



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년04월10일
 (11) 등록번호 10-1940469
 (24) 등록일자 2019년01월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-7012563(분할)
 (22) 출원일자(국제) 2012년02월21일
 심사청구일자 2016년11월09일
 (85) 번역문제출일자 2014년05월09일
 (65) 공개번호 10-2014-0072912
 (43) 공개일자 2014년06월13일
 (62) 원출원 특허 10-2013-7024683
 원출원일자(국제) 2012년02월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/025849
 (87) 국제공개번호 WO 2012/115920
 국제공개일자 2012년08월30일
 (30) 우선권주장
 13/033,169 2011년02월23일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문현
 KR1020110098771 A

- (73) 특허권자
크라운 이큅먼트 코포레이션
 미국 오하이오 45869 뉴 브레멘 사우스 워싱턴 스트리트 40
 (72) 발명자
카스타네다 안토니 티.
 미국 오하이오 45373 트로이 우드버리 코트 554
맥크로스키 윌리암 더블류.
 미국 오하이오 45365 시드니 타비타 코트 653
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
장훈

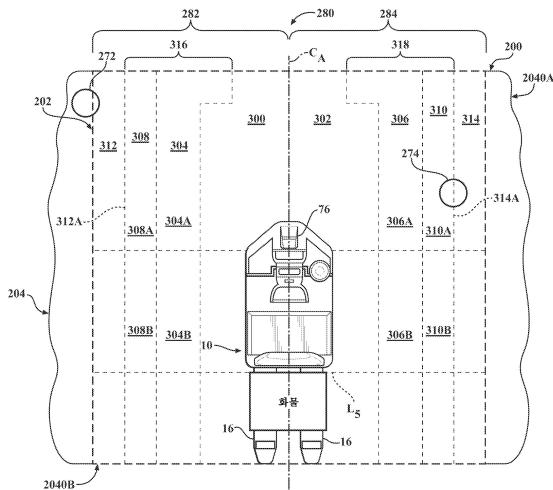
전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 김동성

(54) 발명의 명칭 물류 취급 차량용 물체 트래킹 및 조향 조작

(57) 요약

물류 취급 차량은 차량에 근접한 하나 이상의 구역에 진입할 때 조향 조작을 구현하고, 구역은 차량과 연관된 제어기에 의해 모니터링된다. 제어기는 차량에 위치된 적어도 하나의 장애물 센서로부터 얻어진 센서 데이터를 경유하여 그리고 추측 항법을 경유하여 구역 내의 물체를 트래킹한다. 물체는 이들이 더 이상 차량에 근접한 환경에 있지 않을 때까지 제어기에 의해 트래킹된다. 상이한 구역은 상이한 조향 조작이 제어기에 의해 구현되게 한다.

대 표 도

(72) 발명자

슈로머 제임스 에프.

미국 오하이오 45869 뉴 브래멘 카운티 로드 66에
이 09742

슈마처 마크 이.

미국 오하이오 45871 뉴 녹스빌 센터 로드 09618

시프링 버논 더블류.

미국 오하이오 45318 코빙تون 노쓰 스테이트 루트
48 10835

웰맨 티모씨 에이.

미국 오하이오 45828 콜드워터 맨치호퍼 로드 3561

명세서

청구범위

청구항 1

검출 구역 제어를 갖는 물류 취급 차량으로서,

상기 차량을 구동하기 위한 동력 유닛;

상기 차량에 근접한 환경 내에서 스캐닝되는 구역을 스캐닝하기 위해 작동가능한 상기 차량 상의 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서로서, 상기 환경은 상기 스캐닝되는 구역 및 이력 구역(history zone)을 포함하는, 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서; 및

상기 적어도 하나의 장애물 센서로부터 얻은 정보를 수신하도록 구성되고 상기 수신된 정보에 기초하여 상기 환경 내에 적어도 두 구역들을 한정하도록 구성되는 제어기로서, 상기 적어도 두 구역들은 적어도 하나의 정지 구역과 적어도 하나의 조향 이격 구역(steer away zone)을 포함하는, 상기 제어기를 포함하고;

상기 제어기는

물체가 상기 적어도 하나의 정지 구역에서 검출된다면 상기 차량을 정지시키기 위한 정지 동작을 수행하고;

상기 적어도 하나의 조향 이격 구역에서 검출되는 물체로부터 이격하여 상기 차량을 조향하도록 조향 조작을 수행하며;

물체들이 상기 환경에 더 이상 있지 않을 때까지 상기 이력 구역에 있는 것으로 판정되는 상기 물체들을 트래킹 하는, 물류 취급 차량.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 정지 구역 및 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 각각 적어도 부분적으로 상기 차량의 전진 주행 방향의 전방에 있는 영역을 한정하는 물류 취급 차량.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 정지 구역은 상기 차량의 중심축에 대해 상기 구역들 중 가장 근접한 하나를 포함하는 물류 취급 차량.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 상기 적어도 하나의 정지 구역으로부터 측방향 외향으로 배치된 좌측 및 우측 조향 이격 구역들을 상기 적어도 하나의 정지 구역의 반대측들에서 포함하는 물류 취급 차량.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 이력 구역은 상기 각 좌측 및 우측 조향 이격 구역들로부터 측방향 외향으로 배치되는 영역들을 포함하는 물류 취급 차량.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서는 적어도 하나의 레이저 센서를 포함하는 물류 취급 차량.

청구항 7

제 1 항에 있어서, 상기 이력 구역에 있는 것으로 판정되나 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서에 의해 검출되지 않는 물체들은 상기 물체들이 상기 환경에 더 이상 있지 않을 때까지 추측 항법(dead reckoning)을 사용하여 제어기에 의해 트래킹되는 물류 취급 차량.

청구항 8

제 1 항에 있어서, 상기 스캐닝되는 구역은 상기 적어도 하나의 정지 구역 및 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역을 포함하고, 상기 차량의 작동 중에 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서에 의해 활성적으로 스캐닝되는 물류 취급 차량.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 이력 구역의 적어도 일 부분은 상기 스캐닝되는 구역으로부터 후방에 배치되고 상기 스캐닝되는 구역의 부분이 아닌 물류 취급 차량.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 스캐닝되는 구역으로부터 후방에 배치되는 상기 이력 구역의 부분은 상기 차량의 중심 축에 의해 한정되는 축방향으로 서로에 대해 인접하게 배치되는 복수의 버켓(buckets)을 포함하고,

상기 차량의 이동 중에 상기 스캐닝되는 구역으로부터 후방에 배치되는 상기 이력 구역의 부분에서 트래킹되는 물체들은 상기 차량에 대해 물체의 축방향 거리를 업데이트하도록 추측 항법을 사용하여 인접한 버킷들에 재할당되는 물류 취급 차량.

청구항 11

제 1 항에 있어서, 상기 환경은,

상기 차량의 전방으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 전방 애지;

상기 차량의 전방으로부터 후방에 배치되는 후방 애지;

상기 차량의 중심축으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 좌측 애지; 및

상기 차량의 중심축으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 우측 애지;에 의해 한정되는 물류 취급 차량.

청구항 12

제 1 항에 있어서, 상기 차량에서 대응하는 원격 제어 디바이스로부터의 전송 신호를 수신하기 위한 수신기를 추가로 포함하고, 상기 전송 신호는 상기 차량을 주행시키기 위해 요구되는 주행 요청을 지정하는 적어도 제 1 유형의 신호를 포함하는 물류 취급 차량.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제어기는 상기 차량이 주행을 시작하기 전에 물체가 상기 적어도 하나의 정지 구역 내에서 검출된다면 원격 주행 요청을 구현하는 것을 거절하도록 추가로 구성되는 물류 취급 차량.

청구항 14

제 1 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 적어도 하나의 조향 구역과 적어도 하나의 비조향 구역을 포함하고,

물체가 상기 적어도 하나의 비조향 구역에서 검출되면, 상기 제어기는 상기 물체가 검출된 비조향 구역으로부터 상기 물체가 벗어날 때까지 상기 차량을 상기 물체를 향해 회전시키지 않고;

물체가 상기 적어도 하나의 조향 구역에서 검출되면, 상기 제어기는 상기 차량을 상기 물체를 향해 회전시키는 물류 취급 차량.

청구항 15

물류 취급 차량을 위한 다중 검출 구역 제어 시스템으로서,

상기 차량에 근접한 환경 내에서 스캐닝되는 구역을 스캐닝하기 위해 작동가능한 상기 차량 상의 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서로서, 상기 환경은 상기 스캐닝되는 구역 및 이력 구역을 포함하는, 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서; 및

상기 적어도 하나의 장애물 센서로부터 얻은 정보를 수신하도록 구성되고 상기 수신된 정보에 기초하여 상기 환경 내에 적어도 두 구역들을 한정하도록 구성되는 제어기로서, 상기 적어도 두 구역들은 적어도 하나의 정지 구역과 적어도 하나의 조향 이격 구역을 포함하는, 상기 제어기;를 포함하고;

상기 제어기는

물체가 상기 적어도 하나의 정지 구역에서 검출된다면 상기 차량을 정지시키기 위한 정지 동작을 수행하고;

상기 적어도 하나의 조향 이격 구역에서 검출되는 물체로부터 이격하여 상기 차량을 조향하도록 조향 조작을 수행하며;

물체들이 상기 환경에 더 이상 있지 않을 때까지 상기 이력 구역에 있는 것으로 판정되는 상기 물체들을 트래킹 하는, 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 정지 구역 및 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 각각 적어도 부분적으로 상기 차량의 전진 주행 방향의 전방에 있는 영역을 한정하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 정지 구역은 상기 차량의 중심축에 대해 상기 구역들 중 가장 근접한 하나를 포함하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 18

제 17 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 상기 적어도 하나의 정지 구역으로부터 측방향 외향으로 배치된 좌측 및 우측 조향 이격 구역들을 상기 적어도 하나의 정지 구역의 반대측들에서 포함하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서, 상기 이력 구역은 상기 각 좌측 및 우측 조향 이격 구역들로부터 측방향 외향으로 배치되는 영역들을 포함하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 스캐닝되는 구역은 상기 적어도 하나의 정지 구역 및 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역을 포함하고, 상기 차량의 작동 중에 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서에 의해 활성적으로 스캐닝 되는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 21

제 20 항에 있어서, 상기 이력 구역의 일 부분은 상기 스캐닝되는 구역으로부터 후방에 배치되나 상기 스캐닝되는 구역의 부분이 아닌 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 이력 구역에 있는 것으로 판정되나 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서에 의해 검출되지 않는 물체들은 상기 물체들이 상기 환경 내에 더 이상 있지 않을 때까지 추측 항법을 사용하여 상기 제어기에 의해 트래킹되는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 23

제 22 항에 있어서, 상기 이력 구역은 상기 차량의 중심축에 의해 한정되는 측방향으로 서로에 대해 인접하게 배치되는 복수의 버켓들을 포함하고,

상기 차량의 이동 중에 상기 스캐닝되는 구역으로부터 후방에 배치되는 상기 이력 구역의 부분에서 트래킹되는 물체들은 상기 차량에 대해 물체의 측방향 거리를 업데이트하도록 추측 항법을 사용하여 인접한 버켓들에 재할

당되는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 24

제 15 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서는 적어도 하나의 레이저 센서를 포함하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 25

제 15 항에 있어서, 상기 적어도 하나의 조향 이격 구역은 적어도 하나의 조향 구역과 적어도 하나의 비조향 구역을 포함하고,

물체가 상기 적어도 하나의 비조향 구역에서 검출되면, 상기 제어기는 상기 물체가 검출된 비조향 구역으로부터 상기 물체가 벗어날 때까지 상기 차량을 상기 물체를 향해 회전시키지 않고;

물체가 상기 적어도 하나의 조향 구역에서 검출되면, 상기 제어기는 상기 차량을 상기 물체를 향해 회전시키는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 26

제 15 항에 있어서, 상기 차량에서 대응하는 원격 제어 디바이스로부터의 전송 신호를 수신하기 위한 수신기를 추가로 포함하고, 상기 전송 신호는 상기 차량을 주행시키기 위해 요구되는 주행 요청을 지정하는 적어도 제 1 유형의 신호를 포함하는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 27

제 26 항에 있어서, 상기 제어기는 상기 차량이 주행을 시작하기 전에 물체가 상기 정지 구역 내에서 검출된다면 원격 주행 요청을 구현하는 것을 거절하도록 추가로 구성되는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

청구항 28

제 15 항에 있어서, 상기 환경은,

상기 차량의 전방으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 전방 에지;

상기 차량의 전방으로부터 후방에 배치된 후방 에지;

상기 차량의 중심축으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 좌측 에지; 및

상기 차량의 중심축으로부터 사전 규정된 거리로 변위되는 우측 에지;에 의해 규정되는 물류 취급 차량용 다중 검출 구역 제어 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 물류 취급 차량에 관한 것으로서, 더 구체적으로는 원격 작동식 저레벨 오더 피킹(order picking) 트럭과 같은 물류 취급 차량용 물체 트래킹 및 조향 보정 방안에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 저레벨 오더 피킹 작업 트럭이 통상적으로 창고 및 유통 센터(distribution center)에서 재고품을 집품하기 위해 사용된다. 이러한 오더 피킹 트럭은 통상적으로 화물 운반 포크 및 작업자가 트럭을 제어하는 동안에 밟고 타고 있을 수 있는 플랫폼을 갖는 동력 유닛을 포함한다. 동력 유닛은 또한 조향 가능 휠 및 대응 트랙션 및 조향 제어 메커니즘, 예를 들어 조향 가능 휠에 결합된 가동 조향 아암을 갖는다. 조향 아암에 부착된 제어 핸들은 통상적으로 트럭을 운전하고 그 화물 취급 특징부를 작동시키기 위해 필요한 작동 제어부를 포함한다.

[0003] 통상적인 재고품 집품 작업에서, 작업자는 창고 또는 유통 센터의 복수의 통로를 따라 제공된 저장 영역 내에 위치된 이용 가능한 재고품 품목으로부터 주문을 충족시킨다. 이와 관련하여, 작업자는 저레벨 오더 피킹 트럭을 품목(들)이 집품되는 제 1 위치로 운전한다. 집품 프로세스(pick process)에서, 작업자는 통상적으로 오더

피킹 트럭에서 내려서, 적절한 위치까지 걸어가고, 이들의 관련된 저장 영역(들)으로부터 주문된 재고품 품목(들)을 회수한다. 작업자는 이어서 오더 피킹 트럭으로 복귀하고, 집품된 재고품을 팔레트(pallet), 수집 케이지 또는 트럭 포크에 의해 지지된 다른 지지 구조체 상에 배치한다. 집품 프로세스의 완료시에, 작업자는 오더 피킹 트럭을 품목(들)이 집품되어야 하는 다음의 위치로 전진시킨다. 상기 프로세스는 주문시의 모든 재고품 품목이 집품될 때까지 반복된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004]

작업자가 주문마다 수백회 집품 프로세스를 반복해야 하는 것이 통상적이다. 더욱이, 작업자는 교대마다 무수히 많은 주문을 집품하도록 요구될 수 있다. 이와 같이, 작업자는 상당한 양의 시간 재할당 및 오더 피킹 트럭의 재위치 설정을 소비하도록 요구될 수 있고, 이는 작업자가 재고품을 집품하기 위해 소비하는 이용 가능한 시간을 감소시킨다.

과제의 해결 수단

[0005]

본 발명의 다양한 형태에 따르면, 물류 취급 차량이 조향 보정 조작을 자동으로 수행하게 하는 방법 및 시스템이 제공된다. 센서 데이터는 적어도 하나의 감지 디바이스로부터 물류 취급 차량 상의 제어기에 의해 수신된다. 수신된 센서 데이터에 기초하여, 제 1 물체가 적어도 부분적으로 차량의 제 1 측에 규정되는 제 1 구역에 위치되어 있는 것이 검출되고, 제 1 물체보다 차량의 중심축에 더 가까운 제 2 물체가 적어도 부분적으로 차량의 제 2 측에 규정되는 제 2 구역에 위치되어 있는 것이 검출된다. 조향 보정 조작은 제 1 물체가 제 1 구역의 사전 규정된 부분에 진입하는 것, 및 제 2 물체가 제 2 구역의 사전 규정된 부분을 나오는 것 중 적어도 하나까지 차량을 제 2 물체로부터 이격하여 조향하기 위해 차량을 제 1 물체를 향해 조향함으로써 자동으로 수행된다.

[0006]

본 발명의 다른 형태에 따르면, 물류 취급 차량 상의 적어도 하나의 감지 디바이스에 의해 검출된 물체를 트래킹하기 위한 방법 및 시스템이 제공된다. 센서 데이터가 적어도 하나의 감지 디바이스로부터 물류 취급 차량 상의 제어기에 의해 수신된다. 센서 데이터는 적어도 하나의 감지 디바이스에 의해 스캐닝되는, 스캐닝되는 구역에서 물체가 검출되는지 여부를 표현하는 데이터로서, 스캐닝되는 구역은 물체가 트래킹되는 환경의 부분인, 데이터, 및 임의의 검출된 물체가 차량과 연관된 기준 좌표로부터 오는 측방향 거리를 표현하는 데이터를 포함한다. 각각의 검출된 물체는, 적어도 하나의 감지 디바이스에 의해 스캐닝되는 구역 내에 규정된 적어도 하나의 버켓에 물체를 할당하고, 물체를 인접 버켓에 재할당하고 차량이 이동함에 따라 물체가 기준 좌표로부터 오는 업데이트된 측방향 거리를 판정하기 위해 후속의 센서 데이터 및 추측 항법 중 적어도 하나를 사용함으로써, 물체가 환경에 더 이상 위치되지 않을 때까지 트래킹된다. 제어기는 트래킹된 물체가 환경 내에 규정된 조향 이격 구역에 진입하면 조향 보정 조작을 자동으로 구현한다.

[0007]

본 발명의 다른 형태에 따르면, 물류 취급 차량이 조향 조작을 자동으로 구현하게 하는 방법 및 시스템이 제공된다. 센서 데이터가 적어도 하나의 감지 디바이스로부터 물류 취급 차량 상의 제어기에 의해 수신된다. 선택된 물체가 차량에 근접한 환경에서 검출된다. 조향 조작이 차량이 선택된 물체로부터 원하는 거리에 실질적으로 유지되도록 차량을 조향함으로써 수행된다.

도면의 간단한 설명

[0008]

도 1은 본 발명의 다양한 형태에 따른 원격 무선 작동이 가능한 물류 취급 차량의 도면.

도 2는 본 발명의 다양한 형태에 따른 원격 무선 작동이 가능한 물류 취급 차량의 다수의 부품의 개략 다이어그램.

도 3은 본 발명의 다양한 형태에 따른 물류 취급 차량의 검출 구역을 도시하는 개략 다이어그램.

도 4는 본 발명의 다양한 형태에 따른 물체를 검출하기 위한 예시적인 접근법을 도시하는 개략도.

도 5는 본 발명의 다른 형태에 따른 물류 취급 차량의 복수의 검출 구역을 도시하는 개략도.

도 6은 본 발명의 다양한 형태에 따른 이격된 장애물 검출기를 갖는 물류 취급 차량의 도면.

도 7은 본 발명의 다른 형태에 따른 장애물 검출기를 갖는 물류 취급 차량의 도면.

도 8은 본 발명의 또 다른 양태에 따른 장애물 검출기를 갖는 물류 취급 차량의 도면.

도 9는 본 발명의 다양한 양태에 따른 차량의 주행 경로 내의 물체를 검출하기 위한 센서에 결합된 물류 취급 차량의 제어 시스템의 개략 블록 다이어그램.

도 10은 본 발명의 다양한 양태에 따른 조향 보정을 구현하는 방법의 흐름도.

도 11은 본 발명의 다양한 양태에 따른 조향 보정 조작을 자동으로 구현하는 원격 무선 작동 하에서의 좁은 창고 통로를 아래로 주행하는 물류 취급 차량의 개략도.

도 12는 본 발명의 다양한 양태에 따른 원격 무선 작동 하에서 조향 보정 조작을 구현하는 물류 취급 차량의 예시적인 속도를 도시하는 그래프.

도 13은 본 발명의 다양한 양태에 따른, 물체가 좌측 또는 우측 조향 범퍼 구역에서 감지되는지 여부를 예시하는 제어기에 대한 예시적인 조향 범퍼 입력 데이터를 도시하는 그래프.

도 14는 본 발명의 다양한 양태에 따른 원격 무선 작동 하에서 물류 취급 차량에 적용된 예시적인 설명적인 조향 보정 조작을 예시하기 위해 도 단위로 예시적인 조향 보정을 도시하는 그래프.

도 15a 내지 도 15c는 본 발명의 다양한 양태에 따른 원격 무선 작동 하에서 물류 취급 차량의 물체 트래킹과 연계하여 사용된 예시적인 환경의 개략도.

도 16a 내지 도 16c는 본 발명의 다양한 양태에 따른 원격 무선 작동 하에서 물류 취급 차량 주행에 있어서 조향 조작을 구현하기 위해 사용된 예시적인 구역의 개략도.

도 17a 내지 도 17c는 본 발명의 다양한 양태에 따른 조향 조작을 자동으로 구현하는 원격 무선 작동 하에 창고 통로를 주행하는 물류 취급 차량의 개략도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 예시된 실시예의 이하의 상세한 설명에서, 그 부분을 형성하고 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 한정이 아니라 예시로서 도시하고 있는 첨부 도면을 참조한다. 다른 실시예가 이용될 수 있고 변경이 본 발명의 다양한 실시예의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않고 이루어질 수 있다는 것이 이해되어야 한다.

[0010] 저레벨 오더 피킹 트럭:

[0011] 이제 도면, 특히 도 1을 참조하면, 저레벨 오더 피킹 트럭(10)으로 도시되어 있는 물류 취급 차량은 일반적으로 동력 유닛(14)으로부터 연장하는 화물 취급 조립체(12)를 포함한다. 화물 취급 조립체(12)는 한 쌍의 포크(16)를 포함하고, 각각의 포크(16)는 화물 지지 휠 조립체(18)를 갖는다. 화물 취급 조립체(12)는 포크(16)의 도시된 배열에 추가하여 또는 그 대신에, 화물 등반침대, 가위형 승강 포크, 혼외 부재(outrigger) 또는 개별 높이 조정 가능 포크와 같은 다른 화물 취급 특징부를 포함할 수 있다. 또한, 화물 취급 조립체(12)는 포크(16)에 의해 지지되거나 트럭(10)에 의해 지지되어 운반되는 화물을 취급하기 위해 다른 방식으로 제공되는 마스트(mast), 화물 플랫폼, 수집 케이지 또는 다른 지지 구조체와 같은 화물 취급 특징부를 포함할 수 있다.

[0012] 도시된 동력 유닛(14)은 제 2 단부 섹션[포크(16)에 근접하는]으로부터 동력 유닛(14)의 제 1 단부 섹션[포크(16)에 대향함]을 분할하는 스텝 스루형(step-through) 작업자 스테이션을 포함한다. 스텝 스루형 작업자 스테이션은 작업자가 트럭(10)을 운전하기 위해 서 있을 수 있고 및/또는 작업자가 트럭(10)의 다양한 포함된 특징을 조작할 수 있는 위치를 제공하기 위한 플랫폼을 제공한다.

[0013] 인체 감지 센서(presence sensor)(58)가 트럭(10) 상의 작업자의 존재를 검출하기 위해 제공될 수 있다. 예를 들어, 인체 감지 센서(58)는 플랫폼 바닥에, 바닥 위 또는 아래에 위치될 수 있거나 또는 작업자의 스테이션 둘레에 다른 방식으로 제공될 수 있다. 도 1의 예시적인 트럭에서, 인체 감지 센서(58)는 이들이 플랫폼 바닥 아래에 위치되는 것을 지시하는 점선으로 도시되어 있다. 이 배열 하에서, 인체 감지 센서(58)는 부하 센서, 스위치 등을 포함할 수 있다. 대안으로서, 위치 감지 센서(58)는 예를 들어 초음파, 용량성 또는 다른 적합한 감지 기술을 사용하여 플랫폼 바닥 위에서 구현될 수 있다. 인체 감지 센서(58)의 이용이 본 명세서에서 이하에 더 상세히 설명될 것이다.

[0014] 안테나(66)가 동력 유닛(14)으로부터 수직으로 연장되고, 대응 무선 원격 제어 디바이스(70)로부터 제어 신호를

수신하기 위해 제공된다. 원격 제어 디바이스(70)는 작업자에 의해 착용되거나 다른 방식으로 유지되는 송신기를 포함할 수 있다. 원격 제어 디바이스(70)는 예를 들어 베튼 또는 다른 제어부를 누름으로써 작업자에 의해 수동으로 작동 가능하여, 원격 제어 디바이스(70)가 트럭(10)에 주행 요청을 지정하는 적어도 제 1 유형의 신호를 무선으로 전송할 수 있게 한다. 주행 요청은 본 명세서에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 사전 결정된 양 만큼 차량이 주행하도록 대응 트럭(10)에 요청하는 명령이다.

[0015] 트럭(10)은 예를 들어 동력 유닛(14)의 제 1 단부 섹션을 향해 및/또는 동력 유닛(14)의 측면으로 트럭(10) 둘레에 제공된 하나 이상의 장애물 센서(76)를 또한 포함할 수 있다. 장애물 센서(76)는 트럭(10) 상의 적어도 하나의 무접촉식 장애물 센서를 포함하고, 적어도 하나의 검출 구역을 규정하도록 작동 가능하다. 예를 들어, 적어도 하나의 검출 구역은 또한 이하에 더 상세히 설명되는 바와 같이, 트럭(10)이 원격 제어 디바이스(70)로부터의 무선 수신된 주행 요청에 응답하여 주행할 때 적어도 부분적으로 트럭(10)의 전진 주행 방향의 전방의 영역을 규정할 수 있다.

[0016] 장애물 센서(76)는 동력 유닛(14)의 사전 규정된 검출 구역(들) 내의 물체/장애물의 존재를 검출하는 것이 가능하거나 물체/장애물의 존재를 검출하도록 분석될 수 있는 신호를 생성하는 것이 가능한 초음파 센서, 광학 인식 디바이스, 적외선 센서, 레이저 센서 등과 같은 임의의 적합한 근접 검출 기술을 포함할 수 있다.

[0017] 실제로, 트럭(10)은 트럭의 조향을 위한 틸러 핸들(tiller handle)에 결합된 조향 틸러 아암을 포함하는 종단 제어 팔레트 트럭과 같은 다른 형태, 스타일 및 특징으로 구현될 수도 있다. 유사하게, 원격 제어 디바이스(70)는 글러브형 구조체(70)로서 도시되어 있지만, 예를 들어, 손가락 착용식, 방아끈 또는 새시 장착형 등을 포함하는 원격 제어 디바이스(70)의 수많은 구현예가 구현될 수 있다. 또한, 원격 제어 디바이스(70)를 포함하는 트럭, 원격 제어 시스템 및/또는 이들의 부품은 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 2006년 9월 14일 출원된 미국 가출원 제 60/825,688호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 2007년 9월 14일 출원된 미국 특허 출원 제 11/855,310호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 2007년 9월 14일 출원된 미국 특허 출원 제 11/855,324호, 발명의 명칭이 "물류 취급 장치를 원격 제어하기 위한 장치(APPARATUS FOR REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 2009년 7월 2일 출원된 미국 가출원 제 61/222,632호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량용 다중 구역 감지(MULTIPLE ZONE SENSING FOR MATERIALS HANDLING VEHICLES)"인 2009년 12월 4일 출원된 미국 특허 출원 제 12/631,007호, 발명의 명칭이 "원격 제어형 물류 취급 차량용 다중 구역 감지(MULTIPLE ZONE SENSING FOR REMOTELY CONTROLLED MATERIALS HANDLING VEHICLES)"인 2008년 12월 4일 출원된 미국 가특허 출원 제 61/119,952호 및/또는 발명의 명칭이 "물류 취급 차량용 전기 조향 보조(ELECTRICAL STEERING ASSIST FOR MATERIAL HANDLING VEHICLE)"인 2006년 3월 28일 허여된 미국 특허 제 7,017,689호에 그 예가 개시되어 있는 임의의 추가의 및/또는 대안적인 특징을 포함할 수 있고, 이를 출원의 전체 개시 내용은 본 명세서에 참조로서 포함되어 있다.

저레벨 오더 피킹 트럭의 원격 작동용 제어 시스템:

[0019] 도 2를 참조하면, 블록 다이어그램은 트럭(10)과 원격 제어 명령을 통합하기 위한 제어 장치를 도시한다. 안테나(66)는 원격 제어 디바이스(70)에 의해 발행된 명령을 수신하기 위한 수신기(102)에 결합된다. 수신기(102)는 수신된 명령에 대한 적절한 응답을 구현하고 따라서 또한 본 명세서에 마스터 제어기라 칭할 수 있는 제어기(103)에 수신된 제어 신호를 통과시킨다. 이와 관련하여, 제어기(103)는 하드웨어로 구현되고, 또한 소프트웨어(펌웨어, 상주 소프트웨어, 마이크로코드 등을 포함함)를 실행할 수 있다. 더욱이, 본 발명의 양태는 그 위에 구체화된 컴퓨터 판독 가능 프로그램 코드를 갖는 하나 이상의 컴퓨터 판독 가능 매체(들)에 구체화된 컴퓨터 프로그램 제품의 형태를 취할 수 있다. 예를 들어, 트럭(10)은 제어기(103)의 프로세서에 의해 구현될 때, 본 명세서에 더 충분히 설명되는 바와 같은 조향 보정을 구현하는 컴퓨터 프로그램 제품을 저장하는 메모리를 포함할 수 있다.

[0020] 따라서, 제어기(103)는 프로그램 코드를 저장하고 및/또는 실행하기 위해 적합한 데이터 처리 시스템을 적어도 부분적으로 규정할 수 있고, 예를 들어 시스템 버스 또는 다른 적합한 접속을 통해 메모리 요소에 직접적으로 또는 간접적으로 결합된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리 요소는 프로그램 코드의 실제 실행 중에 이용된 로컬 메모리, 마이크로제어기 또는 애플리케이션 주문형 접적 회로(ASIC) 내에 통합된 메모리, 프

로그램 가능 게이트 어레이 또는 다른 재구성 가능 처리 디바이스 등을 포함할 수 있다.

[0021] 예를 들어 무선 송신기(70) 및 대응 안테나(66) 및 수신기(102)를 경유하여 무선 수신된 명령에 응답하여 제어기(103)에 의해 구현된 응답은 구현되고 있는 논리에 따라, 하나 이상의 동작 또는 비동작을 포함할 수 있다. 포지티브 동작은 트럭(10)의 하나 이상의 부품을 제어하고, 조정하고 또는 다른 방식으로 영향을 미치는 것을 포함할 수 있다. 제어기(103)는 또한 원격 제어 디바이스(70)로부터의 수신된 명령에 응답하여 적절한 동작을 결정하기 위해 예를 들어 인체 감지 센서(58), 장애물 센서(76), 스위치, 부하 센서, 인코더 및 트럭(10)에 이용 가능한 다른 디바이스/특징부와 같은 소스인 다른 입력(104)으로부터 정보를 수신할 수 있다. 센서(58, 76) 등은 입력(104)을 경유하여 또는 계측 제어기 통신망(CAN) 버스(110)와 같은 적합한 트럭 네트워크를 경유하여 제어기(103)에 결합될 수 있다.

[0022] 예시적인 배열에서, 원격 제어 디바이스(70)는 트럭(10) 상의 수신기(102)로의 주행 명령과 같은 제 1 유형의 신호를 표현하는 제어 신호를 무선 전송하도록 작동한다. 주행 명령은 또한 본 명세서에서 "주행 신호", "주행 요청" 또는 "전진 신호"라 칭한다. 주행 요청은 예를 들어 트럭(10)이 제한된 주행 거리만큼 제 1 방향으로 전진하거나 서행할 수 있게 하도록 사전 결정된 양만큼 트럭(10)이 주행하게 하는 요청을 개시하는데 사용된다. 제 1 방향은 예를 들어, 제 1, 즉 포크(16)로부터 후방으로의 방향에서 동력 유닛(14)에 있어서 트럭(10)의 이동에 의해 규정될 수 있다. 그러나, 다른 주행 방향이 대안적으로 규정될 수 있다. 더욱이, 트럭(10)은 일반적으로 직선 방향 또는 이전에 결정된 배향을 따라 주행하도록 제어될 수 있다. 대응적으로, 제한된 주행 거리가 근사 주행 거리, 주행 시간 또는 다른 척도에 의해 지정될 수 있다.

[0023] 따라서, 수신기(102)에 의해 수신된 제 1 유형의 신호가 제어기(103)에 통신된다. 주행 신호가 유효한 주행 신호이고 현재 차량 조건이 적절하다고(이하에 더 상세히 설명됨) 제어기(103)가 판정하면, 제어기(103)는 트럭(10)을 전진시키고 이어서 정지시키도록 특정 트럭(10)의 적절한 제어 구성에 신호를 송신한다. 트럭(10)을 정지시키는 것은 예를 들어 트럭(10)이 타력 주행하여 정지하게 함으로써 또는 트럭(10)을 제동하여 정지시키기 위해 브레이크 작동을 개시함으로써 구현될 수 있다.

[0024] 예로서, 제어기(103)는 트럭(10)의 트랙션 모터 제어기(106)로서 예시된 트랙션 제어 시스템에 통신적으로 결합될 수 있다. 트랙션 모터 제어기(106)는 트럭(10)의 적어도 하나의 피조향 훨(108)을 구동하는 트랙션 모터(107)에 결합된다. 제어기(103)는 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 트럭(10)의 속도를 가속, 감속, 조정 및/또는 다른 방식으로 제한하기 위해 트랙션 모터 제어기(106)와 통신할 수 있다. 제어기(103)는 또한 트럭(10)의 적어도 하나의 피조향 훨(108)을 조향하는 조향 모터(114)에 결합된 조향 제어기(112)에 통신적으로 결합될 수 있다. 이와 관련하여, 트럭(10)은 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 의도된 경로를 주행하거나 의도된 배향을 유지하도록 제어기(103)에 의해 제어될 수 있다.

[0025] 또 다른 예시적인 예로서, 제어기(103)는 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 트럭(10)의 속도를 감속, 정지 또는 다른 방식으로 제어하기 위해 트럭 브레이크(117)를 제어하는 브레이크 제어기(116)에 통신적으로 결합될 수 있다. 또한, 제어기(103)는 적절한 경우에 원격 주행 기능성을 구현하는 것에 응답하여 원하는 동작을 구현하기 위해 트럭(10)과 관련된 주 접촉기(118) 및/또는 다른 출력(119)과 같은 다른 차량 특징부에 통신적으로 결합될 수 있다.

[0026] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 제어기(103)는 관련 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 명령을 수신하는 것에 응답하여 원격 제어 하에서 트럭(10)을 작동시키기 위해 수신기(102) 및 트랙션 제어기(106)와 통신할 수 있다. 더욱이, 제어기(103)는 트럭(10)이 주행 요청에 응답하여 원격 제어 하에서 주행하고 장애물이 이전의 검출 구역(들) 중 제 1 구역에서 검출되면 제 1 동작을 수행하도록 구성될 수 있다. 제어기(103)는 트럭(10)이 주행 요청에 응답하여 원격 제어 하에서 주행하고 장애물이 검출 구역들 중 제 2 구역에서 검출되면 제 1 동작과는 상이한 제 2 동작을 수행하도록 또한 구성될 수 있다. 이와 관련하여, 주행 신호가 원격 제어 디바이스(70)로부터 제어기(103)에 의해 수신될 때, 임의의 수의 팩터가 제어기(103)에 의해 고려되어 수신된 주행 신호가 트럭(10)의 이동을 개시하고 및/또는 지속하기 위해 작용해야 하는지 여부를 판정할 수 있다.

[0027] 대응적으로, 트럭(10)이 원격 무선 제어에 의해 수신된 명령에 응답하여 이동하면, 제어기(103)는 예를 들어 트럭(10)을 정지시키고, 트럭(10)의 조향각을 변경하거나 다른 동작을 취함으로써, 원격 제어 작동을 동적으로 변경하거나, 제어하거나, 조정하거나 다른 방식으로 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 특정 차량 특징부, 하나 이상의 차량 특징부의 상태/조건, 차량 환경 등이 제어기(103)가 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 요청에 응답하는 방식에 영향을 미칠 수 있다.

- [0028] 제어기(103)는 예를 들어 환경 또는 작동 팩터(들)에 관련하는 사전 결정된 조건(들)에 따라 수신된 주행 요청을 확인 응답하는 것을 거절할 수 있다. 예를 들어, 제어기(103)는 센서(58, 76) 중 하나 이상으로부터 얻어진 정보에 기초하여 다른 유효 주행 요청을 무시할 수도 있다. 예시로서, 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 제어기(103)는 원격 제어 디바이스(70)로부터 주행 명령에 응답해야 하는지를 판정할 때 작업자가 트럭(10) 상에 있는지 여부와 같은 팩터를 선택적으로 고려할 수 있다. 전술된 바와 같이, 트럭(10)은 작업자가 트럭(10) 상에 위치되는지 여부를 검출하기 위한 적어도 하나의 인체 감지 센서(58)를 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 제어기(103)는 인체 감지 센서(들)(58)가 작업자가 트럭(10) 위에 있지 않다는 것을 지시할 때 원격 제어 하에서 트럭(10)을 작동하기 위해 주행 요청에 응답하도록 더 구성될 수 있다. 따라서, 본 구현예에서, 트럭(10)은 작업자가 트럭(10)으로부터 물리적으로 나오지 않으면 송신기로부터 무선 명령에 응답하여 작동할 수 없다. 유사하게, 물체 센서(76)는 작업자를 포함하는 물체가 트럭(10)에 인접하고 및/또는 근접한 것을 검출하면, 제어기(103)가 송신기(70)로부터 주행 요청을 확인 응답하는 것을 거절할 수 있다. 따라서, 예시적인 구현예에서, 작업자는 예를 들어 무선 통신 범위[트럭(10)으로부터 작업자의 최대 거리를 설정하도록 제한될 수 있음]에 있도록 트럭(10)에 충분히 근접하여 트럭(10)의 제한된 범위 내에 위치되어야 한다. 다른 배열이 대안적으로 구현될 수 있다.
- [0029] 임의의 다른 수의 적당한 조건, 팩터, 파라미터 또는 다른 고려 사항이 또한/대안적으로 송신기로부터 수신된 신호를 해석하여 이에 응답하여 동작을 취하도록 제어기(103)에 의해 구현될 수 있다. 다른 예시적인 팩터는 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 미국 출원 제 60/825,688호, "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 미국 특허 출원 제 11/855,310호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하는 시스템 및 방법(SYSTEMS AND METHODS OF REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 미국 특허 출원 제 11/855,324호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량을 원격 제어하기 위한 장치(APPARATUS FOR REMOTELY CONTROLLING A MATERIALS HANDLING VEHICLE)"인 미국 특허 출원 제 61/222,632호, 발명의 명칭이 "물류 취급 차량용 다중 구역 감지(MULTIPLE ZONE SENSING FOR MATERIALS HANDLING VEHICLES)"인 미국 특허 출원 제 12/631,007호 및 발명의 명칭이 "원격 제어형 물류 취급 차량용 다중 구역 감지(MULTIPLE ZONE SENSING FOR REMOTELY CONTROLLED MATERIALS HANDLING VEHICLES)"인 미국 특허 출원 제 61/119,952호에 더 상세히 설명되어 있고, 이를 출원의 개시 내용은 각각 본 명세서에 참조로서 포함되어 있다.
- [0030] 주행 요청의 확인 응답시에, 제어기(103)는 제한된 양만큼 트럭(10)을 전진시키기 위해 예를 들어 직접적으로 또는 간접적으로, 예를 들어 이용가능하다면 CAN 버스(110)와 같은 버스를 경유하여 트랙션 모터 제어기(106)와 상호 작용한다. 특정 구현에 따라, 제어기(103)는 사전 결정된 거리만큼 트럭(10)을 전진시키기 위해 트랙션 모터 제어기(106) 및 선택적으로 조향 제어기(112)와 상호 작용할 수 있다. 대안적으로, 제어기(103)는 원격 제어 디바이스(70) 상의 주행 제어의 검출 및 유지된 작동에 응답하여 소정 시간 기간 동안 트럭(10)을 전진시키기 위해 트랙션 모터 제어기(106) 및 선택적으로 조향 제어기(112)와 상호 작용할 수 있다. 또 다른 예시적인 예로서, 트럭(10)은 주행 제어 신호가 수신되는 한 서행하도록 구성될 수 있다. 또한, 제어기(103)는 원격 제어 디바이스(70) 상의 대응 제어의 유지된 작동의 검출에 무관하게 사전 결정된 시간 기간 또는 주행 거리를 초과하는 것과 같이 사전 결정된 이벤트에 기초하여 트럭(10)의 주행을 "타임아웃"하고 정지시키도록 구성될 수 있다.
- [0031] 원격 제어 디바이스(70)는 또한 트럭(10)이 제동되고 및/또는 다른 방식으로 정차하게 되는 것을 나타내는 "정지 신호"와 같은 제 2 유형의 신호를 전송하도록 작동될 수 있다. 제 2 유형의 신호는 또한 예를 들어 주행 명령에 응답하여 원격 제어 하에서 트럭(10)이 사전 결정된 거리 주행하고, 사전 결정된 시간 동안 주행되는 등의 후와 같이 예를 들어 "주행" 명령을 구현한 후에 암시될 수 있다. 제어기(103)가 무선 수신된 신호가 정지 신호라고 판정하면, 제어기(103)는 트랙션 제어기(106), 브레이크 제어기(116) 및/또는 다른 트럭 부품에 트럭(10)을 정차시키게 하기 위한 신호를 송신한다. 정지 신호의 대안으로서, 제 2 유형의 신호는 트럭(10)이 타력 주행하여 최종적으로 서행하여 정차하는 것을 나타내는 "타력 주행 신호" 또는 "제어된 감속 신호"를 포함할 수 있다.
- [0032] 트럭(10)이 완전히 정차하게 하는데 소요되는 시간은 예를 들어 의도된 용례, 환경 조건, 특정 트럭(10)의 능력, 트럭(10) 상의 부하 및 다른 유사한 팩터에 의존하여 다양할 수 있다. 예를 들어, 적절한 서행 이동을 완료한 후에, 트럭(10)이 서서히 정지하도록 정차하게 되기 전에 트럭(10)이 소정 거리 "타력 주행" 할 수 있게 하는 것이 바람직할 수 있다. 이는 트럭(10)을 서행하여 정지하게 하기 위해 회생 제동을 이용함으로써 성취될

수 있다. 대안적으로, 제동 작동은 정지 작동의 개시 후에 트럭(10)에 사전 결정된 범위의 추가의 주행을 허용하기 위해 사전 결정된 지연 시간 후에 적용될 수 있다. 예를 들어 물체가 트럭(10)의 주행 경로에서 검출되면 또는 즉각적인 정지가 성공적인 서행 작동 후에 요구되면 트럭(10)을 비교적 신속한 정지로 유도하는 것이 또한 바람직할 수 있다. 예를 들어, 제어기는 제동 작동에 사전 결정된 토크를 인가할 수 있다. 이러한 조건 하에서, 제어기(103)는 트럭(10)을 정지시키도록 브레이크(117)를 적용하기 위해 브레이크 제어기(116)에 명령할 수 있다.

[0033] 물류 취급 차량의 검출 구역:

도 3을 참조하면, 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 하나 이상의 장애물 센서(76)가 다중 "검출 구역" 내의 물체/장애물의 검출을 집합적으로 가능하게 하기 위해 구성된다. 이와 관련하여, 제어기(103)는 본 명세서에서 더 상세히 설명되는 바와 같이 검출 구역들 중 하나 이상 내의 장애물의 검출에 응답하여 트럭(10)의 하나 이상의 작동 파라미터를 변경하도록 구성될 수 있다. 검출 구역을 이용하는 트럭(10)의 제어는 작업자가 트럭(10)을 승차/운전할 때 구현될 수 있다. 예를 들어 작업자가 협소한 공간에서 트럭(10)을 조종하기 위해 작업자가 트럭(10)을 승차/운전할 때 하나 이상의 검출 구역이 또한 제어기(103)에 의해 불능화되거나 다른 방식으로 무시될 수 있다. 트럭(10) 이용 검출 구역의 제어는 또한 본 명세서에서 더 완전히 설명되고 서술되는 바와 같이 보충 원격 제어와 통합될 수 있다.

[0035] 6개의 장애물 센서(76)가 본 명세서에서 설명의 명료화를 위해 도시되어 있지만, 임의의 수의 장애물 센서(76)가 이용될 수 있다. 장애물 센서(76)의 수는 센서를 구현하는데 이용되는 기술, 검출 구역의 크기 및/또는 범위, 검출 구역의 수 및/또는 다른 팩터에 따라 변경될 가능성이 있다.

[0036] 예시적인 예에서, 제 1 검출 구역(78A)이 트럭(10)의 동력 유닛(14)에 근접하여 위치된다. 제 2 검출 구역(78B)이 제 1 검출 구역(78A)에 인접하여 규정되고, 제 1 검출 구역(78A)을 일반적으로 에워싸는 것으로 보인다. 제 3 영역이 또한 제 1 및 제 2 검출 구역(78A, 78B)의 외부의 모든 영역으로서 개념적으로 정의된다. 제 2 검출 구역(78B)은 제 1 검출 구역(78A)을 실질적으로 에워싸는 것으로서 도시되어 있지만, 제 1 및 제 2 검출 구역(78A, 78B)을 규정하는 임의의 다른 실용적인 배열이 실현될 수 있다. 예를 들어, 검출 구역(78A, 78B)의 모든 또는 특정 부분이 교차되고, 중첩되거나 상호 배제적일 수 있다. 더욱이, 검출 구역(78A, 78B)의 특정 형상은 다양할 수 있다. 또한, 임의의 수의 검출 구역이 규정될 수 있는데, 이들의 다른 예가 본 명세서에 더 상세히 설명되어 있다.

[0037] 또한, 검출 구역은 전체 트럭(10)을 둘러쌀 필요는 없다. 오히려, 검출 구역의 형상은 본 명세서에 더 상세히 설명된 바와 같이 특정 구현에 의존할 수 있다. 예를 들어, 예를 들어 제 1(포크로부터 후방으로) 배향으로 동력 유닛에서 원격 주행 제어 하에서, 트럭(10)이 그 위에 작업자가 승차하지 않고 이동하는 동안 검출 구역(78A, 78B)이 속도 제어를 위해 사용되면, 검출 구역(78A, 78B)은 적어도 트럭(10)의 주행 방향의 전방으로 배향될 수 있다. 그러나, 검출 구역은 또한 예를 들어 트럭(10)의 측면에 인접하여 다른 영역을 커버할 수 있다.

[0038] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 제 1 검출 구역(78A)은 "정지 구역"을 더 나타낼 수 있다. 대응적으로, 제 2 검출 구역(78B)은 "제 1 속도 구역"을 더 나타낼 수 있다. 이 배열 하에서, 물체, 예를 들어 소정 형태의 장애물이 제 1 검출 구역(78A) 내에서 검출되고 주행 요청에 응답하는 원격 제어 하에서 물류 취급 차량, 예를 들어 트럭(10)이 주행하면, 제어기(103)는 트럭(10)이 정지하게 하는 "정지 동작"과 같은 동작을 구현하도록 구성될 수 있다. 이와 관련하여, 트럭(10)의 주행은 일단 장애물이 치워지면 계속될 수 있고, 또는 일단 장애물이 치워지면 원격 제어 디바이스(70)로부터의 제 2 후속의 주행 요청이 트럭(10)의 주행을 재시동하도록 요구될 수 있다.

[0039] 트럭이 정차하는 동안 주행 요청이 원격 제어 디바이스(70)로부터 수신되고 물체가 제 1 검출 구역(78A) 내에서 검출되면, 제어기(103)는 주행 요청을 거절하고 장애물이 정지 구역에서 치워질 때까지 트럭을 정차 상태로 유지할 수 있다.

[0040] 물체/장애물이 제 2 검출 구역(78B) 내에서 검출되고 물류 취급 트럭(10)이 주행 요청에 응답하여 원격 제어 하에서 주행하면, 제어기(103)는 상이한 동작을 구현하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 제어기(103)는 트럭(10)이 제 1 사전 결정된 속도보다 높은 속도에서 주행하는 경우와 같이 제 1 사전 결정된 속도로 트럭(10)의 속도를 감소시키기 위해 제 1 속도 감소 동작을 구현할 수 있다.

[0041] 따라서, 장애물 센서(76)가 임의의 검출 구역 내의 장애물을 검출하지 않는 작동 조건의 세트에 의해 설정된 바

와 같은 트럭(10)이 속도(V2)에서 원격 제어 디바이스로부터 주행 요청을 구현하는 것에 응답하여 주행하는 것을 가정한다. 트럭이 초기에 정차하면, 트럭은 속도(V2)까지 가속될 수 있다. 제 2 검출 구역(78B)[제 1 검출 구역(78A)은 아님] 내의 장애물의 검출은 트럭(10)이 예를 들어 제어기(103)를 경유하여 적어도 하나의 작동 파라미터를 변경할 수 있게 하는데, 예를 들어 속도(V2)보다 느린 제 1 사전 결정된 속도(V1)로 트럭(10)을 감속 시킬 수 있게 할 수 있다. 즉, V1<V2이다. 일단, 장애물이 제 2 검출 구역(78B)으로부터 치워지면, 트럭(10)은 그 속도(V2)를 복구하고, 또는 트럭(10)은 트럭이 정지하고 원격 제어 디바이스(70)가 다른 주행 요청을 개시할 때까지 그 속도(V1)를 유지할 수 있다. 또한, 검출된 물체가 이후에 제 1 검출 구역(78A) 내에서 검출되면, 트럭(10)은 본 명세서에 더 완전히 설명되는 바와 같이 정지될 것이다.

[0042] 예시적인 예로서, 어떠한 물체도 규정된 검출 구역 내에서 검출되지 않는 한, 트럭(10)이 작업자가 승차하지 않고 주행하고 대응 원격 제어부(70)로부터의 주행 요청에 응답하여 원격 무선 제어 하에 있으면 트럭(10)이 제한된 사전 결정된 양으로 대략 시간당 2.5 마일(mph)[시간당 4 킬로미터(km/h)]의 속도로 주행하도록 구성되는 것을 가정한다. 장애물이 제 2 검출 구역(78B) 내에서 검출되면, 제어기(103)는 대략 1.5 mph(2.4 km/h)의 속도 또는 시간당 2.5 마일(mph)[시간당 4 킬로미터(km/h)] 미만의 소정의 다른 속도로 트럭(10)의 속도를 조정할 수 있다. 장애물이 제 1 검출 구역(78A)에서 검출되면, 제어기(103)는 트럭(10)을 정지시킨다.

[0043] 상기 예는 트럭(10)이 송신기(70)로부터 수신된 유효 신호에 응답하여 원격 무선 제어 하에서 주행하는 것을 가정한다. 이와 관련하여, 장애물 센서(76)는 미점유 트럭(10)의 작동 조건을 조정하는데 사용될 수 있다. 그러나, 트럭(10)이 예를 들어 트럭(10)의 플랫폼 또는 다른 적합한 위치 상에 승차하고 있는 작업자에 의해 구동될 때 장애물 센서(76) 및 대응 제어기 논리가 또한 작동할 수도 있다. 따라서, 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 제어기(103)는 트럭이 작업자에 의해 구동되는지 또는 대응 무선 전송된 주행 요청에 응답하여 자동으로 작동하는지 여부에 무관하게 물체가 정지 구역(78A) 내에서 검출되면 트럭(10)을 정지시키거나 트럭(10)이 이동할 수 있게 하는 것을 거절할 수 있다. 대응적으로, 특정 구현에 따르면, 예를 들어 제 1 검출 구역(78A)이 아니라 제 2 검출 구역(78B)의 물체를 검출하는 것에 응답하여, 제어기(103)의 속도 제어/제한 능력은 트럭(10)이 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하는지 또는 작업자가 차량이 구동되는 동안 트럭(10)에 승차하는지 여부에 무관하게 구현될 수 있다.

[0044] 그러나, 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 상기에 간략히 설명된 바와 같이, 트럭(10)이 작업자에 의해 운전될 때 검출 구역들 중 하나 이상을 불능화하는 것이 바람직한 상황이 존재할 수 있다. 예를 들어, 작업자가 외부 조건에 무관하게 트럭(10)을 운전하는 동안 장애물 센서(76)/제어기 논리를 무효화/불능화하는 것이 바람직할 수 있다. 다른 예로서, 작업자가 다른 방식으로 검출 구역들 중 하나 이상을 활성화할 수 있는 꽉찬 장소(tight space)에서 트럭(10)을 조종할 수 있게 하기 위해, 예를 들어 꽉찬 공간에서 조종하고, 코너 주위에서 주행할 수 있게 하기 위해 작업자가 트럭(10)을 운전하는 동안 장애물 센서(76)/제어기 논리를 무효화/불능화하는 것이 바람직할 수 있다. 이와 같이, 트럭(10)이 작업자에 의해 점유되는 동안 트럭(10)을 제어하는 것을 돋기 위해 검출 구역 내의 물체의 검출에 이용하기 위한 예를 들어 제어기(103) 내의 제어기 논리의 활성화는 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 수동으로 제어되고, 프로그램 가능하게 제어되고 또는 다른 방식으로 선택적으로 제어된다.

[0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 다른 양태에 따르면, 장애물 센서들(76) 중 하나 이상은 거리 측정 및/또는 위치 결정이 가능한 초음파 기술 또는 다른 적합한 무접촉식 기술에 의해 구현될 수 있다. 따라서, 물체로의 거리가 측정될 수 있고, 및/또는 예를 들어 트럭(10)으로부터 물체의 거리에 의해 검출된 물체가 검출 구역(78A, 78B) 내에 있는지 여부를 확인하기 위해 판정이 이루어질 수 있다. 예로서, 장애물 센서(76)는 압전 소자에 의해 발생된 고주파수 신호와 같은 "핑(ping)" 신호를 제공하는 초음파 센서 또는 트랜스듀서에 의해 구현될 수 있다. 초음파 센서(76)는 이어서 휴지 상태가 되고 응답을 청취한다. 이와 관련하여, 비행 정보의 시간이 결정되고 각각의 구역을 규정하기 위해 이용될 수 있다. 따라서, 제어기, 예를 들어 제어기(103) 또는 장애물 센서(76)와 구체적으로 관련된 제어기는 물체가 검출 구역 내에 있는지 여부를 판정하기 위해 비행 정보의 시간을 검색하는 소프트웨어를 이용할 수 있다.

[0046] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 다중 장애물 센서(76)가 물체 감지를 얻기 위해 함께 동작할 수 있다. 예를 들어, 제 1 초음파 센서는 평 신호를 송출할 수 있다. 제 1 초음파 센서 및 하나 이상의 추가의 초음파 센서가 이어서 응답을 청취할 수 있다. 이 방식으로, 제어기(103)는 검출 구역들 중 하나 이상 내의 물체의 존재를 식별하는데 있어서 상위점(diversity)을 사용할 수 있다.

[0047] 도 5를 참조하면, 다중 속도 구역 제어의 구현이 본 발명의 또 다른 양태에 따라 도시된다. 도시된 바와 같이,

3개의 검출 구역이 제공된다. 장애물과 같은 물체가 제 1 검출 구역(78A)에서 검출되고 트럭(10)이 송신기(70)에 의한 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하면, 제 1 동작이 수행될 수 있는데, 예를 들어 트럭(10)은 본 명세서에 더 완전히 설명된 바와 같이 정지하게 될 수 있다. 장애물과 같은 물체가 제 2 검출 구역(78B)에서 검출되고 트럭(10)이 송신기(70)에 의한 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하면, 제 2 동작이 수행될 수 있는데, 예를 들어 차속이 제한되고, 감소되는 등일 수 있다. 따라서, 제 2 검출 구역(78B)은 제 1 속도 구역을 더 나타낼 수 있다. 예를 들어, 트럭(10)의 속도는 예를 들어 1.5 mph(2.4 km/h)와 같이 제 1 비교적 낮은 속도로 감소되고 및/또는 제한될 수 있다.

[0048] 장애물과 같은 물체가 제 3 검출 구역(78C)에서 검출되고 트럭(10)이 송신기(70)에 의한 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하면, 제 3 동작이 수행될 수 있는데, 예를 들어 트럭(10)은 예를 들어 대략 2.5 mph(4 km/h)와 같은 제 2 속도로 속도가 감소되거나 다른 방식으로 제한될 수 있다. 따라서, 제 3 검출 구역은 제 2 속도 구역을 더 나타낼 수 있다. 어떠한 장애물도 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역(78A, 78B, 78C)에서 검출되지 않으면, 트럭(10)은 제한된 양으로, 예를 들어 대략 4 mph(6.2 km/h)의 속도와 같이 장애물이 제 3 구역에 있을 때의 속도보다 높은 속도로 주행하도록 원격 명령될 수 있다.

[0049] 도 5가 더 도시하는 바와 같이, 검출 구역은 트럭(10)에 대한 상이한 패턴에 의해 규정될 수 있다. 또한, 도 5에서, 제 7 장애물 센서(76)가 이용되지만, 임의의 수의 센서가 이용된 기술 및/또는 구현될 특징에 따라 제공될 수 있다. 예시로서 한정이 아니라, 제 7 장애물 센서(76)는 트럭(10)의 범퍼 또는 다른 적합한 위치와 같이 대략적으로 중심에 놓일 수 있다. 예시적인 트럭(10) 상에서, 제 3 구역(78C)은 트럭(10)의 동력 유닛(14)의 전방으로 대략 6.5 피트(2 미터) 연장될 수 있다.

[0050] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 임의의 형상의 임의의 수의 검출 구역이 구현될 수 있다. 예를 들어, 원하는 트럭 성능에 따라, 다수의 소형 구역이 트럭(10)에 대해 다양한 좌표에 규정될 수 있다. 유사하게, 소수의 대형 검출 구역이 원하는 트럭 성능에 기초하여 규정될 수 있다. 예시적인 예로서, 테이블이 제어기의 메모리 내에 셋업될 수 있다. 원격 주행 제어 하에서 작동하는 동안의 주행 속도가 관심 작동 파라미터이면, 테이블은 거리, 범위, 위치 좌표 또는 소정의 다른 척도에 의해 규정된 검출 구역과 주행 속도를 관련시킬 수 있다. 트럭(10)이 송신기(70)에 의한 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하고 장애물 센서가 물체를 검출하면, 검출된 물체로의 거리는 테이블의 대응 주행 속도를 검색하기 위한 "키(key)"로서 사용될 수 있다. 테이블로부터 검색된 주행 속도는 트럭(10)을 조정하도록, 예를 들어 트럭을 감속시키도록 제어기(103)에 의해 이용될 수 있다.

[0051] 트럭(10)이 원격 제어 디바이스(70)로부터의 유효한 수신된 주행 요청에 응답하여 주행할 때 트럭의 원하는 속도 및 요구 정지 거리, 트럭(10)에 의해 운반될 예상 부하, 특정량의 타력 주행이 부하 안정성을 위해 요구되는지 여부, 차량 반응 시간 등과 같은 팩터에 기초하여 각각의 검출 구역의 영역이 선택될 수 있다. 더욱이, 각각의 원하는 검출 구역 등의 범위와 같은 팩터는 요구된 장애물 센서(76)의 수를 결정하도록 고려될 수 있다. 이와 관련하여, 이러한 정보는 예를 들어 작업자 경험, 차량 부하, 화물의 성질, 환경 조건 등에 기초하여 정적 또는 동적일 수 있다. 제어기(103)는 물체 또는 사람이 검출 구역에서 검출되면 경고 신호 또는 경보를 발생할 수 있다는 것이 또한 고려된다.

[0052] 예시적인 예로서, 예를 들어 3개의 검출 구역과 같은 다중 검출 구역을 갖는 구성에서, 7개 이상의 물체 검출기, 예를 들어 초음파 센서 또는 레이저 센서 등이 대응 용례에 의해 요구되는 커버리지의 범위를 제공하도록 사용될 수 있다. 이와 관련하여, 검출기(들)는 적절한 응답을 허용하도록, 예를 들어 감속하도록 충분한 거리만큼 트럭(10)의 주행 방향의 전방을 주시하는 것이 가능할 수 있다. 이와 관련하여, 적어도 하나의 센서가 트럭(10)의 주행 방향에서 전방에 수 미터를 주시하는 것이 가능할 수 있다.

[0053] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 다중 검출 속도 구역이 무선 수신된 주행 명령에 응답하여 작동하면서 비교적 큰 최대 전진 주행 속도를 허용한다. 이러한 배열은 트럭(10)이 완전한 정지가 되도록 판정하기 전에 감속되는 하나 이상의 중간 구역을 제공함으로써 차량을 불필요하게 조기에 정지시키는 것을 방지할 수 있다.

[0054] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 다중 검출 구역의 이용은 집품 작업 중에 트럭(10)의 더 양호한 정렬을 위해 대응 작업자에 딥레하는 시스템을 허용한다. 예를 들어, 작업자는 창고 통로와 정렬하지 않도록 트럭(10)을 위치시킬 수 있다. 이 예에서, 트럭(10)이 서행 전진함에 따라, 제 2 검출 구역(78B)은 집품 상자 또는 창고 랜크와 같은 장애물을 초기에 검출할 수 있다. 랜크를 검출하는 것에 응답하여, 트럭(10)은 감속할 것이다. 랜크가 제 1 검출 방향(78A)에서 감지되면, 트럭(10)은 트럭(10)이 그 전체 프로그래밍된 서행 거리를 서행하지 않더라도 정차하게 될 수 있다. 유사한 불필요한 감속 또는 정지가 또한 혼잡한 및/또는 어질러진 통로에서 발생

할 수 있다.

[0055] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 트럭(10)은 장애물 센서(76)로부터 얻어진 정보에 기초하여 속도 및 제동 작동 파라미터를 형상화할 수 있다. 더욱이, 검출 구역에 응답하여 트럭(10)에 의해 구현된 논리는 원하는 용례에 따라 변경되거나 변화될 수 있다. 몇몇 예시적인 예로서, 다중 구역 구성에서 각각의 구역의 경계는 프로그램 가능하게(및/또는 채프로그래밍 가능하게) 제어기에 입력되는데, 예를 들어 플래시 프로그래밍될 수 있다. 규정된 구역의 견지에서, 하나 이상의 작동 파라미터가 각각의 구역과 관련될 수 있다. 설정된 작동 파라미터는 예를 들어 최대 허용 가능한 주행 속도와 같은 조건, 예를 들어 제동, 타력 주행 또는 다른 방식의 제어된 정지를 유도하는 것 등을 규정할 수 있다. 동작은 또한 회피 동작일 수 있다. 예를 들어, 동작은 본 명세서에 더 상세히 설명되는 바와 같이 트럭(10)의 조향각 또는 배향을 조정하는 것을 포함할 수 있다.

[0056] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 도 6 및 도 8에 도시된 장애물 센서(76A, 76B)와 같은 하나 이상의 장애물 센서가, 트럭(10)이 송신기(70)로부터 무선 수신된 주행 요청에 응답하여 주행할 때 트럭(10)의 전방의 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역 내의 물체를 감지하거나 검출하는데 이용될 수 있다. 제어기(103) 또는 다른 센서 처리 디바이스는 또한 트럭(10)의 전방의 물체를 감지/검출하는 것에 응답하여 물체 검출 신호 및 선택적으로 거리 신호를 생성할 수 있다. 예시적인 예로서, 제어기(103) 내로의 다른 입력(104)은 도 7 및 도 8에 도시된 바와 같이, 포크(16)의 조합 중량 및 포크(16) 상의 임의의 부하를 감지하는 부하 센서(LS)에 의해 생성된 중량 신호일 수 있다. 부하 센서(LS)는 도 7 및 도 8에서 포크(16) 부근에 개략적으로 도시되어 있지만, 포크(16)의 승강을 실행하기 위한 유압 시스템에 합체될 수 있다. 중량 신호에 의해 규정된 조합된 중량으로부터 포크(16)의 중량(공지의 일정값)을 감산함으로써, 제어기(103)는 포크 상의 화물의 중량을 결정한다. 감지된 화물 중량 및 물체가 높은 테이블 또는 적절한 식 내로의 입력으로서 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역 중 하나 내에서 검출되어 있는지 여부를 사용하여, 제어기(103)는 적절한 차량 정지 또는 최대 허용 가능한 속도 신호를 생성한다.

[0057] 차량 정지 및 최대 허용 가능한 속도 신호를 규정하는 값은 실험적으로 결정되어 높은 테이블에 저장되고, 사전 결정된 식 등에 기초하여 실시간으로 컴퓨팅될 수 있다. 도시된 실시예에서, 제어기(103)는 포크(16) 상의 화물의 중량 및 장애물이 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역 중 하나에서 검출되었는지 여부를 결정하고, 높은 테이블을 사용하여, 정지 명령을 실행하거나 트럭(10)을 위한 최대 허용 가능한 속도를 규정하고 트럭(10)에 대한 대응 최대 허용 가능한 속도 신호를 생성한다.

[0058] 예로서, 포크(16) 상에 어떠한 화물도 없고 어떠한 물체도 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역 중 임의의 하나에서 장애물 센서(76A, 78B)에 의해 검출되지 않으면, 제어기(103)는 트럭(10)이 4.5 MPH의 최대 속도를 포함하는 임의의 속도로 작동되게 한다. 제 1, 제 2 및 제 3 검출 구역 중 임의의 하나에서 어떠한 물체도 검출되지 않으면, 트럭(10)의 최대 허용된 속도는 예를 들어 트럭(10) 상의 부하가 증가함에 따라 감소하도록 구성될 수 있다. 예시로서, 8000 파운드의 화물 중량에 대해, 트럭(10)의 최대 허용 가능한 속도는 2.5 MPH일 수 있다. 몇몇 위치에서, 트럭(10)의 최대 허용 가능한 속도는 탑승자에 의해 점유되지 않으면, 예를 들어 3.5 MPH와 같은 사전 결정된 상한으로 설정될 수 있다는 것이 주목된다. 따라서, 차량의 최대 속도는 탑승자에 의해 점유되지 않으면, 예를 들어 이 최대 허용 가능한 속도에서 제어기(103)에 의해 설정될 수 있다.

[0059] 포크(16) 상의 임의의 화물 하중에 대해, 물체가 제 1 검출 구역에서 검출되면, 제어기(103)는 트럭(10)이 실질적으로 즉시 정지하게 된다는 것을 나타내는 "정지 신호"를 생성한다. 임의의 소정의 화물 중량에 대해, 트럭(10)의 최대 허용 가능한 속도는 물체가 트럭(10)으로부터 올수록 점진적으로 커진다. 또한 임의의 소정의 화물 중량에 대해, 트럭(10)의 최대 허용 가능한 속도는 물체가 제 3 검출 구역에서 검출될 때와 비교하면 물체가 제 2 검출 구역에서 검출되면 작다. 제 2 및 제 3 검출 구역에 대한 최대 허용 가능한 차량 속도는 각각의 화물 중량에 대해 규정되어 트럭이 물체가 위치되는 지점에 도달하기 전에 트럭(10)이 결국에는 안전하게 정지하게 될 수 있도록 트럭(10)이 물체를 향해 계속 이동함에 따라 제어된 방식으로 감소될 수 있게 된다. 이를 속도는 식들 또는 이들의 조합에 기초하여 실험적으로 결정될 수 있고, 차량 유형, 크기 및 트럭 제동 능력에 기초하여 다양할 수 있다.

[0060] 예시적인 예로서, 포크(16) 상의 화물 중량이 1500 파운드이고 트럭에 가장 가까운 제 1 검출 구역, 이어서 제 2 검출 구역 및 트럭으로부터 가장 먼 제 3 검출 구역을 포함하는 3개의 검출 구역이 제공되어 있는 것을 가정한다. 감지된 물체가 제 3 검출 구역 내에 소정 거리 이격하여 위치되면, 최대 허용 가능한 차량 속도는 3 MPH와 같은 속도로 설정될 수 있다. 따라서, 물체가 검출될 때 트럭(10)이 3 MPH보다 높은 속도로 주행하면, 제어기(103)는 차량 속도가 3.0 MPH로 감속되도록 감속을 실행한다.

[0061] 트럭(10) 상의 화물 중량이 1500 파운드로 유지되면, 그리고 감지된 물체가 제 2 검출 구역 내의 트럭(10)으로

부터 소정 거리 이격하여 위치되면, 최대 허용 가능한 차량 속도는 예를 들어 2 MPH일 수 있다. 따라서, 물체가 제 2 검출 구역에서 검출될 때 트럭(10)이 2 MPH 초과의 속도로 주행하면, 제어기(103)는 차량 속도가 2 MPH로 감소되도록 감속을 실행한다.

[0062] 상기 예를 계속하면, 트럭(10) 상의 화물 중량이 1,500 파운드이고 물체가 제 1 검출 구역에서 감지되면, 정지 신호가 트럭(10)의 정지를 실행하기 위해 제어기(103)에 의해 생성될 수 있다.

[0063] 장애물 센서는 초음파 트랜스듀서를 포함할 수 있다. 초음파 트랜스듀서는 트랜스듀서 "링 다운(ring down)"으로서 공지된 현상을 경험하는 것으로 알려져 있다. 본질적으로, "링 다운"은 전송된 신호를 개시하기 위해 사용된 제어 신호가 중지된 후에 계속 진동하여 초음파 신호를 전송하는 트랜스듀서의 경향이다. 이 "링 다운" 신호는 다소 급속하게 크기가 감소하지만, 임계 검출 레벨 미만의 레벨로 감소하는 시간 동안, 각각의 장애물 센서는 신호가 그 청취 센서와 연관된 기준 레벨을 초과하면 이러한 "링 다운" 신호를 무시함으로써 응답할 수 있다. 그 결과, 센서는 "링 다운" 신호에 대한 물체를 착오하고 따라서 대응 검출 구역 내의 물체를 식별하는 것을 실패할 수 있다. 이 문제점을 회피하기 위한 통상의 기술은 전송의 개시 후에 사전 선택된 시간 기간 동안 장애물 센서에 의해 생성된 모든 반환 신호를 블랭크 아웃하는 것이다. 사전 선택된 시간은 사용되는 트랜스듀서의 유형을 포함하는 다양한 팩터에 기초하여 결정되지만, 이 선택된 시간 동안 어떠한 유효 반환이 감지될 수 없다. 장애물 센서가 트럭(10)의 전방(10A) 부근에 위치되면[도 7의 장애물 센서(76A) 참조] 그리고 블랭킹 기술이 사용되면, 이는 트럭(10)의 바로 전방에 존재하는 "사장" 또는 "미검출" 구역(DZ)을 야기한다. 따라서, 물체(0)가 트럭(10)의 전방에 매우 가깝고, 예를 들어 10 mm 이하, 장애물 센서(76A)가 트럭(10)의 전방에 위치되면(도 7 참조), 물체(0)는 검출되지 않을 수 있다.

[0064] 도 6 및 도 8에 도시된 실시예에서, 제 1 및 제 2 장애물 센서(76A, 76B) 각각은 트럭(10)의 길이방향 축(L_A)을 따라 서로로부터 이격된다(도 8 참조). 제 1 장애물 센서(76A)는 트럭(10)의 전방(10A)에 위치되고, 예를 들어 제 1, 제 2 및/또는 제 3 검출 구역에 위치된 물체를 감지하는 것이 가능하다. 제 1 장애물 센서(76A)에서 고유적일 수 있는 미검출 구역(DZ)에 물체(0)가 위치되는 것을 보장하기 위해, 제 2 장애물 센서(76B)는 제 1 센서(76A)의 후방에 이격된 거리에서, 즉 도 8에 가장 양호하게 도시된 바와 같이 트럭(10)의 전방(10A)으로부터 이격하는 방향으로 트럭(10) 위에 위치된다. 이와 관련하여, 제 2 센서(76B)는 도 7의 사장 구역(DZ) 내의 물체를 적어도 감지하는 기능을 한다.

조향 보정

[0066] 트럭(10)이 송신기(70)에 의해 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행할 때, 예를 들어 본 명세서에 더 완전히 설명되는 바와 같이 어떠한 사람도 트럭(10) 위에 탑승하지 않는 동안, 트럭(10)이 트럭(10)을 정지하게 하도록 요구하지 않는 장애물을 만나게 될 가능성성이 있다. 오히려, 조향 보정 조작이 수행될 수 있어 트럭(10)이 작업자 개입을 필요로 하지 않고 적절한 제한량만큼 전방으로 계속 서행할 수 있다.

[0067] 본 발명의 양태에 따르면, 조향 보정은 트럭(10)이 트럭(10)의 전방의 일반 영역에 있도록 감지된 물체로부터 이격하여 조향하게 한다. 이 조향 보정 능력은 예를 들어 송신기(70)로부터 무선 수신된 주행 요청에 응답하여 주행할 수 있는 트럭(10)이, 트럭(10)이 통로를 따라 주행할 때 창고 환경에서 일반적으로 통로의 중심에 체류하게 한다. 예를 들어, 트럭(10)이 조향 캘리브레이션, 바닥 크라운 또는 임의의 수의 외부 팩터에 기인하여 그 조향각의 소정의 드리프트를 가질 수 있는 것이 가능하다. 그러나, 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 송신기(70)에 의한 대응 무선 송신된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하는 트럭(10)은 조향 보정을 구현하여, 예를 들어 벽 및 랙크, 다른 트럭, 사람, 박스 및 다른 장애물 등으로부터 이격하여 체류하거나 다른 방식으로 이들을 회피하고, 따라서 트럭(10)을 주기적으로 재탑승하고 통로의 중심 또는 다른 원하는 위치 및 배향으로 트럭(10)을 수동으로 조향할 필요성으로부터 작업자를 자유롭게 할 수 있다.

[0068] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 제어기(103)는 본 명세서에 더 완전히 설명되는 바와 같이, 트럭(10)의 전방의 풍경/환경의 화상을 제공하는 다양한 센서(예를 들어, 76, 76A, 76B)로부터 데이터를 수집한다. 제어기(103)는 이어서 본 명세서에서 더 완전히 설명되는 바와 같이 조향 보정 조작을 구현해야 하는지 여부를 판정하기 위해 센서로부터 수집된 데이터를 사용한다. 이와 관련하여, 조향 보정은 본 명세서에 더 완전히 설명되는 다른 회피 기술에 추가하여, 그 대신에 및/또는 그와 조합하여 구현될 수 있다. 따라서, 한정이 아니라 예시로서, 조향 보정은 다중 속도 구역, 정지 검출 구역, 중량 의존 속도 구역 등과 조합하여 이용될 수 있다.

[0069] 다른 예로서, 트럭(10)의 물체 검출 구성 요소는 여전히 경고를 구현하고 및/또는 트럭(10)이 정지되게 하고,

트럭(10)의 최대 주행 속도를 감소시키거나 다른 방식으로 제한할 수 있다. 또한, 트럭(10)은 트럭이 자동화 조향 보정 조작을 시도하면 제 1 경고를, 이러한 특징이 조향 보정과 조합하여 구현되면 대응 검출 구역에서 물체에 응답하여 트럭(10)이 속도를 감소하고 및/또는 정지하면 제 2 경고 또는 신호를 발행할 수 있다.

[0070] 이와 관련하여, 본 명세서에 사용될 때, 용어 "조향 범퍼 구역"은 상기에 더 완전히 설명된 바와 같이, 트럭(10)의 최대 속도를 제한하고, 정지시키기 위해 이용되는 "검출 구역"으로부터 조향 보정을 위해 이용된 구역을 구별하는데 사용될 것이다.

[0071] 예시적인 예에서, 2개의 조향 범퍼 구역 입력이 트럭(10)에 대한 좌측 및 우측 배향을 구별하기 위해, 제어기(103)에 제공된다. 그러나, 센서 데이터가 이용 가능한 방식 및 센서 기술에 따라, 제어기(103)로의 하나 이상의 입력이 요구될 수 있다. 예로서, 한정이 아니라, 트럭(10)은 트럭(10)에 근접한 제 1 조향 범퍼 구역 및 제 2 조향 범퍼 구역을 집합적으로 제공하는 하나 이상의 감지 디바이스(들)(76, 76A, 76B)를 구비할 수 있다. 예를 들어, 제 1 조향 범퍼 구역은 좌측에 그리고 일반적으로 트럭(10)의 전진 주행 방향의 전방을 향해, 트럭(10)의 좌측에 위치될 수 있는 등이다. 유사하게, 제 2 조향 범퍼 구역은 우측에 그리고 일반적으로 트럭(10)의 전진 주행 방향을 향해, 트럭(10)의 우측에 위치될 수 있는 등이다. 이와 관련하여, 트럭(10)의 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역은 조향각 및 조향 방향 성분을 포함하는 조향 보정을 구현하는데 이용될 수 있다. 이 예시적인 구성에서, 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역은 상호 배제적일 수 있고, 또는 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역의 부분은 중첩될 수 있어, 따라서 본질적으로 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역의 중첩 커버리지에 의해 지정된 제 3 조향 범퍼 구역을 제공한다.

[0072] 더욱이, 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역은 트럭(10)의 속도 제어, 장애물 트리거링 제동 및 정지 등과 같은 다른 기술을 위해 이용된 하나 이상의 검출 구역과 실질적으로, 부분적으로 중첩되거나 중첩되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 조향 범퍼 구역의 범위는 속도 제한 제어 또는 다른 특징이 본 명세서에 더 상세히 설명되는 바와 같이 조향 보정과 함께 구현되면 하나 이상의 검출 구역의 범위와 유사하거나 상이할 수 있다.

[0073] 더욱이, 제어기(103)에 제공된 감지 입력은 다양한 유사한 유형의 센서로부터 또는 예를 들어 초음파 센서 및/또는 레이저 스캐너 센서와 같은 상이한 센서 기술의 혼합을 경유하여 유도될 수 있다. 이와 관련하여, 다양한 센서 및/또는 센서 기술 유형, 예를 들어 레이저 스캐닝 및 초음파가 서로 함께 또는 협동하여 사용될 수도 있어, 예를 들어 하나 이상의 구역(검출 및/또는 조향 범퍼)을 위한 하나 이상의 센서(들) 또는 센서 기술을 이용하고 하나 이상의 상이한 구역(검출 및/또는 범퍼)을 위한 또 다른 하나 이상의 센서(들) 또는 센서 기술을 이용한다. 다른 예로서, 2개 이상의 센서 또는 센서 기술은 예를 들어, 데이터의 고장 안전, 백업 또는 확인 세트로서 중복성을 제공할 수 있다.

[0074] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 제어기(103)는 그 예가 물체 검출각 및 거리 데이터 등을 포함할 수 있는 2개의 조향 범퍼 구역 입력을 넘는 부가의 데이터를 처리하도록 구성될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 설명된 기술은 단지 2개의 조향 범퍼 구역에만 한정되는 것은 아니다.

[0075] 따라서, 본 발명의 양태에 따른 조향 보정은 트럭(10)이 원격 무선 제어 디바이스(70)에 의해 동작됨에 따라 벡, 래크, 다른 차량 또는 다른 장애물로부터 이격하여 트럭(10)을 유지함으로써 작업자에 보조를 제공한다.

[0076] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 트럭(10) 내의 제어 시스템은 본 발명의 다양한 양태에 따른 조향 보정 제어를 제공한다. 도 9를 참조하면, 제어 시스템의 부분 개략도가 도시되어 있다. 도시된 시스템에서, 제 1 초음파 센서(76')가 본 명세서에 또한 좌측 검출 구역이라 나타내는 제 1 검출 구역(78')을 생성하도록 이용된다. 대응적으로, 제 2 초음파 센서(76")가 본 명세서에 또한 우측 검출 구역이라 나타내는 제 2 검출 구역(78")을 생성하도록 이용된다. 더욱이, 단지 2개의 초음파 검출 구역만이 도시되어 있지만, 임의의 수의 검출 구역이 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 또한, 본 명세서에 더 완전히 설명되는 바와 같이, 구현된 검출 구역은 개별의 상호 배제적인 구역을 중첩하거나 규정할 수 있다.

[0077] 각각의 초음파 센서(76', 76")의 출력은 초음파 센서(76', 76")의 출력을 처리하기 위해 특정 초음파 기술에 의해 요구되는 경우에 이용되는 초음파 제어기(130)에 결합된다. 초음파 제어기(130)의 출력은 예를 들어 제어기(103)로의 입력으로서 결합된다. 제어기(103)는 그 예가 본 명세서에 더 상세히 설명되는, 속도 제어, 장애물 회피 또는 다른 특징을 구현하기 위해 초음파 센서 제어기(130)의 출력을 처리할 수 있다.

[0078] 또한 도시된 바와 같이, 센서(76'')가 예시적인 구성을 더 예시하기 위해 스캐닝 레이저 센서로서 도시되어 있다. 이 예에서, 센서(76'')는 좌측 조향 범퍼 구역으로서 또한 지시된 제 1 조향 범퍼 구역(132A) 및 우측 조향 범퍼 구역으로서 또한 지시된 제 2 조향 범퍼 구역(132B)을 생성하는데 이용된다. 예를 들어, 스캐닝 레이

저 센서(76'')는 트럭(10)의 전방의 영역 내에 레이저 빔을 스윕할 수 있다. 이와 관련하여, 다중 레이저 시스템이 이용될 수 있고, 또는 하나 이상의 레이저 빔이 스윕되어 예를 들어 트럭(10)의 전방의 하나 이상의 영역을 래스터 스캔할 수 있다. 이와 관련하여, 레이저 센서는 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역을 독립적으로 규정하고 스캔할 수 있고, 또는 제어기(103)는 레이저(들)의 래스터 스캔에 기초하여 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역을 유도할 수 있다. 또한, 제어기(103)가 검출된 장애물이 트럭(10)의 좌측 또는 우측에 있는지를 판정할 수 있는 한 교대의 스캐닝 패턴이 이용될 수 있다.

[0079] 몇몇 추가의 예로서, 레이저 스캐너가 본 명세서에 설명을 위해 예시되어 있지만, 다른 감지 기술이 이용될 수 있고, 이들의 예는 초음파 센서, 적외선 센서 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 트럭(10)의 측면에 위치된 초음파 센서는 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)을 규정할 수 있고, 다른 초음파 센서가 예를 들어 속도 제한 등을 위해 검출 구역을 규정하는데 사용될 수 있다.

[0080] 도시된 바와 같이, 레이저 스캐너(76'')의 출력은 제어기(103) 내에 2개의 입력(110)을 제공한다. 제 1 신호는 물체가 좌측 조향 범퍼 구역에서 검출되는지 여부를 지시한다. 대응적으로, 제 2 신호는 물체가 우측 조향 범퍼 구역에서 검출되는지 여부를 지시한다. 이용된 센서 및 센서 처리 기술에 따라, 조향 범퍼 구역(132A, 132B) 내의 물체를 나타내는 제어기(103)로의 입력(들)은 다른 포맷일 수 있다. 또 다른 예시로서, 제 1 및 제 2 레이저 조향 범퍼 구역(132A, 132B)은 초음파 센서 및 스캐닝 레이저의 모두에 의해 규정될 수 있다. 이 예에서, 스캐닝 레이저는 초음파 센서가 좌측 또는 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)의 물체를 적절하게 검출하는 것을 검증하기 위한 중복 검사로서 이용될 수 있다. 또 다른 예로서, 초음파 센서는 좌측 또는 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)의 물체를 검출하는데 이용될 수 있고, 스캐닝 레이저는 물체가 좌측 조향 범퍼 구역 또는 우측 조향 범퍼 구역에서 검출되는지 여부를 판정하기 위해 물체를 구별하거나 다른 방식으로 위치 확인하는데 이용될 수 있다. 다른 장치 및 구성이 대안적으로 구현될 수 있다.

알고리즘

[0082] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 조향 보정 알고리즘이 예를 들어 제어기(103)에 의해 구현된다. 도 10을 참조하면, 조향 보정 알고리즘은 조향 범퍼 구역 경고가 단계 152에서 검출되는지 여부를 판정하는 것을 포함한다. 단계 152에서의 조향 범퍼 신호 경고는 예를 들어 제 1 및/또는 제 2 조향 범퍼 구역(132A, 132B) 내의 물체의 존재를 검출하는 것을 포함할 수 있다. 조향 범퍼 구역 경고가 수신되면, 물체가 트럭(10)의 좌측 또는 우측에서 검출되는 것을 조향 범퍼 구역 경고가 지시하는지 여부, 예를 들어 검출된 물체가 제 1 조향 범퍼 구역(132) 또는 제 2 조향 범퍼 구역(132B)에 있는지 여부에 대한 판정이 단계 154에서 이루어진다. 예를 들어, 도 9를 간략히 재참조하면, 레이저 스캐너 센서(76'')는 2개의 출력, 즉 물체가 제 1(좌측) 조향 범퍼 구역(132A)에서 검출되는지 여부를 나타내는 제 1 출력 신호 및 물체가 제 2(우측) 조향 범퍼 구역(132B)에서 검출되는지 여부를 나타내는 제 2 신호를 생성할 수 있다. 대안적으로, 제어기(103)는 원래 레이저 센서 데이터를 수신하고 사전 결정된 맵핑을 사용하여 제 1 및 제 2 조향 범퍼 구역(132A, 132B)을 처리하고/구별할 수 있다.

[0083] 물체가 좌측 조향 범퍼 구역(132A) 내에서 검출되는 것을 조향 범퍼 구역 경고가 나타내면, 제 1 파라미터 세트에 따라 트럭(10)을 우측으로 조향하기 위해 조향각 보정을 컴퓨팅하는 것을 포함하는 조향 보정 루틴이 단계 156에서 구현된다. 한정이 아니라 예시로서, 단계 156에서 구현된 조향 우측 보정은 우측 방향 조향각에서 트럭(10)을 우측으로 조향하는 것을 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 우측 방향 조향각은 고정되거나 가변적일 수 있다. 예를 들어, 제어기(103)는 소정의 원하는 조향각, 예를 들어 8 내지 10도로 우측으로 상향 경사지도록 조향 제어기(112)에 명령할 수 있다. 고정된 조향각으로 상향 경사짐으로써, 조향휠(들)의 각도의 급격한 변화가 발생하여 더 원활한 성능을 초래할 수 있다. 알고리즘은 조향 보정각에서 주행된 거리를 누적하고, 이는 얼마나 긴 적절한 조향 범퍼 입력이 결합되는지의 함수일 수 있다.

[0084] 본 발명의 다양한 양태에 따르면, 피조향 휠 각도 변화는 예를 들어 누적된 주행 거리의 함수로서 실질적으로 고정된 트럭각 보정을 성취하기 위해 제어될 수 있다. 조향 보정 조작을 수행하는 동안 누적된 주행 거리는 임의의 수의 파라미터에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들어, 조향 보정 중에 주행된 거리는 검출된 물체가 더 이상 관련된 좌측 범퍼 검출 구역(132A) 내에 있지 않을 때까지 트럭(10)에 의해 주행된 거리를 포함할 수 있다. 누적된 주행 거리는 또한/대안적으로 예를 들어 타임아웃이 조우되고, 다른 물체가 범퍼 또는 검출 구역 중 임의의 하나 내에서 검출되고, 사전 결정된 최대 조향각이 초과되는 등일 때까지 주행하는 것을 포함할 수 있다.

- [0085] 예를 들어 어떠한 물체도 좌측 조향 범퍼 검출 구역(132A) 내에서 검출되지 않도록 트럭(10)을 조작함으로써 단계 156에서 우측 조향 보정을 나올 때, 좌측 조향 보상 조작이 단계 158에서 구현된다. 단계 158에서 좌측 조향 보상 조작은 예를 들어 트럭(10)의 주행 방향을 적절한 배향으로 조정하기 위해 카운터 조향을 구현하는 것을 포함할 수 있다. 예를 들어, 좌측 조향 보상 조작은 이전에 누적된 주행 거리의 백분율인 거리에 대해 선택된 또는 다른 방식으로 결정된 각도에서 트럭(10)을 조향하는 것을 포함할 수 있다. 좌측 조향 보상 조작을 위해 이용된 좌측 조향각은 고정되거나 가변적일 수 있고, 단계 156에서 우측 조향 보정을 구현하도록 이용된 조향각과 동일하거나 상이할 수 있다.
- [0086] 한정이 아니라 예시로서, 단계 158에서 좌측 조향 보상 조작을 위해 이용된 거리는 단계 156에서 우측 조향 보정을 구현하는 동안 누적된 주행 거리의 대략 1/4 내지 1/2일 수 있다. 유사하게, 좌측 조향 보상 조작을 구현하기 위한 좌측 조향각은 단계 156에서 우측 조향 보정을 구현하기 위해 이용된 각도의 대략 1/2일 수 있다. 따라서, 우측 조향각이 8도이고 누적된 조향 보정 주행 거리가 1 미터인 것을 가정한다. 이 예에서, 좌측 조향 보상은 우측 조향 보정의 대략 1/2 또는 -4도일 수 있고, 좌측 조향 보상은 대략 $\frac{1}{4}$ 미터 내지 $\frac{1}{2}$ 미터의 주행 거리에 대해 발생할 것이다.
- [0087] 단계 158에서 좌측 조향 보상 조작과 관련된 특정 거리 및/또는 각도는 예를 들어 트럭(10)이 검출된 장애물로부터 이격하여 조향 보정되도록 그 진로를 따라 이동함에 따라 트럭(10)의 "바운스"를 완충하기 위해 선택될 수 있다. 예시로서, 트럭(10)이 주행된 거리당 고정 각도로 조향 보정하면, 제어기(103)는 얼마나 많이 대응 트럭 각이 변경되었는지를 결정하는 것이 가능할 수 있고, 따라서 원래 또는 다른 적합한 배향을 향해 재보정하기 위해 단계 158에서 좌측 조향 보상 조작을 조정하는 것이 가능하다. 따라서, 트럭(10)이 통로를 따라 아래로 "왔다갔다하는" 것을 방지할 수 있고, 대신에 트럭 작업자에 의해 요구되는 지루한 수동 채워치 설정 없이 통로의 중심을 따라 실질적으로 직선 배향으로 수렴할 수 있다. 더욱이, 단계 158에서의 좌측 조향 보상 조작은 단계 156에서 우측 조향 보정을 구현하도록 이용된 특정 파라미터에 따라 변경될 수 있다.
- [0088] 대응적으로, 물체가 우측 조향 범퍼 구역(132B) 내에서 검출되는 것을 조향 범퍼 구역 경고가 나타내면, 제 2 파라미터 세트에 따라 트럭(10)을 좌측으로 조향하기 위해 조향각 보정을 컴퓨팅하는 것을 포함하는 조향 보정 루틴이 단계 160에서 구현된다. 한정이 아니라 예시로서, 단계 160에서 구현된 조향 좌측 보정은 좌측 조향각에서 트럭(10)을 좌측으로 조향하는 것을 포함할 수 있다. 이와 관련하여, 단계 160에서 좌측 조향 보정 조작은 보정이 단계 156에서 우측이고 단계 160에서 좌측인 것을 제외하고는 단계 156에서 전술된 것과 유사한 방식으로 구현될 수 있다.
- [0089] 유사하게, 예를 들어 어떠한 물체도 우측 범퍼 검출 구역(132B) 내에서 검출되지 않도록 트럭(10)을 조작함으로써, 단계 160에서 좌측 조향 보정을 나올 때, 우측 조향 보상 조작이 단계 162에서 구현된다. 단계 162에서 우측 조향 보상 조작은 예를 들어 단계 158에서 조향 보상 조작이 좌측이고 단계 162에서 조향 보상 조작이 우측인 것을 제외하고는 단계 158에서 설명된 것과 유사한 방식으로 적절한 배향으로 트럭(10)의 주행 방향을 조정하기 위해 카운터 조향을 구현하는 것을 포함할 수 있다.
- [0090] 단계 158 또는 162에서 조향 보상 조작을 구현한 후에, 트럭은 단계 164에서 실질적으로 직선 배향, 예를 들어 0도로 복귀될 수 있고, 프로세스는 조향 범퍼 구역들(132A, 132B) 중 하나에서 다른 물체의 검출을 위한 대기의 시작으로 루프 복귀한다.
- [0091] 알고리즘은 다양한 예측된 상황을 용이하게 하기 위해 다양한 제어 논리 구현 및/또는 상태 기계를 따르도록 또한 수정될 수 있다. 예를 들어, 제 2 물체는 조향 보상 조작을 구현하는 프로세스에 있는 동안 조향 범퍼 구역(132A 또는 132B) 내로 이동하는 것이 가능하다. 이와 관련하여, 트럭(10)은 제 2 물체 주위에서 조향 보정을 반복적으로 시도할 수 있다. 다른 예시적인 예로서, 물체(들)가 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)에서 동시에 검출되면, 제어기(103)는 하나 이상의 조향 범퍼 구역(132A, 132B)이 치워지고 또는 관련 검출 구역이 트럭(10)이 정지하게 할 때까지 그 현재 배향(예를 들어, 0도 조향각)에서 트럭(10)을 유지하도록 프로그래밍될 수 있다.
- [0092] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 사용자 및/또는 서비스 표본이 조향각 보정 알고리즘 파라미터의 응답을 맞춤화하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 서비스 표본은 조향 보정을 구현하기 위해 예를 들어 제어기(103) 내에서 맞춤화된 변수를 로딩하기 위해 프로그래밍 도구에 대한 액세스를 가질 수 있다. 대안으로서, 트럭 작업자는 예를 들어 전위차계, 인코더, 소프트웨어 사용자 인터페이스 등을 경유하여 작업자가 제어기 내에 맞춤화된 파라미터를 입력할 수 있게 하는 제어부를 가질 수 있다.

- [0093] 도 10에 도시된 알고리즘의 출력은 예를 들어 제어기(103)로부터 트럭(10)의 적절한 제어 메커니즘에 결합될 수 있는 조향 보정값을 규정하는 출력을 포함할 수 있다. 예를 들어, 조향 보정값은 차량 제어 모듈, 예를 들어도 2에 도시된 바와 같은 조향 제어기(112) 또는 다른 적합한 제어기에 결합된 예를 들어 좌측 조향 또는 우측 조향에 대응하는 +/- 조향 보정값을 포함할 수 있다. 또한, 예를 들어 조작감을 조정하기 위해 편집 가능할 수 있는 추가의 파라미터는 조향 보정각, 조향 보정각 경사율, 각각의 조향 범퍼 구역에 대한 범퍼 검출 구역 크기/범위, 조향 보정 중의 트럭 속도 등을 포함할 수 있다.
- [0094] 도 11을 참조하면, 예시적인 예에서, 트럭(10)이 원격 무선 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 주행하고, 트럭(10)이 사전 결정된 서행 거리를 주행할 수 있기 전에 트럭(10)이 래크 레그(172) 및 대응 팔레트(174)가 좌측 조향 범퍼 구역(132A)의 경로에 있는 위치로 주행하는 것으로 가정한다. 도 10의 예시적인 알고리즘으로, 트럭(10)은 예를 들어 제어기(103)를 경유하여, 트럭을 우측으로 조향하기 위해 조향 보정 알고리즘을 입력함으로써 장애물 회피 조작을 구현할 수 있다. 예를 들어, 제어기(103)는 트럭(10)의 구동륜(들)을 회전시키기 위해 조향 제어기(112)에 통신되는 조향 보정각을 컴퓨팅하거나 다른 방식으로 탐색 또는 검색할 수 있다.
- [0095] 트럭(10)은 예를 들어 스캐닝 레이저 또는 다른 구현된 센서 기술이 좌측 조향 범퍼 구역(132)에서 물체를 더 이상 검출하지 않을 때 물체의 분리와 같은 이벤트가 발생할 때까지 조향 보정을 유지한다. 트럭(10)이 8도로 고정되어 있는 조향 보정 조작 중에 1/2 미터의 주행 거리를 누적한 것으로 가정한다. 좌측 조향 범퍼 구역 신호가 분리된 것이 검출될 때, 카운터 조향 보상이 조향 보정에 의해 발생되는 배향의 변화를 보상하기 위해 구현된다. 예로서, 조향 보상은 4도에서 대략 1/4 미터 누적 주행 거리에 대해 좌측으로 트럭(10)을 조향할 수 있다. 매우 좁은 통로에 대해, 좌측/우측 조향 범퍼 구역 센서는 비교적 넓은 통로와 비교하여 감지률 사이에 매우 빈번한 입력/적은 시간을 제공할 수 있다.
- [0096] 다양한 조향각 보정 및 대응 카운터 조향 보상이 실험적으로 결정될 수 있고, 또는 각도, 경사율, 누적 거리 등이 컴퓨팅되고, 모델링되거나 다른 방식으로 유도될 수 있다.
- [0097] 예시적인 배열에서, 시스템은 트럭(10)이 송신기(70)에 의한 대응 무선 전송된 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여 전진함에 따라 통로 내에 중앙에 트럭(10)을 유지하도록 시도할 것이다. 더욱이, 예를 들어 창고 통로의 중심선으로부터의 거리에 의해 측정되는 바와 같은 바운스가 완충된다. 또한, 트럭(10)이 주행 라인 내의 특정 물체 주위에서 조작하기 위해 소정의 작업자 개입을 필요로 할 수 있는 특정 조건이 존재할 수도 있다.
- [0098] 도 12를 참조하면, 그래프는 장애물 회피 조작 중에 트럭(10)의 속도 측정을 도시한다. 도 13의 그래프는 알고리즘에 의해 적용된 총 보정을 예시하기 위해 사전 결정된 조향각에서 조향 보정을 도시한다. 그리고, 도 14의 그래프는 조향 보정이 활성일 때 그리고 물체가 좌측 및/또는 우측 범퍼 검출 구역에서 감지될 때의 함수로서 트럭(10)의 움직임을 도시한다.
- [0099] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 조향 보정 알고리즘은 벽 및/또는 래크로부터 이격하여 체류하는 것에 대해 벽/래크에 허그(hug)하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 트럭(10)에 작은 드리프트를 추가하는 것은 트럭(10)이 고정된 벽/래크에 대한 그 거리에 소량의 제어 관련 리플(ripple)을 갖고 거리를 유지하게 한다.
- [0100] 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)은 트럭(10)의 전진 주행 방향의 전방에 적어도 부분적으로 도시되어 있지만, 다른 배열이 대안적으로 및/또는 부가적으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역은 예를 들어 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132C, 132D)에 의해 도시된 바와 같이, 트럭(10)의 측면을 향해 대안적으로 위치될 수 있다. 또한, 트럭(10)은 트럭(10)의 전진 주행 방향을 향한 제 1 쌍의 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역, 예를 들어 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132A, 132B)과, 트럭(10)의 측면을 향한 제 2 쌍의 좌측 및 우측 조향 범퍼 구역(132C, 132D)을 이용할 수 있다. 이와 관련하여, 조향 보정을 구현하는데 이용된 특정 알고리즘은 각각의 쌍의 조향 범퍼 구역에 대해 동일하거나 상이할 수도 있다.
- [0101] 예로서, 측면 조향 범퍼 구역(132C, 132D)은 일반적으로 래크, 벽에 인접하여 또는 다른 배향으로 트럭(10)을 유지하도록 이용될 수 있다. 이와 관련하여, 다중 구역 조향 범퍼가 예를 들어 제어기(103)가 제 1 외부 조향 범퍼 한계와 제 2 내부 조향 범퍼 한계 사이에 벽, 래크 또는 다른 구조체를 유지함으로써 배향을 유지하도록 이력을 설정하는데 사용될 수 있다. 또 다른 예시적인 대안으로서, 트럭이 트럭(10)의 좌측인 래크 또는 다른 구조체의 우측에 체류하는 것을 가정한다. 트럭(10)은 구조체를 향해 조향하기 위해 작은량만큼 좌측으로 자동으로 조향할 수 있다. 이와 관련하여, 좌측 범퍼 구역(132C)이 구조체에 의해 돌파될 때, 본 명세서에 더 완전히 설명된 조향 보정은 구조체로부터 이격하여 조향할 것이다. 그러나, 조향은 약간 좌측으로 조향하도록 구성되기 때문에, 트럭(10)은 조향 보정이 재차 트럭(10)을 재위치시킬 때까지 결국에는 구조체를 향해 주행할 것이

다. 또 다른 예시적인 예로서, 조향 보상, 예를 들어 도 10의 158이 의도적으로 과보상하도록 행해질 수 있어, 따라서 트럭(10)을 구조체에 인접하여 유지한다.

[0102] 또 다른 예시적인 예로서, 조향 범퍼 구역은 다수의 조향 범퍼 서브 구역으로 구성될 수 있고, 여기서 각각의 서브 구역은 조향 보정을 위해 상이한 파라미터와 연관될 수 있어, 예를 들어 트럭(10)에 더 근접하게 감지된 물체보다 트럭(10)으로부터 더 멀리 이격되어 감지된 물체에 대한 민감한 조향 보정을 허용한다. 예로서, 조향 보정은 물체가 차량으로부터 가장 먼 구역 또는 서브 구역에서 검출될 때, 더 적은 양, 예를 들어 2도, 물체가 중간 영역에서 검출될 때 중간량, 예를 들어 4도, 물체가 조향 범퍼 구역의 내부 영역에서 검출될 때 더 큰 양, 예를 들어 8도일 수 있다. 추가의 대안으로서, 검출된 물체에 대한 거리 측정은 조향 보정 조작을 행하도록 조향 알고리즘을 동적으로 조정하는데 이용될 수 있다.

[0103] 또 다른 예시적인 예로서, 특정 사전 규정된 조건이 부합되면, 제 1 더 큰 조향 보정량, 예를 들어 10도를 적용하고, 모든 다른 상황 하에서는 제 2 더 적은 조향 보정량, 예를 들어 7도를 적용하는 것이 가능할 수 있다. 예를 들어, 작업자가 트럭(10)을 운전하고 통로 또는 복도의 종점에 오게되는 것으로 가정한다. 작업자는 이어서 180도 회전을 행하여 트럭(10)을 조작하고 인접 통로에 진입한다. 아마도, 작업자가 인접한 복도에 진입시에 과잉 또는 부족 조향하여, 트럭(10)의 배향이 제 2 적은 조향 보정량으로 통로를 따라 직진될 수 없게 된다. 이 상황에서, 트럭(10)이 통로를 따른 직선 배향을 성취하게 하기 위해 일반적으로 사용되는 더 큰 조향 보정량을 적용하는 것이 바람직할 수 있다.

[0104] 더 큰 조향 보정량을 적용하기 전에 발생해야 하는 조건은 다양할 수 있지만, 상기 예에서는 이하의 것을 포함할 수 있는데, 제 1 조건은 예를 들어 3 MPH와 같은 사전 선택된 구동 속도가 도달되거나 초과되는 것일 수 있다. 제 2 조건은 예를 들어 45도와 같은 최소 조향각이 부합되거나 초과되는 것일 수 있다. 제 3 조건은 제 1 및 제 2 조건의 발생 중에 트럭(10) 상에 작업자가 존재해야 하는 것일 수 있다. 상기 예에서, 이들 3개의 조건이 각각의 부합되면, 물체가 3개의 조건의 발생 후에 조향 범퍼 구역들 중 하나에서 검출되면 제어기(103)는 더 큰 조향 보정량, 예를 들어 10도의 단일 경우를 수행한다. 적용된 후속의 조향 보정은 모두 3개의 조건이 재차 부합될 때까지 더 적은 양, 예를 들어 7도일 것이고, 이 경우에 더 큰 조향 보정량의 다른 단일 경우가 제어기(103)에 의해 적용될 것이다.

[0105] 도 15a 내지 도 15c를 참조하면, 풍경이라 또한 칭하는 제 2 환경(200)이 도시된다. 환경(200)은 레이저 스캐닝 디바이스와 같은 장애물 센서(76)로부터 제어기(103)에 의해 얻어진 센서 데이터에 기초하여 제어기(103)에 의해 유도될 수 있다. 이 실시예에서, 단일 장애물 센서(76)가 센서 데이터를 제공하는데 사용되지만, 부가의 센서(76)가 원하는 바에 따라 사용될 수 있다. 예시적인 실시예에서, 장애물 센서(76)는 트럭(10)이 주행하는 바닥으로부터 소정 거리 이격하여 위치될 수 있고, 여기서 장애물 센서(76)는 센서(76)로부터 바닥을 향해 하향으로 소정 각도로 배향되는 스캐닝 평면에서 스캐닝한다.

[0106] 도 15a 내지 도 15c에 도시된 예시적인 환경(200)은 환경(200)의 전방 에지(200A)로부터 환경(200)의 후방 에지(200B)로 축방향으로, 즉 트럭(10)의 중심축(C_A)에 평행하게 연장한다. 전방 에지(200A)는 트럭(10)의 전방으로부터 사전 규정된 거리(D_F)로 변위된다. 거리(D_F)는 임의의 적합한 거리일 수 있고, 바람직한 실시예에서 약 1 미터 내지 약 5 미터이다. 후방 에지(200B)는 트럭(10)과 연관된 사전 결정된 위치(L_1)에 위치된다. 몇몇 비현정적인 예로서, 위치(L_1)는 도 15a 내지 도 15c에 도시된 바와 같이, 트럭(10)의 화물 훨데, 트럭(10)에 의해 지지된 통상의 화물의 추정 위치의 후방 단부에, 또는 포크(16)의 팁에 규정될 수 있다.

[0107] 도 15a 내지 도 15c에 도시된 실시예의 예시적인 환경(200)은 측방향으로, 즉 환경(200)의 좌측 에지(200C)로부터 환경(200)의 우측 에지(200D)로 트럭(10)의 중심축(C_A)에 수직으로 연장한다. 좌측 에지(200C)는 트럭(10)의 중심축(C_A)의 좌측으로 사전 규정된 거리(D_L)로 측방향으로 변위된다. 우측 에지(200D)는 트럭(10)의 중심축(C_A)의 우측으로 사전 규정된 거리(D_R)로 측방향으로 변위된다. 거리(D_L, D_R)는 임의의 적합한 거리를 포함할 수 있고, 바람직한 실시예에서 각각 약 2 미터 내지 약 5 미터이다. 거리(D_L, D_R)는 중심축(C_A)으로부터 보다는, 트럭(10)의 측면 또는 임의의 다른 적합한 위치로부터 측정될 수 있다는 것이 주목된다. 환경(200)의 에지(200A 내지 200D)는 형상을 포함할 수 있고 직선 에지를 규정할 필요는 없다는 것이 또한 주목된다. 예를 들어, 에지(200A 내지 200D)는 만곡될 수 있고 또는 불균일한 또는 톱니형 부분을 포함할 수 있다.

[0108] 도 15a 내지 도 15c에 도시된 예시적인 실시예(200)는 스캐닝되는 구역(202) 및 이력 구역(204)을 포함한다. 스캐닝되는 구역(202)은 트럭(10)의 작동 중에 장애물 센서(76)에 의해 활발하게 스캐닝된다. 이력 구역(204)

은 장애물 센서(76)에 의해 활발하게 스캐닝되지 않지만, 스캐닝되는 구역(202) 내에서 검출된 물체는 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 이들 물체들이 트럭(10)의 이동 중에 이력 구역(204)을 통해 통과함에 따라 트래킹되는 것이 가능하다. 도 15a 내지 도 15c에 도시된 바와 같이, 이력 구역(204)은 스캐닝되는 구역(202)의 측방향 외부의 미스캔 영역을 포함하는 제 1 부분(2040A)을 포함하고, 스캐닝되는 구역(202)으로부터 후방으로 위치된 영역을 포함하는 제 2 부분(2040B)을 또한 포함한다.

[0109] 스캐닝되는 구역(202)은 환경(200)의 전방 에지(200A)로부터 사전 결정된 측방향 위치(L_2)로 연장하고, 이 위치(L_2)는 도시된 실시예에서 트럭(10)의 전방 단부에 가깝게 규정되지만 다른 영역에 규정될 수 있다. 도 15a 내지 도 15c에 도시된 바와 같이, 스캐닝되는 구역(202)은 사전 결정된 측방향 위치(L_3, L_4) 사이에 측방향으로 연장되고, 이 위치(L_3, L_4)는 트럭(10)의 각각의 측면으로부터 측방향으로 변위되고, 환경(200)의 좌측 및 우측 에지(200C, 200D)와 트럭(10)의 측면들 사이에 위치된다.

[0110] 이력 구역(204)의 제 1 부분(2040A)은 스캐닝되는 구역(202)의 양 측면으로부터, 즉 각각의 위치(L_3, L_4)로부터 환경(200)의 좌측 및 우측 에지(200C, 200D)로 측방향 외향으로 연장한다. 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)은 스캐닝되는 구역(202)으로부터, 즉 위치(L_2)로부터 환경(200)의 후방 에지(200B)로 후방으로 연장한다. 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)은 환경(200)의 좌측 및 우측 에지(200C, 200D) 사이로 측방향으로 연장한다.

[0111] 스캐닝되는 구역(202) 및 이력 구역(204)은 대응 좌측 및 우측 섹션(202A, 202B, 204A, 204B)을 각각 포함한다. 도시된 실시예에서 스캐닝되는 구역(202)의 좌측 섹션(202A)은 4개의 스캔 구역(202A₁, 202A₂, 202A₃, 202A₄)[이하 스캔 구역(202A₁₋₄)이라 총칭함]을 포함하고, 스캐닝되는 구역(202)의 우측 섹션(202B)은 4개의 스캔 구역(202B₁, 202B₂, 202B₃, 202B₄)[이하 스캔 구역(202B₁₋₄)라 총칭함]을 포함한다. 도 15a 내지 도 15c에 도시된 예시적인 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)은 실질적으로 모두 동일한 크기이고, 일반적으로 각형성된 저부 코너부를 갖는 트럭(10)에 가장 가깝게 위치된 스캔 구역(202A₄ 및 202B₄)을 제외하고는 직사각형 형상이다. 그러나, 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)은 임의의 적합한 크기 및 형상을 가질 수 있다는 것이 주목된다. 또한, 도시된 실시예에서 트럭(10)에 가장 가깝게 위치된 스캔 구역(202A₄ 내지 202B₄)은 트럭(10)의 전방으로부터 약간 후방으로, 즉 위치(L_2)로 연장하고, 트럭(10)에 가장 가깝게 위치된 스캔 구역(202A₄ 및 202B₄)은 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않고 다른 위치로 연장될 수 있다. 또한, 도시된 실시예에서 스캐닝되는 구역(202)의 각각의 섹션(202A, 202B)은 4개의 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)을 포함하지만, 부가의 또는 더 적은 스캔 구역이 각각의 섹션(202A, 202B)에 제공될 수 있다.

[0112] 장애물 센서(76)는 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)을 스캐닝하고, 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에서 검출된 물체에 관한 제어기(103)에 센서 데이터를 송신한다. 장애물 센서(76)에 의해 송신된 센서 데이터 내에는 물체가 대응 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄) 내에서 검출되는지 여부를 표현하는 각각의 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에 대한 데이터가 포함된다. 또한, 물체가 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에서 검출되면, 센서 데이터는 차량과 연관된 기준 좌표(R_c)로부터 검출된 물체가 오는 거리를 표현하는 데이터를 포함한다. 기준 좌표(R_c)는 범퍼, 휠, 포크, 장애물 센서(76) 등과 같은 트럭(10) 상의 사전 결정된 위치일 수 있고, 또는 기준 좌표(R_c)는 트럭(10)과 연관된 축 또는 평면일 수 있다. 도시된 실시예에서, 기준 좌표(R_c)는 트럭(10)의 중심축(C_A)이다.

[0113] 도 15a 내지 도 15c에 도시된 바와 같이, 각각의 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)은 복수의 베켓(220)을 포함한다. 베켓(220)은 본 명세서에 설명되는 바와 같이 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에서 검출되고 바닥에 일반적으로 평행한 평면에 있는 물체를 트래킹하기 위해 사용된다. 바람직한 실시예에서, 각각의 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)은 4개 내지 11개의 베켓(220)을 포함하지만[6개의 베켓(220)이 도시된 실시예에서 각각의 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에 포함됨], 부가의 또는 더 적은 베켓(220)이 각각의 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)에 포함될 수 있다.

[0114] 이력 구역(204)은 복수의 베켓(222)을 또한 포함한다. 이력 구역(204)의 제 1 부분(2040A) 내의 베켓(222)은

스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)으로부터 베켓(220)의 연속일 수 있다. 베켓(222)은 본 명세서에 설명되는 바와 같이 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄)으로부터 이력 구역(204)에 진입하는 물체를 트래킹하기 위해 사용된다.

[0115] 제 1 및 제 2 물체(272, 274)는 도 15a 내지 도 15c의 환경(200)에 도시된다. 이들 물체(272, 274)는 작동 중에 장애물 센서(76)에 의해 검출되고, 장애물 센서(76)는 물체(272, 274)에 대한 센서 데이터를 제어기(103)에 송신한다. 제어기(103)는 장애물 센서(76)로부터 센서 데이터에 기초하여 스캐닝되는 구역(202) 내에 규정된 베켓(220)에 물체(272, 274)를 할당하기 위해 센서 데이터를 사용한다. 일단 물체(272, 274)가 스캐닝되는 구역(202)을 나오고 이력 구역(204)에 진입하면, 물체(272, 274)는 이력 구역(204)의 베켓(222)에 할당된다.

[0116] 베켓(220, 222)은 트럭(10)이 이동함에 따라 환경(200) 내의 물체(272, 274)를 트래킹하는데 사용된다. 즉, 트럭(10)이 이동함에 따라, 제어기(103)는 물체(272, 274)를 인접 베켓(220)에 재할당하기 위해 장애물 센서(76)로부터의 후속 센서 데이터를 사용함으로써 및/또는 물체(272, 274)를 인접 베켓(220, 222)에 재할당하기 위해 추측 항법을 사용함으로써 물체(272, 274)를 트래킹한다. 물체(272, 274)를 인접 베켓(220, 222)에 재할당함으로써, 제어기(103)는 물체(272, 274)가 트럭(10)으로부터 오는 업데이트된 축방향 거리를 결정하는 것이 가능하다. 제어기(103)는 또한 후속의 센서 데이터 및/또는 추측 항법을 사용하여 물체(272, 274)가 트럭(10)으로부터 오는 업데이트된 축방향 거리를 결정하는 것이 가능하다. 바람직한 실시예에서, 물체(272, 274)는 이들이 더 이상 환경(200)에 있는 것으로 판정되지 않을 때까지 제어기(103)에 의해 트래킹된다.

[0117] 장애물 센서(76)가 센서(76)로부터 바닥을 향해 하향으로 소정 각도로 배향된 스캐닝 평면에서 스캐닝하면, 스캔 구역(202A₁₋₄ 내지 202B₁₋₄) 중 하나 이상에서 검출된 몇몇 물체는, 물체가 인접 스캔 구역의 축방향 치수 내에 위치되더라도 인접 스캔 구역에서 검출되지 않을 수도 있다는 것이 주목된다. 예를 들어, 더 짧은 물체가 스캔 구역(202A₁)에서 장애물 센서(76)에 의해 검출될 수 있지만, 인접 구역(202A₂)의 축방향 치수에 진입시에 장애물 센서(76)에 의해 검출되지 않을 수도 있다. 장애물 센서(76)에 의해 제공된 센서 데이터가 물체가 구역(202A₂)에 있는 것을 지시하지 않을 수 있지만, 즉 물체가 센서(76)의 스캐닝 평면 아래에 위치되기 때문에, 물체는 추측 항법을 경유하여 환경(200)에서 여전히 트래킹된다.

[0118] 도 16a 내지 도 16c를 참조하면, 환경(200) 내에 규정된 예시적인 동작 구역(280)이 도시되어 있다. 동작 구역(280)은 본 명세서에 설명되는 바와 같이 다양한 조향 조작을 구현하기 위해 사용될 수 있다. 도시된 실시예에서 동작 구역(280)은 좌측 및 우측 동작 구역(282, 284)으로 분할되고, 좌측 동작 구역(282)은 트럭(10)의 중심축(C_A)의 좌측에 위치되고, 우측 동작 구역(284)은 트럭(10)의 중심축(C_A)의 우측에 위치된다.

[0119] 도 16a 내지 도 16c에 도시된 예시적인 동작 구역(280)은 좌측 및 우측 정지 구역(300, 302), 좌측 및 우측 비조향 구역(304, 306), 좌측 및 우측 조향 구역(308, 310) 및 좌측 및 우측 허그 구역(312, 314)을 포함한다.

[0120] 좌측 및 우측 정지 구역(300, 302)은 트럭(10)의 전방에서 바로 측면에 위치된다. 물체가 정지 구역들(300, 302) 중 하나에서 검출되면, 제어기(103)는 트럭(10)이 정지하게 하도록 제동 작동을 개시할 것이다.

[0121] 정지 구역(300, 302)으로부터 축방향 외향으로 좌측 및 우측 비조향 구역(304, 306)이 있다. 좌측 및 우측 비조향 구역(304, 306)은 전방부(304A, 306A) 및 후방부(304B, 306B)를 포함한다. 비조향 구역(304, 306)의 전방부(304A, 306A)는 비조향 구역(304, 306)의 스캐닝되는 부분, 즉 스캐닝되는 구역(202)에 대응하는 비조향 구역(304, 306)의 부분을 포함할 수 있고, 반면에 비조향 구역(304, 306)의 후방부(304B, 306B)는 비조향 구역(304, 306)의 미스캔 부분, 즉 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)에 대응하는 비조향 구역(304, 306)의 부분을 포함할 수 있다. 물체가 비조향 구역(304, 306) 중 하나에서 검출되면, 제어기(103)는 물체가 각각의 비조향 구역(304, 306) 외부로 이동할 때까지 물체가 검출되는 비조향 구역(304, 306)을 향해 차량이 회전하는 것을 허용하지 않는다.

[0122] 비조향 구역(304, 306)으로부터 축방향 외향으로 좌측 및 우측 조향 구역(308, 310)이 있다. 좌측 및 우측 조향 구역(308, 310)은 전방부(308A, 310A) 및 후방부(308B, 310B)를 포함한다. 조향 구역(308, 310)의 전방부(308A, 310A)는 조향 구역(308, 310)의 스캐닝되는 부분, 즉 스캐닝되는 구역(202)에 대응하는 조향 구역(308, 310)의 부분을 포함할 수 있고, 반면에 조향 구역(308, 310)의 후방부(308B, 310B)는 조향 구역(308, 310)의 미스캔 부분, 즉 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)에 대응하는 조향 구역(308, 310)의 부분을 포함할 수 있다. 물체가 조향 구역(308, 310)의 후방부(308B, 310B) 중 하나에서 검출되면, 제어기(103)는 물체가 검출되는, 즉 검출된 물체가 인접 비조향 구역(304, 306)에 진입할 때까지 조향 구역(308, 310)을 향해 차량이 회전하는 것을 허용하고, 이 시점에 제어기(103)는 각각의 비조향 구역(304, 306)을 향해 트럭(10)의 부가의 회전을

허용하지 않고, 이 시점에 제어기(103)는 본 명세서에 설명되는 바와 같이 다른 조향 조작을 구현할 수 있다. 바람직한 실시예에서, 제어기(103)는 물체가 그 전방부(308A, 310A)에서 검출되면 조향 구역(308, 310)을 향해 트럭(10)을 회전하기 위해 조향 조작을 구현하지 않지만, 제어기(103)는 이러한 조향 조작을 구현하도록 프로그램될 수 있다.

[0123] 조향 구역(308, 310)으로부터 측방향 외향으로 좌측 및 우측 허그 구역(312, 314)이 있다. 허그 구역(312, 314)은 도 17a 내지 도 17c를 참조하여 본 명세서에 설명되는 바와 같이, 트럭이 선택된 물체로부터 원하는 거리에 실질적으로 유지될 수 있도록 선택된 물체에 대해 트럭(10)을 조향하기 위해 제어기(103)에 의해 사용 가능하다. 허그 구역(312, 314)의 측방향 내부 경계는 도 16a 내지 도 16c 및 도 17a 내지 도 17c에 도시된 바와 같이, 좌측 및 우측 허그 라인(312A, 314A)에 의해 규정된다.

[0124] 동작 구역(280) 중 선택된 것들 또는 이들의 부분은 부가의 조향 조작을 구현하기 위해 제어기(103)에 의해 사용될 수 있다. 예를 들어, 비조향 구역(304, 306) 및 조향 구역(308, 310)의 모두 또는 일부는 각각의 좌측 및 우측 조향 이격 구역(316, 318)을 규정할 수 있다. 예를 들어, 조향 이격 구역(316, 318)은 조향 구역(308, 310)의 후방부(308B, 310B)가 아니라 비조향 구역(304, 306) 및 전방부(308A, 310A)에 의해 규정될 수 있다. 장애물이 예를 들어 조향 이격 구역(316, 318) 중 하나에서 추측 항법을 경유하여 위치되는 것으로 검출되거나 다른 방식으로 결정되면, 다른 물체가 정지 구역(302, 304), 비조향 구역(304, 306) 또는 트럭(10)의 반대측의 조향 구역(308, 310)의 전방부(308A, 310A)에 위치되지 않는 한, 트럭(10)은 물체로부터 이격하여 회전할 수 있다. 본 명세서에 설명되고 도시된 예시적인 조향 이격 구역(316, 318)은 다른 동작 구역(280) 또는 그 부분에 의해 규정될 수 있다는 것이 주목된다.

[0125] 제어기(103)는 특정 사전 규정된 조건의 발생시에 다양한 조향 조작을 구현할 수 있다. 제 1 예시적인 이벤트는 장애물 센서(76)에 의해 물체가 스캐닝되는 구역(202) 내에서 검출될 때 발생하고 좌측 또는 우측 허그 라인(312A, 314A) 내에 있는 것으로 판정된다. 물체가 스캐닝되는 구역(202) 내에서 그리고 좌측 또는 우측 허그 라인(312A, 314A) 내에서 검출되면, 제어기(103)는 이러한 조향 조작이 허용되는 한, 즉 제 2 물체가 정지 구역(302, 304), 비조향 구역(304, 306) 또는 트럭(10)의 반대측의 조향 구역(308, 310)의 전방부(308A, 310A) 내에서 검출되지 않는 한, 검출된 물체로부터 이격하여 트럭(10)을 조향하려고 시도할 것이다.

[0126] 제 2 예시적인 이벤트는 물체가 예를 들어 추측 항법을 경유하여, 비조향 구역(304, 306) 내에 위치된 것으로 검출되거나 다른 방식으로 판정되고 물체가 환경(200)의 전방 에지(200A)와 트럭(10)과 연관된 사전 결정된 축 방향 위치(L_5) 사이에 위치될 때 발생한다(도 16a 내지 도 16c 참조). 트럭(10)과 연관된 사전 결정된 위치(L_5)는 예를 들어 포크(16)가 트럭(10)으로부터 연장되는 축 방향 위치에 규정될 수 있다. 사전 결정된 축 방향 위치(L_5)는 대안적으로 환경(200)의 전방 에지(200A)로부터 사전 결정된 거리에 대해 규정될 수 있다. 이 예에 따른 이벤트의 발생시에, 제어기(103)는 이러한 조향 조작이 허용되는 한, 즉 제 2 물체가 정지 구역(302, 304), 비조향 구역(304, 306) 또는 트럭(10)의 반대측의 조향 구역(308, 310)의 전방부(308A, 310A) 내에서 검출되지 않는 한 검출된 물체로부터 이격하여 조향하려고 시도할 것이다.

[0127] 제 3 예시적인 이벤트는 제 1 물체가 좌측 허그 라인(312A) 내의 장애물 센서(76)에 의해 검출되고 제 2 물체가 우측 허그 라인(314A) 내의 장애물 센서(76)에 의해 검출될 때 발생한다. 이 경우에, 제어기(103)는 이하의 것들 중 하나가 발생할 때까지, 즉 물체들 중 하나가 각각의 허그 라인(312A, 314A)의 외부로 이동하고, 물체들 중 하나가 조향 구역(308, 310)의 후방부(308B, 310B)에 진입하고, 물체들 중 하나가 환경(200)을 떠나고, 또는 물체들 중 하나가 정지 구역(300, 302)에 진입할 때까지 직선 배향으로 트럭(10)을 유지하도록 조향 조작을 구현할 것이다. 이를 경우 중 하나의 발생시에, 제어기(103)는 물체(들)의 위치에 따라 다른 조향 조작을 구현하거나 제동 작동을 개시할 수 있다.

[0128] 제 4 예시적인 이벤트는 "허그" 조작이 제어기(103)에 의해 구현될 때 발생한다. 허그 조작과 관련하는 부가의 상세는 도 17a 내지 도 17c를 참조하여 이하에 설명될 것이다.

[0129] 도 16a 내지 도 16c를 연속적으로 참조하여, 트럭(10)의 이동 중에 제어기(103)에 의해 구현된 예시적인 조향 조작이 설명될 것이다. 트럭(10)은 원격 무선 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여, 즉 무선 송신기로부터 응답하여 주행할 수 있다. 대안적으로, 트럭(10)은 타력 정지할 수 있고 또는 트럭(10) 옆에 걸어가는 탑승자 또는 보행자에 의해 수동으로 구동될 수도 있다.

[0130] 도 16a에서, 장애물 센서는 스캐닝되는 구역(202) 내의 제 1 및 제 2 물체(272, 274)를 검출한다. 장애물 센서(76)는 제 1 및 제 2 물체(272, 274)에 대한 정보를 포함하는 센서 데이터를 제어기(103)에 송신한다. 센서 데

이터는 어느 센서 구역(202_{A1-A4}, 202_{B1-B4})(도 15a 내지 도 15c 참조)에 물체(272, 274)가 위치되어 있는지를 표현하는 데이터를 포함한다. 센서 데이터는 물체(272, 274)가 기준 좌표(R_C), 즉 도시된 실시예에서 트럭(10)의 중심축(C_A)으로부터 있는 측방향 거리를 표현하는 데이터를 또한 포함한다.

[0131] 도 16a에서, 제 1 물체(272)의 측방향 최내측부는 스캐닝되는 구역(202) 내에 있고 좌측 허그 구역(312) 내의 좌측 허그 라인(312A)의 외부에 위치된 것으로 판정되고, 제 2 물체(274)의 측방향 최내측부는 스캐닝되는 구역(202) 내에 있고 우측 조향 구역(310)의 전방부(310A) 내의 우측 허그 라인(314A)의 내부에 위치되는 것으로 판정된다. 제 1 물체(272)의 부분이 좌측 허그 구역(312)의 외부에 위치되고 제 2 물체(274)의 부분이 우측 허그 구역(314)에 위치되는 동안, 제어기(103)는 트럭(10)에 측방향으로 가장 가까운 임의의 검출된 물체의 부분과 주로 관련될 수도 있다는 것이 주목된다. 센서 데이터로부터 유도된 물체 위치 정보에 기초하여, 제 2 물체(274)의 측방향 최내측부는 트럭(10)의 중심축(C_A)에 제 1 물체(272)의 측방향 최내측부보다 가깝다는 것이 판정된다. 도 16a에서 제 1 및 제 2 물체(272, 274)의 위치에 기초하여, 제어기(103)는 제 2 물체(274)로부터 이격하여 트럭(10)을 조향하기 위해, 제 1 물체(272)를 향해 트럭(10)을 조향하도록 조향 조작을 자동으로 구현할 것이다.

[0132] 트럭(10)은 2개의 조건들 중 하나가 발생할 때까지 제 1 물체(272)를 향해 그리고 제 2 물체(274)로부터 이격하여 계속 조향된다. 제 1 조건은 제 1 물체(272)[또는 환경(200) 내에 있는 것으로 판정된 다른 물체]가 좌측 동작 구역(282)의 사전 규정된 부분에 진입하는 것이다. 좌측 동작 구역(282)의 사전 규정된 부분은 제 1 물체(272)를 향한 트럭(10)의 추가의 조향이 허용되지 않는 것으로 판정되는 좌측 동작 구역(282)의 부분을 포함한다. 도시된 예시적인 실시예에서 좌측 동작 구역(282)의 사전 규정된 부분은 좌측 조향 구역(308)의 전방부(308A) 또는 좌측 비조향 구역(304)의 후방부(304B) 중 하나에 있지만, 다른 좌측 동작 구역(282) 또는 그 부분일 수 있다. 제 2 조건은 제 2 물체(274)[및 우측 동작 구역(284)에 있는 것으로 판정된 임의의 다른 물체]가 우측 동작 구역(284)의 사전 규정된 부분을 완전히 나오는 것이다. 우측 동작 구역(284)의 사전 규정된 부분은 제 2 물체(274)로부터 이격하는 트럭(10)의 추가의 조향이 요구되지 않는 것으로 판정되는 우측 동작 구역(284)의 부분을 포함한다. 도시된 실시예에서 우측 동작 구역(284)의 사전 규정된 부분은 제 2 물체(274)가 스캐닝되는 구역(202)에 있으면 우측 조향 구역(310)의 전방부(310A)에 있는데, 즉 제 2 물체(274)가 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)에 있으면 위치(L₅)의 전방의 우측 비조향 구역(306)의 후방부(306B) 또는 우측 허그 라인(314A)의 완전히 외부에 있게 되지만, 다른 우측 동작 구역(284) 또는 이들의 부분일 수 있다.

[0133] 도 16b에서, 제 1 조건은 부합되는 것으로서 도시되어 있는데, 즉 제 1 물체(272)는 좌측 조향 구역(308)의 전방부(308A)에 진입한다. 제 1 및 제 2 물체(272, 274)가 이들의 장애물 센서(76)에 의해 활발하게 검출되도록 스캐닝되는 구역(202)에 모두 있는 동안 그리고 제 1 물체(272)의 측방향 최내측부가 좌측 조향 구역(308)의 전방부(308A)에 있고 제 2 물체의 측방향 최내측부가 우측 조향 구역(310)의 전방부(310A)에 있는 동안, 제어기(103)는 트럭(10)이 직선 배향을 유지하도록 조향 조작을 구현할 것이다. 전술된 바와 같이, 트럭(10)은 이하 중 하나가 발생할 때까지, 즉 물체들(272, 274) 중 하나의 측방향 최내측부가 허그 라인(312A, 314A) 외부로 이동하고, 물체들(272, 274) 중 하나의 측방향 최내측부가 조향 구역(308, 310)의 후방부(308B, 310B)에 진입하거나 물체들 중 하나가 환경(200)을 나올 때까지 직선 배향을 유지할 것이다.

[0134] *도 16c에서, 제 2 물체(274)의 측방향 최내측 부분은 우측 조향 구역(310)의 후방부(310B) 내로 이동하는 것으로서 도시되어 있다. 이 시나리오에서, 제 2 물체(274)는 이력 구역(204)의 제 2 부분(2040B)에서 스캐닝되지 않도록 스캐닝되는 구역(202) 내의 장애물 센서(76)에 의해 스캐닝되지 않는데, 따라서 추측 항법에 의해 트래킹된다. 제 1 물체(272)의 측방향 최내측부가 좌측 조향 구역(308)의 전방부(308A)에 있고 제 2 물체(274)가 우측 조향 구역(310)의 후방부(310B)에 있기 때문에, 제어기(103)는 제 2 물체(274)를 향해 트럭(10)을 조향하기 위해 제 1 물체(272)로부터 이격하여 트럭(10)을 조향하기 위해 조향 조작을 자동으로 구현한다. 트럭(10)은 이하의 예시적인 조건들 중 하나가 발생할 때까지, 즉 제 1 물체(272)의 측방향 최내측부가 좌측 조향 구역(308)의 후방부(308B)에 진입하고, 제 1 물체(272)가 좌측 허그 라인(312A)의 완전히 외부에 위치되고 또는 물체가 우측 조향 구역(310)의 우측 비조향 구역(306) 또는 전방부(310A)에 있는 것으로 결정될 때까지, 제 1 물체(272)로부터 이격하여 제 2 물체(274)를 향해 계속 조향할 것이다. 이를 이벤트들 중 하나가 발생하면, 제어기(103)는 본 명세서에 설명된 바와 같이 후속 조향 조작을 구현할 수 있다.

[0135] 동작 중의 임의의 시간에서 제 1 및 제 2 물체(272, 274)가 정지 구역들(300, 302) 중 하나에 진입하면, 제어기(103)는 전술된 바와 같이 트럭(10)이 정지하도록 제동 작동을 개시할 것이다.

- [0136] 도 17a 내지 도 17c는 본 발명의 다른 양태에 따른 조향 조작을 수행하는 트럭(10)의 연속적인 도면이다. 도 17a 내지 도 17c는 도 16a 내지 도 16c를 참조하여 전술된 동작 구역(280)의 견지에서 설명될 것이다. 트럭(10)은 본 명세서에 상세히 설명된 바와 같이, 원격 무선 주행 요청을 수신하는 것에 응답하여, 즉 무선 송신기로부터 응답하여 주행할 수 있다. 대안적으로, 트럭(10)은 타력 정지할 수 있고 또는 트럭(10) 옆에 걸어가는 탑승자 또는 보행자에 의해 수동으로 구동될 수도 있다.
- [0137] 도 17a에서, 장애물 센서(76)는 스캐닝되는 구역(202) 내의 선택된 물체(276)를 검출한다. 장애물 센서(76)는 선택된 물체(276)에 대한 정보를 포함하는 센서 데이터를 제어기(103)에 송신한다. 센서 데이터는 어느 센서 구역(202_{A1-A4} , 202_{B1-B4})(도 15a 내지 도 15c 참조)에 선택된 데이터(276)가 위치되어 있는지를 표현하는 데이터를 포함한다. 센서 데이터는 선택된 물체(276)가 기준 좌표(R_c), 즉 도시된 실시예에서 트럭(10)의 중심축(C_A)으로부터 있는 측방향 거리를 표현하는 데이터를 또한 포함한다. 선택된 물체(276)는 일반적으로 측방향으로 연장하는 측방향 내부 에지부(276A)를 갖는 래크 또는 적층된 제품면일 수 있지만, 선택된 물체(276)는 다른 물체일 수 있다는 것이 이해된다.
- [0138] 도 17a에 도시된 환경(200)에서, 장애물 센서(76)로부터의 센서 데이터에 기초하여, 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 우측 조향 구역(310)에 있는 것으로 판정된다. 도 17a에 도시된 선택된 물체(276)의 검출된 위치에 기초하여, 제어기(103)는 트럭(10)이 선택된 물체(276)의 에지부(276A)로부터 원하는 거리에 실질적으로 유지되도록, 즉 트럭(10)이 선택된 물체(276)의 에지부(276A)를 "허그"하도록 트럭(10)의 조향의 의도를 갖고 선택된 물체(276)로부터 이격하여 트럭(10)을 조향하기 위해 조향 조작을 자동으로 구현한다. 일 실시예에서, 조향 조작의 의도는 선택된 물체(276)가 적어도 부분적으로 우측 허그 구역(314)에 있도록 하는 것일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 조향 조작의 의도는 선택된 물체(276)의 부분, 예를 들어 그 에지부(276A)가 우측 허그 구역(314)과 연관된 우측 허그 라인(314A) 상에 실질적으로 유지되도록 하는 것일 수 있다.
- [0139] 도시된 예시적인 실시예에서, 조향 조작의 의도는 선택된 물체(276)가 우측 허그 구역(314) 내에 적어도 부분적으로 유지될 때까지 그리고 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 우측 허그 라인(314A) 상에 실질적으로 유지될 때까지 선택된 물체(276)로부터 이격하여 트럭(10)을 계속 조향하기 위한 것이다.
- [0140] 도 17b를 참조하면, 트럭(10)이 우측 허그 라인(314A)을 "오버샷"하여 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 우측 허그 라인(314A)을 지나가는 예시적인 조건이 도시되어 있다. 이 경우에, 제어기(103)는 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 우측 허그 라인(314A) 상에 유지될 때까지 선택된 물체(276)를 향해 트럭(10)을 조향하기 위해 조향 조작을 자동으로 구현한다. 선택된 물체(276)의 어떠한 부분도 우측 비조향 구역(306) 또는 도 17b의 우측 조향 구역(310)의 전방부(310A)에 위치되지 않기 때문에, 트럭(10)은 선택된 물체(276)를 향해 회전하도록 허용된다는 것이 주목된다.
- [0141] 도 17c에서, 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 우측 허그 라인(314A)에 위치되도록 선택된 물체(276)를 향해 트럭(10)을 조향하는 조향 조작이 구현된 후에, 제어기(103)는 우측 허그 라인(314A) 상에 선택된 물체(276)의 에지부(276A)를 유지하기 위해, 측방향으로, 즉 중심축(C_A)에 평행하게 트럭(10)의 직선 배향을 성취하기 위해 조향 조작을 구현한다. 트럭(10)은 선택된 물체(276)가 더 이상 환경(200) 내에 있는 것으로 판정되지 않을 때까지 또는 선택된 물체(276)의 에지부(276A)가 더 이상 우측 허그 라인(314A) 상에 위치된 것으로 판정되지 않을 때까지 계속 직선으로 주행하고, 이 시점에 제어기(103)는 우측 허그 라인(314A)이 선택된 물체(276)의 에지부(276A)와 일치하도록 조향 조작을 구현할 수 있다.
- [0142] 일 실시예에 따르면, 다수의 물체가 환경(200) 내에 위치되어 있으면, 선택된 물체(276)는 좌측 허그 라인(312A) 또는 우측 허그 라인(314A)에 가장 가깝게 위치된 것으로 판정된 물체일 수 있다. 대안적으로, 선택된 물체(276)는 장애물 센서(76)에 의해 스캐닝되는 구역(202)에서 검출된 제 1 물체일 수 있고, 또는 조향 구역(308, 310) 및 비조향 구역(304, 306) 중 적어도 하나에 있는 것으로 판정된 제 1 물체일 수 있다. 다른 예로서, 선택된 물체(276)는 측방향으로 측정된 바와 같이 환경(200) 내의 트럭(10)에 가장 가까운 물체인 것으로 판정된 물체일 수 있다.
- [0143] 또한, 제어기(103)는 물체가 좌측 및 우측 허그 구역(312, 314) 중 선택된 하나에서 검출되면 선택된 물체를 "허그"하도록 조향 조작만을 수행하도록 프로그램 가능할 수 있다. 예를 들어, 트럭(10)은 단지 트럭(10)의 우측에 위치된 물체만을 허그하는 것이 바람직할 수 있다. 이 배열 하에서, 트럭(10)은 통로의 우측을 따라 제어된 방식으로 주행될 수 있고, 다른 트럭은 통로의 다른측에서 반대 방향으로 주행한다. 다른 예로서, 작업자가 통로의 우측에 위치된 품목만을 집품할 것이면, 트럭(10)은 작업자가 트럭(10)의 래크로부터 걸어가야 하는 거

리를 최소화하기 위해, 트럭(10)의 우측의 래크 또는 적층된 제품면을 허그할 수 있다.

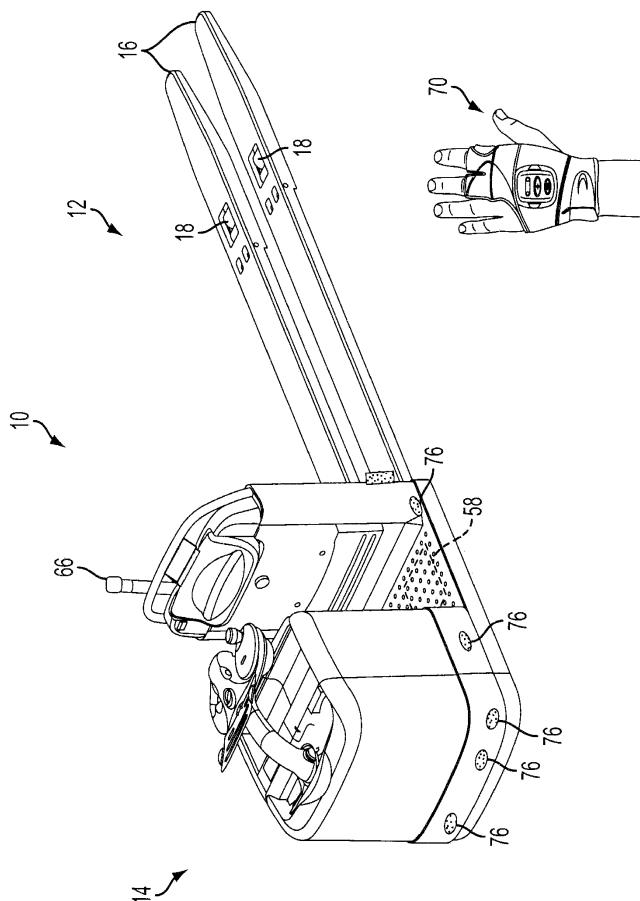
[0144] 또한, 본 명세서에 설명된 허그 조작은 단지 그와 같이 수행하도록 승인시에만 일 실시예에서 제어기(103)에 의해 구현될 수 있다. 예를 들어, 작업자는 버튼을 누를 수 있고, 이 버튼은 본 명세서에 설명된 바와 같이 트럭(10) 위에 또는 리모콘 디바이스 위에 위치될 수 있다. 허그 조작을 구현하기 위한 승인의 수신시에, 제어기(103)는 "허그 획득" 모드에 진입하고, 제어기(103)는 허그를 위해 스캐닝되는 구역(202) 내의 물체를 탐색한다. 부가적으로, 작업자는 트럭(10)의 좌측 또는 우측의 물체, 스캐닝되는 구역(202) 내에 검출된 제 1 물체, 트럭(10)의 중심축(C_A)에 가장 가깝게 위치되는 것으로 판정된 물체를 허그해야 하는지 여부와 같은, 허그 선호도를 지정할 수 있다. 부가적으로, 일단 허그되는 물체가 환경(200) 내에 더 이상 위치되지 않으면, 트럭은 허그를 위한 새로운 물체가 장애물 센서(76)에 의해 검출될 때까지 직선 배향으로 계속 전진할 수 있다. 새로운 물체가 환경(200) 내의 장애물 센서(76)에 의해 검출되면, 제어기(103)는 새로운 물체를 자동으로 허그하도록 프로그램될 수 있고, 또는 제어기(103)는 작업자에 의해 그와 같이 행하도록 승인될 필요가 있을 수도 있다.

[0145] 더욱이, 도 17a 내지 도 17c를 참조하여 본 명세서에 설명된 허그 구역(312, 314)과 관련하여 사용된 허그 조작은 도 16a 내지 도 16c를 참조하여 전술된 다른 동작 구역(280)과 조합하여 사용될 수 있다.

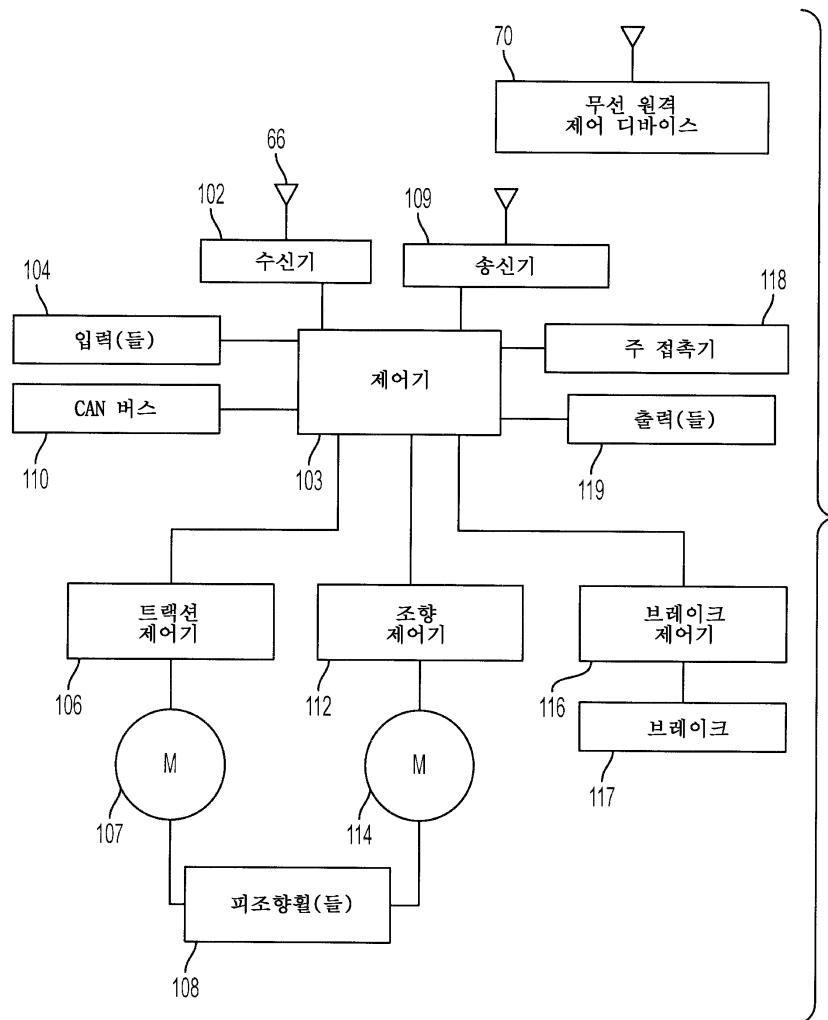
[0146] 본 발명이 그 실시예를 참조하여 상세히 설명되었지만, 수정 및 변경이 첨부된 청구범위에 규정된 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고 가능하다는 것이 명백할 것이다.

도면

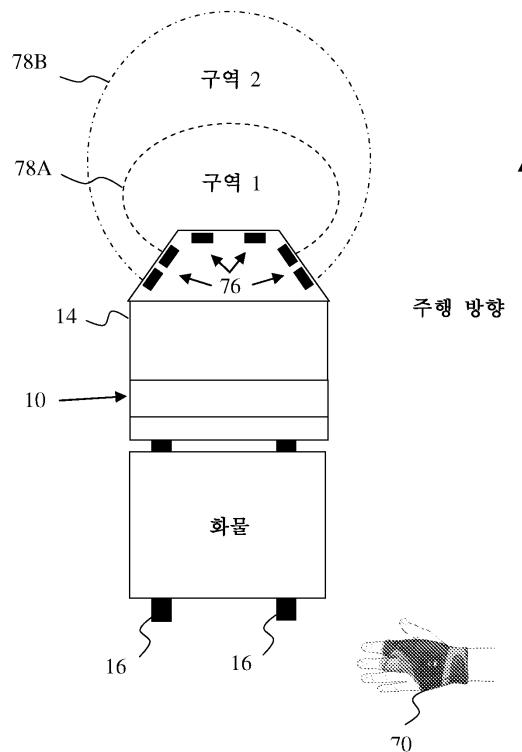
도면1



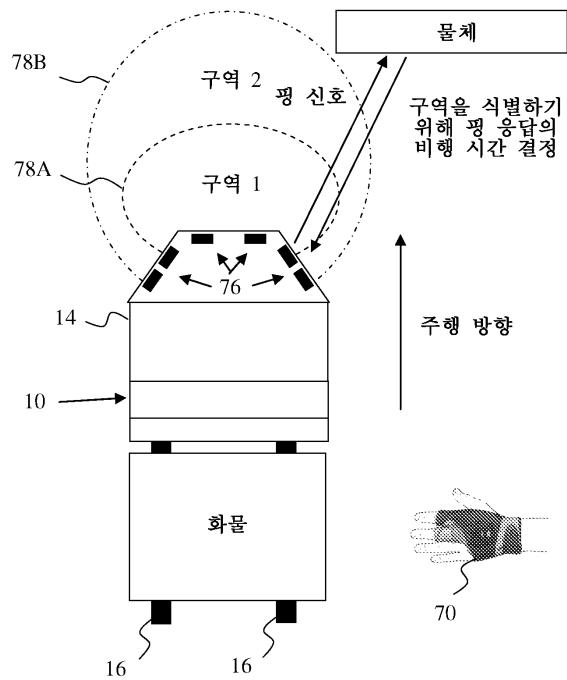
도면2



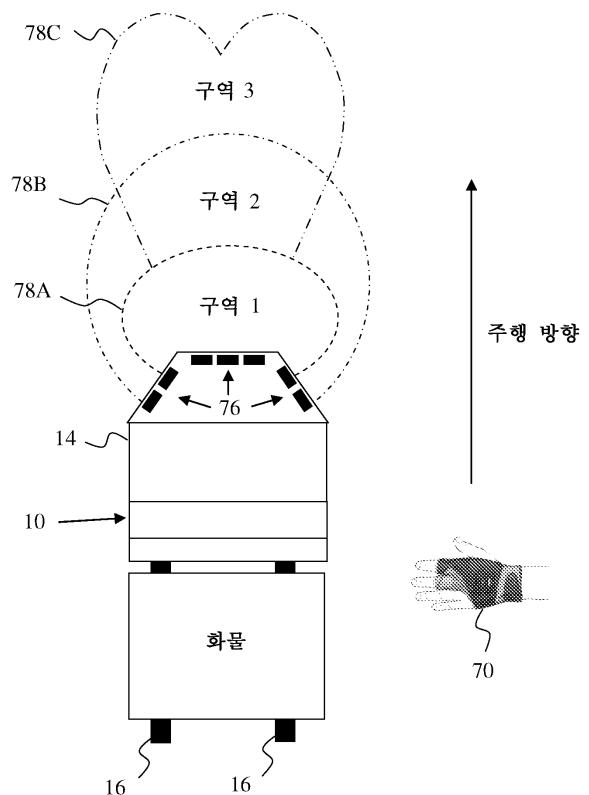
도면3



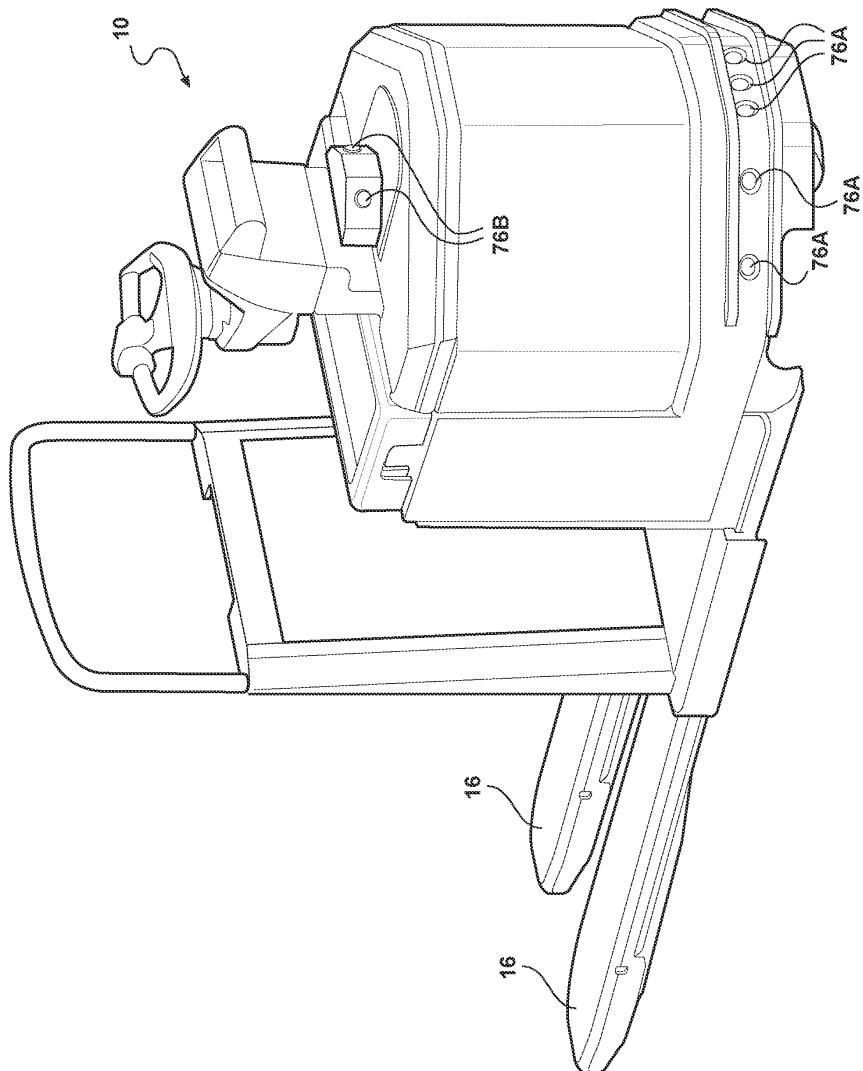
도면4



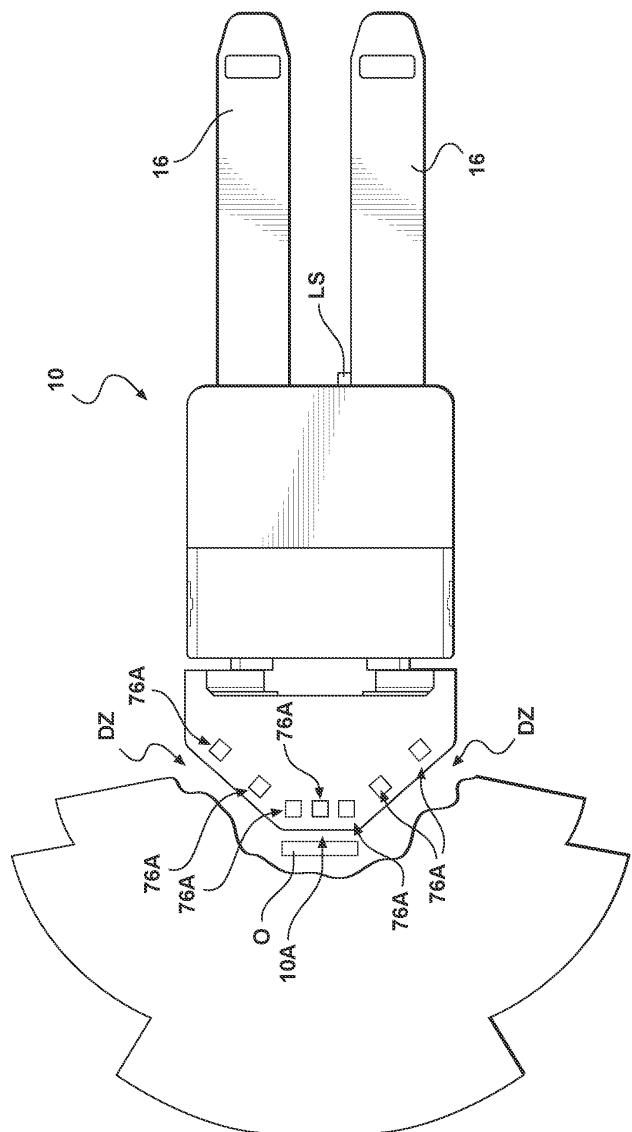
도면5



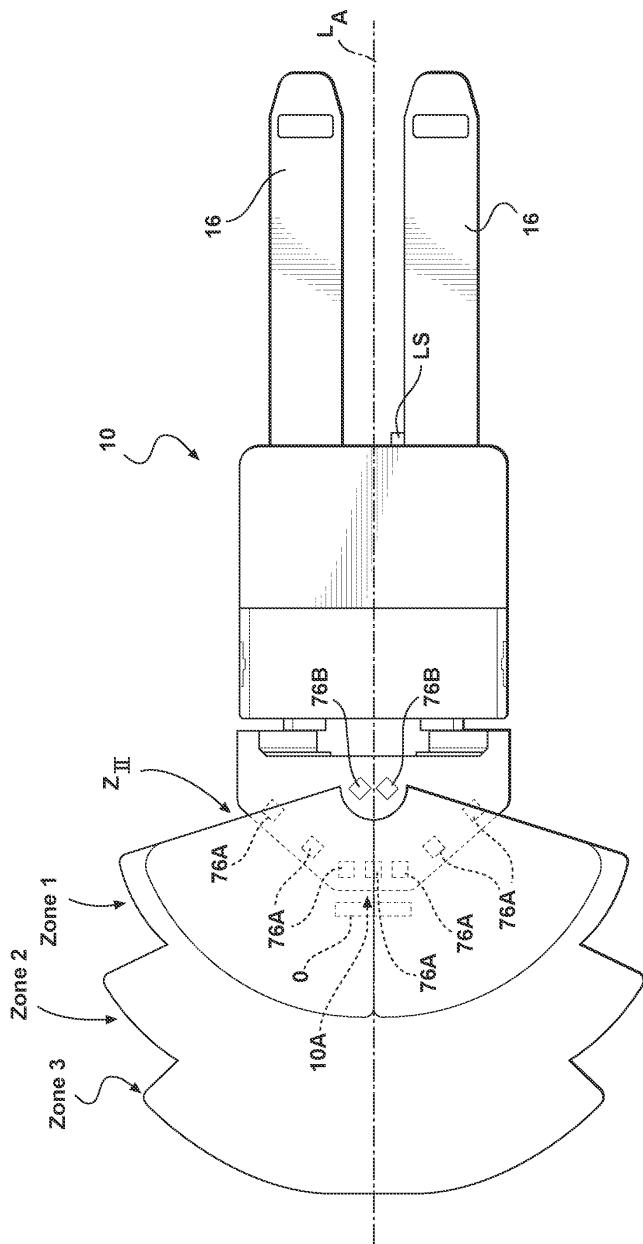
도면6



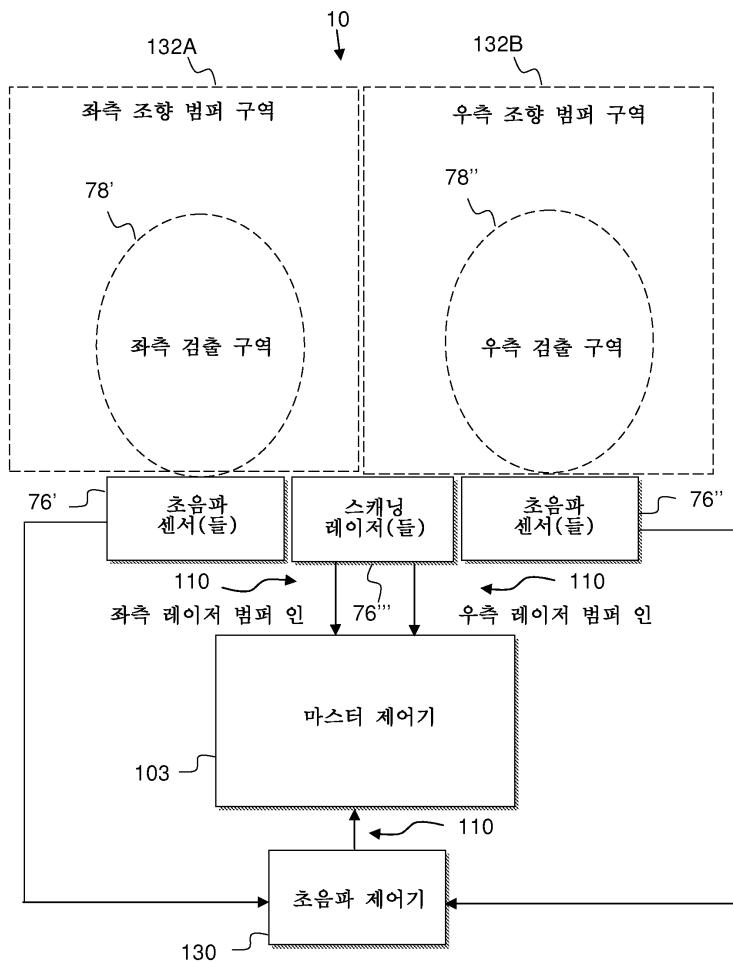
도면7



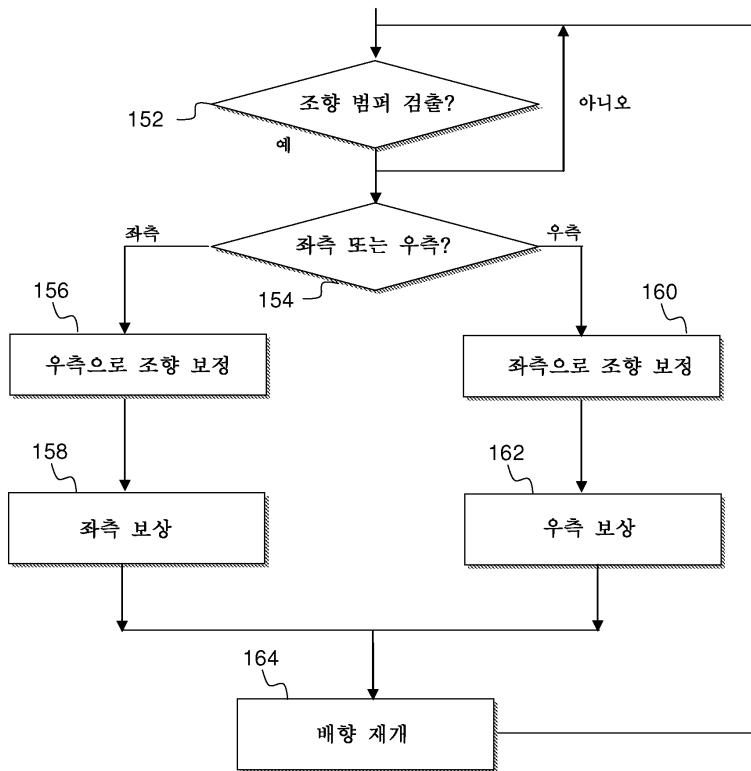
도면8



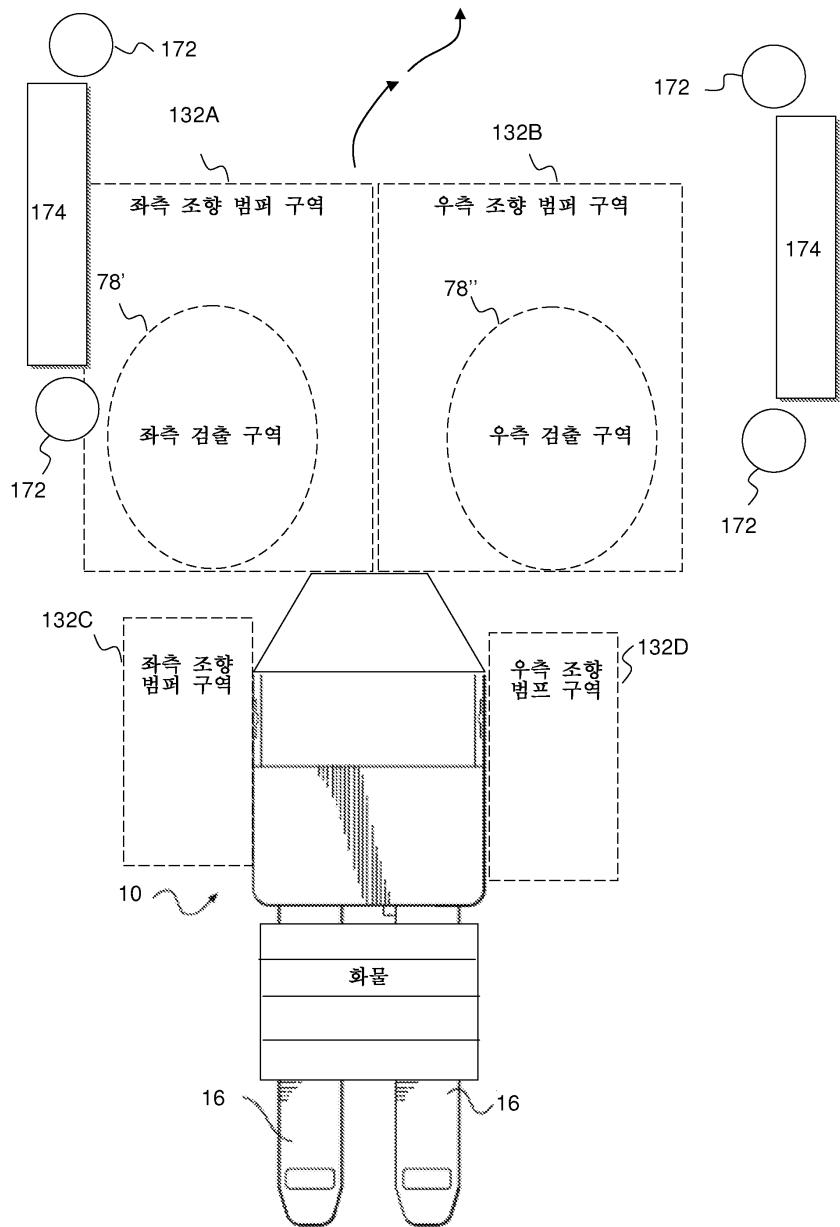
도면9



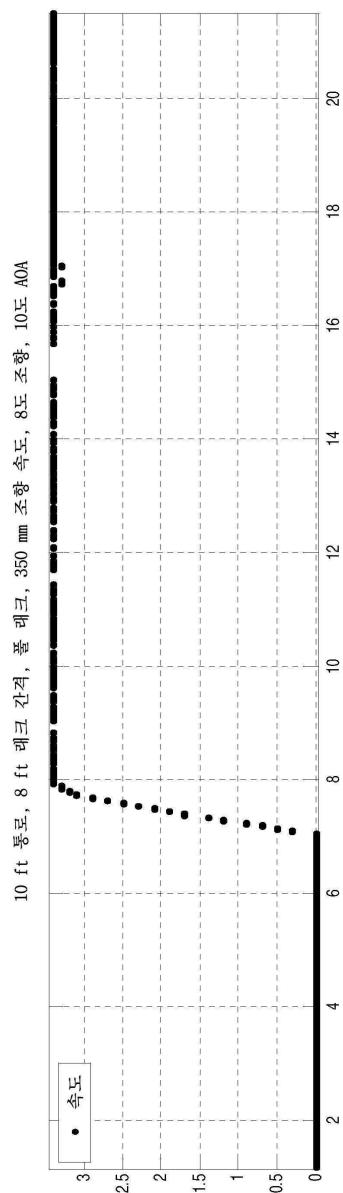
도면10



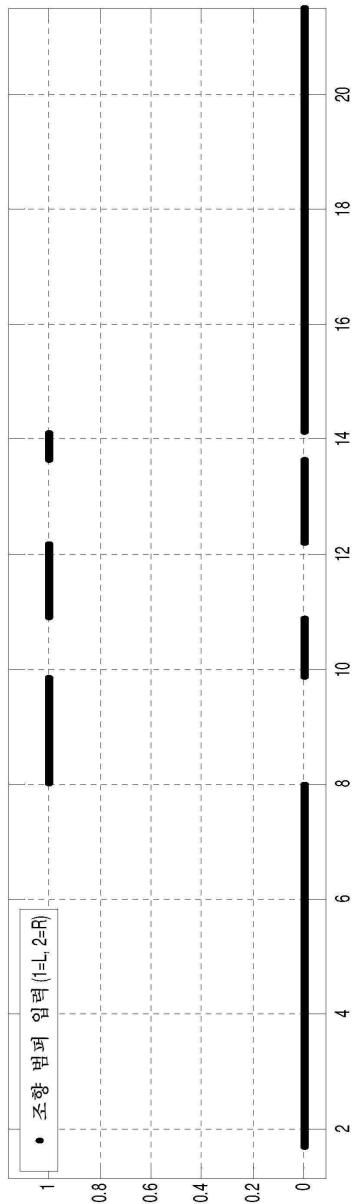
도면11



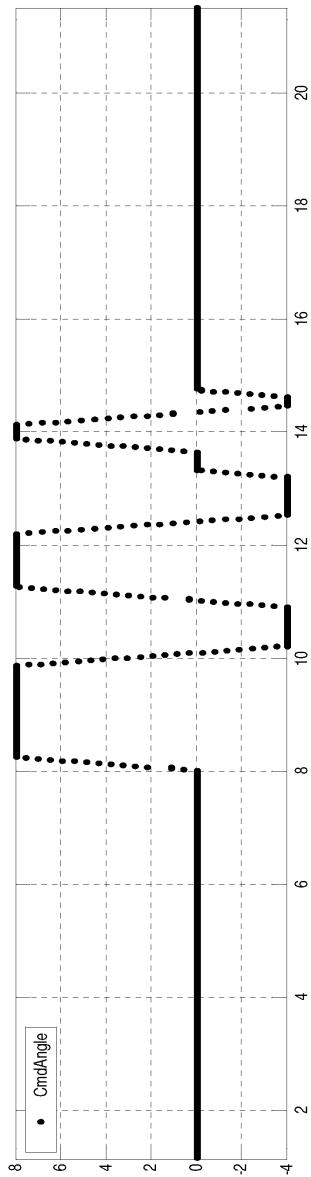
도면12



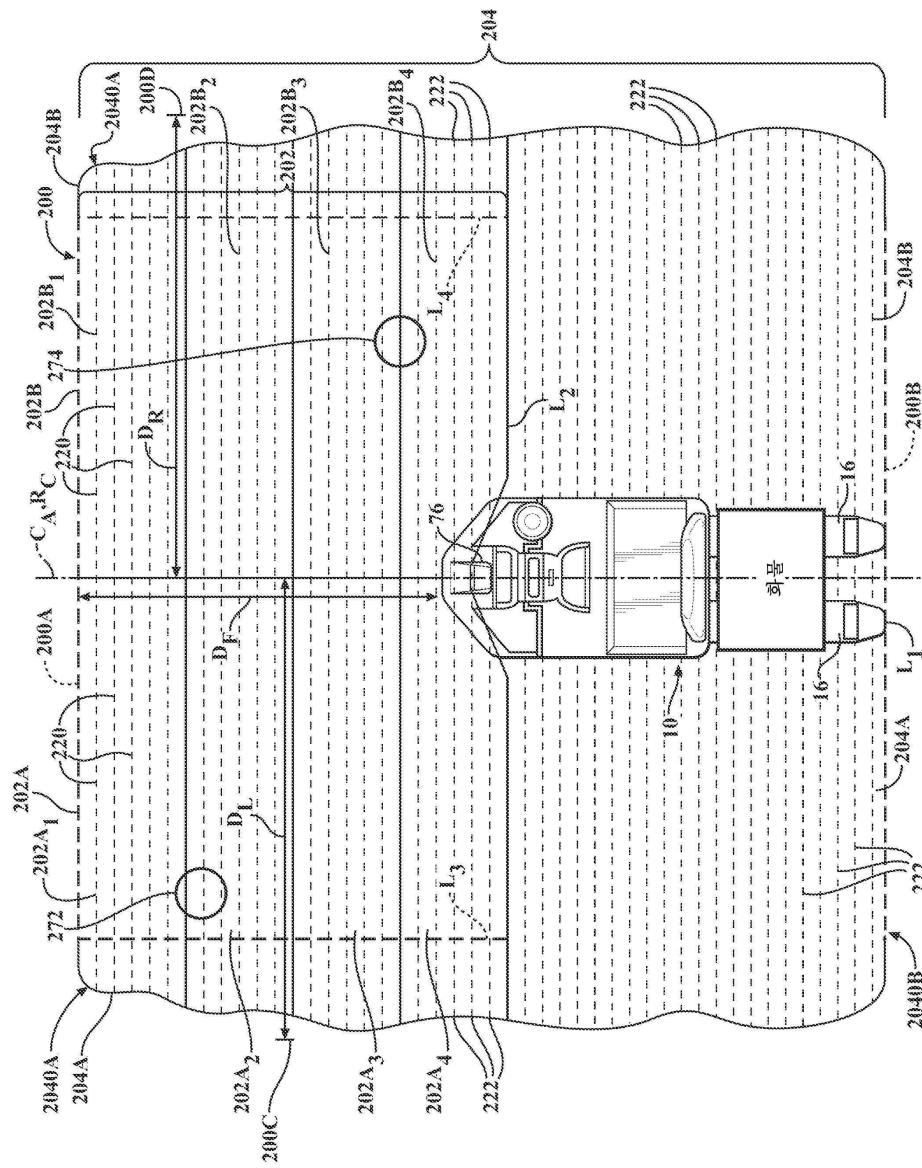
도면13



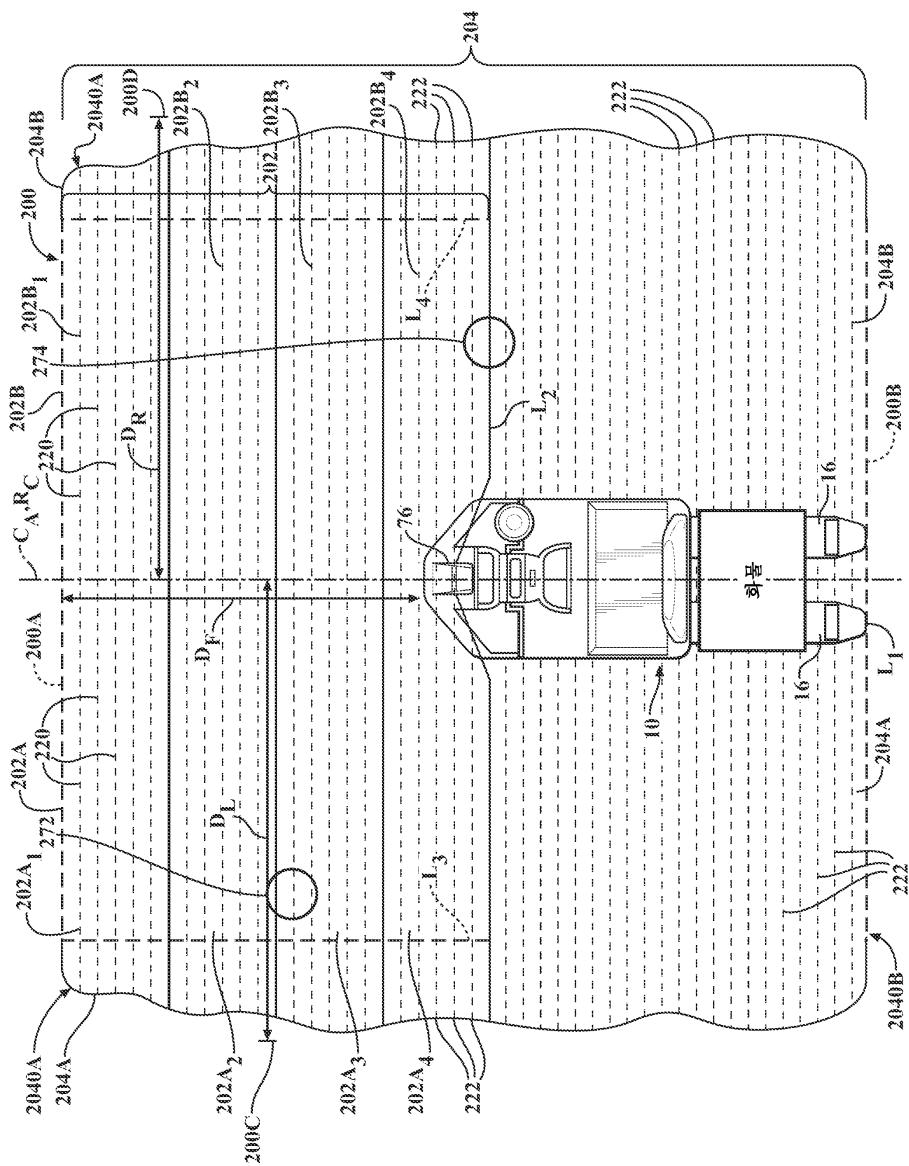
도면14



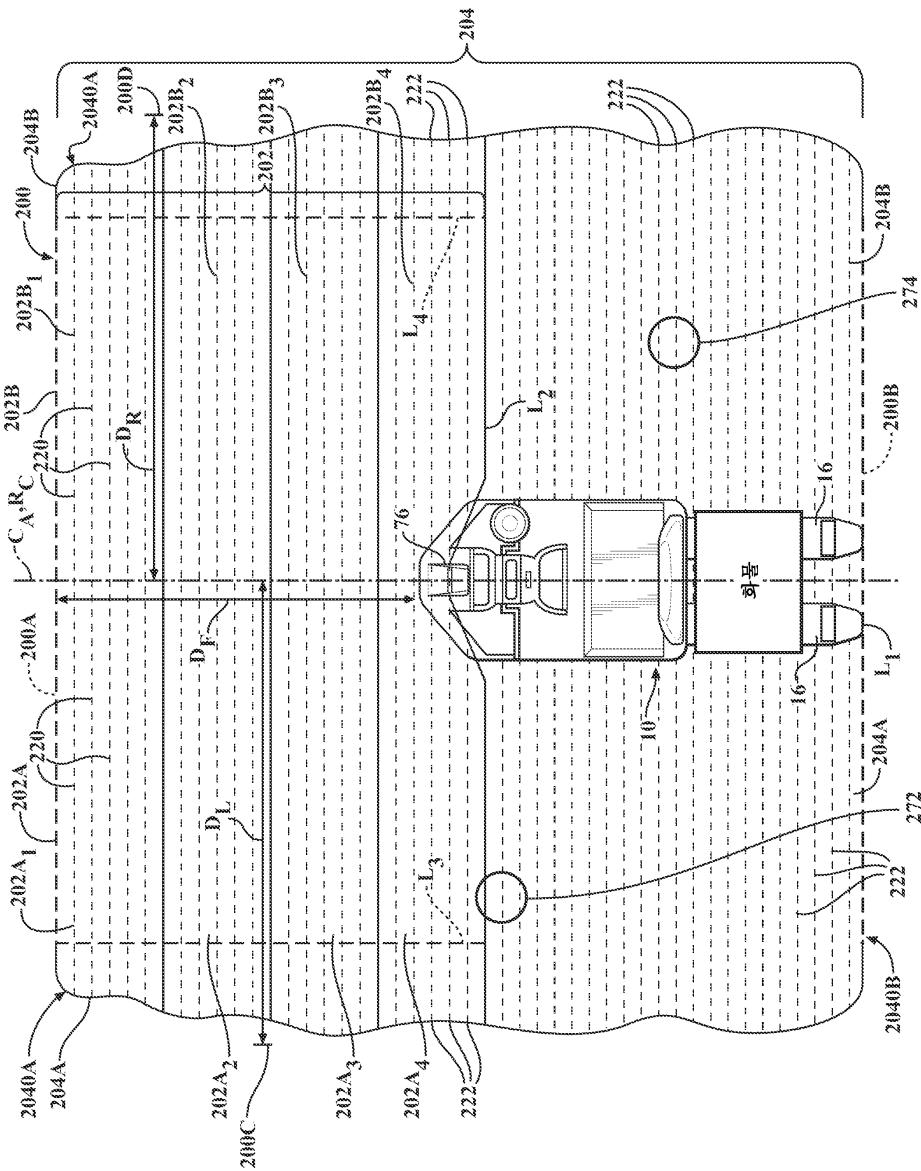
도면 15a



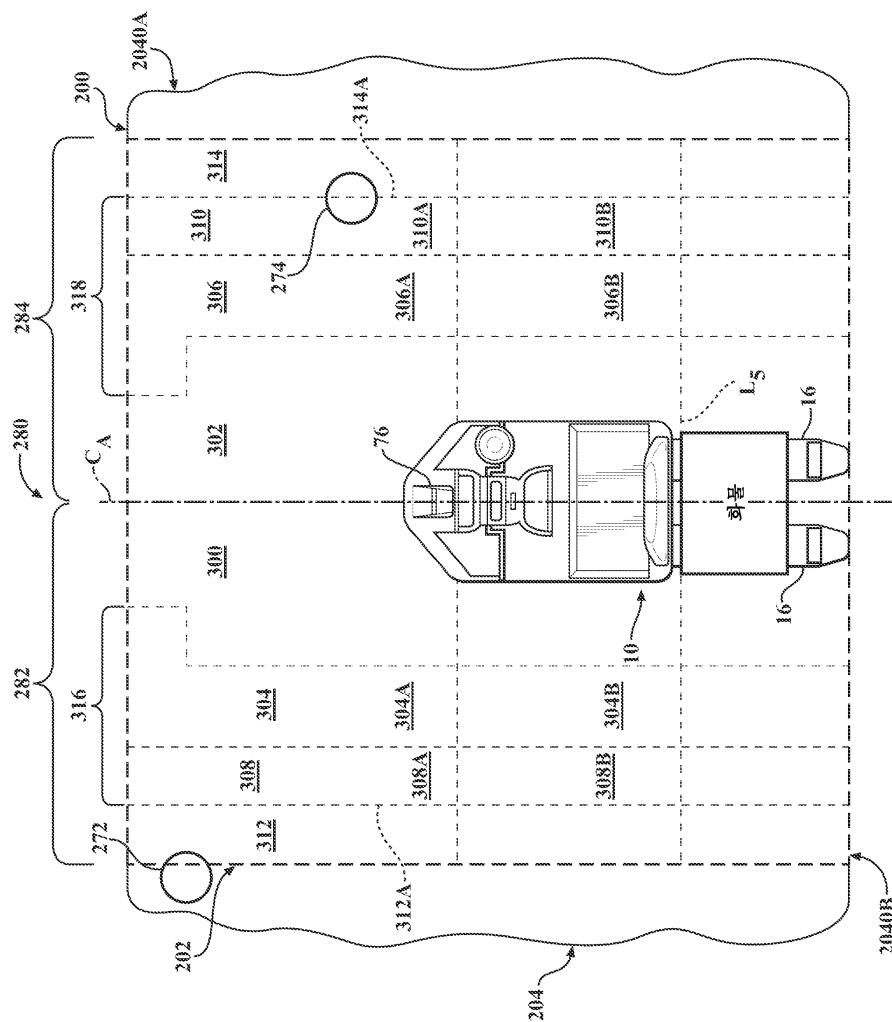
도면 15b



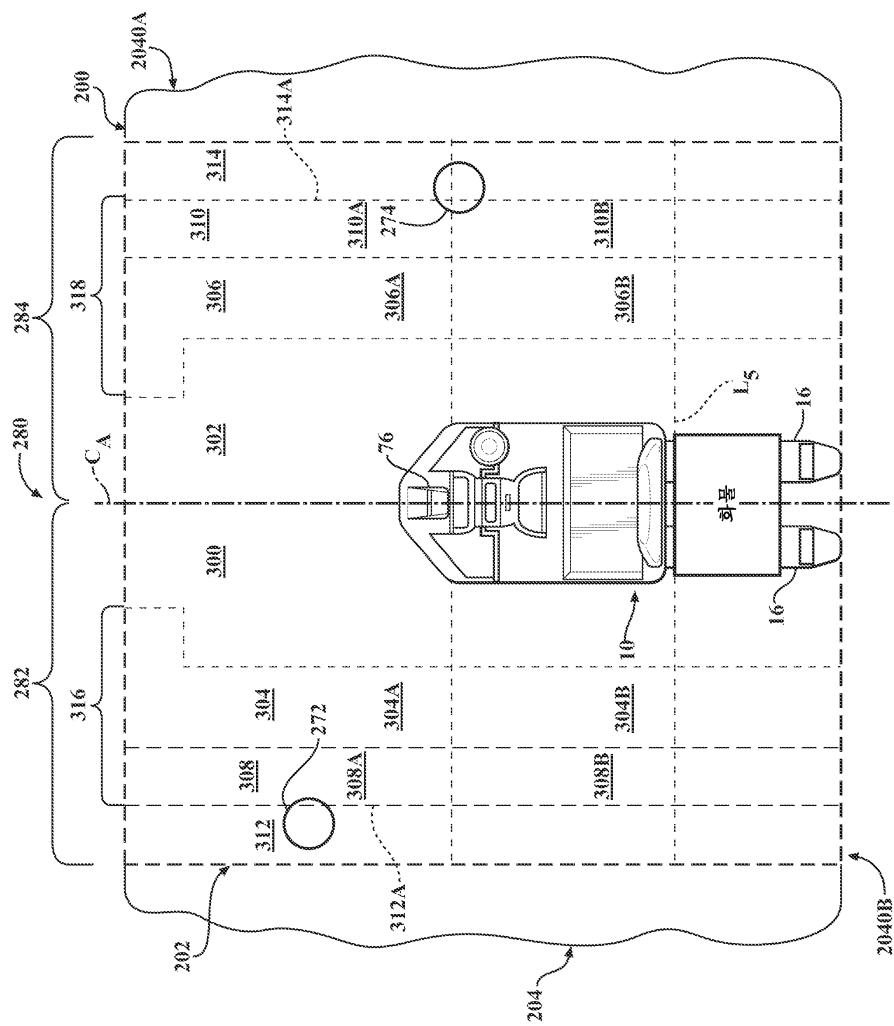
도면 15c



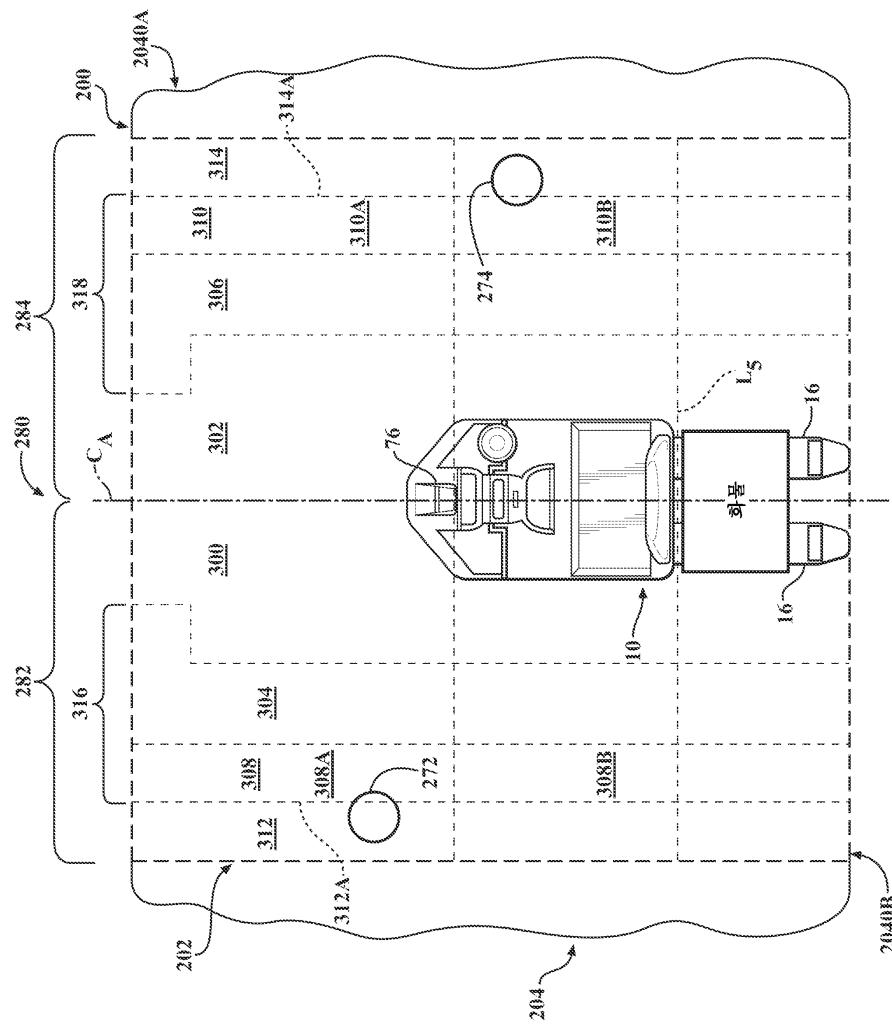
도면16a



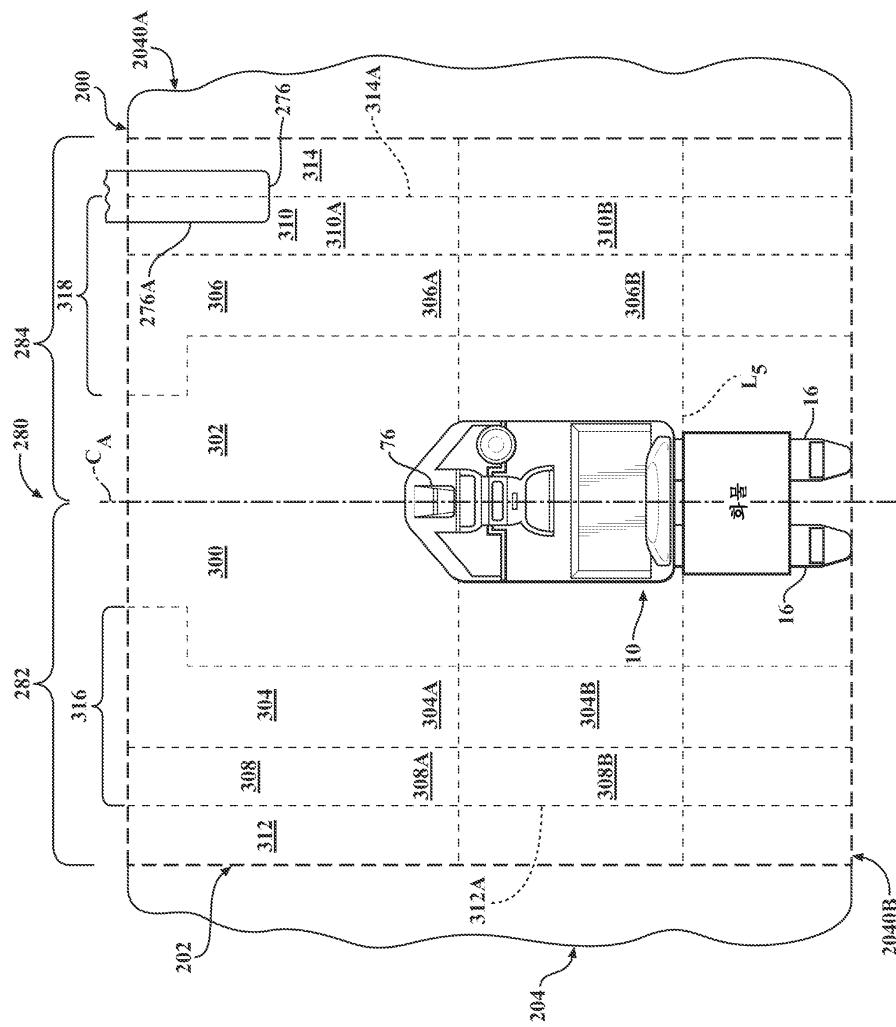
도면16b



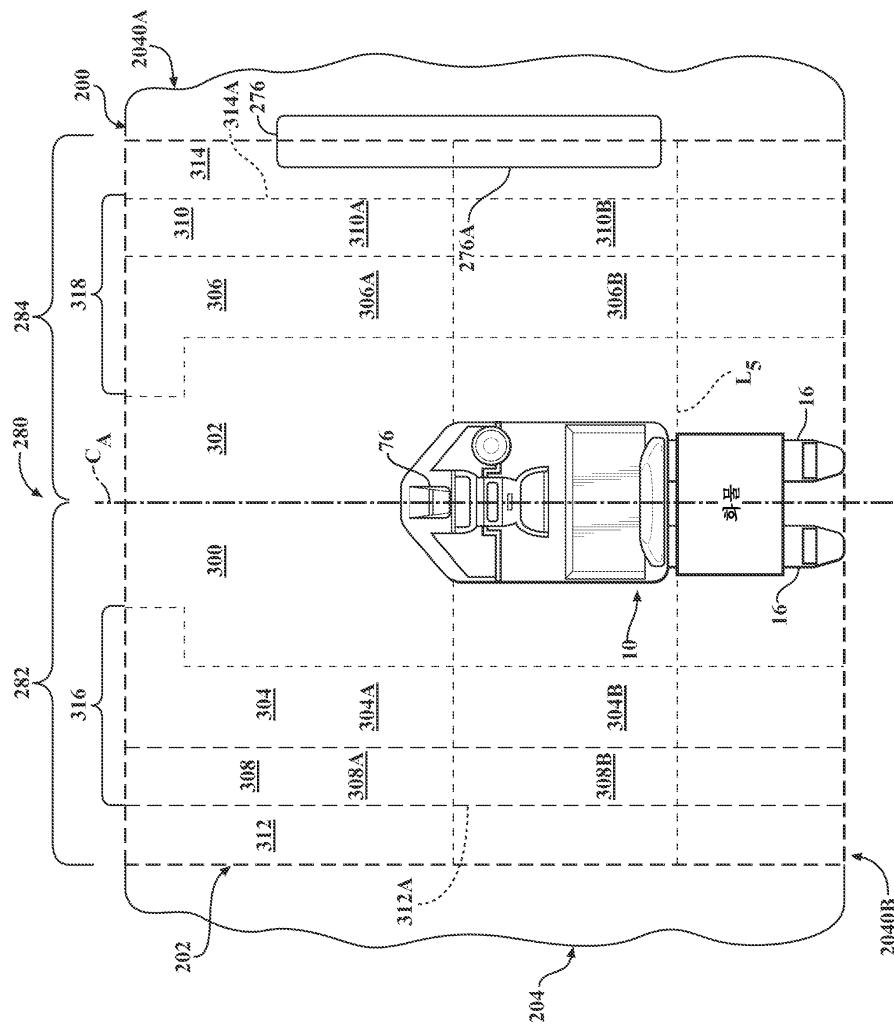
도면 16c



도면 17a



도면17b



도면17c

