



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년05월04일
(11) 등록번호 10-2393944
(24) 등록일자 2022년04월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06F 30/00 (2020.01)
(52) CPC특허분류
G06F 30/20 (2020.01)
G06F 2119/18 (2020.01)
(21) 출원번호 10-2017-0051862
(22) 출원일자 2017년04월21일
심사청구일자 2020년03월16일
(65) 공개번호 10-2018-0118474
(43) 공개일자 2018년10월31일
(56) 선행기술조사문헌
JP08229779 A*
JP10055393 A*
JP2002149218 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
김현중
충청북도 청주시 상당구 무농정로2번길 35-3 (용암동, 모던빌)
이용귀
대전광역시 서구 갈마로 262 (내동, 맑은아침 아파트)
(74) 대리인
특허법인 무한
(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 8 항

심사관 : 이상호

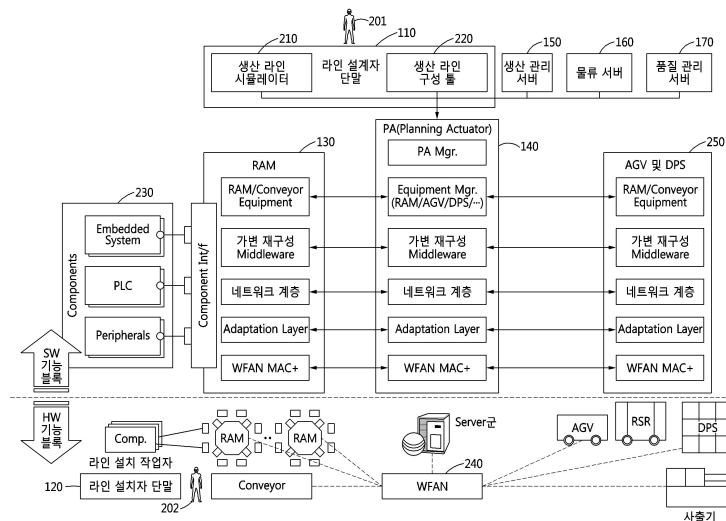
(54) 발명의 명칭 다품종 생산을 위한 유연 조립 시스템 및 생산 라인 재구성 방법

(57) 요약

다품종 생산을 위한 유연 조립 시스템 및 생산 라인 재구성 방법이 개시된다.

생산 라인 설계 방법은 생산 라인 구성 틀에 포함된 컴포넌트들을 이용하여 생산 라인의 제조 공정별 RAM들을 구성하는 단계; 생산 라인 시뮬레이터를 이용하여 상기 RAM들의 생산량을 확인하는 단계; 생산량이 임계값 이상인 RAM들을 이용하여 생산 라인을 설계하는 단계; 및 상기 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도



(72) 발명자

이학진

대전광역시 유성구 죽동로 251 (죽동, 푸르지오아파트)

전영애

대전광역시 서구 청사로 148 (문산동)

박준희

대전광역시 유성구 가정로 65, 102동 406호 (신성동, 대림두레아파트)

손지연

대전광역시 유성구 감동로25번길 24-14 (감동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10052972

부처명 산업통상자원부

과제관리(전문)기관명 한국산업기술평가관리원

연구사업명 산업핵심기술개발사업

연구과제명 가변 재구성형 유연 조립시스템 및 ICT 융합 기반 스마트 시스템 핵심 요소 기술 개

발

기여율 1/1

과제수행기관명 한국전자통신연구원

연구기간 2016.06.01 ~ 2017.05.31

공지예외적용 : 있음

명세서

청구범위

청구항 1

생산 라인 구성 틀이 컴포넌트 라이브러리에서 사용자에게 선택된 컴포넌트들 및 표준 조립 모듈 보관소에서 사용자에게 선택된 조립 모듈을 이용하여 생산 라인의 하나의 공정에서 필요한 조립 모듈을 구성하는 단계;

상기 생산 라인 구성 틀이 상기 조립 모듈이 포함된 생산 라인의 설계 정보를 생산 라인 시뮬레이터로 전송하는 단계;

생산 라인 시뮬레이터가 상기 생산 라인의 설계 정보에 따라 상기 생산 라인의 시뮬레이션을 수행하는 단계;

상기 생산 라인의 시뮬레이션의 결과가 목표 생산량을 초과하는 경우, 상기 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자 단말로 전송하는 단계

상기 현장 라인 설치자 단말이 표시한 설계 정보에 따라 컴포넌트들이 연결된 RAM(Re-configurable Assembly Module)으로부터 상기 RAM에 연결된 컴포넌트들의 리스트를 수신하는 단계; 및

상기 컴포넌트들의 리스트에 포함된 컴포넌트들과 상기 컴포넌트 라이브러리에서 사용자에게 선택된 컴포넌트들이 동일한 경우, 상기 RAM을 등록하는 단계;

를 포함하는 생산 라인 재구성 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 생산 라인의 설계 정보는,

상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈의 배치와 관련된 정보 및, 상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈들 각각의 구성 정보를 포함하는 라인 설계자 단말의 동작 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 컴포넌트 라이브러리에서 사용자에게 선택된 컴포넌트들 중에서 상기 컴포넌트들의 리스트에 누락된 컴포넌트가 있는 경우, 누락된 컴포넌트에 대한 정보를 라인 설치자 단말로 전송하여 현장 라인 설치자가 누락된 컴포넌트를 상기 RAM에 결합하도록 유도하는 단계

를 더 포함하는 생산 라인 재구성 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 조립 모듈이 포함된 생산 라인의 설계 정보는,

생산 라인 시뮬레이터를 이용하여 확인한 생산량이 임계값 이상인 RAM들을 이용하여 설계되는 생산 라인 재구성 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

라인 배치 검증 요청 메시지를 수신하는 단계;

상기 라인 배치 검증 요청 메시지에 따라 생산 라인에 포함된 RAM에게 공정 이름 및 번호를 할당하고, 공정 이

를 및 번호를 검증 결과 및 공정 순서 정보로 설정하여 전송하는 단계; 및
 검증 결과 및 공정 순서 정보를 확인한 현장 라인 설치자에게 RAM의 배치가 변경되지 않은 경우, 생산 라인 가동 준비가 완료되었음을 알리는 메시지를 전송하는 단계를 포함하는 생산 라인 배치 검증 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

생산 라인에 포함된 RAM이 상기 RAM에 연결된 바코드 컴포넌트로부터 생산 현황 정보를 수신하는 단계;
 상기 RAM이 상기 생산 현황 정보를 생산 관리 서버 및 플랜 실행기(PA:Planning Actuator)로 전송하는 단계;
 상기 RAM이 센서 모듈 컴포넌트로부터 상기 RAM의 설비 상태 정보 및 환경 센서 정보를 수집하여 PA로 전송하는 단계
 상기 생산 관리 서버가 상기 생산 현황 정보를 PA로 전송하는 단계; 및
 상기 PA가 상기 RAM의 설비 상태 정보 및 환경 센서 정보와 상기 생산 현황 정보를 이용하여 생산 라인의 상태를 모니터링하는 단계를 포함하는 생산 라인 가동 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 생산 제품 모델 및 사양 부품이 변경되는 경우, 상기 PA가 상기 RAM의 생산 정보 수집 및 공정별 기준 정보를 변경하는 단계; 및
 상기 RAM이 변경된 생산 정보 수집 및 공정별 기준 정보에 따라 생산 현황 정보를 수집하여 생산 관리 서버로 전송하는 단계를 포함하는 생산 라인 가동 방법.

청구항 10

컴포넌트 라이브러리에서 사용자에게 선택된 컴포넌트들 및 표준 조립 모듈 보관소에서 사용자에게 선택된 조립 모듈을 이용하여 생산 라인의 하나의 공정에서 필요한 조립 모듈을 구성하고, 상기 조립 모듈이 포함된 생산 라인의 설계 정보를 생산 라인 시뮬레이터로 전송하는 생산 라인 구성 툴; 및
 상기 생산 라인의 설계 정보에 따라 상기 생산 라인의 시뮬레이션을 수행하는 생산 라인 시뮬레이터를 포함하고,
 상기 생산 라인 구성 툴은,
 상기 생산 라인의 시뮬레이션의 결과가 목표 생산량을 초과하는 경우, 상기 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자 단말로 전송하고, 상기 현장 라인 설치자 단말이 표시한 설계 정보에 따라 컴포넌트들이 연결된 RAM(Reconfigurable Assembly Module)으로부터 상기 RAM에 연결된 컴포넌트들의 리스트를 수신하며, 상기 컴포넌트들의 리스트에 포함된 컴포넌트들과 상기 컴포넌트 라이브러리에서 사용자에게 선택된 컴포넌트들이 동일한 경우, 상기 RAM을 등록하는 라인 설계자 단말.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 생산 모델이나 생산 계획의 변경으로 인해 조립 시스템 및 생산 라인 재구성에 있어서 보다 빠르고 유연하게 대응하기 위한 유연 조립 시스템 및 생산 라인 재구성 방법에 관한 것이다.
- [0002] 본 발명은 산업자원부 및 한국산업기술평가관리원의 산업핵심기술개발사업 [10052972, 가변 재구성형 유연 조립 시스템 및 ICT 융합 기반 스마트 시스템 핵심 요소 기술 개발] 연구 사업의 일환으로 수행하였다.

배경 기술

- [0003] 오늘날 제조업체들은 소비자들의 다양한 요구를 만족시키기 위해 보다 빠른 신규 모델 출시 및 다양한 옵션을 제공하고 있다. 이런 시장 환경에서 경쟁력을 유지하기 위해 제조업체들은 저비용으로 고품질의 제품을 생산할 수 있을 뿐만 아니라 시장 변화와 소비자의 요구에 보다 빨리 대응할 수 있는 가변 재구성 및 유연조립 시스템 기술 개발이 필요하다.
- [0004] 다양한 제조 산업분야에서 다품종 소량 생산 요구가 증가하고 신규 모델 출시 주기가 짧아짐에 따라 신규 모델을 위한 생산 라인 구축 비용 및 시간 증가로 제조 업체의 이윤은 감소하고 있다.
- [0005] 신규 모델 출시 및 생산 계획의 변경에 대응하여 저비용으로 보다 빠르게 생산 라인을 신규 구성, 또는 재구성하기 위해서는 손쉽게 가변 재구성이 가능해야 하며 다양한 사양 부품들을 용이하게 수용하기 위해서는 신규 모델 개발 시 부품의 공용화 비율을 높이기 위한 플랫폼 통합화와 더불어 하나의 생산라인에서 다수의 차종을 혼류 생산하는 방식 도입이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 설계된 생산 라인을 시뮬레이션하여 설계된 생산 라인이 목표 생산량을 만족하는 지를 사전에 확인함으로써, 최적화된 생산 라인을 설계할 수 있는 시스템 및 방법을 제공할 수 있다.
- [0007] 또한, 본 발명은 생산 라인의 설계 정보를 현장의 라인 설치자에게 전달하여 규격화된 RAM(130)을 배치할 수 있으며, 네트워크를 통하여 RAM에 연결된 조립 도구 컴포넌트들의 구성 상태를 검증할 수 있으므로, 빠르고 정확하게 생산 라인을 구성, 또는 재구성하는 장치 및 방법을 제공할 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 설계 방법은 생산 라인 구성 틀에 포함된 컴포넌트들을 이용하여 생산 라인의 제조 공정별 RAM들을 구성하는 단계; 생산 라인 시뮬레이터를 이용하여 상기 RAM들의 생산량을 확인하는 단계; 생산량이 임계값 이상인 RAM들을 이용하여 생산 라인을 설계하는 단계; 및 상기 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자 단말로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 설계 방법의 상기 생산 라인의 설계 정보는, 상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈의 배치와 관련된 정보 및, 상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈들 각각의 구성 정보를 포함할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 검증 방법은 생산 라인의 설계 정보에 따라 구성된 RAM가 상기 RAM에 연결된 컴포넌트들을 탐색하는 단계; 탐색된 컴포넌트들의 리스트를 라인 설계자 단말로 전송하는 단계; 상기 라인 설계자 단말로부터 상기 탐색된 컴포넌트들이 생산 라인의 설계 정보에 대응하는 것으로 인증된 경우, 상기 라인 설계자 단말로 생산 라인 배치 검증 요청 메시지를 전송하는 단계; 및 상기 라인 설계자 단말로부터 상기 RAM가 수행할 생산 공정 이름 및 식별 번호를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 검증 방법의 라인 설계자 단말은, 생산 라인 구성 틀에 포함된 컴포넌트들을 이용하여 생산 라인의 제조 공정별 RAM들을 구성하고, 생산 라인 시뮬레이터를 이용하여 확인한 생산량이 임계값 이상인 RAM들을 이용하여 생산 라인을 설계할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 검증 방법의 라인 설계자 단말은, 설계한 생산 라인의 설계 정보에 포함된 컴포넌트들 중에서 상기 컴포넌트들의 리스트에 누락된 컴포넌트가 없는 경우, 상기 탐색된 컴포넌트들이 생산 라인의 설계 정보에 대응하는 것으로 인증할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법은 생산 라인의 제조 공정별 RAM들을 구성하고, 생산 라인 시

플레이터를 이용하여 상기 RAM들의 생산량을 추정하는 단계; 상기 RAM들의 생산량 추정 결과에 따라 생산 라인을 설계하는 단계; 상기 생산 라인의 설계 정보에 따라 구성된 RAM로부터 상기 RAM에 연결된 컴포넌트들의 리스트를 수신하는 단계; 상기 컴포넌트들의 리스트를 상기 생산 라인의 설계 정보와 비교하여 상기 RAM를 인증하는 단계; 상기 RAM로부터 생산 라인 배치 검증 요청 메시지를 수신하는 단계; 및 상기 RAM가 수행할 생산 공정 이름 및 식별 번호를 상기 RAM로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법의 생산 라인을 설계하는 단계는, 생산량이 임계값 이상인 RAM들을 이용하여 생산 라인을 설계할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법의 생산 라인의 설계 정보는, 상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈의 배치와 관련된 정보 및, 상기 생산 라인에 포함된 조립 모듈들 각각의 구성 정보를 포함할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법의 RAM를 인증하는 단계는, 설계한 생산 라인의 설계 정보에 포함된 컴포넌트들 중에서 상기 컴포넌트들의 리스트에 누락된 컴포넌트가 없는 경우, 상기 탐색된 컴포넌트들이 생산 라인의 설계 정보에 대응하는 것으로 인증할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일실시예에 의하면, 설계된 생산 라인을 시뮬레이션하여 설계된 생산 라인이 목표 생산량을 만족하는지를 사전에 확인함으로써, 최적화된 생산 라인을 설계할 수 있다.

[0018] 또한, 본 발명의 일실시예에 의하면, 생산 라인의 설계 정보를 현장의 라인 설치자에게 전달하여 규격화된 RAM를 배치할 수 있으며, 네트워크를 통하여 RAM에 연결된 조립 도구 컴포넌트들의 구성 상태를 검증할 수 있으므로, 빠르고 정확하게 생산 라인을 구성, 또는 재구성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템에 포함된 소프트웨어 및 하드웨어의 구성도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 구성 툴의 일례이다.
- 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 시뮬레이션의 일례이다.
- 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 설계 방법을 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 설계 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 컴포넌트 검증 방법을 도시한 도면이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 컴포넌트 검증 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인의 배치 검증 방법을 도시한 도면이다.
- 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인의 배치 검증 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 가동 방법을 도시한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 가동 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법을 도시한 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법은 유연 조립 시스템에 의해 수행될 수 있다.

[0021] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템을 나타내는 도면이다.

- [0022] 유연 조립 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이 라인 설계자 단말(110), 라인 설치자 단말(120), RAM(130), 플랜 실행기(140), 생산 관리 서버(150), 물류 서버(160), 및 품질 관리 서버(170)를 포함할 수 있다.
- [0023] 라인 설계자 단말(110)은 생산 모델 및 생산 계획이 변경될 경우 생산 라인을 재구성하거나, 생산 모델 및 생산 계획이 추가될 경우 생산 라인을 구성하기 위하여 생산 라인 설계자가 사용하는 단말일 수 있다.
- [0024] 이때, 라인 설계자 단말(110)은 생산 라인을 설계하기 위한 라인 구성 툴 및 설계된 생산 라인을 시뮬레이션하여 설계된 생산 라인이 목표 생산량을 만족하는 지를 사전에 확인하기 위한 생산 라인 시뮬레이터를 포함할 수 있다.
- [0025] 또한, 라인 설계자 단말(110)은 설계된 생산 라인의 설계 정보를 라인 설치자 단말(120)로 전송할 수 있다.
- [0026] 라인 설치자 단말(120)은 현장에서 생산 라인을 설치하는 현장 라인 설치자가 소지하는 단말일 수 있다. 예를 들어, 라인 설치자 단말(120)은 스마트폰, 태블릿 PC, Mobile HM와 같이 무선 통신이 가능하며 현장 라인 설치자가 소지한 상태로 라인을 설치할 수 있을 정도의 소형 단말일 수 있다. 이때, 라인 설치자 단말(120)은 라인 설계자 단말(110)로부터 수신한 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자에게 제공할 수 있다.
- [0027] 그리고, 라인 설치자는 라인 설치자 단말(120)로부터 제공받은 생산 라인의 설계 정보에 따라 규격화된 RAM(130)을 배치하고, 생산 공정 별로 필요한 컴포넌트들을 RAM(130)에 연결시킬 수 있다.
- [0028] RAM(Re-configurable Assembly Module)(130)은 생산 라인에 투입되는 표준 작업대일 수 있다. 이때, RAM(130)은 생산 라인의 각 공정마다 생산/조립에 필요한 조립 도구(컴포넌트)와 결합이 가능하며 사용 목적에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 또한, RAM(130)은 라인 설치자에 의하여 연결된 컴포넌트들을 확인하고, 연결된 컴포넌트들에 대한 정보를 플랜 실행기(140)로 전송하여 인증받을 수 있다.
- [0029] 플랜 실행기(PA:Planning Actuator)(140)는 라인 설계자 단말(110), 및 RAM(130)을 생산 관리 서버(150), 물류 서버(160) 및 품질 관리 서버(170)와 연동시킬 수 있다.
- [0030] 생산 관리 서버(150)는 생산 라인의 상태를 모니터링하는 서버일 수 있다. 예를 들어, 생산 관리 서버(150)는 MES(Manufacturing Execution System)일 수 있다.
- [0031] 물류 서버(160)는 유연 조립 시스템이 설치된 공장 내부의 물류 이동을 관리하는 서버일 수 있다.
- [0032] 품질 관리 서버(170)는 생산 라인에서 생산된 제품들의 품질을 관리하는 서버일 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템은 설계된 생산 라인을 시뮬레이션하여 설계된 생산 라인이 목표 생산량을 만족하는 지를 사전에 확인함으로써, 최적화된 생산 라인을 설계할 수 있다.
- [0034] 또한, 유연 조립 시스템은 생산 라인의 설계 정보를 현장의 라인 설치자에게 전달하여 규격화된 RAM(130)을 배치할 수 있으며, 네트워크를 통하여 RAM(130)에 연결된 조립 도구 컴포넌트들의 구성 상태를 검증할 수 있으므로, 빠르고 정확하게 생산 라인을 구성, 또는 재구성할 수 있다.
- [0035] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템에 포함된 소프트웨어 및 하드웨어의 구성도이다.
- [0036] 본 발명의 일실시예에 따른 유연 조립 시스템은 라인 설계자 단말(110), 라인 설치자 단말(120), RAM(130), 플랜 실행기(140), 생산 관리 서버(150), 물류 서버(160), 품질 관리 서버(170), RAM(130)에 결합될 컴포넌트(230), WFAN(240), 및 물류 장치(250)를 포함할 수 있다.
- [0037] 라인 설계자 단말(110)은 도 2에 도시된 바와 같이 생산 라인 시뮬레이터(210)와 생산 라인 구성 툴(220)를 포함하며 생산 라인 설계자(201)가 사용하는 단말일 수 있다.
- [0038] 생산 관리 서버(150)는 기존 MES 시스템의 기능을 지원할 수 있다. 또한, 생산 관리 서버(150)는 물류 서버(160), 품질 관리 서버(170)와 연동함으로써, 가변 재구성된 생산 라인으로 적시에 사양 부품을 공급하고 생산 라인 작업 환경 정보 및 설비 상태 정보를 기반으로 품질 예지 보전 기능을 지원할 수 있다.
- [0039] PA(140)는 MES 시스템이 구비된 기존 생산 라인의 가변 재구성 기능을 지원할 수 있다. 또한, PA(140)는 생산 라인이 신규 구성되거나 재구성된 경우, 생산 라인의 신규 구성이나 재구성에 따라 변경된 기준 정보를 적용할 시점을 결정할 수 있다.
- [0040] 다품종 생산을 위한 유연 조립 시스템의 생산 라인 재구성 절차는 생산 라인 설계 단계, 컴포넌트 구성 검증 및 등록 단계, 생산 라인 배치 검증 단계, 및 생산 라인 가동 단계를 포함할 수 있다.

- [0041] 먼저, 생산 라인 설계 단계에서 생산 라인 설계자(201)는 생산 라인 구성 틀(220)을 이용하여 추가, 또는 변경된 생산 모델 및 생산 계획에 따라 생산 라인을 신규로 구성하거나, 재구성할 수 있다. 이때, 생산 라인 시뮬레이터(210)은 생산 라인 설계자(201)가 생산 라인 구성 틀(220)을 이용하여 설계한 생산 라인의 배치 구조, 배치 인력 및 기준 정보에 기초하여 해당 생산 라인의 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 생산 라인 시뮬레이터(210)은 생산 라인 구성 틀(220)에서 설계된 생산 라인의 시뮬레이션을 수행함으로써, 해당 생산 라인을 적용하기 전에 해당 생산 라인이 계획된 생산량을 만족시키는 지 여부를 확인할 수 있다.
- [0042] 생산 라인의 시뮬레이션을 수행하여 해당 생산 라인이 계획된 생산량을 만족시킬 수 있다는 것이 확인되는 경우, 라인 설계자 단말(110)은 생산 라인 구성 틀(220)을 이용하여 설계된 생산 라인의 설계 정보를 라인 설치자 단말(120)로 전송할 수 있다. 이때, 라인 설치자 단말(120)은 현장 라인 설치자(202)에게 생산 라인의 설계 정보를 제공할 수 있다.
- [0043] 그리고, 현장 라인 설치자(202)는 생산 라인의 설계 정보에 따라 RAM(130)을 배치하고, RAM(130)에 컴포넌트(230)들을 연결할 수 있다. 이때, 컴포넌트(230)들은 생산 공정 별로 조립에 필요한 공구 및 설비일 수 있다.
- [0044] 다음으로, RAM(130)은 도 2에 도시된 바와 같이 무선 네트워크(WFAN: Wireless Factory Area Network)(240)를 통하여 PA(130) 및 물류 장치의 무인차(AGV: Automated Guided Vehicle), 및 DPS(Digital Picking System)(250)와 통신하며, 생산 라인의 설계 정보에 대응하는 컴포넌트(230)들이 RAM(130)에 연결되었는지 여부를 검증받을 수 있다.
- [0045] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 구성 틀의 일례이다.
- [0046] 생산 라인 구성 틀(220)은 도 3에 도시된 바와 같이 표준 조립 모듈 보관소인 RAM Repository(310), 컴포넌트 라이브러리(component library view)(320), 및 RAM 구성(composition)창(330)을 라인 설계자(201)에게 표시할 수 있다.
- [0047] 그리고, 라인 설계자(201)가 표준 조립 모듈 보관소(310)에서 하나의 조립 모듈을 선택하여 RAM 구성창(330)에 위치시키고, 해당 작업에 필요한 컴포넌트들을 컴포넌트 라이브러리(320)에서 선택하여 RAM 구성창(330)으로 이동시키는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 RAM 구성창(330)으로 이동된 조립 모듈과 컴포넌트들을 이용하여 하나의 공정에서 필요한 조립 모듈을 구성할 수 있다. 예를 들어, 컴포넌트들은 생산 공정에서 필요한 공구 및 설비인 바코드 스캐너, 바코드 프린터, 가변형 지그, 용착기, 전동 드라이버, 비전 검사기, 센서 모듈 등 중 적어도 하나일 수 있다. 또한, 제조 공정 및 생산 제품에 따라 컴포넌트들은 다양하게 구성될 수 있다.
- [0048] 라인 설계자(201)가 전송 아이콘(331)을 선택하는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 구성된 조립 모듈들을 포함하는 생산 라인의 설계 정보를 라인 설치자 단말(120)로 전송할 수 있다.
- [0049] 또한, 라인 설계자(201)가 생산 라인 시뮬레이션 아이콘(350)을 선택하는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 구성된 조립 모듈들을 포함하는 생산 라인의 설계 정보를 생산 라인 시뮬레이터(210)로 전송함으로써, 생산 라인 시뮬레이터(210)가 해당 생산 라인의 시뮬레이션을 수행하도록 할 수 있다.
- [0050] 그리고, RAM(130)로부터 컴포넌트 구성 검증 메시지를 수신하는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 컴포넌트 구성 검증 메시지를 전송한 RAM(130)을 표시(340)하고, 연결 확인을 요청하였다는 메시지, 또는 아이콘(341)을 활성화할 수 있다. 이때, 생산 라인 구성 틀(220)은 컴포넌트 구성 검증 메시지를 전송한 RAM(130)에 연결된 컴포넌트들이 생산 라인의 설계정보에 따라 구성되었는지 여부를 검증할 수 있다.
- [0051] 또한, 연결 확인을 요청하였다는 메시지, 또는 아이콘(341)을 확인한 라인 설계자(201)가 검증 아이콘(342)를 선택한 경우, 생산 라인 구성 틀(220)이 컴포넌트 구성 검증 메시지를 전송한 RAM(130)에 연결된 컴포넌트들이 생산 라인의 설계 정보에 따라 구성되었는지 여부를 검증할 수도 있다.
- [0052] 그리고, 라인 설치자 단말(120)로부터 생산 라인 배치 구성 검증 메시지를 수신하는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 공정 선택 아이콘(343)과 공정 정보 전송 아이콘(344)를 이용하여 RAM(130)에게 공정 이름 및 번호를 할당할 수 있다.
- [0053] 이때, RAM(130)은 생산 라인 구성 틀(220)로부터 할당받은 공정 이름 및 번호를 표시할 수 있다. 그리고, 현장 라인 설치자(202), 또는 라인 설치자 단말(120)은 RAM(130)이 표시한 공정 이름 및 번호를 확인하여 해당 RAM(130)이 생산 라인의 설계 정보에 포함된 배치 정보에 대응하는지 여부를 확인할 수 있다. RAM(130)이 생산 라인의 설계 정보에 포함된 배치 정보에 대응하는 경우, 라인 설치자 단말(120)은 PA(140)에게 배치 검증이 완

료되었다고 통보할 수 있다.

- [0054] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 시뮬레이션의 일례이다.
- [0055] 생산 라인 시뮬레이터(210)는 생산 라인의 설계 정보에 따라 도 4에 도시된 바와 같이 생산 라인에 투입될 인력 정보, 각 공정별 동작 분석 정보, 조립 모듈 배치 정보를 입력하여 해당 생산 라인의 시뮬레이션을 수행할 수 있다. 이때, 생산 라인 시뮬레이터(210)는 시뮬레이션 결과에 따라 해당 생산 라인의 생산량을 추정하고, 추정된 생산량이 목표 생산량을 초과하는지 여부를 확인할 수 있다.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 설계 방법을 도시한 도면이다. 또한, 도 6은 도 5에 따른 생산 라인 설계 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- [0057] 단계(510)에서 생산 라인 구성 틀(220)은 RAM/RRL공정 설계 정보와 같은 생산 라인의 설계 정보(610)를 생산 라인 시뮬레이터(210)로 전송할 수 있다. 이때, 생산 라인 시뮬레이터(210)는 수신한 생산 라인의 설계 정보에 따라 해당 생산 라인의 시뮬레이션을 수행할 수 있다.
- [0058] 단계(520)에서 생산 라인 시뮬레이터(210)는 단계(510)에서 수행한 시뮬레이션 결과를 생산 라인 구성 틀(220)로 전송할 수 있다. 시뮬레이션 결과가 목표 생산량을 초과하는 경우, 생산 라인 구성 틀(220)은 단계(530)를 수행할 수 있다.
- [0059] 단계(530)에서 생산 라인 구성 틀(220)은 RAM/RRL 구성 정보와 같은 생산 라인의 설계 정보(620)를 PA(140)로 전송할 수 있다.
- [0060] 단계(540)에서 생산 라인 구성 틀(220)은 생산 라인의 설계 정보를 공정별 기준 정보(630) 형태로 생산 관리 서버(150)의 데이터베이스(DB)에 전송할 수 있다.
- [0061] 단계(550)에서 생산 관리 서버(150)의 데이터베이스(DB)는 단계(540)에서 수신한 생산 라인의 설계 정보를 공정별 기준 정보(630) 형태로 저장하고 관리할 수 있다.
- [0062] 단계(560)에서 PA(140)는 단계(140)에서 수신한 생산 라인의 설계 정보를 설치 지시서(640) 형태로 라인 설치자 단말(130)에 전송할 수 있다.
- [0063] 이때, 라인 설치자 단말(130)은 이동통신망 및 공장 내 Wi-Fi를 통해 설치 지시서(640)를 수신할 수 있다. 그리고, 라인 설치자 단말(130)은 수신한 설치 지시서(640)에 따라 RAM(130) 구성 정보 및 생산 라인 구성 정보를 현장 라인 설치자(202)에게 표시할 수 있다.
- [0064] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 RAM의 컴포넌트 검증 방법을 도시한 도면이다. 또한, 도 8은 도 7에 따른 RAM의 컴포넌트 검증 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- [0065] 단계(710)에서 RAM(130)의 RAM(701) API 에 포함된 RAM SDP 응용은 RAM 관리자의 컴포넌트 관리자에게 SDP(Self Device Profiling)를 수행하도록 지시(810)할 수 있다. 이때, SDP는 RAM(130)에 연결된 컴포넌트들을 식별하는 방법일 수 있다. 또한, 단계(710)은 현장 라인 설치자(202)가 도 5에서 라인 설치자 단말(120)가 표시한 설치 지시서에 따라 RAM(130)에 컴포넌트들을 연결한 후 전원을 인가한 경우, 전원이 인가된 RAM(130)에 의하여 수행될 수 있다.
- [0066] 그리고, RAM(701) API 에 포함된 RAM SDP 응용은 SDP를 통하여 식별한 컴포넌트(230)에 따라 기준 정보를 정의할 수 있다.
- [0067] 단계(720)에서 컴포넌트 관리자는 ReFACS 미들웨어(702)에 포함된 네트워크 인터페이스(802)에게 WFAN 네트워크(240)의 초기화 및 WFAN 네트워크(240)와 연결을 요청(820)할 수 있다. 또한, 컴포넌트 관리자는 생산 관리 서버(150)와 같이 유연 조립 시스템에 포함된 서버를 탐색하고, PA(140)에 RAM(130)을 등록(825)할 수 있다. 이때, 컴포넌트 관리자는 PA(140)로부터 POP(Point of Production) IP와 생산 관리 서버 IP 정보를 획득할 수 있다.
- [0068] 단계(730)에서 ReFACS 미들웨어(702)는 단계(720)에서 획득한 POP IP와 생산 관리 서버 IP 정보(830)를 생산 정보 수집 및 전송 API(801)인 POP(703)로 전송할 수 있다.
- [0069] 단계(735)에서 POP(703)는 단계(730)에서 수신한 POP IP와 생산 관리 서버 IP 정보(830)를 저장할 수 있다. 그리고, POP(703)는 POP IP와 생산 관리 서버 IP 정보(830)를 기반으로 생산 관리 서버(150)과 통신할 수 있다. 예를 들어, POP(703)와 생산 관리 서버(150)는 WiFi, ZigBee, SUN(Smart Utility Network) 등을 WFAN으로 사용

하여 통신할 수 있다.

- [0070] 단계(740)에서 RAM 관리자의 컴포넌트 관리자는 WFAN 네트워크(240)을 통해 RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840)를 PA(140)의 PA 관리자에 포함된 RAM 관리자로 전송할 수 있다. 이때, 단계(740)은 단계(710)에서 수행된 SDP를 통하여 RAM(130)과 연결된 컴포넌트(230)들을 모두 식별한 후 수행될 수 있다.
- [0071] RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840)를 수신한 PA 관리자는 RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840)에 ID를 할당하고, RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840) 및 RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840)에 할당한 ID(841)를 DB 관리자로 전달할 수 있다. 동시에 PA 관리자는 생산 라인 설계자가 RAM 컴포넌트 구성 검증 요청 메시지(840)를 확인할 수 있도록 생산 라인 구성 툴(220)로 전달할 수 있다. 이때, 생산 라인 구성 툴(220)은 ID(841)를 표시할 수 있다.
- [0072] 그리고, 생산 라인 구성 툴(220)은 RAM(130)에 연결된 컴포넌트(230)들이 생산 라인의 설계 정보에 따라 구성되었는지 여부를 검증할 수 있다.
- [0073] RAM(130)에 연결되어야 하는 컴포넌트(230)들 중에서 누락된 컴포넌트가 있는 경우, 생산 라인 구성 툴(220)은 RAM 구성창(330)에서 해당 컴포넌트를 누락되지 않은 컴포넌트와 다른 색상으로 표시함으로써, 생산 라인 설계자가 누락된 컴포넌트를 구분하기 용이하도록 할 수 있다. 예를 들어, 생산 라인 구성 툴(220)은 누락된 컴포넌트는 적색으로 표시하고, 누락되지 않은 컴포넌트는 황색으로 표시할 수 있다.
- [0074] 누락된 컴포넌트가 없는 경우, 생산 라인 구성 툴(220)은 단계(750)를 수행할 수 있다. 또한, 누락된 컴포넌트가 있는 경우, 생산 라인 구성 툴(220)은 누락된 컴포넌트에 대한 정보를 라인 설치자 단말(120)로 전송함으로써 현장 라인 설치자(202)가 해당 컴포넌트를 RAM(130)에 결합하도록 유도할 수 있다.
- [0075] 단계(750)에서 생산 라인 구성 툴(220)은 검증 완료 메시지(850)를 WFAN을 통해 RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자로 전송할 수 있다.
- [0076] 단계(755)에서 컴포넌트 관리자는 컴포넌트 구성의 검증이 완료되었다는 것을 현장 라인 설치자(202)가 알 수 있도록 단계(750)에서 수신한 검증 완료 메시지(850)를 디스플레이할 수 있다.
- [0077] 단계(760)에서 RAM 관리자에 포함된 컴포넌트 관리자는 RAM API 중 POP(703)에게 기준 정보 검색 요청 메시지(860)를 전송할 수 있다.
- [0078] 단계(770)에서 POP(703)는 단계(760)에서 수신한 기준 정보 검색 요청 메시지(860)에 따라 생산 관리 서버(150)에게 공정별 기준 정보 요청 메시지(870)를 전송할 수 있다. 이때, 생산 관리 서버(150)는 수신한 공정별 기준 정보 요청 메시지(870)에 따라 생산 라인 구성 툴(220)에 의해 저장된 공정별 기준 정보를 POP(703)로 전송할 수 있다.
- [0079] 단계(775)에서 POP(703)는 단계(710)에서 정의된 기준 정보에 따라 단계(770)에서 수신한 기준 정보를 수정하여 저장할 수 있다.
- [0080] 단계(780)에서 POP(703)는 생산 관리 서버(150)에게 단계(775)에서 수정된 기준 정보인 RAM 컴포넌트 구성 정보(880)를 생산 관리 서버(150)의 DB에 등록하도록 요청할 수 있다.
- [0081] 단계(790)에서 생산 관리 서버(150)는 단계(780)에서 수신한 RAM 컴포넌트 구성 정보(880)를 공정별 기준 정보로 저장할 수 있다.
- [0082] 도 9는 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인의 배치 검증 방법을 도시한 도면이다. 또한, 도 10은 도 9에 따른 RAM의 배치 검증 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- [0083] 단계(910)에서 라인 설치자 단말(120)은 현장 라인 설치자(202)의 요청에 따라 라인 설계자 단말(110)의 생산 라인 구성툴(220)에게 라인 배치 검증 요청 메시지(1010)를 전송할 수 있다. 구체적으로, 라인 설치자 단말(120)이 라인 배치 검증 요청 메시지(1010)를 PA 관리자 내의 RAM/RRL 구성 관리자로 전송하면, RAM/RRL 구성 관리자가 수신한 라인 배치 검증 요청 메시지(1010)를 생산 라인 구성 툴(220)로 전송할 수 있다.
- [0084] 단계(920)에서 생산 라인 구성툴(220)은 생산 라인 설계자(201)의 입력에 따라 RAM(130)에게 공정 이름 및 번호를 할당할 수 있다. 그리고, 생산 라인 구성툴(220)은 공정 이름 및 번호를 각각 검증 결과 및 공정 순서 정보(1020)로 설정하여 RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자로 전송할 수 있다.
- [0085] 단계(925)에서 RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자는 단계(920)에서 수신한 검증 결과 및 공정 순서 정보(1020)를

디스플레이할 수 있다. 이때, 현장 라인 설치자(202)는 디스플레이된 검증 결과 및 공정 순서 정보를 확인하고, RAM(130)의 배치 순서가 잘못됐을 경우, 배치 순서에 따라 RAM(130)의 배치를 변경할 수 있다. RAM(130)의 배치가 변경되지 않는 경우, RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자는 단계(930)를 수행할 수 있다.

- [0086] RAM(130)의 배치가 변경되지 않았다는 것은 생산 라인의 검증이 완료되었다는 것을 의미하므로, 단계(930)에서 RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자는 생산 라인 정보(1030)를 PA(140)의 DB 관리자에게 전달할 수 있다.
- [0087] 단계(935)에서 PA(140)의 DB 관리자는 단계(930)에서 수신한 생산 라인 정보(1030)를 DB에 저장할 수 있다.
- [0088] 단계(940)에서 RAM 관리자 내의 컴포넌트 관리자는 생산 핸들러에게 생산 라인 가동 준비가 완료되었음을 알리는 메시지(1040)를 전송할 수 있다. 이때, 생산 핸들러는 생산 라인 가동 준비가 완료되었음을 알리는 메시지(1040)를 생산 관리 서버(150)로 전송할 수 있다.
- [0089] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 가동 방법을 도시한 도면이다. 또한, 도 12는 도 11에 따른 생산 라인 가동 과정에서 시스템의 구성들 간에 송수신하는 메시지들의 일례이다.
- [0090] 단계(1110)에서 RAM(130)은 RAM(130)에 연결된 바코드 스캐너 및 바코드 프린터와 같은 컴포넌트(230)들에게 바코드 스캔과 같은 생산 현황 정보(1210)의 수집을 요청할 수 있다. 그리고, RAM(130)은 컴포넌트(230)들로부터 바코드 스캔 결과와 같은 생산 현황 정보(1210)를 수신할 수 있다.
- [0091] 단계(1115)에서 RAM(130)은 단계(1110)에서 수신한 생산 현황 정보(1210)를 생산 관리 서버(150)로 전송할 수 있다. 또한, RAM(130)에 연결된 컴포넌트들의 상태 관리를 위하여 생산 현황 정보(1210)는 RAM(130)의 RAM 관리자에 포함된 컴포넌트 관리자와 관계 관리자로 전송될 수 있다.
- [0092] 단계(1120)에서 RAM(130)은 센서 모듈 컴포넌트들로부터 RAM 설비 상태 정보 및 환경 센서 정보(1220)를 주기적으로 수집하여 PA(140)로 전송함으로써, 생산 라인의 작업 환경 및 설비 상태를 모니터링하여 품질 예지보전 기능을 지원할 수 있다. 또한, RAM(130)의 RAM API 중 센서 서비스에 의해 센싱 정보가 수집되는 경우, RAM(130)의 RAM Manager의 컴포넌트 관리자에 의해 PA(140)의 PA Manager의 RAM 관리자로 센싱 정보가 전송될 수 있다.
- [0093] 이때, PA(140)는 RAM(130)로부터 주기적으로 수집된 생산 라인 작업 환경 및 설비 상태 정보(1220)를 DB에 저장할 수 있다. 또한, 품질 관리 서버(170)는 품질 관리 Agent를 통해 DB에 접근하여 생산 라인 작업 환경 및 설비 상태 정보(1220)를 획득할 수 있다.
- [0094] 단계(1130)에서 생산 관리 서버는 생산 라인의 공정별 기준 정보를 변경하여 적용할 시점을 결정하기 위하여 생산 현황 정보(1230)를 PA Manager의 생산 핸들러에게 전송할 수 있다.
- [0095] 단계(1135)에서 PA(140)는 단계(1120)에서 수신한 RAM 설비 상태 정보 및 환경 센서 정보(1120)와 단계(1130)에서 수신한 생산 현황 정보(1230)를 이용하여 생산 라인의 상태를 모니터링할 수 있다.
- [0096] 단계(1140)에서 ReFACS 미들웨어의 연결 관리자는 ReFACS 미들웨어의 Management Protocol를 통하여 WFAN의 연결 상태를 모니터링하여 최상의 연결 상태를 유지할 수 있다. 예를 들어 WiFi와 SUN 이중으로 WFAN이 구성된 경우, ReFACS 미들웨어의 연결 관리자는 ReFACS 미들웨어의 Management Protocol에게 제어 메시지(1240)를 전송할 수 있다. 이때, ReFACS 미들웨어의 Management Protocol은 제어 메시지(1240)에 따라 네트워크 인터페이스(802)의 연결 관리자에게 두 무선 네트워크 중 연결 상태가 양호한 무선 네트워크를 선택하도록 하는 메시지(1245)를 전송함으로써, RAM(130)과 PA(140)간 연결을 유지할 수 있다. 이때, 단계(1140)는 단계(1135)와 동시에 수행될 수 있다.
- [0097] 생산 제품 모델 및 사양 부품이 변경될 경우 PA Manager의 생산 핸들러는 단계(1150)를 수행할 수 있다.
- [0098] 단계(1150)에서 PA Manager의 생산 핸들러는 RAM API의 생산 정보 수집 및 전송 API(801)의 공정별 기준 정보(1250)를 변경할 수 있다.
- [0099] 단계(1160)에서 RAM(130)은 단계(1150)에서 변경된 공정별 기준 정보에 따라 수집한 생산 현황 정보(1210)를 생산 관리 서버(150)로 전송할 수 있다.
- [0100] 본 발명은 이런 일련의 과정을 통해 다품종 생산을 위한 유연 조립 시스템 및 생산 라인 재구성을 보다 빠르고 정확하게 수행할 수 있다.
- [0101] 도 13은 본 발명의 일실시예에 따른 생산 라인 재구성 방법을 도시한 플로우차트이다.

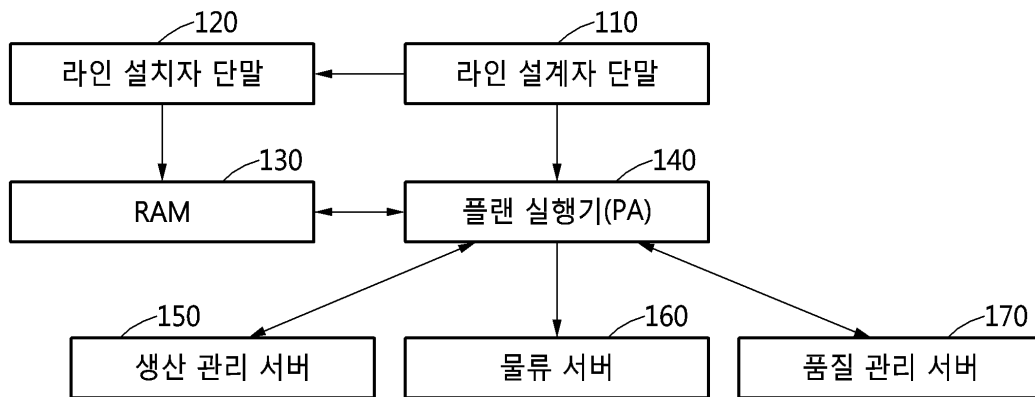
- [0102] 단계(1310)에서 라인 설계자 단말(110)은 생산 라인 구성 툴(220)에 포함된 컴포넌트들을 이용하여 생산 라인의 제조 공정별 조립 모듈을 구성할 수 있다.
- [0103] 단계(1320)에서 라인 설계자 단말(110)은 생산 라인 시뮬레이터(210)를 이용하여 단계(1310)에서 구성된 조립 모듈의 생산량을 확인할 수 있다.
- [0104] 단계(1330)에서 라인 설계자 단말(110)은 단계(1320)에서 확인한 생산량이 임계값을 초과하는지 여부를 확인할 수 있다. 이때, 임계값은 생산 라인에 계획된 생산량일 수 있다. .
- [0105] 단계(1320)에서 확인한 생산량이 임계값을 초과하는 경우 라인 설계자 단말(110)은 단계(1340)를 수행할 수 있다. 단계(1320)에서 확인한 생산량이 임계값을 이하인 경우 라인 설계자 단말(110)은 단계(1320)에서 확인한 생산량이 임계값을 초과할 때까지 단계(1310)를 반복하여 수행할 수 있다.
- [0106] 단계(1340)에서 라인 설계자 단말(110)은 생산량이 임계값 이상인 조립 모듈로 생산 라인을 설계할 수 있다.
- [0107] 단계(1350)에서 라인 설계자 단말(110)은 단계(1340)에서 구성된 생산 라인의 설계 정보를 현장 라인 설치자 단말(120)로 전송할 수 있다. 이때, 생산 라인의 설계 정보는, 생산 라인에 포함된 조립 모듈의 배치와 관련된 정보 및, 생산 라인에 포함된 조립 모듈들 각각의 구성 정보를 포함할 수 있다.
- [0108] 본 발명은 설계된 생산 라인을 시뮬레이션하여 설계된 생산 라인이 목표 생산량을 만족하는 지를 사전에 확인함으로써, 최적화된 생산 라인을 설계할 수 있다.
- [0109] 또한, 본 발명은 생산 라인의 설계 정보를 현장의 라인 설치자에게 전달하여 규격화된 RAM(130)을 배치할 수 있으며, 네트워크를 통하여 RAM에 연결된 조립 도구 컴포넌트들의 구성 상태를 검증할 수 있으므로, 빠르고 정확하게 생산 라인을 구성, 또는 재구성할 수 있다.
- [0110] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 관독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 관독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 관독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0111] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0112] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

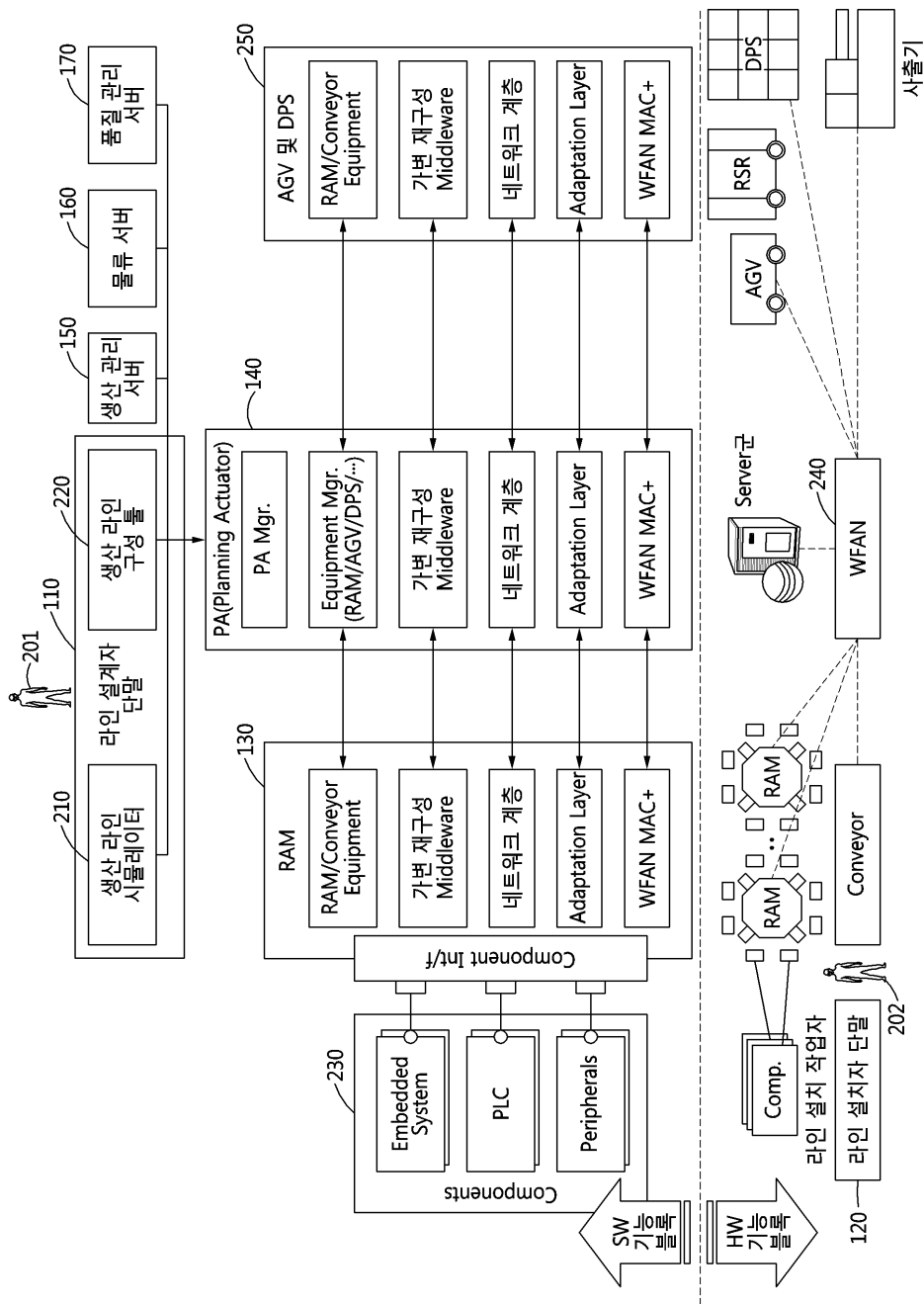
- [0113] 110: 라인 설계자 단말
- 120: 라인 설치자 단말
- 130: RAM
- 140: 플랜실행기(PA)

도면

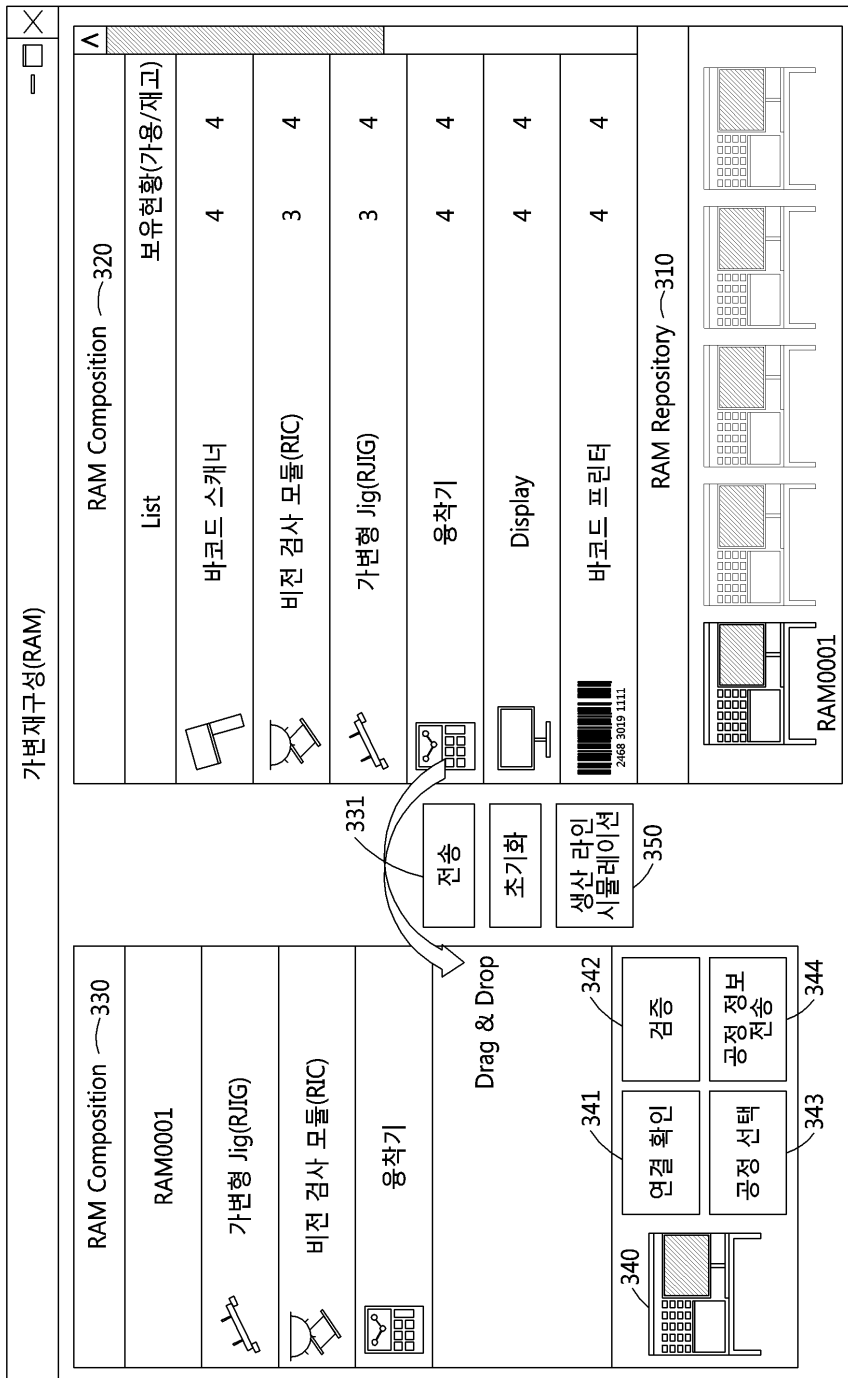
도면1



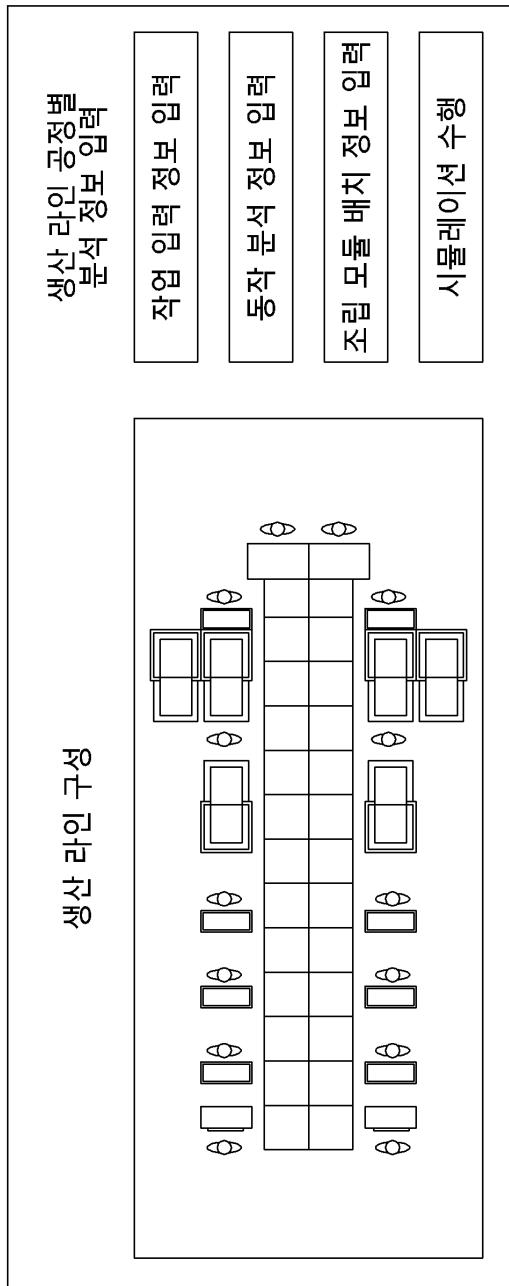
도면2



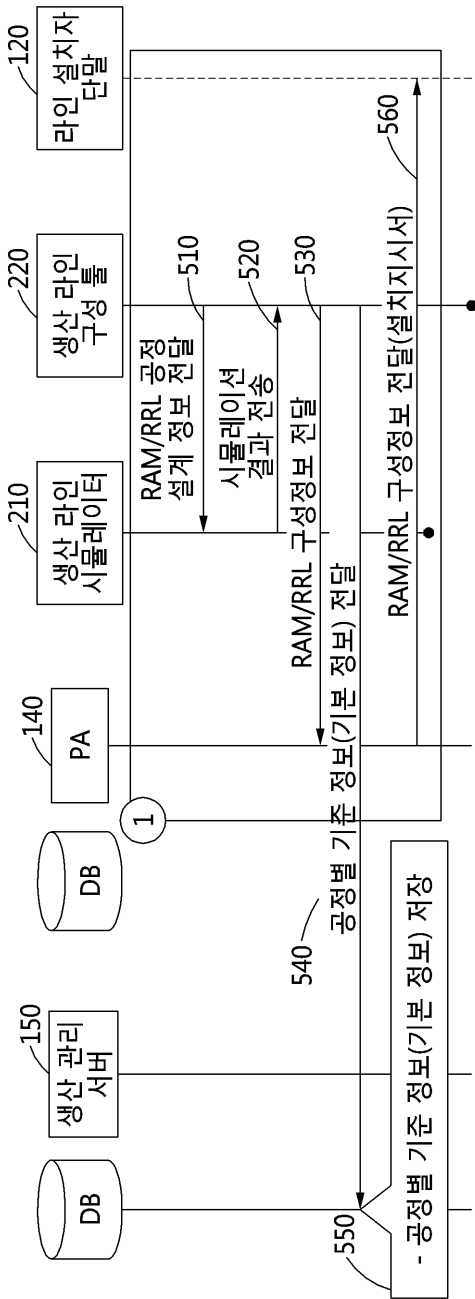
도면3



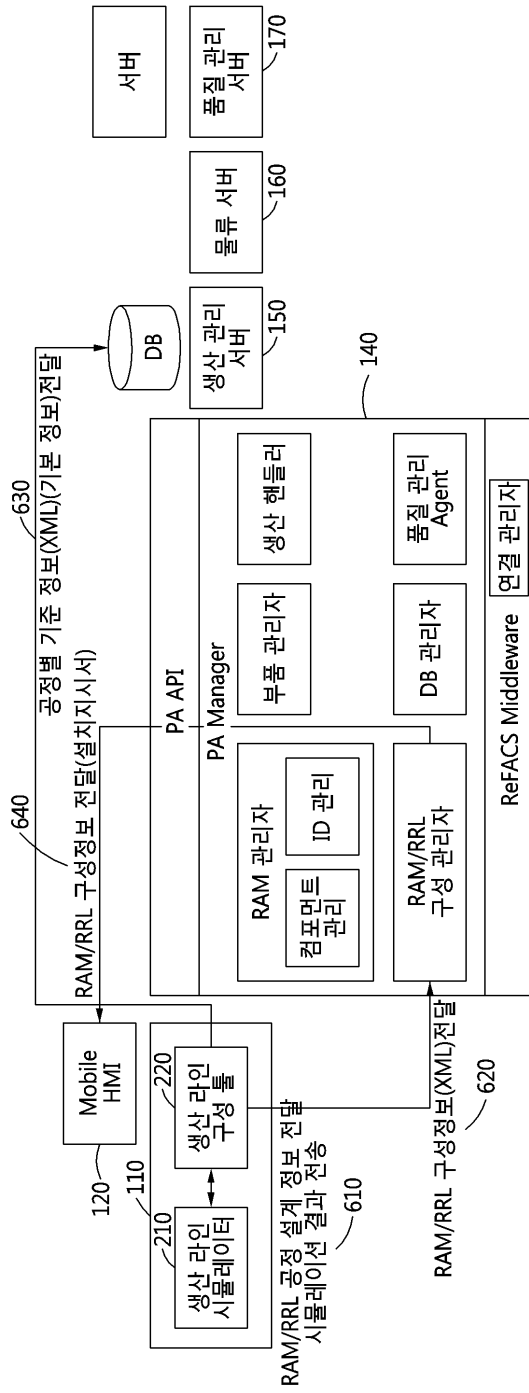
도면4



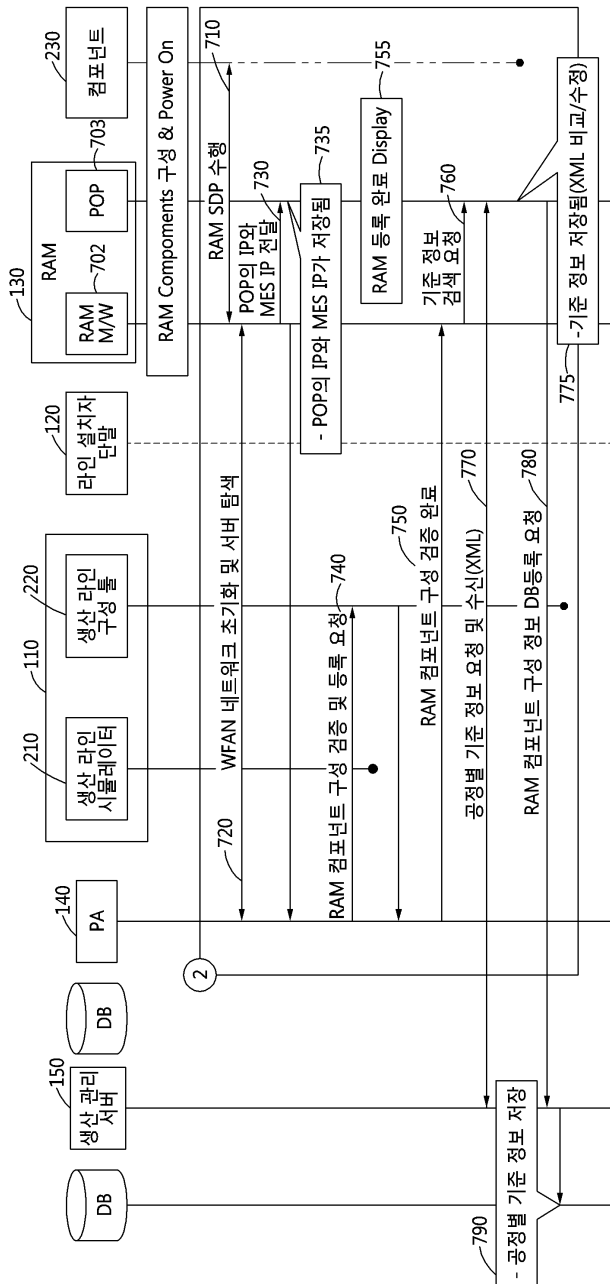
도면5



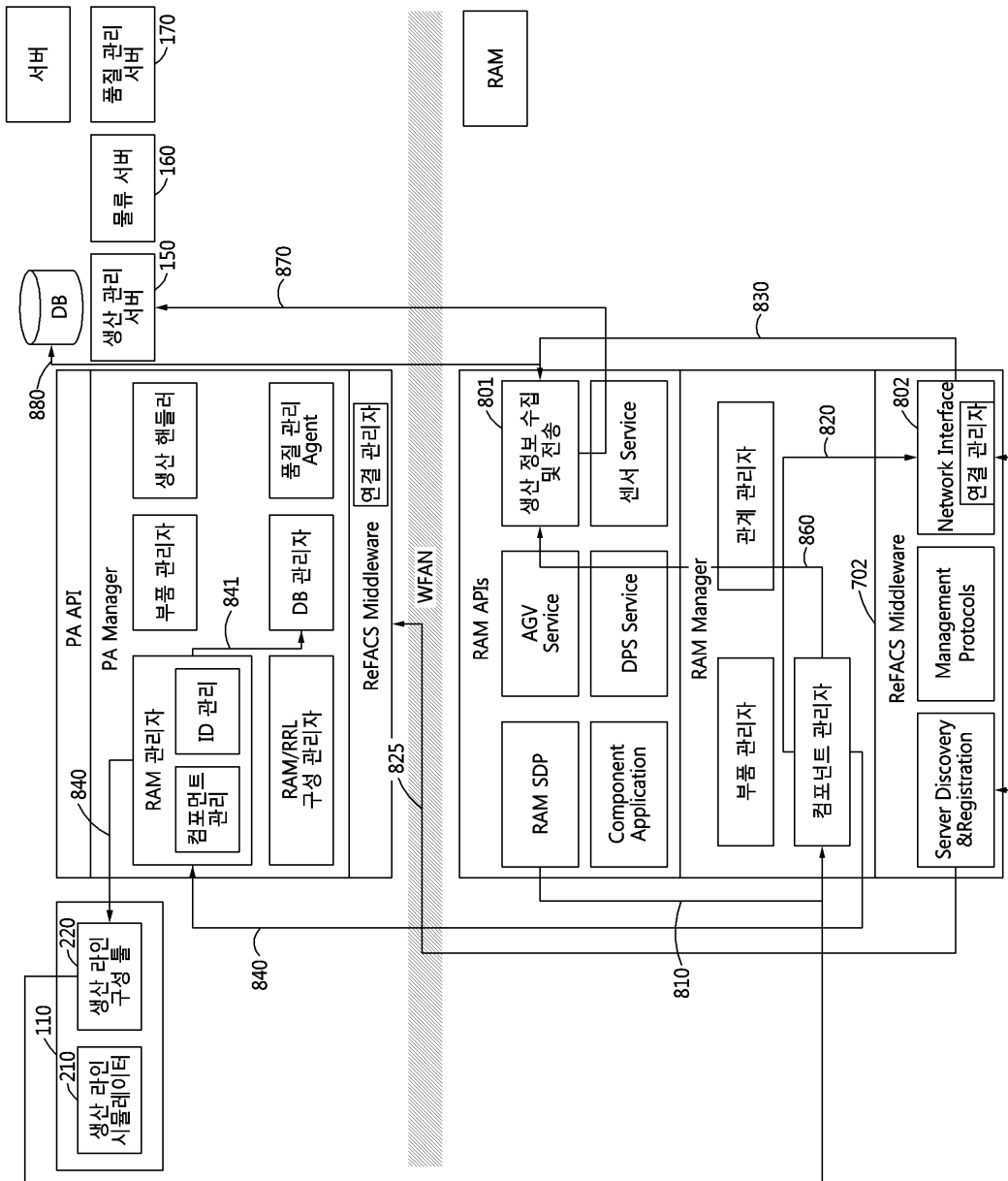
도면6



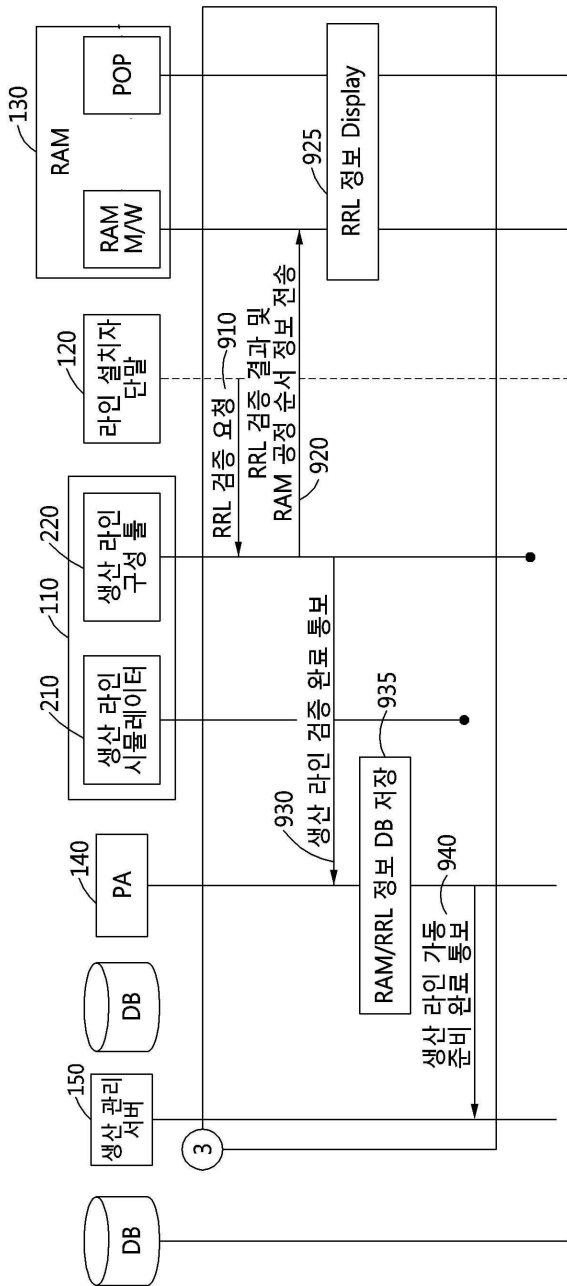
도면7



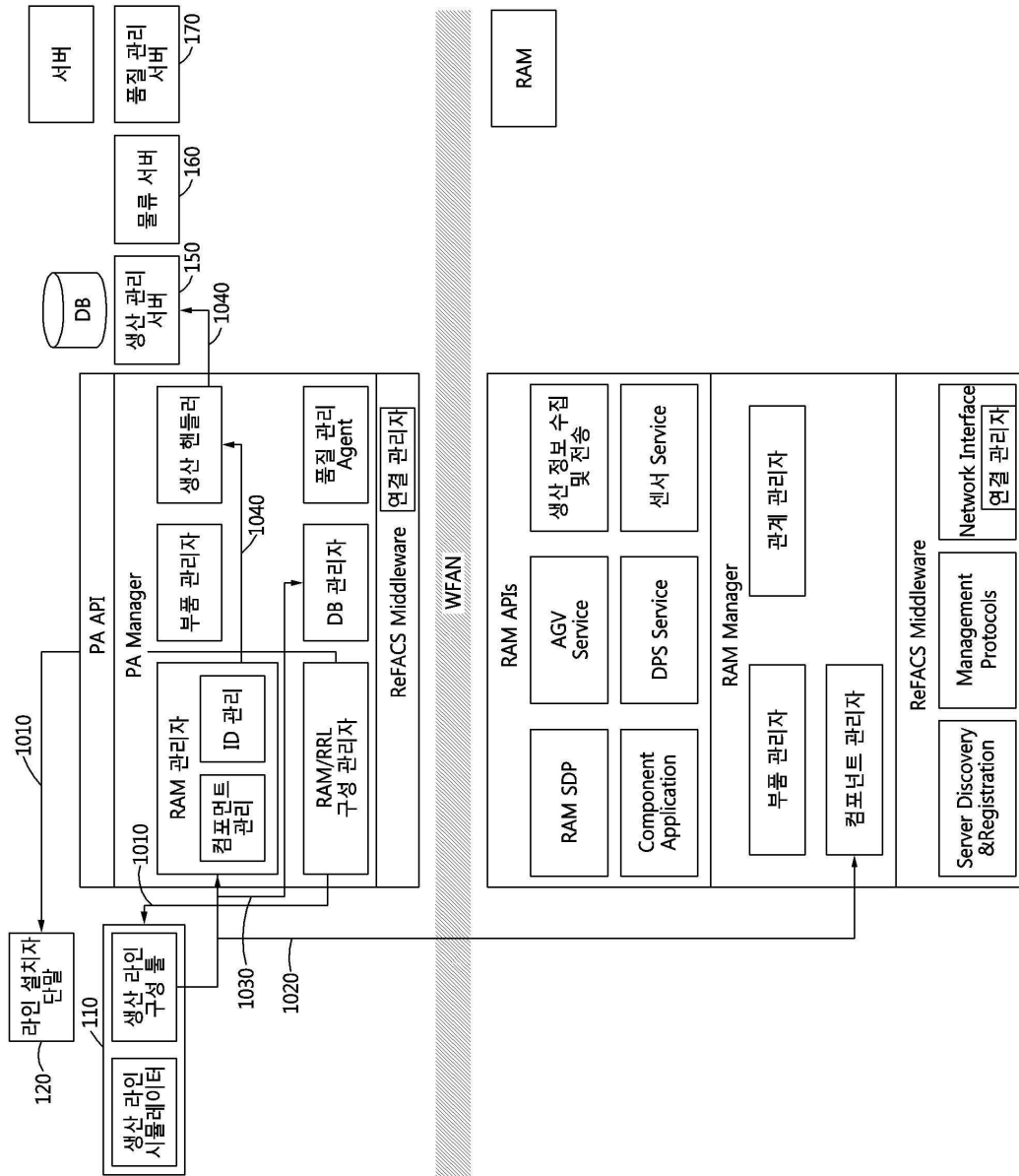
도면8



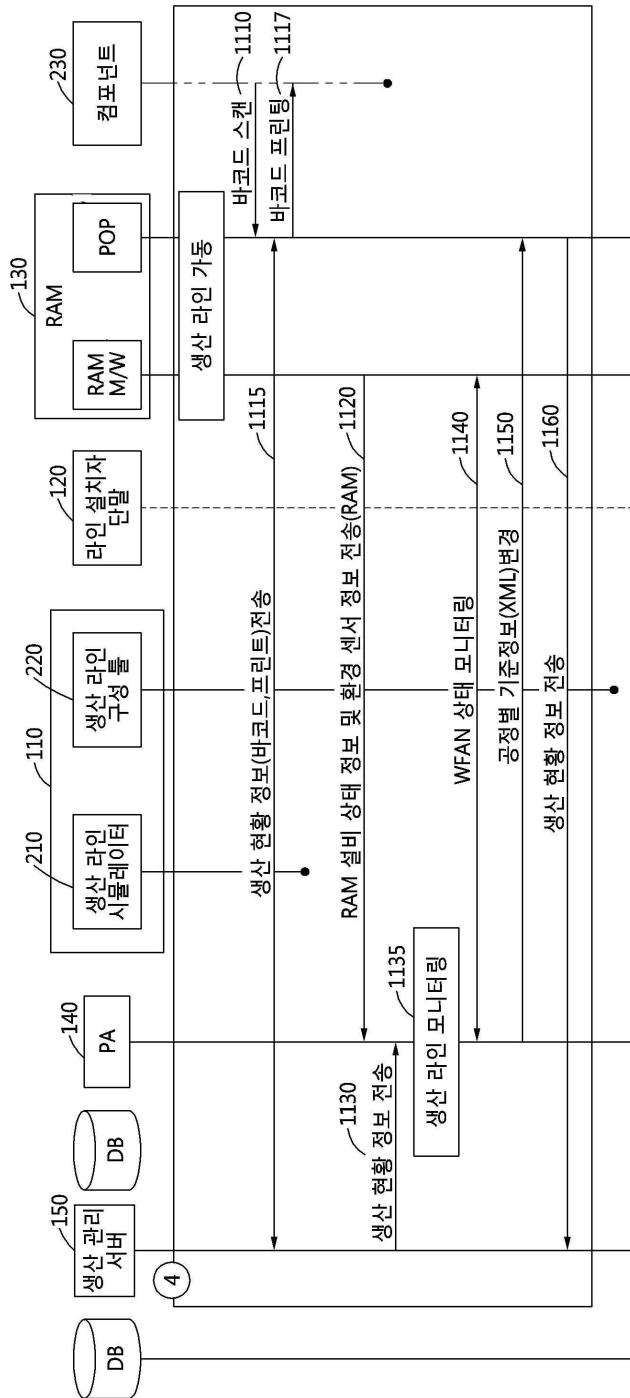
도면9



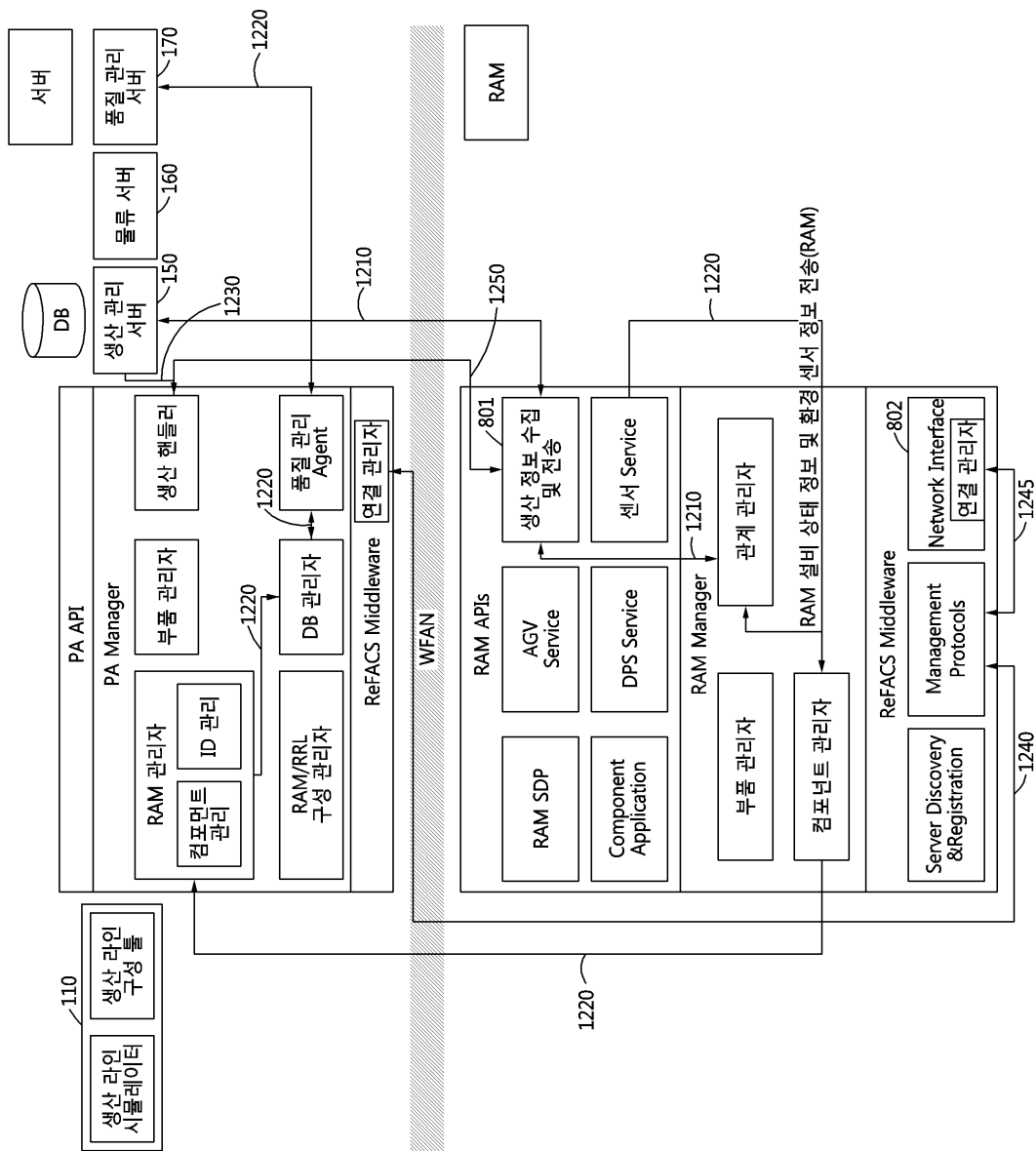
도면10



도면11



도면12



도면13

