



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년08월05일
(11) 등록번호 10-2692121
(24) 등록일자 2024년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/20 (2024.01)
(52) CPC특허분류
G05D 1/0212 (2013.01)
G05B 19/41895 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0157504
(22) 출원일자 2018년12월07일
심사청구일자 2021년10월21일
(65) 공개번호 10-2020-0069925
(43) 공개일자 2020년06월17일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020180063865 A*
JP2004110288 A
JP05270396 A
KR1019960000882 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대자동차 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
기아 주식회사
서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
(72) 발명자
박경동
경기도 화성시 동탄중양로 200, D동 706호(반송동, 메타폴리스)
정영진
충청남도 천안시 서북구 불당19로 95, 103동 2603호(불당동, 천안불당린스트라우스1단지)
윤상원
경기도 수원시 장안구 천천로22번길 34, 515동 1601호(정자동, 백설마을 삼환 나우빌 아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 정현주

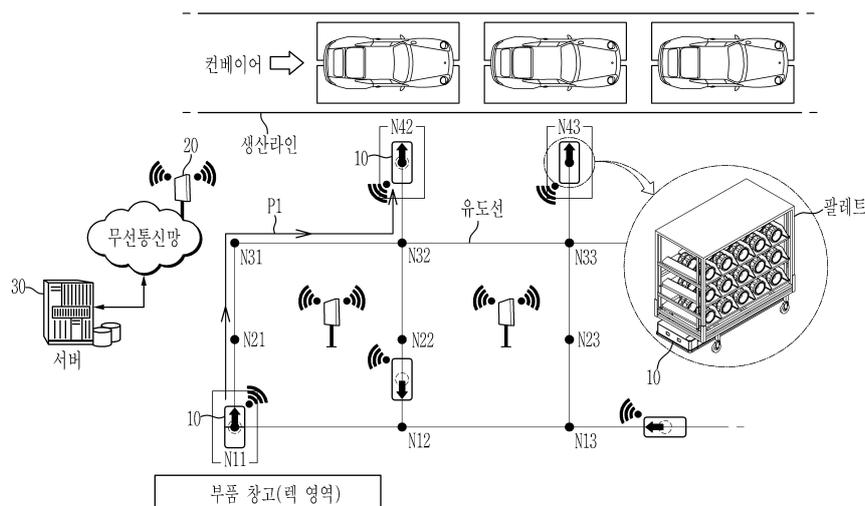
(54) 발명의 명칭 무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법

(57) 요약

무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법이 개시된다.

본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 시스템은, 공장의 바닥에 설계된 유도선을 따라 이동하여 부품을 이송하는 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, AGV) 및 AGV 경로 설정 UI를 통해 상기 공장의 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고, 상기 유도선에 존재하는 노드 선택에 따른 상기 AGV의 이송경로와 상기 이송경로에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 설정하여 무선 중계기를 통해 상기 AGV로 전송하는 서버를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G05D 1/0238 (2013.01)

G05D 1/0268 (2013.01)

G05D 1/0272 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

공장의 바닥에 설계된 유도선을 따라 이동하여 부품을 이송하는 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, AGV); 및

AGV 경로 설정 UI를 통해 상기 공장의 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고, 상기 유도선에 존재하는 노드 선택에 따른 상기 AGV의 이송경로와 상기 이송경로에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 설정하여 무선 중계기를 통해 상기 AGV로 전송하는 서버;를 포함하되,

상기 서버는 상기 이송경로에 존재하는 각 노드에서 이전 모션정보에 따른 AGV의 동작상태를 고려하여 다음 노드로 이동하기 위한 조건문(conditional statement) 기반의 동작 명령을 포함하는 모션정보를 생성하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 AGV는

상기 노드에 설치된 S극의 마그네틱을 카운트하여 노드ID(Identity)를 인식하는 노드 인식 모듈;

상기 노드ID를 무선 중계기를 통해 상기 서버로 송신하고 상기 서버에서 재설정된 이송경로를 수신하는 무선 통신 모듈;

배터리의 전원으로 모터를 작동하여 주행 구동력을 생성하는 구동 모듈;

상기 서버에서 설정된 적어도 하나의 이송경로를 저장하는 메모리; 및

인식된 상기 노드ID에 매칭된 모션정보를 추출하여 상기 구동 모듈을 제어하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 3

제2항에 있어서

상기 구동 모듈은

상기 이송경로의 각 노드별로 설정된 모션정보 따른 진행방향과 속도로 상기 주행 구동력을 발생하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 구동 모듈은

구동륜을 전진방향 또는 후진방향으로 구동하는 모터1; 및

횡행 전환을 위해 차체로부터 분리된 상기 구동륜과 모터1을 좌측방향 또는 우측방향으로 회전시키는 모터2;

를 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제어 모듈은

상기 이송경로에서 이탈되어 상기 유도선이 인식되지 않으면, 상기 구동 모듈에 긴급 정지신호를 인가 및 경보를 표출하고, 정지 이벤트 메시지를 생성하여 상기 서버로 전송하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 정지 이벤트 메시지는

AGV ID, 마지막으로 인식된 노드ID, 이벤트 상태정보 및 이벤트 시간 중 적어도 하나를 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는

상기 AGV에 설정된 이송경로 및 모션정보를 송신하고, 상기 AGV에서 인식된 노드ID를 수신하는 통신부;

생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 상기 AGV 경로 설정 UI를 활용하여 유도선 맵(MAP) 상의 시작점으로부터 종료점까지의 상기 이송경로 및 모션정보를 산정하는 경로 설정부;

공장 내 운용중인 AGV의 이송경로를 데이터베이스(DB)에 저장하고, 각각의 AGV에서 수신된 노드ID에 기초한 이동상황을 감시하는 모니터링부;

상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP) 이미지와 노드의 배치 좌표계를 그래픽으로 생성하고, 상기 그래픽에 상기 모니터링부에서 추적된 상기 AGV의 이동상황과 이벤트 상황을 증강하여 표시하는 디스플레이; 및

상기 AGV에서 수신된 노드ID가 상기 이송경로에 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 운영자에게 알람하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 경로 설정부는

상기 AGV 경로 설정 UI의 유희 AGV 목록에서 하나의 AGV를 선택하고, 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되는 각 노드를 순서대로 입력 받아 상기 이송경로를 설정하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 경로 설정부는

상기 유도선 맵 상에서 창고의 렉 영역 및 생산라인 영역에 존재하는 노드를 시작점이나 종료점으로 분류하되, 최초 선택된 경우 시작점으로 분류하고 최초 선택된 노드가 존재하면 종료점으로 분류하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 모션정보는

노드ID 별로 시작점 또는 종료점에서의 출발 또는 정지 명령, 전진 또는 후진 또는 우분기 또는 좌분기의 분기

기동 명령, 속도 설정 명령, 좌-횡행 또는 우-횡행의 횡행 전환 명령, 장애물 센서 작동 영역, 리프팅 제어 명령, 멜로디 크기 명령 중 적어도 하나를 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 경로 설정부는

상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 어느 시작점에서 종료점까지 설정된 이송경로와 모션정보를 학습하고 이를 DB화하여 저장하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 경로 설정부는

상기 시작점과 종료점을 입력조건으로 상기 DB에 저장된 적어도 하나의 이송경로를 추출하여 상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 표시하고, 그 중에서 선택된 하나의 이송경로에 상응하는 모션정보를 산정하여 표시하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 경로 설정부는

상기 유도선 맵의 좌표계 기준방위가 변경되면, 이후 생성되는 이송경로의 모션정보와 상기 DB에 저장된 이송경로 및 모션정보의 기동명령을 변경된 기준방위에 맞게 모두 변경하는 무인운반차량 통제 시스템.

청구항 15

공장에서 운영되는 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, AGV)을 통제하는 서버의 AGV 통제 방법에 있어서,

a) 부품공급을 위한 작업이 할당되면 AGV 경로 설정 UI(User Interface)를 통해 상기 공장의 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고, 지정된 AGV의 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되는 각 노드를 순서대로 입력 받아 이송경로를 설정하는 단계;

b) 상기 이송경로에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 설정하는 단계;

c) 설정된 상기 이송경로 및 모션정보를 데이터베이스화하여 DB에 저장하고, 무선통신을 통해 상기 AGV로 송신하는 단계; 및

d) 상기 AGV로부터 운행 중 인식된 노드ID가 수신되면, 수신된 노드ID를 상기 AGV의 이송경로와 비교하여 매칭여부에 따른 이상 노드 발생을 모니터링 하는 단계;를 포함하되,

상기 d) 단계는, 상기 이송경로에 존재하는 각 노드에서 이전 모션정보에 따른 AGV의 동작상태를 고려하여 다음 노드로 이동하기 위한 조건문(conditional statement) 기반의 동작 명령을 포함하는 모션정보를 생성하 단계를 포함하는 무인운반차량 통제 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 d) 단계 이후에,

e) 상기 노드ID가 상기 이송경로와 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 알람하는 단계; 및

f) 상기 AGV에서 마지막으로 수신된 노드ID를 기반으로 이송경로 및 모션정보를 재설정하여 상기 AGV로 송신하는 단계를 포함하는 무인운반차량 통제 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 e) 단계는,

상기 AGV에서 마지막으로 노드ID가 수신된 후 일정시간 이내에 다음 노드 ID가 수신되지 않으면 상기 AGV의 정지 이벤트로 판단하여 알람하는 단계를 포함하는 무인운반차량 통제 방법.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 e) 단계는,

상기 AGV로부터 상기 이송경로에서 이탈되어 긴급 정지된 정지 이벤트 메시지가 수신되면 이벤트 경보를 발생하여 알람하는 단계를 포함하는 무인운반차량 통제 방법.

청구항 19

제16항에 있어서,

상기 f) 단계는,

상기 DB에서 상기 마지막으로 수신된 노드ID와 종료점을 입력 조건으로 이송 가능한 적어도 하나의 후보경로를 검색하고, 검색된 상기 후보경로 중에서 선택된 이송경로와 대응되는 모션정보를 재설정하는 단계를 포함하는 무인운반차량 통제 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 공장에서 운용되는 무인운반차량의 통제를 위한 경로와 동작정보를 자동으로 지정하는 무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 자동차 공장의 생산라인에서는 다양한 부품이 조립되며 유연하고 효율적인 부품의 이송을 위하여 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, 이하 AGV라 명명함)을 운용하고 있다. 특히 자동화된 생산공정에서 작업 중 부품 공급이 중단되는 것은 라인정지 및 수율에 큰 영향을 주므로 적시 적소에 부품을 이송하는 것이 매우 중요하다.

[0003] AGV는 지정된 경로를 바탕으로 시작점에서 물품을 싣고 유도선을 따라 운행되며 여러 중간 노드를 거쳐 종료점(목적지)까지 이동된다. AGV의 유도에는 전자 유도식, 광학 유도방식 혹은 마그네틱 유도방식 등이 있으나 산업현장에서는 비교적 경제적인 마그네틱 유도 방식이 널리 사용되고 있다.

[0004] 그리고, 공장에서는 AGV 통제 시스템이 구비되어 각 AGV 별 부품 이송 스케줄에 따른 경로를 지정하고 있다.

[0005] 한편, AGV는 공장 내 다양한 환경요소와 작업환경을 고려하여 다양한 종류로 진화되고 있다. 예컨대, AGV는 상면에 팔레트가 구비된 일체형, 바퀴가 달린 팔레트(대차)의 하부를 견인하는 저상형, 물품의 리프팅이 가능한 지게차형, 컨베이어 연동형 등의 다양한 방식으로 구성될 수 있다.

[0006] 이러한 AGV 다양화에 따른 AGV 통제 시스템은 무인으로 자동제어 되는 특성상 기존의 경로 지정뿐만 아니라, AGV 종류별 특유 모션(Motion)에 대한 시퀀스(Sequence) 제어가 설정되어야 한다.

[0007] 그러나, 종래의 AGV 통제 시스템은 정해진 범위 내 고정적 이동에 대해서만 경로를 지정할 수 있어 AGV의 모션 시퀀스 제어의 설정에 한계가 있는 문제점이 있다.

[0008] 또한, 일반적으로 AGV의 모션 시퀀스는 경로상의 각 중간 노드 별로 설정되는데 일일이 AGV의 종류 및 주변 환

경을 고려하여 시퀀스 제어를 설정하는 작업이 매우 복잡하다. 또한, 운영자가 수기로 일일이 모션 시퀀스를 설정하므로 휴먼에러로 인한 오동작이 발생할 수 있는 단점이 있다.

[0009] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 실시 예는 다양한 AGV의 종류와 변화되는 공장 환경에서의 부품이송 작업 지정을 위한 AGV의 이송경로와 그 구동을 위한 모션정보의 설정을 자동화하는 무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따르면, 공장에 설계된 유도선을 따라 이동하여 부품을 이송하는 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, AGV); 및 AGV 경로 설정 UI를 통해 상기 공장의 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고, 상기 유도선에 존재하는 노드 선택에 따른 상기 AGV의 이송경로와 상기 이송경로에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 설정하여 무선 중계기를 통해 상기 AGV로 전송하는 서버를 포함한다.

[0012] 또한, 상기 AGV는 상기 노드에 설치된 S극의 마그네틱을 카운트하여 상기 노드ID(Identity)를 인식하는 노드 인식 모듈; 상기 노드ID를 무선 중계기를 통해 상기 서버로 송신하고 상기 서버에서 재설정된 이송경로를 수신하는 무선 통신 모듈; 배터리의 전원으로 모터를 작동하여 주행 구동력을 생성하는 구동 모듈; 상기 서버에서 설정된 적어도 하나의 이송경로를 저장하는 메모리; 및 인식된 상기 노드 ID에 매칭된 모션정보를 추출하여 상기 구동 모듈을 제어하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.

[0013] 또한, 상기 구동 모듈은 상기 이송경로의 각 노드별로 설정된 모션정보 따른 진행방향과 속도로 상기 주행 구동력을 발생시킬 수 있다.

[0014] 또한, 상기 구동 모듈은 구동륜을 전진방향 또는 후진방향으로 구동하는 모터1; 및 횡행 전환을 위해 차체로부터 분리된 상기 구동륜과 모터1을 좌측방향 또는 우측방향으로 회전시키는 모터2를 포함할 수 있다.

[0015] 또한, 상기 제어 모듈은 상기 이송경로에서 이탈되어 상기 유도선이 인식되지 않으면, 상기 구동 모듈에 긴급 정지신호를 인가 및 경보를 표출하고, 정지 이벤트 메시지를 생성하여 상기 서버로 전송할 수 있다.

[0016] 또한, 상기 정지 이벤트 메시지는 AGV ID, 마지막으로 인식된 노드ID, 이벤트 상태정보 및 이벤트 시간 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0017] 또한, 상기 서버는 상기 AGV에 설정된 이송경로 및 모션정보를 송신하고, 상기 AGV에서 인식된 상기 노드ID를 수신하는 통신부; 생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 상기 AGV 경로 설정 UI를 활용하여 유도선 맵(MAP) 상의 시작점으로부터 종료점까지의 상기 이송경로 및 모션정보를 산정하는 경로 설정부; 공장 내 운용중인 AGV의 이송경로를 데이터베이스(DB)에 저장하고, 각각의 AGV에서 수신된 노드ID에 기초한 이동상황을 감시하는 모니터링부; 상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP) 이미지와 노드의 배치 좌표계를 그래픽으로 생성하고, 상기 그래픽에 상기 모니터링부에서 추적된 상기 AGV의 이동상황과 이벤트 상황을 증강하여 표시하는 디스플레이; 및 상기 AGV에서 수신된 노드ID가 상기 이송경로에 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 운용자에게 알람하는 제어 모듈을 포함할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 AGV 경로 설정 UI의 유희 AGV 목록에서 하나의 AGV를 선택하고, 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되는 각 노드를 순서대로 입력 받아 상기 이송경로를 설정할 수 있다.

[0019] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 유도선 맵 상에서 창고의 렉 영역 및 생산라인 영역에 존재하는 노드를 시작점이나 종료점으로 분류하되, 최초 선택된 경우 시작점으로 분류하고 최초 선택된 노드가 존재하면 종료점으로 분류할 수 있다.

[0020] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 이송경로에 존재하는 각 노드에서 이전 모션정보에 따른 AGV의 동작상태를 고려하여 다음 노드로 이동하기 위한 조건문(conditional statement) 기반의 동작 명령을 포함하는 모션정보를 생성할 수 있다.

[0021] 또한, 상기 모션정보는 노드ID 별로 시작점 또는 종료점에서의 출발 또는 정지 명령, 전진 또는 후진 또는 우분

기 또는 좌분기의 분기 기동 명령, 속도 설정 명령, 좌-횡행 또는 우-횡행의 횡행 전환 명령, 장애물 센서 작동 영역, 리프팅 제어 명령, 멜로디 크기 명령 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

- [0022] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 어느 시작점에서 종료점까지 설정된 이송경로와 모션 정보를 학습하고 이를 DB화하여 저장할 수 있다.
- [0023] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 시작점과 종료점을 입력조건으로 상기 DB에 저장된 적어도 하나의 이송경로를 추출하여 상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 표시하고, 그 중에서 선택된 하나의 이송경로에 상응하는 모션정보를 산정하여 표시할 수 있다.
- [0024] 또한, 상기 경로 설정부는 상기 유도선 맵의 좌표계 기준방위가 변경되면, 이후 생성되는 이송경로의 모션정보와 상기 DB에 저장된 이송경로 및 모션정보의 기동명령을 변경된 기준방위에 맞게 모두 변경할 수 있다.
- [0025] 한편, 공장에서 운영되는 무인운반차량(Automated Guided Vehicle, AGV)을 통제하는 서버의 AGV 통제 방법은, a) 부품공급을 위한 작업이 할당되면 AGV 경로 설정 UI(User Interface)를 통해 상기 공장의 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고, 지정된 AGV의 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되는 각 노드를 순서대로 입력 받아 이송경로를 설정하는 단계; b) 상기 이송경로에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 설정하는 단계; c) 설정된 상기 이송경로 및 모션정보를 데이터베이스화하여 DB에 저장하고, 무선통신을 통해 상기 AGV로 송신하는 단계; 및 d) 상기 AGV로부터 운행 중 인식된 노드ID가 수신되면, 수신된 노드ID를 상기 AGV의 이송경로와 비교하여 매칭여부에 따른 이상 노드 발생을 모니터링 하는 단계를 포함한다.
- [0026] 또한, 상기 d) 단계 이후에, e) 상기 노드ID가 상기 이송경로와 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 알람하는 단계; 및 f) 상기 AGV에서 마지막으로 수신된 노드ID를 기반으로 이송경로 및 모션정보를 재설정하여 상기 AGV로 송신하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 또한, 상기 e) 단계는, 상기 AGV에서 마지막으로 노드ID가 수신된 후 일정시간 이내에 다음 노드 ID가 수신되지 않으면 상기 AGV의 정지 이벤트로 판단하여 알람하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 상기 e) 단계는, 상기 AGV로부터 상기 이송경로에서 이탈되어 긴급 정지된 정지 이벤트 메시지가 수신되면 이벤트 경보를 발생하여 알람하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0029] 또한, 상기 f) 단계는, 상기 DB에서 상기 마지막으로 수신된 노드ID와 종료점을 입력 조건으로 이송 가능한 적어도 하나의 후보경로를 검색하고, 검색된 상기 후보경로 중에서 선택된 이송경로와 대응되는 모션정보를 재설정하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0030] 본 발명의 실시 예에 따르면, 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따르면, 관계 서버에서 시작점 내지 종료점까지의 노드 선택에 따른 AGV의 이송경로와 이에 대응되는 모션정보를 자동으로 산정함으로써 다종 AGV의 다양한 모션 시퀀스 제어 설정을 효율적으로 수행할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, AGV에 지정된 노드의 경로 설정 시 생성된 이송경로와 모션정보를 DB화하고 이를 활용하여 AGV의 이동조건 별 경로의 검색기능을 제공함으로써 예러 없이 신속하게 AGV의 경로와 모션정보를 설정할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또한, AGV에서 수신된 노드정보를 기반으로 운행상황을 모니터링하여 긴급 정지, 이상 노드 주행, 저전압 경고 등의 다양한 이벤트 상황에 따른 경로를 재설정함으로써 신속한 대처 및 통제가 가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 시스템의 네트워크 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV와 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 AGV의 좌/우 분기방식과 횡행 전환 방식을 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV 경로 설정 UI를 개략적으로 나타낸다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV 경로 설정 UI를 통한 후보경로 제공방법을 나타낸다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유도선 맵(MAP)의 좌표계 설정 기준에 따른 모션 산정 테이블의 변동 상태를

나타낸다.

도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0035] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0036] 이제 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 시스템 및 그 방법에 대하여 도면을 참조로 하여 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 시스템의 네트워크 구성도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 경로 관리 시스템은 무인운반차량(AGV, 10), 무선 중계기(20) 및 서버(30)를 포함한다.
- [0039] AGV(10)는 공장의 바닥에 설계된 마그네틱(N극) 유도선을 따라 지정된 공정라인으로 이동하여 부품을 공급하는 역할을 한다. 유도선은 여러 갈래로 분기된 형태의 맵(MAP)을 형성한다.
- [0040] 유도선의 시작점, 연결점, 분기점, 종료점 등의 각 지점에는 이동 중 AGV(10)가 인식할 수 있는 노드(Node)가 배치된다. 이를 통해 전체 유도선 맵(MAP)은 배치된 다수의 노드와 이웃하는 노드 간의 링크(link)가 연결된 좌표계가 형성된다. 이하, 노드(Node)는 "N"으로 표기하고 필요 시 고유식별번호(ID)를 병기하도록 한다. 상기 링크(link)는 노드(N)와 이웃한 다른 노드(N)가 유도선으로 연결된 단위 구간을 의미한다.
- [0041] 예컨대, 도 1에서 부품 창고의 랙(rack)영역에 위치한 AGV(10)가 부품을 싣고 생산라인 영역에 있는 N42(노드 42)로 이동하는 제1 경로(P1)를 나타내고 있다. 상기 제1 경로(P1)의 경우 시작점은 N11, 연결점은 N21, 분기점은 N31, N32, 종료점은 N42의 노드와 유도선으로 연결된 링크 구간을 포함한다. 또한, 제1 경로(P1)에는 각 노드에서 다음 노드로의 운행을 위해 AGV(10)가 취해야 할 모션정보가 설정된다.
- [0042] 이하, 본 발명의 실시 예에 있어서, AGV(10)는 바퀴가 달린 팔레트(대차)의 하부를 견인하는 저상형을 가정하여 설명하겠으나 이에 한정되지 않으며, 지게차 방식, 미니로드 방식, 전방 후크 견인방식 등 다양한 방식으로 구성될 수 있다.
- [0043] 무선 중계기(20)는 복수로 배치되어 무선통신망을 형성하고, AGV(10)와 서버(30)간의 무선통신을 중계한다. 예컨대, 무선 중계기(20)는 무선랜(WiFi)으로 구성될 수 있으며, 이에 한정되지 않고 싱글홉 멀티홉 등의 다양한 무선통신기술을 이용할 수 있다.
- [0044] 무선 중계기(20)는 AGV(10)에서 수신되는 노드 인식정보(ID)를 서버(30)로 전송하고, 서버(30)에서 수신되는 경로정보를 지정된 AGV(10)로 전송할 수 있다.
- [0045] 서버(30)는 공장 내 운용되는 AGV(10)에 부품의 이송경로를 지정하고, 실시간으로 AGV(10)의 이동상황을 통제하는 관제 시스템이다.
- [0046] 서버(30)는 사내 네트워크를 통해 생산관리시스템(Manufacturing Execution System, MES)(미도시)와 연동하여 생산라인의 작업상태에 따른 부품이 적시 적소에 공급될 수 있도록 AGV(10)의 부품 이송경로를 부여한다.
- [0047] 서버(30)는 AGV(10)가 유도되는 유도선 맵(MAP)을 화면에 표시하고 유도선에 배치된 노드 선택에 따른 AGV(10)의 이송경로 지정하고 지정된 노드 별 AGV(10)의 모션정보를 자동으로 생성한다.
- [0048] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV와 서버의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도이다.
- [0049] 도 2를 참조하면, AGV(10)는 무선통신 모듈(11), 노드 인식 모듈(12), 구동 모듈(13), 메모리(14) 및 제어 모듈

(15)을 포함한다. 이외에도 AGV(10)는 유도선 인식 센서, 근접감지 센서, 디스플레이 및 스피커 등의 일반적으로 공지된 구성을 더 포함할 수 있다.

- [0050] 무선통신 모듈(11)은 AGV(10)의 이동 중 인식된 노드ID를 무선 중계기(20)를 통해 서버(30)로 송신한다.
- [0051] 또한, 무선통신 모듈(11)은 서버(30)에서 설정된 이송경로와 모션정보를 무선 중계기(20)를 통해 수신할 수 있다.
- [0052] 노드 인식 모듈(12)은 AGV(10)가 유도선을 따라 이동 중 경유하는 노드에 설치된 RFID나 S극의 마그네틱을 카운트하는 방식으로 노드ID를 인식한다. 이를 위해 노드 인식 모듈(12)은 적어도 하나의 마그네틱 센서와 RFID 검출수단을 포함할 수 있다.
- [0053] 구동 모듈(13)은 배터리(미도시)의 전원으로 모터를 작동하여 AGV(10)의 주행 구동력을 생성한다.
- [0054] 구동 모듈(13)은 이송경로에 포함된 노드별 모션정보(운전명령)에 따른 AGV(10)의 진행방향과 속도로 구동력을 제어한다.
- [0055] 구동 모듈(13)은 AGV(10)의 구동륜(미도시)을 전진 방향 또는 후진 방향으로 구동하는 모터1 및 횡행 전환을 위해 차체(본체)로부터 분리된 상기 구동륜과 모터1을 좌측 방향 또는 우측 방향으로 회전시키는 모터2를 포함한다. 여기서, 상기 구동륜은 상시 실린더로 전후진 작동되는 고정핀에 의해 차체에 구속된다. 상기 구동륜은 모터2의 회전 전에 상기 고정핀의 해제로 차체와 잠시 분리되었다가 회전 후 다시 차체에 구속된다
- [0056] 이러한, 모터2의 회전은 AGV(10)의 횡행 전환을 위한 것으로 아래의 도 3과 같다.
- [0057] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 AGV의 좌/우 분기방식과 횡행 전환 방식을 설명하기 위한 개념도이다.
- [0058] 먼저, 도 3(A)는 좌/우 분기방식을 나타내며, AGV(10)가 N21에서 N42로의 이송경로로 운행되는 것을 가정하여 설명한다.
- [0059] 구동 모듈(13)은 상기 이송경로에 대응하여 설정된 모션정보에 따라 AGV(10)를 N21에서 전진, N31에서 우분기후 전진, N32에서 좌분기, 전진, N42에서 정지의 모션(Motion)으로 구동한다. 이 때, AGV(10)의 차체(팔레트)는 이송경로의 진행방향에 따라 계속 전환된다.
- [0060] 또한, 도 3(B)는 횡행 전환 방식을 나타내며, 마찬가지로 AGV(10)가 N21에서 N42로의 이송경로로 운행되는 것을 가정하여 설명한다.
- [0061] 구동 모듈(13)은 상기 이송경로에 대응하여 설정된 모션정보에 따라 AGV(10)를 N21에서 전진, N31에서 우-횡행, N32에서 전진, N42에서 정지의 모션(Motion)으로 구동한다.
- [0062] 상기 N31에서 구동 모듈(13)은 AGV(10)의 차체가 전방을 향한 상태에서 모터2를 통해 구동륜만 우측방향으로 회전시키고, 모터1을 통해 우측방향으로 회전된 구동륜을 전진으로 구동하는 우-횡행을 제어할 수 있다. 또한, 위와 반대로 구동 모듈(13)은 차체는 두고 구동륜만 좌측방향으로 회전시켜 좌측방향으로 이동하는 좌-횡행으로 동작될 수 있다. 쉬운 예로, 상기한 우-횡행과 좌-횡행의 모션은 갯벌의 게(crab)가 좌우로 움직이는 것에 비유될 수 있다.
- [0063] 메모리(14)는 AGV(10)의 동작을 위한 각종 프로그램 및 데이터를 저장한다.
- [0064] 메모리(14)는 서버(30)에서 설정된 적어도 하나의 AGV 이송경로와 그 모션정보를 저장한다.
- [0065] 예컨대, 상기 AGV 이송경로는 창고에서 수령된 부품을 생산라인에 공급하는 부품 공급경로, 생산라인에서 부품 수령을 위해 창고로 이동되는 부품 수령경로, AGV의 배터리 충전을 위해 충전소로 이동되는 충전경로 등이 포함될 수 있다.
- [0066] 제어 모듈(15)은 AGV(10)의 상기 각 모듈의 전반적인 동작을 제어하는 적어도 하나의 프로세서와 회로로 구성될 수 있다.
- [0067] 제어 모듈(15)은 AGV(10)의 이동 명령이 입력되면, 지정된 이송경로를 파악하고 구동 모듈(13)의 제어를 통해 AGV(10)의 이동을 개시한다.
- [0068] 제어 모듈(15)은 유도선의 N극 마그네틱을 인식하여 이동 중 노드 인식 모듈(12)에서 노드ID가 인식되면, 인식된 노드ID를 무선통신 모듈(11)을 통해 서버(30)로 송신한다. 이때, 송신되는 노드ID는 서버(30)에서 당해 AGV(10)의 이동상황을 추적하기 위한 모니터링정보로 활용된다.

- [0069] 또한, 제어 모듈(15)은 상기 이송경로에서 상기 인식된 노드 ID에 매칭된 모션정보를 추출하여 구동 모듈(13)을 제어한다. 예컨대, 제어 모듈(15)은 도 1에서 제1 경로(P1)로 이동하는 경우, 경유지점인 N21이 인식되면 전진 모션을 제어하고, N31이 인식되면 우분기 모션을 제어하며, N32가 인식되면 좌분기 모션을 제어하고, N42가 인식되면 정지 모션으로 제어할 수 있다.
- [0070] 또한, 제어 모듈(15)은 이동 중 외부와의 물리적인 충돌 등의 여러 사유로 유도선에서 이탈되어 유도선이 인식되지 않으면, 구동 모듈(13)에 정지신호를 인가하여 경보를 표출하고, 즉시 정지 이벤트 메시지를 생성하여 서버(30)로 전송한다. 상기 정지 이벤트 메시지에는 자신의 AGV ID, 마지막으로 인식된 노드ID, 마지막 모션(정지) 및 정지시간 등이 포함될 수 있다.
- [0071] 제어 모듈(15)은 상기 정지 이벤트 메시지의 송신 후 서버(30)에서 재설정된 이송경로와 모션정보가 수신되면, 기본 설정된 이송경로와 모션정보를 수신된 정보로 갱신한다. 그리고 제어 모듈(15)은 AGV(10)가 유도선에 복귀되면 상기 재설정된 이송경로와 모션정보로 운행을 재개한다.
- [0072] 또한, 제어 모듈(15)은 배터리의 충전상태(SoC)가 소정 기준치 미만의 저전압으로 충전이 필요하다면, 충전 이벤트 메시지를 생성하여 서버(30)로 전송할 수 있다.
- [0073] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른, 서버(30)는 통신부(31), 경로 설정부(32), 모니터링부(33), 데이터베이스(DB; 34), 디스플레이(35) 및 제어부(36)를 포함한다.
- [0074] 통신부(31)는 공장 내 운용중인 AGV(10)와 무선통신으로 연결되어 최적의 이송경로와 모션정보를 송신하고, AGV(10)의 이동 중 인식된 노드ID를 수신한다.
- [0075] 경로 설정부(32)는 MES로부터 생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 디스플레이(35)를 통해 표시된 AGV 경로 설정 UI(User Interface)를 활용하여 AGV의 최적 이송경로와 모션정보를 자동 생성한다.
- [0076] 여기서, 상기 최적 이송경로는 단순히 AGV(10)가 최단 노드를 경유하여 목적지에 도달하는 경로를 의미하는 것은 아니다. 이는 탑재 부품의 부피(크기)에 따른 이동 가능한 영역(공간)을 고려하여 주변 장애물/물체와의 접촉 가능성이 제거된 안전한 경로를 자동으로 설정하는 것을 의미한다. 또한 상기 모션정보는 AGV(10)가 무인 이송 방식인 특성상 각 노드에서 이전 모션에 따른 AGV의 상태(예; 현재 차체 방향, 구동륜 방향 등)를 고려하여 다음 노드로 이동하기 위한 조건문(conditional statement) 기반 동작명령을 의미한다.
- [0077] 이를 통해, 앞선 종래 기술의 설명에서는 다양한 AGV의 특유 모션(Motion)에 대한 시퀀스(Sequence) 제어 설정의 어려움, 복잡도의 증가 및 모션 시퀀스의 수기 설정에 따른 에러/동작오류 발생 문제를 해결하고자 한다.
- [0078] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV 경로 설정 UI를 개략적으로 나타낸다.
- [0079] 도 4를 참조하면, 경로 설정부(32)가 터치스크린 형식의 디스플레이(35)를 통해 AGV 경로 설정 UI를 표시한 상태를 보여준다.
- [0080] 경로 설정부(32)는 AGV 경로 설정 UI를 통해 충전이 완료되어 작업 투입이 가능한 유휴 AGV 목록과 유도선 맵(MAP)을 표시한다.
- [0081] 이하, 경로 설정부(32)가 AGV 경로 설정 UI를 통해 하나의 AGV를 선택하여 이송경로 및 모션정보를 자동으로 생성하는 방법을 설명하면 아래와 같다.
- [0082] 경로 설정부(32)는 유휴 AGV 목록에서 운영자에 터치된 하나의 AGV(10)를 선택한다.
- [0083] 경로 설정부(32)는 AGV 경로 설정 UI에서 운영자의 터치로 선택된 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되는 각 노드를 순서대로 입력 받는다(1-2-3-4-5). 그리고, 시작점인 N11의 경로, 중간 노드인 N21, N31, N32의 경로 및 종료점인 N42까지 이어지는 제1 경로(P1)를 자동으로 산정한다. 여기서, 중간 노드는 지정된 시작점에서 종료점까지의 경로상에 AGV(10)가 거쳐야 하는 일종의 경유지를 의미한다.
- [0084] 이 때, 경로 설정부(32)는 입력된 각 노드의 경로를 다음과 같이 분류하여 설정할 수 있다.
- [0085] 먼저, 경로 설정부(32)는 유도선 맵(MAP) 상에서 부품 창고의 랙 영역 및 생산라인 영역에 존재하는 노드를 시작점이나 종료점으로 분류한다.
- [0086] 가령, 경로 설정부(32)는 직전에 선택된 노드 없이 랙 영역에 존재하는 노드가 최초 선택된 경우 시작점으로 분류하여 기동 시작으로 설정할 수 있다. 이와 반대로, 경로 설정부(32)는 최초 선택된 시작점과 적어도 하나의

중간 노드가 선택된 상태에서 택 영역의 노드가 선택된 경우 최종 선택된 종료점으로 분류하여 기동 정지로 설정할 수 있다.

- [0087] 또한, 경로 설정부(32)는 AGV 경로 설정 UI에서 선택된 AGV의 이송경로를 참조하여 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향성을 고려한 AGV 모션정보를 자동으로 산정한다.
- [0088] 예컨대, AGV 모션정보 설정 리스트와 범위의 예시는 아래와 같다.
- [0089] ① AGV의 인식 노드ID
- [0090] ② AGV 기동 방식(정지/출발)
- [0091] ③ AGV의 기동 분기(전진/후진/우분기/좌분기)
- [0092] ④ AGV 속도(1속도~5속도)
- [0093] ⑤ 횡행 전환(좌-횡행, 우-횡행)
- [0094] ⑥ 장애물 센서 영역
- [0095] ⑦ 리프팅(상승, 하강, 없음)
- [0096] ⑧ 멜로디(멜로디코드, 멜로디 크기 1 ~ 4) 등
- [0097] 여기서, 노드 간의 링크 방향성을 고려한 모션정보는 ②, ③으로 자동 산정되며, 나머지 정보들도 소정 조건이 디폴트로 산정될 수 있다. 그리고 필요 시 각 항목에 산정된 정보는 운영자 입력으로 동작 옵션이 추가 또는 변경될 수 있다.
- [0098] 도 4로 예를 들면, 경로 설정부(32)는 상기 제1 경로(P1)에 포함된 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향을 고려한 AGV 모션정보를 아래와 같이 자동으로 산정할 수 있다.
- [0099] N11는 택 영역에 위치하는 노드로서 최초 선택된 시작점으로 분류되고, 이웃하는 N21이 전방에 존재하므로 전진으로 설정된다.
- [0100] N21은 직전에 이웃하는 N11로부터 전진으로 도착되고, 다음에 이웃하는 N31가 우측에 존재하므로 우분기로 설정된다.
- [0101] N32는 직전에 이웃하는 N31로부터 우분기로 도착되고, 다음에 이웃하는 N42가 전방에 존재하므로 좌분기로 설정된다.
- [0102] N42는 생산라인 영역에 위치하는 노드로서 최초 선택된 시작점과 적어도 하나의 중간 노드가 존재하므로 종료점으로 분류되어 정지로 설정된다.
- [0103] 이렇게 산정된 상기 제1 경로(P1)와 모션정보를 선택된 AGV(10)로 전송하면, AGV(10)는 도 3(A)와 같은 방식의 경로로 운행될 수 있다.
- [0104] 또한, 경로 설정부(32)는 AGV 경로 설정 UI를 통해 자동 산정된 모션정보에서 N31의 기동 옵션을 '우분기'에서 '우-횡행'으로 변경하여 AGV(10)로 전송할 수 있다. 이 때, AGV(10)는 도 3(B)와 같이 횡행 전환 방식의 경로로 운행될 수 있다. 여기서, 우분기를 우-횡행으로 변경한다는 것은 단순히 옵션의 변경만을 의미하는 것이 아니다. 이는 위의 AGV(10)의 설명에서 구동 모듈(13)이 AGV(10)의 고정핀을 해제하여 모터1 및 구동륜을 차체로부터 분리하는 단계, 횡행 전환을 위해 모터2를 회전시키는 단계, 상기 고정핀을 재결합하는 단계 및 모터1을 구동하는 단계의 동작 제어를 위한 조건문을 기반 명령을 AGV 경로 설정 UI의 커맨드 리스트에서 자동으로 산정할 수 있음을 의미한다.
- [0105] 경로 설정부(32)는 위의 과정으로 생성된 어느 시작점에서 종료점까지의 이송경로와 모션정보를 학습하고 이를 DB화하여 저장한다. 추후, 경로 설정부(32)가 상기 학습된 정보를 활용하여 시작점과 종료점을 입력 조건으로 이송 가능한 적어도 하나의 후보경로를 자동으로 추출할 수 있다.
- [0106] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV 경로 설정 UI를 통한 후보경로 제공방법을 나타낸다.
- [0107] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 경로 설정부(32)는 AGV 경로 설정 UI를 통해 시작점(N11)과 종료점(N42)이 입력되면, DB(34)에 학습된 제1 경로(P1)와 제2 경로(P2)를 추출하여 제공한다.
- [0108] 이 때, 경로 설정부(32)는 운영자에 의해 상기 제2 경로(P2)가 선택되면, 도 5의 제2 경로(P2)에 대응되는 AGV

모션정보를 자동 산정하여 AGV 경로 설정 UI를 통해 표시할 수 있다.

- [0109] 한편, 경로 설정부(32)는 유도선 맵(MAP)의 좌표계 설정 기준의 변경에 따른 AGV 모션 자동 산정 테이블의 방향을 변경할 수 있다.
- [0110] 경로 설정부(32)가 AGV의 이송경로에 대응되는 모션정보를 산정하는 기준은 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP)의 좌표계의 기준 방위에 의한 것이다. 따라서, 상기 기준방위가 변경되면 그에 따라 생성되는 이송경로의 모션정보와 DB(34)에 저장된 이송경로의 모션정보가 모두 변경된다.
- [0111] 예컨대, 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 유도선 맵(MAP)의 좌표계 설정 기준에 따른 모션 산정 테이블의 변동상태를 나타낸다.
- [0112] 도 6(A)을 참조하면, 유도선 맵(MAP)의 좌표계가 상위 방향을 기준으로 설정된 경우에는 전, 후, 좌, 우의 경로 방향에 대한 모션정보가 전진, 후진, 좌-횡행, 우-횡행으로 설정될 수 있다.
- [0113] 이를 도 6(B)와 같이, 상기 유도선 맵(MAP)의 좌표계가 하위 방향으로 180도 변경하는 경우에는 전, 후, 좌, 우의 경로 방향에 대한 모션정보가 후진, 전진, 우-횡행, 좌-횡행으로 설정되도록 변경된다.
- [0114] 마찬가지로, 상기 유도선 맵(MAP)의 좌표계를 우측 방향으로 혹은 좌측방향으로 90도 변경하는 경우에도 그에 상응하는 경로 방향의 모션정보가 설정되도록 변경될 수 있다.
- [0115] 따라서, AGV 통시 시스템을 구축 시나 구축된 이후에도 공장 내 제반 환경 및 운영자의 편의를 위해 유도선 맵(MAP)의 좌표계 기준 방향을 변경하더라도 일일이 모션정보를 산정하여 변경하지 않고 자동으로 변경할 수 있는 이점이 있다.
- [0116] 모니터링부(33)는 공장 내 운용중인 AGV(10)에 설정된 이송경로와 모션정보를 DB(34)에 저장하고, 각각의 AGV(10)에서 수신된 노드ID에 기초한 이동상황을 감시한다.
- [0117] 모니터링부(33)는 AGV(10)로부터 수신된 노드ID가 설정된 이송경로에 존재하는지, 노드ID의 수신(인식) 순서가 설정된 이송경로와 매칭하는지 비교하여 이상노드 여부를 판단할 수 있다.
- [0118] 모니터링부(33)는 AGV(10)에 설정된 이송경로와 수신된 노드ID가 비매칭되면 이상노드로 판단하고, 경로 설정부(32)로 경로 재설정을 요청할 수 있다.
- [0119] 또한, 모니터링부(33)는 AGV(10)에서 마지막으로 노드ID가 수신된 후 일정시간 이내에 노드 ID가 수신되지 않으면 해당 AGV(10)의 정지 이벤트를 생성할 수 있다. 이 때, 정지 이벤트는 AGV(10)에서 생성되는 정지 이벤트 메시지와 별도로 서버(30)의 AGV(10) 감시 기능에 의한 것이다.
- [0120] DB(34)는 본 발명의 실시 예에 따른 서버(30)가 AGV(10)의 경로를 관리하기 위한 각종 프로그램 및 데이터를 저장하고, 그 운용에 따라 수집 및 생성되는 정보를 저장한다.
- [0121] 디스플레이(35)는 터치스크린으로 구성되어 운영자가 AGV(10)의 이송경로 설정 및 AGV의 이동상황을 실시간으로 모니터링을 위한 다양한 메뉴의 AGV 경로 설정 UI를 제공한다.
- [0122] 디스플레이(35)는 AGV 경로 설정 UI를 통해 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP) 이미지와 노드의 배치 좌표계를 그래픽으로 생성하고, 그 위에 모니터링부(33)에서 추적된 AGV(10)의 이동정보와 이벤트 상황을 증강하여 표시할 수 있다.
- [0123] 제어부(36)는 본 발명의 실시 예에 따른 AGV 통제를 위한 상기 각 부의 전반적인 동작을 제어한다.
- [0124] 제어부(36)는 DB(34)에 저장된 프로그램의 실행 및 데이터를 참조하여, 상기 각부의 기능을 실행할 수 있으며, 실질적인 그 제어 주체가 될 수 있다.
- [0125] 따라서, 후술되는 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 방법을 설명에 있어서 서버(30)에서 처리되는 각 단계별 동작(기능)은 제어부(36)에 의한 것이므로 이를 통해 그 설명을 대신한다.
- [0126] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 무인운반차량 통제 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.
- [0127] 첨부된 도 7을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 서버(30)는 MES로부터 생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 AGV 경로 설정 UI(User Interface)를 실행한다(S1).
- [0128] 서버(30)는 AGV 경로 설정 UI를 통해 운영자의 터치로 선택된 AGV(10)의 시작점, 중간 노드 및 종료점에 해당되

는 각 노드를 순서대로 입력 받아 이송경로를 설정한다(S2).

- [0129] 서버(30)는 AGV(10)에 설정된 상기 이송경로를 참조하여 서로 이웃하는 노드 간의 링크 방향성을 고려한 모션정보를 자동으로 산정한다(S3). 이 때, 서버(30)는 필요 시 자동 산정된 모션정보의 세부옵션을 변경, 삭제, 추가하거나 변경할 필요가 없으면 최종 모션정보로 설정할 수 있다.
- [0130] 서버(30)는 설정된 이송경로 및 모션정보를 무선통신을 통해 AGV(10)로 송신한다(S4). 이 때, 서버(30)는 위의 과정으로 생성된 어느 시작점에서 종료점까지의 이송경로와 모션정보가 DB(34)에 학습되도록 저장한다. 상기 학습된 정보는 추후 시작점과 종료점을 입력 조건으로 부품의 이송 가능한 적어도 하나의 후보경로를 추출하는데 참조될 수 있다.
- [0131] AGV(10)는 서버(30)로부터 수신된 이송경로와 모션정보를 저장하고(S5), 시작점에서부터의 운행을 시작한다(S6).
- [0132] AGV(10)는 마그네틱 유도선에 유도되어 이동 중 노드가 인식되면(S7), 인식된 노드ID를 서버(30)로 전송한다(S8).
- [0133] AGV(10)는 저장된 이송경로에서 상기 노드ID에 매칭된 모션제어를 수행하여 다음 노드로 이동한다(S9). 여기서, 상기 모션제어는 현재 노드에서 다음 노드로 이동하기 위한 AGV의 방향전환 여부 및 구동방식 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0134] AGV(10)는 운행 중 별다른 이벤트가 없으면(S10; 아니오), 다음 노드를 인식하고 그에 따른 모션제어를 반복하며 목적지에 도착하면 정지한다.
- [0135] 반면에, AGV(10)는 운행 중 장애물과의 물리적인 충돌 등의 이상으로 유도선에서 이탈되어 유도선이 인식되지 않는 이벤트가 발생되면 긴급 정지하고(S10; 예), 관련 이벤트 메시지를 생성하여 서버(30)로 전송할 수 있다(S11).
- [0136] 한편, 서버(30)는 AGV(10)에서 인식된 노드ID가 수신되면(S8), 수신된 노드ID를 해당 AGV(10)에 설정된 이송경로와 비교하여 매칭여부에 따른 이상노드 여부를 판정한다(S12).
- [0137] 이 때, 서버(30)는 상기 노드ID가 이송경로에 비매칭되어 이상 노드가 검출되면(S12; 예), 이벤트 경보를 발생하여 운영자에게 알람한다(S13).
- [0138] 이 외에도, 서버(30)는 AGV(10)에서 마지막으로 노드ID가 수신된 후 일정시간 이내에 노드 ID가 수신되지 않으면 해당 AGV(10)의 정지 이벤트를 발생하여 알람할 수 있다. 또한, 서버(30)는 AGV(10)로부터 상기 이벤트 메시지가 수신되면(S11), 해당 이벤트 경보를 발생하여 운영자에게 알람할 수 있다(S13).
- [0139] 서버(30)는 상기 이벤트 발생에 따른 AGV(10)에서 마지막으로 수신된 노드ID를 확인하여(S14), 마지막 노드ID 기반으로 종료점까지의 이송경로와 모션정보를 재설정하고(S15), 재설정된 이송경로를 AGV(10)로 전송한다(S16).
- [0140] 이 때, 서버(30)는 DB(34)에서 상기 마지막 노드ID와 종료점을 입력 조건으로 이송 가능한 적어도 하나의 후보경로를 자동으로 추출하여 AGV 경로 설정 UI를 통해 제공한다. 그리고, 상기 후보경로 중 운영자로부터 선택된 이송경로와 이에 대응되는 모션정보를 재설정 및 AGV(10)로 전송할 수 있다.
- [0141] AGV(10)는 서버(30)에서 재설정된 이송경로 및 모션정보가 수신되면 메모리에 저장하고(S17), 재설정된 이송경로에 따른 재시작 노드의 위치를 표시화면을 통해 표시한다.
- [0142] AGV(10)는 상기 재시작 노드의 위치로 옮겨지면 상기 재설정된 이송경로에 따른 운행을 재개한다(S18). 이후, AGV(10)는 상기 S7 단계로 돌아가 노드 인식에 따른 모션제어를 목적지 도착 시까지 반복한다.
- [0143] 이상의 설명에서는 서버(30)가 이송경로와 모션정보를 재설정하는 과정에서만 시작점과 종료점을 입력조건으로 DB(34)에 저장된 경로정보를 조회하는 것으로 설명하였다. 그러나, 본 발명의 실시 예는 이에 한정되지 않으며, 최초 AGV의 경로를 설정하는 S2~S3 단계이전에 먼저 DB(34)에 저장된 경로정보를 조회하는 단계를 더 포함할 수 있다. 즉, 입력된 시작점과 종료점 조건의 이송경로가 학습된 DB(34)에 조회되지 않으면 상기 S2~S3 단계를 수행할 수 있다.
- [0144] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따르면, 관제 서버에서 시작점 내지 종료점까지의 노드 선택에 따른 AGV의 이송경로와 이에 대응되는 모션정보를 자동으로 산정함으로써 다중 AGV의 다양한 모션 시퀀스 제어 설정을 효율적

으로 수행할 수 있는 효과가 있다.

[0145] 또한, AGV에 지정된 노드의 경로 설정 시 생성된 이송경로와 모션정보를 DB화하고 이를 활용하여 AGV의 이동조건 별 경로의 검색기능을 제공함으로써 에러 없이 신속하게 AGV의 경로와 모션정보를 설정할 수 있는 효과가 있다.

[0146] 또한, AGV에서 수신된 노드정보를 기반으로 운행상황을 모니터링하여 긴급 정지, 이상 노드 주행, 저전압 경고 등의 이벤트 발생에 따른 경로를 재설정함으로써 이벤트 발생에 대한 신속한 대처가 가능한 효과가 있다.

[0147] 본 발명의 실시 예는 이상에서 설명한 장치 및/또는 방법을 통해서만 구현이 되는 것은 아니며, 본 발명의 실시 예의 구성에 대응하는 기능을 실현하기 위한 프로그램, 그 프로그램이 기록된 기록 매체 등을 통해 구현될 수도 있으며, 이러한 구현은 앞서 설명한 실시 예의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야의 전문가라면 쉽게 구현할 수 있는 것이다.

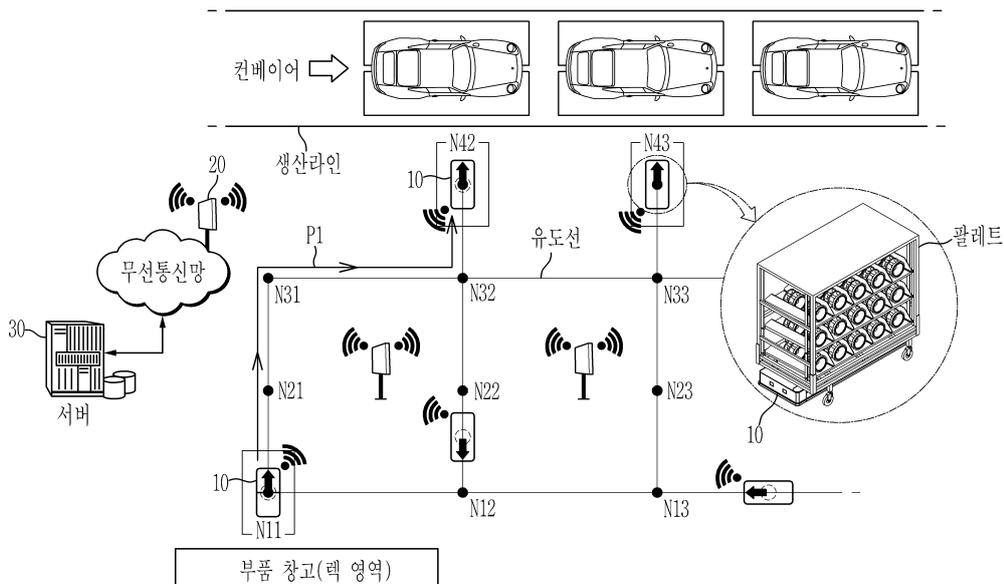
[0148] 이상에서 본 발명의 실시 예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

부호의 설명

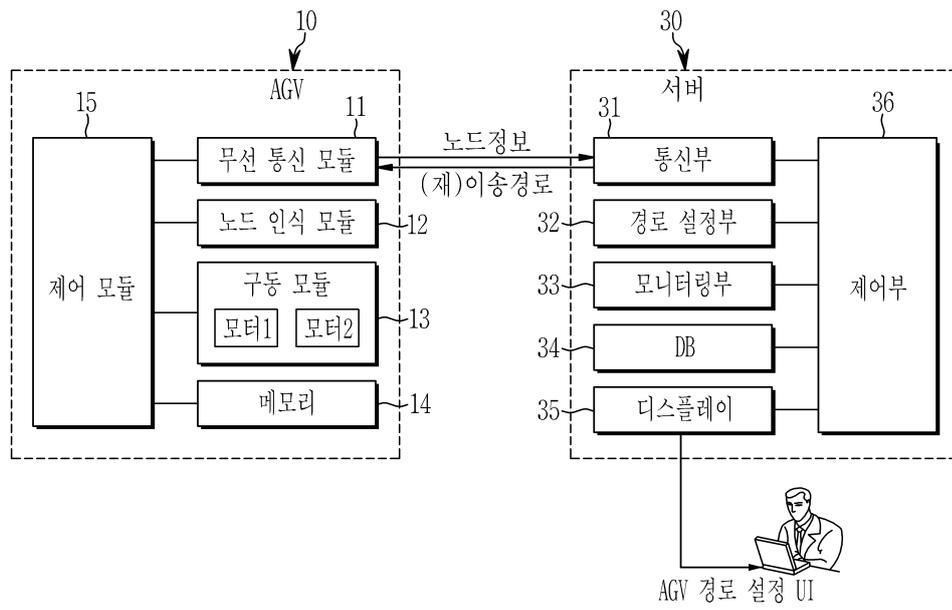
- | | |
|------------------------|----------------|
| [0149] 10: 무인운반차량(AGV) | 11: 무선 통신 모듈 |
| 12: 노드 인식 모듈 | 13: 구동 모듈 |
| 14: 메모리 | 15: 제어 모듈 |
| 20: 무선 중계기 | 30: 서버 |
| 31: 통신부 | 32: 경로 설정부 |
| 33: 모니터링부 | 34: 데이터베이스(DB) |
| 35: 디스플레이 | 36: 제어부 |

도면

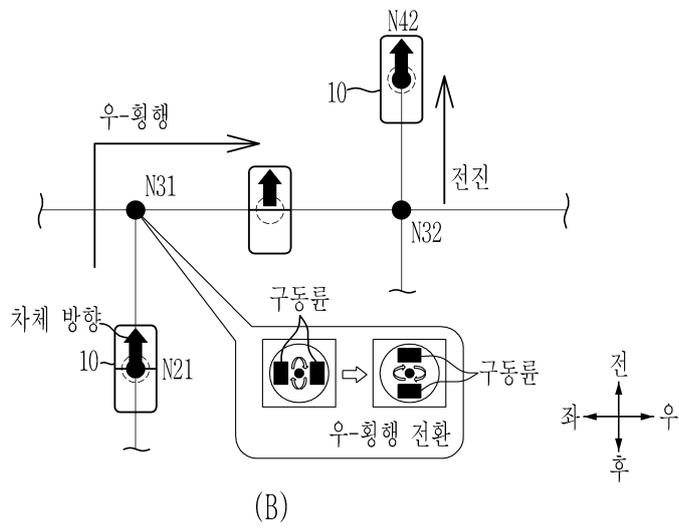
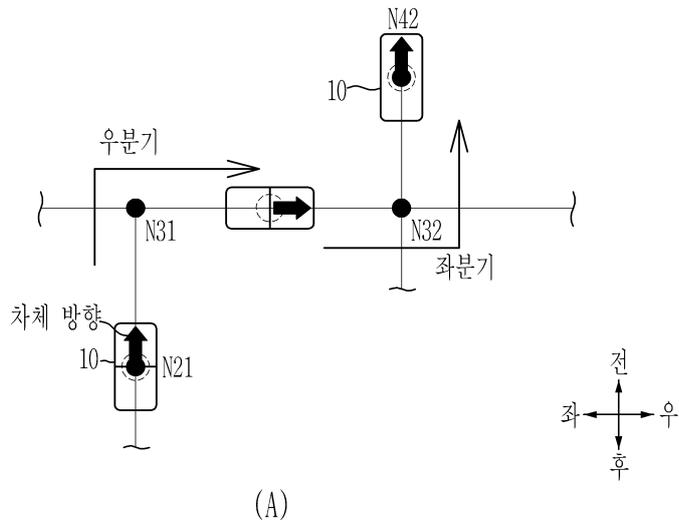
도면1



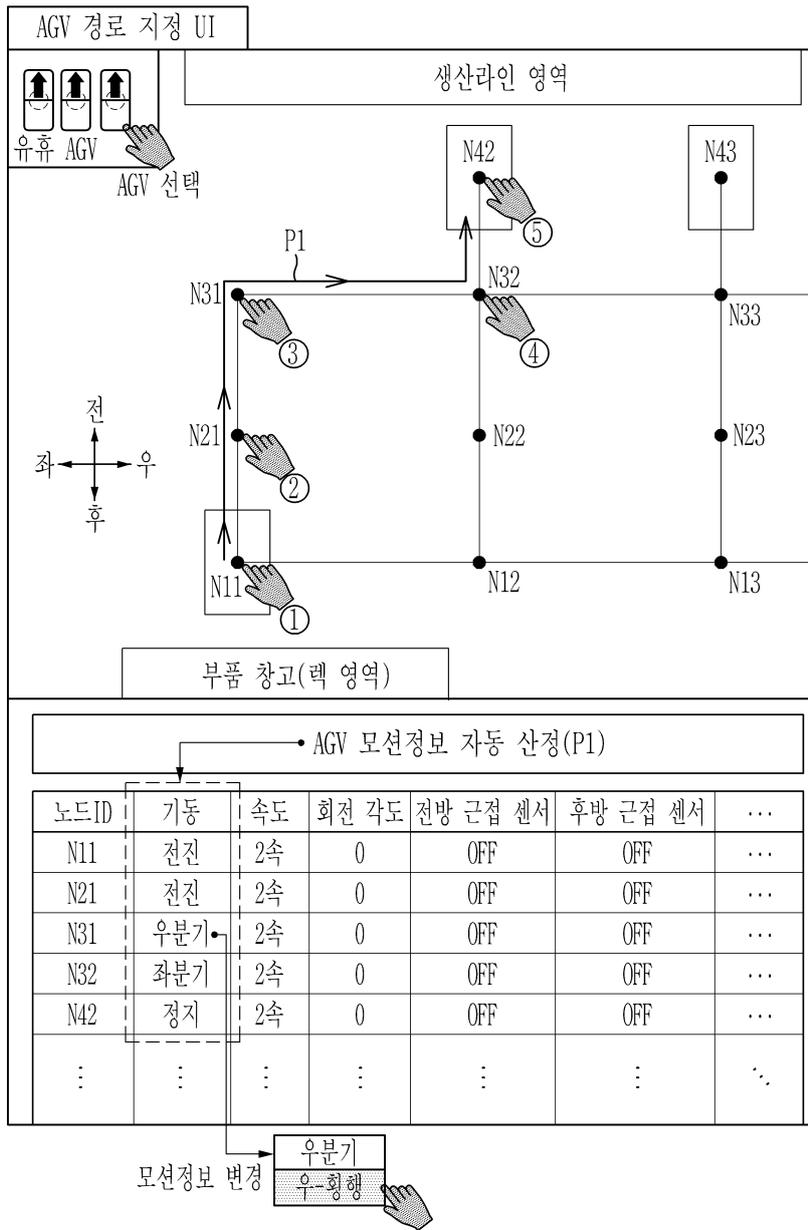
도면2



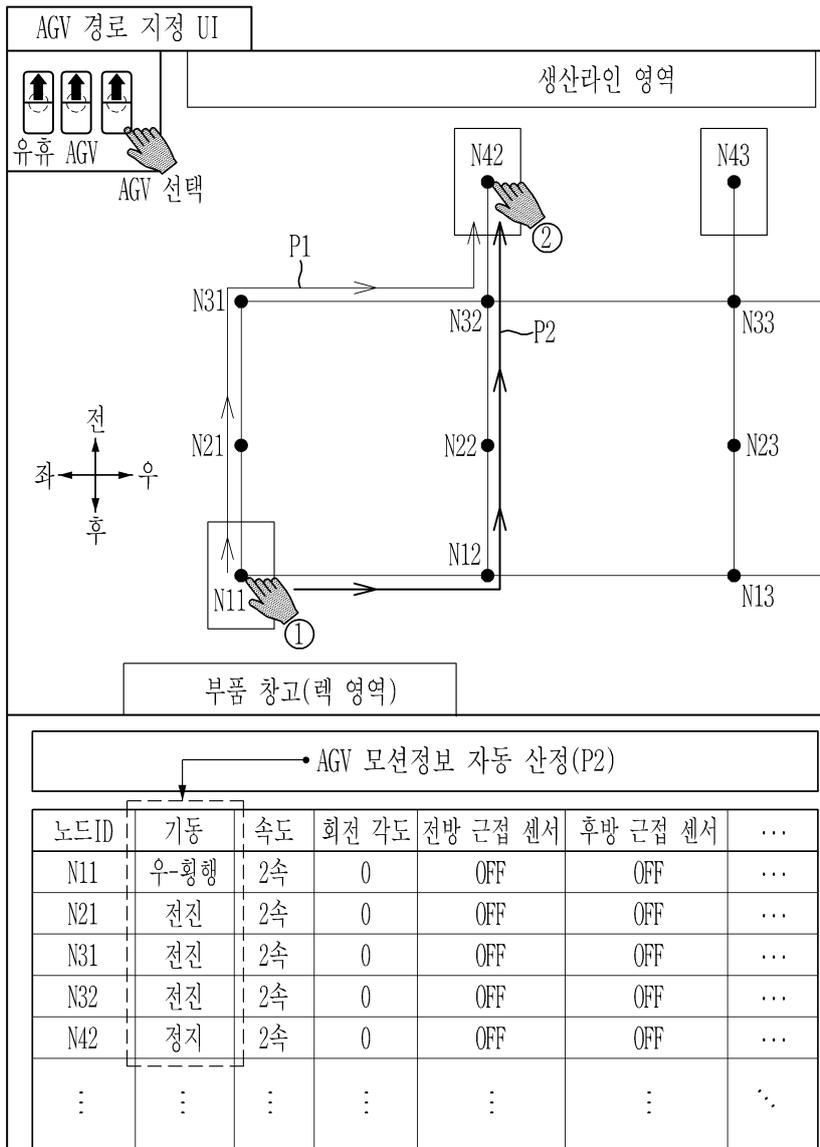
도면3



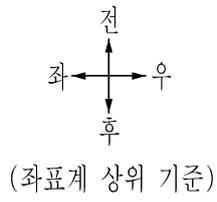
도면4



도면5



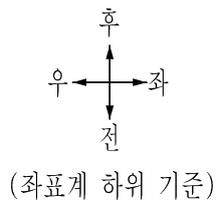
도면6



<AGV 모션 자동 산정 기본 테이블>

경로 방향	모션정보
↑	전진
↓	후진
←	좌-횡행
→	우-횡행

(A)

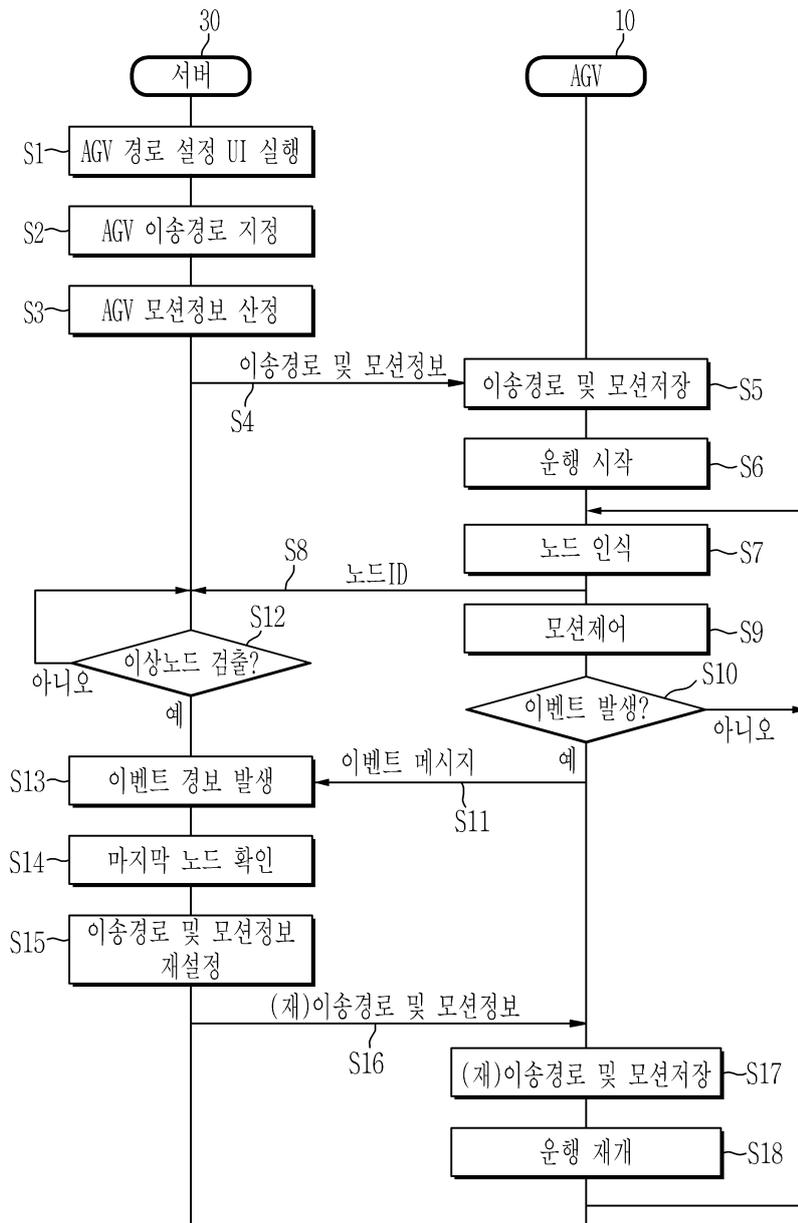


<AGV 모션 자동 산정 기본 테이블>

경로 방향	모션정보
↑	후진
↓	전진
←	우-횡행
→	좌-횡행

(B)

도면7



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 2

【변경전】

제1항에 있어서,

상기 AGV는

상기 노드에 설치된 S극의 마그네틱을 카운트하여 상기 노드ID(Identity)를 인식하는 노드 인식 모듈;

상기 노드ID를 무선 중계기를 통해 상기 서버로 송신하고 상기 서버에서 재설정된 이송경로를 수신하는 무선 통신 모듈;

배터리의 전원으로 모터를 작동하여 주행 구동력을 생성하는 구동 모듈;

상기 서버에서 설정된 적어도 하나의 이송경로를 저장하는 메모리; 및

인식된 상기 노드 ID에 매칭된 모션정보를 추출하여 상기 구동 모듈을 제어하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

【변경후】

제1항에 있어서,

상기 AGV는

상기 노드에 설치된 S극의 마그네틱을 카운트하여 노드ID(Identity)를 인식하는 노드 인식 모듈;

상기 노드ID를 무선 중계기를 통해 상기 서버로 송신하고 상기 서버에서 재설정된 이송경로를 수신하는 무선 통신 모듈;

배터리의 전원으로 모터를 작동하여 주행 구동력을 생성하는 구동 모듈;

상기 서버에서 설정된 적어도 하나의 이송경로를 저장하는 메모리; 및

인식된 상기 노드ID에 매칭된 모션정보를 추출하여 상기 구동 모듈을 제어하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

【직권보정 2】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 청구항 7

【변경전】

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는

상기 AGV에 설정된 이송경로 및 모션정보를 송신하고, 상기 AGV에서 인식된 상기 노드ID를 수신하는 통신부;

생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 상기 AGV 경로 설정 UI를 활용하여 유도선 맵(MAP) 상의 시작점으로부터 종료점까지의 상기 이송경로 및 모션정보를 산정하는 경로 설정부;

공장 내 운용중인 AGV의 이송경로를 데이터베이스(DB)에 저장하고, 각각의 AGV에서 수신된 노드ID에 기초한 이동상황을 감시하는 모니터링부;

상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP) 이미지와 노드의 배치 좌표계를 그래픽으로 생성하고, 상기 그래픽에 상기 모니터링부에서 추적된 상기 AGV의 이동상황과 이벤트 상황을 증강하여 표시하는 디스플레이; 및

상기 AGV에서 수신된 노드ID가 상기 이송경로에 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 운용자에게 알람하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.

【변경후】

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 서버는

상기 AGV에 설정된 이송경로 및 모션정보를 송신하고, 상기 AGV에서 인식된 노드ID를 수신하는 통신부;

생산라인에 부품공급을 위한 작업이 할당되면 상기 AGV 경로 설정 UI를 활용하여 유도선 맵(MAP) 상의 시작점으로부터 종료점까지의 상기 이송경로 및 모션정보를 산정하는 경로 설정부;

공장 내 운용중인 AGV의 이송경로를 데이터베이스(DB)에 저장하고, 각각의 AGV에서 수신된 노드ID에 기초한 이동상황을 감시하는 모니터링부;

상기 AGV 경로 설정 UI를 통해 공장 내 설치된 유도선 맵(MAP) 이미지와 노드의 배치 좌표계를 그래픽으로 생성하고, 상기 그래픽에 상기 모니터링부에서 추적된 상기 AGV의 이동상황과 이벤트 상황을 증강하여 표시하는 디스플레이; 및

상기 AGV에서 수신된 노드ID가 상기 이송경로에 비매칭되는 이상 노드가 검출되면 이벤트 경보를 발생하여 운용자에게 알람하는 제어 모듈;

을 포함하는 무인운반차량 통제 시스템.