

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022년 6월 2일 (02.06.2022)

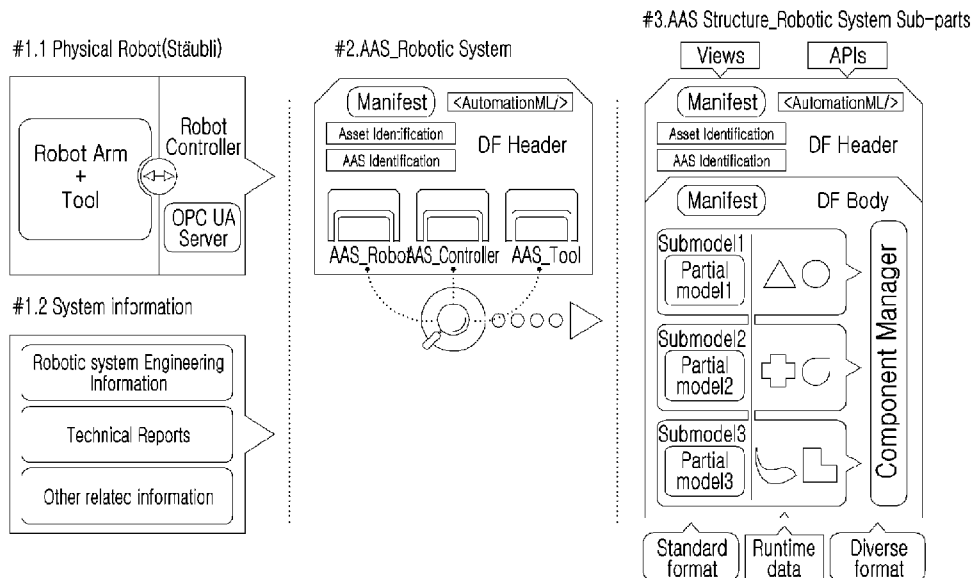


(10) 국제공개번호
WO 2022/114277 A1

- (51) 국제특허분류: *G06Q 10/10* (2012.01) *G06Q 50/04* (2012.01)
G06Q 10/06 (2012.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2020/017023
- (22) 국제출원일: 2020년 11월 27일 (27.11.2020)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2020-0161843 2020년 11월 27일 (27.11.2020) KR
- (71) 출원인: 한국전자기술연구원 (KOREA ELECTRONICS TECHNOLOGY INSTITUTE) [KR/KR]; 13509 경기도 성남시 분당구 새나리로 25, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 정지은 (JUNG, Ji Eun); 13525 경기도 성남시 분당구 동판교로 153, 807동 603호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 남충우 (NAM, Choong Woo); 06226 서울시 강남구 언주로 321, 7층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK,

(54) Title: ASSET ADMINISTRATION SHELL-BASED ROBOT SYSTEM INFORMATION MODELING AND INTERWORKING METHOD

(54) 발명의 명칭: 자산 관리 셸 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법



(57) Abstract: Provided is an asset administration shell-based robot system information modeling and interworking method. A robot system information modeling and interworking method according to an embodiment of the present invention generates an administration shell of a robot system, configures information of the generated administration shell to be a server node, and supports data linking of the configured server node to an external system. Accordingly, main data required to be stored for each life cycle stages of the robot system can be efficiently managed through robot information modeling based on an asset administration shell standard, standardized connection and interworking between an asset and a virtualization system are possible, and furthermore, interoperability between various objects and services inside and outside a factory can be improved.

MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI
(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(57) 요약서: 자산 관리 셀 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법이 제공된다. 본 발명의 실시예에 따른 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법은, 로봇 시스템의 관리 셀을 생성하고, 생성된 관리 셀의 정보를 서버 노드로 구성하며, 구성된 서버 노드로 외부 시스템과 데이터 연동을 지원한다. 이에 의해, 자산 관리 셀 표준 규격 기반의 로봇 정보 모델링을 통해 로봇 시스템의 생애 주기 단계별로 저장되어야 하는 주요 데이터를 효율적으로 관리하고, 자산과 가상화 시스템과의 표준화된 연결 및 상호 연동이 가능하며, 나아가 공장 내·외부의 다양한 사물 및 서비스들간의 상호운용성을 향상시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 자산 관리 셸 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 스마트제조의 상호운용성 확보를 위한 기술로써, 보다 상세하게는 자산 관리 셸(Asset Administration Shell: AAS) 표준 규격을 기반으로 자산의 디지털 데이터를 정의 및 표현하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스마트 제조에서는 공장 내·외부의 다양한 사물 및 서비스들이 상호 연결됨에 따라 제조사, 고객, 서비스 제공 업체를 모두 만족시키기 위해서는 상호호환성 표준기술이 필요하다. 특히나 스마트 제조의 근본적인 목적은 가상으로 공장의 자산(Asset)들을 표현하고 연결한 자산들 간의 협력과 협업을 쉽게 하는 것이다. 여기서, 자산은 센서, 디바이스, 장비와 같은 물리적인 유형의 객체만을 의미할 뿐만 아니라 아이디어, 저장소 및 소프트웨어와 같은 무형의 객체도 포함한다.
- [3] 이를 위하여 전체 생애주기(설계-개발-생산-사용)동안 자산에 대한 디지털 데이터 공통 규칙을 만들고, 자산 객체의 개발, 생산 및 사용에서부터 처분에 이르기까지 관련된 모든 측면을 표현해야 하며, 이때 상호호환성은 필수적이다.
- [4] 자산 관리 셸은 위와 같은 요구사항을 토대로 제안된 자산의 표준화된 디지털 표현(Digital Representation)이며, 스마트 공장 컴포넌트 간의 연결 및 통합을 고려할 때 빼놓을 수 없는 개념이다.
- [5] 최근 스마트 제조 기술의 확산과 함께 전 세계가 자산 관리 셸 구현의 가능성을 타진하기 위해 광범위한 연구를 진행하고 있으나, 업계가 도입할 수 있는 현실적인 사례를 찾기는 여전히 어렵다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [6] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은, 로봇 시스템의 생애 주기(Life Cycle) 단계별로 저장되어야 하는 주요 데이터를 관리하기 위한 자산 관리 셸 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법을 제공함에 있다.

과제 해결 수단

- [7] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른, 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법은, 로봇 시스템의 관리 셸을 생성하는 단계; 생성된 관리 셸의 정보를 서버 노드로 구성하는 단계; 구성한 서버 노드로 외부 시스템과 데이터 연동을 지원하는 단계;를 포함한다.
- [8] 관리 셸은, 헤더와 바디를 포함하고, 헤더는, 로봇 시스템과 관리 셸의 식별 정보를 포함하며, 바디는, 로봇 시스템에 대한 정보를 서브 모델 형태로 포함할

수 있다.

- [9] 서버 모델은, 로봇 시스템에 대한 공통 속성값들을 모아 놓은 집합체일 수 있다.
- [10] 관리 셀은, 관리 셀의 정보를 디렉토리로 나타내는 마니페스트(Manifest)를 포함할 수 있다.
- [11] 관리 셀은, 외부에서 관리 셀의 정보와 함수에 접근 및 연결하기 위한 통신 인터페이스를 포함할 수 있다.
- [12] 로봇 시스템의 관리 셀은, 로봇 암에 대한 관리 셀, 로봇 컨트롤러에 대한 관리 셀, 로봇 암에 부착되는 툴에 대한 관리 셀을 포함할 수 있다.
- [13] 각 관리 셀들은, 식별 정보를 포함하는 Identification 서버 모델과, 시스템 규격, 설계 정보를 포함하는 Datsheet 서버 모델, OPC UA 서버로 전달받는 Runtime Data로 구성된 OperationData 서버 모델을 포함할 수 있다.
- [14] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는, 로봇 시스템의 관리 셀을 생성하는 단계; 생성된 관리 셀의 정보를 서버 노드로 구성하는 단계; 구성한 서버 노드로 외부 시스템과 데이터 연동을 지원하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된다.

발명의 효과

- [15] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 실시예들에 따르면, 자산 관리 셀 표준 규격 기반의 로봇 정보 모델링을 통해 로봇 시스템의 생애 주기 단계별로 저장되어야 하는 주요 데이터를 효율적으로 관리하고, 자산과 가상화 시스템과의 표준화된 연결 및 상호 연동이 가능하며, 나아가 공장 내·외부의 다양한 사물 및 서비스들간의 상호운용성을 향상시킬 수 있다.
- [16] 또한, 본 발명의 실시예들에 따르면, 제조 공정과 관련된 다양한 구성 요소와 이들의 수명주기 내내 저장되어야 하는 중요한 데이터를 자산 관리 셀 표준 규격에 따라 효과적으로 관리 할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

- [17] 도 1은 자산 관리 셀의 기본 구조 및 구성,
- [18] 도 2는 자산 관리 셀 표준 규격 적용 대상 장비,
- [19] 도 3은 로봇 시스템의 자산 관리 셀 정보 모델 구성,
- [20] 도 4는 자산 관리 셀의 OPC UA 서버와 3D 가상화 솔루션 간의 연동 사례,
- [21] 도 5는 로봇 시스템 정보 모델링 시스템의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [22] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- [23] 본 발명의 실시예에서는, 자산 관리 셀(Asset Administration Shell: AAS) 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법을 제시한다.
- [24] 본 발명의 실시예에 따른 방법은, 자산 관리 셀 표준 규격을 기반으로 로봇 시스템의 주요 구성 요소와 생애 주기(Life Cycle) 단계별로 저장되어야 하는

데이터를 관리하기 위한 로봇 정보 모델링 방법과 이를 통해 다양한 가상화 시스템과의 상호운용성을 향상시킬 수 있는 방법이다.

- [25] 자산 관리 셀 표준 규격에 맞는 자산 관리 셀 상호연동 아키텍처에 관한 것으로, 자산 관리 셀의 개념 단계부터 시운전 단계까지 정보로 구성된 정적 데이터(자산 디스크립션)는 AutomationML 표준을 사용하여 모델링하는 한편, 운영 데이터(작업 단계 동안 수집된 정보)는 OPC UA(Unified Architecture)의 정보 모델로서 구현한다.
- [26] 본 발명의 실시예에서 제시하는 상호 연동 방법은, 로봇 시스템의 레퍼런스 자산 관리 셀 모델 및 데이터와 상용 CPS 가상화 플랫폼 간의 상호운용성을 확보할 수 있도록 하여 준다.
- [27] 도 1은 자산 관리 셀의 기본 구조를 도시한 도면이다. 자산 관리 셀은, 도 1에 도시된 바와 같이, 크게 헤더(Header)와 바디(Body)로 구성된다.
- [28] 헤더는 자산과 관리 셀의 식별(Identification) 정보를 포함하고, 바디는 자산에 대한 다양한 정보를 서브 모델(SubModel) 형태로 포함한다. 여기서, 자산은 실 세계의 물리적 실체로써, 장비, 원자재, 부품, 소모품, 제품, 소프트웨어, 서류, 무형의 라이선스, 아이디어, 표준, 특허 포함한다.
- [29] 서브 모델은 비슷한 특성 및 요구사항을 갖는 정보, 즉 공통 속성값들을 모아놓은 집합체로 볼 수 있다. 예를 들어, 에너지 효율(Energy Efficiency) 서브 모델의 경우, 에너지 효율과 관련 있는 데이터 전력소비량, 총 가동 시간 등의 속성 데이터를 포함할 수 있으며, 포지셔닝(Positioning) 서브 모델의 경우, 로봇의 축 포지션 정보와 관련된 Joint Position, G Center 등의 속성 데이터를 포함할 수 있다.
- [30] 마니페스트(Manifest)는 관리 셀의 디지털 정보에 대한 디렉토리(Directory)로 나타내는 역할을 담당한다.
- [31] 컴포넌트 매니저(Component Manager)는 외부에서 관리 셀의 내부 데이터와 함수에 접근/연결하기 위한 통신 인터페이스로써, 본 발명의 실시예에서는 OPC UA 서버로 구현할 수 있다.
- [32] 또한 본 발명의 실시예에서는 자산 관리 셀의 개념 단계부터 시운전 단계까지 정보로 구성된 정적 데이터(자산 디스크립션)는 AutomationML 표준을 사용하여 모델링하는 반면, 운영 데이터(작업 단계 동안 수집된 정보)는 OPC UA의 정보 모델로 구현한다.
- [33] 이러한 모델링 활동의 시멘틱 정의를 위해, Ecl@ss (IEC 공통 데이터 Dictionary에 기반)를 사용 가능하며, 두 가지 표준인 AutomationML과 OPC UA는 서로에게 맵핑될 수 있고 DIN SPEC 16592를 사용하여 두 가지 데이터 모델이 완전한 관리 셀 정의를 위해 매핑한다.
- [34] 본 발명의 실시예에서는 자산 관리 셀 표준 규격 적용 대상으로 산업용 로봇 시스템에 대해 도 2와 같은 레퍼런스 자산 관리 셀 테스트베드 환경을 제시한다.
- [35] 산업용 로봇 시스템은 크게 로봇 암(RobotArm)과 로봇

- 컨트롤러(RobotController), 로봇 암에 부착되는 툴(Tool) 등으로 구성될 수 있다.
- [36] 컨트롤러는 다중 필드버스 및 이더넷 기반 프로토콜들을 지원하며, OPC UA 서버 기능이 구현되어 있다. 그리고 컨트롤러에 구현되어 있는 OPC UA Server의 Node 정보는 크게 컨트롤러의 System 정보, Version 정보, Inputs, Outputs 정보로 구성된다.
- [37] 보다 상세하게 상기 로봇 시스템을 위한 관리 셀의 정보 모델 구조는 도 3과 같으며, 이는 앞서 설명한 자산 관리 셀 표준 메타 모델 구조를 이용하여 설계된 것이다.
- [38] 로봇 시스템의 자산과 자산 관리 셀은 각각 RobotArm, RobotController 및 Tool을 기본 서브 모델로 가지며, RobotArm과 RobotController의 서브 모델은 식별 정보를 포함하는 Identification 서브 모델과, 시스템 규격, 설계 등의 정보를 포함하는 Datsheet 서브 모델, OPC UA 서버로 전달받는 Runtime Data 로 구성된 OperationData 서브 모델을 하위 서브 모델들로 가진다.
- [39] 자산 관리 셀 정보 모델은 앞서 설명한 DIN SPEC 16592 표준 기반으로 AutomationML에서 OPC UA으로의 변환되어 OPC UA 서버로 생성되어 동작할 수 있으며, OPC UA 서버는 외부 시스템과의 인터페이스 기능을 담당한다.
- [40] 보다 상세하게, 로봇 시스템의 자산 관리 셀 정보 모델을 통해 생성된 OPC UA 서버는 관리 셀에서 정의한 서브 모델의 다양한 데이터를 OPC UA 서버 노드로 구성하고, 외부 시스템과의 데이터 연동을 지원할 수 있다.
- [41] 따라서 자산 관리 셀은 OPC UA 클라이언트 인터페이스를 지원하는 다양한 상용 가상화 또는 IIoT 플랫폼과 데이터 연동이 가능하다. 예를 들면, 도 4에 도시된 바와 같이, OPC UA Connection 기능을 지원하는 3D 가상화 소프트웨어를 사용하여 가상화 3D 모델과의 상호 연동이 가능하다.
- [42] 지금까지, 자산 관리 셀 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법에 대해 바람직한 실시예를 들어 상세히 설명하였다.
- [43] 본 발명의 실시예에서는 로봇 시스템의 생애 주기 단계별로 저장되어야 하는 주요 데이터를 관리하기 위한 로봇 정보 모델링 방법을 제시하였으며, 이를 통해 자산과 가상화 시스템과의 표준화된 연결 및 상호 연동이 가능하고, 공장 내·외부의 다양한 사물 및 서비스들간의 상호운용성을 지원할 수 있도록 하였다.
- [44] 이에 의해, 제조 공정과 관련된 다양한 구성 요소와 이들의 수명주기 내내 저장되어야 하는 중요한 데이터를 자산 관리 셀 표준 규격에 따라 효과적으로 관리 할 수 있다.
- [45] 또한, 자산 관리 셀은 OPC UA 클라이언트 인터페이스를 지원하는 다양한 상용 가상화 또는 IIoT 플랫폼과 데이터 연동이 가능하다.
- [46] 도 5는 로봇 시스템 정보 모델링 시스템의 블록도이다. 로봇 시스템 정보 모델링 시스템은, 도시된 바와 같이, 통신부(110), 출력부(120), 프로세서(130), 입력부(140) 및 저장부(150)를 포함하여 구성된다.
- [47] 통신부(110)는 네트워크를 통해 자산들과 통신 연결하는 수단이고,

프로세서(130)는 자산 관리 셀 기반의 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동을 지원하여 준다.

[48] 입력부(140)는 사용자 명령/설정을 프로세서(130)로 전달하는 입력 수단이고, 출력부(120)는 프로세서(130)의 실행 결과가 표시되는 출력 수단이다.

저장부(150)는 프로세서(130)가 기능하고 동작함에 있어 필요한 저장공간을 제공한다.

[49] 한편, 본 실시예에 따른 장치와 방법의 기능을 수행하게 하는 컴퓨터 프로그램을 수록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에도 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있음은 물론이다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예에 따른 기술적 사상은 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 기록된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 형태로 구현될 수도 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 컴퓨터에 의해 읽을 수 있고 데이터를 저장할 수 있는 어떤 데이터 저장 장치이더라도 가능하다. 예를 들어, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 ROM, RAM, CD-ROM, 자기 테이프, 플로피 디스크, 광디스크, 하드 디스크 드라이브, 등이 될 수 있음은 물론이다. 또한, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체에 저장된 컴퓨터로 읽을 수 있는 코드 또는 프로그램은 컴퓨터간에 연결된 네트워크를 통해 전송될 수도 있다.

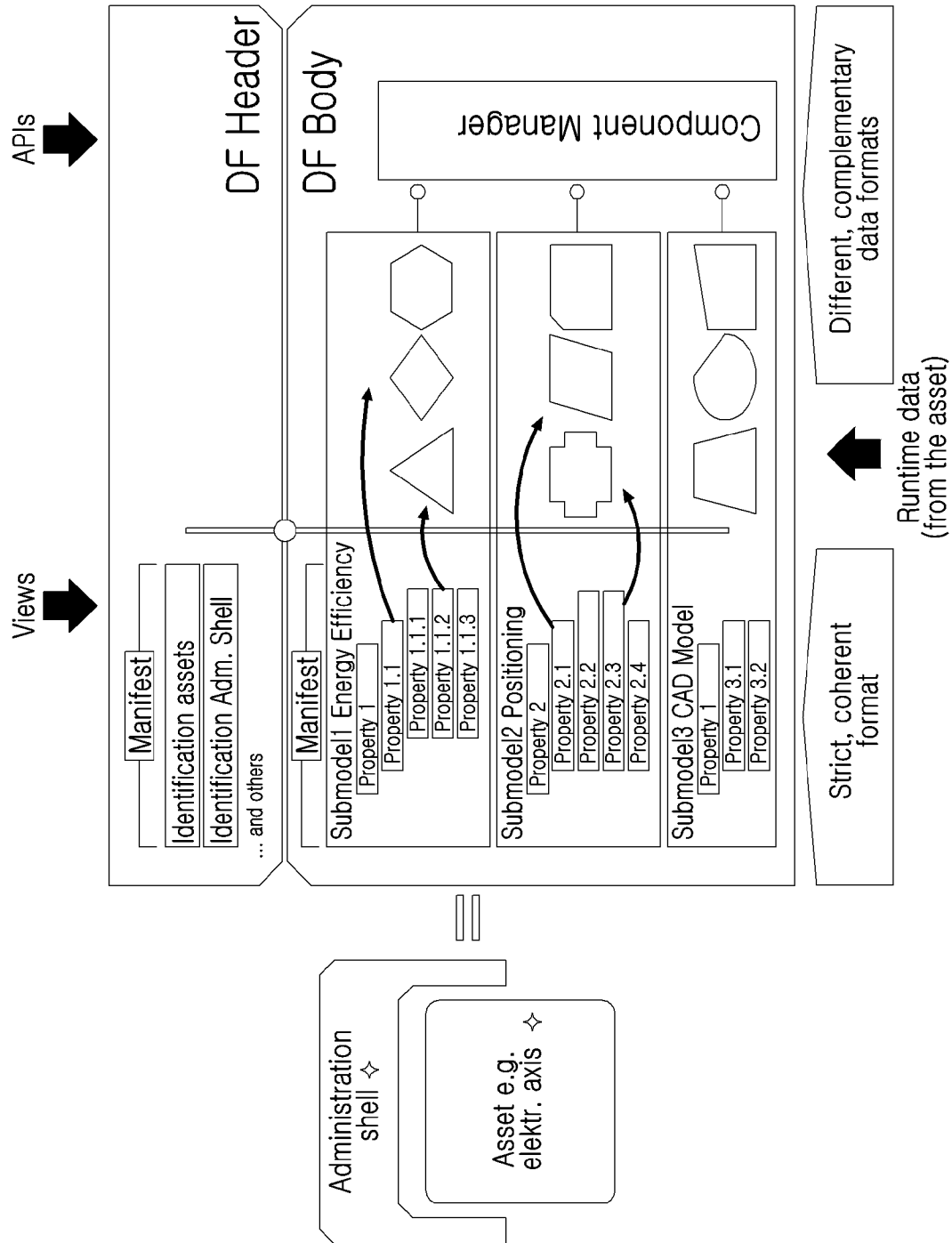
[50] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 로봇 시스템의 관리 셀을 생성하는 단계;
생성된 관리 셀의 정보를 서버 노드로 구성하는 단계;
구성한 서버 노드로 외부 시스템과 데이터 연동을 지원하는 단계;를
포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동
방법.
- [청구항 2] 청구항 1에 있어서,
관리 셀은,
헤더와 바디를 포함하고,
헤더는,
로봇 시스템과 관리 셀의 식별 정보를 포함하며,
바디는,
로봇 시스템에 대한 정보를 서브 모델 형태로 포함하는 것을 특징으로
하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법.
- [청구항 3] 청구항 1에 있어서,
서브 모델은,
로봇 시스템에 대한 공통 속성값들을 모아 놓은 집합체인 것을 특징으로
하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법.
- [청구항 4] 청구항 2에 있어서,
관리 셀은,
관리 셀의 정보를 디렉토리로 나타내는 마니페스트(Manifest)를 포함하는
것을 특징으로 하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법.
- [청구항 5] 청구항 2에 있어서,
관리 셀은,
외부에서 관리 셀의 정보와 함수에 접근 및 연결하기 위한 통신
인터페이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템 정보 모델링 및
상호 연동 방법.
- [청구항 6] 청구항 1에 있어서,
로봇 시스템의 관리 셀은,
로봇 암에 대한 관리 셀, 로봇 컨트롤러에 대한 관리 셀, 로봇 암에
부착되는 툴에 대한 관리 셀을 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템
정보 모델링 및 상호 연동 방법.
- [청구항 7] 청구항 6에 있어서,
각 관리 셀들은,
식별 정보를 포함하는 Identification 서브 모델과, 시스템 규격, 설계
정보를 포함하는 Datsheet 서브 모델, OPC UA 서버로 전달받는 Runtime
Data로 구성된 OperationData 서브 모델을 포함하는 것을 특징으로 하는

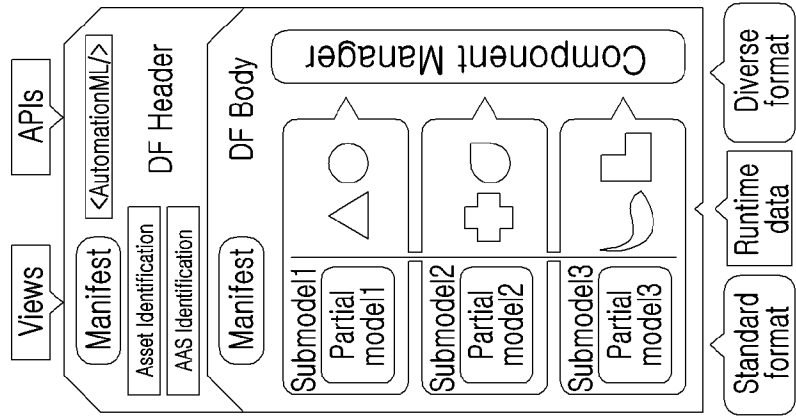
- 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동 방법.
- [청구항 8] 로봇 시스템의 관리 셀을 생성하는 단계;
 생성된 관리 셀의 정보를 서버 노드로 구성하는 단계;
 구성한 서버 노드로 외부 시스템과 데이터 연동을 지원하는 단계;를
 포함하는 것을 특징으로 하는 로봇 시스템 정보 모델링 및 상호 연동
 방법을 수행할 수 있는 프로그램이 수록된 컴퓨터로 읽을 수 있는
 기록매체.

[51]

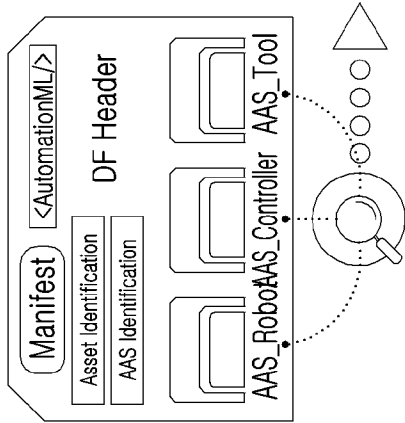


[도2]

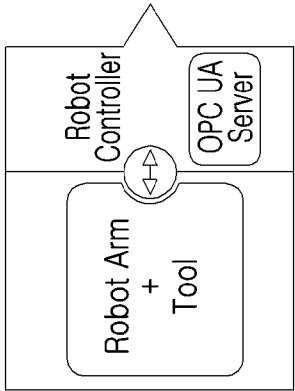
#3.AAS Structure_Robotic System Sub-parts



#2.AAS_Robotic System



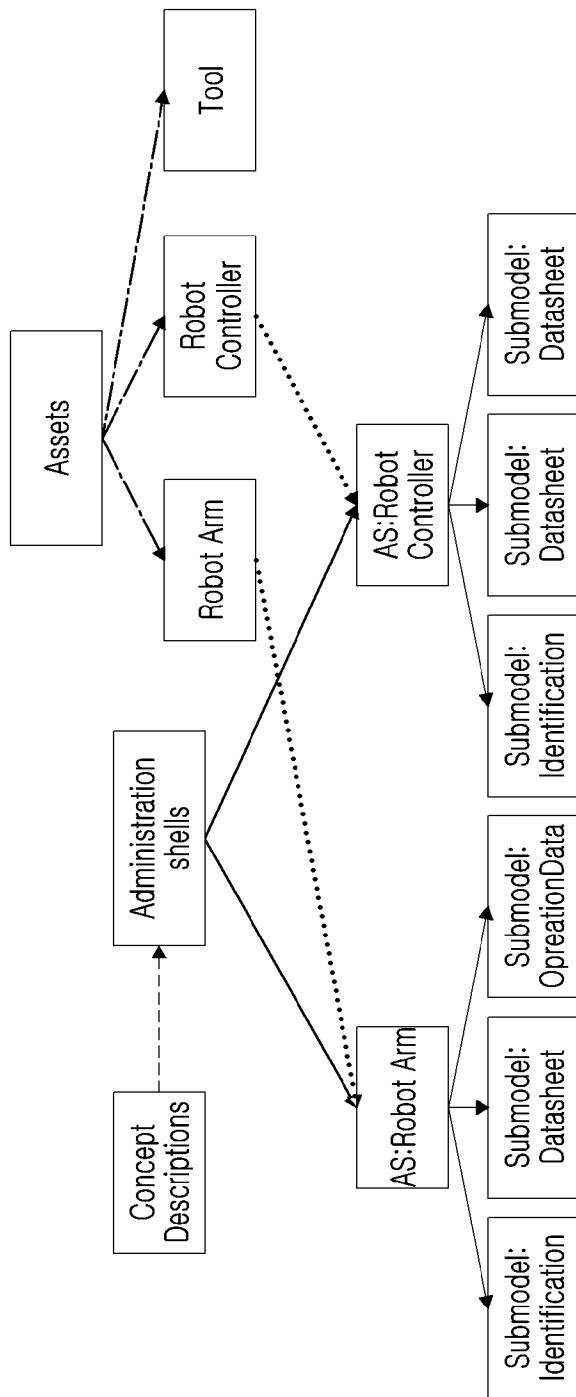
#1.1 Physical Robot(Stäubli)



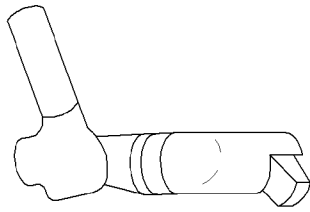
#1.2 System information



[도3]

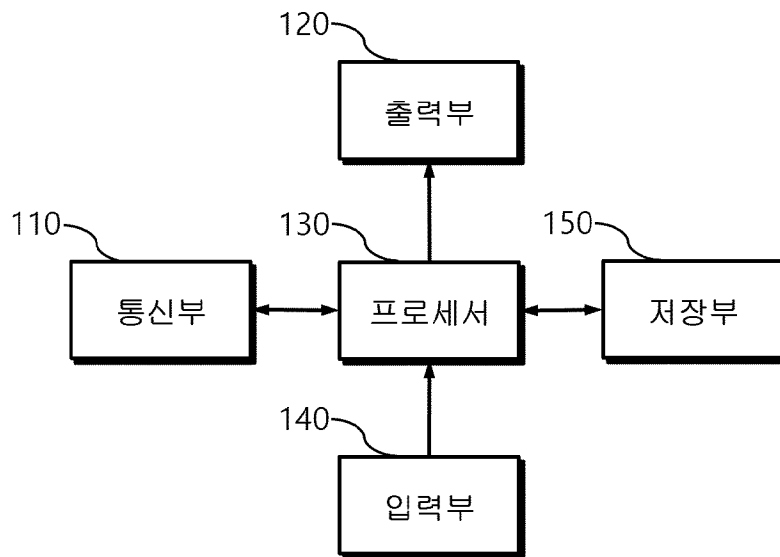


[도4]



Connected Variables															
Structure		Simulation variable		Simulation type		Simulation value		Latest value		..		Server variable		Server type	
□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k	□ ▽ Y_k
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J1.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	—35.169813819229667	□	▽	Y _k	—35.169813819229667	□	▽	Y _k	Double
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J2.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	3.127698865609545	□	▽	Y _k	3.127698865609545	□	▽	Y _k	Double
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J3.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	73.03036202217767	□	▽	Y _k	73.03036202217767	□	▽	Y _k	Double
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J4.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	—51.591208912453425	□	▽	Y _k	—51.591208912453425	□	▽	Y _k	Double
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J5.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	—34.739440007266062	□	▽	Y _k	—34.739440007266062	□	▽	Y _k	Double
—	VALUE	TX2-60L-CS9.J6.VALUE _{i2} ^R	Real	□	▽	Y _k	57.00236332156512	□	▽	Y _k	57.00236332156512	□	▽	Y _k	Double

[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/017023

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06Q 10/10(2012.01)i; G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/04(2012.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) G06Q 10/10(2012.01) Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Korean utility models and applications for utility models: IPC as above Japanese utility models and applications for utility models: IPC as above Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) eKOMPASS (KIPO internal) & keywords: 자산 관리 셸(asset administrative shell), 헤더(header), 바디(body), 마니페스트(manifest), 서버 노드(server node)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	SEIF, Alejandro et al. Implementing Industry 4.0 Asset Administrative Shells in Mini Factories. In: 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems. Edited by RUDAS, Imre J. et al. Published by Elsevier B.V. 14 October 2019, vol. 159, pp. 495-504. See section 3; and figures 2 and 4.	1-8
A	CAVALIERI, Salvatore et al. A Model for Predictive Maintenance Based on Asset Administration Shell. Industrial Internet of Things in the Industry 4.0: New Researches, Applications and Challenges [online]. 23 October 2020 [Retrieved on 29 July 2021]. Retrieved from the Internet: <URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/20/21/6028>. See section 4; and figures 2-4.	1-8
A	MARCON, Petr et al. The Asset Administration Shell of Operator in the Platform of Industry 4.0. In: 2018 18th International Conference on Mechatronics – Mechatronika (ME). IEEE. December 2018, pp. 559-563. See section IV; and figure 7.	1-8
A	NETO, Luis et al. An Industry 4.0 Self Description Information Model for Software Components contained in the Administration Shell. International Academy, Research, and Industry Association. 2019, pp. 1-6. See section VI; and figures 5-7.	1-8
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “E” earlier application or patent but published on or after the international filing date “L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) “O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means “P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed “T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention “X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone “Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art “&” document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 24 August 2021		Date of mailing of the international search report 24 August 2021
Name and mailing address of the ISA/KR Korean Intellectual Property Office Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsaro, Seo-gu, Daejeon 35208 Facsimile No. +82-42-481-8578		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2020/017023

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	TANTIK, Erdal et al. Potentials of the Asset Administration Shell of Industrie 4.0 for Service-Oriented Business Models. In: The 9th CIRP IPSS Conference: Circular Perspectives on Product/Service-Systems. Edited by MCALOONE, Tim C. et al. Published by ELSEVIER B.V. 03 June 2017, vol. 64, pp. 363-368. See sections 3-4; and figures 3-4.	1-8

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G06Q 10/10(2012.01)i; G06Q 10/06(2012.01)i; G06Q 50/04(2012.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G06Q 10/10(2012.01) 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 자산 관리 셸(asset administrative shell), 헤더(header), 바디(body), 마니페스트(manifest), 서버 노드(server node)		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	ALEJANDRO SEIF 등. Implementing Industry 4.0 Asset Administrative Shells in Mini Factories. In: 23rd International Conference on Knowledge-Based and Intelligent Information & Engineering Systems. Edited by Imre J. Rudas 등. Published by Elsevier B.V. 2019.10.14, 159권, 페이지 495-504. 섹션 3; 및 도면 2, 4	1-8
A	SALVATORE CAVALIERI 등. A Model for Predictive Maintenance Based on Asset Administration Shell . Industrial Internet of Things in the Industry 4.0: New Researches, Applications and Challenges [온라인], 2020.10.23 [2021.07.29에 검색]. 인터넷으로부터 검색: <URL: https://www.mdpi.com/1424-8220/20/21/6028>. 섹션 4; 및 도면 2-4	1-8
A	PETR MARCON 등. The Asset Administration Shell of Operator in the Platform of Industry 4.0. In: 2018 18th International Conference on Mechatronics – Mechatronika (ME). IEEE, 2018.12, 페이지 559-563. 섹션 IV; 및 도면 7	1-8
A	LUIS NETO 등. An Industry 4.0 Self Description Information Model for Software Components contained in the Administration Shell. International Academy, Research, and Industry Association, 2019, 페이지 1-6. 섹션 VI; 및 도면 5-7	1-8
☒ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☐ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2021년08월24일(24.08.2021)		국제조사보고서 발송일 2021년08월24일(24.08.2021)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 박혜련 전화번호 +82-42-481-3463

C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	ERDAL TANTIK 등. Potentials of the Asset Administration Shell of Industrie 4.0 for Service-Oriented Business Models. In: The 9th CIRP IPSS Conference: Circular Perspectives on Product/Service-Systems. Edited by Tim C. McAloone 등. Published by Elsevier B.V. 2017.06.03., 64권, 페이지 363-368. 섹션 3-4; 및 도면 3-4	1-8