



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년11월03일  
(11) 등록번호 10-2171934  
(24) 등록일자 2020년10월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60W 30/165 (2020.01) B60K 7/00 (2006.01)  
B60W 30/08 (2006.01) B60W 40/02 (2006.01)  
B60W 60/00 (2020.01) G05D 1/02 (2020.01)  
G08G 1/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
B60W 30/165 (2013.01)  
B60K 7/0007 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0052160  
(22) 출원일자 2020년04월29일  
심사청구일자 2020년04월29일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2000311291 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
주식회사 트위니  
대전광역시 유성구 유성대로 1307(장동)  
(72) 발명자  
천홍석  
대전광역시 중구 계백로1686번길 16, 102동 1704호(문화동, 한신희플러스보르미아파트)  
이재훈  
대전광역시 서구 월평서로 25번길 17,203호(월평동, 소정빌라)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
안재열

전체 청구항 수 : 총 9 항

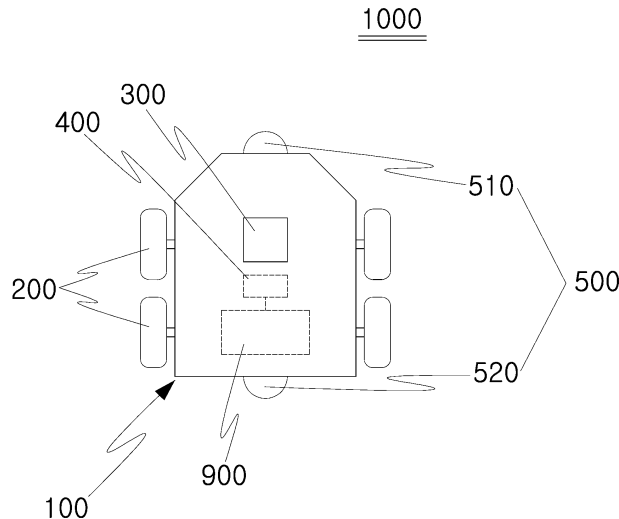
심사관 : 김성호

(54) 발명의 명칭 양방향 선도 추미 대차

(57) 요약

본 발명은 양방향 선도 추미 대차에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 특정 대상을 따라다니도록 움직이되, 뒤따르는 추종대상이 있다면 추종대상이 뒤따르기 용이하도록 상황에 따라 속도를 줄이거나 정지하며, 양 방향으로 이동 가능한 양방향 선도 추미 대차를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B60W 30/08* (2013.01)  
*B60W 40/02* (2013.01)  
*B60W 60/001* (2020.02)  
*G05D 1/0291* (2013.01)  
*G08G 1/22* (2013.01)  
*B60W 2420/42* (2013.01)  
*B60W 2552/50* (2020.02)  
*B60W 2554/20* (2020.02)  
*B60W 2554/40* (2020.02)

(56) 선행기술조사문헌

JP2020021342 A\*  
 JP2004268644 A  
 JP6222531 B2  
 KR1020190068931 A  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(72) 발명자

**김재성**

대전광역시 대덕구 덕암로234번길 23 704호 (덕암동, 리치빌아파트)

**조한민**

대전광역시 유성구 노은서로 266번길 61 202호

**변용진**

대전광역시 유성구 어은로51번길 8, B03호 (어은동, 대교빌라)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415165748
과제번호	20007917
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	로봇산업핵심기술개발(R&D)-범부처협력로봇제품기술
연구과제명	산업현장이나 일상생활환경에서 사용자를 추종하며 다양한 물품을 운반할 수 있는
사람추종형 이송로봇 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	주식회사 트위니
연구기간	2019.11.01 ~ 2020.04.30

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

선도대상을 추미하는 양방향 선도 추미 대차(1000)에 있어서,

몸체부(100);

상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된 구동부(200);

식별정보가 구비된 식별부(300);

선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장하는 식별대상저장부(400);

주변 정보를 획득하는 정보획득부(500); 및

상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로를 계획하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되,

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 제어부(900);

를 포함하며,

상기 제어부(900)는

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하고 반대쪽 대상을 추종대상으로 결정한 후, 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상태정보는

이동경로 상에서의 거리정보 및 자세정보를 포함하는 것을 특징으로 하고,

상기 환경정보는

정적장애물정보 및 동적장애물정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 정보획득부(500)는

상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 획득하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 정보획득부(500)는

전방 정보를 획득하는 전방정보획득부(510); 및  
후방 정보를 획득하는 후방정보획득부(520);  
를 포함하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,  
상기 전방정보획득부(510) 및 후방정보획득부(520)는  
카메라 또는 비전센서가 구비된 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,  
상기 전방정보획득부(510)는  
상기 전방정보획득부(510)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 선도대상에 대한 식별정  
보를 검출하며,  
상기 후방정보획득부(520)는  
상기 후방정보획득부(520)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 추종대상에 대한 식별정  
보를 검출하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

선도대상을 추미하는 양방향 선도 추미 대차(1000)에 있어서,  
몸체부(100);  
상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된 구동부(200);  
식별정보가 구비된 식별부(300);  
선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장하는 식별대상저장부(400);  
주변 정보를 획득하는 정보획득부(500); 및  
상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정  
보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로  
를 계획하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되,  
상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서  
로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 제어부(900);  
를 포함하며,  
상기 제어부(900)는  
상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출  
하여, 가까워지는 대상이 감지되면, 가까워지는 대상의 이동 방향으로 인근 양방향 선도 추미 대차(100)와 충돌  
하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하고, 반대쪽의 대상을 선도

대상으로 결정된 후, 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

**청구항 9**

선도대상을 추미하는 양방향 선도 추미 대차(1000)에 있어서,

몸체부(100);

상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된 구동부(200);

식별정보가 구비된 식별부(300);

선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장하는 식별대상저장부(400);

주변 정보를 획득하는 정보획득부(500); 및

상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로를 계획하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되,

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 제어부(900);

를 포함하며,

상기 제어부(900)는

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방 또는 후방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상 또는 후방의 추미대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸고, 바뀐 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

**청구항 10**

선도대상을 추미하는 양방향 선도 추미 대차(1000)에 있어서,

몸체부(100);

상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된 구동부(200);

식별정보가 구비된 식별부(300);

선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장하는 식별대상저장부(400);

주변 정보를 획득하는 정보획득부(500); 및

상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로를 계획하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되,

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 제어부(900);

를 포함하며,

상기 제어부(900)는

상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상이 가까워지는 것이 감지되면, 후방의 추종대상과 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 기존 주행 경로를 역주행 하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 양방향 선도 추미 대차.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 양방향 선도 추미 대차에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 특정 대상을 따라다니도록 움직이되, 뒤따르는 추종대상이 있다면 추종대상이 뒤따르기 용이하도록 상황에 따라 속도를 줄이거나 정지하며, 양 방향으로 이동 가능한 양방향 선도 추미 대차에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 사용자의 편리성, 특정 업무의 수행에 대한 편리성 및 인건비 절약 등을 이유로 다양한 분야에서 무인 자율 주행 시스템이 개발되어 적용되고 있다.

[0003] 일반적으로 무인 자율 주행 시스템은 운전자 없이 스스로 주행하는 시스템이다.

[0004] 이러한 무인 자율 주행 시스템은 통상 산업분야, 군사분야, 위험작업분야 등에 주로 적용되었으며, 최근에는 일반 가정예까지 확산 적용되고 있다.

[0005] 무인 자율 주행 시스템은 정해진 경로를 주행하거나 경로를 스스로 계획하여 주행하는 방식이 적용되고 있다.

[0006] 전자의 경우, GPS를 이용하거나 무인용으로 개발된 전용 도로 또는 철로를 이용하여 정해진 경로만을 주행할 수 있다.

[0007] 그러나 전자의 경우 정해진 전용의 도로 또는 철로를 이용하여야 하므로 그 개발 및 설치비용이 많이 소요되는 문제점이 있으며, 다양한 분야에 적용될 수 없는 문제점이 있었다.

[0008] 그리고 후자는 목적지까지 경로를 생성하여 이동하되 주변 장애물과 충돌하지 않고 목적지에 도달해야 한다. 좋은 경로라 함은 목적지까지의 이동거리를 최소로 하는 최단경로이거나 에너지 소모를 최소로 하거나 주행 시간을 최소로 하거나 또는 주변 장애물과의 충돌 가능성을 최소로 하는 안전 경로를 의미한다.

[0009] 통상적으로 안전경로가 보다 중요하지만 가장 이상적인 경로는 안전하면서도 가능한 한 최단인 경로일 것이다.

[0010] 통상적으로 안전경로를 확보하는 방법으로는 장착된 장애물 감지 센서(레이저, 초음파 등 주변 장애물과의 거리를 측정할 수 있는 장치 등)를 이용하여 빈 공간이 가장 많은 방향을 찾고 목적지 방향을 같이 고려하여 로봇의 이동 방향을 결정하는 방법이 주로 사용되어 왔다.

[0011] 빈 공간을 향한 방향과 목적지를 향한 방향과의 가중치는 실험적으로 결정된다.

[0012] 빈 공간에 가중치를 많이 주면 장애물과의 충돌 가능성을 최소화할 수 있지만 긴 경로를 돌아야 하거나 극단적인 경우에는 목적지에 도착하지 못하는 경우가 발생한다.

[0013] 반대로 목적지에 대한 가중치를 많이 주면 안전성이 떨어진다.

[0014] 경로를 스스로 계획하여 주행하는 방식에서 갖추어야 할 기본적인 주행능력은 원하는 목표지점까지 충돌 없이 최적의 경로로 이동할 수 있는 지능적 항법 능력이며, 이러한 지능적 항법을 위해서는 경로계획 기술과 위치인식 요소기술이 필요하며, 이를 위해 많은 연산량을 필요로 하는 문제점이 있다.

[0015] 한국공개특허 [10-2015-0008490]에서는 선도 차량의 차선에서의 추종 차량의 자율적인 트래킹을 위한 방법 및 시스템이 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0016] (특허문헌 0001) 한국공개특허 [10-2015-0008490](공개일자: 2015. 01. 22)

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0017] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 특정 대상에 부여된 식별정보를 검출하고, 이를 근거로 상기 특정 대상을 선도대상으로 삼아 따라다니도록 움직이되, 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행이 가능하도록 하는 양방향 선도 추미 대차를 제공하는 것이다.

[0018] 본 발명의 실시예들의 목적은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0019] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차는, 선도대상을 추미하는 양방향 선도 추미 대차(1000)에 있어서, 몸체부(100); 상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된 구동부(200); 식별정보가 구비된 식별부(300); 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장하는 식별대상저장부(400); 주변 정보를 획득하는 정보획득부(500); 및 상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로를 계획하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되, 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 제어부(900);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 또한, 상기 상태정보는 이동경로 상에서의 거리정보 및 자세정보를 포함하는 것을 특징으로 하고, 상기 환경정보는 정적장애물정보 및 동적장애물정보를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또, 상기 정보획득부(500)는 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 획득하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 정보획득부(500)는 전방 정보를 획득하는 전방정보획득부(510); 및 후방 정보를 획득하는 후방정보획득부(520);를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또, 상기 전방정보획득부(510) 및 후방정보획득부(520)는 카메라 또는 비전센서가 구비된 것을 특징으로 한다.

[0024] 또한, 상기 전방정보획득부(510)는 상기 전방정보획득부(510)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 선도대상에 대한 식별정보를 검출하며, 상기 후방정보획득부(520)는 상기 후방정보획득부(520)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 추종대상에 대한 식별정보를 검출하는 것을 특징으로 한다.

[0025] 또, 상기 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하고 반대쪽 대상을 추종대상으로 결정한 후, 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0026] 또한, 상기 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 가까워지는 대상이 감지되면, 가까워지는 대상의 이동 방향으로 인근 양방향 선도 추미 대차(100)와 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하고, 반대쪽의 대상을 선도대상으로 결정한 후, 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 또, 상기 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방 또는 후방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상 또는 후방의 추미대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸고, 바뀐 선도대상을 추미하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

[0028] 아울러, 상기 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상이 가까워지는 것이 감지되면, 후방의 추종대상과 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 기존 주행 경로를 역주행 하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차에 의하면, 가장 앞의 선도대상이 막다른 골목 등 더 이상 주행이 불가능한 상황에서 역주행으로 빠져나올 수 있도록 하거나, 동일 경로의 왕복(상행/하행 등)이 용이하도록 함(선회가 필요 없음)으로써, 대열 이동에 필요한 인력 및 연산을 최소화 할 수 있는 효과가 있다.

- [0030] 또, 상태정보 및 환경정보를 바탕으로 이동경로를 계획하고 충돌을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0031] 또한, 전방정보획득부 및 후방정보획득부를 구비함으로써, 전방 상황과 후방 상황을 동시에 모니터링 할 수 있는 효과가 있다.
- [0032] 또, 전방정보획득부 및 후방정보획득부로 카메라 또는 비전센서를 사용함으로써, 별도의 통신 없이도 유기적인 대열이동이 가능하며, 통신 딜레이(delay)에 의한 영향을 받지 않는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 전방정보획득부 및 후방정보획득부가 자체적으로 식별정보를 검출함으로써, 식별정보 검출에 필요한 복잡한 프로그래밍을 간소화 시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0034] 또, 선도대상의 경로를 보간법(interpolation)을 활용한 방법으로 추정하고 상기 선도대상의 경로를 따라가도록 양방향 선도 추미 대차의 이동경로를 계획함으로써, 장애물 등에 의해 추적이 불가능했던 지점에 대한 이동 경로도 부드럽게 생성할 수 있는 효과가 있다.
- [0035] 또한, 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하거나, 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하거나, 전방의 선도대상 또는 후방의 추미대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸도록 함으로써, 통신 없이도 선도대상을 용이하게 변경할 수 있는 효과가 있다.
- [0036] 아울러, 선도대상이 가까워지는 것이 감지되면, 후방의 추종대상과 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 함으로써, 최전방 선도대상의 후진제어로 전체 양방향 선도 추미 대차의 후진을 용이하게 수행할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 개념도.  
 도 2는 도 1의 양방향 선도 추미 대차 다수가 대열이동 하는 예를 보여주는 예시도.  
 도 3 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 방향선택모드를 설명하기 위한 예시도.  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 방향전환모드를 설명하기 위한 예시도.  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 후진모드를 설명하기 위한 예시도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0038] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0039] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0040] 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0041] 본 명세서에서 사용되는 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 공정, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 공정, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0042] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미가 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미가 있는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0043] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 더욱 상세하게 설명한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된



용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 또한, 사용되는 기술 용어 및 과학 용어에 있어서 다른 정의가 없다면, 이 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 통상적으로 이해하고 있는 의미를 가지며, 하기의 설명 및 첨부 도면에서 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 설명은 생략한다. 다음에 소개되는 도면들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 제시되는 도면들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 또한, 명세서 전반에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.

- [0044] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 개념도이고, 도 2는 도 1의 양방향 선도 추미 대차 다수가 대열이동 하는 예를 보여주는 예시도이며, 도 3 내지 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 방향선택모드를 설명하기 위한 예시도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 방향전환모드를 설명하기 위한 예시도이며, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 후진모드를 설명하기 위한 예시도이다.
- [0045] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차는 선도대상을 뒤따르는 양방향 선도 추미 대차에 관한 것으로, 대형 물류센터나 공항 등과 같이 대량의 물건 이동 시 다수의 양방향 선도 추미 대차가 사용될 수 있으며, 대열이동이 가능하다.
- [0046] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차는 몸체부(100), 구동부(200), 식별부(300), 식별대상저장부(400), 정보획득부(500) 및 제어부(900)를 포함한다.
- [0047] 몸체부(100)는 상기 양방향 선도 추미 대차의 몸체에 해당된다.
- [0048] 상기 몸체부(100)는 물품을 보관할 수용공간이 구비될 수 있다.
- [0049] 구동부(200)는 상기 몸체부(100)와 결합되며, 주행을 위한 모터 및 바퀴로 구성된다.
- [0050] 상기 구동부(200)는 상기 몸체부(100)를 이동시키기 위한 것으로, 상기 보관부의 하부 또는 측부 등에 결합되어 상기 몸체부(100)를 이동시키는 바퀴가 구비될 수 있다.
- [0051] 바퀴는 회전을 목적으로 축에 장치한 둥근 테 모양의 물체를 말하는 것이나, 본 발명에서 바퀴의 형상을 한정하는 것은 아니며, 회전을 목적으로 축에 장치한 다각형 모양 등 다양한 형상도 적용 가능함은 물론이다.
- [0052] 또한, 바퀴가 직접 바닥에 닿아 상기 몸체부(100)를 이동시키도록 하는 것도 가능하나, 캐터필러 등 다른 구성을 회전시켜 상기 몸체부(100)를 이동시키도록 하는 것도 가능함은 물론이다.
- [0053] 아울러, 모터는 상기 바퀴를 회전시키기 위한 구성으로, 상기 바퀴를 직접 회전시킬 수도 있으나, 기어 등을 이용해 간접적으로 회전시킬 수도 있는 등 상기 바퀴를 회전시킬 수 있다면 다양한 구조를 적용할 수 있음은 물론이다.
- [0054] 식별부(300)는 식별정보가 구비된다.
- [0055] 상기 식별정보는 통신으로 전달 가능한 정보일 수 있고, 영상에서 획득 가능한 정보 등 다양한 형태로 구비될 수 있다.
- [0056] 통신으로 전달 가능한 정보는 통신장비의 고유식별자 등이 될 수 있다.
- [0057] 고유식별자의 예로는 맥어드레스(MAC(media access control) address), 국제모바일기기식별코드(IMEI, International Mobile Station Equipment Identity), 고유식별번호(UDID: User Device IDentification), 범용고유식별자(UUID: Universally Unique IDentifier) 등이 있다.
- [0058] 맥어드레스(MAC(media access control) address)는 네트워크 구조에서 MAC 계층에서 네트워크 장치가 갖는 주소로서 보통 네트워크 카드의 ROM에 저장되어 있다.
- [0059] 고유식별번호(UDID: User Device IDentification)는 사용자의 디바이스를 식별할 수 있는 식별자이다. 일종의 시리얼넘버인 셈이다.
- [0060] 범용고유식별자(UUID: Universally Unique IDentifier)는 인터넷상에서 객체나 실체를 식별하는 데 사용되는 128비트 숫자를 말한다. 공간과 시간(약 3400년까지)의 조합을 통해 구성되는 거의 유일하게 사용할 수 있는 식

별자로서, 극히 단시간의 객체에서부터 영구적인 객체 식별에 이르기까지 다양한 목적으로 사용된다. 인증 기관의 등록 절차는 없고, 다만 범용 단일 식별자 생성 프로그램의 유일한 식별 숫자만 필요하다. 예를 들어, 어떤 제품의 맥어드레스를 특정 서버에 저장하게 되면 개인정보 유출 등의 문제가 발생할 수 있기 때문에, 맥어드레스를 대체하여 저장하기 위한 식별자로 사용 할 수 있다.

- [0061] 위에서 여러 가지 고유식별정보(식별자)에 대하여 설명하였으며, 하나의 기기가 다수의 고유식별정보를 갖을 수 있다.
- [0062] 예를 들어, 와이파이 및 블루투스 통신이 가능하다면, 기기 자체의 식별자(UDID), 와이파이 칩에 대한 맥어드레스, 블루투스 칩에 대한 맥어드레스 등 여러 고유식별정보를 동시에 가지고 있다.
- [0063] 영상에서 획득 가능한 정보는 특정 문양, 1차원코드, 2차원코드(QR코드 등), 3차원코드, 비전센서로 인식 가능한 표식 등이 될 수 있다.
- [0064] 영상에서 획득 가능한 정보는 전방 또는 후방에서 확인이 가능한 위치라면 상부, 하부, 측부 등에 구비될 수 있고, 일측에서만 확인이 가능한 위치라면 전면, 후면, 측면 등에 구비될 수 있다.
- [0065] 도 1에서 식별부(300)가 하나 도시된 것을 예로 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 후술하는 정보 획득부(500)의 종류에 따라 다수 설치되어 사용 가능한 것은 물론이다.
- [0066] 식별대상저장부(400)는 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상에 대한 식별정보를 저장한다.
- [0067] 상기 식별대상저장부(400)는 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보를 저장하는 것으로, 정보를 직접 저장할 수도 있으며, 후술하는 정보획득부(500)를 통해 상기 추종대상의 인식에 필요한 정보를 획득하여 저장할 수도 있다.
- [0068] 이때, 상기 선도대상은 식별정보를 구비한 사람, 사물, 다른 양방향 선도 추미 대차 등이 될 수 있으며, 상기 추종대상 역시 식별정보를 구비한 사람, 사물, 다른 양방향 선도 추미 대차 등이 될 수 있다.
- [0069] 예를 들어, 사람이 선도대상 또는 추종대상인 경우, 식별정보가 인쇄된 의상을 착용하거나, 통신칩이 내장된 의상 또는 단말을 휴대할 수 있다.
- [0070] 다른 예로, 자율주행로봇이 가장 앞의 선도대상이고, 그 뒤를 따르는 추종대상이 상기 양방향 선도 추미 대차 다수 일 경우, 첫 번째 양방향 선도 추미 대차의 선도대상은 자율주행로봇이 되고 추종대상은 두 번째 양방향 선도 추미 대차가 되며, n(자연수) 번째 양방향 선도 추미 대차의 선도대상은 n-1 번째 양방향 선도 추미 대차가 되고 추종대상은 n+1 번째 양방향 선도 추미 대차가 되며, 마지막 양방향 선도 추미 대차는 선도대상만 있고 추종대상은 없거나 또 다른 자율주행로봇이 있을 수 있다.
- [0071] 정보획득부(500)를 통해 상기 추종대상의 인식에 필요한 정보를 획득하여 저장하는 경우, 후술하는 정보획득부(500)를 통해 획득된 정보 중 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보인지 확인할 수 있는 정보가 데이터베이스 등에 미리 저장되어 있고, 이와 비교하여 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보인지 확인할 수 있다. 이러한 작업은 후술하는 제어부(900)에서 담당하거나 상기 정보획득부(500)에서 담당하는 등 다양한 실시가 가능함은 물론이다.
- [0072] 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보인지 확인할 수 있는 정보로는 식별정보가 직접 사용될 수도 있고, 식별정보임을 표시하는 다른 부가 정보를 사용할 수 있는 등 다양한 실시가 가능함은 물론이다.
- [0073] 예를 들어, QR코드를 식별정보로 사용할 경우, QR코드 자체가 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보인지 확인할 수 있는 정보로 사용될 수도 있고, QR코드의 테두리에 해당되는 별도의 표식이 선도대상, 추종대상 또는 선도대상 및 추종대상의 인식에 필요한 정보인지 확인할 수 있는 정보로 사용될 수도 있다.
- [0074] 정보획득부(500)를 통해 상기 추종대상의 인식에 필요한 정보를 획득하여 저장하는 경우, 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차는 선도대상의 식별정보를 확인하라는 명령을 주는 선도대상입력부(버튼 등), 선도대상의 식별정보가 정상적으로 입력되었는지 확인 가능하도록 표시되는 선도대상입력표시부(램프 등), 추종대상의 식별정보를 확인하라는 명령을 주는 추종대상입력부(버튼 등) 및 추종대상의 식별정보가 정상적으로 입력되었는지 확인 가능하도록 표시되는 추종대상입력표시부(램프 등)를 포함할 수 있다.

- [0075] 상기 선도대상입력부 및 추종대상입력부가 버튼 형식으로 구비되고, 상기 선도대상입력표시부 및 추종대상입력표시부가 램프 형식으로 구비되어 식별정보가 입력되지 않은 경우 적색, 입력된 경우 녹색으로 표시된다는 가정 하에 보다 구체적으로 설명한다.
- [0076] 양방향 선도 추미 대차들이 주행 순서에 맞도록 세워져 있다는 가정 하에 설명하면,
- [0077] n(자연수) 번째 양방향 선도 추미 대차의 선도대상입력부 버튼을 누르면 n-1 번째 양방향 선도 추미 대차의 식별정보를 n 번째 양방향 선도 추미 대차에서 검출하여 저장한 뒤, n 번째 양방향 선도 추미 대차에 식별정보가 정상적으로 저장되었으면 n 번째 양방향 선도 추미 대차의 선도대상입력표시부의 램프가 적색에서 녹색으로 바뀐다.
- [0078] n(자연수) 번째 양방향 선도 추미 대차의 추종대상입력부 버튼을 누르면 n+1 번째 양방향 선도 추미 대차의 식별정보를 n 번째 양방향 선도 추미 대차에서 검출하여 저장한 뒤, n 번째 양방향 선도 추미 대차에 식별정보가 정상적으로 저장되었으면 n 번째 양방향 선도 추미 대차의 추종대상입력표시부의 램프가 적색에서 녹색으로 바뀐다.
- [0079] 선두의 양방향 선도 추미 대차는 선도대상이 없으므로 추종대상의 식별정보만 저장하면 되고, 후미의 양방향 선도 추미 대차는 추종대상이 없으므로 선도대상의 식별정보만 저장하면 된다.
- [0080] 위와 같이 세팅하여 선두의 양방향 선도 추미 대차의 선도대상입력표시부의 램프와 후미의 양방향 선도 추미 대차의 추종대상입력표시부의 램프만 적색이고 다른 모든 선도대상입력표시부의 램프가 녹색으로 바뀌면 대열이동을 하기 위한 모든 양방향 선도 추미 대차의 기본 설정이 완료된 것으로 판단할 수 있다.
- [0081] 정보획득부(500)는 주변 정보를 획득(촬영, 센싱)한다.
- [0082] 상기 정보획득부(500)는 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 식별정보 검출, 상기 양방향 선도 추미 대차의 이동경로 계획 및 충돌 회피에 필요한 주변 정보를 획득한다.
- [0083] 제어부(900)는 상기 식별대상저장부(400)에 선도대상에 대한 식별정보가 저장된 경우, 즉 선도대상이 있는 경우 상기 정보획득부(500)에 의해 획득된 정보에서 검출된 상기 선도대상에 대한 식별정보, 상기 선도대상의 상태정보 및 주변 환경정보를 근거로 이동경로를 계획(회피 가능)하여 상기 선도대상을 추미하도록 상기 구동부(200)를 제어하되,
- [0084] 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 사전에 정의된 조건에 따라 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어한다.
- [0085] 즉, 가장 앞쪽의 선도대상이 장애물 또는 막다른 길 등 더 이상 전방으로 주행 또는 선회가 어려워 선도대상 역할이 어려운 경우, 가장 뒤쪽의 추종대상을 가장 앞쪽의 선도대상으로 바꾸거나, 가장 앞쪽의 선도대상의 후진에 따라 그 뒤를 따르는 추종대상이 후진(역주행)을 하도록 하여, 고립 지역을 벗어날 수 있도록 할 수 있다.
- [0086] 이때, 상기 선도대상의 상태정보는 상기 양방향 선도 추미 대차와의 이동경로 상에서의 거리정보 및 상기 선도대상의 자세정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0087] 또한, 상기 선도대상의 상태정보는 상기 선도대상의 위치정보, 속도정보 등을 더 포함할 수 있다.
- [0088] 또, 상기 환경정보는 정적장애물정보 및 동적장애물정보를 포함하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0089] 정적장애물의 구분에는 미리 입력된 지도정보 등과 비교하여 확인할 수 있고, 동적장애물의 구분에는 움직임에 관한 정보가 검출되었는지 등의 정보로 확인할 수 있다.
- [0090] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 정보획득부(500)는 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 획득하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0091] 상기 정보획득부(500)는 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 직접 획득하거나, 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보의 계산에 필요한 값을 획득하는 등 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 획득 또는 계산이 가능한 정보를 획득할 수 있다면 초음파센서, 라이다센서, 웹캠카메라 등 상태정보, 환경정보 또는 상태정보 및 환경정보를 획득할 수 있다면 다양한 센서를 사용 가능함은 물론이다.
- [0092] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 정보획득부(500)는 전방 정보를 획득하는 전방정보획득부(510) 및 후방 정보를 획득하는 후방정보획득부(520)를 포함할 수 있다.

- [0093] 상기 전방정보획득부(510)는 전방을 지향하며 전방 정보를 획득한다. 여기서 전방은 상기 양방향 선도 추미 대차의 전방을 의미한다.
- [0094] 상기 전방정보획득부(510)는 선도대상의 식별정보를 확인하여 선도대상의 상태정보를 획득하고, 주변 환경정보를 근거로 충돌을 방지하기 위한 정보를 수집하는데 이용할 수 있다.
- [0095] 상기 후방정보획득부(520)는 후방을 지향하며 후방 정보를 획득한다. 여기서 후방은 상기 양방향 선도 추미 대차의 후방을 의미한다.
- [0096] 상기 후방정보획득부(520)는 추종대상의 식별정보를 확인하여 추종대상이 뒤따르고 있는지 확인하는데 이용할 수 있다.
- [0097] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 전방정보획득부(510) 및 후방정보획득부(520)는 카메라 또는 비전센서가 구비된 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0098] 즉, 상기 전방정보획득부(510) 및 상기 후방정보획득부(520)로 카메라 또는 비전센서를 이용할 수 있다.
- [0099] 비전센서(스마트비전)는 센서 형식의 완전한 화상 처리 시스템이다. 콤팩트하며 산업용으로 적합한 하우징 안에 이미징센서, 조명(또는 조명 연결부), 광학장치(또한 교환 렌즈), 하드웨어/소프트웨어 등이 통합되어 있다.
- [0100] 비전센서는 물체와 장면을 인식하고 평가가 가능하다.
- [0101] 비전 센서의 특징 중 하나는 간편함이다. 이미지 처리 시스템은 일반적으로 자격을 갖춘 직원 또는 비용 집약적인 외부 통합 업체에 의해서만 생산 프로세스에 적용될 수 있지만, 비전 센서는 어플리케이션에 따른 특성으로 인하여 사전 지식없이도 사용될 수 있다. 복잡한 "프로그래밍" 대신 간편한 "파라미터 설정"이 모토이다. 즉시 사용 가능한 function block은 PLC로의 통합을 지원한다. 이더넷 프로세스 인터페이스는 데이터 전송, 파라미터 세팅 및 원격 유지보수에 사용된다.
- [0102] 또한 모든 유닛에는 성공적인 테스트를 신호하기 위한 스위칭 출력이 있다.
- [0103] 그러므로 비전 센서는 바이너리 센서와 같이 사용 편의성을 제공한다.
- [0104] 이때, 식별정보는 특정 문양, 1차원코드, 2차원코드(QR코드 등), 3차원코드, 비전센서로 인식 가능한 표식 등 영상에서 획득 가능한 정보인 것이 바람직하다.
- [0105] 다시 말해, 카메라 또는 비전센서가 획득한 영상정보에서 식별정보를 추출할 수 있다.
- [0106] 정보획득부(500)로 카메라 또는 비전센서를 사용하는 것은 별도의 통신 없이도 유기적인 대열이동이 가능하도록 하기 위함이며, 이는 통신 딜레이(delay)에 의한 영향을 받지 않고자 함이다.
- [0107] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 상기 전방정보획득부(510)는 상기 전방정보획득부(510)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 선도대상에 대한 식별정보를 검출하며, 상기 후방정보획득부(520)는 상기 후방정보획득부(520)에 의해 획득된 정보 중 상기 식별대상저장부(400)에 저장된 추종대상에 대한 식별정보를 검출하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0108] 즉, 상기 전방정보획득부(510) 및 상기 후방정보획득부(520)가 식별정보를 검출하는 역할까지 할 수 있다.
- [0109] 상기에서 전방정보획득부(510) 및 상기 후방정보획득부(520)가 식별정보를 검출하는 예를 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 전방정보획득부(510) 및 상기 후방정보획득부(520)가 획득한 정보에서 제어부(900) 또는 별도의 식별부가 식별정보를 검출하는 등 다양한 실시가 가능함은 물론이다.
- [0110] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 상기 양방향 선도 추미 대차의 위치 및 방향과 상기 선도대상의 위치 및 방향을 근거로 상기 선도대상의 경로를 보간법(interpolation)을 활용한 방법으로 추정하고 상기 경로를 따라가도록 상기 양방향 선도 추미 대차의 이동경로를 계획하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0111] 보간법(interpolation)이란 알고 있는 데이터 값들을 이용하여 모르는 값을 추정하는 방법의 한 종류이다.
- [0112] 내삽법(內插法)이라고도 한다. 실변수  $x$ 의 함수  $f(x)$ 의 모양은 미지이나, 어떤간격(등간격이나 부등간격이나 상관없다)을 가지는 2개 이상인 변수의 값  $x_i(i=1,2,\dots,n)$ 에 대한 함수값  $f(x_i)$ 가 알려져 있을 경우, 그 사이의 임의의  $x$ 에 대한 함수값을 추정하는 것을 말한다. 실험이나 관측에 의하여 얻은 관측값 으로부터 관측하지 않은 점에서의 값을 추정하는 경우나 로그표 등의 함수표에서 표에 없는 함수값을 구하는 등의 경우에 이용된다. 가

장 간단한 방법으로서, 변수를 x좌표, 그 변수에 대한 기지 함수값을 y좌표로 하는 점들을 이어 곡선을 그어, 구하고자하는 함수값을 구하는 방법이다.

- [0113] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 주어진 최대 감속으로 정지하고, 정지 상태를 유지하는 정지모드, 정해진 가속도로 감속하여 정지한 후, 정지 상태를 유지하는 대기모드, 정해진 동작 방식으로 계획된 이동경로를 따라가는 추적모드 및 선도대상과의 유지간격( $D$ )을 유지하면서 선도대상을 따라가는 추미모드를 포함하는 주행모드를 근거로 주행하도록 제어하되, 상기 유지간격( $D$ )은 주행 상황에 따라 변화할 수 있고, 상기 주행모드의 우선순위는 정지모드, 대기모드, 추적모드, 추미모드 순인 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0114] 여기서 유지간격( $D$ )은 범위(예: 1~5m)로 지정될 수 있다.
- [0115] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 정지모드, 대기모드, 추적모드 및 추미모드로 제어가 가능하며, 주행모드의 우선순위에 따라 동작할 수 있다.
- [0116] 즉, 각 양방향 선도 추미 대차에서는 총 4가지의 모드가 조건에 따라 발동되며, 이 알고리즘은 정해진 주기마다 실행될 수 있다.
- [0117] 정지모드는 주어진 최대 감속으로 정지하고, 정지 상태를 유지한다.
- [0118] 대기모드는 정해진 가속도( $a_{wait}$ )로 감속하여 정지한 후, 정지 상태를 유지한다.
- [0119] 추적모드는 주어진 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)의 이동 경로를 따라가는 모드이며, 상기 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)과의 목표 간격( $D$ )을 무시한다. 추적모드의 경로 끝 부분은 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)이 마지막으로 인식된 지점이며, 상기 추적모드의 경로 끝 부분에서 정지할 수 있도록 서서히 감속하여 접근 할 수 있으며 이후, 상기 추적모드의 경로 끝 부분에 도착하면 정지 모드 혹은 대기 모드, 추미 모드로 전환될 수 있다.
- [0120] 추미모드는 측정되는 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)과 실제 간격( $D_{real}$ )이 사전에 정의된 간격( $D$ )이 되도록 유지하면서 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)의 경로를 다음과 같은 방식으로 따라간다.
- [0121]  $D_{real} > D$ : 양방향 선도 추미 대차는 가속한다.
- [0122]  $D_{real} = D$ : 양방향 선도 추미 대차는 속도를 유지한다.
- [0123]  $D_{real} < D$ : 양방향 선도 추미 대차는 감속한다.
- [0124] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 지정된 시간 이내에 외부 장애물과 충돌이 예상되는 경우, 더 이상 이동할 경로가 없는 경우 및 외부 정지 버튼이 활성화되는 경우에는 정지모드로 제어하며, 이동경로 상에서 등록된 추종대상과의 간격이 특정 간격( $L$ ) 이상으로 떨어진 경우, 추종대상을 인식하지 못한 순간부터 시간을 측정하여 기록한 인식 실패 지속시간( $t_{inv}$ )이 사전에 정의된 최대한 기다릴 수 있는 시간( $t_{inv,threshold}$ ) 이상인 경우는 대기모드로 제어하고, 선도대상의 식별정보가 검출되지 않는 경우에는 추적모드로 제어하며, 다른 모드가 발동이 되지 않는 경우에는 추미모드로 제어하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0125] 즉, 각 모드로의 발동 조건은 다음과 같이 적용할 수 있다.
- [0126] 정지모드 발동 조건은 이동할 경로를 따라갈 경우 지정된 시간( $t_{collision}$ ) 이내에 외부 장애물(양방향 선도 추미 대차 자신을 제외한 모든 물체)과 충돌이 예상되는 경우와 더 이상 이동할 경로가 없는 경우, 외부 정지 버튼이 활성화되는 경우를 포함할 수 있다.
- [0127] 대기모드 발동 조건은 추종대상 양방향 선도 추미 대차와의 간격이  $L$  이상으로 떨어진 경우와 추종대상 양방향 선도 추미 대차를 인식하지 못한 순간부터 시간을 측정하여 기록한 인식 실패 시간( $t_{inv}$ )이 사전에 정의된 최대한 기다릴 수 있는 시간( $t_{inv,threshold}$ ) 이상 경과된 경우를 포함할 수 있다.

- [0128] 추적모드 발동 조건은 선도대상(양방향 선도 추미 대차 등)이 인식되지 않는 경우를 포함할 수 있다.
- [0129] 추미모드 발동 조건은 다른 모드의 발동이 되지 않는 경우를 포함할 수 있다. 즉, 추미모드 모드가 가장 일반적인 동작이다.
- [0130] 상기에서 가장 단순한 주행모드의 조합으로 주행이 가능함을 보이기 위해 주행모드로 정지모드, 대기모드, 추적모드 및 추미모드를 예로 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 정해진 규칙에 따라 속도를 감속시키는 감속모드, 장애물을 회피하는 회피모드, 지나온 이동경로를 거슬러 주행하는 역행모드 등이 운행에 필요한 여러 가지 주행모드가 더 추가될 수 있다.
- [0131] 역행모드의 발동 조건은 추종대상 선도 추미 대차를 인식하지 못한 순간부터 시간을 측정하여 기록한 인식 실패 시간( $t_{inv}$ )이 사전에 정의된 최대한 기다릴 수 있는 시간( $t_{inv,threshold}$ )이상인 경우를 포함할 수 있다.
- [0132] 이때, 선도대상과 추종대상만 서로 바꾸어 역주행하는 방향선택모드, 모든 대차가 진행 방향의 반대 방향으로 회전하고 선도대상과 추종대상만 서로 바꾸어 역주행하는 방향전환모드, 선도대상과 추종대상을 유지한 채 역주행하는 후진모드가 더 추가되는 것이 바람직하다. 이는 막다른 골목 등 더 이상 주행이 어려운 곳에서도 탈출이 용이하도록 하는 것도 가능하고, 왕복 주행이 더욱 용이하게 하도록 할 수 있다.
- [0133] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)에 의해 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸거나 역주행을 하도록 제어하는 것에 대한 보다 구체적인 설명을 위해 다음과 같은 상황을 가정하고 설명하도록 한다.
- [0134] 도 3 내지 도 6에 도시된 N1, N2, N3은 양방향 선도 추미 대차(1000)를 나타내며, A1, A2는 자율주행이 가능하거나 양방향 선도 추미 대차를 이끌 능력을 가진 로봇이라고 가정한다.
- [0135] A1과 A2는 자율주행 능력을 지닌 로봇이 될 수 있고, 혹은 사람이 직접 조종하는 로봇이 될 수 있다.
- [0136] A2가 가장 앞쪽에서 N3, N2, N1을 순서대로 이끌고 있고, A1이 가장 뒤에서 N1을 추종하고 있다고 가정한다.
- [0137] A1과 A2 둘 중 하나는 양방향 선도 추미 대차들을 이끄는 역할을 하고, 나머지 하나는 반대방향으로 주행을 해야 할 경우에 양방향 선도 추미 대차들을 이끌 수 있다.
- [0138] 예를 들어, A2가 양방향 선도 추미 대차들을 이끌고 있는 상황에서 A2는 N1~N3과 동일한 설정으로 주행한다.
- [0139] A1과 A2는 관제서버와 통신이 가능할 수 있다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하고 반대쪽 대상을 추종대상으로 결정한 후, 선도대상을 추미하도록 제어(방향선택모드)하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0141] 도 3은 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하는 방향선택모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0142] 방향선택모드는 양방향 선도 추미 대차가 사전에 정의된 시간( $T_{direction}$ )만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 전방 식별 거리( $d_{front}$ )와 후방 식별 거리( $d_{rear}$ )가 사전에 정한 정지 시 유지 거리( $D_{th}$ )보다 큰 경우에 두 식별 거리를 비교하여, 더 큰 쪽을 새로운 선도대상으로 정하고, 더 작은 쪽을 새로운 추미대상으로 정할 수 있다. 이때, 정지 시 유지 거리( $D_{th}$ )는 범위로 지정될 수 있다.
- [0143] 즉, 새로운 추미모드로 제어되기 위한 모드이다.
- [0144] 방향선택모드는 정지모드에 의해 정지되고, 전/후방 양방향 선도 추미 대차와의 거리  $d_{front}$ ,  $d_{rear}$ 가 모두 사전에 정해진 양방향 선도 추미 대차의 유지 간격  $D$ 로 변하지 않은 상태로 유지된 채,  $T_{direction}$ 이후에 발동될 수 있다.
- [0145] 즉, 양방향 선도 추미 대차가 정지한 이후,  $T_{direction}$  이상의 시간만큼 대기상태로 경과되었다면, 방향선택모드가 발동한다.
- [0146]  $d_{rear} < D$  이면서  $d_{front} < D$ : 전/후방 양방향 선도 추미 대차가 기존 설정에서 변하지 않고 정지모드를 유지한다.

- [0147]  $d_{front} > D_{ths}$  이면서  $d_{front} > d_{rear}$ : 전방 양방향 선도 추미 대차가 선도대상이 되고, 후방 양방향 선도 추미 대차가 추종대상이 된다.
- [0148]  $d_{rear} > D_{ths}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$ : 후방 양방향 선도 추미 대차가 선도대상이 되고, 전방 양방향 선도 추미 대차가 추종대상이 된다.
- [0149] 그 외의 상황에서는 전/후방 양방향 선도 추미 대차가 기존 설정에서 변하지 않고  $d_{front}$ 와  $d_{rear}$ 를 측정하면서 방향전환을 위해 대기한다.
- [0150] 한번 방향이 선택될 시에는 다시 양방향 선도 추미 대차의 모드가 방향선택모드로 전환되지 않으면 선도대상 및 추종대상을 변경하지 않는다.
- [0151] 즉, 방향선택모드로 선도대상과 추종대상이 바뀌었을 경우에는, 바뀐 상태로 전진을 위한 모드들이었던 정지모드, 대기모드, 추적모드, 추미모드, 역행모드 등이 적용된다.
- [0152] 다시 정지하고, 방향선택모드의 발동조건이 만족되면, 방향선택모드로 방향이 바뀔 수 있다.
- [0153] 도 3 (a)에서 양방향 선도 추미 대차는 A2를 따라 N3, N2, N1의 순서로 이동하고 있고, A1이 N1의 뒤를 따라 이동 중 이라고 가정한다.
- [0154] (b)에서 A2는 정차하였다.
- [0155] (c)에서  $T_{direction}$  이후에 A1이 관제서버로부터 이동을 명령받고, 이동을 시작하고, 이때 N1은  $d_{rear} > D_{ths}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$  을 감지한다.
- [0156] (d)에서 N1은 A1을 따라 이동하게 되고, N2는  $d_{rear} > D_{ths}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$  을 감지한다.
- [0157] (e)에서 N2는 N1을 따라 이동하게 되고, N3은  $d_{rear} > D_{ths}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$  을 감지한다.
- [0158] (f)에서 N3은 N2를 따라 이동하게 되고, A2는 N3와의 거리  $d$ 가 대열 유지 간격  $D$  보다 커짐을 감지한다.
- [0159] (g)에서 A2는 대열 유지 간격을 맞추기 위해 이동을 시작하여 모든 대차의 진행 방향이 전환되어 이동한다.
- [0160] A2는 관제 서버와 통신이 가능하기 때문에 방향이 전환되는 것을 미리 알 수 있고, 양방향 선도 추미 대차들과 달리 거리를 감지하기 이전에 미리 이동하는 것도 가능하다.
- [0161] 정지모드 발동 조건은 이동할 경로를 따라갈 경우 지정된 시간( $T_{collision}$ ) 이내에 외부 장애물(양방향 선도 추미 대차 자신을 제외한 모든 물체)과 충돌이 예상되는 경우와 더 이상 이동할 경로가 없는 경우, 외부 정지 버튼이 활성화되는 경우를 포함할 수 있다.
- [0162] 여기서,  $T_{direction}$  이상의 시간동안 정지모드가 지속된 경우, 방향선택모드가 발동되어 선도대상 및 추종대상을 다시 정의할 수 있다.
- [0163] 상기에서 거리에 따라 멀어지는 대상을 선도대상으로 결정하는 예를 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 속도, 가속도 등 멀어지는 대상을 감지할 수 있다면 어떠한 것도 적용 가능함은 물론이다.
- [0164] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 가까워지는 대상이 감지되면, 가까워지는 대상의 이동 방향으로 인근 양방향 선도 추미 대차(100)와 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하고, 반대쪽의 대상을 선도대상으로 결정한 후, 선도대상을 추미하도록 제어(방향선택모드)하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0165] 도 4는 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하는 방향선택모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0166] 방향선택모드는 양방향 선도 추미 대차가 사전에 정의된 시간( $T_{direction}$ )만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보와 후방의 식별 정보를 동시에 검출하여, 전방 식별 거리( $d_{front}$ )와 후방 식별 거리( $d_{rear}$ )가 사전에 정한 정지 시 유지 거리( $D_{ms}$ )보다 작은 경우에 두 식별 거리를 비교하여, 더 작은 쪽을 새로운 추종대상으로 정하고, 더 큰 쪽

을 새로운 추종대상으로 정할 수 있다. 이때, 정지 시 유지 거리( $D_{ms}$ )는 범위로 지정될 수 있다.

- [0167] 즉, 새로운 추미모드로 제어되기 위한 모드이다.
- [0168] 방향선택모드는 정지모드에 의해 정지되고, 전/후방 양방향 선도 추미 대차와의 거리  $d_{front}$ ,  $d_{rear}$ 가 모두 사전에 정해진 양방향 선도 추미 대차의 유지 간격  $D$ 로 변하지 않은 상태로 유지된 채,  $T_{direction}$ 이후에 발동될 수 있다.
- [0169] 즉, 양방향 선도 추미 대차가 정지한 이후,  $T_{direction}$ 이상의 시간만큼 대기상태로 경과되었다면, 방향선택모드가 발동한다.
- [0170]  $d_{rear} < D$  이면서  $d_{front} < D$ : 전/후방 양방향 선도 추미 대차가 기존 설정에서 변하지 않고 정지모드를 유지한다.
- [0171]  $d_{front} < D_{ms}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$ : 전방 양방향 선도 추미 대차가 추종대상이 되고, 후방 양방향 선도 추미 대차가 선도대상이 된다.
- [0172]  $d_{rear} < D_{ms}$  이면서  $d_{front} > d_{rear}$ : 후방 양방향 선도 추미 대차가 추종대상이 되고, 전방 양방향 선도 추미 대차가 선도대상이 된다.
- [0173] 그 외의 상황에서는 전/후방 양방향 선도 추미 대차가 기존 설정에서 변하지 않고  $d_{front}$ 와  $d_{rear}$ 를 측정하면서 방향전환을 위해 대기한다.
- [0174] 한번 방향이 선택될 시에는 다시 양방향 선도 추미 대차의 모드가 방향선택모드로 전환되지 않으면 선도대상 및 추종대상을 변경하지 않는다.
- [0175] 즉, 방향선택모드로 선도대상과 추종대상이 바뀌었을 경우에는, 바뀐 상태로 전진을 위한 모드들이었던 정지모드, 대기모드, 추적모드, 추미모드, 역행모드 등이 적용된다.
- [0176] 다시 정지하고, 방향선택모드의 발동조건이 만족되면, 방향선택모드로 방향이 바뀔 수 있다.
- [0177] 도 4 (a)에서 양방향 선도 추미 대차는 A2를 따라 N3, N2, N1의 순서로 이동하고 있고, A1이 N1의 뒤를 따라 이동 중 이라고 가정한다.
- [0178] (b)에서 A2는 정차하였다.
- [0179] (c)에서  $T_{direction}$  이후에 A2가 관제서버로부터 후진 이동을 명령받고, 이동을 시작하고, 이때 N3은  $d_{front} < D_{ms}$ 이면서  $d_{front} < d_{rear}$ 을 감지한다.
- [0180] (d)에서 N3은 A2가 밀어냄에 따라 이동하게 되고, N2는  $d_{front} < D_{ms}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$ 을 감지한다.
- [0181] (e)에서 N2는 N3이 밀어냄에 따라 이동하게 되고, N1은  $d_{front} < D_{ms}$  이면서  $d_{front} < d_{rear}$ 을 감지한다.
- [0182] (f)에서 N1은 N2가 밀어냄에 따라 이동하게 되고, A1는 N1과의 거리  $a$ 가 정지 시 유지 거리( $D_{ms}$ ) 보다 작아짐을 감지한다.
- [0183] (g)에서 A1은 대열 유지 간격을 맞추기 위해 이동을 시작하여 모든 대차의 진행 방향이 전환되어 이동한다.
- [0184] A1은 관제 서버와 통신이 가능하기 때문에 방향이 전환되는 것을 미리 알 수 있고, 양방향 선도 추미 대차들과 달리 거리를 감지하기 이전에 미리 이동하는 것도 가능하다.
- [0185] 정지모드 발동 조건은 이동할 경로를 따라갈 경우 지정된 시간( $T_{collision}$ )이내에 외부 장애물(양방향 선도 추미 대차 자신을 제외한 모든 물체)과 충돌이 예상되는 경우와 더 이상 이동할 경로가 없는 경우, 외부 정지 버튼이 활성화되는 경우를 포함할 수 있다.
- [0186] 여기서,  $T_{direction}$ 이상의 시간동안 정지모드가 지속된 경우, 방향선택모드가 발동되어 선도대상 및 추종대상을 다시 정의할 수 있다.
- [0187] 상기에서 거리에 따라 가까워지는 대상을 추종대상으로 결정하는 예를 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 속도, 가속도 등 가까워지는 대상을 감지할 수 있다면 어떠한 것도 적용 가능함은 물론이다.



- [0188] 상기에서 설명한 방향선택모드 전방 및 후방 주행이 가능한 양방향 선도 추미 대차에도 적용 가능하다.
- [0189] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방 또는 후방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상 또는 후방의 추미대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸고, 바뀐 선도대상을 추미하도록 제어(방향전환모드)하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0190] 도 5는 전방의 선도대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸는 방향전환모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0191] 방향전환모드는 양방향 선도 추미 대차가 사전에 정의된 시간( $T_{rotation}$ )만큼 정지한 이후에, 선도대상의 식별정보를 지속적으로 해석하여 진행 반대 방향으로 회전(제자리에서의 180도 회전 등)을 판별할 수 있다.
- [0192] 즉, 도 5 (a)와 같이 양방향 선도 추미 대차는 A2를 따라 N3, N2, N1의 순서로 이동하고 있고, A1이 N1의 뒤를 따라 이동 중 이라고 가정한다.
- [0193] (b)에서 A2는 정차하였다.
- [0194] (c)에서  $T_{rotation}$  이후에 A2는 180도 회전하여 N3의 정면을 향하여 대기한다.
- [0195] (d)에서 N3은 A2의 전방 식별 정보를 확인하고, 180도 회전하여 N2의 정면을 향하여 대기한다.
- [0196] (e)에서 N2는 N3의 전방 식별 정보를 확인하고, 180도 회전하여 N1의 정면을 향하여 대기한다.
- [0197] (f)에서 N1은 N2의 전방 식별 정보를 확인하고, 180도 회전하여 A1의 정면을 향하여 대기한다.
- [0198] (g)에서 A1은 N1의 전방 식별 정보를 확인하고, 180도 회전하여 이동을 준비한다.
- [0199] (h)에서 모든 양방향 선도 추미 대차 N1~N3 및 A2는 A1을 따라 대열 이동을 개시한다.
- [0200] 각 양방향 선도 추미 대차의 식별정보는 식별하는 대상에 방향 정보를 알려줄 수 있다.
- [0201] 각 양방향 선도 추미 대차는 방향전환모드가 발동한 후에는 더 이상 선도대상을 추종하지 않고 대기할 수 있다.
- [0202] 또한, 각 양방향 선도 추미 대차는 180도 회전 이후에 변경된 선도대상의 180도 회전을 감지한 이후에 방향전환모드가 종료되고, 주행을 위한 대기모드 상태가 될 수 있다.
- [0203] 상기에서 전방의 선도대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸는 예를 들었으나, 본 발명이 이에 한정된 것은 아니며, 후방의 추종대상이 진행 반대 방향으로 회전한 것이 감지되면, 진행 반대 방향으로 회전함과 동시에 기존의 선도대상과 추종대상을 서로 바꾸는 등 그 반대되는 상황도 실시 가능함은 물론이다.
- [0204] 상기에서 설명한 방향전환모드는 전방 주행만 가능한 양방향 선도 추미 대차에도 적용 가능하다.
- [0205] 본 발명의 일 실시예에 따른 양방향 선도 추미 대차의 제어부(900)는 상기 선도대상이 사전에 정의된 시간만큼 정지한 이후에, 전방의 식별 정보를 검출하여, 전방의 선도대상이 가까워지는 것이 감지되면, 후방의 추종대상과 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하며, 기존 주행 경로를 역주행 하도록 제어(후진모드)하는 것을 특징으로 하는 할 수 있다.
- [0206] 도 6은 전방의 선도대상이 가까워지는 것이 감지되면, 후방의 추종대상과 충돌하지 않는 범위 내에서 이동하도록 제어하는 후진모드를 설명하기 위한 도면이다.
- [0207] 후진모드는 양방향 선도 추미 대차가 사전에 정의된 시간( $T_{reverse}$ )만큼 정지한 이후에, 선도대상이 가까워짐을 감지하여 후진하는 모드이다.
- [0208] 전방의 식별 거리( $d_{front}$ )를 검출하여 최소 식별거리  $D_{min}$  보다 작아지면(  $d_{front} < D_{min}$  ) 기존 주행 경로를 역주행 하도록 제어한다.
- [0209] 이때 최소 식별거리  $D_{min}$  은 대열유지간격  $D$  보다 작게 설정되어야 하고, 양방향 선도 추미 대차가 후진모드로 동작하여 기존 주행 경로를 역주행으로 이동할 시,  $D_{min}$  보다 작아지지 않도록 유지한다.

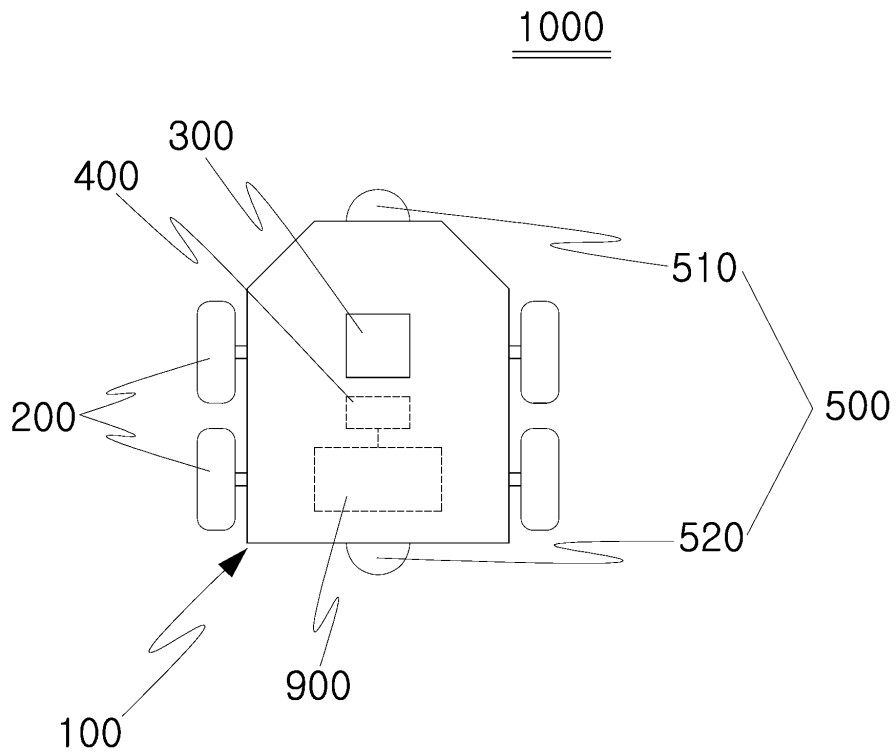
- [0210] 즉, 양방향 선도 추미 대차는 후진모드로 주행 시, 새로운 선도대상과의 간격이 대열유지간격  $D$ 보다 더 짧은  $D_{min}$ 까지 이동하고, 대기한다.
- [0211] 즉, 정리하면 양방향 선도 추미 대차가  $T_{reverse}$  이상 정지하고, 선도대상의 거리  $d_{front}$ 가  $D_{min}$ 보다 작아짐을 감지하면 후진모드를 발동하고, 추종대상을 향해  $D_{min}$ 까지 접근한다.
- [0212] 실시예를 통해 설명하면,
- [0213] 도 6 (a)에서 양방향 선도 추미 대차는 A2를 따라 N3, N2, N1의 순서로 이동하고 있다고 가정한다.
- [0214] (b)에서 A2는 정차하였다.
- [0215] (c)에서  $T_{reverse}$  이후에 A2는 관제서버로부터 기존과 반대 방향으로 이동을 명령받고, N3에 간격이  $D_{min}$ 이 되도록 접근하면, N3은 A2와의 거리가  $D_{min}$ 이 되는 것을 감지하여 후진모드가 동작한다.
- [0216] (d)에서 N3이 N2를 향해 간격이  $D_{min}$ 이 되도록 접근하면, N2은 N3과의 거리가  $D_{min}$ 이 되는 것을 감지하여 후진모드가 동작한다.
- [0217] (e)에서 N2가 N1을 향해 간격이  $D_{min}$ 이 되도록 접근하면, N1은 N2와의 거리가  $D_{min}$ 이 되는 것을 감지하여 후진모드가 동작한다.
- [0218] (f)에서 N1은 후진모드로 기존 주행 경로를 역주행 한다.
- [0219] 이때, N1은 N2와의 대열유지간격  $D$ 가 유지되도록 제어할 수 있다.
- [0220] 상기에서 설명한 후진모드는 자율주행이 가능하거나 양방향 선도 추미 대차를 이끌 능력을 가진 로봇이 한 대인 경우에도 적용 가능하다.
- [0221] 상기 네 가지 모드는 복수의 모드가 동시에 발동이 가능하며, 우선순위에 따라 달리 적용될 수 있다.
- [0222] 예를 들어, 양방향 선도 추미 대차가 정지한 이후 복수의 모드가 모두 발동할 수 있는 시간 이상 경과한다면, 전방 식별정보,  $d_{front}$ ,  $d_{rear}$ 를 동시에 지속적으로 감지하여, 각 모드를 발동시킬 수 있다.
- [0223] 동시에 조건이 충족되는 경우에는 우선순위에 따라 발동되는데, 우선순위에 대해서는 여러 가지가 있을 수 있다.
- [0224] 상기 제안하는 세 가지 모드를 기존 양방향 선도 추미 대차에 추가하면 막다른 골목에 도착했을 때 선도 차량을 따라 호 형태의 궤적을 그리는 선회 없이 모든 양방향 선도 추미 대차가 탈출할 수 있다.
- [0225] 또한, 같은 경로를 왕복하는 것도 가능하다.
- [0226] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

**부호의 설명**

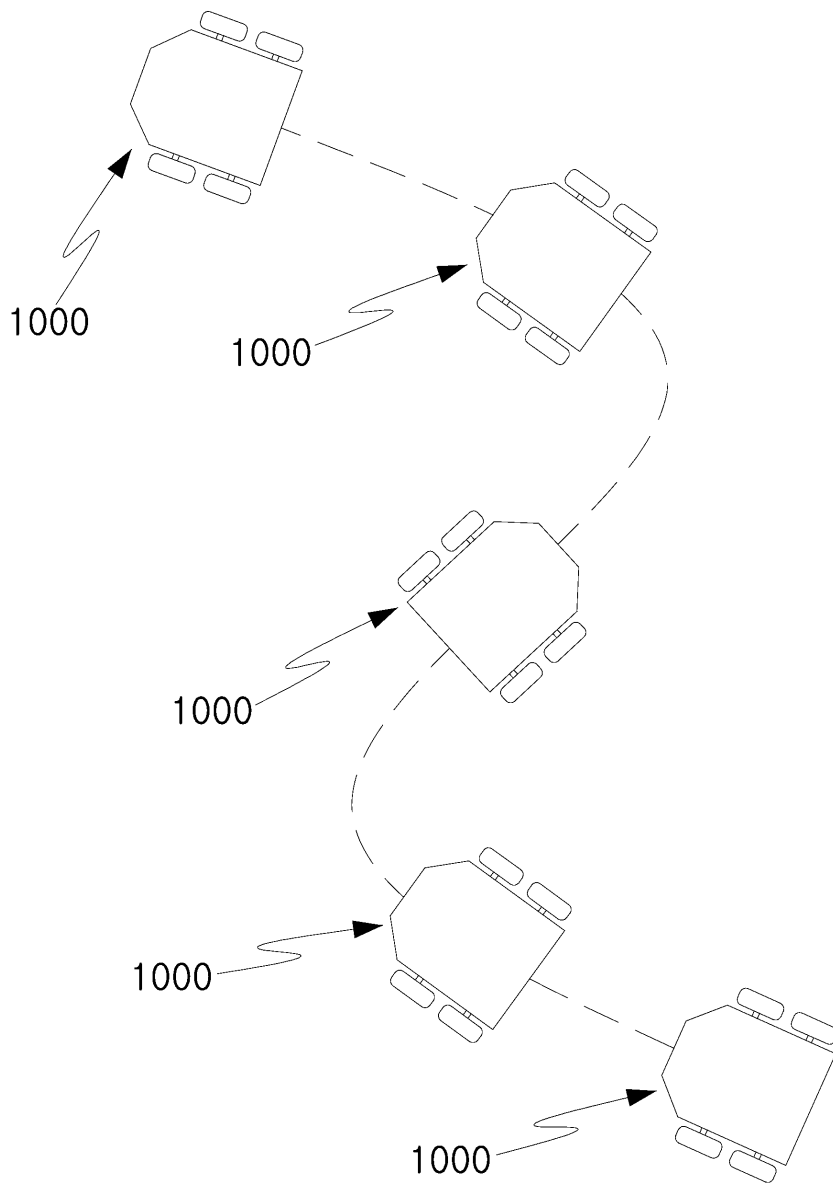
- [0227] 100: 몸체부
- 200: 구동부
- 300: 식별부
- 400: 식별대상저장부
- 500: 정보획득부
  - 510: 전방정보획득부
  - 520: 후방정보획득부
- 900: 제어부
- 1000: 양방향 선도 추미 대차

도면

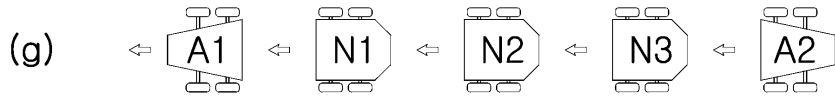
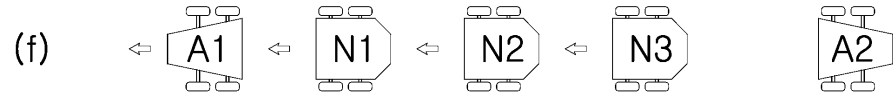
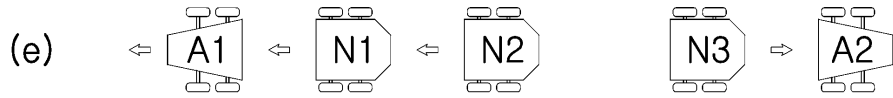
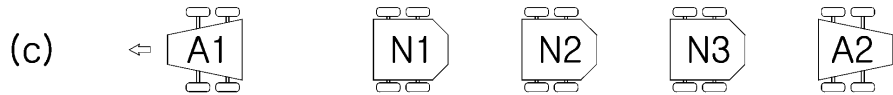
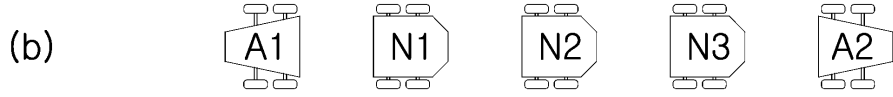
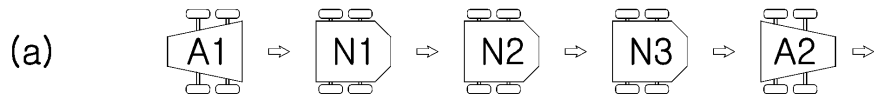
도면1



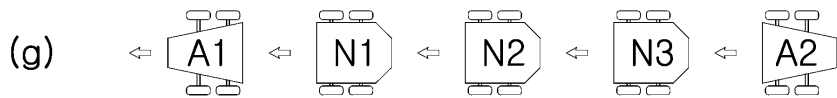
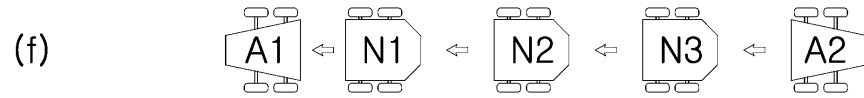
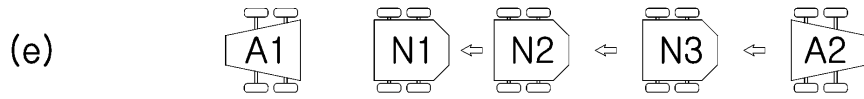
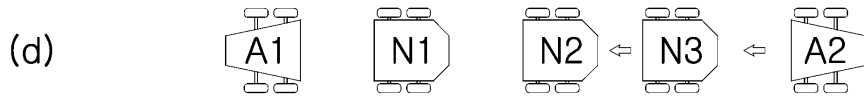
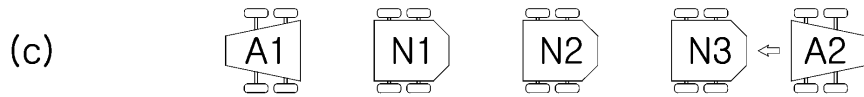
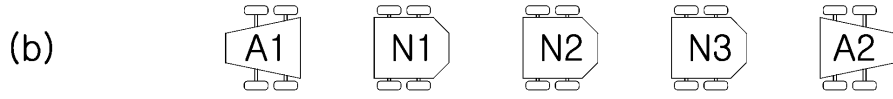
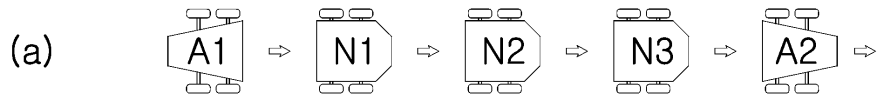
도면2



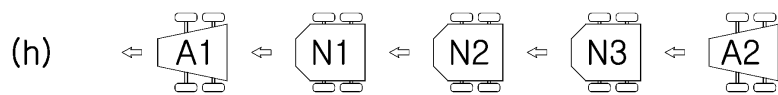
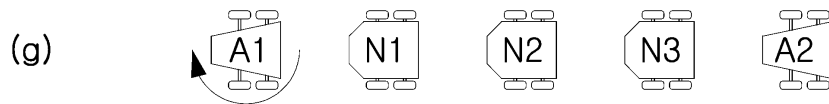
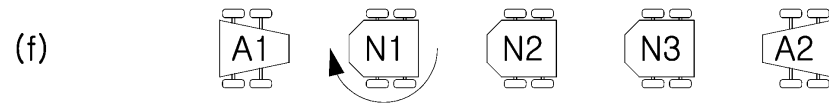
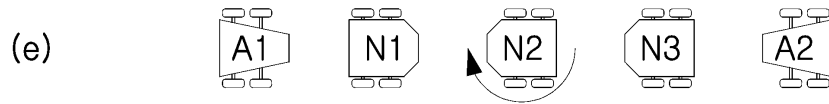
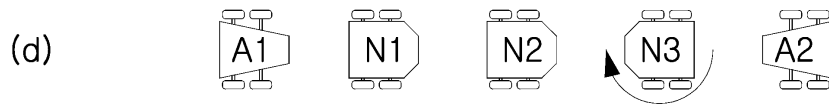
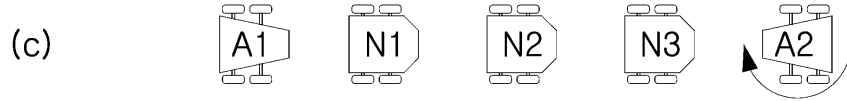
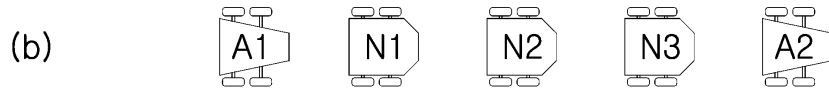
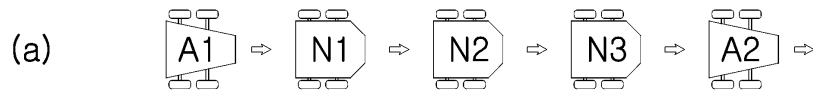
도면3



도면4



도면5



도면6

