



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년01월17일
(11) 등록번호 10-2490027
(24) 등록일자 2023년01월13일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/20 (2020.01) G06F 111/20 (2020.01)
G06F 30/12 (2020.01)
- (52) CPC특허분류
G06F 30/20 (2020.01)
G06F 30/12 (2020.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0024787
- (22) 출원일자 2022년02월25일
심사청구일자 2022년02월25일
- (56) 선행기술조사문헌
송인호 외 1명. XML 을 이용한 이기종 CAD 조립체 DMU 시스템의 설계. 대한기계학회논문집 A권, 제31권, 제6호, 635~643 페이지. 2007.06.
KR102034382 B1
KR1020150117926 A
KR101879427 B1

- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
문두환
세종특별자치시 도움3로 75, 1101동 503호 (중촌동, 가재마을11단지)
여창모
서울특별시 종로구 숭인동1가길 24, 202호
이현오
강원도 강릉시 경강로2213번길 15
- (74) 대리인
김정연, 유광철, 백두진, 강일신, 권성현

전체 청구항 수 : 총 8 항

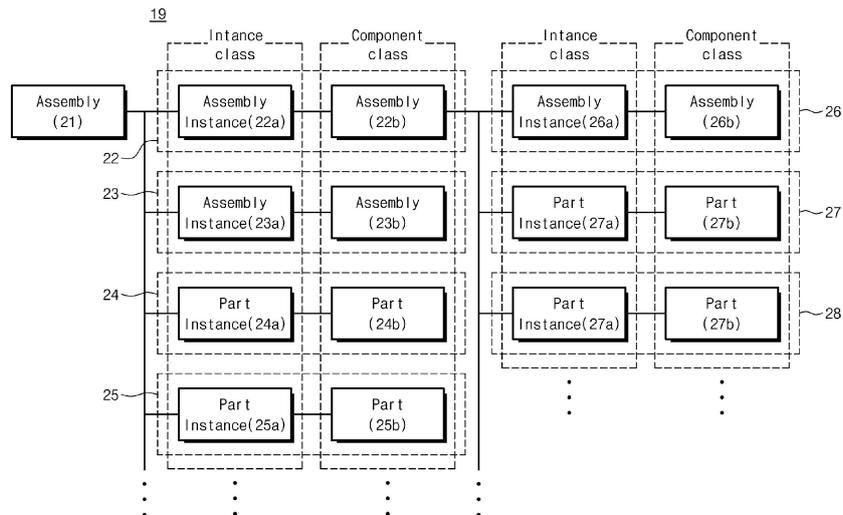
심사관 : 김호진

(54) 발명의 명칭 디지털 트윈 가상화 모델 구축을 위한 중립 모델 추출 시스템

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 중립 모델 추출 시스템은 고유 설계 시스템으로 작성된 설계 파일, XML 형식의 매핑 파일 및 XML 형식의 보조 파일을 입력 받아 형상 정보, 조립 정보, 매핑 정보 및 보조 정보를 생성하도록 구성되는 입력 모듈; 상기 형상 정보, 상기 조립 정보, 상기 매핑 정보 및 상기 보조 정보를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조를 생성하도록 구성되는 변환 모듈; 및 상기 입력 모듈로부터 형상 정보를 입력 받고, 상기 변환 모듈로부터 상기 중립 모델 기반의 조립 구조를 입력 받은 후 객체의 형상과 XML 형식의 조립 구조를 생성하도록 구성되는 출력 모듈을 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류
 G06F 2111/20 (2020.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|----------------------------------|
| 과제고유번호 | 1415175006 |
| 과제번호 | 20012462 |
| 부처명 | 산업통상자원부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국산업기술평가관리원 |
| 연구사업명 | 지식서비스산업기술개발(R&D) |
| 연구과제명 | 설명가능한 AI 기반 디지털트윈 자율운영 서비스 기술 개발 |
| 기여율 | 1/2 |
| 과제수행기관명 | 한국과학기술연구원 |
| 연구기간 | 2021.04.01 ~ 2021.12.31 |

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|-------------|---------------------------------|
| 과제고유번호 | 1615012757 |
| 과제번호 | 161932 |
| 부처명 | 국토교통부 |
| 과제관리(전문)기관명 | 국토교통과학기술진흥원 |
| 연구사업명 | AI기반가스오일플랜트운영유지관리핵심기술개발(R&D) |
| 연구과제명 | AI 기반 가스·오일 플랜트 운영·유지관리 핵심기술 개발 |
| 기여율 | 1/2 |
| 과제수행기관명 | 한국과학기술원 |
| 연구기간 | 2022.01.01 ~ 2022.12.31 |

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

고유 설계 시스템으로 작성된 설계 파일, XML 형식의 매핑 파일 및 XML 형식의 보조 파일을 입력 받아 형상 정보, 조립 정보, 매핑 정보 및 보조 정보를 생성하도록 구성되는 입력 모듈;

상기 형상 정보, 상기 조립 정보, 상기 매핑 정보 및 상기 보조 정보를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조를 생성하도록 구성되는 변환 모듈; 및

상기 입력 모듈로부터 형상 정보를 입력 받고, 상기 변환 모듈로부터 상기 중립 모델 기반의 조립 구조를 입력 받은 후 객체의 형상과 XML 형식의 조립 구조를 생성하도록 구성되는 출력 모듈을 포함하고,

상기 중립 모델 기반의 조립 구조는:

프로젝트 객체;

상기 프로젝트 객체에 포함되도록 구성되는 조립 객체 또는 단품 객체; 및

상기 조립 객체에 포함되도록 구성되는 단품 객체를 구성 요소로 갖고,

상기 조립 객체와 상기 단품 객체에 저장된 정보는 인스턴스 클래스와 컴포넌트 클래스로 구분되고,

상기 단품 객체의 컴포넌트 클래스는 파트이고,

제1 단품 객체와 제2 단품 객체 간 단품 객체의 이름과 위치 정보는 상이하나, 단품 객체의 컴포넌트 클래스에 관한 정보는 동일한 경우;

상기 제1 단품 객체의 컴포넌트 클래스에는 파트 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보가 저장되고;

상기 제2 단품 객체의 컴포넌트 클래스에는 상기 파트 아이디만 저장되고;

상기 제2 단품 객체의 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보는 상기 제1 단품 객체의 컴포넌트 클래스에 저장된 정보를 참조하도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 입력 모듈은:

상기 설계 파일 내의 각각의 객체에 대한 정보를 추출하여 형상에 관한 형상 정보와 객체들 간의 조립 관계에 관한 조립 정보를 출력하도록 구성되는 제1 입력부; 및

상기 매핑 파일 및 상기 보조 파일을 입력 받은 후 인코딩하여 매핑 정보와 보조 정보를 출력하도록 구성되는 제2 입력부를 포함하는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 변환 모듈은:

상기 형상 정보 및 상기 조립 정보를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조를 생성하고;

상기 매핑 정보를 기반으로 상기 중립 모델 기반의 조립 구조를 구성하는 프로젝트 객체, 조립 객체 및 단품 객체가 갖는 고유 속성 명칭을 중립 속성 명칭에 매핑하여 변환하고;

상기 보조 정보를 기반으로 각각의 상기 중립 속성 명칭마다 각기 다른 중립 코드를 부여하도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 조립 객체가 갖는 고유 속성 명칭은 어셈블리 아이디 및 카테고리를 포함하고,

상기 단품 객체가 갖는 고유 속성 명칭은 파트 아이디, 카테고리, 속성 아이디 및 속성 단위를 포함하도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 조립 객체의 인스턴스 클래스는 어셈블리 인스턴스이고,

상기 조립 객체의 컴포넌트 클래스는 어셈블리이고,

상기 단품 객체의 인스턴스 클래스는 파트 인스턴스인, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 7

제6항에 있어서,

제1 어셈블리 인스턴스에는 제1 조립 객체의 이름과 위치 정보가 저장되고,

제1 어셈블리에는 제1 조립 객체의 어셈블리 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 제1 조립 객체의 하위 조립 구조에 대한 인스턴스 클래스들에 관한 정보가 저장되고;

제1 파트 인스턴스에는 단품 객체의 이름과 위치 정보가 저장되고,

제1 파트에는 단품 객체의 파트 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보가 저장되고,

상기 속성 정보는 속성 아이디, 속성 값 및 속성 단위가 저장되도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 중립 모델 기반의 조립 구조에 저장된 위치 정보는 상기 고유 설계 시스템이 사용하는 좌표계와 동일한 좌표계를 사용하도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 고유 설계 시스템이 상대 좌표계를 사용하는 경우, 상기 중립 모델 기반의 조립 구조에서 사용하는 상대

좌표계는:

기 설정된 방향인 기본 방향;

상기 기본 방향과 임의의 방향인 참조 방향 간의 벡터 곱을 수행하여 산출된 제1 수직축의 방향; 및

상기 기본 방향과 상기 제1 수직축의 방향 간의 벡터 곱을 수행하여 산출된 제2 수직축의 방향을 기반으로 설정 되도록 구성되는, 중립 모델 추출 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디지털 트윈 가상화 모델 구축을 구축하기 위하여 서로 다른 고유 설계 시스템으로 작성된 설계 파일로부터 중립 모델을 추출하기 위한 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디지털 트윈이란 물리적 현실 객체를 가상화 하여 가상화 모델을 구축한 후, 입력 데이터가 가상화 모델에 입력됨에 따라 발생하는 영향들을 시뮬레이션하기 위한 기술을 의미하며, 건축, 항만, 조선 등 다양한 산업 분야에 적용되고 있다.

[0003] 이러한 디지털 트윈의 적용으로 인해 최종적으로 설계하고자 하는 객체에 대한 보다 효율적인 설계, 예지보전, 실시간 모니터링 등이 가능하게 된다.

[0004] 그러나 이러한 가상화 모델 구축 과정에서 입력되는 데이터들은 저마다 다른 고유 설계 시스템에 의해 설계되기에 이들이 갖는 공통 정보들을 구조화 할 필요가 있으며, 이들 공통 정보를 구조화한 것을 중립 모델이라 한다.

[0005] 중립 모델을 통한 간접 번역 방식을 적용함에 따라 한 프로젝트의 구성원들이 각기 다른 고유 설계 시스템을 사용하더라도 각각의 구성원들 간에 원활한 정보 교환이 가능할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 10-2297468

(특허문헌 0002) 대한민국 등록특허공보 10-2261942

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일 실시예는 각기 다른 고유 설계 시스템으로 작성된 객체들로부터 정보를 추출한 후, 각 객체의 이름과 위치에 관한 정보를 포함하는 인스턴스 클래스와 각 객체의 속성과 하위 객체에 관한 정보를 포함하는 컴포넌트 클래스로 구분되는 XML 형식의 조립 구조를 생성할 수 있는 중립 모델 추출 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

[0008] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 중립 모델 추출 시스템은 고유 설계 시스템으로 작성된 설계 파일, XML 형식의 맵핑 파일 및 XML 형식의 보조 파일을 입력 받아 형상 정보, 조립 정보, 매핑 정보 및 보조 정보를 생성하도록 구성되는 입력 모듈; 상기 형상 정보, 상기 조립 정보, 상기 매핑 정보 및 상기 보조 정보를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조를 생성하도록 구성되는 변환 모듈; 및 상기 입력 모듈로부터 형상 정보를 입력 받고, 상기 변환 모듈로부터 상기 중립 모델 기반의 조립 구조를 입력 받은 후 객체의 형상과 XML 형식의 조립 구조를 생성하

도록 구성되는 출력 모듈을 포함한다.

- [0010] 상기 입력 모듈은: 상기 설계 파일 내의 각각의 객체에 대한 정보를 추출하여 형상에 관한 형상 정보와 상기 객체들 간의 조립 관계에 관한 조립 정보를 출력하도록 구성되는 제1 입력부; 및 상기 매핑 파일 및 상기 보조 파일을 입력 받은 후 인코딩하여 매핑 정보와 보조 정보를 출력하도록 구성되는 제2 입력부를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 변환 모듈은: 상기 형상 정보 및 상기 조립 정보를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조를 생성하고; 상기 매핑 정보를 기반으로 상기 중립 모델 기반의 조립 구조를 구성하는 프로젝트 객체, 조립 객체 및 단품 객체가 갖는 고유 속성 명칭을 중립 속성 명칭에 매핑하여 변환하고; 상기 보조 정보를 기반으로 각각의 상기 중립 속성 명칭마다 각기 다른 중립 코드를 부여하도록 구성될 수 있다.
- [0012] 상기 조립 객체가 갖는 고유 속성 명칭은 어셈블리 아이디 및 카테고리를 포함하고, 상기 단품 객체가 갖는 고유 속성 명칭은 파트 아이디, 카테고리, 속성 아이디 및 속성 단위를 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0013] 상기 조립 구조는: 프로젝트 객체; 상기 프로젝트 객체에 포함되도록 구성되는 조립 객체 또는 단품 객체; 및 상기 조립 객체에 포함되도록 구성되는 단품 객체를 구성 요소로 갖을 수 있다.
- [0014] 상기 조립 객체와 상기 단품 객체에 저장된 정보는 인스턴스 클래스와 컴포넌트 클래스로 구분되고, 상기 조립 객체의 인스턴스 클래스는 어셈블리 인스턴스이고, 상기 조립 객체의 컴포넌트 클래스는 어셈블리이고, 상기 단품 객체의 인스턴스 클래스는 파트 인스턴스이고, 상기 단품 객체의 컴포넌트 클래스는 파트일 수 있다.
- [0015] 제1 어셈블리 인스턴스에는 제1 조립 객체의 이름과 위치 정보가 저장되고, 제1 어셈블리에는 제1 조립 객체의 어셈블리 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 제1 조립 객체의 하위 조립 구조에 대한 인스턴스 클래스들에 관한 정보가 저장되고; 제1 파트 인스턴스에는 단품 객체의 이름과 위치 정보가 저장되고, 제1 파트에는 단품 객체의 파트 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보가 저장되고, 상기 속성 정보는 속성 아이디, 속성 값 및 속성 단위가 저장되도록 구성될 수 있다.
- [0016] 제1 단품 객체와 제2 단품 객체 간 단품 객체의 이름과 위치 정보는 상이하나, 단품 객체의 컴포넌트 클래스에 관한 정보는 동일한 경우: 상기 제1 단품 객체의 컴포넌트 클래스에는 파트 아이디, 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보가 저장되고; 상기 제2 단품 객체의 컴포넌트 클래스에는 상기 파트 아이디만 저장되고; 상기 제2 단품 객체의 형상 경로, 카테고리 및 속성 정보는 상기 제1 단품 객체의 컴포넌트 클래스에 저장된 정보를 참조하도록 구성될 수 있다.
- [0017] 상기 중립 모델 기반의 조립 구조에 저장된 위치 정보는 상기 고유 설계 시스템이 사용하는 좌표계와 동일한 좌표계를 사용하도록 구성될 수 있다.
- [0018] 상기 고유 설계 시스템이 상대 좌표계를 사용하는 경우, 상기 중립 모델 기반의 조립 구조에서 사용하는 상대 좌표계는: 기 설정된 방향인 기본 방향; 상기 기본 방향과 임의의 방향인 참조 방향 간의 벡터 곱을 수행하여 산출된 제1 수직축의 방향; 및 상기 기본 방향과 상기 제1 수직축 방향 간의 벡터 곱을 수행하여 산출된 제2 수직축의 방향을 기반으로 설정되도록 구성될 수 있다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 중립 모델 추출 시스템은 각기 다른 고유 설계 시스템으로 작성된 객체들로부터 정보를 추출한 후, 각 객체의 이름과 위치에 관한 정보를 포함하는 인스턴스 클래스와 각 객체의 속성과 하위 객체에 관한 정보를 포함하는 컴포넌트 클래스로 구분되는 XML 형식의 조립 구조를 생성할 수 있다.
- [0020] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중립 모델 추출 시스템(10)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 중립 모델 기반의 조립 구조(18)를 나타낸 예시도이다.
- 도 3은 매핑 정보(16)를 기반으로 제1 고유 설계 시스템 또는 제2 고유 설계 시스템의 고유 속성 명칭을 중립 속성 명칭에 매핑하여 변환하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 4는 보조 정보(17)를 기반으로 중립 속성 명칭이 중립 코드로 변환하는 모습을 나타낸 도면이다.

도 5는 도 2에 도시된 각각의 객체를 인스턴스 클래스(Instance Class)와 컴포넌트 클래스(Component Class)로 구분한 모습을 나타낸 예시도이다.

도 6은 도 5의 프로젝트 객체(21), 제1 조립 객체(22), 제1 단품 객체(24) 및 제3 단품 객체(27) 간의 조립 구조를 XML 형식으로 표현한 예시도이다.

도 7은 절대 좌표계에서의 객체의 위치 표현 방법을 나타낸 예시도이다.

도 8은 기본 방향, 참조 방향, 제1 수직축의 방향 및 제2 수직축의 방향을 나타낸 예시도이다.

도 9는 상대 좌표계에서의 객체의 위치 표현 방법을 나타낸 예시도이다.

도 10은 선행 단품 객체(제1 단품 객체, 24)와 후행 단품 객체(제2 단품 객체, 25)의 파트 아이디가 동일할 경우, 후행 단품 객체(25)가 선행 단품 객체(24)의 컴포넌트 클래스에 포함된 정보를 참조하는 모습을 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명의 다른 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술 되는 실시 예를 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예는 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0023] 만일 정의되지 않더라도, 여기서 사용되는 모든 용어들(기술 혹은 과학 용어들을 포함)은 이 발명이 속한 종래 기술에서 보편적 기술에 의해 일반적으로 수용되는 것과 동일한 의미를 가진다.
- [0024] 일반적인 사전들에 의해 정의된 용어들은 관련된 기술 그리고/혹은 본 출원의 본문에 의미하는 것과 동일한 의미를 갖는 것으로 해석될 수 있고, 그리고 여기서 명확하게 정의된 표현이 아니더라도 개념화되거나 혹은 과도하게 형식적으로 해석되지 않을 것이다.
- [0025] 본 명세서에서 사용된 용어는 실시 예들을 설명하기 위한 것이며 본 발명을 제한하고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서, 단수형은 문구에서 특별히 언급하지 않는 한 복수형도 포함한다.
- [0026] 명세서에서 사용되는 '포함한다' 및/또는 이 동사의 다양한 활용형들 예를 들어, '포함', '포함하는', '포함하고', '포함하며' 등은 언급된 조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자는 하나 이상의 다른 조성, 성분, 구성요소, 단계, 동작 및/또는 소자의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 본 명세서에서 '및/또는' 이라는 용어는 나열된 구성들 각각 또는 이들의 다양한 조합을 가리킨다.
- [0027] 한편, 본 명세서 전체에서 사용되는 '~부', '~기', '~블록', '~모듈' 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미할 수 있다. 예를 들어 소프트웨어, FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미할 수 있다.
- [0028] 그렇지만 '~부', '~기', '~블록', '~모듈' 등이 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부', '~기', '~블록', '~모듈'은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다.
- [0029] 따라서, 일 예로서 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로 코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들 및 변수들을 포함한다.
- [0030] 구성요소들과 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부', '~기', '~블록', '~모듈'들로 더 분리될 수 있다.
- [0031] 이하, 본 명세서의 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 중립 모델 추출 시스템(10)의 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 중립 모델 추출 시스템(10)은 입력 모듈(100), 변환 모듈(200) 및 출력 모듈(300)을 포함할 수 있다.
- [0034] 입력 모듈(100)은 각기 다른 고유 설계 시스템, 예를 들어 제1 3D CAD 프로그램(이하, 제1 고유 설계 시스템) 또는 제2 3D CAD 프로그램(이하, 제2 고유 설계 시스템)으로 작성된 설계 파일(11), XML 형식의 매핑 파일(12) 및 XML 형식의 보조 파일(13)을 입력 받은 후, 형상 정보(14), 조립 정보(15), 매핑 정보(16) 및 보조 정보(17)를 생성할 수 있다.
- [0035] 입력 모듈(100)은 제1 입력부(110) 및 제2 입력부(120)를 포함할 수 있다.
- [0036] 제1 입력부(110)은 설계 파일(11)을 입력 받은 후 이를 로드(load)하여 설계 파일(11)에 포함된 프로젝트 객체, 조립 객체 및 단품 객체에 대한 정보를 추출하여 형상 정보(14)와 조립 정보(15)를 출력할 수 있다.
- [0037] 형상 정보(14)는 각각의 객체들의 형상에 관한 정보를 말하며, 프로젝트 객체의 형상은 설계하고자 하는 최종 완성품의 형상일 수 있고, 조립 객체의 형상은 최종 완성품을 구성하는 조립체들의 형상일 수 있고, 단품 객체의 형상은 조립 객체를 구성하는 단품들의 형상일 수 있다.
- [0038] 예를 들어 건물에 관한 설계 파일(11)인 경우, 프로젝트 객체의 형상은 건물 전체 형상이고, 조립 객체의 형상은 건물 1층 부분의 형상이고, 단품 객체의 형상은 건물 1층을 이루는 기둥 또는 화장실의 변기 등에 대한 형상일 수 있다.
- [0039] 조립 정보(15)는 각각의 객체들 간의 조립 관계에 관한 정보를 말하며, 예를 들어 프로젝트 객체에는 조립 객체로서 1층 객체와 2층 객체가 포함될 수 있으며, 조립 객체 중 1층 객체에는 단품 객체로서 제1 기둥, 제2 기둥, 제1 변기, 제2 변기가 포함될 수 있다.
- [0040] 제2 입력부(120)는 사용자에게 의해 미리 작성되어 중립 모델 추출 시스템(10)에 저장될 수 있는 XML 형식의 매핑 파일(12)과 XML 형식의 보조 파일(13)을 인코딩하여 매핑 정보(16)와 보조 정보(17)를 출력할 수 있다. 매핑 정보(16)와 보조 정보(17)에 대해서는 도 3 및 도 4와 함께 후술하도록 한다.
- [0041] 변환 모듈(200)은 형상 정보(14), 조립 정보(15), 매핑 정보(16) 및 보조 정보(17)를 기반으로 중립 모델 기반의 조립 구조(18)를 생성할 수 있다.
- [0042] 중립 모델 기반의 조립 구조(18)는 프로젝트 객체, 프로젝트 객체에 포함되도록 구성될 수 있는 조립 객체 또는 단품 객체, 그리고 조립 객체에 포함되도록 구성될 수 있는 단품 객체를 구성요소로 갖을 수 있다.
- [0043] 도 2는 중립 모델 기반의 조립 구조(18)를 나타낸 예시도이다.
- [0044] 도 2의 예시도를 참조하면, 프로젝트 객체(21)는 제1 조립 객체(22), 제2 조립 객체(23), 제1 단품 객체(24) 및 제2 단품 객체(25)를 포함할 수 있으며, 제1 조립 객체(22)는 제3 조립 객체(26), 제3 단품 객체(27) 및 제4 단품 객체(28)를 포함할 수 있다.
- [0045] 즉, 프로젝트 객체(21)는 조립 객체 또는 단품 객체를 적어도 하나 포함할 수 있으며, 각각의 조립 객체는 또다시 조립 객체 또는 단품 객체를 적어도 하나 포함할 수 있다.
- [0046] 도 1 및 도 2를 참조하면, 위의 예시와 같이 변환 모듈(200)은 프로젝트 객체(21), 조립 객체(22, 23, 26) 및 단품 객체(24, 25, 28)를 포함하는 고유 시스템 기반의 조립 구조를 생성할 수 있다.
- [0047] 또한, 변환 모듈(200)은 후술할 매핑 정보(16)와 보조 정보(17)를 기반으로 각각의 고유 시스템에 의해 생성된 고유 시스템 기반의 조립 구조에 포함된 고유 속성 정보를 중립 속성 정보로 변환함으로써 중립 모델 기반의 조립 구조(18)를 생성할 수 있다.
- [0048] 변환 모듈(200)을 통해 고유 시스템 기반의 조립 구조를 중립 모델 기반의 조립 구조(18)로 변환하는 과정은 다음과 같다.
- [0049] 매핑 정보(16)는 변환 모듈(200)을 통해 생성된 고유 시스템 기반의 조립 구조를 구성하는 프로젝트 객체, 조립 객체 및 단품 객체가 갖는 고유 속성 명칭을 중립 속성 명칭에 매핑하여 변환시킬 수 있는 정보를 말한다.
- [0050] 도 3은 매핑 정보(16)를 기반으로 제1 고유 설계 시스템 또는 제2 고유 설계 시스템의 고유 속성 명칭을 중립 속성 명칭에 매핑하여 변환하는 모습을 나타낸 도면이다.

- [0051] 도 3을 참조하면, 제1 고유 설계 시스템과 제2 고유 설계 시스템 각각에서 소재를 나타내는 고유 속성 명칭인 'Materials'와 'Material'은 중립 모델에서 소재를 나타내는 중립 속성 명칭인 'Materials'로 매핑(mapping)되어 변환될 수 있다.
- [0052] 또한, 제1 고유 설계 시스템과 제2 고유 설계 시스템 각각에서 단열재의 두께를 나타내는 고유 속성 명칭인 'INS_THK'와 'Insul.Thk'는 중립 모델에서 단열재의 두께를 나타내는 중립 속성 명칭인 'InsulationThickness'로 매핑(mapping)되어 변환될 수 있다.
- [0053] 다만, 매핑 정보(16)에 의해 변환된 중립 속성 명칭은 중립 모델 추출 시스템(10)의 최종 출력물인 XML 형식의 조립 구조(19)에는 표현되지 않는다.
- [0054] 보조 정보(17)는 매핑 정보(16)에 의해 생성된 각각의 중립 속성 명칭에 서로 다른 중립 코드를 부여할 수 있는 정보를 말한다.
- [0055] 도 4는 보조 정보(17)를 기반으로 중립 속성 명칭이 중립 코드로 변환하는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0056] 도 4를 참조하면, 중립 속성 명칭 중 'Materials'는 'P001'로, 'InsulationThickness'는 'P002'로, 'Floor'은 'C001'로, 'Wall'은 'C002'로 변환됨을 알 수 있다.
- [0057] 보조 정보(18)에 의해 변환된 중립 코드는 중립 모델 추출 시스템(10)의 최종 결과물인 XML 형식의 조립 구조(19)에 표현되는데, 예를 들어 '변기' 객체에 대한 중립 코드가 'P231'일 경우, 후술할 도 7에 도시된 바와 같이 '변기'의 파트 아이디로 중립 코드인 'P231'이 입력될 수 있다.
- [0058] 도 5는 도 2에 도시된 각각의 객체를 인스턴스 클래스(Instance Class)와 컴포넌트 클래스(Component Class)로 구분한 모습을 나타낸 예시도이다.
- [0059] 도 2 및 도 5를 참조하면, 도 2에서의 중립 모델 기반의 조립 구조(18)에 포함된 각각의 조립 객체(22, 23, 26) 또는 단품 객체(24, 25, 27, 28)는 인스턴스 클래스(Instance Class)와 컴포넌트 클래스(Component Class)로 구분될 수 있다.
- [0060] 보다 상세히 말하면, 조립 객체는 인스턴스 클래스(Instance Class)에 해당하는 어셈블리 인스턴스(Assembly Instance)와 컴포넌트 클래스(Component Class)에 해당하는 어셈블리(Assembly)로 구분될 수 있으며, 단품 객체는 인스턴스 클래스(Instance Class)에 해당하는 파트 인스턴스(Part Instance)와 컴포넌트 클래스(Component Class)에 해당하는 파트(Part)로 구분될 수 있다.
- [0061] 도 6은 도 5의 프로젝트 객체(21), 제1 조립 객체(22), 제1 단품 객체(24) 및 제3 단품 객체(27) 간의 조립 구조를 XML 형식으로 표현한 예시도이다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 프로젝트 객체(21)에 대한 XML 형식의 정보에는 프로젝트 아이디, 형상경로, 카테고리 및 인스턴스(Instances)에 관한 정보가 포함될 수 있다.
- [0063] 프로젝트 객체에 있어서 프로젝트 아이디는 사용자에게 의해 해당 프로젝트에 부여한 아이디를 말하고, 형상경로는 해당 프로젝트에 대한 정보가 저장된 데이터베이스 상의 경로를 말하고, 카테고리는 해당 프로젝트에 대한 카테고리를 말하고, 인스턴스(Instances)는 해당 프로젝트의 하위 리스트에 대한 정보를 말한다.
- [0064] 프로젝트 객체에 대한 카테고리는 예를 들어 해당 프로젝트 객체가 플랜트에 대한 것인지 혹은 주거용 건축물에 대한 것인지를 나타낼 수 있다.
- [0065] 프로젝트 객체에 대한 카테고리는 프로젝트 객체의 고유 속성 명칭이며, 따라서 매핑 정보(16)에 중립 속성 명칭으로 변환되고, 보조 정보(17)에 의해 중립 코드가 부여되어 최종적으로 XML 형식의 조립 구조(19)에 표현될 수 있다.
- [0066] 도 2, 도 5 및 도 6에 도시된 예시의 경우, 해당 프로젝트 객체(21)의 하위 리스트는 제1 조립 객체(22), 제2 조립 객체(23), 제1 단품 객체(24) 및 제2 단품 객체(25)를 포함하며, 이에 따라 프로젝트 객체(21)의 인스턴스(Instances)에는 제1 조립 객체(22), 제2 조립 객체(23), 제1 단품 객체(24) 및 제2 단품 객체(25) 각각의 이름에 대한 정보와 위치에 대한 정보가 저장될 수 있다.
- [0067] 각각의 조립 객체에 대한 XML 형식의 정보에는 인스턴스 클래스(Instance Class)로 이름 및 위치에 관한 정보가 포함될 수 있으며, 컴포넌트 클래스(Component Class)로 어셈블리 아이디, 형상경로, 카테고리 및 인스턴스(Instance)에 대한 정보가 포함될 수 있다.

- [0068] 각각의 조립 객체에 있어서 이름에 관한 정보는 사용자에게 의해 조립 객체에 부여된 명칭을 말하고, 위치에 관한 정보는 조립 객체가 3D 모델 상에 존재하는 좌표 정보를 말하고, 어셈블리 아이디는 조립 객체에 대한 중립 코드를 말하고, 형상경로는 조립 객체에 대한 정보가 저장된 데이터베이스 상의 경로를 말하고, 카테고리는 조립 객체에 대한 카테고리를 말하고, 인스턴스(Instances)는 조립 객체의 하위 리스트에 대한 정보를 말한다.
- [0069] 조립 객체에 대한 위치 정보는 고유 설계 시스템이 사용하는 좌표계와 동일한 좌표계일 수 있다. 예를 들어, 고유 설계 시스템이 기 설정된 원점을 갖는 고유 좌표계를 사용할 경우 중립 모델 기반의 조립 구조(18) 역시 고유 좌표계를 사용하며, 고유 설계 시스템이 상대 좌표계를 사용할 경우 중립 모델 기반의 조립 구조(18) 역시 객체의 형상을 기준으로 하는 상대 좌표계를 사용할 수 있다.
- [0070] 도 7은 절대 좌표계에서의 객체의 위치 표현 방법을 나타낸 예시도이다.
- [0071] 도 7을 참조하면, 객체 A와 객체 B는 절대 좌표계를 사용하기에 기본 방향과 참조 방향이 동일하며, 따라서 객체 A와 객체 B의 위치 표현 시 동일한 원점으로부터 떨어진 거리를 기반으로 위치가 표현될 수 있다. 따라서, 각 객체의 형상이 동일하더라도 원점으로부터 떨어진 거리 또는 회전 정도가 다를 경우, 서로 다른 위치 정보를 갖게 된다.
- [0072] 상대 좌표계는 기본 방향, 제1 수직축의 방향 및 제2 수직축의 방향을 기반으로 설정될 수 있다.
- [0073] 도 8은 기본 방향, 참조 방향, 제1 수직축의 방향 및 제2 수직축의 방향을 나타낸 예시도이다.
- [0074] 도 8을 참조하면, 기 설정된 방향인 a 방향을 기본 방향, 기 설정된 임의의 방향인 b 방향을 참조 방향으로 설정할 수 있다. 이 경우, a 방향과 b 방향의 벡터 곱인 c 방향을 제1 수직축의 방향으로 산출할 수 있으며, a 방향과 c 방향의 벡터 곱인 d 방향을 제2 수직축의 방향으로 산출할 수 있다.
- [0075] 상대 좌표계는 위와 같은 방법으로 정해진 기본 방향, 제1 수직축의 방향 및 제2 수직축의 방향을 기반으로 산출된 좌표계를 말한다.
- [0076] 도 9는 상대 좌표계에서의 객체의 위치 표현 방법을 나타낸 예시도이다.
- [0077] 도 9를 참조하면, 객체 A와 객체 B는 각각 자신만의 기본 방향과 참조 방향으로 기반으로 위치 정보가 표현될 수 있다. 따라서, 절대 좌표계와 달리, 원점으로부터 떨어진 거리 또는 회전 정도가 다르더라도, 같은 위치 정보를 갖게 된다.
- [0078] 다시 도 6을 참조하면, 조립 객체에 대한 어셈블리 아이디는 예를 들어 해당 조립 객체가 1층 객체에 대한 것인지 혹은 2층 객체에 대한 것인지를 나타낼 수 있다.
- [0079] 조립 객체에 대한 카테고리는 예를 들어 해당 조립 객체가 플랜트에 포함된 조립 객체인지 혹은 주거용 건축물에 포함된 조립 객체인지를 나타낼 수 있다.
- [0080] 조립 객체에 대한 어셈블리 아이디 및 카테고리는 조립 객체의 고유 속성 명칭이며, 따라서 매핑 정보(16)에 중립 속성 명칭으로 변환되고, 보조 정보(17)에 의해 중립 코드가 부여되어 최종적으로 XML 형식의 조립 구조(19)에 표현될 수 있다.
- [0081] 도 2, 도 5 및 도 6에 도시된 예시의 경우, 제1 조립 객체(22)의 하위 리스트는 제3 조립 객체(26), 제3 단품 객체(27) 및 제4 단품 객체(28)를 포함하며, 이에 따라 제1 조립 객체(22)의 인스턴스(Instances)에는 제3 조립 객체(26), 제3 단품 객체(27) 및 제4 단품 객체(28) 각각의 이름에 대한 정보와 위치에 대한 정보가 저장될 수 있다.
- [0082] 각각의 단품 객체에 대한 XML 형식의 정보에는 인스턴스 클래스(Instance Class)로 이름 및 위치에 관한 정보가 포함될 수 있으며, 컴포넌트 클래스(Component Class)로 파트 아이디, 형상경로, 카테고리 및 속성에 대한 정보가 포함될 수 있다. 또한, 속성 정보에는 속성 아이디, 속성 값 및 속성 단위에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0083] 각각의 단품 객체에 있어서 이름에 관한 정보는 사용자에게 의해 조립 객체에 부여된 명칭을 말하고, 위치에 관한 정보는 단품 객체가 3D 모델 상에 존재하는 좌표 정보를 말하고, 파트 아이디는 단품 객체에 대한 중립 코드를 말하고, 형상경로는 단품 객체에 대한 정보가 저장된 데이터베이스 상의 경로를 말하고, 카테고리는 단품 객체에 대한 카테고리를 말하고, 속성 아이디는 단품 객체의 속성마다 부여된 중립 코드를 말하고, 속성 값은 해당 속성의 상세 수치를 말하며, 속성 단위는 상세 수치의 단위를 말한다.
- [0084] 단품 객체에 대한 상세한 조립 객체에 대한 위치와 동일한 방법으로 표현되기에, 이하에서는 생략하도록 한다.

- [0085] 단품 객체에 대한 파트 아이디는 예를 들어 해당 단품 객체가 1층 객체를 이루는 제1 단열재에 대한 것인지 혹은 제2 단열재에 대한 것인지를 나타낼 수 있다.
- [0086] 단품 객체에 대한 카테고리는 예를 들어 해당 단품 객체에 플랜트에 사용되는 단품 객체인지 혹은 주거용 건축물에 대한 단품 객체인지를 나타낼 수 있다.
- [0087] 단품 객체에 대한 속성 아이디, 속성 값 및 속성 단위는 예를 들어 제1 단열재의 두께, 두께 수치 및 두께 수치의 단위에 대한 정보를 나타낼 수 있다. 도 4를 참조하면, 단열재의 두께인 'Insulation Thickness'의 경우 중립 코드로 'P002'가 부여될 수 있으므로, 해당 단품 객체가 단열재 객체일 경우 속성 아이디는 'P002'로 표현될 수 있다.
- [0088] 단품 객체에 대한 파트 아이디, 카테고리, 속성 아이디 및 속성 단위는 단품 객체의 고유 속성 명칭이며, 따라서 매핑 정보(16)에 중립 속성 명칭으로 변환되고, 보조 정보(17)에 의해 중립 코드가 부여되어 최종적으로 XML 형식의 조립 구조(19)에 표현될 수 있다.
- [0089] 도 2, 도 4, 도 5 및 도 6에 도시된 예시의 경우, 제1 단품 객체(24)가 단열재 객체일 때, 단열재의 두께인 'Insulation Thickness'에 'P002'라는 중립 코드가 부여될 수 있으므로 해당 단품 객체의 속성 아이디는 'P002'로 표현될 수 있다.
- [0090] 정리하면 XML 형식의 조립 구조(19)에는 매핑 정보(16)에 의해 조립 객체 또는 단품 객체가 갖는 각각의 고유 속성 명칭이 중립 속성 명칭으로 변환된 이후, 보조 정보(17)에 의해 각각의 중립 속성 명칭이 중립 코드로 변환된 결과가 표현될 수 있다.
- [0091] 도 10은 선행 단품 객체(제1 단품 객체, 24)와 후행 단품 객체(제2 단품 객체, 25)의 파트 아이디가 동일할 경우, 후행 단품 객체(25)가 선행 단품 객체(24)의 컴포넌트 클래스에 포함된 정보를 참조하는 모습을 나타낸 도면이다.
- [0092] 도 10을 참조하면, 후행 단품 객체(제2 단품 객체, 25)의 컴포넌트 클래스(25b)에 형상경로, 카테고리 및 속성에 관한 정보가 포함되지 않고 파트 아이디만이 기재된 경우, 해당 후행 단품 객체는 자신과 파트 아이디가 동일한 다른 단품 객체를 검색한 후, 해당 단품 객체의 컴포넌트 클래스(Component Class)에 포함된 정보를 참조함으로써 형상경로, 카테고리 및 속성에 관한 정보가 중복 기재되는 것을 피할 수 있다. 이는 조립 구조의 전체 데이터 량을 감소시키는 효과를 갖게 된다.
- [0093] 예를 들어, 제2 단품 객체(25)의 컴포넌트 클래스(25b)에 형상경로, 카테고리 및 속성에 관한 정보가 포함되지 않고 파트 아이디만이 기재된 경우, 제2 단품 객체(25)는 자신의 파트 아이디와 동일한 제1 단품 객체(24)를 검색한 후 제1 단품 객체(24)의 컴포넌트 클래스에 포함된 정보를 참조할 수 있다.
- [0094] 다시 도 1을 참조하면, 출력 모듈(300)은 입력 모듈(100)을 통해 생성된 형상 정보(14)와 변환 모듈(200)을 통해 생성된 중립 모델 기반의 조립 구조(18)를 입력 받아 XML 형식의 조립 구조(19)와 객체의 형상(20)을 생성할 수 있다.
- [0095] 이때, 생성된 XML 형식의 조립 구조(19)와 객체의 형상(20)은 디스플레이 화면(예를 들어, 사용자의 모니터 화면 등)을 통해 사용자에게 제공될 수 있다.
- [0096] 이상에서 실시예를 통해 본 발명을 설명하였으나, 위 실시예는 단지 본 발명의 사상을 설명하기 위한 것으로 이에 한정되지 않는다. 통상의 기술자는 전술한 실시예에 다양한 변형이 가해질 수 있음을 이해할 것이다. 본 발명의 범위는 첨부된 특허청구범위의 해석을 통해서만 정해진다.

부호의 설명

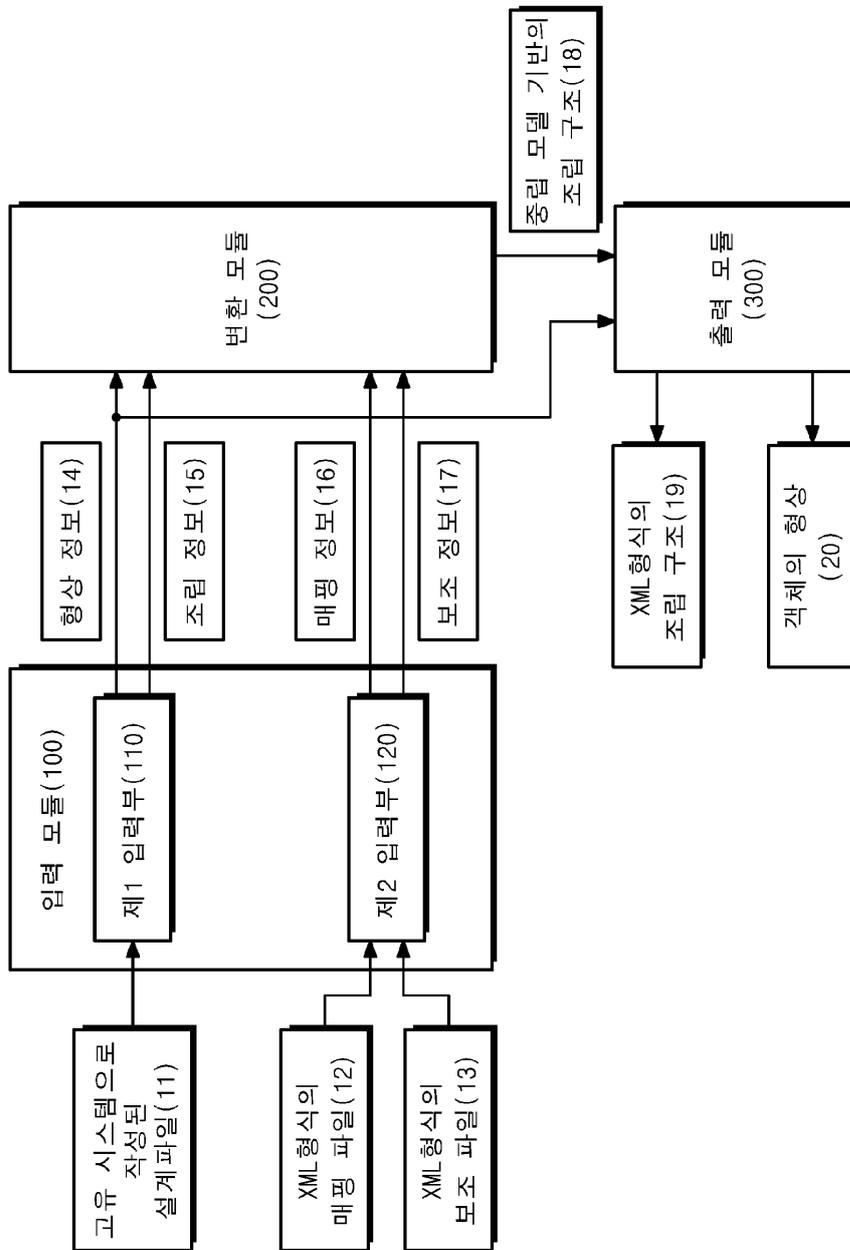
- [0097] 10 중립 모델 추출 시스템
- 11 설계 파일
- 12 XML 형식의 매핑 파일
- 13 XML 형식의 보조 파일
- 14 형상 정보

- 15 조립 정보
- 16 매핑 정보
- 17 보조 정보
- 18 중립 모델 기반의 조립 구조
- 19 XML 형식의 조립 구조
- 20 객체의 형상
- 100 입력 모듈
- 110 제1 입력부
- 120 제2 입력부
- 200 변환 모듈
- 300 출력 모듈

도면

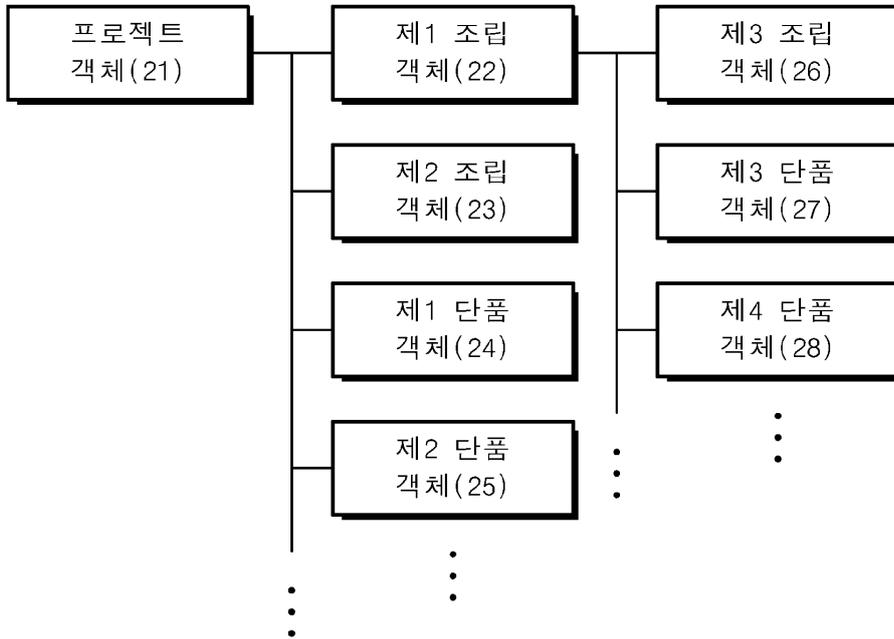
도면1

10



도면2

18



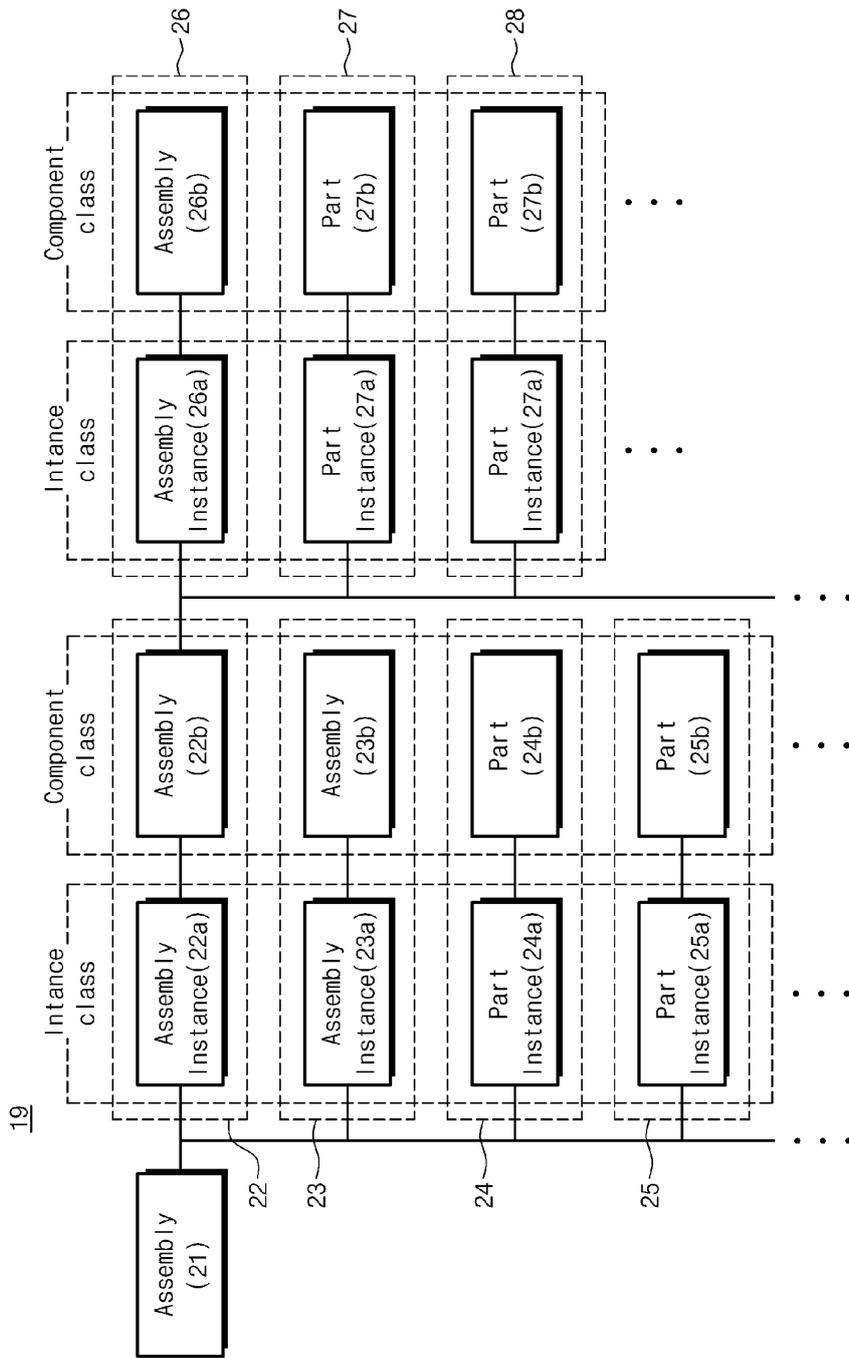
도면3

| 고유 설계 시스템 종류 | 고유 속성 명칭 | 중립 속성 명칭 |
|--------------|-----------|----------------------|
| 제1 고유 설계 시스템 | Materials | Materials |
| 제1 고유 설계 시스템 | INS_THK | Insulation Thickness |
| 제2 고유 설계 시스템 | Material | Materials |
| 제2 고유 설계 시스템 | Insul.Thk | Insulation Thickness |

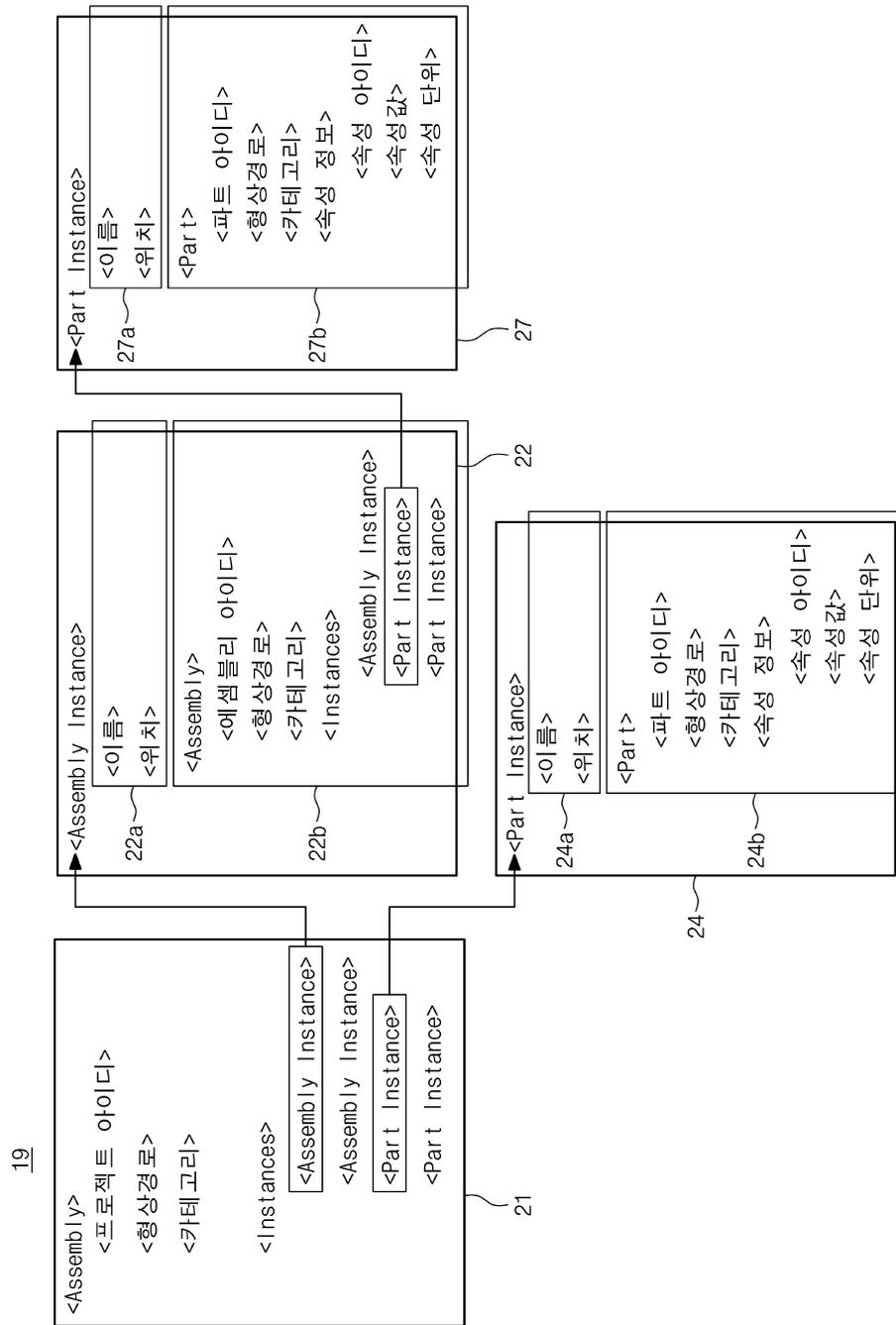
도면4

| 중립 속성 명칭 | 중립 코드 |
|----------------------|-------|
| Materials | P001 |
| Insulation Thickness | P002 |
| Floor | C001 |
| Wall | C002 |

도면5

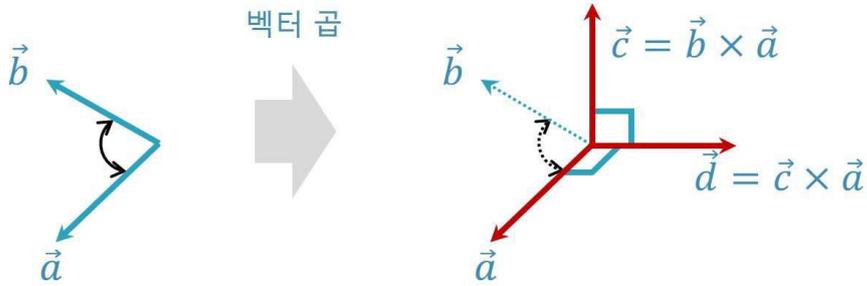


도면6

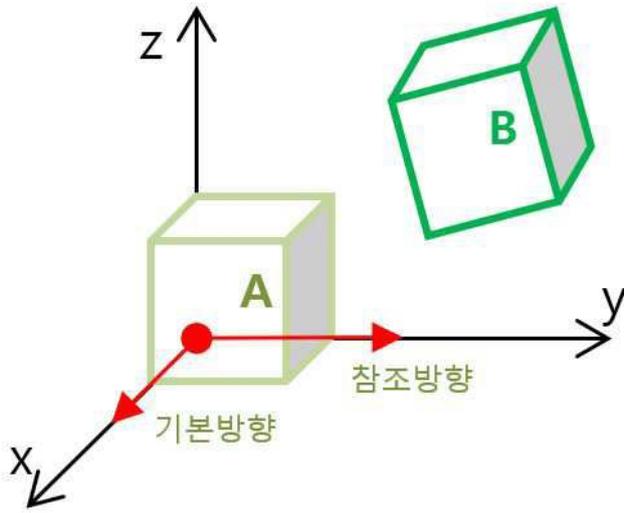


도면7

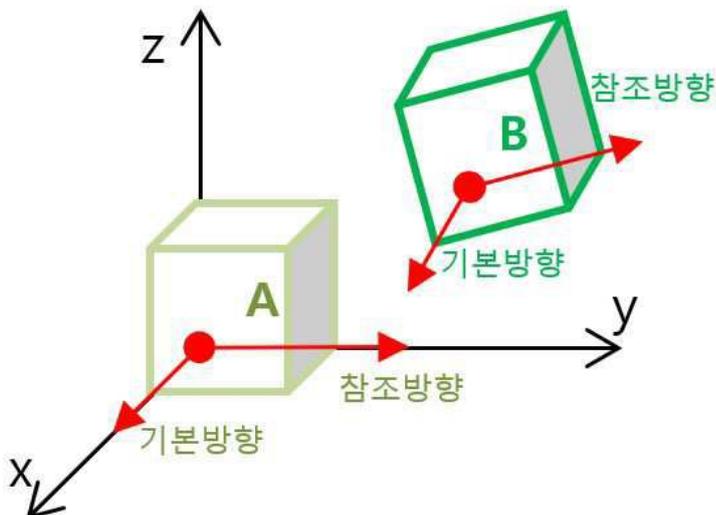
\vec{a} : 기본 방향
 \vec{b} : 참조 방향



도면8



도면9



도면10

