



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일  
(11) 등록번호 10-1151449  
(24) 등록일자 2012년05월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B25J 5/00 (2006.01) B25J 13/08 (2006.01)  
B66F 7/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2012-0015236  
(22) 출원일자 2012년02월15일  
심사청구일자 2012년02월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2008515744 A  
KR100915801 B1  
KR101000879 B1  
Bay, J.S. Design of the “army-ant”  
cooperative lifting robot. Robotics &  
Automation Magazine, IEEE. Mar 1995, volume  
2, issue 1, pp. 36-43

(73) 특허권자  
한경대학교 산학협력단  
경기도 안성시 석정동 67  
(72) 발명자  
김용태  
경기도 용인시 수지구 상현1동 금호베스트빌1단  
지아파트 153동 1603호  
(74) 대리인  
특허법인세아

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 김창호

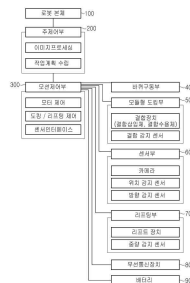
(54) 발명의 명칭 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇과 이들의 협력 제어를 통한 화물운송 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇에 관한 것으로 보다 상세하게는, 좁은 공간이나 위험한 도로 사고현장에서 이동로봇 상호간의 결합을 통해 화물이나 자동차를 운반할 수 있고 공간의 효율적 이용이 가능한 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇과 이들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템 및 방법에 관한 것이다.

이를 위하여 본 발명은, 이동로봇 상호간에 결합 가능한 모듈형 이동로봇에 있어서, 로봇본체, 상기 로봇본체의 아랫면에 배치되어 로봇본체를 이동시키는 바퀴와 상기 바퀴를 구동시키는 바퀴구동모터로 이루어지는 바퀴구동부, 상기 로봇본체의 일측에 형성되고 결합삽입체와 카메라 또는 위치감지센서를 구비한 능동단면과 상기 로봇본체의 타측에 형성되고 다른 이동로봇의 결합삽입체를 수용하는 결합수용체와 상기 결합수용체에 결합되는 다른 이동로봇의 결합삽입체의 결합 진행 상태를 확인하는 결합감지센서를 구비한 수동단면으로 이루어지는 모듈형도킹부, 상기 로봇본체에 탑재되고 외부의 장애물을 감지하는 위치감지센서, 외부의 장애물을 촬영하는 카메라 및 이동로봇의 방위각 정보를 생성하는 방향감지센서로 이루어지는 센서부, 상기 로봇본체의 윗면에 설치되어 화물을 적재하고 상하로 움직이는 리프트장치 및 상기 리프트장치에 적재되는 화물의 중량을 감지하는 중량감지센서로 이루어지는 리프팅부, 상기 로봇본체에 탑재되고 호스트 단말기 또는 다른 이동로봇과 조작신호와 센서의 감지결과를 송수신하는 무선통신장치, 상기 로봇본체에 탑재되고 무선통신장치를 통해 수신한 조작신호와 위치감지센서, 결합감지센서 및 로봇본체에 탑재된 방향감지센서의 센서 감지결과 또는 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 이동로봇의 작업계획을 수립하는 주제어부, 상기 주제어부의 작업계획에 따라 로봇 움직임을 제어하는 제어신호와 다른 이동로봇에 전송하는 조작신호를 생성하는 모션제어부 및 상기 로봇본체에 탑재되고 로봇 제어와 움직임을 위해 필요한 전원을 공급하는 배터리를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 GRRC환경2011-B02

부처명 경기도

연구사업명 경기도지역협력연구센터(GRRC)사업

연구과제명 지능형 전방향 간편 물류 이송장비 요소 기술 개발

주관기관 환경대학교 산학협력단

연구기간 2011.07.01 ~ 2012.06.30

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

이동로봇 상호간에 결합 가능한 모듈형 이동로봇에 있어서,

로봇본체;

상기 로봇본체의 아랫면에 배치되어 로봇본체를 이동시키는 바퀴와, 상기 바퀴를 구동시키는 바퀴구동모터로 이루어지는 바퀴구동부;

상기 로봇본체의 일측에 형성되고 결합삽입체와 카메라 또는 위치감지센서를 구비한 능동단면과 상기 로봇본체의 타측에 형성되고 다른 이동로봇의 결합삽입체를 수용하는 결합수용체와 상기 결합수용체에 결합되는 다른 이동로봇의 결합삽입체의 결합 진행 상태를 확인하는 결합감지센서를 구비한 수동단면으로 이루어지는 모듈형도킹부;

상기 로봇본체에 탑재되고 외부의 장애물을 감지하는 위치감지센서, 외부의 장애물을 촬영하는 카메라 및 이동로봇의 방향각 정보를 생성하는 방향감지센서로 이루어지는 센서부;

상기 로봇본체의 윗면에 설치되어 화물을 적재하고 상하로 움직이는 리프트장치 및 상기 리프트장치에 적재되는 화물의 중량을 감지하는 중량감지센서로 이루어지는 리프팅부;

상기 로봇본체에 탑재되고 호스트 단말기 또는 다른 이동로봇과 조작신호와 센서의 감지결과를 송수신하는 무선통신장치;

상기 로봇본체에 탑재되고 무선통신장치를 통해 수신한 조작신호와 결합감지센서, 위치감지센서 및 방향감지센서의 센서 감지결과 또는 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 이동로봇의 작업계획을 수립하는 주제어부;

상기 주제어부의 작업계획에 따라 로봇 움직임을 제어하는 제어신호와 다른 이동로봇에 전송하는 조작신호를 생성하는 모션제어부; 및

상기 로봇본체에 탑재되고 로봇 제어와 움직임 등에 필요한 전원을 공급하는 배터리를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 바퀴는 바퀴구동모터의 방향전환 없는 전후 구동만으로 로봇본체가 평면상에서 병진운동과 회전운동이 가능하게 하는 옴니휠 또는 메카넘휠 구조인 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇.

**청구항 3**

제1항에 있어서,

상기 리프트장치는,

상기 로봇본체의 윗면에 연결되어 상하로 움직이는 X자형 승강프레임; 및

상기 X자형 승강프레임의 상단에 연결되어 상하로 움직이고 윗면에 화물을 적재하는 평면의 받침대를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇.

**청구항 4**

제1항에 있어서,

상기 주제어부는 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱이 가능한 임베디드보드로 구성된 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇.

**청구항 5**

제1항의 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇을 이용한 화물운송시스템에 있어서,

상기 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇인 하나의 메인 이동로봇;

상기 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇으로서 메인 이동로봇으로부터 수신한 조작신호에 의해서 메인 이동로봇에 결합하고, 메인 이동로봇의 조작신호에 따라 협력 작업을 수행하는 적어도 하나 이상의 서브 이동로봇; 및

상기 메인 이동로봇에 조작신호를 전송하여 사용자의 화물 운송지시를 전달하는 호스트 단말기를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 메인 이동로봇은 무선통신장치를 통해 수신한 호스트 단말기의 조작신호에 따라 작업계획을 수립하고, 화물의 중량에 따라 다른 이동로봇과의 협력 작업 여부를 판단하며, 협력 작업이 필요하다고 판단되면 무선통신장치를 통해 주변의 서브 이동로봇을 검색하여 검색된 서브 이동로봇에 협력 작업에 필요한 조작신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템.

**청구항 7**

제5항 또는 제6항의 시스템을 이용한 화물운송방법에 있어서,

사용자가 호스트 단말기를 통해 화물 운송지시를 입력하면 호스트 단말기에서 메인 이동로봇으로 화물 운송을 지시하는 조작신호를 전송하는 단계;

메인 이동로봇은 위치감지센서의 감지결과와 카메라를 통해 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과를 통해 화물을 감지하는 단계;

메인 이동로봇은 화물의 중량을 파악하여 화물의 중량이 이동로봇의 적재 중량 한계를 초과하는지 여부에 따라 다른 이동로봇과의 협력 여부를 판단하는 단계;

메인 이동로봇은 다른 이동로봇과의 협력이 필요하다고 판단되면 무선통신장치를 통해 주변의 서브 이동로봇을 탐색하는 단계;

메인 이동로봇은 검색된 서브 이동로봇에 조작신호를 전송하여 결합감지센서, 위치감지센서 및 방향감지센서의 센서 감지결과와 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 조작신호를 전송하여 서브 이동로봇과 결합하는 단계;

메인 이동로봇은 결합된 서브 이동로봇에 조작신호를 전송하여 서브 이동로봇에 메인 이동로봇에 생성되는 제어신호와 동일한 제어신호를 생성하게 함으로서 서브 이동로봇과의 협력 작업을 통해 화물 리프팅 및 운송 작업을 수행하는 단계; 및

메인 이동로봇은 화물 운송이 완료되면 서브 이동로봇과의 결합을 해제하고 원위치로 복귀하는 단계를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇들의 협력 제어를 통한 화물운송방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇에 관한 것으로 보다 상세하게는, 좁은 공간이나 위험한 도로 사고현장에서 이동로봇 상호간의 결합을 통해 자동차와 화물을 운반할 수 있고 공간의 효율적 이용이 가능한 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇과 이들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템 및 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 자동차 보유대수가 해마다 증가하고 있지만 이에 따른 주차공간 확충은 부족한 실정이다. 주차공간 부족은 불법주차로 이어지고 나아가 도심 교통 혼잡을 초래하며 화재 발생시 소방차 진입로를 막는 등 다양한 사회적 문제를 야기하고 있다. 비록 주차타워 시스템을 구축하여 부족한 주차공간을 해결하려는 노력을 하고 있으나,



주차타워 건설이 쉽지 않고 건설비용이 많이 소요된다는 한계가 있다. 따라서 체계적인 주차 유도 시스템을 통한 주차공간의 효율적 이용이 필요하다 할 것이다.

[0003] 또한, 자동차 보유대수의 증가로 교통사고 발생률이 높아지고 있다. 교통사고가 발생하면 견인차량을 통해 사고차량을 견인하는 것이 일반적인데, 견인장비 연결시 작업자가 도로에서 무방비 상태로 2차 사고위험에 노출되는 문제점이 있었다. 또한, 주행 차로에서 사고가 발생하였을 경우 사고처리로 인한 교통 혼잡이 불가피하다. 따라서 신속한 사고처리를 통한 2차 사고예방이 필요하다고 할 것이다.

[0004] 최근에는 로봇을 이용하고자 하는 연구가 각 분야에서 활발히 이루어지고 있으며, 그에 따라 물건을 들어 운반할 수 있는 이동로봇에 대한 기술들도 대한민국 제10-0991194호 “이동 로봇의 물체 운반 시스템 및 방법”, 대한민국 등록실용신안공보 제20-0251713호 “요동 방지부를 가지는 부품 운반용 로봇” 등을 통하여 게시되었다. 하지만, 이와 같은 이동로봇들을 화물 운반용으로 사용하게 되면 화물의 무게에 따라 이동로봇의 크기와 중량도 커져야 하므로, 이동로봇을 구동하는 힘도 커져야 하고 이동로봇의 보관 및 이동에 많은 공간이 요구되는 문제점이 있었다.

[0005] 더욱이 아직 국내에서는 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇의 협력 작업에 의해 화물을 운반하는 기술에 대한 연구가 진행된 적이 없다는 점에서 관련 분야의 로봇기술 발전의 토대가 될 것이다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0006] 본 발명은 좁은 공간이나 위험한 도로상의 사고현장에 적합한 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇과 이들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템 및 방법을 제공하는데 목적이 있다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 이하 본 발명을 설명하면 다음과 같다.

[0008] 과제 해결 수단과 관련하여,

[0009] 본 발명은, 이동로봇 상호간에 결합 가능한 모듈형 이동로봇에 있어서, 로봇본체, 상기 로봇본체의 아랫면에 배치되어 로봇본체를 이동시키는 바퀴와 상기 바퀴를 구동시키는 바퀴구동모터로 이루어지는 바퀴구동부, 상기 로봇본체의 일측에 형성되고 결합삽입체를 구비한 능동단면과 상기 로봇본체의 타측에 형성되고 다른 이동로봇의 결합삽입체를 수용하는 결합수용체와 상기 결합수용체에 결합되는 다른 이동로봇의 결합삽입체의 결합 진행 상태를 확인하는 결합감지센서를 구비한 수동단면으로 이루어지는 모듈형도킹부, 상기 로봇본체에 탑재되고 외부의 장애물을 감지하는 위치감지센서, 외부의 장애물을 촬영하는 카메라 및 이동로봇의 방위각 정보를 생성하는 방향감지센서로 이루어지는 센서부, 상기 로봇본체의 윗면에 설치되어 화물을 적재하고 상하로 움직이는 리프트장치 및 상기 리프트장치에 적재되는 화물의 중량을 감지하는 중량감지센서로 이루어지는 리프트부, 상기 로봇본체에 탑재되고 호스트 단말기 또는 다른 이동로봇과 조작신호와 센서의 감지결과를 송수신하는 무선통신장치, 상기 로봇본체에 탑재되고 무선통신장치를 통해 수신한 조작신호와 결합감지센서, 위치감지센서 및 방향감지센서의 센서 감지결과 또는 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 이동로봇의 작업계획을 수립하는 주제어부, 상기 주제어부의 작업계획에 따라 로봇 움직임을 제어하는 제어신호와 다른 이동로봇에 전송하는 조작신호를 생성하는 모션제어부 및 상기 로봇본체에 탑재되고 로봇 제어와 움직임 등에 필요한 전원을 공급하는 배터리를 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0010] 본 발명은 무거운 자동차나 화물이라도 이동로봇들의 협력 작업을 통해 운반하게 됨으로서 개별 이동로봇의 크기와 중량을 증가시킬 필요가 없고 운반 가능한 화물의 중량 제한을 없앨 수 있으며, 각각의 모듈형 이동로봇으로 독립적으로 나누어져 있기 때문에 장비가 차지하는 공간을 줄일 수 있는 효과가 있다.

[0011] 또한, 본 발명은 2자유도의 병진운동과 1자유도의 회전운동이 가능한 총 3자유도의 운동을 구현하여 주차 공간과 같이 복잡한 환경에서 이동이 자유로워지는 효과도 있다.

[0012] 또한, 본 발명은 메인 이동로봇이 나머지 서버 이동로봇의 작업계획 수립에 필요한 조작신호를 전송함으로써 다수의 로봇이 사용자에게 의해 하나로 원격 제어가 가능하여 조작이 편리한 효과도 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0013] 도 1은, 본 발명의 일실시예에 따른 모듈형 이동로봇의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도.
- 도 2는, 본 발명의 일실시예에 따른 모듈형 이동로봇을 도시한 사시도.
- 도 3은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈형 이동로봇의 결합 과정을 모듈형도킹부를 중심으로 개략적으로 도시한 도면.
- 도 4는, 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송시스템 구성을 개략적으로 나타낸 구성도.
- 도 5는, 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송시스템을 이용한 자동차 리프팅 작업과정을 도시한 도면.
- 도 6은, 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송방법을 개략적으로 나타낸 순서도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0014] 이하에서는 첨부된 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇의 구체적인 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0015] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 모듈형 이동로봇의 구성을 개략적으로 나타낸 블록도, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 모듈형 이동로봇을 도시한 사시도, 도 3은 본 발명의 다른 실시예에 따른 모듈형 이동로봇의 결합 과정을 모듈형도킹부를 중심으로 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0016] 본 발명에 따른 모듈형 이동로봇(10)은 로봇본체(100), 바퀴구동부(400), 모듈형도킹부(500), 센서부(600), 리프팅부(700), 무선통신장치(800), 주제어부(200), 모션제어부(300) 및 배터리(900)를 포함하여 구성된다.
- [0017] 상기 로봇본체(100)는 이동로봇의 다른 구성이 배치 또는 탑재되는 베이스 프레임을 이룬다.
- [0018] 상기 바퀴구동부(400)는 로봇본체의 아랫면에 배치되어 로봇본체를 이동시키는 바퀴와 상기 바퀴를 구동시키는 바퀴구동모터를 포함한다. 상기 바퀴구동부는 로봇본체가 평면상에서 병진운동과 회전운동이 가능한 3자유도 구성으로 설계되고, 바람직하게는 바퀴구동모터의 방향전환 없는 전후 구동만으로 로봇본체의 3자유도 운동이 구현되는 옴니휠 또는 메카넘휠 구조를 이루게 된다.
- [0019] 상기 바퀴구동모터는 모션제어부의 제어신호에 따라 바퀴를 구동하게 된다.
- [0020] 상기 모듈형도킹부(500)는 로봇본체의 일 측면에 형성된 능동단면과 로봇본체의 다른 측면에 형성된 수동단면을 포함한다.
- [0021] 상기 능동단면은 이동로봇 상호간의 결합이 이루어질 때의 결합 매개체로 기능하는 결합삽입체, 카메라, 위치감지센서 및 방향감지센서로 이루어진다.
- [0022] 상기 결합삽입체는 능동단면, 즉 이동로봇의 측면에서 돌출된 형상으로서 다른 이동로봇에 삽입 고정된다. 상기 결합삽입체의 형상은 도 2에 도시된 것과 같은 막대 형상 또는 도 3에 도시된 것과 같은 갈고리 형상일 수도 있고 이에 한정되지 않으며, 상기 결합삽입체가 삽입되는 다른 이동로봇의 대응하는 구성은 아래에서 설명한다.
- [0023] 상기 수동단면은 다른 이동로봇의 결합삽입체를 수용하는 결합수용체 및 결합감지센서로 이루어진다.
- [0024] 상기 결합수용체는 수동단면, 즉 이동로봇의 측면에서 내부로 함몰된 형상으로서 다른 이동로봇의 결합삽입체가 삽입 고정된다. 상기 결합수용체는 도 2 또는 도 3에 도시된 것처럼 대응하는 결합삽입체가 삽입될 수 있는 형상을 가진다.
- [0025] 또한, 상기 결합수용체는 도 2에 도시된 것처럼 다른 이동로봇의 결합삽입체가 결합수용구에 용이하게 결합될 수 있도록 칼매기 형상의 가이드를 구비하는 것이 바람직하다.
- [0026] 상기 결합감지센서는 결합수용체에 결합되는 다른 이동로봇의 결합삽입체의 결합 진행 상태를 확인하여 결합삽입체가 결합수용체에 결합된 시점부터 완료될 시점까지의 진행 상태 확인결과를 무선통신장치를 통해 결합되는 다른 이동로봇으로 전송하고, 결합 진행 상태 확인결과를 전송받은 이동로봇에서는 전송받은 확인결과를 기초로 이동로봇 상호간 결합작업이 완료될 때까지 결합삽입체의 움직임을 제어한다. 한편, 본 발명에서는 결합감지센서로 마이크로 스위치를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0027] 또한, 상기 수동단면은 결합감지센서를 통해 결합수용체에 결합삽입체가 결합 완료된 것이 확인되면 결합삽입

체가 결합수용체로부터 분리되지 않도록 잡아주는 잠금장치를 더 포함하여 구성되는 것이 바람직하다.

- [0028] 또한, 상기 결합삽입체와 결합수용체로 이루어지는 결합장치는 상술한 것처럼 물리적 결합에 한정되지 않고, 전자기력을 이용한 결합을 이용할 수도 있다.
- [0029] 상기 센서부(600)는 외부의 장애물을 감지하는 위치감지센서, 외부의 장애물을 촬영하는 카메라 및 이동로봇의 방위각 정보를 생성하는 방향감지센서를 포함하고, 상기 센서부를 구성하는 카메라, 위치감지센서 및 방향감지센서는 모듈형도킹부에 포함한다.
- [0030] 상기 위치감지센서는 장애물을 감지하고 그 장애물의 위치정보를 생성하여 모션제어부의 센서 인터페이스를 통해 주제어부로 입력하게 된다. 상기 위치감지센서는 이동로봇의 외부로 쏘아 반사되어 되돌아온 빛을 통해 이를 반사시킨 장애물의 위치정보를 생성하는 PSD(Position Sensitive Detector) 센서인 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0031] 상기 카메라는 위치감지센서가 장애물을 감지하면 이동로봇 주변의 영상을 촬영하여 그 영상정보를 주제어부에 입력하게 된다.
- [0032] 상기 방향감지센서는 이동로봇의 방위각 정보를 생성하여 모션제어부의 센서 인터페이스를 통해 주제어부로 입력하게 된다. 상기 방향감지센서는 지구의 자기를 감지하여 이동로봇의 방위각 정보를 생성하는 지자기 센서인 것이 바람직하나 이에 한정되지 않는다.
- [0033] 상기 리프팅부(700)는 로봇본체의 윗면에 설치되어 화물을 적재하고 상하로 움직이는 리프트장치 및 상기 리프트장치에 적재되는 화물의 중량을 감지하는 중량감지센서로 이루어진다.
- [0034] 상기 리프트장치는 본 발명에서 로봇본체의 윗면에 연결되어 상하로 움직이는 X자형 승강프레임과 상기 X자형 승강프레임의 상단에 연결되어 상하로 움직이고 윗면에 화물을 적재하는 평면의 받침대로 구성되어 있지만, 이에 한정되지 않고 화물을 들어 올릴 수 있는 다양한 구성이 적용 가능하다. 한편, 상기 X자형 승강프레임은 모션제어부의 제어신호에 따라 평면의 받침대를 위아래로 움직이게 되고, X자형 승강프레임은 공지된 구성으로서 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0035] 상기 무선통신장치(800)는 로봇본체에 탑재되어 호스트 단말기 또는 다른 이동로봇과 조작신호와 센서의 감지 결과를 무선으로 송수신할 수 있는 장비로서, 무선통신이 가능한 다양한 공지기술이 있는바 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0036] 상기 주제어부(200)는 로봇본체에 탑재되고 무선통신장치를 통해 수신한 조작신호와 결합감지센서, 위치감지센서 및 방향감지센서의 센서 감지결과 또는 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 이동로봇의 작업계획을 수립한다. 본 발명에서는 주제어부를 임베디드 보드로 구성하였으나 이에 한정되지 않는다.
- [0037] 상기 모션제어부(300)는 주제어부에서 수립한 작업계획에 따라 로봇 움직임을 제어하는 제어신호와 다른 이동로봇에 전송하는 조작신호를 생성한다. 본 발명에서는 모션제어부를 마이크로 컨트롤러 보드로 구성하였으나 이에 한정되지 않는다. 한편, 상기 모션제어부는 센서 인터페이스를 구비하여 센서에서 감지한 결과를 주제어부에 송신한다.
- [0038] 상기 배터리(900)는 로봇본체에 탑재되고 로봇 제어와 움직임 등에 필요한 전원을 공급한다.
- [0039] 이하에서는 첨부된 도 4 및 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇들의 협력 제어를 통한 화물운송시스템의 구체적인 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0040] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송시스템 구성을 개략적으로 나타낸 구성도, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송시스템을 이용한 자동차 리프팅 작업과정을 도시한 도면이다.
- [0041] 본 발명에 따른 화물운송시스템은 하나의 메인 이동로봇(20), 적어도 하나 이상의 서브 이동로봇(30) 및 호스트 단말기(40)를 포함한다.
- [0042] 상기 메인 이동로봇(20)은 상술한 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇으로서, 호스트 단말기로부터 전송받은 조작신호에 따라 작업계획을 수립하고, 화물의 중량에 따라 다른 이동로봇과의 협력 작업 여부를 판단하며, 협력 작업이 필요하다고 판단되면 무선통신장치를 통해 주변의 서브 이동로봇을 검색하여 검색된 서브 이동로봇에 협력 작업에 필요한 조작신호를 전송한다.
- [0043] 또한, 상기 메인 이동로봇(20)은 리프팅부에 설치된 중량감지센서를 통하여 화물의 중량을 파악할 수 있고,

이에 한정되지 않고 카메라를 통해 입력받은 화물의 영상 정보의 이미지 프로세싱한 결과를 통해 미리 구축된 화물 종류별 화물 중량에 대한 데이터베이스를 통해 화물의 중량을 파악할 수도 있다.

- [0044] 상기 서브 이동로봇(30)은 상술한 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇으로서, 메인 이동로봇으로부터 수신한 조작신호에 의해서 메인 이동로봇에 결합하여 메인 이동로봇과 함께 협력 작업을 수행한다.
- [0045] 상기 호스트 단말기(40)는 사용자가 화물 운송지시를 화물 운송을 지시하는 조작신호를 메인 이동로봇에 전송한다.
- [0046] 이하에서는 첨부된 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇들의 협력 제어를 통한 화물운송방법의 구체적인 실시예를 설명하면 다음과 같다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 화물운송방법을 개략적으로 나타낸 순서도이다.
- [0048] 본 발명에 따른 화물운송방법은 사용자가 호스트 단말기를 통해 화물 운송지시를 입력하면 호스트 단말기에서 메인 이동로봇으로 화물 운송을 지시하는 조작신호를 전송하는 단계, 메인 이동로봇은 위치감지센서의 감지결과 또는 카메라를 통해 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과를 통해 화물을 감지하는 단계, 메인 이동로봇은 화물의 중량을 파악하여 화물의 중량이 이동로봇의 적재 중량 한계를 초과하는지 여부에 따라 다른 이동로봇과의 협력 여부를 판단하는 단계, 메인 이동로봇은 다른 이동로봇과의 협력이 필요하다고 판단되면 무선통신장치를 통해 주변의 서브 이동로봇을 탐색하는 단계, 메인 이동로봇은 검색된 서브 이동로봇에 조작신호를 전송하여 위치감지센서, 결합감지센서 및 방향감지센서의 센서 감지결과와 카메라에서 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과에 따라 조작신호를 전송하여 서브 이동로봇과 결합하는 단계, 메인 이동로봇은 결합된 서브 이동로봇에 조작신호를 전송하여 서브 이동로봇과의 협력 작업을 통해 화물 운송작업을 수행하는 단계 및 메인 이동로봇은 화물 운송이 완료되면 서브 이동로봇과의 결합을 해제하고 원위치로 복귀하는 단계를 포함하여 구성된다.
- [0049] 사용자가 호스트 단말기를 통해 화물 운송지시를 입력하면 호스트 단말기에서는 무선통신을 이용하여 메인 이동로봇으로 화물 운송을 지시하는 조작신호를 전송한다.
- [0050] 호스트 단말기로부터 조작신호를 전송받은 메인 이동로봇은 화물이 놓인 자리로 이동하고, 이동 중에 위치감지센서에 장애물이 감지되면 카메라를 통해 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱을 통해 단순 장애물로 판명되면 회피 이동하고 목적 화물로 판명되면 화물 적재 위치로 접근 이동하게 된다. 이 때 위치감지센서는 회피 또는 접근에 필요한 장애물의 위치 정보를 생성하는 기능도 하게 된다. 카메라를 통해 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 방법은 아래에서 설명하겠지만 공지된 기술로서 이에 대한 설명은 생략한다.
- [0051] 메인 이동로봇은 중량감지센서 또는 이미지 프로세싱된 영상 정보를 기초로 데이터베이스에서 검색한 화물 정보를 통해 화물의 중량을 파악하고, 화물의 중량이 이동로봇의 적재 중량 한계를 초과하는 경우에는 몇 대의 서브 이동로봇이 추가로 필요한지 계산하게 된다.
- [0052] 메인 이동로봇은 협력 작업에 필요한 서브 이동로봇의 숫자가 결정되면 무선통신장치를 통해 주변의 서브 이동로봇을 탐색한다.
- [0053] 메인 이동로봇은 무선통신장치를 통해 검색된 서브 이동로봇에 메인 이동로봇의 위치정보, 방위각정보 등을 포함한 조작신호를 전송하고, 메인 이동로봇으로부터 조작신호를 전송받은 서브 이동로봇은 메인 이동로봇의 위치정보를 토대로 화물 적재 위치로 이동하며, 카메라를 통해 입력받은 영상 정보를 이미지 프로세싱한 결과와 메인 이동로봇의 위치정보, 방위각 정보를 토대로 능동단면의 결합삽입체를 메인 이동로봇의 수동단면의 결합수용체에 결합시킨다. 메인 이동로봇이 위치감지센서 및 방향감지센서의 감지결과 또는 카메라를 통해 입력받은 영상 정보의 이미지 프로세싱 결과를 통해 화물을 감지하고 서브 이동로봇과 결합하는 방법은 등록특허 제10-0915801호 “이동 로봇들의 결합을 위한 도킹 시스템 및 방법”에 관련 기술이 공지되어 있는바 이에 대한 자세한 설명은 생략한다. 한편, 서브 이동로봇의 수동단면이 메인 이동로봇의 능동단면에 결합할 수도 있다.
- [0054] 메인 이동로봇에 적어도 하나 이상의 서브 이동로봇의 결합이 완료되면 메인 이동로봇은 메인 이동로봇과 결합된 서브 이동로봇에 메인 이동로봇과 동일한 제어신호를 생성되도록 결합된 서브 이동로봇에 조작신호를 전송함으로써, 메인 이동로봇과 서브 이동로봇의 리프팅부가 협력하여 화물을 들어 올리고 협력 주행을 하여 화물 보관 장소로 이동하게 된다.
- [0055] 메인 이동로봇은 화물 운송이 완료되면 서브 이동로봇과의 결합을 해제하고 다음 화물 운송을 위해 원위치로

복귀하게 된다.

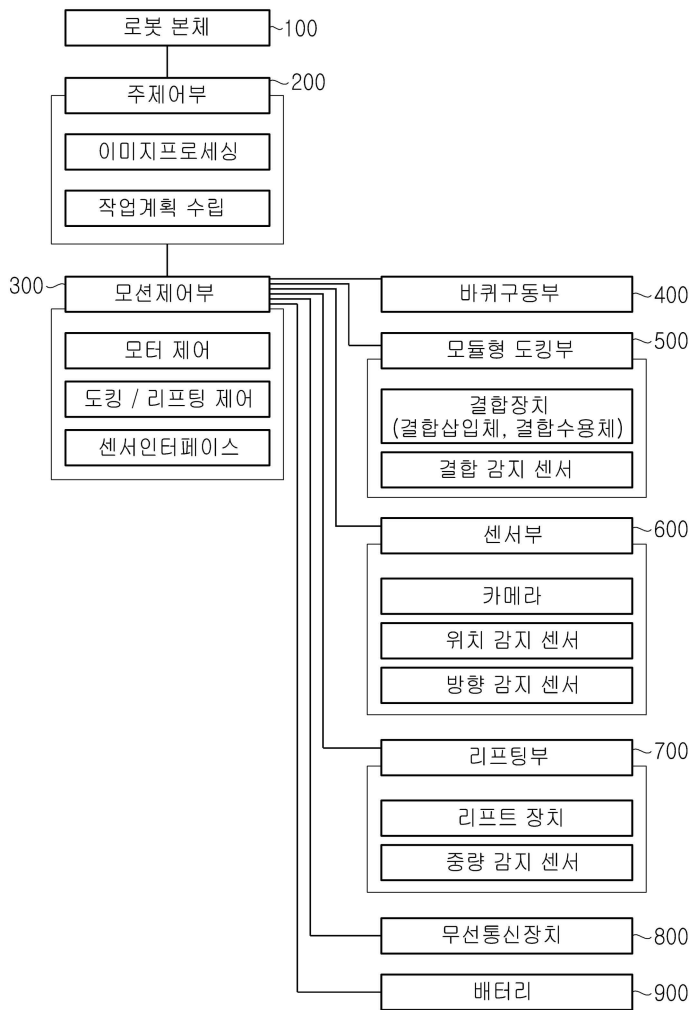
[0056] 본 발명은 상술한 특정의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형의 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

**부호의 설명**

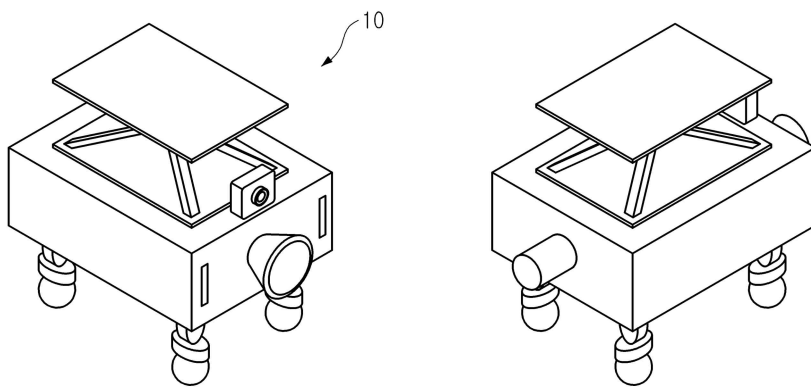
[0057] 10, 20, 30 : 리프팅 기능이 구비된 모듈형 이동로봇  
 40 : 호스트 단말기  
 100 : 로봇본체  
 200 : 주제어부  
 300 : 모션제어부  
 400 : 바퀴구동부  
 500 : 모듈형도킹부  
 600 : 센서부  
 700 : 리프팅부  
 800 : 무선통신장치  
 900 : 배터리

도면

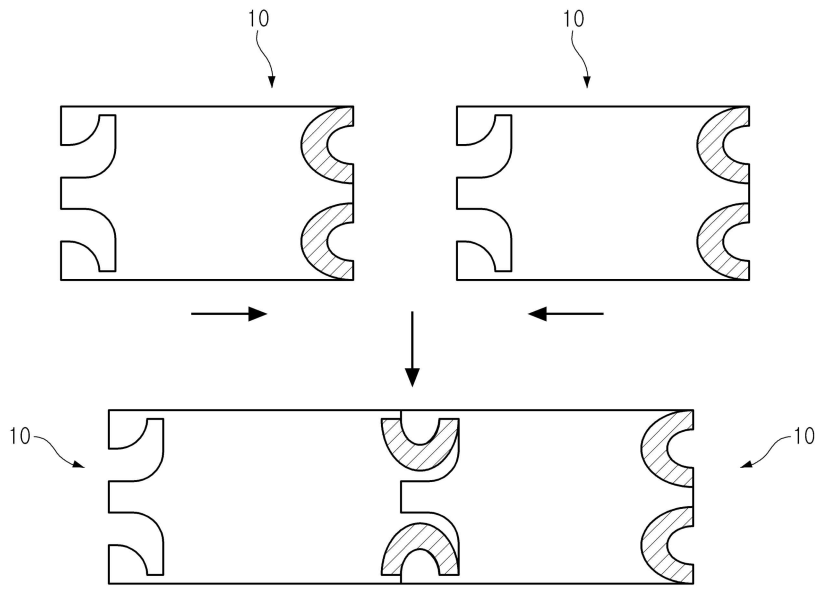
도면1



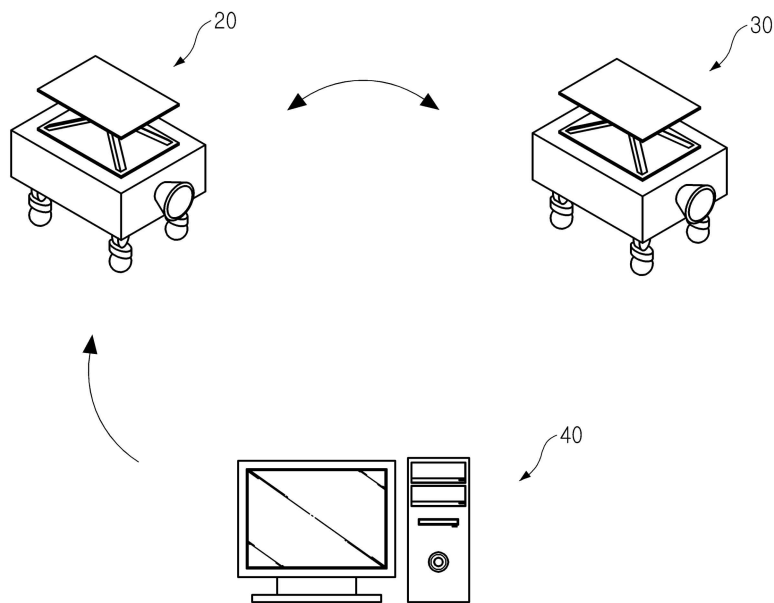
도면2



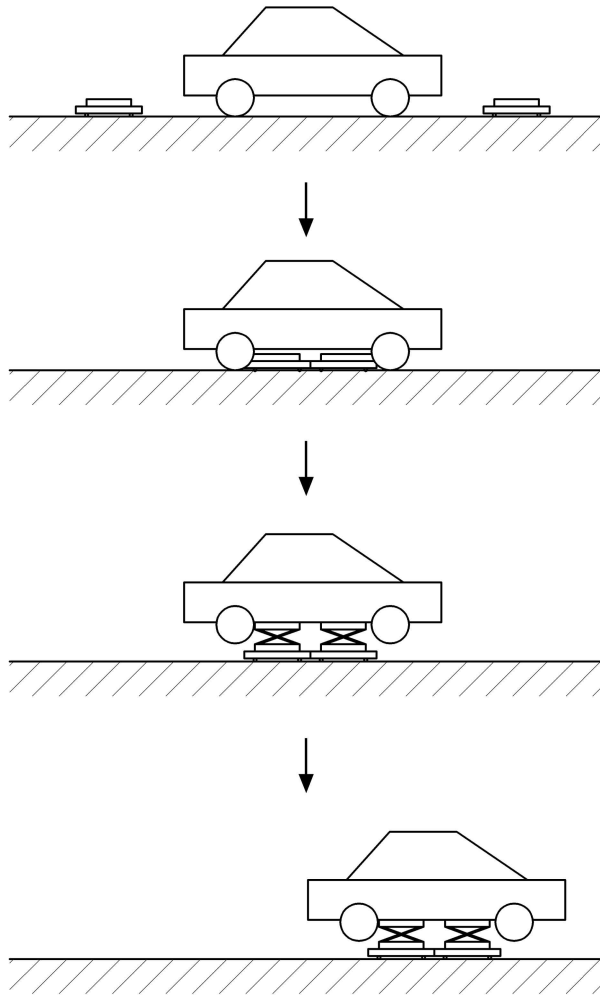
도면3



도면4



도면5





도면6

