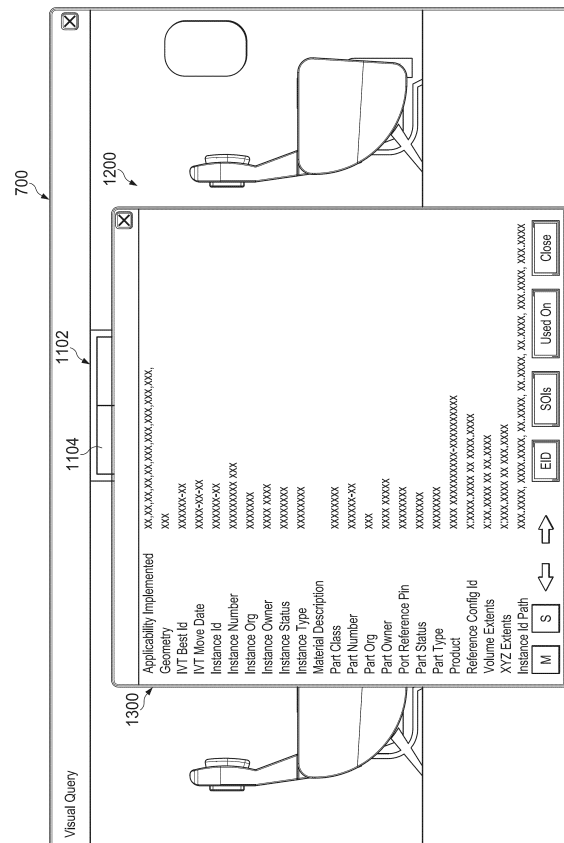
【図 1 1】



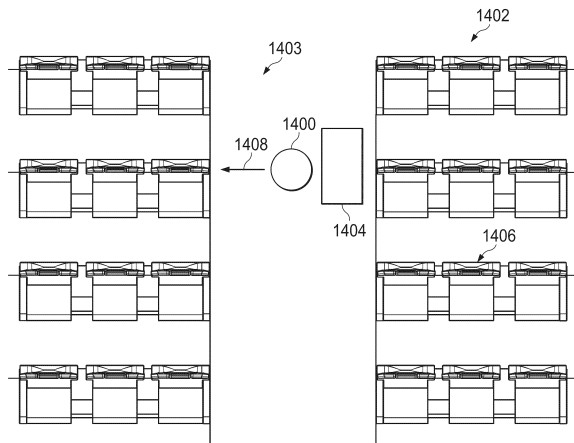
【図 1 2】



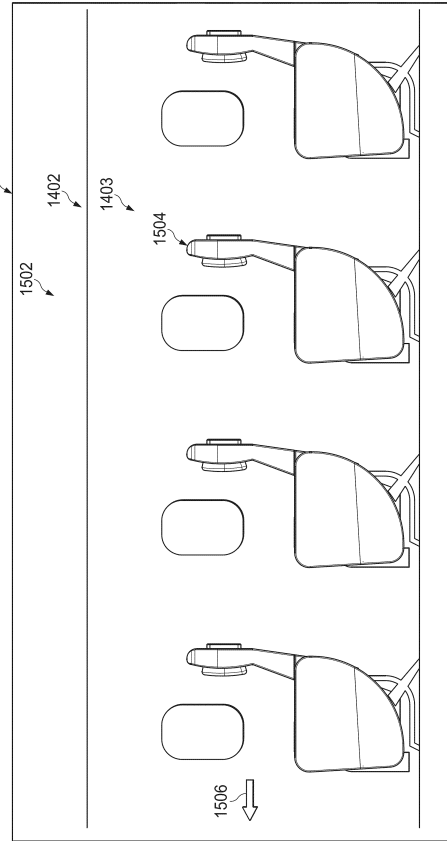
【図 13】



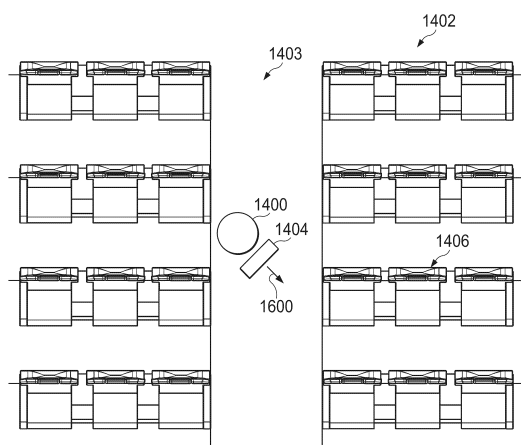
【図 14】



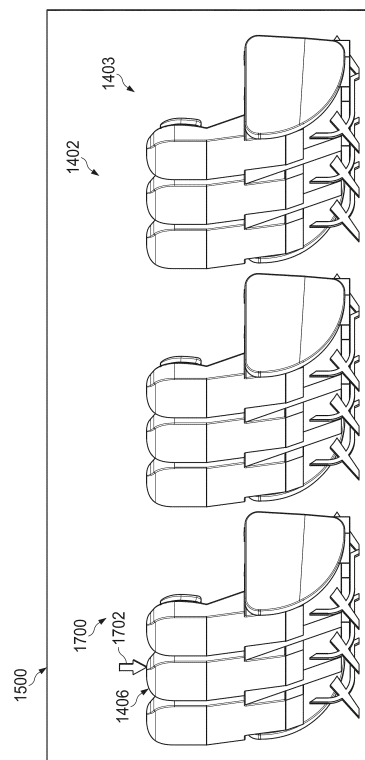
【図 15】



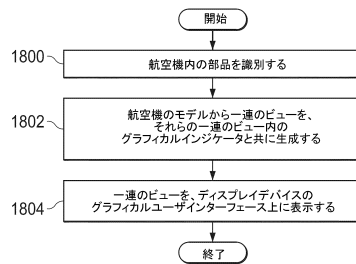
【図 16】



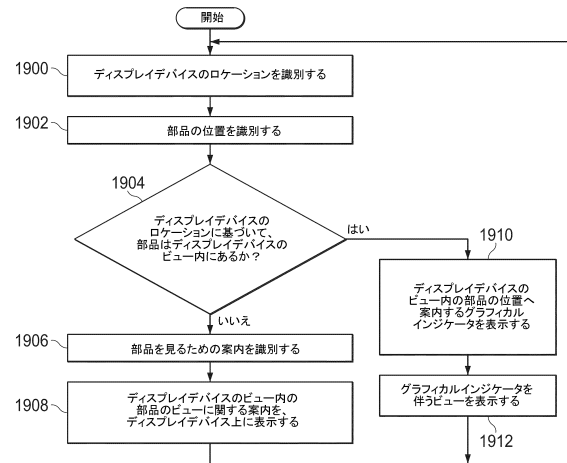
【図 17】



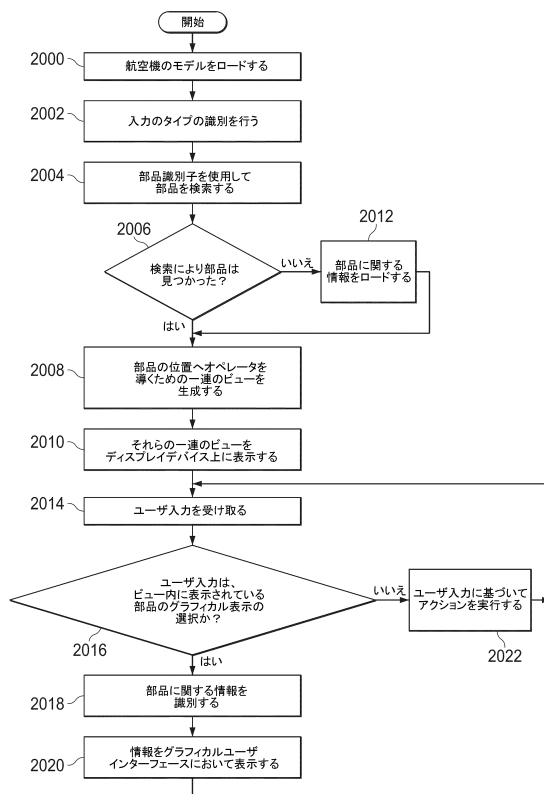
【図 18】



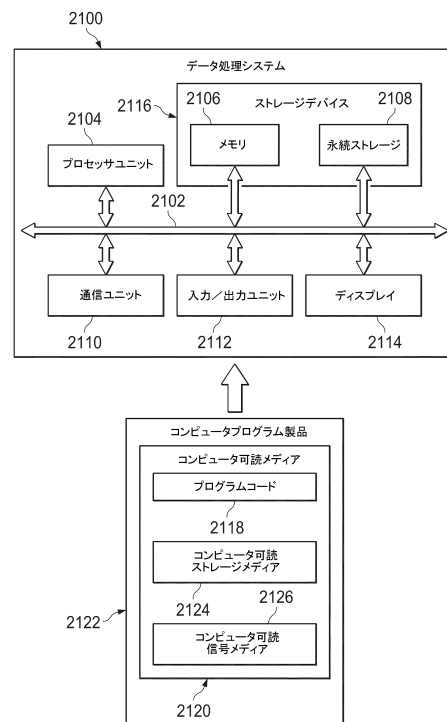
【図 19】



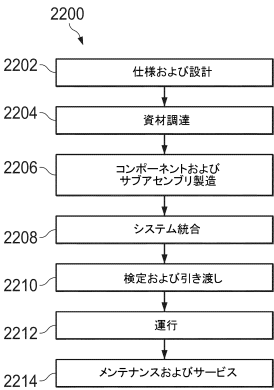
【図 20】



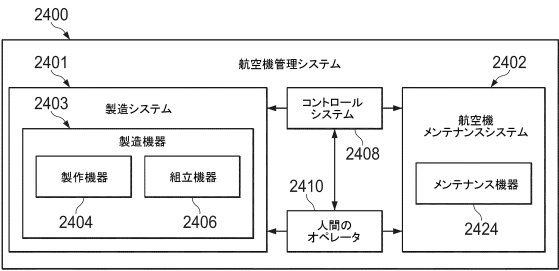
【図 21】



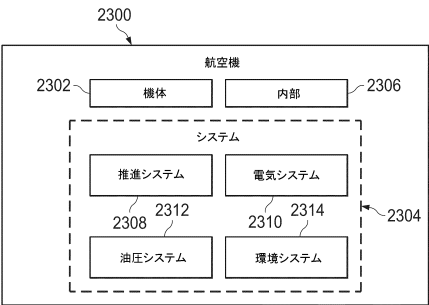
【図 2 2】



【図 2 4】



【図 2 3】



## フロントページの続き

- (72)発明者 トロイ, ジェームズ ジェイ.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, メールコード 7エル-4  
3, ピー. オー. ボックス 3707
- (72)発明者 ワード, ウィリアム イー.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98008, ベルビュー, メールコード 7ジェイ-41,  
160番 アヴェニュー サウスイースト 2810
- (72)発明者 エスポージト, クリストファー ディー.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, メールコード 7エル-7  
0, ピー. オー. ボックス 3707
- (72)発明者 ピューターボー, ケヴィン  
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, メールコード 7エル-4  
3, ピー. オー. ボックス 3707
- (72)発明者 プラジャーク, ニコリ イー.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, メールコード 7ジェイ-  
41, ピー. オー. ボックス 3707
- (72)発明者 ネルソン, ブルース エル.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98124-2207, シアトル, メールコード 7ジェイ-  
43, ピー. オー. ボックス 3707
- (72)発明者 マクギャリー, ウィリアム ディー.  
アメリカ合衆国 ワシントン 98008, ベルビュー, メールコード 7ジェイ-41,  
160番 アヴェニュー サウスイースト 2525

審査官 諸星 圭祐

- (56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0306666 (US, A1)  
米国特許出願公開第2006/0119601 (US, A1)  
特表2011-504853 (JP, A)  
米国特許出願公開第2010/0175013 (US, A1)  
米国特許出願公開第2009/0322516 (US, A1)  
特開2011-154579 (JP, A)  
特開2013-018555 (JP, A)  
米国特許出願公開第2007/0114280 (US, A1)  
特開平04-101737 (JP, A)  
米国特許第08027745 (US, B1)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B64F 5/00 - 5/60  
G06B 19/418  
G06F 3/0484  
G06Q 10/06 - 10/08  
G06Q 50/04