



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월17일

(11) 등록번호 10-2399115

(24) 등록일자 2022년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G09B 9/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G09B 9/003 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0040599

(22) 출원일자 2015년03월24일

심사청구일자 2020년02월21일

(65) 공개번호 10-2016-0114308

(43) 공개일자 2016년10월05일

(56) 선행기술조사문헌

배장원 외 8, "POMDP-DEVS를 활용한 전투 개체 모델링", Journal of the Korean Institute of Industrial Engineers, Vol. 39, No. 6, 2013.12.31. 1부.*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

대우조선해양 주식회사

경상남도 거제시 거제대로 3370 (아주동)

(72) 발명자

서경민

대전광역시 유성구 대학로 291, 3413호

최우영

서울특별시 강남구 봉은사로84길 26-1, 402호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

신동기, 특허법인 동천

전체 청구항 수 : 총 5 항

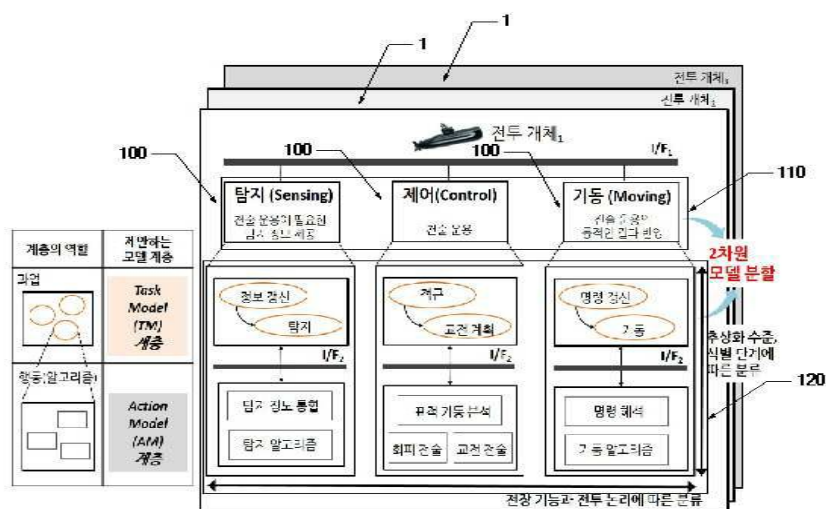
심사관 : 김영훈

(54) 발명의 명칭 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템

(57) 요약

본 발명은 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템을 제공한다. 상기 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템은 모델의 범위에 따라 수평적 계층을 이루도록 분류되는 다수의 단일 전투 개체 모델부; 및 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 간의 상호 작용 및, 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 각각에서의 수직적 상호 작용을 위한 인터페이스 부를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

이찬영

서울특별시 마포구 회우정로16길 42-7, B동 206호

방경운

경기도 수원시 장안구 장안로359번길 20, 207동
1002호

김재관

부산광역시 강서구 명지오션시티6로 33, 409동 20
2호

오은성

서울특별시 송파구 올림픽로 135, 206동 1302호

(56) 선행기술조사문헌

비특허 2

비특허 3

KR1020140145446 A

KR1020140112811 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

모델의 범위에 따라 수평적 계층을 이루도록 분류되는 다수의 단일 전투 개체 모델부; 및

상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 간의 상호 작용 및, 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 각각에서의 수직적 상호 작용을 위한 인터페이스 부를 포함하고,

상기 다수의 단일 전투 개체 모델부는

수평적으로는 전장 기능 요소 및 전투 논리 요소로 세분화되고, 수직적으로는 미리 설정된 모델링 목적에 따라 상기 전장 기능 요소 및 전투 논리 요소 중 일부를 과업 모델(TM: Task model) 및 행동 모델(AM: Action model)로 모델링하고,

상기 다수의 단일 전투 개체가 잠수함이고, 미리 설정된 모델링 목적이 성능/교전 효과도의 상호 분석이면 상기 전장 기능 요소 중 탐지 체계 및 기동 체계 그리고 상기 전투 논리 요소 중 전투 체계에 해당하는 과업 모델 및 행동 모델을 모델링하는 것을 특징으로 하는 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 다수의 단일 전투 개체 모델부는,

수평적 계층화에 따라 다수로 분리되는 상위 모델부;

상기 다수의 상위 모델부에 연결되며, 수직적 계층화에 따라 다수로 분리되는 하위 모델부를 포함하는 것을 특징으로 하는 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 상위 모델부는,

모델의 범위에 따라 분류되며,

수평을 따라 독립적으로 분류되며, 고유의 임무를 수행하는 제어 모델과, 탐지 모델과, 기동 모델을 구비하는 것을 특징으로 하는 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 하위 모델부는,

상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각에서, 수직적 계층에 따라 분류되며, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각의 임무를 수행하는 과업을 갖는 다수의 과업 모델과,

상기 다수의 과업 모델과 수직적 계층을 이루어 분류되며, 상기 과업을 수행하는데 요구되는 행동을 수행하는 다수의 행동 모델을 구비하는 것을 특징으로 하는 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 인터페이스 부는,

상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각에서의, 상기 과업 모델과 상기 행동 모델 간의 상호 작용을 위한 제 1인터페이스와,

상기 다수의 상위 모델부 간의 상호 작용을 위한 제 2인터페이스를 구비하는 것을 특징으로 하는 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전투 개체의 개념 모델링 시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 잠수함, 수상함, 어뢰와 같은 전투 개체(Combat entity)에 대하여 시뮬레이션 활용을 위한 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 통상, 차기 전투기/잠수함, 자항식(Mobile) 기만기, 선유도(Wire-guided) 어뢰와 같은 새로운 개념의 차기(Nextgeneration)전투 플랫폼/무기 체계는, 개발에 막대한 예산과 기간이 소요된다.
- [0003] 이에 따라 개발 초기 단계부터 체계의 성능 분석을 통한 군 요구의 적절성 검토와 함께 이들을 효과적으로 운용할 수 있는 전술/교리를 개발하는 과정이 지속적으로 요구된다.
- [0004] M&S(Modeling and Simulation) 개발 측면에서 전투 개체의 전장 기능과 전투 논리를 표현하는 데 있어 현실에 근접하게 표현하는 기법이 부족하였다.
- [0005] 모델링 결과를 변화하는 교전 상황에 맞추어 수정/확장하는 데 있어서 모델 재 사용성 측면에서 한계점이 있었다.
- [0006] 종래에는 주로 전장 기능과 전투 논리의 일부 요소에 한하여 재구성이 가능한 모델 설계 방법을 개발하였다.
- [0007] 또한, 시뮬레이션 분석(효과도 분석) 측면에서, 종래에는 전장 기능과 전투 논리 요소 중 일부 요소에 대한 시뮬레이션 분석을 수행하였기 때문에 성능/교전 효과도의 상호 분석에는 유연하지 못한 문제점이 있었다.
- [0008] 정리하자면, 종래에는 많은 국내/외 사례에서 전투 플랫폼/무기 체계의 M&S에 대한 연구들이 많이 진행되어 왔는데, 이들은 전투 플랫폼/무기 체계를 전장 기능과 전투 논리를 표현하는 데 있어 현실에 근접하게 표현하는 기법이 부족하였고, 모델링 결과를 변화하는 교전 상황에 맞추어 수정/확장하는 데 있어서 한계점이 있었다.
- [0009] 특히, 이들은 전장 기능과 전투 논리 요소 중 일부 요소에 한하여 재구성이 유연한 모델링 방법을 제안했기 때문에 다양한 성능/교전 효과도의 상호 분석을 위해서는 모델 재사용성 측면에서 제한적이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 무기체계 전투효과분석을 위한 모의 전투 시뮬레이션 시스템 및 그 방법 (특허출원 제10-2013-0067904호)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0011] 본 발명의 목적은, 잠수함, 수상함, 어뢰와 같은 전투 개체(Combat entity)에 대하여 시뮬레이션 활용을 위한 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템을 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

- [0012] 바람직한 실시예에 있어서, 본 발명은 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템을 제공한다.
- [0013] 상기 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템은 모델의 범위에 따라 수평적 계층을 이루도록 분류되는 다수의 단일 전투 개체 모델부; 및 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 간의 상호 작용 및, 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부 각각에서의 수직적 상호 작용을 위한 인터페이스 부를 포함한다.
- [0014] 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부는, 수평적 계층화에 따라 다수로 분리되는 상위 모델부와; 상기 다수의 상위 모델부에 연결되며, 수직적 계층화에 따라 다수로 분리되는 하위 모델부를 포함하는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 상위 모델부는, 모델의 범위에 따라 분류되는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 상위 모델부는 수평을 따라 독립적으로 분류되며, 고유의 임무를 수행하는 제어 모델과, 탐지 모델과, 기동 모델을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 하위 모델부는, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각에서, 수직적 계층에 따라 분류되며, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각의 임무를 수행하는 과업을 갖는 다수의 과업 모델과, 상기 다수의 과업 모델과 수직적 계층을 이루어 분류되며, 상기 과업을 수행하는데 요구되는 행동을 수행하는 다수의 행동 모델을 구비하는 것이 바람직하다.
- [0018] 상기 인터페이스 부는, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각에서의, 상기 과업 모델과 상기 행동 모델 간의 상호 작용을 위한 제 1인터페이스와, 상기 다수의 상위 모델부 간의 상호 작용을 위한 제 2 인터페이스를 구비하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0019] 본 발명은, M&S 개발 측면에서 전장 기능 요소뿐 아니라 전투 논리 요소 측면에서도 하위 모델(Sub-model)의 재사용(Reusability)이 용이하고, 시뮬레이션 분석 과정 중에 발생할 수 있는 하위 모델의 수정/확장에 유연한 효과를 갖는다.
- [0020] 또한, 본 발명은 시뮬레이션 분석 측면에는 전투 개체 모델이 전투 논리 요소와 전장 기능 요소가 상호 작용하여 내부적으로 정해진 동작을 수행하기 때문에 전투 논리 요소와 전장 기능 요소를 균형 있게 고려할 수 있고, 성능/교전 효과도의 상호 분석(Interactive analysis)이 가능한 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 2차원 모델 분할 기법을 적용한 전투개체의 개념 모델 구성도를 보여주는 도면이다.
- 도 2는 전투개체를 포함하는 성능/교전 효과도 분석 모델의 구조를 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템을 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 2차원 모델 분할 기법을 적용한 전투개체의 개념 모델 구성도를 보여주는 도면이고, 도 2는 전투개체를 포함하는 성능/교전 효과도 분석 모델의 구조를 보여주는 도면이다.
- [0024] 도 1을 참조 하면, 본 발명의 전투 개체의 개념 모델링 시스템은 모델의 범위에 따라 수평적 계층을 이루도록

분류되는 다수의 단일 전투 개체 모델부(100)와, 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부(100) 간의 상호 작용 및, 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부(100) 각각에서의 수직적 상호 작용을 위한 인터페이스 부(I/F1, I/F2)로 구성된다.

- [0025] 상기 다수의 단일 전투 개체 모델부(100)는, 수평적 계층화에 따라 다수로 분리되는 상위 모델부(110)와, 상기 다수의 상위 모델부(110)에 연결되며, 수직적 계층화에 따라 다수로 분리되는 하위 모델부(120)를 포함한다.
- [0026] 상기 상위 모델부(110)는 수평을 따라 독립적으로 분류되며, 고유의 임무를 수행하는 제어 모델과, 탐지 모델과, 기동 모델을 구비한다.
- [0027] 상기 하위 모델부(120)는, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각에서, 수직적 계층에 따라 분류되며, 상기 제어 모델과, 상기 탐지 모델 및 상기 기동 모델 각각의 임무를 수행하는 과업을 갖는 다수의 과업 모델과, 상기 다수의 과업 모델과 수직적 계층을 이루어 분류되며, 상기 과업을 수행하는데 요구되는 행동을 수행하는 다수의 행동 모델을 구비한다.
- [0028] 상기의 구성을 전장 기능과 전투 논리 요소를 반영한 전투 개체의 2차원 모델 분할 기법을 통해 상세하게 설명한다.
- [0029] 본 발명에 따르는 개념 모델 설계는 세분화된 전투 논리 요소와 전장 기능 요소를 하위 모델로 구분하고 이들을 결합하여 전체 모델을 구성할 수 있다.
- [0030] 전투 논리 요소는 지휘/통제(Command and Control), 무장 할당/통솔, 전술적 기동/회피 등이 이에 해당 한다
- [0031] 이하의 본 발명에서는 상기와 같은 전술을 운용하는 부 모델을 제어(Control) 모델이라 칭한다.
- [0032] 상기 제어 모델이 전술 운용을 통한 의사결정을 수행하기 위해서는 레이더(Radar)나 소나(Sonar)와 같은 각종 탐지장비들로부터 획득한 데이터가 바탕이 되어야 한다.
- [0033] 또한, 의사결정의 결과는 무장 할당/통솔과 같은 지휘명령이 되기도 하지만 전술적 기동/회피와 같은 전투 개체의 동적인 움직임으로 나타날 수도 있다.
- [0034] 이와 같이 제어 모델에 탐지 정보를 제공하는 모델을 탐지(Sensing) 모델이라 한다.
- [0035] 제어 모델의 의사결정에 대한 동적인 움직임을 수행하는 모델을 기동(Moving) 모델이라 한다.
- [0036] 이상, 상기의 제어 모델, 탐지 모델, 기동 모델이 전투 개체 모델의 전장 기능 요소가 될 수 있다.
- [0037] 따라서 제안하는 전투 개체 모델은 수평적으로 전장 기능과 전투 논리 요소에 따라 탐지/제어/기동의 부모델들로 세분화할 수 있다
- [0038] 다음, 탐지/제어/기동 부 모델들을 수직적으로 세분화하는 방법을 설명한다.
- [0039] 부 모델은 모델의 추상화 수준과 구체화되는 시기에 따라 과업 모델(TM : Task Model) 계층과 행동 모델 계층(AM : Action Model)으로 구분된다.
- [0040] 전투 논리 요소에 따라 상기 TM과 AM으로 세분화되는 제어 부 모델과 마찬가지로 탐지/기동 부 모델들 역시 TM과 AM으로 분류할 수 있다.
- [0041] 이는, 전장 기능적 활동인 기동과 탐지는 실제 모든 과업에 걸쳐서 수행이 되고, 이들 활동의 구체적인 행위 역시 제어 부 모델과 마찬가지로 행동으로 간주할 수 있기 때문이다
- [0042] 예컨대, 기동 부 모델의 TM은 제어 모델로부터 받은 명령을 갱신하여 기동하는 일련의 과정을 상위 개념에서 진행하고, 실제 이러한 명령을 해석하여 구체적인 움직임을 수행하는 행위는 AM을 통해 실행된다.
- [0043] 이와 같이, 수평적으로는 요소에 따라 수직적으로는 추상화 수준에 따라 전투 개체를 분할하는 방법을 본 발명에서는 2차원 모델 분할 기법이라 할 수 있다.
- [0044] 본 발명에서는 특정한 기준에 의해 명확히 구분된 부 모델들의 결합 특성으로 인해 이들 부 모델의 재사용성 측면에서 이점이 있고, 이로 인해 일부 모델의 수정과 확장이 일어나는 반복/점진적인 상호 분석에 효과적으로 적용이 가능하다.
- [0045] 도 1을 참조 하면, 각각의 전투 개체 모델(전투 개체1,2...)은 탐지/제어/기동 부 모델로 구성되고, 각 부 모델 역시 TM과 AM으로 계층적으로 분류된다.

- [0046] 그리고 추가적으로 전투 논리요소의 3단계인 파라미터는 모델로 설계할 필요가 없기 때문에 TM의 내부 변수로 처리한다.
- [0047] 이렇게 명확히 분류된 여섯 가지의 구성 요소들은 정의된 인터페이스(I/F1, I/F2)를 통해서만 서로 상호작용한다.
- [0048] 이러한 구성 요소들 간의 지역적 특성은 시스템의 상호 분석에 필수적이다. 즉, 구성 요소의 관심 영역 별 분할 설계는 개별 구성 요소의 구현을 용이하게 해주고 신속한(Just-in-time) 개발과 동시 공학, 상호 운용성 및 재사용성과 같은 활동/속성을 기술적으로 가능하게 한다.
- [0049] 하나의 전투 개체 모델은 의사소통 매개체인 제 1,2인터페이스(I/F1, I/F2)를 통해 상호작용한다.
- [0050] 이렇게 독립적인 시스템들의 시스템으로 구성된 형태를 복합 체계(System of Systems)라 하고 복합 체계의 M&S를 위한 방법은 크게 두 가지로 나뉠 수 있다.
- [0051] 첫째, 단일 컴퓨팅 환경에서 여러 개의 부 체계가 정보를 공유하면서 하나의 형태를 이루어 협력하는 모델 결합(Integration) 형태이고, 둘째, 단일/분산 컴퓨팅 환경에서 HLA/RTI와 같은 중재자를 이용한 모델 연동(Interoperation)의 방법이다.
- [0052] 이러한 모델 결합과 모델 연동은 시뮬레이션 성능, 모델 재사용성, 분산 환경 등의 다양한 기준에 의해서 선택이 될 수 있다.
- [0053] 도 2를 참조 하면, 실세계 시스템은 주어진 전장 환경에서 교전에 참여하는 다수의 전투 개체 시스템으로 이루어지고 전투개체 시스템 역시 다수의 하위 시스템(부 체계)으로 구성된다.
- [0054] 전투 개체 시스템 중 하나인 잠수함을 예로 들면, 잠수함은 기동/전투/탐지 체계 뿐 아니라 공기 조화를 위한 대기관리 체계, 잠항 능력을 위한 추진동력 체계, 무장 발사를 위한 발사관 체계, 심해의 외부압력을 견딜 수 있는 선체구조 체계 등의 부 체계들로 구성된다.
- [0055] 모델은 이러한 대상 시스템을 100% 표현하는 것이 아니라 미리 설정된 모델링 목적에 맞게 시스템을 추상화하는 과정일 수 있다.
- [0056] 본 발명에서, 모델링 목적은 성능/교전 효과도의 상호 분석이기 때문에 상호 분석에 필요한 전장 기능 요소(탐지/기동 체계)와 전투 논리 요소(전투 체계)만 상세히 모델링하고 나머지 부 체계들은 모델링 대상에서 제외하거나 필요한 경우 단순하게 파라미터화 하여 데이터 변수로 처리할 수 있다.
- [0057] 이와 같은, 추상화 과정은 모델링 목적이 다르면 동일한 대상 시스템에 대하여 모델이 달라질 수 있음을 암시한다.
- [0058] 예컨대, 잠수함의 교전 능력이 아닌 잠항 능력에 대한 모델링을 수행할 경우 부 체계 중에서 추진동력 체계와 기동 체계만 상세히 모델링하면 된다.
- [0059] 이렇게 목적에 맞는 모델링 과정을 목적 지향적 모델링(Objective-driven Modeling)이라 하고, 성능/교전 효과도의 상호 분석을 위해 탐지/전투/기동 체계에 집중한 2차원 모델 분할 기법은 모델링 목적에 부합하는 적절한 접근 방법으로 볼 수 있다.
- [0060] 상기와 같은 구성 및 작용을 통해, 본 발명에 따르는 실시예는 M&S 개발 측면에서 전장 기능 요소뿐 아니라 전투 논리 요소 측면에서도 하위 모델(Sub-model)의 재사용(Reusability)이 용이하고, 시뮬레이션 분석 과정 중에 발생할 수 있는 하위 모델의 수정/확장에 유연할 수 있다.
- [0061] 또한, 본 발명에 따르는 실시예는 시뮬레이션 분석 측면에서 전투 개체 모델이 전투 논리 요소와 전장 기능 요소가 상호 작용하여 내부적으로 정해진 동작을 수행하기 때문에 전투 논리 요소와 전장 기능 요소를 균형 있게 고려할 수 있고, 성능/교전 효과도의 상호 분석(Interactive analysis)이 가능할 수 있다.
- [0062] 이상, 본 발명의 성능/교전 효과도의 상호 분석이 가능한 전투 개체의 개념 모델링 시스템에 관한 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서는 여러 가지 실시 변형이 가능함은 자명하다.
- [0063] 그러므로 본 발명의 범위에는 설명된 실시예에 국한되어 전해져서는 안 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라

라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

[0064]

즉, 전술된 실시예는 모든 면에서 예시적인 것이며, 한정적인 것이 아닌 것으로 이해되어야 하며, 본 발명의 범위는 상세한 설명보다는 후술될 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 그 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

[0065]

1 : 전투 개체

100 : 단일 전투 개체 모델부

110 : 상위 모델부

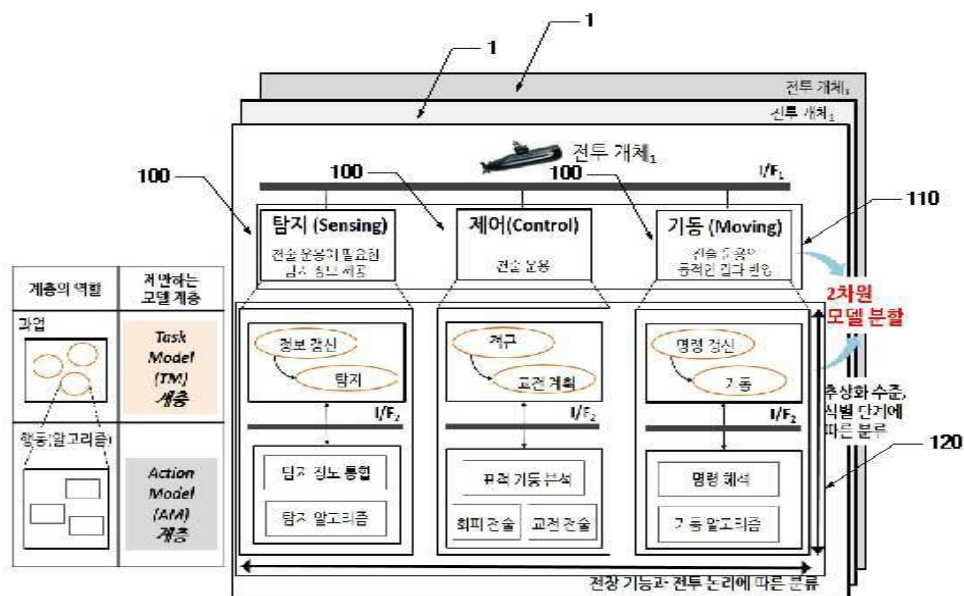
120 : 하위 모델부

TM : 과업 모델

AM : 행동 모델

도면

도면1



도면2

