



- (73) 특허권자
더 보잉 컴파니
미국, 일리노이스 60606, 시카고, 100 노스 리버
사이드 플라자
- (72) 발명자
시네삭, 크리스토퍼 제이.
미국, 사우스 캐롤라이나 29418, 노스 찰스턴, 엠
씨 7830-에스이32, 인터내셔널 블러바드 5400
- (74) 대리인
강철중, 김윤배

심사관 : 오경흡

(54) 발명의 명칭 **운송수단, 예컨대 항공기 조립을 위한 물체 시각화 시스템**

항공기(104)를 시각적으로 질의하기 위한 방법 및 장치. 모델(216)이 항공기(104)를 위해 식별된다. 항공기(104)의 섹션들(136)이 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된다. 섹션들(136)은 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들(136)에 대응한다. 섹션들(136)은 선택가능하다.

- 1 -

(52) CPC특허분류

G06F 30/15 (2020.01)

G06Q 50/04 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제조 시스템(1600)으로,

항공기(104)를 제조하기 위해 구성된 제조 장비(1602)와;

항공기(104)의 제조를 제어하기 위해 구성된 제어 시스템(1608); 및

제어 시스템(1608)의 물체 관리자(124)를 구비하여 구성되되, 물체 관리자(124)가 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하고, 디스플레이장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 항공기(104)의 섹션들(136)을 디스플레이하며, 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 제조 장비(1602)를 이용해서 항공기(104)의 조립을 관리하도록 구성되고, 섹션들(136)이 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들(136)에 대응하고 섹션들(136)이 선택가능한 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)의 조립을 관리하도록 구성되되, 물체 관리자(124)가 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)를 조립하기 위해 부품들에 관하여 수행된 업무를 관리하도록 구성되는 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

그래픽 사용자 인터페이스(208)가 항공기(104)의 도면을 횡단하기 위해 좌표를 이용하는 것 없이 항공기(104)의 여러 부분의 시각화를 위해 항공기(104)의 그래픽 표현을 디스플레이하는 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

물체 관리자(124)가 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 섹션(304)의 선택을 검출하고; 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 선택된 섹션에 대응하는 모델(216)의 볼륨(219)을 식별하며; 선택된 섹션에 대해 식별된 모델(216)의 볼륨(219)을 이용해서 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 섹션을 디스플레이하도록 더 구성되고,

볼륨(219)이 항공기(104)의 단면도(223) 및 단면도(223)를 위한 볼륨 식별자들(221)로부터 식별되는 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

볼륨 식별자들(221)의 볼륨 식별자(222)는 모델(216)의 볼륨(219)을 정의하는 좌표(406)의 그룹을 구비하여 구성되고;

섹션이 볼륨 식별자(222)와 관련된 핫스팟(306)을 갖는 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

섹션들(136)이 확대도로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 제조 시스템.

청구항 7

항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1100)와;

항공기(104)에 관한 시각 정보로서 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 항공기(104)의 섹션들(136)을 디스플레이하는 단계(1102); 및

디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)의 조립을 관리하는 단계를 갖추어 이루어지고, 섹션들(136)이 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들(136)에 대응하고 섹션들(136)은 선택가능한 것을 특징으로 하는 항공기(104)를 제조하기 위한 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

관리하는 단계가:

디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)를 조립하기 위한 부품들에 관하여 수행된 업무를 관리하는 단계를 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 섹션(304)의 선택을 검출하는 단계(1212)와;

그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 선택된 섹션에 대응하는 모델(216)의 볼륨(219)을 식별하는 단계(1214); 및

선택된 섹션에 대해 식별된 모델(216)의 볼륨(219)을 이용해서 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 섹션을 디스플레이하는 단계(1218);를 더 갖추어 이루어지고,

볼륨(219)이 항공기(104)의 단면도(223) 및 단면도(223)를 위한 볼륨 식별자들(221)로부터 식별되는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

볼륨 식별자들(221)의 볼륨 식별자(222)는 모델(216)의 볼륨(219)을 정의하는 좌표(406)의 그룹을 구비하여 구성되고;

섹션이 볼륨 식별자(222)와 관련된 핫스팟(306)을 갖는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 11

제7항에 있어서,

섹션들(136)이 확대도로 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 12

제7항에 있어서,

섹션들(136)이 항공기(104)의 단면도(223)에서 디스플레이되는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 13

제7항에 있어서,

항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1100)가:

제조 설비의 건조물의 그룹을 디스플레이하는 단계(1200)와;

제조 설비의 건조물의 그룹에서 건조물의 선택으로부터 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1203);를 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 14

제7항에 있어서,

항공기(104)의 조립을 위한 위치를 디스플레이하는 단계(1206)와;

디스플레이된 위치로부터의 항공기(104)의 위치의 선택으로부터 항공기(104)의 위치에 대한 섹션들(136)을 포함하는 단면도를 식별하는 단계(1208);를 더 갖추어 이루어지고,

위치에서 항공기(104)의 섹션들(136)은 선택된 위치에서 제조된 섹션들(136)인 것을 특징으로 하는 항공기를 제조하기 위한 방법.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 제조에 관한 것으로, 특히 운송수단을 제조하는 것에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 제조 환경에서 운송수단을 조립하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 항공기의 조립(assembly)은 극도로 복잡한 공정이다. 수 십만개의 부품이 항공기를 위해 조립될 수 있다.
- [0003] 항공기의 조립은 지리적으로 다양한 장소에서 항공기의 여러 부품을 제조하는 것을 포함할 수 있다. 이어 이들 여러 부품은 단일 장소에서 마지막으로 조립될 수 있다. 예컨대, 복합재 항공기의 동체의 여러 부분은 여러 장소에서 조립될 수 있고 마지막 조립 라인이 위치하는 중앙 장소로 보내진다. 부가적으로, 보조 전력 유닛(auxiliary power units), 좌석(seats), 컴퓨터 시스템, 라인 교체가능 유닛(line replaceable units), 또는 항공기의 다른 구성요소와 같은 다른 부품은 조립된 항공기를 형성하도록 조립을 위해 이러한 마지막 장소로 선적될 수 있다.
- [0004] 여러 부품의 조립은 여러 오퍼레이터에게 업무(tasks)를 할당하는 것을 포함한다. 이들 업무의 할당(assignment)은 작업 순서 사례(shop order instances)의 형태를 취할 수 있다. 각 작업 순서 사례는 항공기의 특정 조립을 위한 명령(instructions) 및 부품들의 식별(identification)을 포함할 수 있다.
- [0005] 작업 현장 오퍼레이터(shop floor operators)는 작업 순서 사례에서 설명된 조립 명령을 따르기 위해 항공기 상의 부품들의 장소를 식별하는 것이 필요로 될 수 있다. 이들 장소는 조립되는 특정 항공기와 관련되는 것이다. 현재, 항공기용 부품을 조립하기 위한 업무를 할당받은 오퍼레이터는 항공기용 부품을 설치하거나 조립하도록 업무를 수행하기 위한 곳을 결정하기 위해 항공기의 부품들의 서류 사본을 살펴볼 수 있다. 이들 서류 사본은 오퍼레이터에게 몇몇 지침을 제공할 수는 있지만, 종종 이해하기 어려울 수 있고 충분한 정보를 포함하지 않을 수 있다.
- [0006] 몇몇 경우에 있어서, 오퍼레이터는 CAD(computer-aided design) 소프트웨어 시스템을 이용해서 항공기의 CAD 디자인 모델을 관찰할 수 있다. 그러나, 이들 형태의 시스템은 항공기의 모델을 통해 다루기 위해 훈련 및 경험을 필요로 한다.
- [0007] 예컨대, CAD 소프트웨어 시스템의 오퍼레이터는 종종 항공기의 장소를 식별하기 위해 항공기 좌표(aircraft coordinates)를 이용한다. 항공기 좌표는 항공기의 몇몇 장소와 관련하여 원점(origin)을 갖는다. 더욱이, 모델을 통해 횡단(traversing)할 때, 장소는 항공기 좌표를 이용해서 식별된다. 그러나, 이들 항공기 좌표는 작업 순서 사례에서 업무를 할당받은 오퍼레이터에게는 도움이 되지 않는다. 항공기 좌표는 오퍼레이터를 위한 행위 장소(action locations)로 전환되어질 필요가 있을 수 있다.
- [0008] 결과적으로, 작업 순서 사례의 업무가 수행되어지는 항공기의 장소를 관찰하기 위해 오퍼레이터는 필요로 되는 것 보다 더 많은 시간을 취할 수 있고, 부가적인 훈련을 필요로 할 수 있으며, 또는 양쪽 모두로 될 수 있다. 이러한 부가적인 시간 또는 훈련은 항공기를 조립하는데 필요한 시간 또는 비용을 증가시킬 수 있다.
- [0009] 따라서, 상기 논의된 적어도 몇몇 문제뿐만 아니라 다른 가능한 문제를 고려하는 방법 및 장치를 갖추는 것이 바람직하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0010] 하나의 예시적인 실시예에 있어서, 항공기를 시각적으로 질의하기 위한 방법이 제공된다. 모델이 항공기를 위해 식별된다. 항공기의 섹션들이 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스에서 디스플레이된다. 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들에 대응한다. 섹션들은 선택가능하다.
- [0011] 다른 예시적인 실시예에 있어서, 물체를 시각적으로 질의하기 위한 방법이 제공된다. 물체가 식별된다. 모델이 물체를 위해 식별된다. 항공기의 섹션들이 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스에서

디스플레이된다. 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들에 대응한다. 섹션들은 선택가능하다.

[0012] 또 다른 예시적인 실시예에 있어서, 장치는 물체 관리자를 구비하여 구성된다. 물체 관리자는 항공기를 위한 모델을 식별하도록 구성된다. 물체 관리자는 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스에서 항공기의 섹션들을 디스플레이하도록 더 구성된다. 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들에 대응한다. 섹션들은 선택가능하다.

[0013] 또 다른 예시적인 실시예에 있어서, 제조 시스템은 항공기를 제조하기 위해 구성된 제조 장비와, 항공기의 제조를 제어하기 위해 구성된 제어 시스템(1508), 및 제어 시스템(1508)의 물체 관리자를 구비하여 구성된다. 물체 관리자는 항공기를 위한 모델을 식별하고 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스에서 항공기의 섹션들을 디스플레이하도록 구성된다. 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들에 대응하고 섹션들은 선택가능하다.

[0014] 특징 및 기능은 본 발명의 다양한 실시예에서 독립적으로 달성될 수 있거나 더욱 상세한 내용이 이하의 설명 및 도면을 참조하여 파악될 수 있는 또 다른 실시예에 결합될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 예시적인 실시예에 따른 제조 환경의 블록도의 실례이다.
- 도 2는 예시적인 실시예에 따른 물체 관리자(object manager)의 블록도의 실례이다.
- 도 3은 예시적인 실시예에 따른 단면도의 블록도의 실례이다.
- 도 4는 예시적인 실시예에 따른 볼륨 식별자(volume identifier)의 블록도의 실례이다.
- 도 5는 예시적인 실시예에 따른 작업 순서 사례의 블록도의 실례이다.
- 도 6은 예시적인 실시예에 따른 작업 순서 사례의 상황을 관찰하기 위한 GUI(그래픽 사용자 인터페이스, graphical user interface)의 실례이다.
- 도 7은 예시적인 실시예에 따른 건조물(building)에서의 항공기 위치의 실례이다.
- 도 8은 예시적인 실시예에 따른 항공기 섹션들(aircraft sections)의 그래픽 사용자 인터페이스의 실례이다.
- 도 9는 예시적인 실시예에 따른 항공기 섹션들의 그래픽 사용자 인터페이스의 다른 실례이다.
- 도 10은 예시적인 실시예에 따른 섹션의 선택에 응답하여 디스플레이된 볼륨(volume)의 실례이다.
- 도 11은 예시적인 실시예에 따른 물체를 시각적으로 질의(query)하기 위한 프로세스의 플로우차트의 실례이다.
- 도 12는 예시적인 실시예에 따른 항공기를 시각적으로 질의하기 위한 프로세스의 플로우차트의 실례이다.
- 도 13은 예시적인 실시예에 따른 데이터 처리 시스템(data processing system)의 블록도의 실례이다.
- 도 14는 예시적인 실시예에 따른 항공기 제조 및 서비스 방법의 실례이다.
- 도 15는 예시적인 실시예가 구현될 수 있는 항공기의 실례이다.
- 도 16은 예시적인 실시예에 따른 제조 시스템의 실례이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 예시도면을 참조하면서 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다.
- [0017] 예시적인 실시예는 하나 이상의 여러 고려를 인식 및 참작한다. 예컨대, 예시적인 실시예는 작업 순서 사례로 업무를 수행하는 것을 인식 및 참작하고, 오퍼레이터는 항공기의 시각화(visualization)를 볼 수 있다. 예컨대, 예시적인 아이템은 오퍼레이터가 부품과 함께 항공기의 모델을 볼 수 있음을 인식 및 참작한다. 그러나, 예시적인 실시예는 이 프로세스가 지루한 프로세스임을 인식 및 참작한다. 조립을 수행하는 작업 현장(shop floor) 상의 오퍼레이터는 종종 모델을 관찰하기 위해 이용된 CAD 소프트웨어를 이용함에 있어서 경험 또는 훈련되지 않는다.
- [0018] 항공기의 모델을 관찰하는 것은 원하는 것보다 더 많은 시간 및 노력을 들일수 있다. 예컨대, 오퍼레이터는 부

가적인 훈련을 필요로 할 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 오퍼레이터는 훈련 및 경험이 있는 다른 오퍼레이터에 의존할 수 있다. 따라서, 모델에서 부품을 보는 것은 원하는 것보다 더 많은 시간 및 노력을 들일 수 있다.

- [0019] 예시적인 실시예는 항공기를 시각적으로 질의하기 위한 방법 및 장치를 제공한다. 모델은 항공기를 위해 식별된다. 항공기의 섹션들은 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(graphical user interface)에서 디스플레이된다. 예시적인 예에 있어서, 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들에 대응할 수 있다. 섹션은 선택가능하다.
- [0020] 도면, 특히 도 1을 참조하면, 제조 환경의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 제조 환경(100)은 물체(object; 102)가 조립될 수 있는 환경의 예이다.
- [0021] 본 예시적인 예에 있어서, 물체(102)는 항공기(104)의 형태를 취할 수 있다. 물체(102)는 부품들(parts; 106)을 조립하는 것에 의해 완료된다. 부품은 구성요소의 그룹이다. 여기서 이용된 바와 같이, 참조 아이템(reference items)과 함께 이용될 때 "그룹(group of)"은 하나 이상의 아이템을 의미한다. 예컨대, 구성요소의 그룹은 하나 이상의 구성요소이다.
- [0022] 부품은 이들 도시된 예에서 단일 구성요소 또는 구성요소의 조립체일 수 있다. 예컨대, 부품은 좌석(seat), 시트의 열(row of seats), 기내 엔터테인먼트 시스템, 덕트(duct), 덕트의 시스템, GPS(global positioning system) 수신기, 엔진, 엔진 하우징(engine housing), 입구(inlet), 또는 다른 적절한 형태의 부품일 수 있다.
- [0023] 본 예시적인 예에 있어서, 부품들(106)을 조립하는 것은 제조 설비(112)에서 건조물들(buildings; 110) 중 건조물(108)의 조립 장소(107)에서 발생할 수 있다. 건조물(108)에서의 부품들(106)의 조립은 물체(102)를 위한 조립 장소(107)의 위치들(positions; 114)에서 야기될 수 있다. 위치들(114)의 각 위치는 업무들(118)의 그룹이 물체(102)를 조립하기 위해 수행되는 건조물(108)의 장소(location)이다.
- [0024] 이들 예시적인 예에 있어서, 업무는 작업의 한 부분이다. 업무(task)는 물체(102)의 조립에 대한 작업(work)에 대해 할당된 오퍼레이터(122)의 그룹에 의해 수행되는 하나 이상의 동작(operations)을 갖추어 이루어질 수 있다.
- [0025] 예시적인 예에 있어서, 물체 관리자(124)는 물체(102)의 조립을 관리하는데 이용될 수 있다. 물체(102)가 항공기(104)일 때, 물체 관리자(124)는 항공기 관리 시스템의 부분일 수 있다. 물체 관리자(124)는 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어 또는 그 조합일 수 있다.
- [0026] 소프트웨어가 이용될 때, 물체 관리자(124)에 의해 수행된 동작은 프로세서 유닛 상에서 실행되도록 구성된 프로그램 코드로 구현될 수 있다. 펌웨어가 이용될 때, 물체 관리자(124)에 의해 수행된 동작은 프로그램 코드 및 데이터로 구현되고 프로세서 유닛 상에서 실행되도록 영구 메모리에 저장될 수 있다. 하드웨어가 채택될 때, 하드웨어는 물체 관리자(124)에서 동작을 수행하도록 작동하는 회로를 포함할 수 있다.
- [0027] 예시적인 예에 있어서, 하드웨어는 회로 시스템(circuit system), 집적 회로(integrated circuit), ASIC(application specific integrated circuit), 프로그래머블 로직 장치(programmable logic device), 또는 다수의 동작을 수행하도록 구성된 몇몇 다른 적절한 형태의 하드웨어의 형태를 취할 수 있다. 프로그래머블 로직 장치에 따르면, 장치는 다수의 동작을 수행하도록 구성된다. 장치는 나중에 재구성될 수 있거나 다수의 동작을 수행하기 위해 영구적으로 구성될 수 있다. 프로그래머블 로직 장치의 예는, 예컨대 프로그래머블 로직 어레이(programmable logic array), 프로그래머블 어레이 로직(programmable array logic), 필드 프로그래머블 로직 어레이(field programmable logic array), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(field programmable gate array), 또는 다른 적절한 하드웨어 장치를 포함한다. 부가적으로, 프로세스는 무기적 구성요소와 일체화된 유기적 구성요소로 구현될 수 있고 및/또는 사람을 배제하는 전체적으로 유기적 구성요소로 이루어질 수 있다. 예컨대, 프로세스는 유기 반도체(organic semiconductors)의 회로로 구현될 수 있다.
- [0028] 도시된 바와 같이, 물체 관리자(124)는 컴퓨터 시스템(126)으로 구현될 수 있다. 컴퓨터 시스템(126)은 하나 이상의 컴퓨터이다. 하나 이상의 컴퓨터가 제공될 때, 컴퓨터 시스템(126)의 컴퓨터는 네트워크와 같은 통신 매체를 이용해서 서로 통신할 수 있다. 컴퓨터 시스템(126)은 동일한 장소 또는 여러 지리적 장소에 모두 위치할 수 있다. 예컨대, 컴퓨터 시스템(126)은 건조물들(110)을 통해 분포되거나 건조물(108)에 위치될 수 있다. 컴퓨터 시스템(126)의 부분은 제조 설비(112)에서 분리되는 다른 지리적 장소에도 위치될 수 있다.
- [0029] 물체(102)의 조립을 관리함에 있어서, 물체 관리자(124)는 물체(102)에 관한 정보(128) 및 업무들(118)을 관리할 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 업무들(118)의 관리는 오퍼레이터(122)에 대해 업무들(118)을 할당하는

것, 업무들(118)의 상황을 모니터링하는 것, 업무들(118)을 편성하는 것, 업무들(118)에 관한 정보를 제공하는 것, 또는 다른 적절한 동작을 포함할 수 있다. 정보(128)는, 예컨대 물체의 모델, 부품 재고(part inventories), 또는 다른 물체(102)에 관한 다른 적절한 정보를 포함할 수 있다.

[0030] 여기서 이용된 바와 같이, 문구 "중 적어도 하나(at least one of)"는, 아이템의 리스트와 함께 이용될 때, 이용될 수 있는 리스트화된 아이템 중 적어도 하나의 여러 조합을 의미하고 리스트의 각 아이템 중 단지 하나만이 필요로 될 수도 있다. 예컨대, "아이템 A, 아이템 B, 아이템 C 중 적어도 하나"는, 제한 없이, 아이템 A 또는 아이템 A 및 아이템 B를 포함할 수 있다. 이들 예는 또한 아이템 A, 아이템 B, 아이템 C 또는 아이템 B 및 아이템 C를 포함할 수 있다. 아이템은 특정 물체, 물건, 또는 카테고리일 수 있다. 즉, 적어도 하나는 아이템의 소정의 조합을 의미하고 다수의 아이템은 리스트로부터 이용될 수는 있지만 리스트의 모든 아이템이 요구되지는 않는다.

[0031] 이들 예시적인 예에 있어서, 물체 관리자(124)는 작업 순서 사례(shop order instances; 132)의 형태의 할당(assignments; 130)을 이용해서 업무들(118)을 관리할 수 있다. 예컨대, 물체 관리자(124)는 물체(102)의 실행 및 조립을 위해 오퍼레이터(122)에게 작업 순서 사례(132)의 이용을 통해 업무를 할당할 수 있다. 부가적으로, 작업 순서 사례(132)의 상황은 오퍼레이터(122)에 의해 물체(102)의 조립의 상태를 식별하기 위해 이용될 수 있다.

[0032] 부가적으로, 업무들(118)은 종속성(dependencies; 133)을 갖을 수 있다. 즉, 업무들(118)은 특정 순서로 수행될 수 있다. 종속성(133)은 업무들(118) 내의 업무들이 업무들(118)에서의 다른 업무들과 관련하여 수행되어야만 할 때를 지시할 수 있다. 종속성(133)은 또한 업무들(118)에 부가 또는 대신하는 부품들(106)을 위한 것일 수 있다. 본 형태에 있어서, 종속성(133)은 업무들(118)을 위한 종속성(133)을 초래할 수 있다.

[0033] 결과적으로, 종속성(133)은 할당(130)이 작업 순서 사례(132)로서 만들어지는 방식에 영향을 미칠 수 있다. 특히, 종속성(133)은 작업 순서 사례(132)가 수행되어야만 할 때를 결정하기 위해 이용될 수 있다.

[0034] 이들 예시적인 예에 있어서, 물체 관리자(124)는 물체(102)를 조립하기 위한 여러 기능 및 능력을 제공할 수 있다. 예컨대, 물체 관리자(124)는 물체 가시화 시스템(object visualization system; 134), 작업 순서 상황 가시화 시스템(shop order status visualization system; 135), 또는 다른 형태의 시스템 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 시스템은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 그 몇몇 조합을 이용해서 구현될 수 있다.

[0035] 하나의 예시적인 예에 있어서, 물체 가시화 시스템(134)은 오퍼레이터(122)에게 물체(102)의 가시화(visualization)를 제공할 수 있다. 특히, 오퍼레이터(122)는 물체(102)의 다수의 섹션들(sections; 136)을 관찰하기 위해 물체 가시화 시스템(134)을 이용해서 질의(queries)를 수행할 수 있다. 특히, 섹션들(sections; 136)은, 항공기(104)와 같은, 물체(102)의 조립을 위한 제조 설비(112)에서의 섹션들에 대응하는 섹션일 수 있다.

[0036] 이들 예시적인 예에 있어서, 제조는 부품을 위한 구성요소를 제작하는 것, 부품을 형성하기 위해 구성요소를 조립하는 것, 물체(102)를 위한 부품을 조립하는 것, 또는 물체(102)를 조립하기 위해 수행된 몇몇 다른 적절한 제조 동작 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0037] 예컨대, 물체 관리자(124)는 모든 물체(102) 또는 물체(102)의 하나 이상의 특정 섹션에 관한 시각 정보를 제공할 수 있다. 이러한 형태의 시각화는 물체(102)가 항공기(104)의 형태를 취할 때 특히 유용할 수 있다. 정보(128)는 오퍼레이터(122)가 항공기(104)를 조립하기 위해 부품들(106)에 관하여 업무들(118)을 수행할 때 이용될 수 있다.

[0038] 다른 예시적인 예에 있어서, 작업 순서 상황 가시화 시스템(135)은 작업 순서 사례(132)의 상황(status; 137)의 가시화를 제공할 수 있다. 이 정보는 오퍼레이터(122)에게 시각적으로 제공될 수 있다. 특히, 물체 관리자(124)는 작업 순서 상황 가시화 시스템(135)으로서 기능할 수 있을 뿐만 아니라 물체(102)의 조립을 관리하는 다른 적절한 기능을 제공할 수 있다.

[0039] 도 2를 참조하면, 물체 관리자의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 도 1의 물체 관리자(124)에서 구현될 수 있는 구성요소의 예가 본 도면에 도시된다.

[0040] 도시된 바와 같이, 물체 관리자(124)는 다수의 여러 구성요소를 포함한다. 예컨대, 물체 관리자(124)는 할당 관리자(assignment manager; 202), 물체 비주얼라이저(object visualizer; 204), 재고 식별자(inventory identifier; 206), 상황 식별자(status identifier; 207), 및 그래픽 사용자 인터페이스(GUI, graphical user

interface; 208)를 포함한다. 물체 관리자(124)와 함께 이들 여러 구성요소는 하드웨어 소프트웨어, 또는 그 몇몇 조합을 이용해서 구현될 수 있다.

[0041] 그래픽 사용자 인터페이스(208)는 물체 관리자(124)와 상호작용하기 위해 도 1에서의 오퍼레이터(122)를 위한 인터페이스를 제공하도록 구성된다. 이들 예시적인 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(208)는 인터페이스 시스템(210)의 디스플레이 시스템(209) 상에서 디스플레이될 수 있다. 디스플레이 시스템(209)은 하드웨어이고, LCD(liquid crystal display), LED(light emitting display), OLED(organic light emitting display), 또는 다른 적절한 형태의 디스플레이 장치 중 적어도 하나로부터 선택된 하나 이상의 디스플레이 장치를 포함할 수 있다.

[0042] 입력은 인터페이스 시스템(210)의 입력 시스템(211)을 통해 오퍼레이터(122)로부터 수신될 수 있다. 입력 시스템(211)은 하드웨어 시스템이다. 입력 시스템(211)은 하나 이상의 장치를 포함할 수 있다. 이들 장치는 키보드, 마우스, 조이스틱, 터치스크린 패널, 또는 다른 적절한 형태의 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0043] 본 예시적인 예에 있어서, 할당 관리자(202)는 작업 순서 데이터베이스(shop order database; 212)에서 작업 순서 사례(132)의 형태로 할당(130)을 관리하도록 구성된다. 예컨대, 할당 관리자(202)는 작업 순서 사례(132)를 이용해서 오퍼레이터(122)에게 도 1에서의 업무들(118)을 할당하기 위해 이용될 수 있다. 부가적으로, 할당 관리자(202)는 또한 작업 순서 사례(132)를 통해 할당된 업무들(118)의 수행에 관한 정보를 수신하도록 구성될 수 있다. 이 정보는 작업 순서 사례(132)를 위한 상황(status; 213)을 발생시키고 갱신하기 위해 할당 관리자(202)에 의해 이용될 수 있다.

[0044] 물체 비주얼라이저(object visualizer; 204)는 도 1에서의 부품들(106)을 위한 그래픽 표현들(graphical representations; 214)을 발생시키도록 구성된다. 그래픽 표현들(214)은 디스플레이 시스템(209)의 그래픽 사용자 인터페이스(208) 상에 디스플레이될 수 있다. 도시된 바와 같이, 물체 비주얼라이저(204)는 모델 데이터베이스(model database; 215)를 액세스하도록 구성된다. 물체 비주얼라이저(204)는 도 1에서의 물체(102), 특히 도 1에서의 항공기(104)를 위한 모델 데이터베이스(215)의 모델들(217)로부터 모델(216)을 식별할 수 있다. 모델(216)은 예시적인 예에서 그래픽 표현들(214)을 발생시키기 위해 이용된다.

[0045] 이들 예시적인 예에 있어서, 그래픽 표현들(214)은, 항공기(104)의 형태를 취할 수 있는, 도 1에서의 물체(102)의 섹션들(136)에 대해 발생될 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 모델(216)은 모델 데이터베이스(215)의 모델들(217)로부터 물체(102)를 위해 식별될 수 있다. 모델들(217)은 다양한 형태를 취할 수 있다. 예컨대, 제한 없이, 모델들(217)은 CAD(computer-aided design) 파일을 포함할 수 있다.

[0046] 모델들(217)의 각 모델은 특정 물체에 대한 것일 수 있다. 물체는 동일한 형태로 될 수 있지만 다른 작업 순서 사례에 대한 것일 수도 있다. 예컨대, 모델들(217)이 특정 형태의 항공기에 대한 것이라면, 각 모델은 고객을 위해 조립되는 특정 항공기를 위한 것일 수 있다. 여러 모델이 동일한 항공기 모델을 위한 것으로 될 수 있지만, 고객에 의해 선택된 여러 옵션을 위한 변형을 갖을 수 있다. 다른 예시적인 예에 있어서, 모델들(217)은 여러 형태의 항공기(104)를 위한 모델을 포함할 수 있다.

[0047] 그래픽 표현들(214)의 발생은 모든 모델(216) 또는 모델(216)에서 볼륨들(volumes; 218)의 그룹을 기초로 할 수 있다. 이들 아이템은 여러 형상을 갖을 수 있다. 예컨대, 볼륨들(218)에서의 볼륨(219)은 정육면체(cube), 직육면체(cuboid), 원통(cylinder), 구(sphere), 또는 몇몇 다른 적절한 형상일 수 있다.

[0048] 이들 예시적인 예에 있어서, 볼륨(219)은 물체(102)의 부품들(106) 중 부품의 적어도 일부분에 대한 것이다. 볼륨(219)은 부품을 에워싸기 위해 충분히 클 수 있다. 볼륨(219)은 또한 부품 보다 더 클 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 볼륨(219)은 그래픽 사용자 인터페이스에서 부품을 관찰하기 위한 부품 주변의 공간의 양을 구비하여 구성될 수 있다. 예컨대, 부품 주변의 공간의 양은 하나 이상의 각도로부터 그래픽 사용자 인터페이스에서 부품을 관찰하기 위한 것일 수 있다. 본 예에 있어서, 하나 이상의 각도(angles)는 오퍼레이터의 관점으로 부터의 하나 이상의 각도일 수 있다. 본 예에 있어서, 오퍼레이터의 관점은 부품과 관련된 업무를 수행하는 오퍼레이터일 수 있다.

[0049] 도시된 바와 같이, 볼륨들(218)은 볼륨 데이터베이스(220)를 이용해서 모델(216)에서 식별될 수 있다. 볼륨 데이터베이스(220)는 볼륨들(218)에서의 어느 볼륨들이 그래픽 표현들(214)로서 디스플레이될 수 있음을 식별하는데 이용될 수 있는 정보의 수집이다. 특히, 정보의 수집(collection of information)은 볼륨 식별자들(volume identifiers; 221)을 포함할 수 있다. 예컨대, 볼륨 식별자들(221)에서의 볼륨 식별자(222)는 볼륨들(218)에서의 볼륨(219)을 정의할 수 있다.

- [0050] 이들 예시적인 예에 있어서, 볼륨(219)의 식별은 단면도 데이터베이스(sectional view database; 225)의 단면도들(sectional views; 224)에서의 단면도(223)를 이용해서 만들어질 수 있다. 단면도들(224)은 여러 물체의 단면도를 포함할 수 있다. 예컨대, 단면도(223)는 모델(216)에 대응할 수 있다. 오퍼레이터는 본 특정 예에서 그래픽 사용자 인터페이스(208) 상에 디스플레이된 단면도(223)를 이용해서 볼륨들(218)을 선택할 수 있다.
- [0051] 도시된 바와 같이, 단면도 데이터베이스(225)에서의 단면도들(224)은 물체(102)에 대한 섹션들(136)의 관찰들(views)을 제공할 수 있다. 예시적인 예에 있어서, 섹션들(136)은 물체(102)의 조립을 위해 제조된 섹션에 대응한다. 특히, 섹션들(136)은 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 섹션에 대응할 수 있다.
- [0052] 더욱이, 단면도들(224)은 여러 레벨의 상세내용을 포함할 수 있다. 예컨대, 단면도들(224)은 낮은 레벨이 계층에서 높은 레벨보다 항공기(104)에 관한 더 많은 상세내용을 갖는 레벨의 계층을 포함할 수 있다. 몇몇 예시적인 예에 있어서, 단면도들(224)에서 단면도의 선택은 디스플레이되는 다른 단면도를 초래할 수 있다. 다른 예시적인 예에 있어서, 단면도에서 만들어진 선택은 모델(216)로부터 발생되고 그래픽 사용자 인터페이스(208) 상에 디스플레이되는 그래픽 표현들(214)을 초래할 수 있다. 이러한 방식에 있어서, 오퍼레이터는 단면도들(224)에서 여러 단면도를 통해 항공기(104)를 시각적으로 질의할 수 있다.
- [0053] 결과적으로, 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 단면도(223)를 갖는 사용자 입력을 발생시키는 오퍼레이터 상호작용은 모델(216)에서 볼륨들(218)을 식별하기 위해 이용될 수 있다. 사용자 입력은 볼륨 식별자들(221)로부터 볼륨 식별자(222)를 식별하기 위해 이용될 수 있다. 볼륨 식별자(222)는 모델(216)에서 볼륨(219)을 가리킬 수 있다.
- [0054] 이들 예시적인 예에 있어서, 물체 비주얼라이저(204)는 모델 데이터베이스(215)에서의 모델(216)로부터 정보를 획득하기 위해 볼륨 식별자들(221)을 이용해서 질의(queries)를 발생시킬 수 있다. 특히, 정보는 항공기(104)를 위한 모델(216)에서 볼륨(219)에 관한 데이터일 수 있다.
- [0055] 도시된 바와 같이, 물체 비주얼라이저(204)는 또한 물체(102)의 상태들(states; 226)을 위한 그래픽 표현들(214)을 발생시키도록 구성될 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 상태들(226)은 항공기(104)의 형태로 물체(102)에 대해 이용될 수 있다. 즉, 항공기(104)는 상태들(226) 내에서 여러 상태로 설치되는 부품들(106)에서 여러 부품들을 갖을 수 있다. 예시적인 예에 있어서, 상태들(226)은 물체(102)에 대한 조립의 조건(condition of assembly; 227)의 형태를 취할 수 있다.
- [0056] 예컨대, 상태들(226)은 도 1의 건조물(108)의 조립 장소(107) 내에서 항공기(104)의 위치들(114)을 기초로 할 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 상태들(226)은 계획 상태들(planned states; 228) 또는 실제 상태들(actual states; 229) 중 적어도 하나로부터 선택된다.
- [0057] 항공기(104)는 위치들(114)의 여러 위치에서 계획 상태들(228)의 여러 계획 상태를 갖을 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 계획 상태들(228)에서의 계획 상태는 위치들(114)의 특정 위치에서 설치되도록 예상되는 부품들을 포함한다. 즉, 이들 부품은 해당 위치에 설치될 수 있거나 설치되지 않을 수 있다. 이들 예시적인 예, 계획 상태는 위치(114)에서 항공기(104)의 과거 위치, 현재 위치, 또는 미래 위치를 기초로 할 수 있다. 즉, 그래픽 표현들(214)은 항공기(104)에 대한 계획 상태들(228)을 위해 제공되는 소정 위치에 대해 발생될 수 있다.
- [0058] 도시된 바와 같이, 실제 상태들(229)의 실제 상태는 항공기(104)에서 실제로 설치되고 있는 부품들(106)을 포함한다. 즉, 특정 상태는 해당 상태에서 설치되는 선택된 수의 부품들을 갖을 수 있다. 실제 상태들(229)에서의 실제 상태는 항공기(104)의 과거 위치, 또는 현재 위치 중 적어도 하나를 기초로 할 수 있다. 즉, 그래픽 표현들(214)은 이전 시점에서 실제로 설치된 부품들(106)에 대해 발생될 수 있다. 이러한 이전의 시점은 오퍼레이터에 의해 선택될 수 있다. 이러한 방식에 있어서, 오퍼레이터는 몇몇 이전 시점에서 부품들(106)을 설치하기 위해 수행된 업무들(118)을 관찰할 수 있다.
- [0059] 부가적으로, 실제 상태는 항공기(104)의 현재 상태일 수 있다. 즉, 그래픽 표현들(214)은 현재 시점에서 설치되는 부품들(106)에 대해 발생될 수 있다. 이러한 방식에 있어서, 그래픽 표현들(214)은 항공기(104)에서 현재 제공되는 부품들(106)을 가시화하는데 이용될 수 있다.
- [0060] 이들 예시적인 예에 있어서, 이미 설치된 부품들 또는 이전 시점에 설치된 부품들의 식별은 작업 순서 사례(132)를 이용해서 식별될 수 있다. 특히, 작업 순서 사례(132)는 부품들(106)에서 부품들이 설치되었는지의 여부 또는 무슨 부품들이 설치되었는지를 나타낼 수 있다.
- [0061] 모델 데이터베이스(215)는 물체에 대한 모델의 데이터베이스이다. 이들 예시적인 예에 있어서, 이들 모델은, 예

컨대 CAD(computer-aided design models) 모델일 수 있다. 물론, 물체의 3차원 기하학적 배열에 관한 정보를 제공할 수 있는 소정 형태의 모델이 이용될 수 있다. 부가적으로, 이들 모델은 또한 재료에 관한 다른 정보, 명령 어셈블리(instruction assemblies), 또는 다른 적절한 형태의 정보를 포함할 수 있다.

- [0062] 도시된 바와 같이, 재고 식별자(206)는 재고 데이터베이스(inventory database; 230)를 액세스하도록 구성된다. 재고 데이터베이스(230)는 부품들에 관한 정보를 포함한다. 재고 데이터베이스(230)는, 부품들이 전달될 때, 부품들은 재고가 있는가의 여부에 관한 정보, 이용가능한 부품의 수, 또는 다른 적절한 형태의 정보를 포함할 수 있다.
- [0063] 도시된 바와 같이, 상황 식별자(207)는 작업 순서 사례(132) 중 하나 이상에 대한 상황의 가시화를 제공하도록 구성된다. 본 예시적인 예에 있어서, 상황 식별자(207)는, 항공기(104)와 같은, 물체(102)의 특정 장소에서 작업 순서 사례의 상황을 식별하기 위해 그래픽 사용자 인터페이스(208)를 통해 그래픽 프론트 엔드(graphical front end)를 오퍼레이터에게 제공하도록 구성된다. 이러한 정보는 특정 장소의 좌표를 알고 있는 오퍼레이터 없이 식별될 수 있다.
- [0064] 이들 예시적인 예에 있어서, 물체 비주얼라이저(204)는, 항공기(104)와 같은, 물체(102)의 모델을 식별하도록 구성된다. 예컨대, 물체 비주얼라이저(204)는 물체(102)를 위한 모델 데이터베이스(215)에서 모델을 식별할 수 있다.
- [0065] 상황 식별자(207)는 또한 물체(102)에 대한 작업 순서 사례(132)를 식별하도록 구성된다. 식별은 할당 관리자(202)와의 상호작용을 통해 만들어질 수 있다.
- [0066] 본 예시적인 예에 있어서, 상황 식별자(207)는 또한 작업 순서 사례(132)의 상황(213)을 식별하도록 구성된다. 식별은 또한 할당 관리자(202)를 통해 만들어질 수 있다.
- [0067] 물체 비주얼라이저(204)는 디스플레이 시스템(209)의 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 작업 순서 사례(132)의 그룹에 대해 도 1에서의 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)을 디스플레이하도록 구성된다. 그래픽 표현들(214)의 발생은 작업 순서 사례(132)의 그룹의 식별을 기초로 될 수 있다. 즉, 물체 비주얼라이저(204)는 작업 순서 사례(132)의 그룹의 부품의 식별을 수신하도록 구성된다. 이들 부품의 식별은 그래픽 표현들(214)을 발생시키는데 이용될 수 있다.
- [0068] 더욱이, 상황 식별자(207)는 물체 비주얼라이저(204)에 의해 그래픽 사용자 인터페이스(208) 상에 디스플레이된 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)과 관련하여 그래픽 표시기들(graphical indicators; 231)의 세트를 디스플레이하도록 또한 구성된다. 여기서 이용된 바와 같이, "세트(set of)"는, 참조 아이템과 함께 이용될 때, 하나 이상의 아이템을 의미한다. 예컨대, 그래픽 표시기들(231)의 세트는 하나 이상의 그래픽 표시기들(231)이다.
- [0069] 이들 예시적인 예에 있어서, 그래픽 표시기들(231)에서 그래픽 표시기는 그래픽 표시기들(231)을 관찰하는 오퍼레이터의 주의를 부품들로 끌리게 될 때 그래픽 표현들(214)에서 그래픽 표현과 관련하여 디스플레이되도록 고려된다. 따라서, 그래픽 표시기는, 그래픽 표현의 몇몇 접근에서, 또는 그래픽 표현에 대해 주의를 끄는 몇몇 다른 적절한 방식에서, 그래픽 표현에 대해, 그래픽 표현의 일부로서 디스플레이될 수 있다.
- [0070] 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)과 관련하여 디스플레이된 그래픽 표시기들(231)의 세트는 여러 형태를 취할 수 있다. 예컨대, 그래픽 표시기들(231)의 세트는 컬러(color), 음영(cross hatching), 아이콘(icon), 하이라이팅(highlighting), 애니메이션(animation), 또는 다른 적절한 형태의 그래픽 표시기 중 적어도 하나로부터 선택될 수 있다.
- [0071] 더욱이, 작업 순서 사례(132)의 그룹은 다수의 여러 방법으로 식별될 수 있다. 예컨대, 작업 순서 사례(132)의 그룹은 오퍼레이터로부터 그래픽 사용자 인터페이스(208)에 대한 사용자 입력에 의해 식별될 수 있다. 예컨대, 수신된 사용자 입력은 작업 순서 사례(132)의 그룹의 선택일 수 있다.
- [0072] 다른 예시적인 예에 있어서, 작업 순서 사례(132)의 그룹의 식별은 도 1에서 물체(102)의 부품들(106)의 그룹을 선택하는 사용자 입력으로부터 식별될 수 있다. 부품들(106)의 그룹의 선택은 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 부품들(106)의 리스트로부터 부품들(106)의 그룹의 선택과 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)의 디스플레이로부터 부품들(106)의 그룹의 선택 중 하나일 수 있다.
- [0073] 부가적으로, 상황 식별자(207)는 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)로부터 선택된 부품에 대한 작업 순서 사례에 관한 정보를 디스플레이할 수 있다.

- [0074] 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서의 이러한 정보에 따라, 실제 동작이 수행될 수 있다. 예컨대, 도 1에서 물체(102)의 조립은 작업 순서 사례(132)에 대한 부품들(106)의 그래픽 표현들(214)과 그래픽 사용자 인터페이스(208) 상에 디스플레이된 그래픽 표시기들(231)의 세트를 기초로 관리될 수 있다. 예컨대, 수행되어야 하는 동작의 식별은 이러한 가시화를 이용해서 만들어질 수 있다. 이들 동작은 특정한 부품들이 조립되어야만 할 때, 물체(102)에서 조립된 부품들의 검사가 이루어져야만 할 때, 또는 다른 적절한 형태의 동작을 포함할 수 있다.
- [0075] 도 2에 있어서, 여러 구성요소가 물체 관리자(124)에 위치되어지도록 예시된다. 이들 여러 구성요소는 여러 시스템의 부분으로서 이용될 수 있다. 시스템은 도 1에서의 물체 가시화 시스템(134), 도 1에서의 작업 순서 상황 가시화 시스템(135), 및 다른 적절한 시스템 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 물체 관리자(124)의 구성요소는 하나 이상의 시스템에 이용될 수 있다. 예컨대, 물체 비주얼라이저(204)는 물체 가시화 시스템(134) 및 작업 순서 상황 가시화 시스템(135) 양쪽에 있을 수 있다. 즉, 물체 관리자(124)에 예시된 여러 구성요소는 여러 시스템에 의해 동시에 이용될 수 있다.
- [0076] 도 3을 참조하면, 단면도의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 도 2의 단면도(223)에 대한 하나의 구현의 예가 도시된다.
- [0077] 도시된 바와 같이, 단면도(223)는 다수의 여러 가지 정보를 포함한다. 예컨대, 단면도(223)는 섹션들(sections; 300) 및 핫스팟들(hotspots; 302)을 포함한다.
- [0078] 섹션들(300)은 물체(102), 특히 도 1에서 항공기(104)에 대한 섹션들(136)에 대응하는 그래픽 표현이다. 이들 예시적인 예에 있어서, 섹션들(300)은 단일 이미지, 다중 이미지, 또는 몇몇 다른 적절한 형태로 위치될 수 있다. 더욱이, 섹션들(300)은 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 섹션들(136)에 대응하는 그래픽 표현이다.
- [0079] 이들 예시적인 예에 있어서, 섹션들(300)은 선택가능하게 될 수 있다. 핫스팟(306)을 갖춘 섹션들(300)에서 섹션(304)의 선택은 예시적인 예에서 디스플레이되는 모델(216)의 섹션(304)에 대응하는 볼륨을 초래한다. 핫스팟(306)은 볼륨(219)과 관련된 볼륨 식별자(222)에 대한 포인터(pointer)일 수 있다. 예컨대, 핫스팟(306)은 볼륨 데이터베이스(220)에서 볼륨 식별자들(221)로부터 볼륨 식별자(222)를 식별하기 위해 URL(universal resource locator) 또는 몇몇 다른 적절한 어드레싱 규약(addressing convention)을 포함할 수 있다.
- [0080] 도 4를 참조하면, 볼륨 식별자의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 도 2에 볼륨 식별자(222)에 대한 하나의 구현이 도시된다.
- [0081] 볼륨 식별자(222)는 다수의 구성요소를 포함한다. 도시된 바와 같이, 볼륨 식별자(222)는 식별자(identifier; 400) 및 볼륨 디스크립터(volume descriptor; 402)를 포함한다.
- [0082] 식별자(400)는 볼륨 데이터베이스(220)에 제공될 수 있는 볼륨 식별자들(221)의 다른 것으로부터 볼륨 식별자(222)를 구별한다. 식별자(400)는 다양한 형태를 취할 수 있다. 예컨대, 식별자(400)는 단어(word), 문구(phrase), 번호(number), 영숫자 열(alphanumeric string), 또는 몇몇 다른 적절한 형태일 수 있다.
- [0083] 볼륨 디스크립터(402)는 모델(216)에서의 볼륨을 설명한다. 예컨대, 볼륨 디스크립터(402)는 좌표(coordinates; 406)의 형태를 취할 수 있다. 좌표(406)는 본 예에서는 모델(216)에 의해 이용된 좌표 시스템이다. 예컨대, 좌표(406)는 다각형, 정육면체, 직육면체를 정의하는데 이용될 수 있는 3개의 좌표일 수 있다. 물론, 좌표(406) 외에 다른 정보가 볼륨 디스크립터(402)에 제공될 수 있다. 예컨대, 볼륨 디스크립터(402)는 구(sphere) 형태로 볼륨(219)을 정의하기 위해 이용된 반경(radius) 및 단일 좌표를 포함할 수 있다. 또 다른 예시적인 예에 있어서, 단일 좌표가 정육면체 또는 몇몇 다른 형상으로 볼륨(219)을 정의하는 미리-선택된 오프셋과 함께 제공될 수 있다.
- [0084] 몇몇 예시적인 예에 있어서, 볼륨 식별자는 관점(point of view; 408)을 또한 포함할 수 있다. 관점(408)은 그래픽 표현들(214)이 그래픽 사용자 인터페이스 상에 디스플레이될 때 오퍼레이터에 대해 디스플레이된 볼륨의 관찰(view)을 정의할 수 있다. 예컨대, 관점(408)은 볼륨을 위한 좌표 시스템을 이용해서 관점의 좌표(coordinates; 410)를 포함할 수 있다.
- [0085] 여기서, 도 5를 참조하면, 작업 순서 사례의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 도시된 바와 같이, 작업 순서 사례(500)는 도 1에서의 작업 순서 사례(132)로부터의 작업 순서 사례의 예이다.
- [0086] 도시된 바와 같이, 작업 순서 사례(500)는 다수의 여러 부품을 포함할 수 있다. 작업 순서 사례(500)는 식별자(identifier; 502), 분류(classification; 503), 설명(description; 504), 업무(task; 505), 할당 오퍼레이터(assigned operators; 506), 부품 식별자(part identifier; 508), 장소(location; 510), 명령(instructions;

512), 및 상황(status; 518)을 포함한다.

- [0087] 도시된 바와 같이, 식별자(502)는 도 1에서의 업무들(118)에서 업무를 독자적으로 식별하는데 이용될 수 있다. 식별자(502)는 영숫자 식별자, 번호, 또는 몇몇 다른 적절한 형태의 식별자일 수 있다.
- [0088] 본 예시적인 예에 있어서, 분류(503)는 작업 순서 사례를 분류하는데 이용된다. 이 분류는 수행되어지는 업무의 형태를 기초로 될 수 있다. 예컨대, 분류는 좌석 설치, 배선, 라인 교체가능 유닛 설치, 또는 다른 적절한 형태의 분류를 포함할 수 있다. 분류는 설명적일 수 있고 또는 식별자의 형태 또는 다른 형태의 코드를 취할 수 있다.
- [0089] 설명(504)은 업무(505)의 설명을 제공한다. 설명은 업무(505)에 관한 정보를 오퍼레이터에게 제공하도록 짧은 설명일 수 있다. 설명은 다양한 단어 또는 몇몇 예시적인 예에서 단일 문장일 수 있다.
- [0090] 업무(505)는 수행되어지는 작업을 식별한다. 예컨대, 업무(505)는 부품, 조립 부품들을 설치하고, 검사, 또는 몇몇 다른 적절한 작업을 수행하는 것일 수 있다.
- [0091] 할당 오퍼레이터(506)는 업무(505)를 수행하도록 할당될 수 있는 오퍼레이터의 그룹을 식별한다. 몇몇 경우에 있어서, 오퍼레이터는 작업 순서 사례(500)에 대한 업무(505)를 수행하도록 아직 할당되지 않을 수 있다.
- [0092] 본 예시적인 예에 있어서, 부품 식별자(508)는 작업 순서 사례(500)를 이용해서 물체(102)의 조립된 부품을 식별한다. 본 예시적인 예에 있어서, 부품 식별자(508)는 부품을 위한 부품 번호이다. 예컨대, 부품 식별자(508)는 일련 번호, 일련 번호와 공급업체 식별자의 조합, 또는 그들 부품들이 동일한 형태일 지라도 다른 부품들로부터 특정 부품을 독자적으로 식별하는 몇몇 다른 적절한 형태의 식별일 수 있다.
- [0093] 예시적인 예에 있어서, 부품 식별자(508)는 식별된 부품들의 그래픽 표현을 발생시키는데 이용될 수 있다. 예컨대, 부품 식별자(508)는 디스플레이를 위한 부품의 그래픽 표현을 발생시키기 위해 필요한 모델의 정보를 위치시키는데 이용될 수 있다.
- [0094] 장소(location; 510)는 업무(505)가 수행되는 장소를 식별한다. 이 장소는 물체(102)를 위한 좌표 또는 몇몇 다른 좌표 시스템일 수 있다.
- [0095] 명령(instructions; 512)은 업무(505)를 수행하기 위한 명령의 그룹이다. 특히, 명령의 그룹은 부품의 그룹을 조립하기 위한 것일 수 있다. 이들 명령은 단계별 명령(step-by-step instructions), 지침(guidance), 또는 다른 적절한 형태의 명령일 수 있다. 이들 명령은 부품을 조립하는 것, 부품을 검사하는 것, 업무(505)를 위해 수행될 수 있는 다른 적절한 동작을 위한 지침을 제공할 수 있다. 명령(512)은 또한 업무(505)가 수행될 장소에 대한 계획을 포함할 수 있다.
- [0096] 도시된 바와 같이, 상황(status; 518)은 작업 순서 사례(500)에 대한 업무(505)의 수행에 관한 정보를 제공한다. 본 예시적인 예에 있어서, 상황은 작업이 수행되고, 완료되고, 진행 중이고, 할당되지 않고, 계획되고, 연기되고, 취소되고, 또는 작업 순서 사례(500)를 위한 몇몇 다른 적절한 상황을 나타낼 수 있다. 상황은 텍스트(text), 코드(codes), 심볼(symbols), 또는 다른 적절한 메카니즘을 이용해서 나타내어질 수 있다. 부가적으로, 상황(518)이 수행되어지는 작업이 완료됨을 나타내면, 상황(518)은 또한 업무(505)를 수행하기 위한 작업이 야기된 때의 날짜 및 시간을 나타낼 수 있다.
- [0097] 도 1 내지 도 5의 제조 환경(100)에서 이용될 수 있는 여러 구성요소의 실례는 예시적인 실시예가 구현될 수 있는 방식에 대해 물리적 또는 구조적 제한을 암시하도록 의미하지는 않는다. 예시된 것에 부가하여 또는 대신하여 다른 구성요소가 이용될 수 있다. 몇몇 구성요소는 불필요할 수 있다. 또한, 블록은 몇몇 기능적 구성요소를 예시하는데 제공된다. 하나 이상의 이들 블록은 예시적인 실시예에서 구현될 때 결합되고, 분리되고, 또는 여러 블록으로 결합 및 분리될 수 있다. 예컨대, 예시적인 예가 항공기에 관하여 설명되에도 불구하고, 예시적인 실시예는, 운송수단(vehicle), 잠수함, 퍼스널 캐리어(personnel carrier), 탱크, 기차, 자동차, 버스, 우주선, 표면 선박, 우주선, 위성, 로켓, 엔진, 컴퓨터, 수확기(harvesters), 건설 크레인(construction cranes), 불도저, 광산 장비(mining equipment), 또는 다른 적절한 형태의 물체와 같은, 항공기 이외의 다른 물체에도 적용할 수 있다.
- [0098] 도 6 내지 도 9를 참조하면, 작업 순서 사례의 상황을 식별하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스의 디스플레이의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 이들 도면은 도 2의 그래픽 사용자 인터페이스(208)가 구현될 수 있는 하나의 방식을 예시한다. 여러 그래픽 사용자 인터페이스는, 도 2의 디스플레이 시스템(209)과 같은, 디스플레이 시스템 상에서 디스플레이될 수 있고, 오퍼레이터는, 도 2에서의 입력 시스템(211)과 같은, 입력 시스템을

이용해서 그래픽 사용자 인터페이스와 상호작용할 수 있다.

- [0099] 도 6을 참조하면, 작업 순서 사례의 상황을 관찰하기 위한 그래픽 사용자 인터페이스의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(602)는 건조물(604), 건조물(606) 및 건조물(608)을 포함하는 건조물들(600)을 디스플레이한다.
- [0100] 본 특정 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(602)의 건조물들(600)의 각 건조물은 항공기의 제조가 발생하는 장소를 나타낸다. 각 건조물은 건조물 내에서 제조되는 항공기의 데이터베이스에 대응할 수 있다.
- [0101] 도 7을 참조하면, 건조물에서 항공기 위치의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 항공기 위치(700)가 그래픽 사용자 인터페이스(702)에서 디스플레이된다. 이들 위치는 항공기의 조립의 여러 단계에서 수행될 수 있는 업무들에 대응한다.
- [0102] 본 특정 예에 있어서, 항공기 위치(700)는 위치(704), 위치(706), 위치(708), 위치(710), 및 위치(712)를 포함한다. 이들 예시적인 예에 있어서, 소정의 업무가 항공기 위치(700)의 여러 위치에서 수행된다. 즉, 항공기 조립은 항공기 위치(700)의 여러 위치에서 항공기에 부가되는 여러 부품에 따라 위치에서 위치로 진행한다.
- [0103] 이들 위치 중 하나의 선택은 특정 위치에 설치되는 부품들뿐만 아니라 이전 위치로부터 설치되어 있을 수 있는 소정 부품들에 대한 그래픽 표현을 식별하는 것을 초래한다. 결과적으로, 이어지는 위치에 설치되지 않는 부품들은 제공하지 않는다. 예컨대, 위치(712)에서의 항공기는 완전하게 구성된 항공기이다. 위치(710)에서의 항공기는 시트 및 카페트를 갖지 않을 수 있다. 위치(708)에서의 항공기는 난로 단부(stove ends), 화장실, 조리실, 및 다른 부품을 포함하지 않을 수 있다. 항공기 위치(700)에서의 이들 여러 위치는 이들 예시적인 예에서 항공기를 위한 조립의 여러 조건을 갖을 수 있다.
- [0104] 이들 예시적인 예에 있어서, 각 이들 위치는 위치와 관련된 모델을 갖을 수 있다. 이들 모델은 특정 위치에 대한 항공기에서 제공하는 부품을 포함할 수 있다. 결과적으로, 위치의 선택은 부품들의 그래픽 표현을 디스플레이하는데 이용될 수 있는 모델의 선택을 초래한다. 결과적으로, 더 적은 부품을 갖는 위치에 대한 모델은 항공기를 위한 부품의 그래픽 표현을 발생시키도록 정보를 식별하기 위해 더욱 빠르게 질의할 수 있다.
- [0105] 부가적으로, 이들 예시적인 예에 있어서, 작업 순서 데이터베이스의 작업 순서 사례는 각 위치에 대해 식별될 수 있다. 즉, 각 위치는 그들 특정 위치를 위해 발생될 수 있는 작업 순서 사례를 포함하는 작업 순서 데이터베이스를 갖을 수 있다. 결과적으로, 더 적은 부품을 갖는 위치는 모니터 또는 관리하기 위한 더 적은 작업 순서 사례를 갖는다. 이러한 방식에 있어서, 해당 데이터베이스가 더 적은 부품을 갖는 위치를 위한 것일 때 특정 위치에 대한 작업 순서 데이터베이스의 더 빠른 질의가 만들어질 수 있다. 위치의 선택 후, 오퍼레이터는 관찰을 위한 항공기의 섹션을 선택할 수 있다.
- [0106] 도 8을 참조하면, 항공기 섹션들의 그래픽 사용자 인터페이스의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(800)는 그래픽 사용자 인터페이스(800)의 영역(area; 804)에서 항공기를 위한 섹션들(802)을 디스플레이한다.
- [0107] 도시된 바와 같이, 단면도(805)는 그래픽 사용자 인터페이스(800)의 영역(804)에서 디스플레이된다. 단면도(805)는 도 2 및 도 3에서 블록 형태로 도시된 단면도(223)에 대한 하나의 구현의 예이다. 본 특정 예에 있어서, 단면도(805)는 도 7의 위치(712)에서의 항공기를 위한 것일 수 있다.
- [0108] 오퍼레이터는 섹션들(802)로부터 섹션을 선택할 수 있다. 도시된 바와 같이, 섹션들(802)은 그래픽 사용자 인터페이스(800)에서 디스플레이된 바와 같이 도 3의 섹션들(300)의 예이다. 섹션들(802)은 본 특정 예에서 선택가능하다. 예컨대, 섹션들(802)에서 섹션(803)은 이들 예시적인 예에서 오퍼레이터에 의해 선택가능하다. 섹션(803)은 본 예에서 항공기의 상단 배럴(upper barrel)이다.
- [0109] 선택가능성에 관하여, 섹션들(802)은 핫스팟들을 포함할 수 있다. 이들 핫스팟들은 본 예시적인 예에서는 보이지 않는다. 핫스팟들은 행위를 야기시키도록 선택될 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스(800)의 영역들이다. 이들 예시적인 예에 있어서, 이들 핫스팟들은 섹션들(802)에 대응한다. 핫스팟들은 섹션들(802)을 에워쌀 수 있고 또는 섹션들(802) 주변일 수 있고 또는 그 몇몇 조합일 수 있다. 부가적으로, 섹션에 제공되는 부품의 식별은 또한 특정 섹션의 사용자 선택에 응답하여 만들어진다. 이 식별은 해당 섹션에서 항공기의 특정 위치에 대해 제공하는 소정의 부품을 포함할 수 있다. 즉, 여러 위치에서 항공기의 동일한 섹션은 부품을 설치하기 위한 업무를 기초로 제공되는 여러 부품을 갖을 수 있다. 이러한 식별은 도 2에서 상태들(226)의 이용을 통해 만들어질 수 있다.

- [0110] 예시적인 예에 있어서, 오퍼레이터는 또한 그래픽 사용자 인터페이스(800)에서 전체 항공기(entire aircraft) 영역(808)을 선택하는 것에 의해 전체 항공기를 관찰하도록 선택할 수 있다. 즉, 디스플레이를 위한 볼륨은 전체 항공기일 수 있다. 더욱이, 오퍼레이터는 섹션들(802)의 그룹을 선택할 수 있다. 도시된 바와 같이, 선택은 그래픽 사용자 인터페이스(800)에서 영역(810), 영역(812), 영역(814), 영역(816), 영역(818), 및 영역(820) 중 하나를 선택하는 것에 의해 이루어질 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 이들 영역은 핫스팟들을 갖는다. 이러한 방식에 있어서, 오퍼레이터는 오퍼레이터가 원하는 특정 질의에 적합한 방식으로 항공기의 여러 위치를 관찰할 수 있다.
- [0111] 도 9를 참조하면, 항공기 섹션들의 그래픽 사용자 인터페이스의 다른 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(900)는 그래픽 사용자 인터페이스(900)의 영역(904)에서 항공기를 위한 섹션들(902)을 디스플레이한다.
- [0112] 도시된 바와 같이, 단면도(905)는 그래픽 사용자 인터페이스(900)의 영역(904)에서 디스플레이된다. 단면도(905)는 도 2 및 도 3에서 블록 형태로 도시된 단면도(223)에 대한 하나의 구현의 예이다. 본 특정 예에 있어서, 단면도(905)는 도 7의 위치(704)에서의 항공기에 대한 것일 수 있다.
- [0113] 본 예시적인 예에 있어서, 항공기의 일부분만이 단면도(905)의 섹션들(902)의 도면에서 예시된다. 도시된 바와 같이, 특정 위치에 존재하는 섹션들(902)만이 본 특정 예에서 도시된다.
- [0114] 더욱이, 섹션(902)은 또한 선택가능할 수 있다. 섹션들(902)의 선택가능 능력은 섹션들(902)과 관련된 핫스팟들의 이용을 통해 가능하게 될 수 있다. 결과적으로, 섹션들(902)에서 특정 섹션의 선택은 선택된 섹션을 포함하는 항공기의 모델로부터 볼륨의 디스플레이를 초래할 수 있다.
- [0115] 도시된 바와 같이, 영역(908), 영역(910), 및 영역(912)이 또한 선택가능하다. 이들은 그룹 섹션들(902)이다. 이들 영역들은 또한 그들과 관련된 핫스팟들을 갖을 수 있다. 이들 영역들 중 하나의 선택은 디스플레이되는 영역 내에서 여러 섹션을 포함하는 볼륨을 초래한다.
- [0116] 도 6에서 건조물들(600)을 갖는 그래픽 사용자 인터페이스(602), 도 7에서 항공기 위치(700)를 갖는 그래픽 사용자 인터페이스(702), 도 8에서 섹션들(802)을 갖는 그래픽 사용자 인터페이스(800), 및 도 9에서 섹션들(902)을 갖는 그래픽 사용자 인터페이스(900)는 예시적인 실시예에 따라 수행될 수 있는 다중레벨 질의(multilevel querying)의 예이다. 도시된 바와 같이, 건조물들(600)로부터 건조물의 선택은 항공기를 위한 특정 모델을 선택할 수 있다. 특정 모델은 그래픽 사용자 인터페이스(702)를 이용해서 위치들과 함께 디스플레이될 수 있다. 위치의 선택은 그래픽 사용자 인터페이스(800)에서의 섹션들(802) 또는 그래픽 사용자 인터페이스(900)에서의 섹션들(902)과 함께 디스플레이되는 다른 관찰을 초래할 수 있다. 이러한 방식에 있어서, 선택된 위치에 따라, 오퍼레이터는 여러 항공기의 모델을 더욱 용이하게 횡단(traverse)할 수 있다.
- [0117] 도 10을 참조하면, 섹션의 선택에 응답하여 디스플레이된 볼륨의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 도시된 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스(1000)는 도 8의 섹션(803)에서 부품들(1004)의 그래픽 표현(1002)을 디스플레이한다.
- [0118] 도시된 바와 같이, 섹션(803)의 이러한 관찰은 처음에 관찰의 디폴트 포인트(default point)를 기초로 될 수 있다. 이 관점은 도 4에서의 관점(408)을 이용해서 설정될 수 있다. 섹션(803)의 이러한 관찰로부터, 오퍼레이터는 다수의 여러 방법으로 섹션(803)을 횡단할 수 있다.
- [0119] 예컨대, 오퍼레이터는 섹션(803)의 부품들(1004)에서 부품을 위한 그래픽 표현들(1002)에서의 그래픽 표현을 선택할 수 있다. 부품을 위한 그래픽 표현의 선택은 해당 부품의 더 가까운 관찰을 제공할 수 있다.
- [0120] 다른 예시적인 예에 있어서, 섹션(803)에서 부품들(1004)의 그래픽 표현들(1002)은 메뉴(1008)에 디스플레이된 명령(1006)을 이용해서 횡단될 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 명령(1006)은 상부(top; 1010), 하부(bottom; 1012), 측면(side; 1014), 및 투시도(perspective; 1016)를 포함한다. 물론, 여러 도면에 대한 이들 명령은 단지 예이고 부품들(1004)에서 특정 부품의 그래픽적 표현들(1002)을 관찰하는데 이용될 수 있는 모든 여러 다른 형태 명령을 포함하도록 의도되지는 않는다. 예컨대, 줌(zoom), 팬(pan)과 같은 명령, 그리고 다른 적절한 명령이 본 예시적인 예로 도시된 것에 부가하여 또는 대신하여 제공될 수 있다.
- [0121] 부가적으로, 몇몇 경우에 있어서, 부품 식별자는 부품 필드(part field; 1018)로 도입될 수 있다. 부품 식별자를 도입하는 것에 의해, 부품들(1004)에서의 특정 부품의 여러 관찰이 오퍼레이터에 의해 보여질 수 있다. 부가적으로, 오퍼레이터는 또한 부품의 특정 관찰을 제공하도록 명령들(1006)을 위한 명령을 선택할 수 있다.

- [0122] 물론, 다른 프로세스가 섹션(803) 내에서 부품들(1004)의 그래픽 표현들(1002)을 횡단하고 관찰하는데 이용될 수 있다. 이들 다른 프로세스는 부품들(1004)의 그래픽 표현들(1002)이 관찰되고 횡단될 수 있는 CAD 소프트웨어 및 다른 형태의 소프트웨어와 함께 전형적으로 이용된 것을 포함할 수 있다.
- [0123] 도 6 내지 도 10의 여러 그래픽 사용자 인터페이스의 실례는 단지 도 2의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에 대한 몇몇 구현의 예로서 제공된다. 이들 예는 예시적인 실시예가 구현될 수 있는 방식을 제한하도록 의미하지는 않는다. 예컨대, 여러 예가 항공기를 참조하여 디스플레이됨에도 불구하고, 유사한 디스플레이가 다른 형태의 운송수단 또는 물체에 대해 이용될 수 있다. 예컨대, 그래픽 사용자 인터페이스는 자동차, 선박, 위성, 엔진 또는 몇몇 다른 적절한 형태의 물체와 같은 물체의 선택에 대해 구성될 수 있다.
- [0124] 다른 예시적인 예로서, 여러 그래픽 사용자 인터페이스의 디스플레이는 도시된 것에 부가하여 또는 대신하여 다른 그래픽 사용자 인터페이스를 이용해서 수행될 수 있다. 더욱이, 그래픽 사용자 인터페이스의 순서는 상기 설명된 순서로부터 변경될 수 있다.
- [0125] 다음에 도 11을 참조하면, 물체를 시각적으로 질의하기 위한 프로세스의 플로우차트의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 본 예시적인 예에 있어서, 방법은 항공기와 같은 물체를 시각적으로 질의하는데 이용될 수 있다. 프로세스는 도 1에서의 물체 관리자(124)를 이용해서 구현될 수 있다. 특히, 도 2에 예시된 물체 관리자(124)를 위한 여러 구성요소 중 하나 이상이 항공기를 시각적으로 질의하는데 이용될 수 있다.
- [0126] 프로세스는 항공기를 위한 모델을 식별하는 것에 의해 시작한다(동작 1100). 예시적인 예에 있어서, 항공기를 위한 모델은 상기한 바와 같이 여러 방법으로 식별될 수 있다. 예컨대, 모델은 모델의 리스트로부터 모델을 선택하는 것에 의해 식별될 수 있다. 다른 예시적인 예에 있어서, 모델은 도 6에서의 그래픽 사용자 인터페이스(602)와 같은 그래픽 사용자 인터페이스를 이용해서 시각적으로 식별될 수 있다.
- [0127] 이어 프로세스는 디스플레이 장치상의 그래픽 사용자 인터페이스에서 항공기의 섹션들을 디스플레이하고(동작 1102), 그 후 프로세스가 종료된다. 섹션들은 항공기의 조립을 위해 제조된 섹션들에 대응한다. 더욱이, 섹션들은 예시적인 예에서 선택가능하다. 이들 섹션들을 선택하기 위한 능력은 다양한 메카니즘을 통해 제공될 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 선택가능성은 그래픽 사용자 인터페이스에서 디스플레이되는 섹션들과 관련된 핫스팟들을 통해 제공될 수 있다. 더욱이, 섹션들은 동작 1102에서 분해도로 디스플레이된다.
- [0128] 도 12를 참조하면, 항공기를 시각적으로 질의하기 위한 프로세스의 플로우차트의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 이 프로세스는 부품들이 위치되는 여러 장소에 대한 좌표를 알 필요 없이 오퍼레이터가 항공기의 여러 부품들을 시각적으로 관찰할 수 있는 하나의 방식의 예이다. 도 12에 예시된 여러 동작은 도 2의 물체 비주얼라이저(204)를 이용해서 구현될 수 있다.
- [0129] 프로세스는 제조 설비에서 건조물의 그룹과 함께 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이하는 것에 의해 시작한다(동작 1200). 그래픽 사용자 인터페이스는 선택될 수 있는 건조물을 위한 핫스팟들을 포함한다. 핫스팟은 행위를 야기시키도록 선택될 수 있는 그래픽 사용자 인터페이스의 일부이다. 이들 예시적인 예에 있어서, 건조물들은 오퍼레이터에 의해 선택될 수 있는 핫스팟들이다.
- [0130] 이어 프로세스는 건조물을 선택하는 사용자 입력을 수신한다(동작 1202). 본 예시적인 예에 있어서, 각 건조물은 특정 항공기를 조립하는데 이용될 수 있다. 특정 항공기는 모델과 같은 특정 형태의 항공기일 수 있다. 몇몇 경우에 있어서, 하나 이상의 건조물이 동일한 형태의 항공기를 조립하는데 이용될 수 있지만, 특정 항공기는 특별 옵션을 갖는 고객을 위해 특별하게 만들어질 수 있다. 즉, 동일한 형태의 여러 항공기는 그들이 동일한 형태임에도 불구하고 여러 옵션을 갖는 여러 건조물에서 조립될 수 있다.
- [0131] 다음에, 항공기의 모델이 제조 설비의 건조물의 그룹에서 건조물의 선택으로부터 식별된다(동작 1203). 건조물에서의 위치들이 식별된다(동작 1204). 각 건조물은 조립되는 항공기에 대해 여러 위치를 갖을 수 있다. 더욱이, 건조물이 동일한 위치를 갖음에도, 특정 위치에서 특정 건조물에서의 항공기의 상황이 다른 건조물과는 다를 수 있다. 더욱이, 동일한 위치들임에도, 여러 항공기는 여러 건조물의 위치에서 조립될 수 있다.
- [0132] 위치들은 그래픽 사용자 인터페이스에서 디스플레이된다(동작 1206). 이들 예시적인 예에 있어서, 여러 위치들은 오퍼레이터에 의해 도입되는 사용자 입력을 통해 선택될 수 있는 핫스팟들이다. 이어 프로세스는 위치를 선택하기 위해 사용자 입력을 수신한다.
- [0133] 프로세스는 이어 위치의 선택을 기초로 항공기를 위한 단면도를 식별한다(동작 1208). 본 예시적인 예에 있어서, 각 위치는 디스플레이될 수 있는 여러 단면도를 갖을 수 있다. 위치에서 항공기의 섹션들은 이들 예시

적인 예에서 선택된 위치에서 제조된 섹션들이다. 단면도는 해당 특정 위치에 대한 섹션들을 포함한다.

- [0134] 도시된 바와 같이, 단면도는, 예컨대, 단면도들(224)에서의 단면도(223)일 수 있다. 여러 단면도가 예시적인 예의 여러 위치에 대해 제공된다. 도 8의 단면도(805) 및 도 9의 단면도(905)는 동작 1208에서 항공기를 위해 선택된 위치에 따라 선택될 수 있는 단면도의 예이다.
- [0135] 이들 예시적인 예에 있어서, 단면도가 위치에 대해 항공기에 제공되는 부품을 위해 선택되었다. 이들은 이전의 위치에서 항공기의 조립으로부터 이미 존재할 수 있는 부품, 또는 선택된 위치에서 조립되어지는 부품일 수 있다.
- [0136] 이어 프로세스는 항공기의 섹션들을 디스플레이한다(동작 1210). 동작 1210에서, 섹션들은 항공기의 단면도에서 디스플레이된다. 더욱이, 여러 섹션들이 오퍼레이터에 의해 도입된 사용자 입력에 의해 선택될 수 있는 핫스팟들과 관련하여 디스플레이된다. 이어 프로세스는 그래픽 사용자 인터페이스에서 디스플레이된 섹션들로부터 섹션의 선택을 검출한다(동작 1212). 동작 1212에서, 섹션은 볼륨 식별자와 관련된 핫스팟들을 갖는다. 항공기의 섹션의 선택은 항공기와 관련된 핫스팟들을 선택하는 것을 포함한다. 핫스팟은 도 2에서의 볼륨 식별자(222)와 같은, 볼륨 식별자를 가리킨다. 몇몇 경우에 있어서, 핫스팟은 볼륨 식별자를 가리키는 링크(link)일 수 있다. 예컨대, 핫스팟은 볼륨 식별자를 식별하기 위해 이용된 인덱스(index)일 수 있다.
- [0137] 프로세스는 이어 그래픽 사용자 인터페이스에서 디스플레이된 섹션들로부터 선택된 섹션에 대응하는 모델에서의 볼륨을 식별한다(동작 1214). 이들 예시적인 예에 있어서, 항공기의 각 섹션은 항공기에 대한 볼륨과 관련된다. 이러한 볼륨은 섹션을 위해 선택된 핫스팟에 의해 가리켜지는 볼륨 식별자를 이용해서 단면도에서의 섹션들과 관련된 볼륨 식별자들로부터 식별된다. 볼륨 식별자는 볼륨을 정의하는 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 볼륨 식별자(222)는 도 4에 도시된 바와 같이 볼륨 디스크립터(volume descriptor; 402)를 포함할 수 있다. 특히, 식별자는 모델에서 볼륨을 정의하는 좌표의 그룹을 포함할 수 있다.
- [0138] 이어 프로세스는 선택된 섹션에 대해 식별된 모델에서의 볼륨을 이용해서 그래픽 사용자 인터페이스에서 섹션을 디스플레이한다(동작 1218). 다음에, 항공기의 새로운 섹션이 항공기의 위치에 대해 선택되었는가의 여부에 대해 결정이 이루어진다(동작 1220). 소정의 섹션이 선택되었다면, 이어 프로세스는 상기한 바와 같이 동작 1210으로 되돌아간다.
- [0139] 새로운 섹션이 선택되지 않았다면, 새로운 위치가 항공기에 대해 선택되었는가의 여부에 대해 결정이 이루어진다(동작 1222). 새로운 위치가 선택되었다면, 프로세스는 이어 상기한 바와 같이 동작 1208로 되돌아간다. 새로운 위치가 선택되지 않았다면, 프로세스는 새로운 건조물이 선택되었는가의 여부를 결정한다(동작 1224). 새로운 건조물이 선택되었다면, 프로세스는 동작 1204로 되돌아간다. 그렇지 않으면, 프로세스는 오퍼레이터에 의해 선택된 동작을 수행하고(동작 1226), 이어 프로세스는 동작 1218로 되돌아간다. 동작 1226에서, 오퍼레이터는 볼륨에서 디스플레이된 부품들을 회전시키고, 디스플레이를 확대하고, 부품들을 제거하고, 부품들에 주석을 달고, 또는 볼륨에서 디스플레이된 부품들에 관하여 다른 동작을 수행할 수 있다.
- [0140] 여러 도시된 실시예에서 플로우차트 및 블록도는 예시적인 실시예에서의 장치 및 방법의 구조, 기능성 및 몇몇 가능한 구현의 동작을 설명한다. 이와 관련하여, 플로우차트 또는 블록도의 각 블록은 모듈, 세그먼트, 기능, 및/또는 동작 또는 단계의 일부분을 표현할 수 있다. 예컨대, 블록 중 하나 이상은 프로그램 코드로서, 하드웨어에서, 프로그램 코드와 하드웨어의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어에서 구현될 때, 하드웨어는, 예컨대, 플로우차트 또는 블록도에서 하나 이상의 동작을 수행하기 위해 제조되거나 구성된 집적회로의 형태를 취할 수 있다. 프로그램 코드와 하드웨어의 조합으로 구현될 때, 구현은 펌웨어(firmware)의 형태를 취할 수 있다.
- [0141] 예시적인 실시예의 몇몇 대안적인 구현에 있어서, 블록으로 주지된 기능 또는 기능들은 도면에서 주지된 순서를 벗어나 야기될 수도 있다. 예컨대, 몇몇 경우에 있어서, 포함된 기능성에 따라, 연속적으로 도시된 2개의 블록은 실질적으로 동시에 실행될 수도 있고, 또는 블록들은 때때로 반대 순서로 수행될 수도 있다. 또한, 다른 블록들이 플로우차트 또는 블록도에서 예시된 블록들에 부가하여 부가될 수도 있다.
- [0142] 하나의 예시적인 예에 있어서, 섹션들은 동작 1202의 확대도에서 디스플레이되지 않을 수 있다. 대신, 섹션들은 여러 섹션들이 핫스팟들을 통해 선택될 수 있는 전체 항공기로서 디스플레이될 수 있다. 여러 섹션들은 이러한 형태의 구현에서 선 또는 그래픽 표시기(graphical indicators)를 이용해서 나타내어질 수 있다.
- [0143] 도 13을 참조하면, 데이터 처리 시스템의 블록도의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 데이터 처리 시스템(1300)은 도 1에서의 컴퓨터 시스템(126)을 구현하는 데에 이용될 수 있다. 본 예시적인 예에 있어서, 데이터 처리 시스템(1300)은, 프로세서 유닛(processor unit; 1304), 메모리(1306), 영구 저장기(persistent

storage; 1308), 통신 유닛(communications unit; 1310), 입력/출력 유닛(input/output unit; 1312), 및 디스플레이(1314) 간에서 통신을 제공하는, 통신 프레임워크(communications framework; 1302)를 포함한다. 본 예에 있어서, 통신 프레임워크는 버스 시스템(bus system)의 형태를 취할 수 있다.

- [0144] 프로세서 유닛(1304)은 메모리(1306)에 로드될 수 있는 소프트웨어에 대한 명령을 실행할 수 있도록 한다. 프로세서 유닛(1304)은 구현에 따라서 다수의 프로세서, 멀티-프로세서 코어(multi-processor core), 또는 몇몇 다른 형태의 프로세서일 수 있다.
- [0145] 메모리(1306) 및 영구 저장기(1308)는 저장 장치(1316)의 예이다. 저장 장치는, 예컨대, 제한 없이, 데이터, 기능적 형태의 프로그램 코드, 및/또는 일시적 기반 및/또는 영구적 기반 상의 어느 하나의 다른 적절한 정보와 같은, 정보를 저장할 수 있는 몇 개의 하드웨어이다. 저장 장치(1316)는 또한 이들 예시적인 예에서 컴퓨터 판독가능 저장 장치로 언급될 수 있다. 이들 예에서, 메모리(1306)는, 예컨대, RAM(random access memory)이나 소정의 다른 적절한 휘발성(volatile) 또는 비휘발성(non-volatile) 저장 장치일 수 있다. 영구 저장기(1308)는, 특정 구현에 따라, 다양한 형태를 취할 수 있다.
- [0146] 예컨대, 영구 저장기(1308)는 하나 이상의 구성요소 또는 장치를 포함할 수 있다. 예컨대, 영구 저장기(1308)는 하드 드라이브(hard drive), 플래시 메모리(flash memory), 재기록가능 광학 디스크(rewritable optical disk), 재기록가능 자기 테이프(rewritable magnetic tape), 또는 상기한 몇몇 조합을 포함할 수 있다. 영구 저장기(1308)에 의해 이용되는 매체는 제거가능할 수 있다. 예컨대, 제거가능 하드 드라이브는 영구 저장기(1308)를 위해 이용될 수 있다.
- [0147] 이들 예시적인 예에 있어서, 통신 유닛(1310)은 다른 데이터 처리 시스템 또는 장치와의 통신을 제공한다. 이들 예시적인 예에 있어서, 통신 유닛(1310)은 네트워크 인터페이스 카드(network interface card)이다.
- [0148] 입력/출력 유닛(1312)은 데이터 처리 시스템(1300)에 연결될 수 있는 다른 장치와 데이터의 입력 및 출력을 허용한다. 예컨대, 입력/출력 유닛(1312)은 키보드, 마우스, 및/또는 몇몇 다른 적절한 입력 장치를 통해 사용자 입력을 위한 연결을 제공할 수 있다. 더욱이, 입력/출력 유닛(1312)은 프린터로 출력을 보낼 수 있다. 디스플레이(1314)는 사용자에게 정보를 디스플레이하기 위한 메카니즘을 제공한다.
- [0149] 운영 시스템(operating system), 어플리케이션, 및/또는 프로그램을 위한 명령이, 통신 프레임워크(1302)를 통해 프로세서 유닛(1304)과 통신에 있는, 저장 장치(1316)에 위치될 수 있다. 여러 실시예의 프로세스가, 메모리(1306)와 같은, 메모리에 위치될 수 있는, 컴퓨터-구현 명령을 이용해서 프로세서 유닛(1304)에 의해 수행될 수 있다.
- [0150] 이들 명령은 프로세서 유닛(1304)의 프로세서에 의해 판독되고 실행될 수 있는 프로그램 코드, 컴퓨터 이용가능 프로그램 코드, 또는 컴퓨터 판독가능 프로그램 코드로 언급된다. 여러 실시예에서 프로그램 코드는, 메모리(1306) 또는 영구 저장기(1308)와 같은, 여러 물리적 또는 컴퓨터 판독가능 저장 매체 상에서 구체화될 수 있다.
- [0151] 프로그램 코드(1318)는 선택적으로 제거가능한 컴퓨터 판독가능 매체(1320) 상에 기능적 형태로 위치되고 프로세서 유닛(1304)에 의해 실행하기 위해 데이터 처리 시스템(1300) 상으로 로드될 수 있고 그에 전달될 수 있다. 프로그램 코드(1318) 및 컴퓨터 판독가능 매체(1320)는 이들 예시적인 예에서 컴퓨터 프로그램 제품(1322)을 형성한다.
- [0152] 하나의 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 매체(1320)는 컴퓨터 판독가능 저장 매체(1324) 또는 컴퓨터 판독가능 신호 매체(1326)일 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 컴퓨터 판독가능 저장 매체(1324)는 프로그램 코드(1318)를 전파하거나(propagate) 전송하는 매체라기보다는 프로그램 코드(1318)를 저장하기 위해 이용되는 물리적인 또는 유형의(tangible) 저장 장치이다.
- [0153] 대안적으로, 프로그램 코드(1318)는 컴퓨터 판독가능 신호 매체(1326)를 이용해서 데이터 처리 시스템(1300)에 전송될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 신호 매체(1326)는, 예컨대, 프로그램 코드(1318)를 포함하는 전파되는(propagated) 데이터 신호일 수 있다. 예컨대, 컴퓨터 판독가능 신호 매체(1326)는 전자기 신호, 및/또는 다른 적절한 형태의 신호일 수 있다. 이들 신호는 무선 통신 링크, 광섬유 케이블, 동축 케이블, 유선, 및/또는 소정의 다른 적절한 형태의 통신 링크와 같은, 통신 링크를 거쳐 전송될 수 있다.
- [0154] 데이터 처리 시스템(1300)에 대해 예시된 여러 구성요소는 여러 실시예가 구현될 수 있는 방식에 대해 구조적 제한(architectural limitation)을 제공하도록 의미하지는 않는다. 여러 예시적인 실시예는 데이터 처리 시스템

(1300)을 위해 예시된 것들에 부가 및/또는 대신하는 구성요소들을 포함하는 데이터 처리 시스템에서 구현될 수 있다. 도 13에서 도시된 다른 구성요소들은 도시된 예시적인 예로부터 변경될 수 있다. 여러 실시예가 프로그램 코드(1318)를 실행할 수 있는 소정의 하드웨어 장치 또는 시스템을 이용해서 구현될 수 있다.

[0155] 본 발명의 예시적인 실시예는 도 14에 도시된 바와 같은 항공기 제조 및 서비스 방법(1400) 및 도 15에 도시된 바와 같은 항공기(1500)의 상황에서 설명될 수 있다. 우선 도 14를 참조하면, 항공기 제조 및 서비스 방법의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 생산 전(pre-production) 동안, 항공기 제조 및 서비스 방법(1400)은 도 15의 항공기(1500)의 사양 및 설계(specification and design; 1402)와 자재 조달(material procurement; 1404)을 포함할 수 있다.

[0156] 생산(production) 동안, 도 15의 항공기(1500)의 구성요소 및 서브어셈블리 제조(component and subassembly manufacturing; 1406)와 시스템 통합(system integration; 1408)이 일어난다. 그 후, 도 15의 항공기(1500)는 서비스 중(in service; 1412)에 놓이기 위해서 인증 및 인도(certification and delivery; 1410)를 거친다. 고객에 의해 서비스 중(1412)에 있는 동안, 도 15의 항공기(1500)는 일상적인 유지보수 및 점검(maintenance and service; 1414)에 대한 스케줄이 잡히고, 이것은 변형(modification), 재구성(reconfiguration), 재단장(refurbishment), 및 다른 유지보수 및 점검을 포함할 수 있다.

[0157] 항공기 제조 및 서비스 방법(1400)의 프로세스들 각각은 시스템 통합자(system integrator), 제3 자(third party), 및/또는 오퍼레이터(operator)에 의해 실시되거나 수행될 수 있다. 이들 예에서, 오퍼레이터는 고객일 수 있다. 이 설명의 목적을 위해서, 시스템 통합자는 제한 없이 임의의 수의 항공기 제조자 및 메이저-시스템(major-system) 하청업자를 포함할 수 있고; 제3 자는 제한 없이 임의의 수의 판매자(vendor), 하청업자(subcontractor), 및 공급자(supplier)를 포함할 수 있고; 오퍼레이터는 항공사(airline), 리스회사(leasing company), 군사 단체(military entity), 서비스 기구(service organization) 등일 수 있다.

[0158] 도 15를 참조하면, 예시적인 실시예가 구현될 수 있는 항공기의 실례가 도시된다. 이 예에서, 항공기(1500)는 도 14의 항공기 제조 및 서비스 방법(1400)에 의해 생산되고, 시스템(1504)을 가진 기체(airframe)(1502) 및 내부(interior)(1506)를 포함할 수 있다. 시스템(1504)의 예는 추진 시스템(propulsion system; 1508), 전기 시스템(electrical system; 1510), 유압 시스템(hydraulic system; 1512), 및 환경 시스템(environmental system; 1514) 중의 하나 이상을 포함한다. 소정 수의 다른 시스템이 포함될 수 있다. 항공우주의 예가 도시된 예도 불구하고, 여러 예시적인 실시예들이 자동차 산업(automotive industry)과 같은 다른 산업에 적용될 수 있다.

[0159] 여기서 구체화된 장치 및 방법은 도 14의 항공기 제조 및 서비스 방법(1400)의 단계들 중의 적어도 하나 동안에 채용될 수 있다. 예컨대, 하나 이상의 예시적인 실시예는 시스템 통합(1408) 동안 구현될 수 있다. 여러 예시적인 예는 항공기(1500) 상에서 부품들을 조립하기 위해 업무를 수행하기 위한 정보를 식별하도록 구현될 수 있다.

[0160] 특히, 항공기의 시각 질의(visual query)가 작업 순서 사례에 대한 업무가 수행되거나 업무가 수행된 장소를 식별하는데 이용될 수 있다. 부가적으로, 예시적인 실시예는 또한 유지보수 및 점검(1414) 동안 구현될 수 있다. 예컨대, 항공기에 관한 정보는 유지보수 및 점검(1414)이 예시적인 실시예를 이용해서 식별될 수 있는 동안 유지보수(maintenance), 개선(upgrades), 재단장(refurbishment), 및 다른 동작에 대해 부품을 조립하기 위한 업무를 수행하기 위해 오퍼레이터에 의해 시각적으로 질의되고 관찰될 수 있다.

[0161] 도 16을 참조하면, 제조 시스템의 실례가 예시적인 실시예에 따라 도시된다. 제조 시스템(1600)은 물리적 하드웨어 시스템이고, 도 15의 항공기(1500)와 같은, 제품을 제조하기 위해 구성된다.

[0162] 도시된 바와 같이, 제조 시스템(1600)은 제조 장비(manufacturing equipment; 1602)를 포함한다. 제조 장비(1602)는 제작 장비(fabrication equipment; 1604) 또는 조립 장비(assembly equipment; 1606) 중 적어도 하나를 포함한다.

[0163] 제작 장비(1604)는 항공기(1500)를 형성하는데 이용된 부품들을 위한 구성요소를 제작하는데 이용될 수 있는 장비이다. 예컨대, 제작 장비(1604)는 머신(machines) 및 툴(tools)을 포함할 수 있다. 이들 머신 및 툴은 드릴(drill), 유압 프레스(hydraulic press), 용광로(furnace), 몰드(mold), 복합재 테이프 레이 머신(composite tape laying machine), 진공 시스템(vacuum system), 선반(lathe), 다른 적절한 형태의 장비 중 적어도 하나일 수 있다. 제작 장비(1604)는 금속 부품(metal parts), 복합재 부품(composite parts), 반도체(semiconductors), 회로(circuits), 파스너(fasteners), 리브(ribs), 외피 패널(skin panels), 날개보(spars),

안테나(antennas), 인두(pharynx), 또는 다른 적절한 형태의 부품 중 적어도 하나를 제작하는데 이용될 수 있다.

[0164] 조립 장비(1606)는 항공기(1500)를 형성하기 위해 부품들을 조립하는데 이용되는 장비이다. 특히, 조립 장비(1606)는 항공기(1500)를 형성하기 위해 구성요소 및 부품을 조립하는데 이용될 수 있다. 조립 장비(1606)는 또한 머신 및 툴을 포함할 수 있다. 이들 머신 및 툴은 로봇 암(robotic arm), 크롤러(crawler), 팩스너 설치 시스템(faster installation system), 레일-기반 드릴링 시스템(rail-based drilling system), 또는 로봇(robot) 중 적어도 하나일 수 있다. 조립 장비(1606)는 좌석(seats), 수평 안전판(horizontal stabilizers), 날개(wings), 엔진(engines), 엔진 하우징(engine housings), 랜딩 기어 시스템(landing gear systems), 및 항공기(1500)를 위한 다른 부품과 같은 부품을 조립하는데 이용될 수 있다.

[0165] 제조 시스템(1600)은 또한 제어 시스템(1608)을 포함한다. 제어 시스템(1608)은 하드웨어 시스템이고 또한 소프트웨어 또는 다른 형태의 구성요소를 포함할 수 있다. 제어 시스템(1608)은 제조 장비(1602)의 동작을 제어하도록 구성된다. 제어 시스템(1608)은 하드웨어를 이용해서 구현될 수 있다. 하드웨어는 컴퓨터, 회로, 네트워크, 및 다른 형태의 장비를 포함할 수 있다. 제어는 제조 장비(1602)의 직접 제어의 형태를 취할 수 있다. 예컨대, 로봇, 컴퓨터-제어 머신, 및 다른 장비가 제어 시스템(1608)에 의해 제어될 수 있다. 다른 예시적인 예에 있어서, 제어 시스템(1608)은 항공기(1500)를 제조함에 있어서 사람 오퍼레이터(1610)에 의해 수행된 동작을 관리할 수 있다.

[0166] 이들 예시적인 예에 있어서, 도 1의 물체 관리자(124)는 도 15의 항공기(1500)를 제조하는 것을 관리하기 위해 제어 시스템(1608)에서 구현될 수 있다.

[0167] 여러 예시적인 예에 있어서, 사람 오퍼레이터(1610)는 제조 장비(1602) 또는 제어 시스템(1608) 중 적어도 하나를 동작시키거나 상호작용할 수 있다. 이러한 상호작용은 항공기(1500)를 제조하기 위해 수행될 수 있다.

[0168] 물론, 제조 시스템(1600)은 다른 제품을 제조하기 위해 구성될 수 있다. 제조 시스템(1600)이 항공우주 산업에서 제조에 관하여 설명되는데도 불구하고, 제조 시스템(1600)은 다른 산업용 제품을 제조하도록 구성될 수 있다. 예컨대, 제조 시스템(1600)은 자동차 산업뿐만 아니라 소정의 다른 적절한 산업을 위한 제품을 제조하도록 구성될 수 있다.

[0169] 이러한 방식에 있어서, 오퍼레이터는 그래픽 사용자 인터페이스를 이용해서 항공기에 관한 정보를 시각화(visualize)할 수 있다. 이러한 시각화는 CAD 소프트웨어에 따른 경험 및 훈련을 갖을 수 없는 오퍼레이터에 의해 작업 현장(shop floor)에서 수행될 수 있다. 이러한 시각화 질의는 오퍼레이터가 항공기 또는 다른 물체를 시각적으로 볼 수 있도록 한다.

[0170] 시각화는 항공기의 위치에 대한 좌표를 알고 있어야 하는 오퍼레이터 없이 수행될 수 있다. 이들 예시적인 예에 있어서, 그래픽 사용자 인터페이스는 오퍼레이터가 항공기의 도면을 횡단하기 위해 좌표를 이용하는 것 없이 항공기의 여러 위치를 관찰할 수 있도록 하는 항공기의 그래픽 표현을 디스플레이한다.

더욱 대안적인 구성이 이하의 문항에 따라 또한 설명된다:

문항 1. 항공기(104)를 제조하기 위해 구성된 제조 장비(1602)와;

항공기(104)의 제조를 제어하기 위해 구성된 제어 시스템(1608); 및

제어 시스템(1608)의 물체 관리자(124)를 구비하여 구성되되, 물체 관리자(124)가 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하고, 디스플레이장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 항공기(104)의 섹션들(136)을 디스플레이하며, 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 제조 장비(1602)를 이용해서 항공기(104)의 조립을 관리하도록 구성되고, 섹션들(136)이 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들(136)에 대응하고 섹션들(136)이 선택가능한 것을 특징으로 하는 제조 시스템(1600).

문항 2. 문항 1의 제조 시스템(1600)으로, 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)의 조립을 관리하도록 구성되되, 물체 관리자(124)가 디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)를 조립하기 위해 부품들에 관하여 수행된 업무를 관리하도록 구성되는 것을 특징으로 한다.

문항 3. 문항 1의 제조 시스템(1600)으로, 그래픽 사용자 인터페이스(208)가 항공기(104)의 도면을 횡단하기 위해 좌표를 이용하는 것 없이 항공기(104)의 여러 부분의 시각화를 위해 항공기(104)의 그래픽 표현을 디스플레이하는 것을 특징으로 한다.

문항 4. 문항 1의 제조 시스템(1600)으로, 물체 관리자(124)가 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 섹션(304)의 선택을 검출하고; 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 선택된 섹션에 대응하는 모델(216)의 볼륨(219)을 식별하며; 선택된 섹션에 대해 식별된 모델(216)의 볼륨(219)을 이용해서 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 섹션을 디스플레이하도록 더 구성되는 것을 특징으로 한다.

문항 5. 문항 4의 제조 시스템(1600)으로, 볼륨(219)이 항공기(104)의 단면도(223) 및 단면도(223)를 위한 볼륨 식별자들(221)로부터 식별되는 것을 특징으로 한다.

문항 6. 문항 5의 제조 시스템(1600)으로, 볼륨 식별자들(221)의 볼륨 식별자(222)는 모델(216)의 볼륨(219)을 정의하는 좌표(406)의 그룹을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

문항 7. 문항 6의 제조 시스템(1600)으로, 섹션이 볼륨 식별자(222)와 관련된 핫스팟(306)을 갖는 것을 특징으로 한다.

문항 8. 문항 1의 제조 시스템(1600)으로, 섹션들(136)이 확대도로 디스플레이되는 것을 특징으로 한다.

문항 9. 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1100)와;

항공기(104)에 관한 시각 정보로서 디스플레이 장치 상의 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 항공기(104)의 섹션들(136)을 디스플레이하는 단계(1102); 및

디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)의 조립을 관리하는 단계를 갖추어 이루어지고, 섹션들(136)이 항공기(104)의 조립을 위해 제조된 것으로서의 섹션들(136)에 대응하고 섹션들(136)은 선택가능한 것을 특징으로 하는 항공기(104)를 제조하기 위한 방법.

문항 10. 문항 9의 방법으로, 관리하는 단계가:

디스플레이 장치 상에 디스플레이된 섹션들(136)을 기초로 항공기(104)를 조립하기 위한 부품들에 관하여 수행된 업무를 관리하는 단계를 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

문항 11. 문항 9의 방법으로, 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 디스플레이된 섹션들(136)로부터 섹션(304)의 선택을 검출하는 단계(1212)와; 그래픽 사용자 인터페이스(208)에 디스플레이된 섹션들(136)로부터 선택된 섹션에 대응하는 모델(216)의 볼륨(219)을 식별하는 단계(1100); 및 선택된 섹션에 대해 식별된 모델(216)의 볼륨(219)을 이용해서 그래픽 사용자 인터페이스(208)에서 섹션을 디스플레이하는 단계(1102);를 더 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

문항 12. 문항 11의 방법으로, 볼륨(219)이 항공기(104)의 단면도(223) 및 단면도(223)를 위한 볼륨 식별자들(221)로부터 식별되는 것을 특징으로 한다.

문항 13. 문항 12의 방법으로, 볼륨 식별자들(221)의 볼륨 식별자(222)는 모델(216)의 볼륨(219)을 정의하는 좌표(406)의 그룹을 구비하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

문항 14. 문항 13의 방법으로, 섹션이 볼륨 식별자(222)와 관련된 핫스팟(306)을 갖는 것을 특징으로 한다.

문항 15. 문항 9의 방법으로, 섹션들(136)이 확대도로 디스플레이되는 것을 특징으로 한다.

문항 16. 문항 9의 방법으로, 섹션들(136)이 항공기(104)의 단면도(223)에서 디스플레이되는 것을 특징으로 한다.

문항 17. 문항 9의 방법으로, 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1100)가: 제조 설비의 건조물의 그룹을 디스플레이하는 단계(1102)와; 제조 설비의 건조물의 그룹에서 건조물의 선택으로부터 항공기(104)를 위한 모델(216)을 식별하는 단계(1100);를 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

문항 18. 문항 9의 방법으로, 항공기(104)의 조립을 위한 위치를 디스플레이하는 단계(1102)와; 디스플레이된 위치로부터의 항공기(104)의 위치의 선택으로부터 항공기(104)의 섹션들(136)을 식별하는 단계(1100);를 더 갖추어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

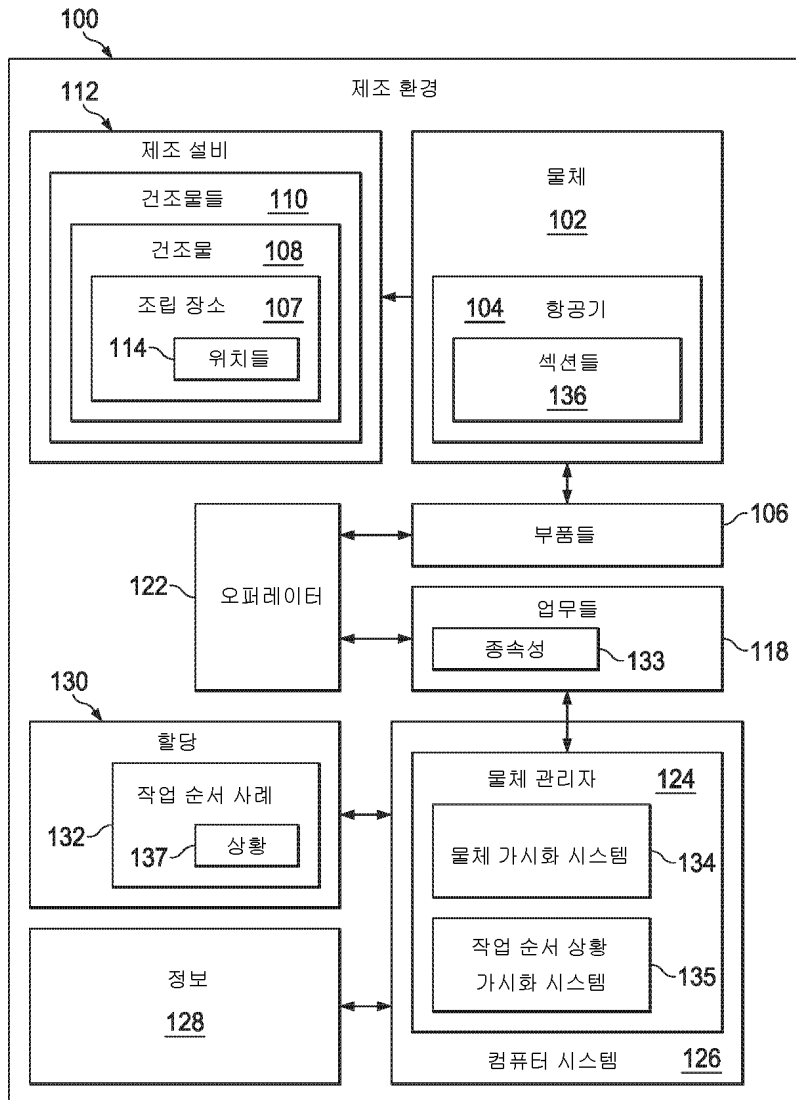
문항 19. 문항 18의 방법으로, 위치에서 항공기(104)의 섹션들(136)은 선택된 위치에서 제조된 섹션들(136)인 것을 특징으로 한다.

[0171] 여러 예시적인 실시예들의 설명이 실례 및 설명의 목적을 위해서 제시되었으며, 공개된 형태의 실시예들로 한정

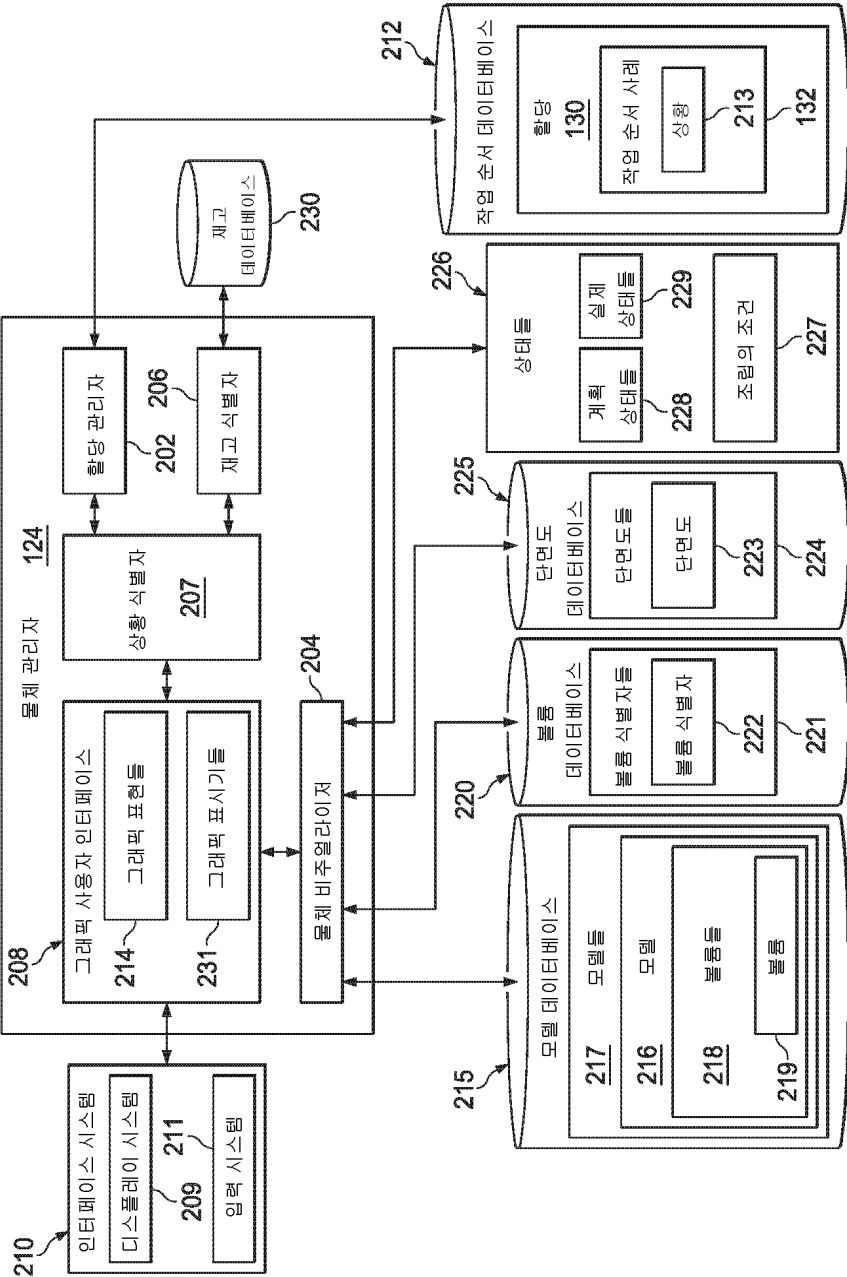
또는 제한하려는 의도는 아니다. 여러 가지 변경 및 변형이 당해 기술분야의 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 나아가, 여러 예시적인 실시예들은 다른 바람직한 실시예들과 비교하여 여러 특징을 제공할 수 있다. 선택된 실시예 또는 실시예들은 실시예들의 원리와 실용적인 애플리케이션을 가장 잘 설명하기 위하여 선택 및 설명되었고, 당해 기술분야의 통상의 기술자가 심사숙고된 특정 사용에 적합한 다양한 변경을 가진 다양한 실시예들에 대해서 본 공개를 이해하는 것을 가능하게 한다.

도면

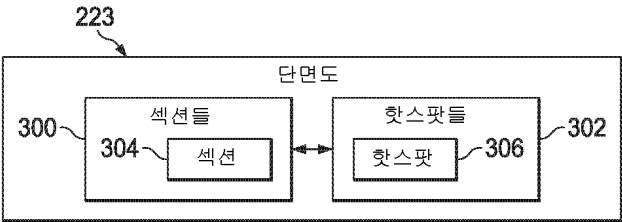
도면1



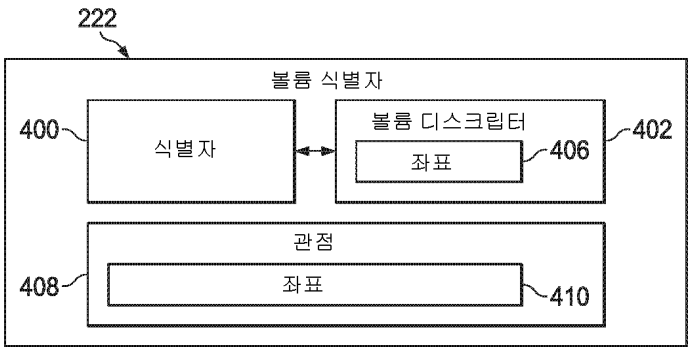
도면2



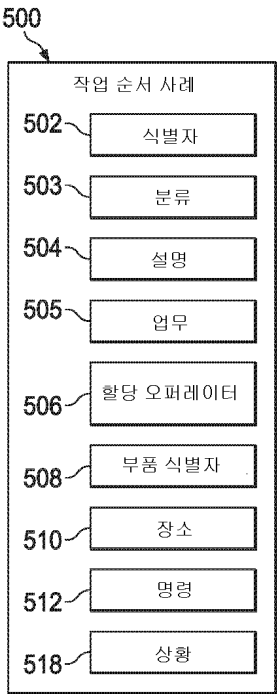
도면3



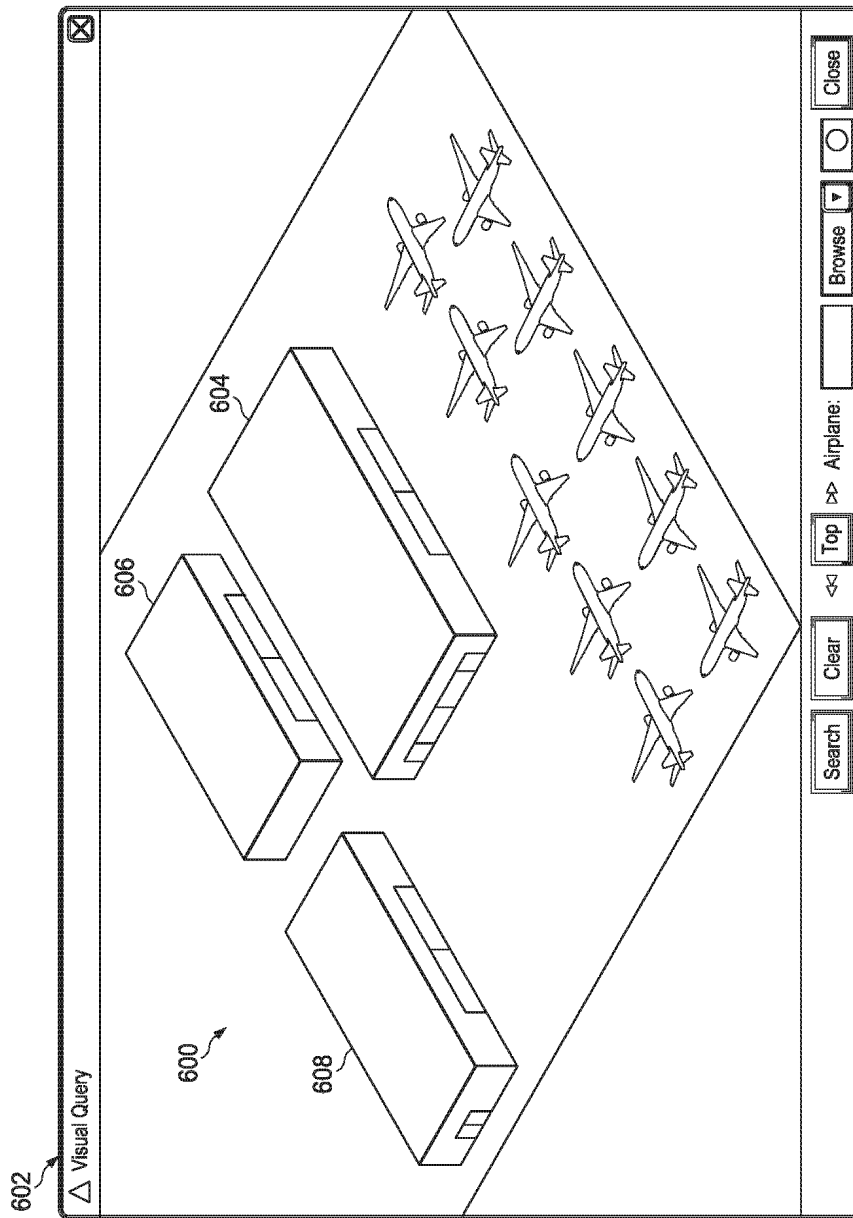
도면4



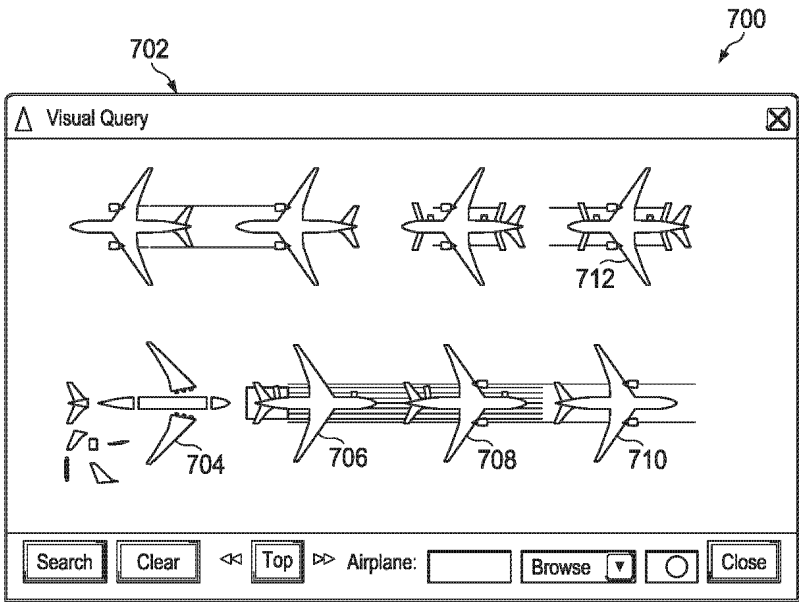
도면5



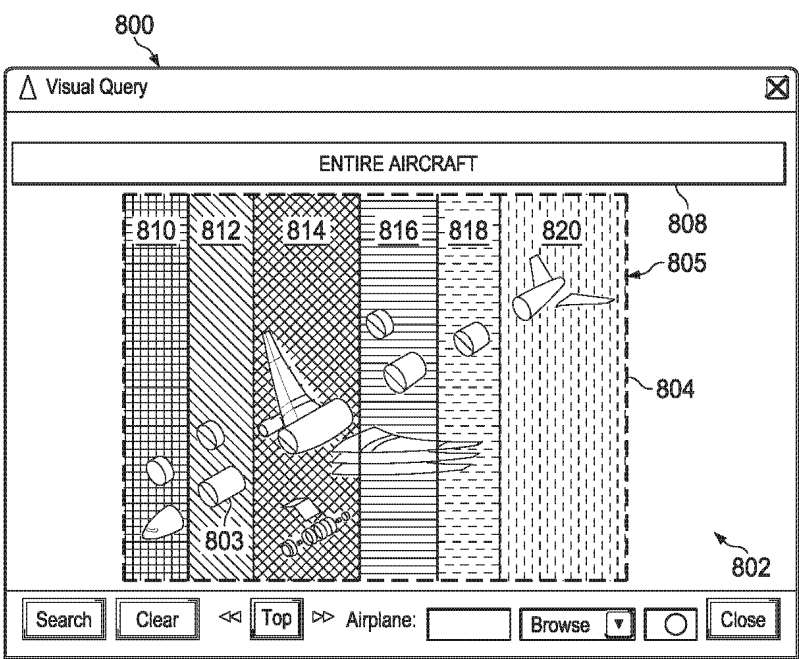
도면6



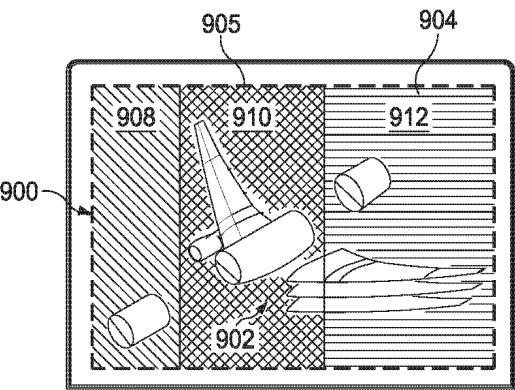
도면7



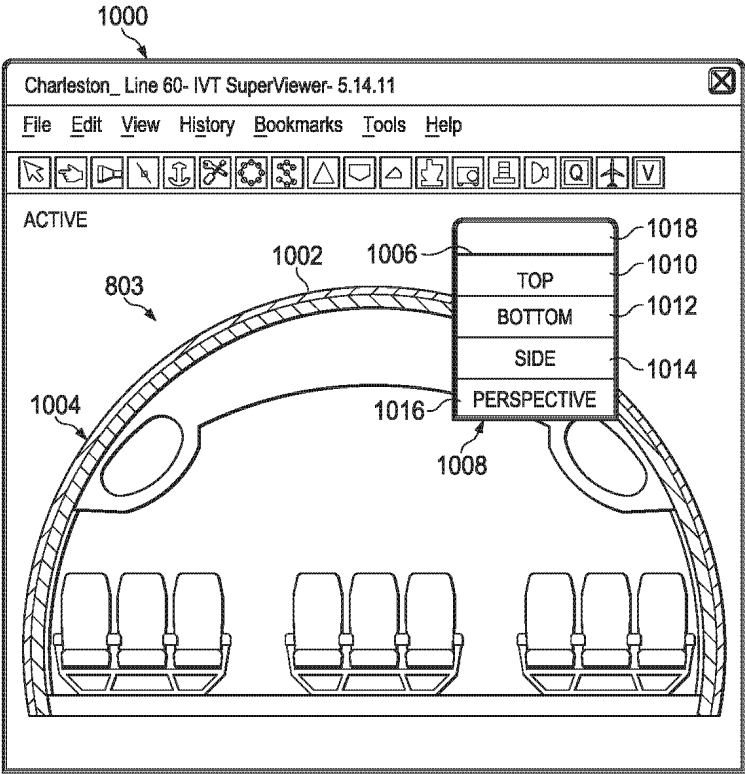
도면8



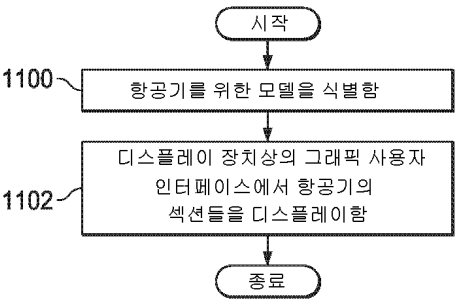
도면9



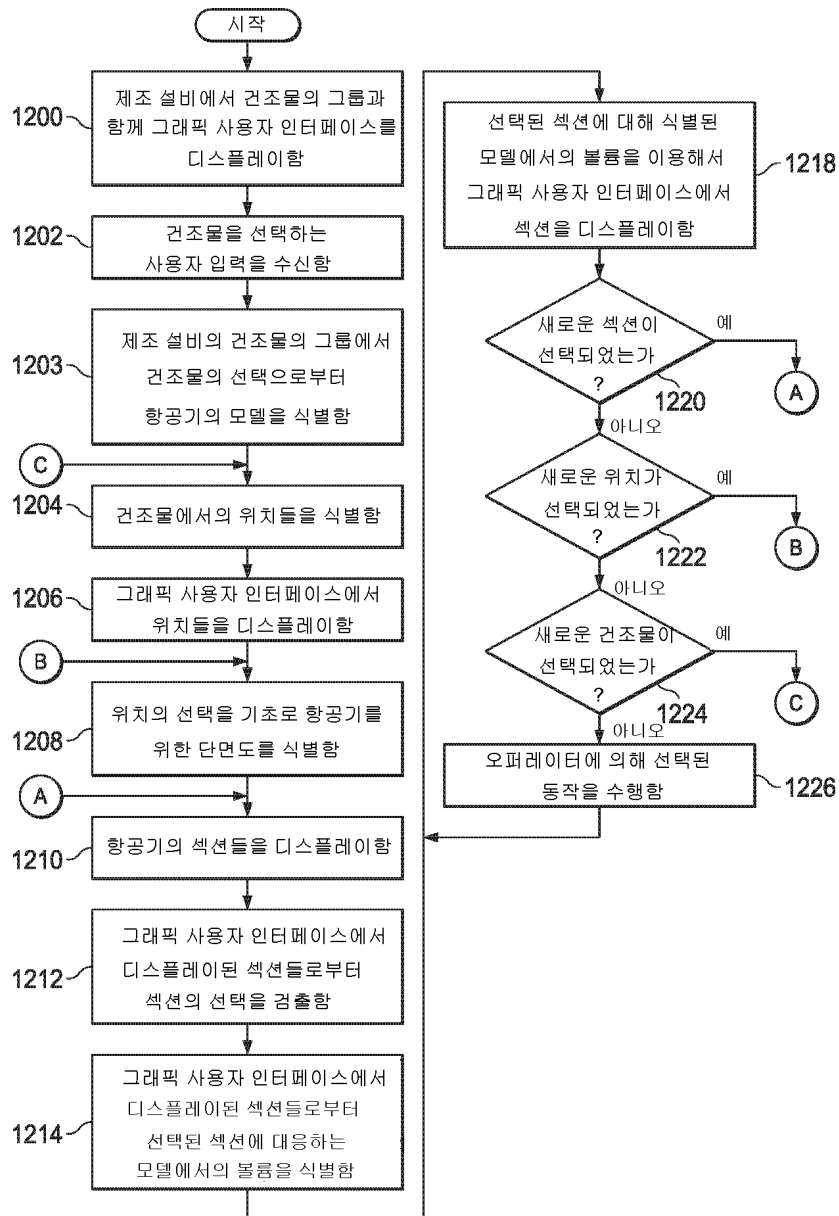
도면10



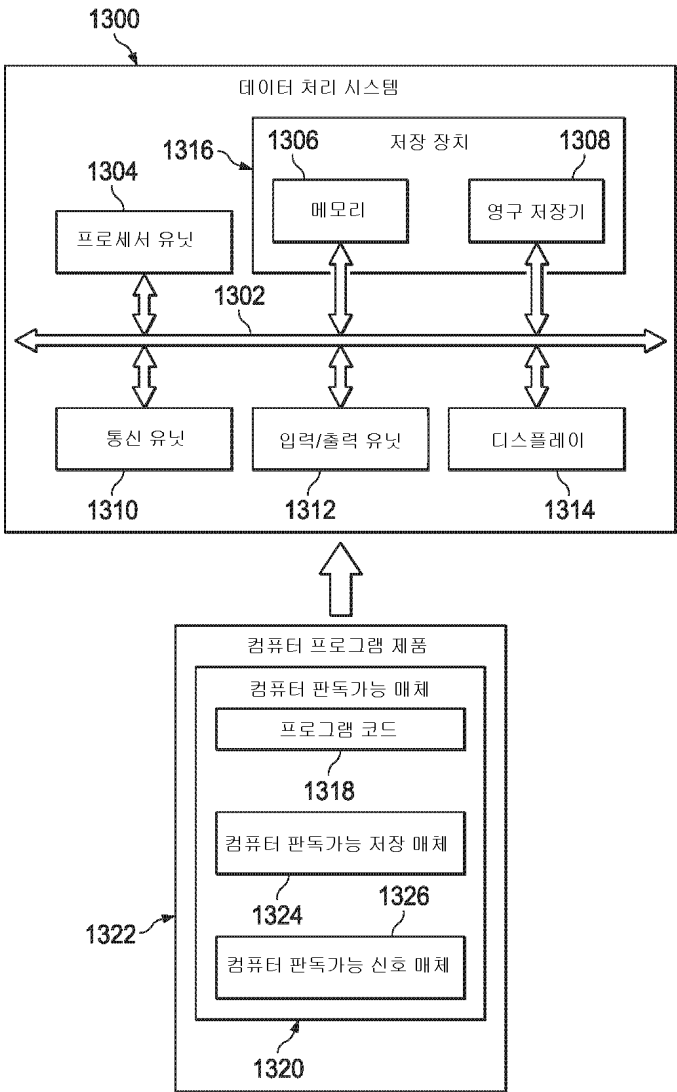
도면11



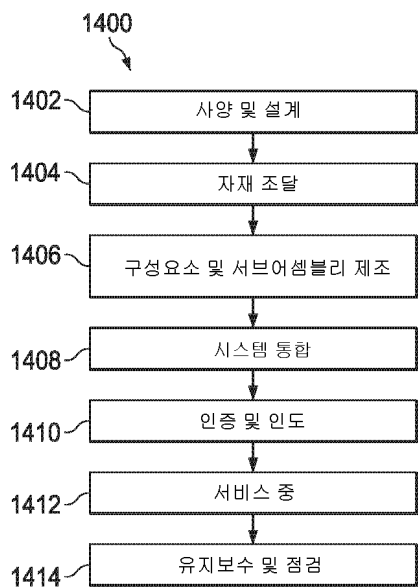
도면12



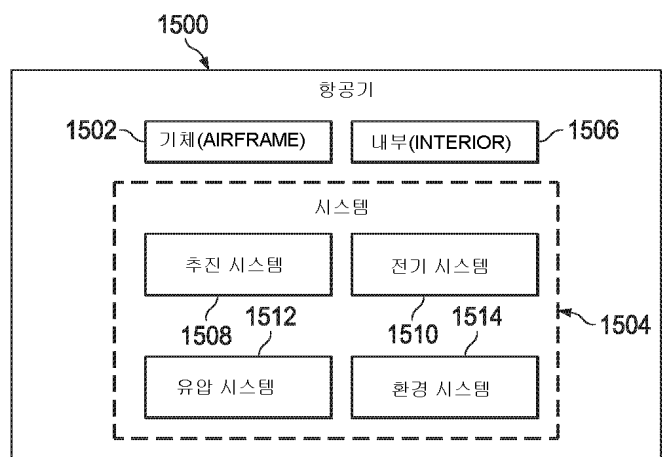
도면13



도면14



도면15



도면16

