

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호

(43) 국제공개일
2020년 4월 16일 (16.04.2020) WIPO PCT

WO 2020/076012 A1

- (51) 국제특허분류:
G05B 19/408 (2006.01) G06Q 50/04 (2012.01)
G05B 19/418 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/013031
- (22) 국제출원일: 2019년 10월 4일 (04.10.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2018-0119847 2018년 10월 8일 (08.10.2018) KR
- (72) 발명자: 겸
- (71) 출원인: 최상수 (CHOI, Sang Su) [KR/KR]; 13629 경기도 성남시 분당구 금곡로 171, 107동 101호, Gyeonggi-do (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 고려 (KORYO IP & LAW); 06239 서울특별시 강남구 테헤란로 8길 41 6층, 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, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

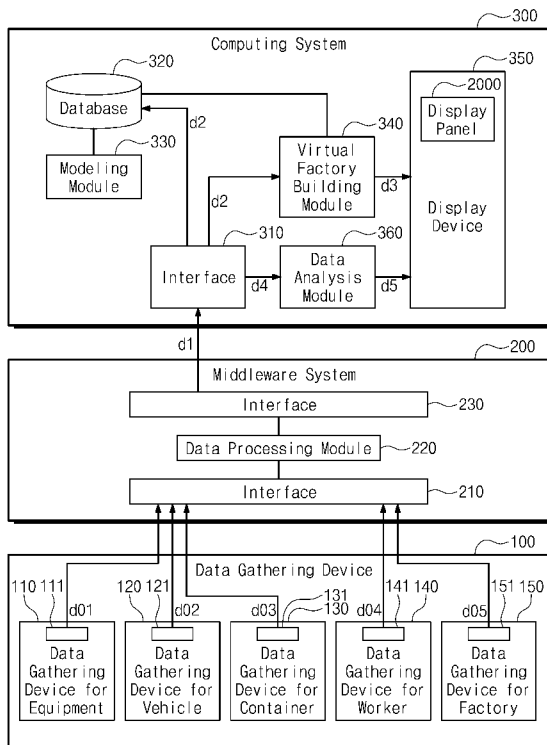
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, 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))

(54) Title: COMPUTING SYSTEM FOR ANALYZING FACTORY, AND METHOD FOR USING COMPUTING SYSTEM IN ORDER TO MANAGE FACTORY

(54) 발명의 명칭: 공장을 분석하는 컴퓨팅 시스템 및 공장을 관리하기 위해 그 컴퓨팅 시스템을 이용하는 방법



(57) Abstract: A computing system of the present invention comprises a database and a virtual factory construction module. The database stores modeling data. The virtual factory construction module constructs a virtual factory in which the progress of work performed from a first part to a second part is displayed on the basis of modeling data and a time difference between the time when a first signal is outputted and the time when a second signal is outputted, the time difference being calculated on the basis of: the first signal outputted when a product is located in the first part on one or more facilities monitored from a first location that is outside one or more facilities used in an actual factory; and a second signal outputted when the product is located in the second part on the one or more facilities monitored from a second location that is outside the one or more facilities. The first location is separated from the second location, and the first part is separated from the second part.

(57) 요약서: 본 발명의 컴퓨팅 시스템은 데이터 베이스 및 가상 공장 구축 모듈을 포함한다. 데이터 베이스는 모델링 데이터를 저장한다. 가상 공장 구축 모듈은 실제 공장에서 이용되는 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 1 위치로부터 감시되는 하나 이상의 설비 상의 제 1 부분에 제품이 위치하는 경우 출력되는 제 1 신호, 및 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 2 위치로부터 감시되는 하나 이상의 설비 상의 제 2 부분에 제품이 위치하는 경우 출력되는 제 2 신호에 기초하여 계산되는 제 1 신호가 출력된 시각과 제 2 신호가 출력된 시각 사이의 시간 차이, 및 모델링 데이터에 기초하여 제 1 부분으로부터 제 2 부분까지 수행되는 작업의 진행 상황이 표시되는 가상 공장을 구축한다. 제 1 위치는 제 2 위치와 이격되고, 제 1 부분은 제 2 부분과 이격된다.

WO 2020/076012 A1

명세서

발명의 명칭: 공장을 분석하는 컴퓨팅 시스템 및 공장을 관리하기 위해 그 컴퓨팅 시스템을 이용하는 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 컴퓨팅 시스템에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 공장을 분석하는 컴퓨팅 시스템 및 공장을 관리하기 위해 컴퓨팅 시스템을 이용하는 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 공장 자동화는 로봇, 컴퓨터 등을 이용하여 제품을 생산하는 공정의 제어, 관리, 운용의 전반적인 과정들을 자동화하는 것이다. 최근 IT(Information Technology) 기술이 발전함에 따라 공장 자동화를 넘어 스마트 공장이 도입되고 있다. 스마트 공장은 공장에서 행해지는 전반적인 공정들에 정보 통신 기술을 적용하여 공장의 생산성, 및 제품의 품질 등을 향상시킬 수 있는 지능형 공장이다.
- [3] 스마트 공장에서 사용되는 기술들 중 하나는 가상 공장을 구축하는 것이다. 가상 공장은 실제 공장이 모델링되어 가상 환경에서 구현된 것이다. 실제 공장에서 수행되는 공정도 모델링되어 가상 환경에서 구현된 공장 모델에 표현된다. 따라서, 가상 공장이 이용되면, 실제 공장에서 실제로 제품이 생산되지 않더라도, 제품을 생산하는 과정들이 가상 환경에서 시뮬레이션을 통하여 가상으로 재연되거나 모사될 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명의 목적은 실제 공장의 상황을 반영하는 가상 공장을 구축하고, 실제 공장의 상황을 분석하는 컴퓨팅 시스템 및 그 컴퓨팅 시스템을 이용하여 실제 공장을 관리하는 방법을 제공하는 데에 있다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 일 실시 예에 따른 컴퓨팅 시스템은 데이터 베이스 및 가상 공장 구축 모듈을 포함할 수 있다. 데이터 베이스는 모델링 데이터를 저장할 수 있다. 가상 공장 구축 모듈은 실제 공장에서 이용되는 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 1 위치로부터 감시되는 하나 이상의 설비 상의 제 1 부분에 제품이 위치하는 경우 출력되는 제 1 신호, 및 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 2 위치로부터 감시되는 하나 이상의 설비 상의 제 2 부분에 제품이 위치하는 경우 출력되는 제 2 신호에 기초하여 계산되는 제 1 신호가 출력된 시각과 제 2 신호가 출력된 시각 사이의 시간 차이, 및 모델링 데이터에 기초하여 제 1 부분으로부터 제 2 부분까지 수행되는 작업의 진행 상황이 표시되는 가상 공장을 구축할 수 있다. 제 1 위치는 제 2 위치와 이격되고, 제 1 부분은 제 2 부분과 이격될 수 있다.
- [6] 본 발명의 실시 예에 따른 컴퓨팅 시스템을 이용하는 방법은 실제 공장에서

제품을 생산하기 위해 이용되는 하나 이상의 설비 상의 제 1 부분에 제품이 위치하는 경우 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 1 위치로부터 제 1 부분을 감시하는 제 1 모니터링 장치에 의해 제 1 신호를 출력하는 단계; 제 1 제품이 제 1 부분과 상이한 하나 이상의 설비 상의 제 2 부분에 제품이 위치하는 경우 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 2 위치로부터 제 2 부분을 감시하는 제 2 모니터링 장치에 의해 제 2 신호를 출력하는 단계; 데이터 처리 모듈에 의해 제 1 신호 및 제 2 신호에 기초하여 제품이 제 1 부분에 위치한 시각과 제품이 제 2 부분에 위치한 시각 사이의 시간 차이를 계산하는 단계; 및 컴퓨팅 시스템에 의해 시간 차이에 기초하여 제 1 부분으로부터 제 2 부분까지 수행되는 제 1 작업의 진행 상황을 분석하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [7] 본 발명은 실제 공장과 관련된 데이터를 실제 공장으로부터 수집할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 모니터링 장치는 설비 상에 설치되어 설비와 관련된 데이터를 수집할 수 있다. 또한, 모니터링 장치는 설비와 인접한 주변 영역에 설치되어 설비 뿐만 아니라 공정과 관련된 데이터도 수집할 수 있다.
- [8] 본 발명은 실제 공장으로부터 수집된 데이터를 이용하여 실제 공장의 상황을 실시간으로 분석하고, 예측할 수 있다.
- [9] 본 발명의 실시 예에 따르면, 실제 공장의 상황이 실시간으로 분석하고 예측되므로, 사용자는 분석 결과 및 예측 결과를 참조하여 공장의 생산성을 높일 수 있는 생산 계획을 실시간으로 수립할 수 있다. 또한, 사용자는 분석 결과 및 예측 결과를 참조하여 공장에서 수행되는 작업 및 공장에서 생산되는 제품을 최적의 상태로 관리할 수 있다.
- [10] 본 발명은 실제 공장으로부터 수집된 데이터를 이용하여 실제 공장의 상황을 실시간으로 반영하는 가상 공장을 구축할 수 있다. 따라서, 실제 공장의 상황이 실시간으로 한눈에 표시될 수 있다.
- [11] 또한, 본 발명은 클라우드(cloud) 상에 가상 공장을 구축하고, 실제 공장의 상황을 분석할 수 있다. 따라서, 본 발명의 실시 예에 따르면, 사용자들은 복수의 서버를 통해 가상 공장에 접근하고, 실제 공장의 상황을 분석한 결과를 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [12] 도 1은 실제 공장 및 본 발명의 디스플레이 패널에 표시되는 영상을 보여주는 개념도이다.
- [13] 도 2는 도 1의 실제 공장을 관리하기 위해 이용되는 장치 및 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [14] 도 3은 도 2의 데이터 처리 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [15] 도 4는 도 1의 실제 공장으로부터 데이터를 수집하는 데이터 수집 장치를 보여주는 개념도이다.

- [16] 도 5는 도 4의 공장 데이터 수집 장치에 의해 촬영된 영상을 보여주는 개념도이다.
- [17] 도 6은 도 4의 모니터링 장치들에 의해 데이터를 수집하는 예시적인 방법을 보여주는 개념도이다.
- [18] 도 7은 도 4의 모니터링 장치들에 의해 데이터를 수집하는 예시적인 방법을 보여주는 개념도이다.
- [19] 도 8은 도 2의 가상 공장 구축 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [20] 도 9는 도 2의 디스플레이 패널에 표시되는 가상 공장을 보여주는 개념도이다.
- [21] 도 10은 도 2의 데이터 분석 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [22] 도 11은 도 2의 디스플레이 패널에 표시되는 실제 공장을 분석한 분석 결과를 보여주는 개념도이다.
- [23] 도 12는 도 2의 디스플레이 패널에 실제 공장의 상황을 분석한 결과 및 가상 공장을 표시하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [24] 도 13은 도 2의 가상 공장 구축 모듈에서 가상 공장을 구축하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [25] 이하에서, 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로, 본 발명의 실시 예들이 명확하고 상세하게 기재될 것이다.
- [26] 도 1은 실제 공장 및 본 발명의 디스플레이 패널에 표시되는 영상을 보여주는 개념도이다.
- [27] 실제 공장(1000)은 어떤 물건 또는 제품을 생산, 가공, 및/또는 포장하기 위해 이용되는 물리적인 작업 공간일 수 있다. 이를 위해, 예로서, 실제 공장(1000)은 설비들(311, 312, 313), 수송 장치(325), 제품들(331a, 332a, 333a, 334a), 수송 용기들(331, 332, 333, 334), 및 작업자들(341, 342)을 포함할 수 있다.
- [28] 다만, 실제 공장(1000)은 본 발명을 이해를 돕기 위해 예시적으로 도시된 것이고 본 발명은 이에 제한되지 않는다. 실제 공장(1000)은 하나 이상의 설비, 하나 이상의 수송 장치, 하나 이상의 수송 용기 및 한 명 이상의 작업자를 포함할 수 있으며, 실제 공장(1000)을 운용하기 위한 구성 요소들을 더 포함할 수 있다.
- [29] 실제 공장(1000)에서 제품들(331a, 332a, 333a, 334a)은 작업자들(341, 342), 설비들(311, 312, 313), 수송 장치(325), 수송 용기들(331, 332, 333, 334)에 의해 생산되고 관리될 수 있다. 예로서, 제품(331a)은 설비들(311, 312, 313)에 의해 생산될 수 있다. 다른 예로서, 제품들(331a, 332a, 333a, 334a)은 수송 용기들(331, 332, 333, 334)에 넣어진 채로 보관되거나 이동될 수 있다.
- [30] 본 명세서에서 사용되는 “작업”이라는 용어는 실제 공장(1000)에서 작업자들(341, 342), 설비들(311, 312, 313) 및 수송 장치(325)에 의해 수행되는 일 동작을 의미한다. 예로서, 하나의 작업은 수송 장치(325)에 의해 제품(332a)을

이동시키는 것일 수 있다.

- [31] 본 명세서에서 사용되는 “공정”이라는 용어는 하나의 제품을 생산하기 위해 수행되는 일련의 작업들을 의미한다. 예로서, 하나의 공정은 제품(332a)을 설비들(311, 312, 313)에 의해 생산하는 작업, 제품(332a)을 수송 용기(332)에 넣는 작업, 및 제품(332a)을 수송 장치(325)에 의해 운송하는 작업들 중 하나 이상의 작업들로 구성될 수 있다.
- [32] 본 명세서에서 사용되는 “실제 공장과 관련된 데이터”라는 용어는 실제 공장(1000)으로부터 수집되는 데이터를 의미한다. 실제 공장과 관련된 데이터는 설비들(311, 312, 313), 수송 장치(325), 제품들(331a, 332a, 333a, 334a), 수송 용기들(331, 332, 333, 334), 및 작업자들(341, 342)로부터 측정 또는 관측되는 데이터를 포함할 수 있다.
- [33] 본 명세서에서 사용되는 “실제 공장의 상황”이라는 용어는 “실제 공장의 구조” 및 “실제 공장에서 수행되는 작업의 진행 상황”을 의미한다. 실제 공장의 구조는 실제 공장(1000)에서 설비들(311, 312, 313), 수송 장치(325), 수송 용기들(331, 332, 333, 334), 및 작업자들(341, 342)이 어느 곳에 위치하는지 등을 의미한다. 실제 공장에서 수행되는 작업의 진행 상황은 설비들(311, 312, 313)이 정상적으로 운행되는지, 제품들의 생산량이 어느 정도인지 등을 의미한다.
- [34] 본 발명은 실제 공장(1000)으로부터 실제 공장(1000)과 관련되는 데이터를 수집하고, 실제 공장(1000)과 관련되는 데이터를 이용하여 실제 공장(1000)의 상황이 반영된 가상 공장을 구축할 수 있다. 또한, 본 발명은 실제 공장(1000)과 관련되는 데이터를 이용하여 실제 공장(1000)의 상황을 분석할 수 있다.
- [35] 본 발명은 디스플레이 패널(2000)에 실제 공장(1000)의 상황을 분석한 분석 결과(2200) 및 가상 공장(2100)을 2차원 영상 및/또는 3차원 영상으로 표시할 수 있다. 따라서, 사용자는 디스플레이 패널(2000)에 표시된 가상 공장(2100) 및 분석 결과(2200)를 참조하여 실제 공장(1000)을 관리할 수 있다. 사용자는 가상 공장(2100) 및 분석 결과(2200)를 참조하여 실제 공장(1000)의 생산성을 높일 수 있는 생산 계획을 수립할 수 있다.
- [36] 실제 공장(1000), 가상 공장(2100), 및 분석 결과(2200)는 도 2 내지 도 13을 참조하여 더 자세하게 설명될 것이다.
- [37] 도 2는 도 1의 실제 공장을 관리하기 위해 이용되는 장치 및 시스템을 보여주는 블록도이다.
- [38] 데이터 수집 장치(100)는 설비 데이터 수집 장치(110), 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 작업자 데이터 수집 장치(140), 및 공장 데이터 수집 장치(150)를 포함할 수 있다. 데이터 수집 장치들(110, 120, 130, 140)은 실제 공장(1000)으로부터 실제 공장(1000)과 관련된 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수집할 수 있다. 데이터 수집 장치들(110, 120, 130, 140, 150) 및 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)는 도 4 내지 도 6을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.

- [39] 데이터 수집 장치들(110, 120, 130, 140, 150)은 각각 인터페이스들(111, 121, 131, 141, 151)을 통해 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 미들웨어 시스템(middleware system, 200)으로 출력할 수 있다. 이하에서 장치들 및 모듈들이 데이터를 출력 및/또는 수신하는 것으로 표현되나, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 실제 장치들 및 모듈들은 데이터를 포함하는 신호를 출력 및/또는 수신할 수 있다.
- [40] 본 개시에서, “모듈”은 주어진 및/또는 재구성 가능한(reconfigurable) 동작들 및 기능들을 수행하도록 구성되는 하드웨어 회로(예컨대, 아날로그 회로, 논리 회로 등)로 구현될 수 있다. 또는, “모듈”은 주어진 및/또는 프로그램 가능한(programmable) 동작들 및 기능들을 수행하도록 구성되는 소프트웨어의 프로그램 코드로 구현될 수 있고, 프로그램 코드의 명령어 집합은 연산 처리 장치(예컨대, CPU(central processing unit), GPU(graphic processing unit) 등)에 의해 실행될 수 있다. 몇몇 경우, “모듈”은 하드웨어와 소프트웨어의 하이브리드 형태로 구현될 수 있다.
- [41] 미들웨어 시스템(200)은 인터페이스들(210, 230) 및 데이터 처리 모듈(220)을 포함할 수 있다. 데이터 수집 장치(100)와 컴퓨팅 시스템(300)은 미들웨어 시스템(200)을 통해 통신할 수 있다. 미들웨어 시스템(200)은 TCP/IP(transmission control protocol/internet protocol), 데이터베이스 액세스 미들웨어, DCOM(Distributed Component Object Model), CORBA(Common Object Request Broker Architecture), 블루투스(Bluetooth), 3G, 4G, 5G, 및 WIFI(Wireless Fidelity) 등의 통신 기술을 이용할 수 있다.
- [42] 미들웨어 시스템(200)은 인터페이스(210)를 통해 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수신할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 인터페이스(210)로부터 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수신할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 처리하여 데이터(d1)를 생성할 수 있다.
- [43] 데이터(d1)는 실제 공장(1000)을 분석하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예로서, 데이터(d01)는 설비 데이터 수집 장치(110)에 의해 촬영된 영상에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 데이터(d01)를 이용하여, 실제 공장(1000)에서 작업을 수행하는데 소요되는 작업 시간을 계산할 수 있다. 데이터(d1)는 작업 시간에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터(d01, d02, d03, d04, d05) 및 데이터(d1)에 관하여는 도 3 내지 도 6을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.
- [44] 데이터 처리 모듈(220)에서 데이터를 처리함으로써, 컴퓨팅 시스템(300)으로 전달되는 데이터의 양이 줄어들 수 있고, 컴퓨팅 시스템(300)에서 처리되는 데이터의 양이 감소할 수 있다. 또한, 컴퓨팅 시스템(300)에서 처리되는 데이터의 양이 감소함으로써 컴퓨팅 시스템(300)이 데이터를 처리하는 속도가 빨라질 수 있다.
- [45] 데이터 처리 모듈(220)은 데이터(d1)를 인터페이스(230)로 출력할 수 있다.

미들웨어 시스템(200)은 인터페이스(230)를 통해 데이터(d1)를 컴퓨팅 시스템(300)으로 출력할 수 있다.

- [46] 컴퓨팅 시스템(300)은 인터페이스(310), 데이터베이스(320), 모델링 모듈(330), 가상 공장 구축 모듈(340), 디스플레이 장치(350) 및 데이터 분석 모듈(360)을 포함할 수 있다. 몇몇 실시 예에서, 컴퓨팅 시스템(300)은 소프트웨어로 구현된 일부 동작들 및 기능들의 프로그램 코드의 명령어 집합을 실행하도록 구성되는 연산 처리 장치 및 연산 처리 장치에 의해 이용되는 데이터를 저장하기 위한 메모리를 더 포함할 수 있다. 아래에서 설명되는 몇몇 모듈들은 프로그램 코드로 구현될 수 있고, 연산 처리 장치에 의해 실행될 수 있다.
- [47] 컴퓨팅 시스템(300)은 데이터(d1)를 인터페이스(310)를 통해 수신할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(300)은 데이터(d1)를 이용하여 실제 공장(1000)의 상황이 반영된 가상 공장(2100)을 구축할 수 있고, 실제 공장(1000)의 상황을 분석할 수 있다.
- [48] 예로서, 컴퓨팅 시스템(300)은 근거리 네트워크 또는 원거리 네트워크를 통해 데이터 수집 장치(100)로 연결될 수 있다. 미들웨어 시스템(200)은 네트워크 상에서 데이터 수집 장치(100)와 컴퓨팅 시스템(300) 사이의 통신을 중재할 수 있고, 데이터 처리 모듈(220)을 이용하여 컴퓨팅 시스템(300)을 위한 적절한 데이터 처리를 수행할 수 있다.
- [49] 예로서, 컴퓨팅 시스템(300)은 실제 공장(1000)의 내부에 구현될 수 있고, 실제 공장(1000)에 있는 사용자들에 의해 직접 접근될 수 있다. 또는, 컴퓨팅 시스템(300)의 구성 요소들의 일부 또는 전부는 실제 공장(1000)으로부터 분리될 수 있고, 실제 공장(1000)에 있는 사용자들에 의해 원격으로 접근될 수 있다. 미들웨어 시스템(200)은 컴퓨팅 시스템(300)과 분리되어 실제 공장(1000)의 내부 또는 외부에서 구현될 수 있다.
- [50] 예로서, 컴퓨팅 시스템(300)은 클라우드(cloud) 환경에서 구동되는 가상 공장(2100)을 구축하고, 실제 공장(1000)의 상황을 분석할 수 있다. 예로서, 컴퓨팅 시스템(300)은 AWS(Amazon Web Service), Microsoft Azure 등을 이용할 수 있으며, 자체적으로 클라우드 서버 또는 웹 서버를 구축하여 이용할 수 있다. 따라서, 사용자들은 하나 이상의 서버를 통해 가상 공장(2100)에 접근하고, 가상 공장(2100)에 접근함으로써 실제 공장(1000)의 상황을 분석한 결과를 확인할 수 있다.
- [51] 디스플레이 장치(350)는 도 1에 도시된 것처럼 디스플레이 패널(2000)에 실제 공장(1000)의 상황을 분석한 분석 결과(2200) 및 가상 공장(2100)을 2차원 영상 및/또는 3차원 영상으로 표시할 수 있다.
- [52] 데이터베이스(320)는 설비들 각각의 위치 및 크기, 작업자들의 수, 및 공장에서 수행되는 공정들의 종류 등과 같은 데이터를 저장할 수 있다. 데이터베이스(320)는 사전에 사용자에게 의해 입력되는 데이터를 저장할 수 있다. 예로서, 사용자는 가상 공장을 구축하기 위해 컴퓨팅 시스템을 동작시키기 전에 데이터베이스(320)에 데이터를 입력할 수 있다. 다른 예로서, 사용자는 데이터

- 수집 장치(100)가 실제 공장(1000)으로부터 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수집하기 전에 데이터베이스(320)에 데이터를 입력할 수 있다.
- [53] 또한, 데이터베이스(320)는 실제 공장(1000)의 상황을 나타내는 데이터를 저장할 수 있다. 예로서, 데이터베이스(320)는 인터페이스(310)로부터 데이터(d2)를 수신하고, 데이터(d2)를 저장할 수 있다.
- [54] 모델링 모듈(330)은 데이터베이스(320)에 저장된 데이터를 이용하여 모델링 데이터를 생성할 수 있다. 예로서, 모델링 모듈(330)은 오토캐드(Auto CAD), 쓰리디 맥스(3D MAX), 프로이(Pro-E)등과 같은 2D, 3D 모델링 프로그램 및 퀘스트(QUEST), 이엠플랜트(eM-Plant), 아레나(ARENA)등과 같은 시뮬레이션 프로그램 등을 포함할 수 있다.
- [55] 모델링 모듈(330)은 설비들, 수송 장치들, 수송 용기들, 제품들 및 작업자들의 3D 카드(Computer Aided Design, CAD) 정보를 이용하여 설비들, 수송 장치들, 제품들, 작업자들, 공정들 및 공장들 각각에 대한 모델링 데이터를 생성할 수 있다. 모델링 데이터는 모델링 데이터에 대응하는 구성을 디스플레이 패널(2000)에 2차원 및/또는 3차원 형태의 모델로 표시하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 예로서, 컴퓨팅 시스템(300)은 설비 모델링 데이터를 이용하여 디스플레이 패널(2000)에 2차원 및/또는 3차원 형태의 설비 모델을 표시할 수 있다. 데이터베이스(320)는 생성된 모델링 데이터를 저장할 수 있다.
- [56] 가상 공장 구축 모듈(340)은 인터페이스(310)로부터 데이터(d2)를 수신할 수 있다. 데이터(d2)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 일부를 포함할 수 있다. 예로서, 데이터(d2)는 설비들 각각의 크기 및 위치, 수송 장치들의 속도, 수송 용기들의 속도, 및 작업자들의 수 및 공정의 종류와 수 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [57] 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)를 이용하여 실제 공장(1000)의 상황이 반영된 가상 공장(2100)을 구축할 수 있다. 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)에 대응하는 모델링 데이터를 데이터베이스(320)에서 검출할 수 있다. 데이터베이스(320)가 데이터(d2)를 이용하여 실시간으로 모델링 데이터를 생성하는 경우는 도 13을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.
- [58] 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2) 및 모델링 데이터를 이용하여 데이터(d3)를 생성할 수 있다. 데이터(d3)는 실제 공장(1000)의 상황이 반영된 가상 공장(2100)에 대한 정보를 포함할 수 있다. 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d3)를 디스플레이 장치(350)로 출력할 수 있다.
- [59] 디스플레이 장치(350)는 데이터(d3)를 수신할 수 있다. 디스플레이 장치(350)는 데이터(d3)를 이용하여, 도 1에 도시된 것처럼, 디스플레이 패널(2000)에 가상 공장(2100)을 2차원 영상 및/또는 3차원 영상으로 표시할 수 있다.
- [60] 데이터 분석 모듈(360)은 인터페이스(310)로부터 데이터(d4)를 수신할 수 있다. 데이터(d4)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 일부를 포함할 수 있다. 예로서, 데이터(d4)는 작업 시간(Processing Time), MTTR(Mean Time To Repair), 및 MTBF(Mean Time Between Failure) 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [61] 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d4)를 이용하여 데이터(d5)를 생성할 수 있다. 데이터(d5)는 실제 공장(1000)의 현재 상황을 분석한 결과 및/또는 실제 공장(1000)의 미래 상황을 예측한 결과에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d5)를 디스플레이 장치(350)로 출력할 수 있다.
- [62] 디스플레이 장치(350)는 데이터(d5)를 수신할 수 있다. 디스플레이 장치(350)는 데이터(d5)를 이용하여, 도 1에 도시된 것처럼, 디스플레이 패널(2000)에 실제 공장(1000)의 현재 상황 및/또는 실제 공장(1000)의 미래 상황에 대해 분석 및 예측한 분석 결과(2200)를 표시할 수 있다.
- [63] 도 3은 도 2의 데이터 처리 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다.
- [64] 데이터 처리 모듈(220)은 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 이용하여 데이터(d1)를 생성할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)에 포함된 일부 정보를 처리하여 데이터(d0)를 생성할 수 있다. 따라서, 데이터(d0)는 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)에 포함된 정보의 일부와 동일한 정보를 포함할 수 있고, 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)에 포함된 정보의 일부를 변환하여 얻어지는 정보를 포함할 수 있다. 도 3은 도 4 내지 도 6과 함께 설명될 것이다.
- [65] 도 4는 도 1의 실제 공장으로부터 데이터를 수집하는 데이터 수집 장치를 보여주는 개념도이다.
- [66] 데이터 수집 장치(100)는 설비 데이터 수집 장치(110), 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 작업자 데이터 수집 장치(140) 및 공장 데이터 수집 장치(150)를 포함할 수 있다.
- [67] 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 및 작업자 데이터 수집 장치(140)는 다양한 센서들을 포함할 수 있다. 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 및 작업자 데이터 수집 장치(140)는 자석 또는 접착물을 이용하여 수송 장치(325), 수송 용기들(331, 332, 333, 334), 및 작업자들(341, 342)에 부착될 수 있다. 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 및 작업자 데이터 수집 장치(140)는 외부 전원 또는 수송 장치 데이터 수집 장치(120), 수송 용기 데이터 수집 장치(130), 및 작업자 데이터 수집 장치(140) 각각에 포함된 배터리로부터 전원을 공급받아 동작할 수 있다.
- [68] 수송 장치 데이터 수집 장치(120)는 센서들을 통해 수송 장치(325)의 위치, 속도, 가속도, 이동 방향 및 수송 장치(325)가 있는 곳의 소음의 세기, 진동의 세기, 온도, 조도, 습도 등에 대한 데이터(d02)를 수집할 수 있다.
- [69] 수송 용기 데이터 수집 장치(130)는 센서들을 통해 수송 용기들(331, 332, 333, 334) 각각의 위치, 및 수송 용기들(331, 332, 333, 334)이 있는 곳들 각각의 소음의 세기, 진동의 세기, 온도, 조도, 습도 등에 대한 데이터(d03)를 수집할 수 있다.
- [70] 작업자 데이터 수집 장치(140)는 센서들을 통해 작업자들(341, 342) 각각의 혈압, 체온, 작업자들(341, 342) 각각의 위치 및 작업자들(341, 342)이 있는 곳들

각각의 소음의 세기, 진동의 세기, 온도, 조도, 습도 등에 대한 데이터(d04)를 수집할 수 있다.

- [71] 도 3을 참조하면, 데이터 처리 모듈(220)은 작업자들(341, 342)의 혈압에 대한 정보를 이용하여 작업자들(341, 342)의 수를 계산할 수 있다. 데이터(d1)는 작업자들(341, 342)의 수에 대한 정보를 포함할 수 있고, 수송 장치(325) 및 수송 용기(331, 332, 333, 334)의 속도에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [72] 설비 데이터 수집 장치(110)는 복수의 모니터링 장치(110a, 110b)를 포함할 수 있다. 모니터링 장치들(110a, 110b)은 설비들(311, 313)의 외부로부터 설비들(311, 313)의 일 부분을 감시할 수 있다. 설비들(311, 313)은 공정을 수행하는데 이용될 수 있다. 설비들(311, 313)은 공정에 포함되는 일 작업을 수행하는데 이용될 수 있다. 모니터링 장치들(110a, 110b)은 설비들(311, 313)의 일 부분을 감시하기 위해 실제 공장(1000) 및 실제 공장(1000)에 포함되는 구성 요소들에 설치될 수 있다. 예로서, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 각각 설비들(311, 313)에 설치될 수 있다. 다른 예로서, 설비 데이터 수집 장치(110)는 설비들과 인접한 주변 영역에 설치될 수 있다. 설비 데이터 수집 장치(110)가 설비들과 인접한 주변 영역에 설치된 경우는 도 7을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.
- [73] 예로서, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 각각 설비들(311, 313)의 일 부분을 촬영함으로써 설비들(311, 313)의 일 부분 및/또는 공정의 일 작업을 감시할 수 있다. 이 경우, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 디지털 카메라(digital camera) 등과 같은 촬영 장치일 수 있다.
- [74] 다른 예로서, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 각각 설비들(311, 313)의 일 부분에 제품이 위치하는 경우 제품을 감지함으로써 설비들(311, 313)의 일 부분 및/또는 공정의 일 작업을 감시할 수 있다. 이 경우, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 물체를 인식하는 깊이 센서(depth sensor)나 비전 센서(vision sensor) 등과 같은 센서일 수 있다.
- [75] 모니터링 장치들(110a, 110b)은 수송 용기 데이터 수집 장치(130) 및/또는 제품(331a)을 인식할 수 있다. 모니터링 장치(110a)는 제품(331a)이 위치(P1)에 위치하는 경우 수송 용기(331)에 부착된 수송 용기 데이터 수집 장치(130) 및/또는 제품(331a)을 인식할 수 있다. 모니터링 장치(110a)는 제품(331a)이 위치(P1)에 위치하는 것을 인식하는 경우 신호를 출력할 수 있다. 예로서, 신호는 제품(331a)이 위치(P1)에서 감지되었음을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 다른 예로서, 신호는 제품(331a)이 위치(P1)에 위치하는 경우 모니터링 장치(110a)에 의해 촬영된 영상에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [76] 모니터링 장치(110b)는 제품(331a)이 위치(P1)로부터 위치(P2)로 이동되어 위치(P2)에 위치하는 경우 수송 용기(331)에 부착된 수송 용기 데이터 수집 장치(130) 및/또는 제품(331a)을 인식할 수 있다. 모니터링 장치(110b)는 제품(331a)이 위치(P2)에 위치하는 경우 신호를 출력할 수 있다. 예로서, 신호는 제품(331a)이 위치(P2)에서 감지되었음을 나타내는 정보를 포함할 수 있다. 다른

예로서, 신호는 제품(331a)이 위치(P2)에 위치하는 경우 모니터링 장치(110a)에 의해 촬영된 영상에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [77] 모니터링 장치들(110a, 110b)로부터 출력된 신호들은 신호 각각이 출력된 시각에 대한 시각 정보를 포함할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 신호들에 포함된 시각 정보를 이용하여 모니터링 장치(110a)에 의해 신호가 출력된 시각과 모니터링 장치(110b)에 의해 신호가 출력된 시각 사이의 시간 차이를 계산할 수 있다. 따라서, 데이터 처리 모듈(220)은 제품(331a)이 위치(P1)에서부터 위치(P2)까지 이동되는데 걸리는 시간을 계산할 수 있다.
- [78] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 모니터링 장치들(110a, 110b)은 각각 연속적으로 위치들(p1, p2)을 촬영할 수 있다. 모니터링 장치들(110a, 110b)은 위치들(p1, p2)을 촬영한 영상에 대한 정보를 포함하는 신호를 데이터 처리 모듈(220)로 실시간으로 전송할 수 있다. 신호는 영상이 촬영된 시각에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 신호를 처리하여 위치들(p1, p2)에서 제품(331a)이 촬영된 시각에 대한 시각 정보를 획득할 수 있다.
- [79] 모니터링 장치들(110a, 110b)은 하나의 설비의 양 끝에 설치되거나, 하나의 공정이 시작되는 위치와 완료되는 위치에 설치될 수 있고, 이에 관하여는 도 6을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.
- [80] 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 설비 데이터 수집 장치(110)는 센서들을 포함할 수 있다. 이 경우, 센서들은 설비들(311, 312, 313)에 부착되어, 설비들(311, 312, 313)이 있는 곳들 각각의 소음의 세기, 진동의 세기, 온도, 조도, 습도 등에 대한 데이터를 수집할 수 있다.
- [81] 공장 데이터 수집 장치(150)는 실제 공장(1000)의 전체적인 구조 및 실제 공장(1000)의 전반적인 상황에 대한 데이터를 수집할 수 있다. 공장 데이터 수집 장치(150)는 실제 공장(1000)의 전체적인 모습을 모니터링 할 수 있다. 공장 데이터 수집 장치(150)는 실제 공장(1000)의 전체적인 모습을 모니터링 하기 위해 실제 공장(1000)의 내벽에 설치될 수 있다. 공장 데이터 수집 장치(150)는 디지털 카메라, 깊이 센서, 및 비전 센서 등과 같은 장치들 중 하나일 수 있다.
- [82] 데이터 처리 모듈(220)은 공장 데이터 수집 장치(150)에 의해 촬영된 영상 및/또는 공장 데이터 수집 장치(150)로부터 출력된 신호를 이용하여 설비들(331, 312, 313) 각각의 크기 및 위치를 계산할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 공장 데이터 수집 장치(150)에 의해 촬영된 영상 및/또는 공장 데이터 수집 장치(150)로부터 출력된 신호를 이용하여 공정들의 종류, 수, 규모를 계산할 수 있다.
- [83] 도 5는 도 4의 공장 데이터 수집 장치에 의해 촬영된 영상을 보여주는 개념도이다.
- [84] 공장 데이터 수집 장치(150)는 실제 공장(1000)의 전체적인 모습을 촬영할 수 있다. 공장 데이터 수집 장치(150)에 의해 촬영된 영상(3000)은 실제 공장(1000)의 구조 및 실제 공장(1000)의 전반적인 상황에 대한 정보를 포함할 수

있다. 예로서, 영상(3000)은 설비들(311, 312, 313, 314, 315), 및 사무실들(351, 352) 각각의 크기 및 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다.

- [85] 도 3을 참조하면, 데이터 처리 모듈(220)은 영상(3000)을 이용하여 설비들(311, 312, 313, 314, 315) 각각의 크기 및 위치를 계산할 수 있다. 데이터(d1)는 영상(3000) 대신 설비들(311, 312, 313, 314, 315) 각각의 크기 및 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 영상(3000)에 대한 정보를 설비들(311, 312, 313, 314, 315) 각각의 크기 및 위치에 대한 정보로 변환함으로써 데이터 처리 모듈(220)로부터 출력되는 데이터(d1)의 양을 감소시킬 수 있다.
- [86] 도 6은 도 4의 모니터링 장치들에 의해 데이터를 수집하는 예시적인 방법을 보여주는 개념도이다.
- [87] 설비 데이터 수집 장치(110)는 모니터링 장치들(111a, 111b, 111c, 111d)을 이용하여 설비들(311, 312, 313, 314, 315)의 일 부분을 모니터링 할 수 있다. 설비들(311, 312, 313, 314, 315)이 하나의 공정에 이용되는 경우, 설비 데이터 수집 장치(110)는 모니터링 장치들(111a, 111b, 111c, 111d)을 이용하여 공정의 일 작업을 모니터링 할 수 있다. 도 3을 참조하면, 데이터 처리 모듈(220)은 설비 데이터 수집 장치(110)로부터 출력된 신호를 이용하여 작업 시간(Processing Time), 평균 고장 수리 시간(Mean Time To Repair, MTTR), 및 평균 고장 간격(Mean Time Between Failures, MTBF)을 계산할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 신호에 포함된 정보를 작업 시간, 평균 고장 수리 시간, 및 평균 고장 간격에 대한 정보로 변환함으로써 데이터 처리 모듈(220)로부터 출력되는 데이터(d1)의 양을 감소시킬 수 있다.
- [88] 모니터링 장치들(111a, 111b)은 하나의 설비(311)의 양 끝(P11, P12)에 설치될 수 있다. 설비(311)는 수송 용기(331)가 위치(P11)로부터 위치(P12)로 이동되는 동안 하나의 작업을 수행할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 모니터링 장치들(111a, 111b)로부터 출력된 신호를 이용하여 설비(311)에서 작업이 수행되는데 소요되는 작업 시간, 설비(311)의 평균 고장 수리 시간, 설비(311)의 평균 고장 간격을 계산할 수 있다.
- [89] 모니터링 장치들(111a, 111c)은 도 4를 참조하여 설명된 것처럼 각각 설비들(311, 313)의 끝(P11, P13)에 설치될 수 있다. 설비들(311, 312, 313)은 수송 용기(331)가 위치(P11)로부터 위치(P13)로 이동되는 동안 하나의 작업을 수행할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 모니터링 장치들(111a, 111c)로부터 출력된 신호를 이용하여 설비들(311, 312, 313)에서 작업이 수행되는데 소요되는 작업 시간을 계산할 수 있다.
- [90] 모니터링 장치들(111a, 111d)은 각각 설비들(311, 315)의 끝(P11, P14)에 설치될 수 있다. 설비들(311~315)은 수송 용기(331)가 위치(P11)로부터 위치(P14)로 이동되는 동안 하나의 공정을 수행할 수 있다. 데이터 처리 모듈(220)은 모니터링 장치들(111a, 111d)로부터 출력된 신호를 이용하여 설비들(311~315)에서 공정이 수행되는데 소요되는 작업 시간을 계산할 수 있다.

- [91] 설비 데이터 수집 장치(110)는 시간에 따라 이동되는 제품을 감시하기 위해 복수의 모니터링 장치를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 복수의 모니터링 장치는 손쉽게 설비에 부착되거나 설치될 수 있다. 따라서, 실제 공장(1000)에서 자체적으로 작업 시간 등을 측정할 수 없는 설비를 이용하는 경우에도, 본 발명은 복수의 모니터링 장치를 이용하여 손쉽게 설비의 작업 시간 등과 관련된 데이터를 수집할 수 있다.
- [92] 도 7은 도 4의 모니터링 장치들에 의해 데이터를 수집하는 예시적인 방법을 보여주는 개념도이다.
- [93] 도 7에 도시된 공장(1000a)에서 하나의 공정(1500a)이 수행될 수 있다. 공정(1500a)을 수행하는데 설비들(311a~314a, 311b~314b), 작업자들(343, 344), 및 수송 장치들(326, 327)이 필요할 수 있다. 공정(1500a)은 일련의 작업들을 포함할 수 있다. 작업들 각각은 설비들(311a~314a, 311b~314b)에 의해 수행될 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 공장(1000a)에서 복수의 공정이 수행될 수 있고, 공정(1500a)은 하나 이상의 설비, 한 명 이상의 작업자, 하나 이상의 수송 장치, 하나 이상의 수송 용기에 의해 수행될 수 있다.
- [94] 설비 데이터 수집 장치(110)는 모니터링 장치들(111e, 111f, 111g, 111h)을 이용하여 공정(1500a) 및/또는 설비들(311a~314a, 311b~314b)에서 수행되는 작업을 모니터링 할 수 있다.
- [95] 공정(1500a)은 설비(311a)에서 시작되어 설비(314b)에서 완료될 수 있다. 설비들(311a, 314b)은 각각 로드 장치(318a) 및 언로드 장치(319b)를 포함할 수 있다. 다만, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 로드 장치(318a) 및 언로드 장치(319b)는 설비들(311a, 314b)과 독립된 장치일 수 있다. 로드 장치(318a)는 제품(331a)을 설비(311a)로 투입시키는데 이용될 수 있다. 언로드 장치(319b)는 제품(331a)을 설비(311b)로부터 출하하기 위해 이용될 수 있다.
- [96] 모니터링 장치들(111e, 111f)은 각각 공정(1500a)이 시작되는 부분과 공정(1500a)이 완료되는 부분을 모니터링 할 수 있다. 구체적으로, 모니터링 장치들(111e, 111f)은 로드 장치(318a) 및 언로드 장치(319b)를 모니터링 할 수 있다. 예로서, 모니터링 장치들(111e, 111f)은 설비들(311a, 314b)과 인접한 주변 영역에 설치될 수 있다. 다른 예로서, 모니터링 장치들(111e, 111f)은 로드 장치(318a) 및 언로드 장치(319b)와 인접한 주변 영역에 설치될 수 있다.
- [97] 데이터 처리 모듈(220)은 모니터링 장치들(111e, 111f)로부터 출력된 신호를 이용하여 택트 타임 (Tact Time), 넥크 타임 (Neck Time), 각 공정의 사이클 타임 (cycle time), 각 공정의 넷 사이클 타임 (net cycle time) 등을 계산할 수 있다. 모니터링 장치들(111g, 111h)은 도 4에 도시된 모니터링 장치들(110a, 110b)에 대응할 수 있다. 모니터링 장치들(111g, 111h)은 설비들(311a, 311b)과 인접한 주변 영역에 설치될 수 있다. 이하, 중복되는 설명은 생략된다.
- [98] 즉, 설비 데이터 수집 장치(110)는 설비들(311a~314a, 311b~314b)과 관련된 데이터 뿐만 아니라 공정(1500a)과 관련된 데이터를 수집할 수 있다. 본 발명은

설비들(311a~314a, 311b~314b)과 독립적으로 공정(1500a)에 관한 데이터를 수집함으로써, 공정(1500a) 및 공장(1000a)에 대하여 신뢰성이 높은 분석 결과를 획득할 수 있다.

- [99] 또한, 설비들(311a~314a, 311b~314b) 및 장치들(319a, 319b) 자체에 설치될 수 있을 뿐만 아니라 설비들(311a~314a, 311b~314b) 및 장치들(319a, 319b)과 인접한 주변 영역에도 손쉽게 설치될 수 있다. 따라서, 본 발명은 설비들(311a~314a, 311b~314b) 중 일부가 고장 난 경우에도 설비들(311a~314a, 311b~314b) 및 공정(1500a)에 대하여 신뢰성이 높은 데이터를 수집할 수 있다.
- [100] 도 8은 도 2의 가상 공장 구축 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다. 도 9는 도 2의 디스플레이 패널에 표시되는 가상 공장을 보여주는 개념도이다. 본 발명의 이해를 돕기 위해 도 1, 도 8 및 도 9가 함께 참조된다.
- [101] 도 8을 참조하면, 가상 공장 구축 모듈(340)은 인터페이스(310)로부터 데이터(d2)를 수신할 수 있다. 도 2를 참조하여 설명된 것처럼, 데이터(d2)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 일부를 포함할 수 있다. 데이터(d2)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 가상 공장(2100)을 구축하는데 필요한 정보만을 포함할 수 있다. 예로서, 데이터(d2)는 설비들 각각의 크기 및 위치, 작업 시간, 수송 장치들의 속도, 수송 용기들의 속도, 및 작업자들의 수 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [102] 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)를 이용하여 실제 공장(1000)의 구조 및 작업 상황이 반영된 가상 공장(2100)을 구축할 수 있다. 예로서, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)에 포함된 설비들 각각의 위치에 대한 정보를 이용하여 설비 모델을 가상 공장(2100)에 배치함으로써 가상 공장(2100)을 구축할 수 있다.
- [103] 데이터베이스(320)는 데이터(d2) 및/또는 구축된 가상 공장(2100)에 관한 정보를 저장할 수 있다. 모델링 모듈(330)은 데이터베이스(320)에 저장된 정보에 기초하여 가상 공장(2100)의 시각화를 지원할 수 있다. 도 9를 참조하면, 디스플레이 장치(350)는 디스플레이 패널(2000)을 통해 가상 공장(2100)의 시각화된 형상을 사용자에게 제공할 수 있다.
- [104] 도 10은 도 2의 데이터 분석 모듈의 동작을 설명하기 위한 개념도이다. 도 11은 도 2의 디스플레이 패널에 표시되는 실제 공장을 분석한 분석 결과를 보여주는 개념도이다. 본 발명의 이해를 돕기 위해 도 1, 도 10 및 도 11이 함께 참조된다.
- [105] 도 10을 참조하면, 데이터 분석 모듈(360)은 인터페이스(310)로부터 데이터(d4)를 수신할 수 있다. 데이터(d4)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 일부를 포함할 수 있다. 데이터(d4)는 데이터(d1)에 포함된 정보 중 실제 공장(1000)의 현재 상황을 분석하고 실제 공장(1000)의 미래 상황을 예측하기 위해 필요한 정보만을 포함할 수 있다. 예로서, 데이터(d4)는 작업 시간, 평균 고장 수리 시간, 및 평균 고장 간격, 수송 장치들의 속도, 수송 용기들의 속도, 및 작업자들의 수 등에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [106] 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d4)를 이용하여 데이터(d5)를 생성할 수 있다. 데이터(d5)는 사용자가 실제 공장에 대한 의사 결정을 하는데 도움을 주는

정보를 포함할 수 있다.

- [107] 예로서, 데이터(d5)는 공장의 주요 KPI(Key Performance Indicator)들에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [108] 다른 예로서, 데이터(d5)는 실제 공장(1000)의 현재 상황을 분석한 결과 및/또는 실제 공장(1000)의 미래 상황을 예측한 결과에 대한 정보를 포함할 수 있다. 도 6을 참조하면, 모니터링 장치들(111a, 111c)로부터 출력되는 신호들에 기초하여, 데이터 분석 모듈(360)은 수송 용기(331)가 위치(P11)로부터 위치(P13)으로 이동되는 동안 수행되는 제 1 작업의 진행 상황을 분석할 수 있다. 제 1 작업이 시작된 이후에 설비(311)에서 제 2 작업이 시작될 수 있다. 제 2 작업은 설비들(311, 312, 313)에 의해 수행될 수 있다. 데이터 분석 모듈(360)은 모니터링 장치들(111a, 111c)로부터 출력되는 신호들에 기초하여 제 2 작업의 진행 상황을 예측할 수 있다.
- [109] 또 다른 예로서, 데이터(d5)는 제품의 생산량, 설비의 동작 상태, 공정의 진행 상황 등에 관한 정보를 포함할 수 있다. 구체적으로, 데이터(d5)는 제품의 현재 리드타임(lead time), 제품의 예측되는 리드타임, 제품의 현재 생산량, 제품의 예측되는 생산량, 제품 생산량의 추세, 제품의 현재 재고량, 제품의 예측되는 재고량, 제품 재고량의 추세, 택트 타임, 네크 타임, 각 공정의 사이클 타임, 각 공정의 넷 사이클 타임, 각 공정의 현재 가동률, 각 공정의 예측되는 가동률, 각 공정의 현재 제공재고, 각 공정의 예측되는 제공재고, 각 설비의 현재 가동률, 각 설비의 예측되는 가동, 정체, 대기, 및 고장, 각 수송 장치의 현재 가동률, 각 수송 장치의 예측되는 가동, 정체, 대기 및 고장, 현재 공정의 정체 구간, 각 벙공정의 강도에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [110] 데이터(d5)에 포함된 정보는 디스플레이 패널(2000)에 표시될 수 있다. 도 11을 참조하면, 디스플레이 장치(350)는 디스플레이 패널(2000)을 통해 실제 공장(1000)의 현재 상황 및 실제 공장(1000)의 미래 상황에 대한 분석 결과(2200)를 그래프, 도표 등의 형태로 표시할 수 있다. 예로서, 분석 결과(2200)는 현재 제품 생산량, 실제 공장(1000)의 예측되는 제품 생산량, 설비의 현재 가동률 및 설비의 예측되는 가동률을 표시할 수 있다.
- [111] 사용자는 디스플레이 패널(2000)에 표시된 분석 결과(2200)를 참조하여 실제 공장(1000)의 현재 상황 및 예측되는 상황을 파악할 수 있다. 사용자는 분석 결과(2200)에 기초하여 실제 공장(1000)을 최적으로 유지할 수 있는 생산 계획을 수립할 수 있다.
- [112] 도 12는 도 2의 디스플레이 패널에 실제 공장의 상황을 분석한 결과 및 가상 공장을 표시하기 위한 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 본 발명의 이해를 돕기 위해 도 2가 함께 참조된다.
- [113] S410 동작에서, 데이터 수집 장치(100)는 실제 공장(1000)과 관련된 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수집할 수 있다.
- [114] S420 동작에서, 데이터 수집 장치(100)는 수집된 데이터(d01, d02, d03, d04,

- d05)를 미들웨어 시스템(200)으로 전송할 수 있다.
- [115] S430 동작에서, 미들웨어 시스템(200)은 수집된 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 수신할 수 있다. 미들웨어 시스템(200)은 수집된 데이터(d01, d02, d03, d04, d05)를 데이터 처리 모듈(220)에 의해 처리하여 데이터(d1)를 생성할 수 있다.
- [116] S440 동작에서, 미들웨어 시스템(200)은 데이터(d1)를 컴퓨팅 시스템(300)으로 전송할 수 있다. 컴퓨팅 시스템(300)은 데이터(d1)를 수신할 수 있다.
- [117] S450 동작에서, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)를 수신할 수 있다. 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)를 이용하여 데이터(d3)를 생성할 수 있다. 데이터(d3)는 가상 공장에 대한 정보를 포함할 수 있다. 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d3)를 디스플레이 장치(350)로 출력할 수 있다. S450 동작은 도 13을 참조하여 자세하게 설명될 것이다.
- [118] S460 동작에서, 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d4)를 수신할 수 있다. 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d4)를 이용하여 데이터(d5)를 생성할 수 있다. 데이터(d5)는 실제 공장의 상황을 분석한 분석 결과에 대한 정보를 포함할 수 있다. 데이터 분석 모듈(360)은 데이터(d5)를 디스플레이 장치(350)로 출력할 수 있다.
- [119] S470 동작에서, 디스플레이 장치(470)는 데이터(d3, d5)를 수신할 수 있다. 디스플레이 장치(350)는 데이터(d3, d5)를 이용하여 디스플레이 패널(2000)에 가상 공장(2100) 및 실제 공장(1000)의 상황을 분석한 분석 결과(2200)를 2차원 영상 및/또는 3차원 영상으로 표시할 수 있다.
- [120] 도 13은 도 2의 가상 공장 구축 모듈에서 가상 공장을 구축하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 13에 도시된 동작들(S515~S560)은 도 12를 참조하여 설명된 S450 동작에 해당한다.
- [121] S510 동작에서, 인터페이스(310)는 미들웨어 시스템(200)으로부터 데이터(d1)를 수신할 수 있다.
- [122] S515 동작에서, 인터페이스(310)는 수신된 데이터(d1)에 기초하여 데이터(d2)를 가상 공장 구축 모듈(340)로 전송할 수 있다.
- [123] S520 동작에서, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2)를 데이터베이스(320)로 전송할 수 있다.
- [124] S525 동작에서, 데이터베이스(320)는 데이터(d2)를 저장할 수 있다.
- [125] S530 동작에서, 데이터베이스(320)는 데이터(d2)를 모델링 모듈(330)로 전송할 수 있다.
- [126] S535 동작에서, 모델링 모듈(330)은 데이터(d2)를 이용하여 데이터(d2)에 대응하는 모델링 데이터를 생성할 수 있다.
- [127] S540 동작에서, 모델링 모듈(330)은 모델링 데이터를 데이터베이스(320)로 전송할 수 있다.
- [128] S545 동작에서, 데이터베이스(320)는 모델링 데이터를 저장할 수 있다.

데이터베이스(320)는 모델링 데이터와 데이터(d2) 사이의 대응 관계에 대한 정보를 저장할 수 있다. S525 동작 내지 S545 동작을 통해, 데이터베이스(320)는 모델링 데이터, 데이터(d2), 및 모델링 데이터와 데이터(d2) 사이의 대응 관계에 대한 정보를 저장할 수 있다. 데이터베이스(320)에 모델링 데이터, 데이터(d2), 및 모델링 데이터와 데이터(d2) 사이의 대응 관계에 대한 정보가 저장된 경우, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터베이스(320)에서 데이터(d2)에 대응하는 모델링 데이터를 검출할 수 있다.

- [129] S550 동작에서, 데이터베이스(320)는 모델링 데이터를 가상 공장 구축 모듈(340)로 전송할 수 있다.
- [130] S555 동작에서, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d2) 및 모델링 데이터를 이용하여 데이터(d3)를 생성할 수 있다. 데이터(d3)는 실제 공장(1000)의 상황이 반영된 가상 공장(2100)에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [131] S560 동작에서, 가상 공장 구축 모듈(340)은 데이터(d3)를 디스플레이 장치(350)로 전송할 수 있다.
- [132] S565 동작에서, 디스플레이 장치(350)는 데이터(d3)에 기초하여 디스플레이 패널(2000)을 통해 가상 공장(2100)의 시각화된 형상을 출력할 수 있다.
- [133] 상술된 내용은 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 실시 예들이다. 본 발명은 상술된 실시 예들뿐만 아니라, 단순히 설계 변경되거나 용이하게 변경할 수 있는 실시 예들 또한 포함할 것이다. 또한, 본 발명은 실시 예들을 이용하여 용이하게 변형하여 실시할 수 있는 기술들도 포함될 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 상술된 실시 예들에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 발명의 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 할 것이다.

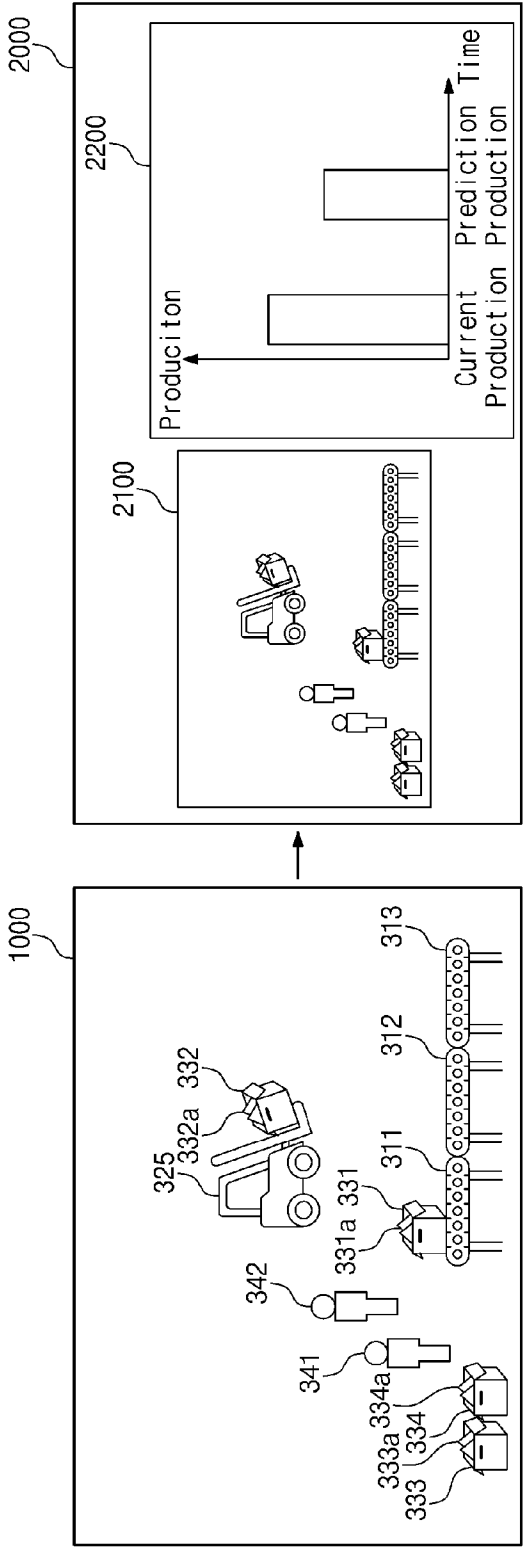
청구범위

- [청구항 1] 가상 공장을 구축하기 위한 컴퓨팅 시스템에 있어서,
모델링 데이터를 저장하는 데이터 베이스; 및
실제 공장에서 이용되는 하나 이상의 설비의 외부에 있는 제 1
위치로부터 감시되는 상기 하나 이상의 설비 상의 제 1 부분에 상기
제품이 위치하는 경우 출력되는 제 1 신호, 및 상기 하나 이상의 설비의
상기 외부에 있는 제 2 위치로부터 감시되는 상기 하나 이상의 설비 상의
제 2 부분에 상기 제품이 위치하는 경우 출력되는 제 2 신호에 기초하여
계산되는 상기 제 1 신호가 출력된 시각과 상기 제 2 신호가 출력된 시각
사이의 시간 차이, 및 상기 모델링 데이터에 기초하여 상기 제 1
부분으로부터 상기 제 2 부분까지 수행되는 작업의 진행 상황이 표시되는
상기 가상 공장을 구축하는 가상 공장 구축 모듈을 포함하되,
상기 제 1 위치는 상기 제 2 위치와 이격되고,
상기 제 1 부분은 상기 제 2 부분과 이격되는 컴퓨팅 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 제 1 신호는 상기 제품이 상기 제 1 부분에 위치하는 경우 상기 제 1
위치로부터 상기 제 1 부분이 촬영된 영상에 대한 정보를 포함하고,
상기 제 2 신호는 상기 제품이 상기 제 2 부분에 위치하는 경우 상기 제 2
위치로부터 상기 제 2 부분이 촬영된 영상에 대한 정보를 포함하는
컴퓨팅 시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 가상 공장 구축 모듈은 상기 실제 공장으로부터 수집되는 데이터 및
상기 모델링 데이터에 기초하여 상기 실제 공장의 상황이 반영된 상기
가상 공장을 구축하도록 구성되는 컴퓨팅 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 시간 차이에 기초하여 상기 작업의 상기 진행 상황을 분석하는
데이터 분석 모듈을 더 포함하는 컴퓨팅 시스템.
- [청구항 5] 실제 공장의 상황을 분석하기 위해 컴퓨팅 시스템을 이용하는 방법에
있어서,
상기 실제 공장에서 제품을 생산하기 위해 이용되는 하나 이상의 설비
상의 제 1 부분에 상기 제품이 위치하는 경우 상기 하나 이상의 설비의
외부에 있는 제 1 위치로부터 상기 제 1 부분을 감시하는 제 1 모니터링
장치에 의해 제 1 신호를 출력하는 단계;
상기 제 1 제품이 상기 제 1 부분과 상이한 상기 하나 이상의 설비 상의 제
2 부분에 상기 제품이 위치하는 경우 상기 하나 이상의 설비의 상기
외부에 있는 제 2 위치로부터 상기 제 2 부분을 감시하는 제 2 모니터링
장치에 의해 제 2 신호를 출력하는 단계;

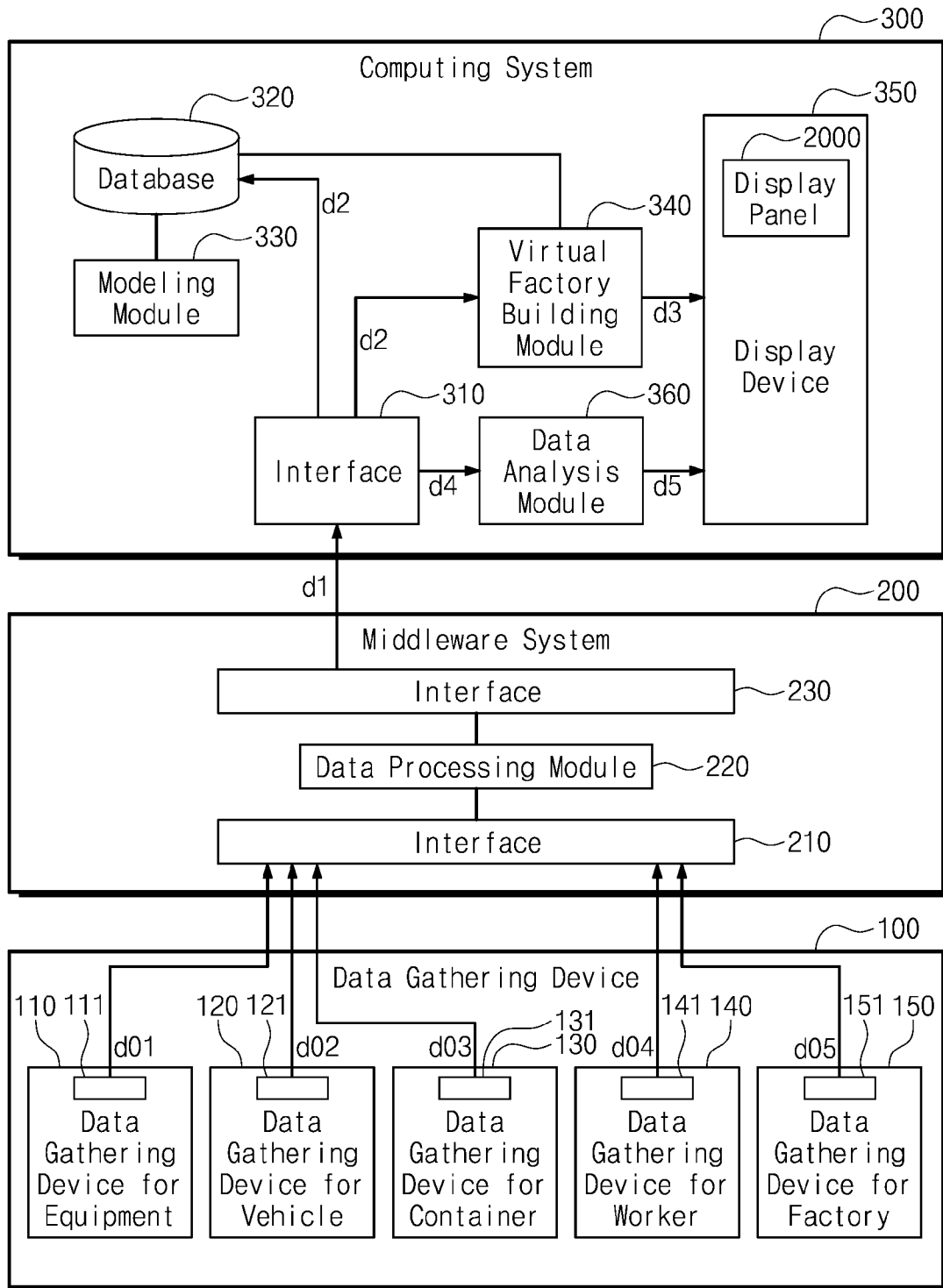
데이터 처리 모듈에 의해 상기 제 1 신호 및 상기 제 2 신호에 기초하여 상기 제품이 상기 제 1 부분에 위치한 시각과 상기 제품이 상기 제 2 부분에 위치한 시각 사이의 시간 차이를 계산하는 단계; 및
상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 시간 차이에 기초하여 상기 제 1 부분으로부터 상기 제 2 부분까지 수행되는 제 1 작업의 진행 상황을 분석하는 단계를 포함하는 방법.

- [청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제 1 작업의 진행 상황을 분석한 분석 결과를 디스플레이 패널에 시각화된 형상으로 표시하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 7] 제 5 항에 있어서,
상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 시간 차이에 기초하여 제 2 작업의 진행 상황을 예측하는 단계를 더 포함하고,
상기 제 2 작업은 상기 제 1 작업이 수행된 이후에 상기 제 1 부분으로부터 상기 제 2 부분까지 수행되는 방법.
- [청구항 8] 제 5 항에 있어서,
상기 제 1 부분 및 상기 제 2 부분이 상기 하나 이상의 설비 중 하나의 설비에 위치하는 경우, 상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 시간 차이에 기초하여 상기 하나의 설비의 동작 상태에 대해 분석하는 단계를 더 포함하는 방법.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 시간 차이는 상기 하나의 설비의 작업 시간(Processing Time)이고,
상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 작업 시간에 기초하여 상기 하나의 설비의 평균 고장 수리 시간(Mean Time To Repair, MTTR), 및 평균 고장 간격(Mean Time Between Failures, MTBF)을 계산하는 단계를 더 포함하고,
상기 하나의 설비의 상기 동작 상태에 대해 분석하는 단계는 상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 작업 시간, 상기 평균 고장 수리 시간 및 상기 평균 고장 간격에 기초하여 상기 하나의 설비의 상기 동작 상태를 분석하는 방법.
- [청구항 10] 제 5 항에 있어서,
상기 제품이 상기 하나 이상의 설비 중 제 1 설비에서 시작되어 상기 하나 이상의 설비 중 제 2 설비에서 완료되는 공정을 통해 생산되고 상기 제 1 부분이 상기 제 1 설비 상에 위치하고 상기 제 2 부분이 상기 제 2 설비 상에 위치하는 경우, 상기 컴퓨팅 시스템에 의해 상기 시간 차이에 기초하여 상기 공정의 진행 상황에 대해 분석하는 단계를 더 포함하는 방법.

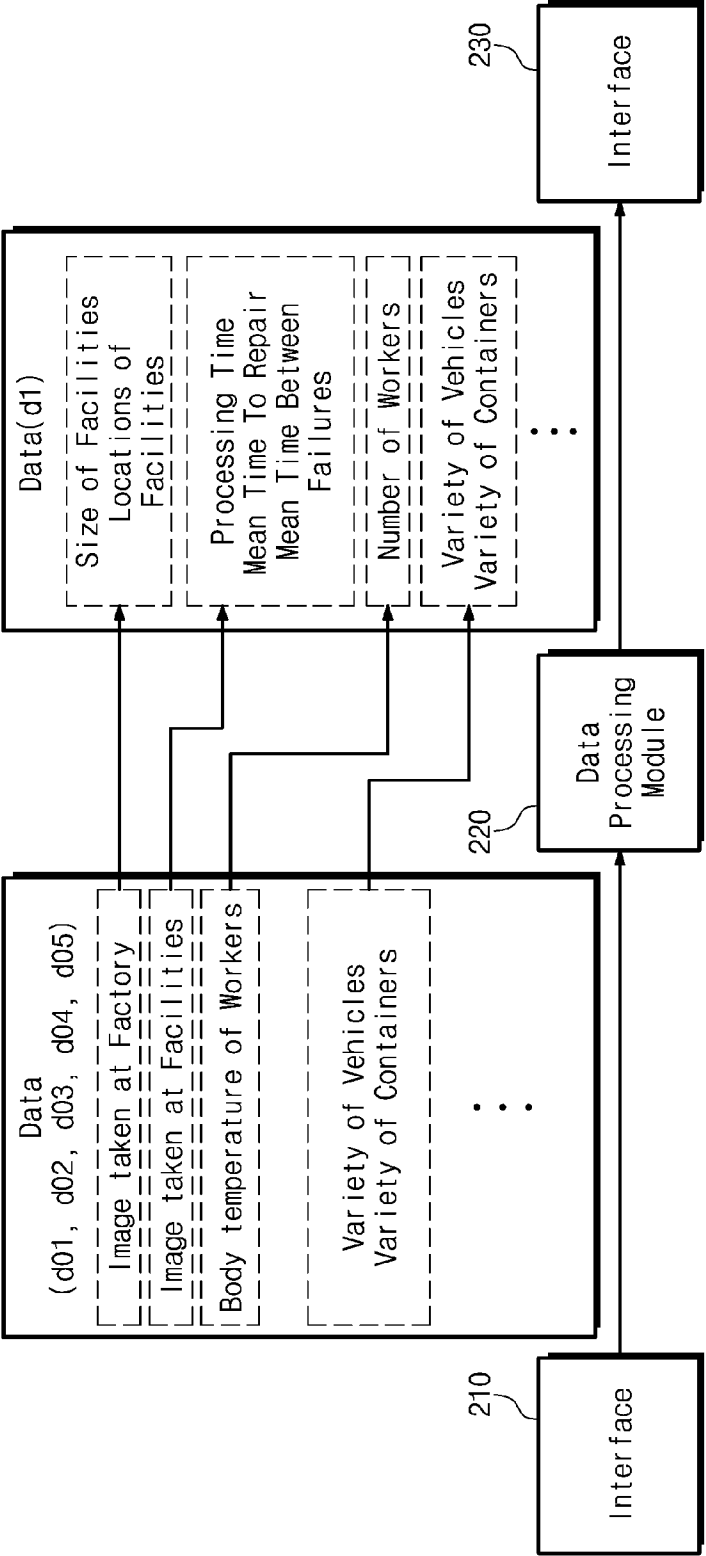
[도 1]



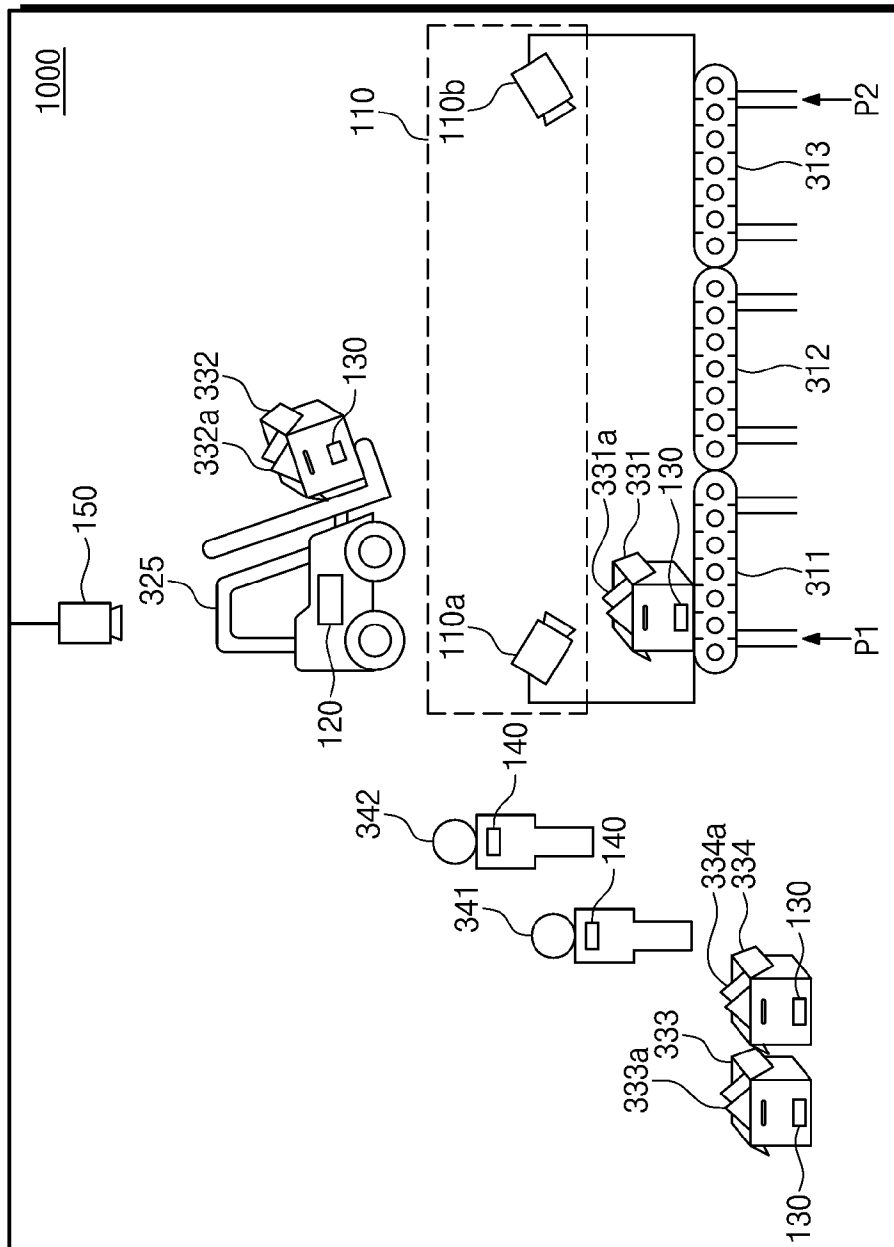
[도2]



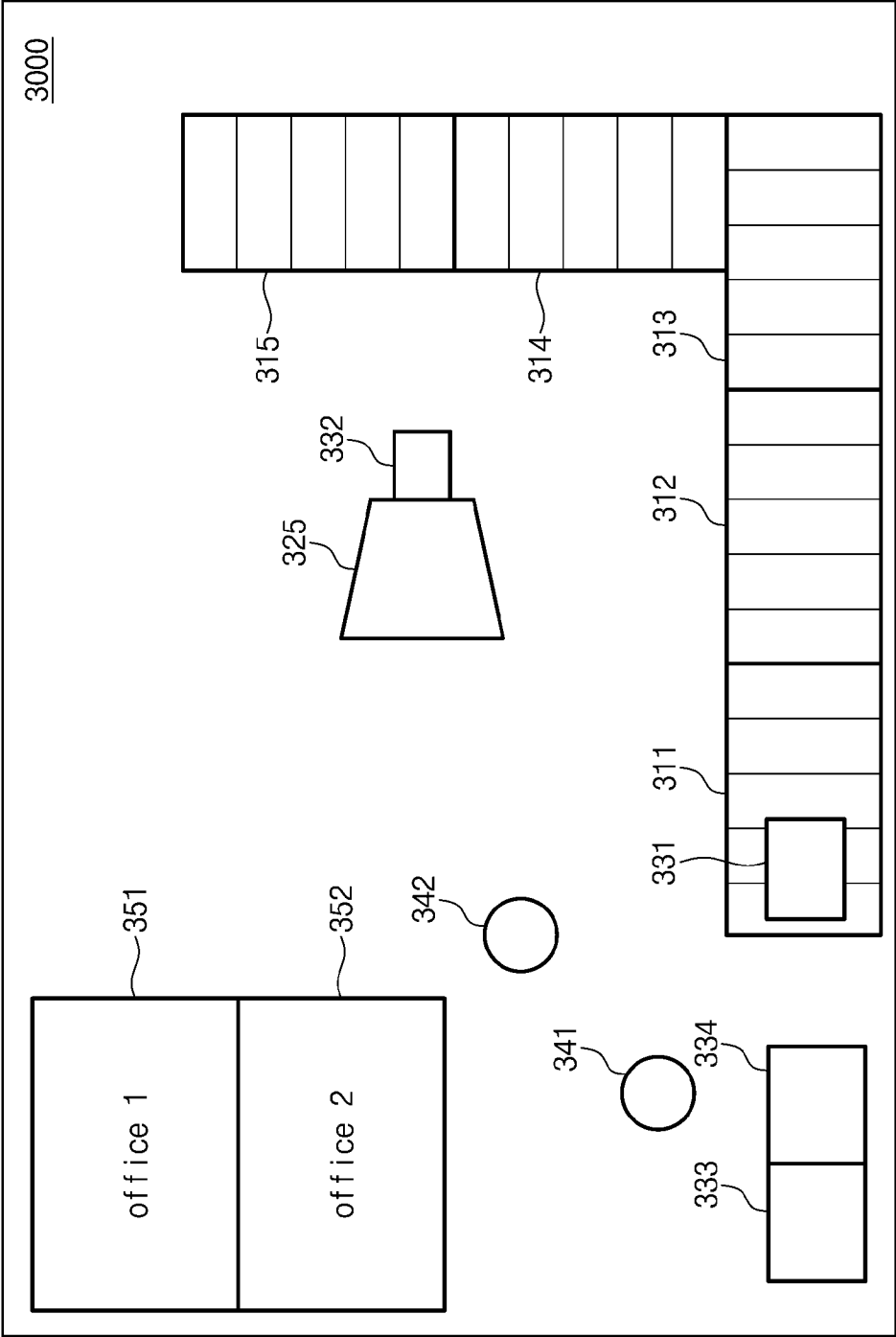
[도3]



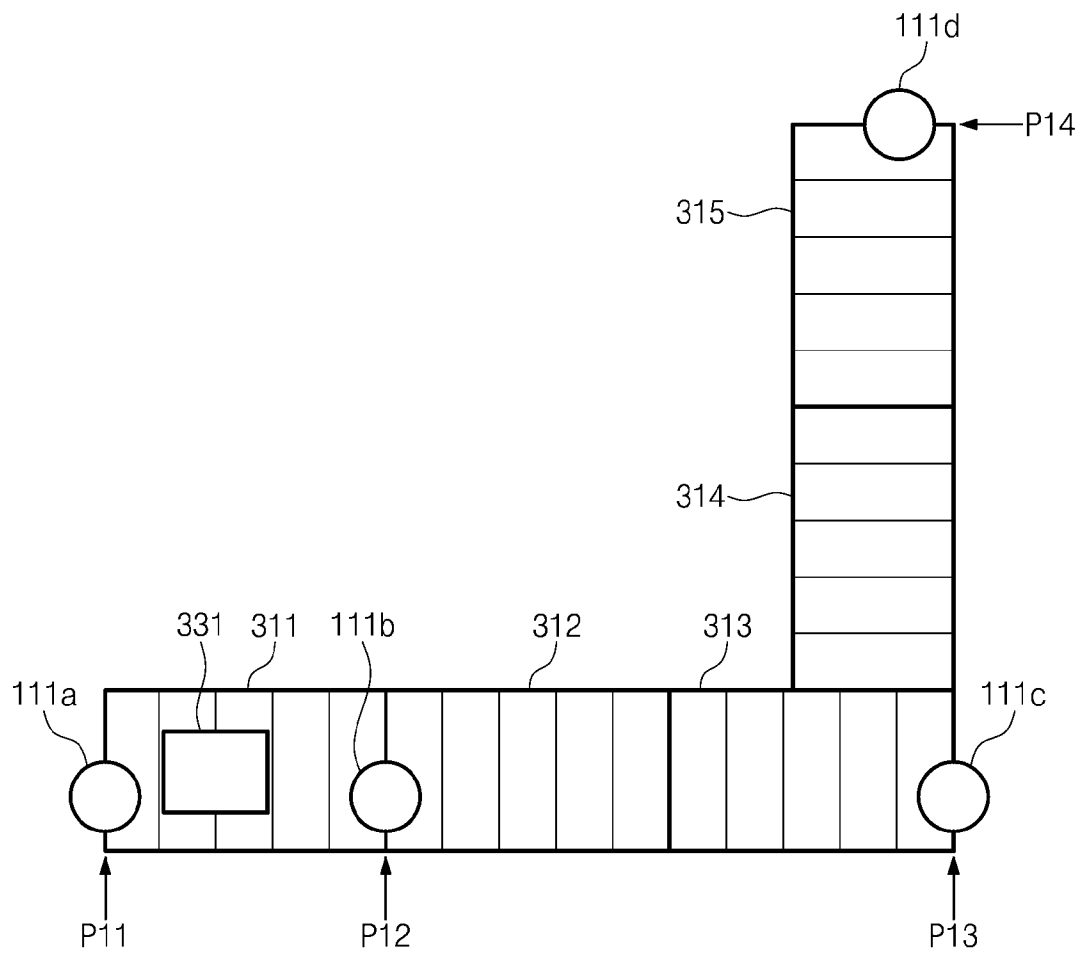
[도4]



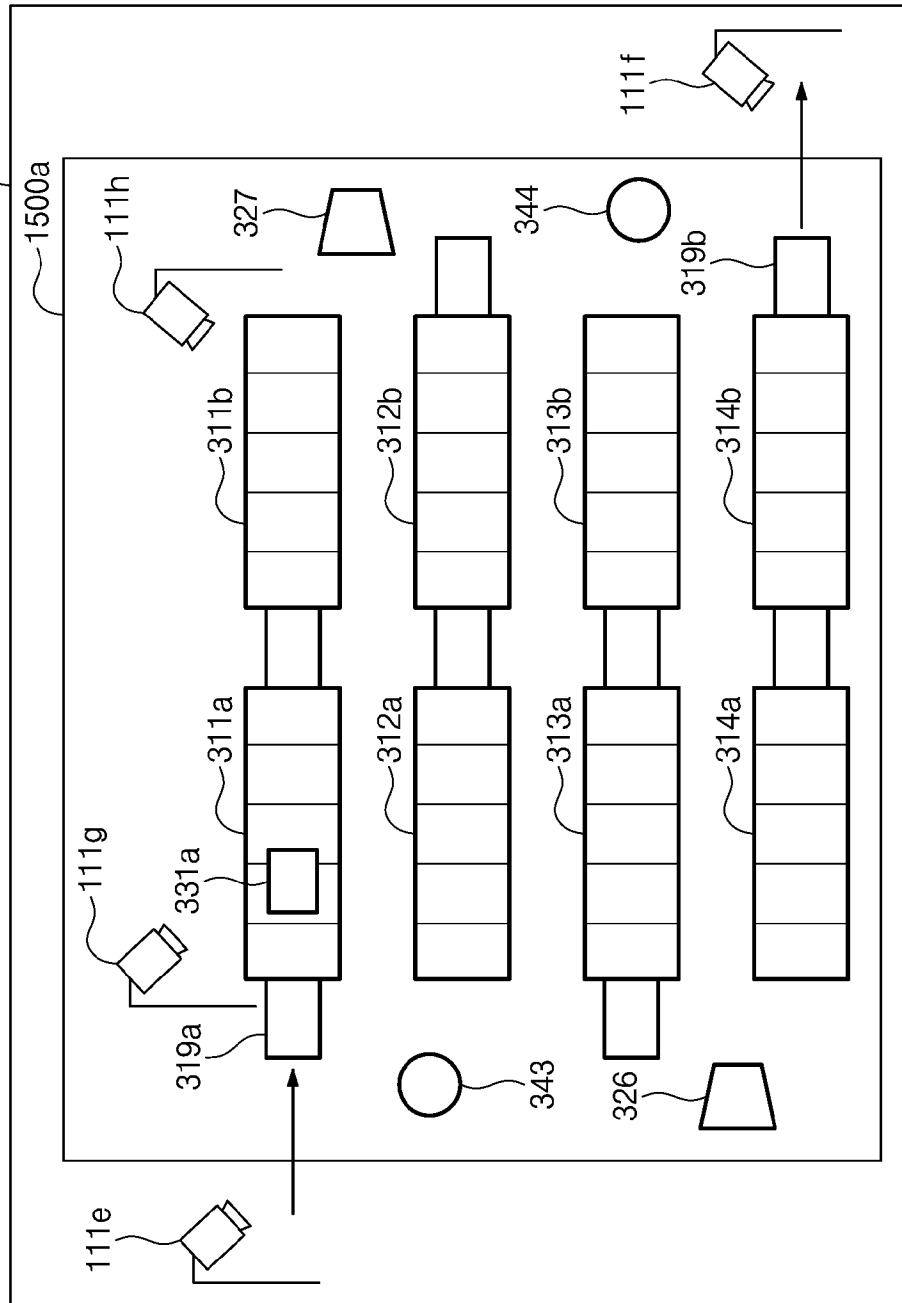
[도5]



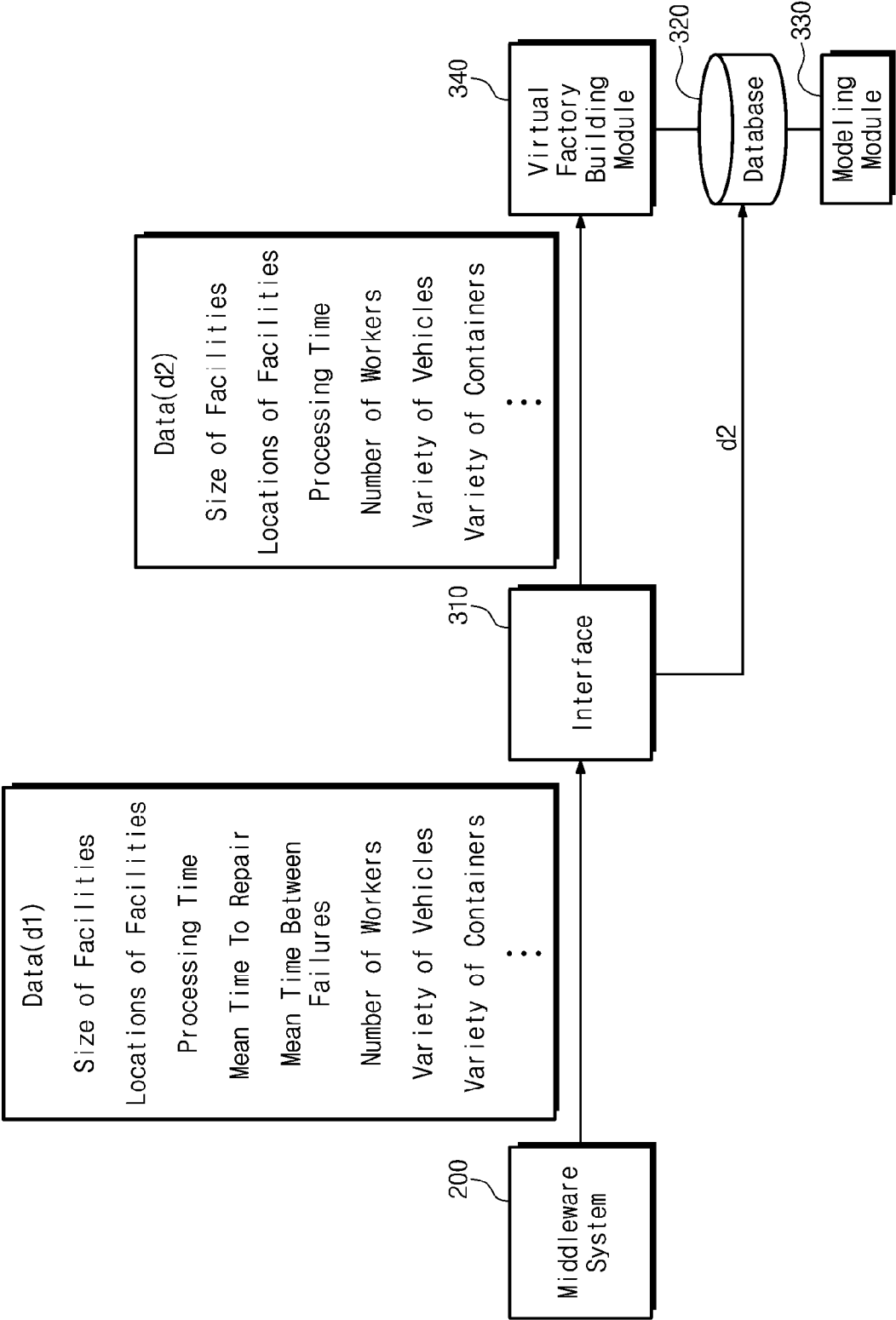
[도6]



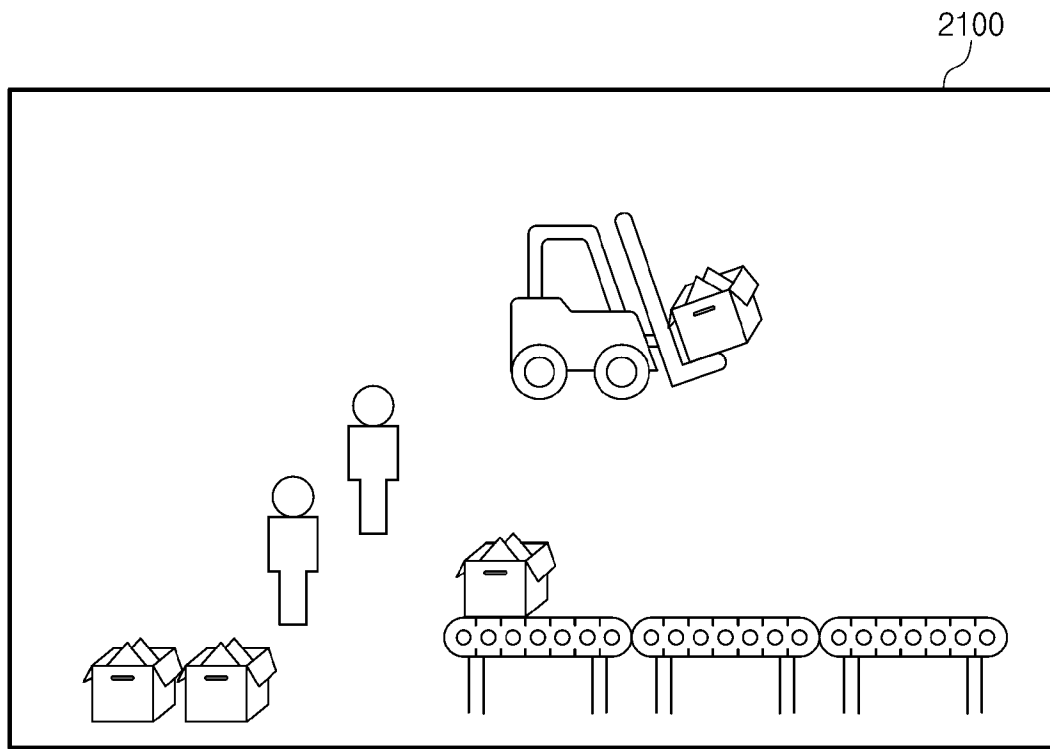
[도7]



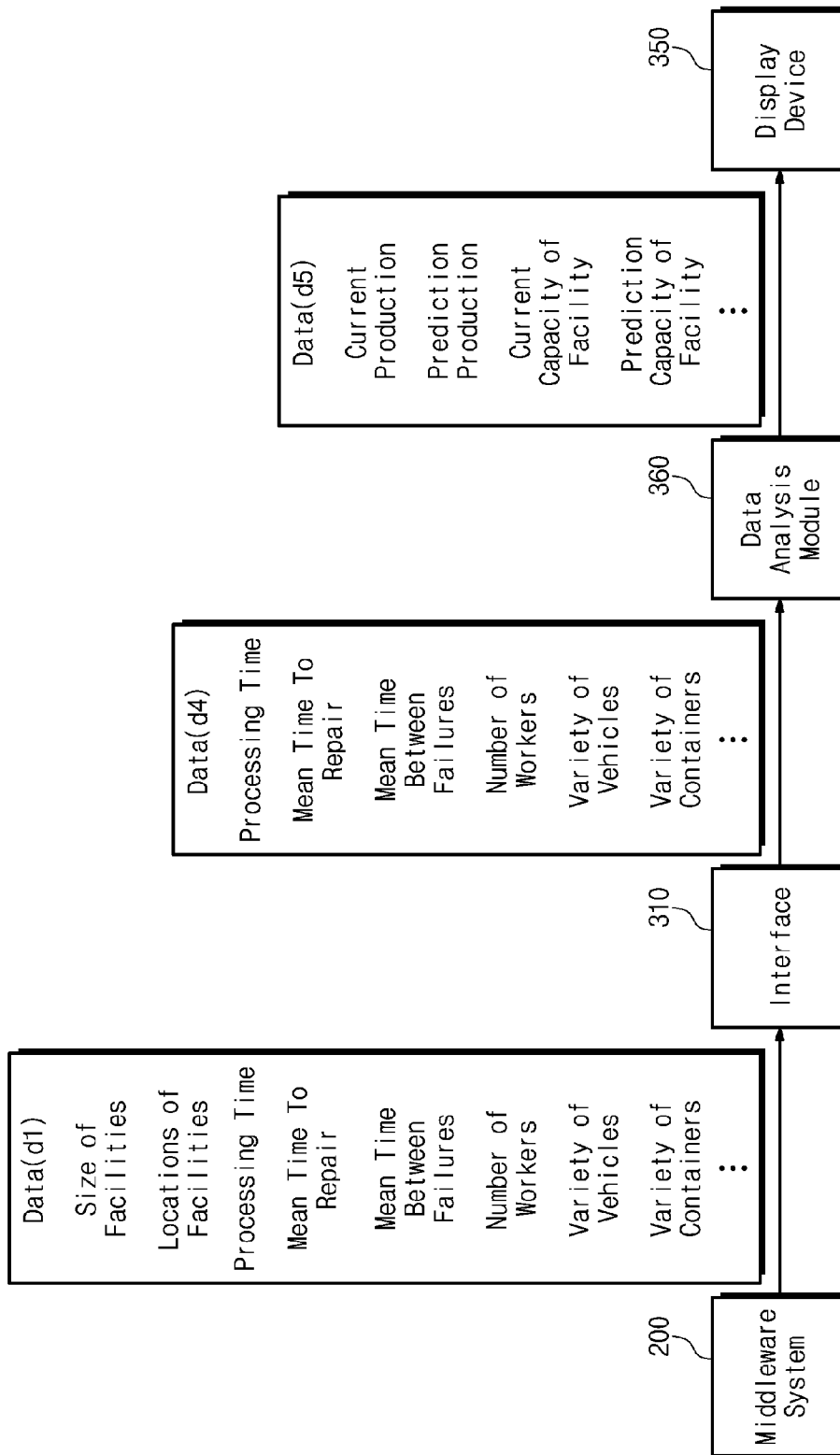
[도8]



[도9]

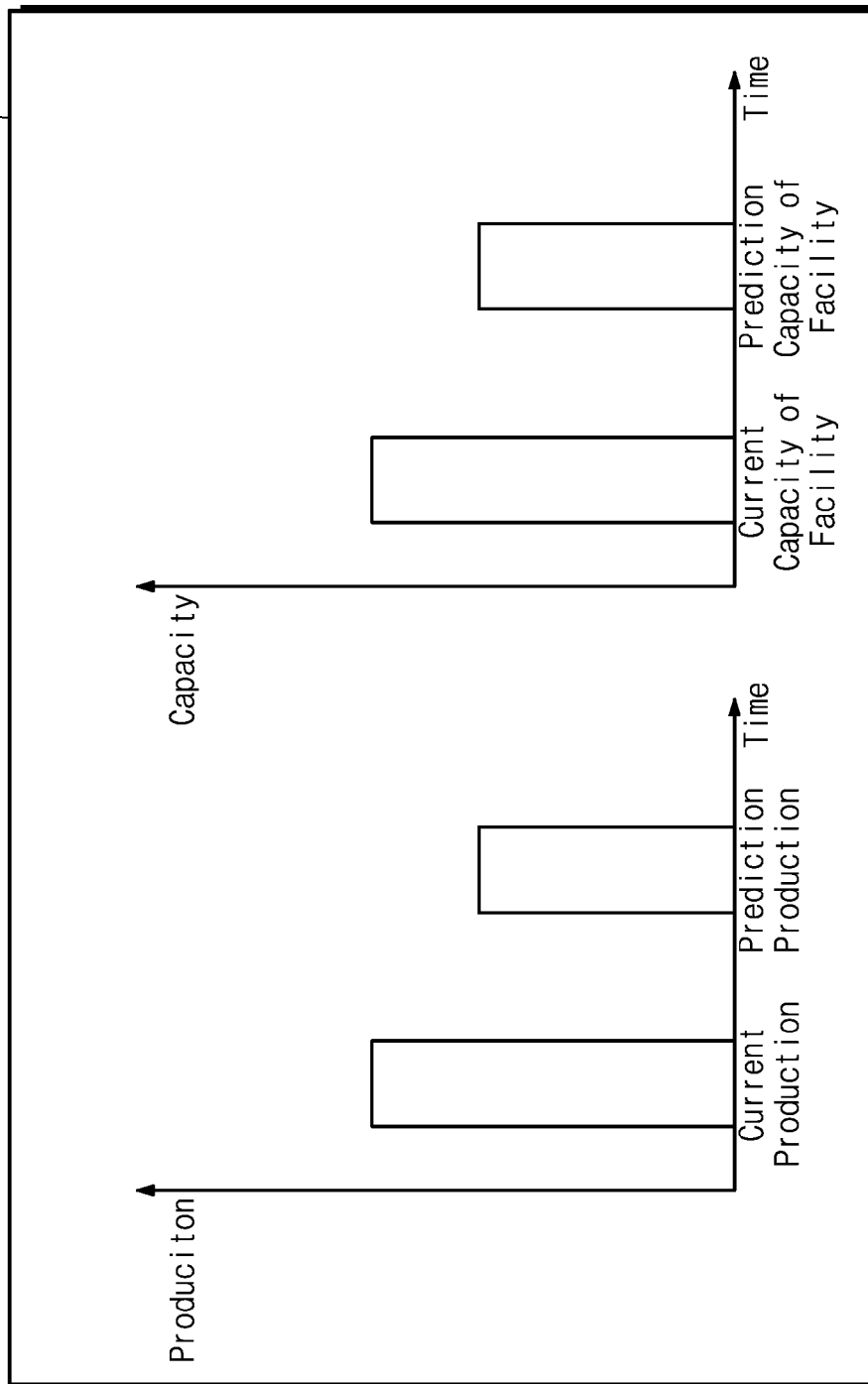


[도10]

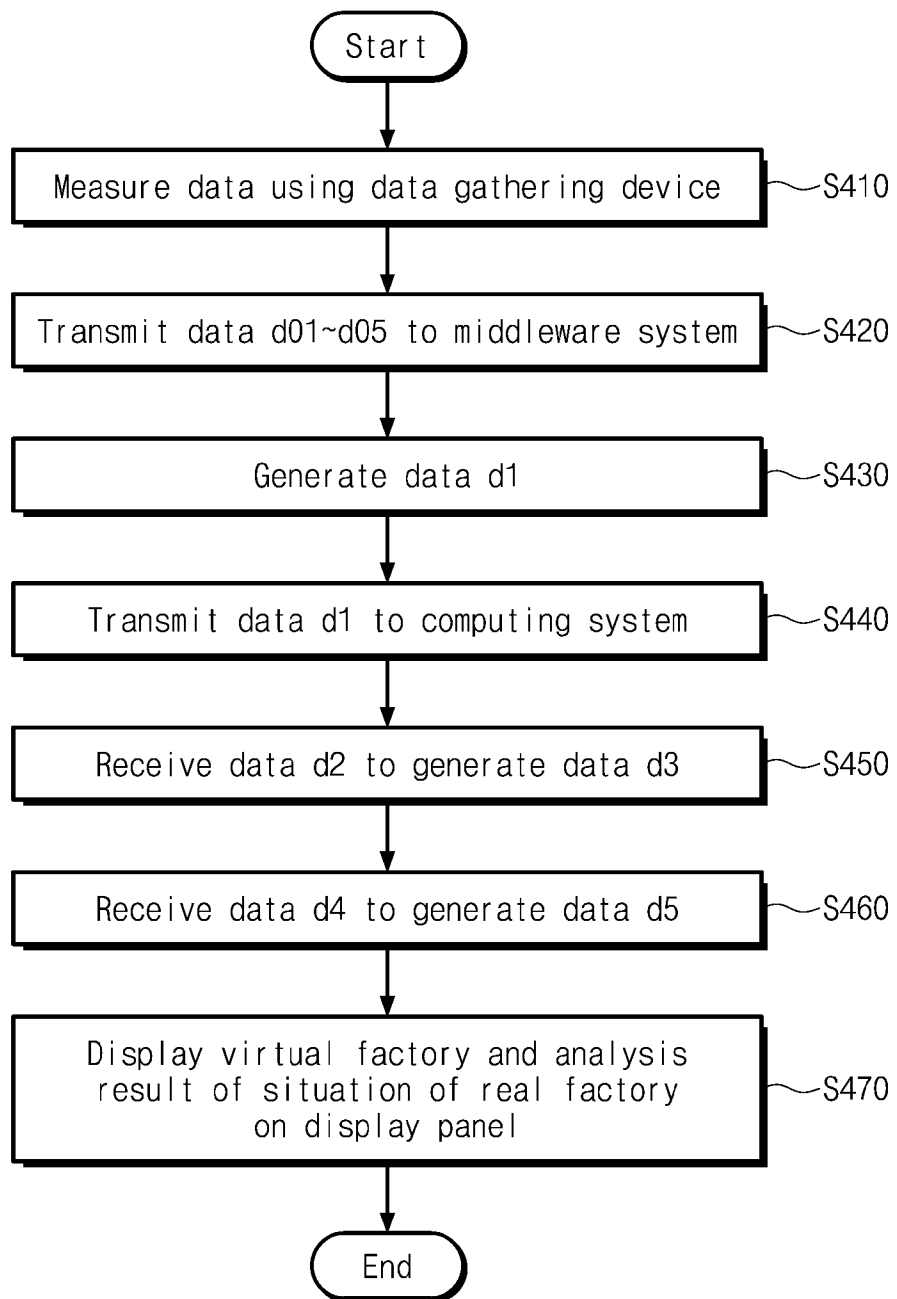


[도 11]

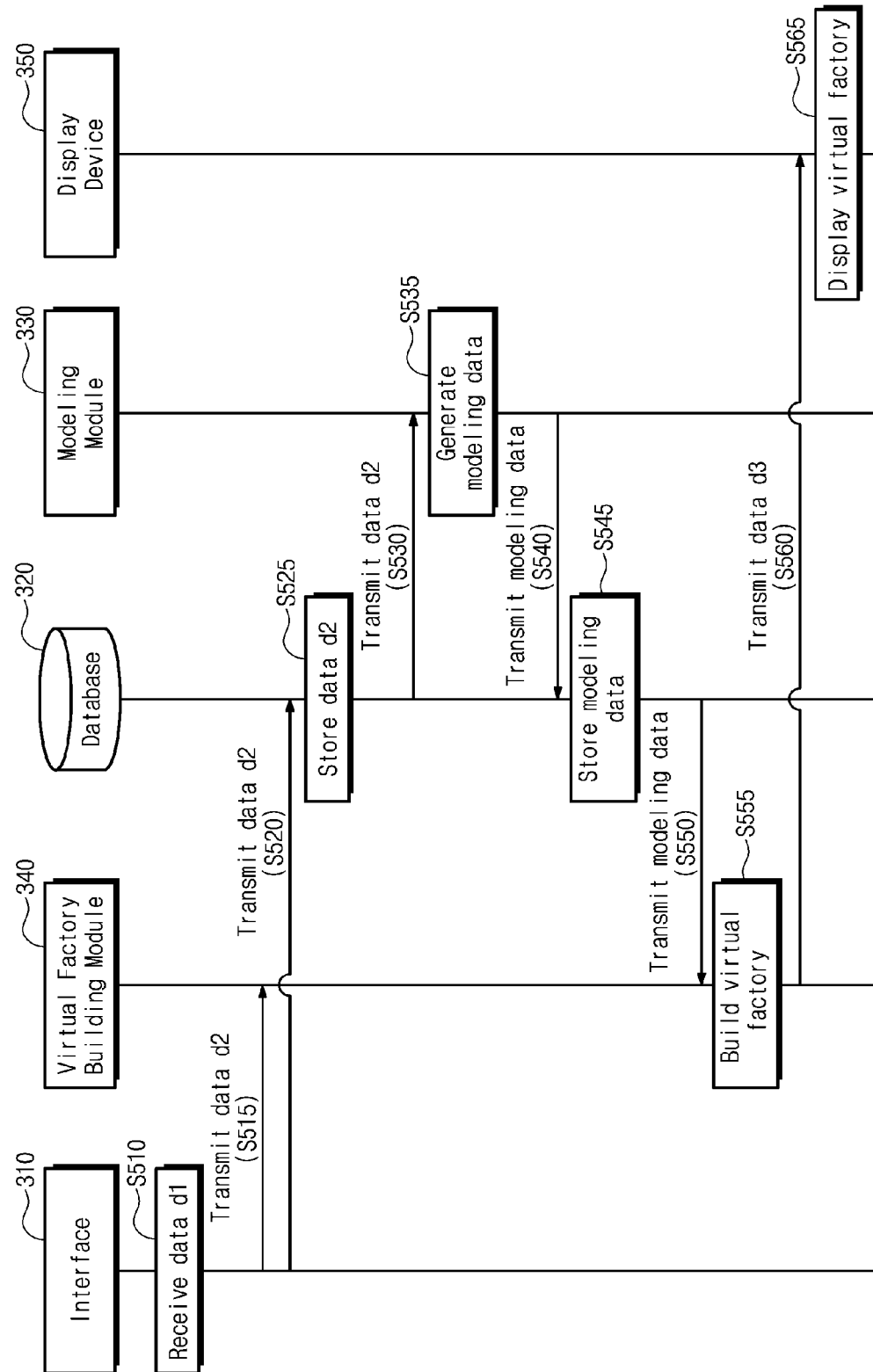
2200a



[도12]



[도 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/013031

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G05B 19/408(2006.01)i, G05B 19/418(2006.01)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)

G05B 19/408; G05B 19/4063; G05B 19/4069; G05B 19/418; G05B 23/02; G06F 19/00; G06Q 50/04; G06T 17/40

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: virtual plant, modeling, work process status, monitoring

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2002-520701 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 09 July 2002 See paragraph [0004]; and claims 2-4, 10, 12.	1-8
A		9-10
Y	JP 2016-536672 A (PLETHORA CORPORATION) 24 November 2016 See paragraphs [0039]-[0043].	1-8
A	JP 2002-373018 A (NTN CORP.) 26 December 2002 See paragraphs [0030]-[0038]; and figure 11.	1-10
A	KR 10-2013-0014810 A (POSCO) 12 February 2013 See paragraphs [0061]-[0077]; and figure 2.	1-10
A	KR 10-2014-0141313 A (SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.) 10 December 2014 See paragraphs [0023]-[0050]; and figure 1.	1-10
A	US 2006-0155402 A1 (READ, Dale) 13 July 2006 See claims 1-6.	1-10



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

“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

14 JANUARY 2020 (14.01.2020)

Date of mailing of the international search report

15 JANUARY 2020 (15.01.2020)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsu-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2019/013031

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2002-520701 A	09/07/2002	AT 215246 T	15/04/2002
		CN 100182489 C	29/12/2004
		CN 100286780 A	07/03/2001
		EP 1092210 A1	18/04/2001
		EP 1092210 B1	27/03/2002
		ES 2176018 T3	16/11/2002
		WO 00-02162 A1	13/01/2000
JP 2016-536672 A	24/11/2016	EP 3058496 A1	24/08/2016
		EP 3058496 A4	12/07/2017
		JP 6249538 B2	20/12/2017
		US 10061299 B2	28/08/2018
		US 2015-0127131 A1	07/05/2015
		US 2016-0259323 A1	08/09/2016
		US 2018-0329393 A1	15/11/2018
		US 9367063 B2	14/06/2016
		WO 2015-058152 A1	23/04/2015
JP 2002-373018 A	26/12/2002	JP 2002-370142 A	24/12/2002
		JP 2002-373012 A	26/12/2002
		JP 2002-373191 A	26/12/2002
		US 2002-0193972 A1	19/12/2002
KR 10-2013-0014810 A	12/02/2013	KR 10-1309900 B1	14/10/2013
KR 10-2014-0141313 A	10/12/2014	CN 104217059 A	17/12/2014
US 2006-0155402 A1	13/07/2006	AU 2002-343044 A1	10/06/2003
		EP 1459144 A2	22/09/2004
		WO 03-046672 A2	05/06/2003
		WO 2003-046672 A3	06/05/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

G05B 19/408(2006.01)i, G05B 19/418(2006.01)i, G06Q 50/04(2012.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

G05B 19/408; G05B 19/4063; G05B 19/4069; G05B 19/418; G05B 23/02; G06F 19/00; G06Q 50/04; G06T 17/40

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: 가상 공장(virtual plant), 모델링(modeling), 작업 진행 상황(work process status), 모니터링(monitring)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	JP 2002-520701 A (SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT) 2002.07.09	1-8
A	단락 [0004]; 및 청구항 2-4, 10, 12 참조.	9-10
Y	JP 2016-536672 A (PLETHORA CORPORATION) 2016.11.24	1-8
A	단락 [0039]-[0043] 참조.	
A	JP 2002-373018 A (NTN CORP.) 2002.12.26	1-10
A	단락 [0030]-[0038]; 및 도면 11 참조.	
A	KR 10-2013-0014810 A (주식회사 포스코) 2013.02.12	1-10
A	단락 [0061]-[0077]; 및 도면 2 참조.	
A	KR 10-2014-0141313 A (삼성전기주식회사) 2014.12.10	1-10
A	단락 [0023]-[0050]; 및 도면 1 참조.	
A	US 2006-0155402 A1 (DALE READ) 2006.07.13	1-10
	청구항 1-6 참조.	

☐ 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 이후 “X”에 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

2020년 01월 14일 (14.01.2020)

국제조사보고서 발송일

2020년 01월 15일 (15.01.2020)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

변성철

전화번호 +82-42-481-8262



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2002-520701 A	2002/07/09	AT 215246 T CN 100182489 C CN 100286780 A EP 1092210 A1 EP 1092210 B1 ES 2176018 T3 WO 00-02162 A1	2002/04/15 2004/12/29 2001/03/07 2001/04/18 2002/03/27 2002/11/16 2000/01/13
JP 2016-536672 A	2016/11/24	EP 3058496 A1 EP 3058496 A4 JP 6249538 B2 US 10061299 B2 US 2015-0127131 A1 US 2016-0259323 A1 US 2018-0329393 A1 US 9367063 B2 WO 2015-058152 A1	2016/08/24 2017/07/12 2017/12/20 2018/08/28 2015/05/07 2016/09/08 2018/11/15 2016/06/14 2015/04/23
JP 2002-373018 A	2002/12/26	JP 2002-370142 A JP 2002-373012 A JP 2002-373191 A US 2002-0193972 A1	2002/12/24 2002/12/26 2002/12/26 2002/12/19
KR 10-2013-0014810 A	2013/02/12	KR 10-1309900 B1	2013/10/14
KR 10-2014-0141313 A	2014/12/10	CN 104217059 A	2014/12/17
US 2006-0155402 A1	2006/07/13	AU 2002-343044 A1 EP 1459144 A2 WO 03-046672 A2 WO 2003-046672 A3	2003/06/10 2004/09/22 2003/06/05 2004/05/06