

명세서

발명의 명칭: 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인 및 스트래들 캐리어

기술분야

- [1] 본 발명은 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인 및 스트래들 캐리어에 관한 것으로서, 보다 구체적으로 기존 디젤연료를 사용하여 전기를 발생시키고 발생된 전기로서 모터를 구동하여 컨테이너 야적작업을 하는 갠트리 크레인을 대체하여 디젤 발전기 대신 지상의 전력을 비접촉식으로 전원을 공급받아 구동하는 무궤도 타이어형 갠트리 크레인(Rubber Tired Gantry Crane, RTGC)과, 컨테이너 베이스에 설치된 급전부로부터 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 집전 장치를 구비한 스트래들 캐리어에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2013년 1월 29일에 출원된 한국특허출원 제10-2013-0009760호 및 제10-2013-0009762호에 기초한 우선권을 주장하며, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [3] 컨테이너의 하역을 위해 항만의 육상에 마련되는 컨테이너 터미널은, 선박에 의한 해상운송과 트럭, 열차 등에 의한 육상운송이 연결되는 거점으로서, 선박(컨테이너선) 접안시설, 컨테이너의 하역 및 운반 시설, 컨테이너 야적 및 창고 시설 등을 유기적으로 구축함으로써 컨테이너 물류가 원활하게 이루어지도록 하고 있으며, 도로와 철도를 포함한 육상 운송과도 유기적으로 연계되어 있다.
- [4] 항만에서 컨테이너 물류를 적체 없이 원활히 수행하기 위해서는, 컨테이너 터미널 전체를 효율적으로 관리하기 위한 시스템이 마련되어야 하는 것은 물론, 선박 접안시설, 컨테이너의 하역 및 운반 시설, 컨테이너 야적 및 창고 시설 등 관련 시설을 충분하게 확보하는 것이 중요하다.
- [5] 컨테이너의 하역(landing)/승역(lifting)과 관련해서, 컨테이너 터미널 등에 설치되는 갠트리 크레인은 문(門) 형태 또는 다리 형태의 항만용 크레인으로서, 트레일러에서 실려오는 컨테이너를 야적하거나, 혹은 야적된 컨테이너를 트레일러로 싣는데 사용된다.
- [6] 이와 같은 갠트리 크레인은 주행 방식에 따라 컨테이너 터미널 등에 설치된 레일 위에서 이동하는 레일식 갠트리 크레인(Rail mounted Gantry Crane)이 알려져 있는데, 레일식 갠트리 크레인의 경우 케이블릴 등을 통해서 육상의 전원을 직접 연결해서 사용하는 장점이 있으나 레일 위에서만 주행이 이루어지는 것으로 인해 이동의 자유도가 높지 못하다는 단점이 있다.
- [7] 이런 단점을 보완하고자 최근에는 크레인 자체에서 직접 디젤엔진을 구동하여 전력을 발생시키고 발생된 전력을 이용하는 타이어형 갠트리 크레인이 알려져

있는데, 타이어형 갠트리 크레인의 경우 레일이 아닌 노면 위에서 자유스럽게 여러장소를 이동할 수 있기 때문에 레인 갠트리 크레인에 비해 높은 이동의 자유도가 보장된다.

- [8] 최근 고유가 및 환경오염 등의 문제로 레일식 갠트리 크레인과 같이 주전원으로서 케이블 릴이나 부스바와 같은 형태의 전력전송을 하는 방법으로 육상의 전기원을 사용하는데, 전기원은 컨테이너 터미널에 미리 설치된 전원공급원으로부터 케이블릴을 통해 이루어진다.
- [9] 그러나, 이와 같이 케이블릴을 사용하여 타이어형 갠트리 크레인의 구동에 필요한 전원을 공급하는 방식은 케이블릴이 연결되는 지역에만 작업이 가능하므로 타이어형 갠트리 크레인의 이동 자유도를 크게 제한해 버리는 문제점이 있다.
- [10] 또한, 케이블릴을 사용하는 타이어형 갠트리 크레인 이외에도, 이동의 자유도를 해치지 않기 위해 전기 배터리(전기 에너지)와 내부 연소 엔진(화석 에너지)을 사용하여 구동되는 하이브리드 방식을 채용한 타이어형 갠트리 크레인이 알려져 있지만, 이 하이브리드 방식의 경우 순수히 전기 에너지만을 이용하는 케이블릴 방식의 갠트리 크레인에 비해 초기 투자비용이 많이 들고 아직도 디젤연료를 사용하고 있어서 환경개선에는 많은 문제점이 있다.
- [11] 도 1a는 타이어형 갠트리 크레인이 설치되는 컨테이너 터미널의 외관을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1a에 도시한 바와 같은 컨테이너 터미널은 컨테이너 화물을 실은 화물선(1000)이 항만에 도착하면, 일차적으로 항만에 설치된 컨테이너 크레인(2000)에 의해 컨테이너가 일차적으로 하역되고, 하역된 컨테이너를 갠트리 크레인(3000)이 이동하면서 각각의 작업장(A~D)에 적층하여 보관하거나, 야드 샤시(yard chassis)(미도시) 또는 야드 트랙터(yard tractor)(미도시)에 적재하여 운송하게 된다. 반대로 야드 샤시나 야드 트랙터에 의해 운반되어온 컨테이너를 화물선(100)에 선적하는 것도 동일하다.
- [12] 컨테이너 터미널에서 타이어형 갠트리 크레인(3000)은 미리 정해진 작업 공간(A~D)에서 작업하고 또한 미리 정해진 경로를 따라 이동하는 것이 통상적인 것으로, 본 발명자는 타이어형 갠트리 크레인(3000)이 각각의 작업 공간 내에서 필요한 에너지를 얻을 수 있다면 케이블 릴 방식이 아닌 배터리 충전식의 전원을 사용하더라도 타이어형 갠트리 크레인(3000)의 작업성능을 향상시킬 수 있다는 점에 착안하여 본 발명을 안출하였다.
- [13] 일반적으로, 갠트리 크레인은 트레일러에서 실려오는 컨테이너를 야적하거나, 혹은 야적된 컨테이너를 트레일러에 실어주기 위하여 필요한 위치로 이동할 필요가 있다. 이를 위해 갠트리 크레인은 주행장치를 구비한다. 타이어형 갠트리 크레인은 바닥에 표시된 이동 레인을 따라 운전자의 수동조작에 의하여 이동(레인 내 이동)하여 컨테이너를 하역한다.
- [14] 이를 무인운전으로 전환하기 위하여 종래기술에 따른 갠트리 크레인 주행방법으로는 라인 마크(line mark)를 이용한 방법이 보편적으로 사용되고

있다. 이러한 주행방법은 라인 마크를 크레인의 주행구간에 따라 표시하고, 라인 마크를 실시간으로 촬영하기 위한 카메라를 크레인에 설치한다. 그리고, 카메라를 통해 획득된 이미지 정보를 이용하여 라인 마크의 위치를 찾아 지속적으로 크레인이 라인 마크 중심으로부터 일정 범위 내에 위치하도록 프로그램 로직 컨트롤러를 통해 전동기를 제어하여 크레인의 안정된 직진 주행을 유도한다.

[15] 그러나, 이러한 종래기술에 따른 크레인 주행방법에서는 다음과 같은 문제점이 있다.

[16] 첫째, 크레인의 충돌 문제이다. 종래기술에서는 크레인 주행시 카메라의 초점이 라인 마크에 고정되어 있기 때문에 실질적으로 크레인 주행시 크레인 주행방향, 즉 전방 감시가 실질적으로 운전자의 시각에만 의존할 수밖에 없다. 이로 인해, 크레인 주행방향으로 존재하고 있는 장애물을 운전자가 미리 감지하지 못하는 경우 충돌사고가 발생할 수밖에 없으며, 이러한 충돌사고로 인해 물질적 피해가 발생할 뿐만 아니라 경우에 따라서는 인명사고도 초래할 수 있는 문제점을 내포하고 있다.

[17] 둘째, 작업이 외부 환경(기상)조건에 많은 제약이 따른다는 것이다. 종래기술에서는 우천시, 특히 설천시에 라인 마크의 식별이 어렵기 때문에 카메라를 통해 라인 마크를 감지하여 크레인을 주행하는데 많은 어려움이 있다. 예를 들면, 설천시에 눈이 지면에 쌓이는 경우 카메라를 통해 라인 마크를 감지하는 것이 사실상 불가능하고, 또한 라인 마크 상에 결빙이 형성된 경우에도 카메라를 통한 이미지 정보 획득이 사실상 불가능하기 때문에 크레인 주행 자체가 불가능하거나, 제설작업을 진행한 후 크레인을 주행시켜야하기 때문에 작업이 지연되는 문제가 발생할 수 있다.

[18] 셋째, 최적화된 하역을 위한 효율성 및 생산성이 저하된다는 것이다. 종래기술에서는 트레일러와 같이 컨테이너를 이송하는 이송장치를 이송장치 운전자가 오직 운전자의 경험에 의해서만 정차해야 하기 때문에 컨테이너 하역작업시 이송장치를 전후진 해서 조정하는 등 크레인의 작업 효율성 및 생산성이 저하되는 문제가 있다.

[19] 한편, 유럽 등지에서 주로 사용하는 수직배열의 항만구조에서는 컨테이너의 하역(landing)/승역(lifting)과 관련해서, 컨테이너의 이송거리가 짧기 때문에 컨테이너를 크레인에 의하여 야드 트랙터에 싣고 다시 실려온 컨테이너를 야적 크레인에 의해서 야적시키는 3중 작업을 스트래들 캐리어라는 하나의 장비에서 컨테이너를 들어올리고 스스로 이동하는 스트래들 캐리어의 사용이 많다.

[20] 컨테이너 터미널 등에 설치되는 갠트리 크레인은 문(門) 형태 또는 다리 형태의 항만용 크레인으로, 스트래들 캐리어에서 실려와 바닥에 놓여진 컨테이너를 야적하거나, 혹은 야적된 컨테이너를 스트래들 캐리어가 승적할수 있는 위치로 이동시켜 놓는데 사용된다.

[21] 도 1b는 수직배열의 컨테이너 터미널의 외관을 개략적으로 도시한 도면이다.

도 1b에 도시한 바와 같은 컨테이너 터미널은 컨테이너 화물을 실은 화물선이 항만에 도착하면, 일차적으로 항만에 설치된 컨테이너 크레인에 의해 컨테이너가 일차적으로 하역되어 바닥에 놓여지고, 바닥에 놓여진 컨테이너를 스트래들 캐리어(straddle carrier)가 스스로 컨테이너를 집어 들고 야적장까지 이동시켜 야적장 바닥에 내려 놓으면, 야적 크레인이 바닥에 놓인 컨테이너를 다시 집어서 야적장에 야적시키는 구조이다.

[22] 반대로 스트래들 캐리어에 의해 운반되어온 컨테이너를 화물선에 선적하는 것도 작업 과정이 반대인 것을 제외하면 위와 동일하다.

[23] 스트래들 캐리어는 컨테이너 터미널 내에서 짧은 거리를 스스로 집고 이동할 수 있는 장비로서, 기존 수평배열에서 크레인이 야드 트레일러가 올때까지 기다리거나, 야드 트레일러가 컨테이너를 실어 줄때까지 기다려야 하는 대기 시간을 줄일 수 있는 것이 가장 큰 장점이다.

[24] 도 1b에서 설명한 바와 같이, 스트래들 캐리어는 컨테이너 야드에서 사용되는 특수한 용도로 인해 도 1b에 도시된 컨테이너 하역 크레인의 뒷부분에서 컨테이너 적재 영역 입구까지만 이동하게만 된다. 본 발명자는 스트래들 캐리어가 미리 정해진 적재 영역만을 이동하고 또는 미리 정해진 경로로 이동하는 것에 착안하여, 각각의 작업 공간 내에서 차량의 운행에 필요한 에너지를 얻을 수 있다면 현재 스트래들 캐리어에 주로 사용되는 화석 연료와 전기 연료를 혼합해서 사용하는 하이브리드 방식 또는 대용량 배터리로 한번 충전하여 운행하는 배터리 충전 방식의 스트래들 캐리어의 모든 문제를 향상시킬 수 있다는 점에서 본 발명을 안출하였다.

[25] 또한, 스트래들 캐리어의 무인화 운행과 관련해서, 종래에는 스트래들 캐리어를 무인으로 주행하기 위해서 스트래들 캐리어가 이동되는 경로를 따라 포인트 등을 사용하여 가이드 라인을 형성하고 카메라로 가이드 라인을 인식하여 주행하거나, 트랜스폰다등을 바닥에 매립하여 센서의 위치를 인식하여 운행하는 것이 일반적이지만, 이와 같은 노면에 가이드 라인을 형성하는 경우 눈과 같은 기상 상태에서는 가이드 라인이 가려지게 되어 무인화 주행을 할 수 없다는 문제점이 있으며, 또한 시간이 지남에 따라 가이드 라인이 마모되어 버리면 이 가이드 라인을 재보수해야 하므로 유지 관리면에서도 문제점이 있는 점에 착안하여 GPS와 레이저스캐너를 이용하는 무인운전을 발명하였다.

[26]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[27] 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점에 기반하여 안출된 것으로, 본 발명은 타이어형 갠트리 크레인의 이동의 자유도를 해치지 않으면서 종래의 하이브리드식의 갠트리 크레인에 비해 디젤연료를 사용하지 않아서 유지

비용이 저렴하고, 또한 대용량의 배터리를 필요로 하지 않아 설치 비용이 저렴할 뿐만 아니라 크레인의 자동화 위치조정을 통해 무인 자동화를 구현할 수 있는 타이어형 갠트리 크레인을 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [28] 또한, 본 발명은 전술한 바와 같은 문제점에 기반하여 안출된 것으로, 종래 하이브리드식의 스트래들 캐리어에 비해 유지 비용이 저렴하고 화석연료를 사용하지 않아 CO2절감등에 공헌하며, 또한 배터리를 사용하는 전기식에 비하여 대용량의 배터리를 필요로 하지 않아 설치 비용이 저렴한 스트래들 캐리어를 제공하는 것을 목적으로 한다.

- [29] 또한, 본 발명은 종래 가이드 라인을 사용한 스트래들 캐리어의 무인화 주행 방식에서 기후나 주변환경의 변화에 영향을 받지않는 무인 스트래들 캐리어를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결 수단

- [30] 전술한 문제점을 해결하고 본 발명의 목적을 달성하기 위해, 본 발명은 비접촉식으로 전원을 공급 받기 위한 타이어형 갠트리 크레인을 제공하는데, 상기 타이어형 갠트리 크레인은, 내부로부터의 전원을 공급하기 위한 충전식 배터리 및 외부에 설치된 급전부로부터 전원을 공급받기 위한 집전부를 구비하고, 상기 급전부와 상기 집전부는 자기유도방식에 의해 상호 동작하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급 받기 위한 타이어형 갠트리 크레인을 제공한다.

- [31] 상기 집전부는 픽업 수단을 더 포함하고, 상기 픽업 수단은 집전용 코어 및 집전용 코일부를 포함하며, 상기 픽업 수단은 그 일단부가 아암부를 통해 상기 타이어형 갠트리 크레인의 프레임에 연결되며, 상기 급전부와 자기유도방식에 의한 전원 공급시, 노면에 형성된 급전부에 수평이 되도록 펼쳐지고 이후 타이어형 갠트리 크레인의 이동시에는 상기 급전부에 수직이 되도록 상기 아암부가 접어지도록 구성된다.

- [32] 또한, 상기 타이어형 갠트리 크레인은 전원 공급을 관리하기 위한 전원제어부를 더 포함하고, 상기 전원제어부는, 상기 타이어형 갠트리 크레인의 동작 상태에 따라 상기 내부에 형성된 충전식 배터리 및 상기 급전부를 통한 전원 공급을 제어한다.

- [33] 전원제어부는 상기 타이어형 갠트리 크레인이 이동중인 경우 상기 충전식 배터리로부터 부하에 전원을 공급하도록 제어하는 것이 바람직하다.

- [34] 또한, 타이어형 갠트리 크레인은 컨테이너가 매달리는 로프의 이동 방향 및 로프의 장력 크기를 검출하기 위한 수단을 더 포함하고, 전원제어부는 상기 로프의 이동 방향 및 로프의 장력 크기에 기초하여 상기 외부의 급전부로부터 부하에 전원을 공급하도록 제어하는 것이 바람직하다.

- [35] 또한, 전원제어부는 로프의 이동 방향이 리프팅 방향인 경우 상기 충전 배터리와 상기 외부의 급전부로부터의 전력을 모두 부하로서 동작하는 모터에

공급하고, 로프의 이동 방향이 랜딩인 경우 내부 배터리로부터의 전력을 부하로서 동작하는 모터에 공급하고, 외부의 급전부로부터의 전력은 상기 충전 배터리를 충전하는데 이용하는 것이 좋다.

- [36] 급전부는 노면에 수평이 되도록 매설되거나 노출되어 형성될 수도 있고, 급전부는 노면상에서 이동가능하도록 형성될 수도 있다.
- [37] 상기한 목적을 달성하기 위한 일 측면에 따른 본 발명은 상기 타이어형 갠트리 크레인의 좌측 바퀴부의 전방과 후방에 각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 존재하는 장애물, 이송차량 영역에 존재하는 이송차량 및 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너를 감지하여, 그에 상응하는 제1 감지정보를 제공하는 제1 레이저 스캐너와, 상기 타이어형 갠트리 크레인의 우측 바퀴부의 전방과 후방에 각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 컨테이너 야드에 야적된 컨테이너 및 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 설치된 부표 구조물을 감지하여, 그에 상응하는 제2 감지정보를 제공하는 제2 레이저 스캐너와, 상기 제1 및 제2 감지정보를 제공받고, 상기 제1 및 제2 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 충돌 여부, 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향 이탈 여부, 상기 이송차량 또는 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치를 분석하여 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 제어하는 메인 컨트롤러를 더 구비할 수 있다.
- [38] 바람직하게, 상기 제1 및 제2 레이저 스캐너는 2차원 레이저 스캐너 또는 3차원 레이저 스캐너일 수 있다.
- [39] 바람직하게, 상기 제1 레이저 스캐너는 상기 이송차량과 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너를 고정시키는 고정장치를 감지하여 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너 하역작업시 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너가 상기 이송차량으로부터 분리되었는지 그 여부를 제공할 수 있다.
- [40] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제1 감지정보를 토대로 상기 이송차량 영역 내에 존재하는 상기 이송차량에 컨테이너가 탑재되지 않은 경우 상기 제1 레이저 스캐너를 하방향으로 회전시켜 상기 제1 레이저 스캐너로 하여금 상기 이송차량을 감지하도록 제어할 수 있다.
- [41] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제1 감지정보를 토대로 상기 이송차량 영역 내에 존재하는 상기 이송차량 또는 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치를 분석하고, 상기 이송차량의 위치 또는 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치와 현재 상기 크레인의 위치를 비교하며, 그 비교결과에 따라 상기 이송차량의 운전자에게 위치 조정을 위한 안내표시를 제공할 수 있다.
- [42] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제1 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 존재하는 장애물의 위치를 분석하고, 상기 장애물의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여 상기 장애물과 충돌하지 않도록 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 제어할 수 있다.

- [43] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제2 감지정보를 토대로 상기 컨테이너 야드 내에 컨테이너가 존재하지 않는 경우 상기 제2 레이저 스캐너를 하방향으로 회전시켜 상기 제2 레이저 스캐너로 하여금 상기 부표 구조물을 감지하도록 제어할 수 있다.
- [44] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제2 감지정보를 토대로 상기 컨테이너 야드 내에 야적된 컨테이너 또는 상기 부표 구조물의 위치를 분석하고, 상기 컨테이너 야드 내에 야적된 컨테이너의 위치 또는 상기 부표 구조물의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 제어할 수 있다.
- [45] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 제2 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 존재하는 장애물의 위치를 분석하고, 상기 장애물의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여 상기 장애물과 충돌하지 않도록 상기 타이어형 갠트리 크레인을 제어할 수 있다.
- [46] 바람직하게, 상기 부표 구조물은 부스바(booth bar) 또는 케이블 릴 홀(cable reel hole)일 수 있다.
- [47] 바람직하게, 상기 메인 컨트롤러는 상기 부표 구조물의 위치를 인식하여 인식된 거리값을 기준으로 상기 타이어형 갠트리 크레인을 제어할 수 있다.
- [48] 또한, 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 비접촉식으로 전원을 공급받을 수 있는 스트래들 캐리어를 제공하는데, 상기 스트래들 캐리어는, 외부에 설치된 급전부로부터 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 집전부를 포함하고, 집전부는 상기 스트래들 캐리어에 설치된 충전용 배터리를 충전하며, 급전부와 집전부는 자기유도방식에 의해 상호 동작하도록 구성된다.
- [49] 이때, 집전부는 픽업 수단을 더 포함하고, 픽업 수단은 집전용 코어 및 집전용 코일부를 포함하며, 픽업 수단은 그 일단부가 엘리베이션 수단을 통해 상기 스트래들 캐리어의 바닥 프레임에 연결되며, 급전부와 집전부의 자기유도방식에 의한 전원 공급시, 픽업 수단은 엘리베이션 수단에 의해 노면에 형성된 급전부에 근접하여 수평이 되도록 배치되는 것이 좋다.
- [50] 집전부는 스트래들 캐리어가 전력선을 따라 이동하거나 정지중인 경우 급전부로부터 전원을 공급받아 충전용 배터리를 충전하고, 배터리는 스트래들 캐리어가 전력선을 벗어나 이동 중인 부하에 전원을 공급하도록 구성된다.
- [51]

발명의 효과

- [52] 본 발명에 따르면, 타이어형 갠트리 크레인은 전자기 유도를 이용한 비접촉 전력 전달 방식을 채용함으로써 타이어형 갠트리 크레인의 이동의 자유도를 해치지 않고, 또한 종래의 하이브리드식의 갠트리 크레인에 비해 유지 비용이 저렴할 뿐만 아니라 디젤연료를 사용하지 않음으로써 환경오염이 거의 없고,

비교적 소용량의 배터리를 사용함으로써 초기 설치 비용이 저렴한 타이어형 갠트리 크레인을 제공할 수 있다.

[53] 또한, 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 크레인의 이동시에는 내부의 배터리를 사용하여 이동하고, 또한 비교적 큰 부하를 필요로 하는 작업시에만 외부의 급전장치로부터 부족한 전원을 공급받아 동작하도록 구성되며, 이외의 전원은 내부의 배터리를 충전하도록 사용됨으로써 불필요한 전력의 낭비를 방지할 수 있다는 작용효과가 얻어질 수 있다.

[54] 더불어, 본 발명에 따르면, 크레인의 좌우측 바퀴부의 전방과 후방에 각각 크레인 주행방향을 중심축으로 상하방향으로 회전이 가능한 레이저 스캐너를 설치하고, 상기 레이저 스캐너를 상하방향으로 회전시켜 감지영역을 조정함으로써 크레인의 무인운전을 가능케 하고, 크레인의 충돌과 주행방향 이탈을 방지할 수 있다. 또한, 크레인의 자동화 위치조정을 통해 무인자동화를 구현하고, 크레인의 하역을 위한 효율성 및 생산성을 향상시킬 수 있다.

[55] 또한, 본 발명은 컨테이너 야드에 야적된 컨테이너 또는 부표 구조물을 통해 크레인의 위치를 제어하여 크레인 주행을 자동화함으로써 종래기술에 비해 외부 환경에 의한 영향을 최소화하여 작업시간과 작업능률을 크게 개선시킬 수 있다.

[56] 아울러, 본 발명에 따르면, 크레인의 좌우측 바퀴부에 각각 2개씩 총 4개의 레이저 스캐너만을 설치함으로써 설치비용뿐만 아니라 시스템 구현을 단순화시킬 수 있다.

[57] 한편, 본 발명은 하이브리드식의 스트레들 캐리어에 비해 유지 비용을 절감하고 화석연료를 사용하지 않아 환경오염 문제가 전혀 없고, 또한 고가인 대용량의 충전 배터리를 사용하는 전기 충전식 스트레들 캐리어에 비해 비교적 소용량의 배터리를 사용함으로써 초기 설치 비용이 저렴한 스트레들 캐리어를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[58] 도 1a 및 1b는 항만에 형성되는 컨테이너 터미널 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

[59] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

[60] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 항만에 형성되는 컨테이너 터미널 시스템의 구조를 개략적으로 도시한 도면.

[61] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 타이어형 갠트리 크레인에 채용되는 집전부의 구성을 개략적으로 도시한 도면.

[62] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 집전부의 픽업 장치를 개략적으로 도시한 도면.

[63] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전원제어부의 전원 공급 동작을 개략적으로

도시한 플로우차트.

- [64] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 급전부의 외관을 개략적으로 도시한 도면.
- [65] 도 8은 도 2에 도시된 제1 및 제2 레이저 스캐너의 감지영역을 설명하기 위하여 도시한 도면.
- [66] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 메인 컨트롤러의 구성을 설명하기 위하여 도시한 블록도.
- [67] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 제1 레이저 스캐너의 동작특성을 설명하기 위하여 도시한 도면.
- [68] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 제2 레이저 스캐너의 동작특성을 설명하기 위하여 도시한 도면.
- [69] 도 15는 본 발명에 따른 항만용의 스트래들 캐리어의 외관을 개략적으로 도시한 도면.
- [70] 도 16은 항만에 형성되는 컨테이너 터미널 시스템의 전체적인 구조를 개략적으로 도시한 도면.
- [71] 도 17은 컨테이너 터미널에서의 컨테이너 야적장을 개략적으로 도시한 도면.
- [72] 도 18은 본 발명에 따른 스트래들 캐리어의 집전부의 안정화 회로를 개략적으로 도시한 도면.
- [73] 도 19는 본 발명에 따른 집전부의 픽업 장치를 개략적으로 도시한 도면.
- [74] 도 20은 본 발명의 실시예에서 유도 자기장 검지부와 전력선의 정합에 따른 신호 처리를 개략적으로 도시한 도면.
- [75] 도 21은 본 발명의 실시예에서 레이저 스캐너를 사용하여 전방의 장애물이 발견된 경우의 예를 개략적으로 도시한 도면.
- [76] 도 22는 유도 자기장 검지부와 레이저 스캐너를 사용한 스트래들 캐리어의 주행 방법을 개략적으로 도시한 도면.

[77]

[78] [부호의 설명]

[79] 100 : 크레인 101 : 로프

[80] 102 : 부스바 103 : 케이블 릴 홀

[81] 110 : 트롤리 120 : 가이드 레일

[82] 130 : 스프레더 140 : 몸체부

[83] 141 : 상부 프레임 142 : 지지 프레임

[84] 150a : 제1 바퀴부 150b : 제2 바퀴부

[85] 151a, 151b : 타이어 바퀴 152a, 152b : 포크

[86] 153a, 153b : 연결 프레임 161a, 161b : 제1 레이저 스캐너

[87] 162a, 162b : 제2 레이저 스캐너 170 : 메인 컨트롤러

[88] 171 : 감지정보 분석부 172 : 제1 제어부

[89] 173 : 중앙 처리부 174 : 크레인 위치 분석부

- [90] 175 : 제2 제어부 180 : 급전부
- [91] 181 : 전력선 190 : 집전부
- [92] 191 : 픽업 수단 192 : 안정화 수단
- [93] 200 : 트레일러 300 : 컨테이너
- [94] 400 : 스트래들 캐리어 410 : 집전부
- [95] 411 : 안정화 수단 411a : 레귤레이터
- [96] 411b : 내부 충전 배터리 411c : 배터리 관리 시스템
- [97] 411d : DC-DC 컨버터 411e : 전력변환부
- [98] 411f : 전자 장치 412 : 모터
- [99] 413 : 픽업 수단 413a : 집전용 코일
- [100] 413b : 집전용 코어 420 : 급전부
- [101] 421 : 급전장치 422 : 전력선 또는 가이드라인
- [102] 430 : 엘리베이션 수단 440 : 레이저 스캐너
- [103] 450 : 유도 자기장 검지부 480 : 제어부
- [104] 490 : 감지 정보 분석부 510a, 510b : 컨테이너
- [105]

발명의 실시를 위한 형태

- [106] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도가 아니며, 단수의 표현은 문맥상 명백히 다르게 뜻하지 않는 한 복수의 표현을 포함한다. 본 발명의 실시예로는 다수 개가 존재할 수 있으며, 설명에 있어서 중복되는 설명은 생략되는 것도 있다.
- [107] 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [108] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 타이어형 갠트리 크레인을 도시한 사시도이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 크레인(100)을 포함한다. 본 발명은 도 2에 도시된 크레인 구조에 제한되는 것은 아니며 다양한 구조를 갖는 타이어형 갠트리 크레인은 모두 포함할 수 있다.
- [109] 크레인(100)은 트롤리(110), 스프레더(130), 몸체부(140) 및 바퀴부(150a, 150b)를 포함한다. 이하, 설명의 편의를 위해 크레인(100)의 좌측에 설치된 바퀴부(150a)를 제1 바퀴부라 하고, 우측에 설치된 바퀴부(150b)를 제2 바퀴부로 명명하기로 한다.
- [110] 트롤리(110)는 크레인(100)의 상부 프레임(141)에 설치되어 있는 가이드 레일(120)을 따라 상부 프레임(141)의 길이방향(수평방향)으로 이동하도록 설치되어 있다. 트롤리(110)에는 지면방향, 즉 수직방향으로 로프(101)를 통해 스프레더(130)가 연결되어 있다.
- [111] 스프레더(130)는 전술한 바와 같이 로프(101)를 통해 트롤리(110)와 연결되고,

트롤리(110)와 연동하여 상부 프레임(141)의 길이방향으로 이동한다. 또한 스프레더(130)는 트롤리(110)와 연결된 로프(101)의 상하운동을 통해 수직방향으로 이동한다.

- [112] 몸체부(140)는 크레인(100)의 골격을 형성하며, 상부 프레임(141)과 지지 프레임(142)을 포함한다. 상부 프레임(141)에는 가이드 레일(120)이 설치되어 있다. 이러한 상부 프레임(141)은 수직 방향으로 설치되어 있는 지지 프레임(142)과 일체형으로 설치되거나 혹은 체결부재를 통해 체결되어 일체화될 수 있다.
- [113] 제1 및 제2 바퀴부(150a, 150b)는 크레인(100)의 양측, 즉 좌우측에 각각 설치되어 크레인(100)을 주행방향으로 이동시키기 위한 주행장치로서, 복수개의 타이어 바퀴(151a, 151b), 타이어 바퀴(151a, 151b)를 잡아주는 포크(152a, 152b) 및 연결 프레임(153a, 153b)을 포함한다. 연결 프레임(153a, 153b)은 포크(152a, 152b)와 몸체부(140)의 지지 프레임(142)을 연결하며, 상면이 평탄한 판형 구조로 형성될 수 있다.
- [114] 크레인(100)의 바퀴부(150a, 150b)에는 레이저 스캐너(161a, 161b)(이하, 제1 레이저 스캐너라 함)와 레이저 스캐너(162a, 162b)(제2 레이저 스캐너라 함)가 각각 설치된다. 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)는 2차원 레이저 스캐너(2D laser scanner) 또는 3차원 레이저 스캐너(3D laser scanner)를 사용할 수 있다. 예를 들면, 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 3차원 레이저 스캐너를 사용하고, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 2차원 레이저 스캐너를 사용할 수 있다.
- [115] 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 좌측 바퀴부(150a)에 설치되고, 주행방향을 기준으로 양측부(전방, 후방)에 각각 하나씩 설치될 수 있다. 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 크레인(100)의 주행방향(GD)을 축으로 상하(상방향 또는 하방향)로 회전하거나, 혹은 회전 가능하도록 설치될 수 있다. 예를 들면, 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 주행방향(GD)을 중심축으로 40도로 회전하도록 설치되거나, 회전할 수 있다.
- [116] 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 도 8에 도시된 바와 같이 180도 이상, 바람직하게는 210도의 영역을 감지하도록 구성할 수 있다. 이러한 감지영역을 토대로, 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 크레인 주행시 주행방향에 존재하는 장애물을 감지할 수 있으며, 또한, 이송차량이 통과하는 이송차량 영역(TA)에 존재하는 트레일러와 같은 이송차량 및 이송차량에 탑재된 컨테이너를 감지할 수 있다.
- [117] 또한, 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 이송차량과 이송차량에 탑재된 컨테이너를 고정시키는 고정장치(미도시)를 감지할 수 있다. 이렇게 감지된 감지정보는 메인 컨트롤러(170)에 제공되며, 메인 컨트롤러(170)는 이를 분석하여 이송차량에 탑재된 컨테이너 하역작업시 이송차량에 탑재된 컨테이너가 이송차량으로부터 분리되었는지 여부를 판단할 수 있다.

- [118] 도 2에 도시된 바와 같이, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 크레인(100)의 우측 바퀴부(150b)에 설치되고, 주행방향을 기준으로 양측부(전방, 후방)에 각각 하나씩 설치될 수 있다. 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 크레인(100)의 주행방향(GD)을 중심축으로 상하(상방향 또는 하방향)로 회전하거나, 혹은 회전 가능하도록 설치될 수 있다. 예를 들면, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 주행방향(GD)을 중심축으로 40도로 회전하도록 설치되거나, 회전할 수 있다.
- [119] 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 도 8에 도시된 바와 같이 180도 이상, 바람직하게는 210도의 영역을 감지할 수 있다. 이를 토대로, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 크레인 주행시 주행방향에 존재하는 장애물을 감지할 수 있으며, 또한, 도 2에 도시된 바와 같이 컨테이너 야드(CA)에 야적된 컨테이너 및 크레인(100)의 주행방향에 설치된 부표 구조물을 감지할 수 있다. 예를 들어, 부표 구조물은 도 13에 도시된 부스바(booth bar)(102)이거나, 혹은 도 14에 도시된 케이블 릴 홀(cable reel hole)(103)일 수 있다.
- [120] 부스바(102)에는 크레인(100)에 전력을 공급하기 위한 배선설비가 마련될 수 있으며, 이러한 부스바(102)에는 일정 간격으로 리셋 마킹(reset marking)이 표시되어 있고, 이러한 리셋 마킹을 감지하여 크레인(100)의 위치를 감지할 수도 있다. 또한, 케이블 릴 홀(103)은 크레인(100)에 전력을 공급하기 위한 배선설비가 마련될 수 있다.
- [121] 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 도 2에 도시된 바와 같이 제1 바퀴부(150a)의 연결 프레임(153a)의 상면에 설치될 수 있다. 또한 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 제2 바퀴부(150b)의 연결 프레임(153b)의 상면에 설치될 수 있다. 그러나, 본 발명에서 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)가 설치되는 위치가 연결 프레임(153a, 153b)에만 제한되는 것은 아니며, 컨테이너 및 이송장치를 감지할 수 있는 위치는 어떤 곳이어도 무방하다. 예를 들면, 지지 프레임(142)이 될 수 있다.
- [122] 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 기존의 하이브리드식 또는 케이블식의 타이어형 갠트리 크레인의 문제점이었던, 이동 자유도의 저하와 함께, 과도한 배터리 용량과 유지 비용 및 설치 비용의 증가 등의 문제점을 해결하기 위해 비접촉 전력 전달 방식을 이용한다.
- [123] 비접촉 전력 전달 방식이란 집전부와 상기 집전부와 대향하여 배치된 급전부 사이에서 전자기 유도를 이용하여 비접촉식으로 전력을 충당하는 것이다. 본 발명은 비접촉 전력 전달 방식을 사용하기 위해 타이어형 갠트리 크레인이 작업하는 공간에 미리 설치되는 급전부(180)와 타이어형 갠트리 크레인에 설치되는 집전부(190)를 포함한다.
- [124] 급전부(180)는 도 3에 도시한 바와 같은 작업 영역(A~D) 내에 미리 형성되는데, 급전부(180)는 통상적으로 사용되는 구조로서 급전선(미도시), 급전용 코어(미도시) 및 급전용 코일(미도시)를 포함하여 형성된다. 또한 급전부(180)는 크레인의 이동에 방해가 되지 않도록 작업 영역(A~D)에 매설되거나 노출된

형태로 형성되는 것이 바람직하다. 자기유도를 이용한 집전부의 구성은 이미 공지된 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 한다.

- [125] 다음으로, 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인 집전부(190)를 포함하며, 집전부(190)는 픽업 수단(191)과 집전용 구동 수단(192)을 한다. 이하, 집전부(190)의 구성에 대해 도 4를 참고하여 이하에 설명한다.
- [126] 도 4는 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인에 설치되는 집전부(190)의 구성을 개략적으로 도시한 회로 블록도이다. 도 4에 도시한 바와 같이, 집전부(190)는 상기 급전부(180)로부터의 자기 변화와 감응하는 픽업 수단(191)과 픽업 수단으로부터 취득된 유도 전력을 구동 모터로 안정적으로 공급하기 위한 집전용 구동 수단부(192)를 포함한다.
- [127] 도 5는 상기 집전부(190)의 픽업 수단(191)의 구성을 도시한 도면으로 픽업수단은 코어부(191b)에 설치된 집전용 코일(191a)을 포함한다. 집전용 코일(191a)은 상기 급전부(180)에 전력이 공급되면 자기장 유도에 의한 유도 전류가 흐르도록 구성된다.
- [128] 또한, 집전부(190)의 픽업 수단(191)은 도 2에 도시된 바와 같이 타이어형 갠트리 크레인의 측면 프레임(163)에 형성되는데, 이때 픽업 수단(191)은 아암 수단에 의해 연결되어 무선 급전시에는 노면에 형성된 급전부(180)에 수평이 되도록 펼쳐지고 이후 이동시에는 급전부(180)에 수직이 되도록 접어지거나 들어 올려질 수 있도록 구성될 수도 있다. 집전부(190)의 픽업 수단(191)을 통한 전원 공급시 픽업 수단(191)과 급전부(180) 사이의 거리는 가까우면 가까울수록 전원 공급 효율은 크게 증가된다.
- [129] 다음으로, 다시 도 4를 참조하면, 픽업 수단(191)으로부터 얻어진 유도 전력은 통상의 전력 기기(모터 구동 전원)용으로 제공할 수 없으므로, 본 발명에서는 픽업 수단(191)으로부터 얻어진 유도 전력을 안정화하기 위한 집전용 구동 수단부(192) 또는 안정화 수단부(192)를 포함하고 있다. 픽업 수단(191)으로부터 얻어진 유도 전력은 먼저 레귤레이터(192a)를 거쳐 직류 전원으로 변환되고, 직류 변환된 전원을 부하로서 동작하는 모터(193)의 동작 전압에 맞추기 위한 전력변환부(192e)를 거쳐 부하에 공급된다.
- [130] 이때, 모터가 교류를 이용한 삼상 교류 모터인 경우 상기 전력변환부(192e)는 직류 전원을 다시 교류 전원으로 변환하는 인버터가 사용될 수 있으며, 모터가 직류 모터인 경우 직류 전원을 제어하기 위한 쇼퍼 등의 수단이 사용될 수 있다. 즉, 상기 전력 변환부(192e)는 사용되는 부하 조건에 따라 변경될 수 있다. 본 실시예에서는 모터(193)는 삼상 교류 모터를 채용하였으며 전력변환부(192e)로서 인버터를 사용하였다.
- [131] 또한, 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인에 설치되는 집전부(190)의 안정화 수단부(192)는, 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 전력변환부(192e)와 레귤레이터(192a) 사이에 배터리(192b)를 더 포함한다. 배터리(192b)는

충전가능하도록 구성되며, 레귤레이터(192a)와 함께 모터(193)에 필요한 전력을 공급한다. 일례로 본 발명의 실시예에서 모터(193)는 375kW의 전력을 필요로 하고, 배터리(192b)에서 175kW의 전력을 공급하고 레귤레이터에서 200kW의 전력을 공급하도록 설계되었으며, 사용되는 모터의 필요 전력에 따라 리튬-이온 배터리의 필요 전력량이 선택될 수 있다. 참고로, 현재 전기자동차 등에 사용되는 배터리는 800kW 이상의 전력을 공급하도록 설계되는데, 이런 대용량의 배터리는 중량이 무거울 뿐만 아니라 가격도 매우 고가이다.

- [132] 따라서, 배터리의 충전량의 선택은 경제성 및 효율성 등을 고려해서 선택되어야 하는데, 본 발명에서는 소규모의 전력 공급을 필요로 하는 타이어형 갠트리 크레인의 이동시는 내부의 배터리로부터 전력을 공급하도록 구성하고, 크레인의 하역 동작시는 급전부에서 공급되는 전력으로 내부의 배터리를 충전하도록 구성하며, 대규모의 전력 공급을 필요로 하는 타이어형 갠트리 크레인의 리프팅 동작시에는 부족한 전력량을 급전부(레귤레이터)로부터 공급받도록 구성함으로써 비교적 소형인 배터리를 채용하는 것이 가능하게 되었다.
- [133] 또한, 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인에 설치된 배터리(192b)는 배터리를 일정 전압 이하로 떨어지지 않게 유지해주고 일정 전압 이상으로 과충전되는 것을 방지하기 위한 배터리관리시스템(BMS) 회로를 포함함으로써 배터리(192b)를 안정적으로 유지할 있다.
- [134] 또한, 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 설치된 집전부(190)의 안정화 수단부(192)는 배터리와 전력변환부(192e) 사이에 DC-DC 컨버터를 더 포함하여 모터(193) 이외의 크레인에 필요한 전자 장치(192f), 예를 들면 크레인을 제어하는데 필요한 전원제어부 등에 전원이 안정적으로 공급될 수 있다.
- [135] 다음으로, 도 6을 참조하여 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 전원 공급 방법에 대해 설명하도록 한다. 도 6은 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 전원 공급에 대한 플로우차트를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [136] 본 발명은 전술한 바와 같이 비교적 소형의 배터리를 채용하였기 때문에, 효율적으로 전원을 공급하고 이를 관리할 필요성이 있다. 이를 위해 본 발명에서는 크레인의 전원 공급을 전자적으로 제어하는 전원제어부를 필요로 한다.
- [137] 도 6에 도시한 바와 같이, 전원제어부는 먼저 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 집전부(190)가 급전부(180)로부터 전원을 공급받고 있는지를 판단한다(단계 S100). 만일 전원을 공급받고 있지 않는다면(크레인의 이동에 해당함) 전원제어부는 내부의 배터리로부터 필요한 전원을 공급받는다(단계 S200). 만일 외부의 급전부(180)로부터 전원을 공급받는다면 전원제어부는 외부의 급전부로부터 공급되는 전원으로 내부의 배터리를 충전시킨다(단계 S300). 외부의 급전부로부터 내부의 배터리를 충전하는 것과 동시에 전원제어부는 현재 크레인의 상태를 판단(단계 S400)하고, 판단 결과에 따라

- 내부 배터리로부터의 전원 공급과 외부 급전부로부터의 전원 공급을 조합한다.
- [138] 타이어형 갠트리 크레인의 이동에는 많은 전력이 소모되지 않으며, 이는 175kW를 제공하는 내부 배터리로부터 충분히 충당될 수 있다. 또한 타이어형 갠트리 크레인이 컨테이너를 랜딩(하강)하는 동작에도 많은 전력을 필요로 하지 않는다. 다만 타이어형 갠트리 크레인이 컨테이너를 리프팅(승강)하는 동안에는 많은 전력을 필요로 하며, 이는 175kW의 전력을 제공하는 내부 배터리만으로 충당하기에는 부족하며, 이를 외부의 전원으로부터 공급받을 필요가 있다. 즉, 내부 배터리가 제공할 수 있는 175kW의 전력을 초과하는 작업을 행해야할 시에는 외부의 급전장치로부터 전력을 공급받아야만 한다.
- [139] 기본적으로 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 다음과 같이 동작하도록 내부 배터리로부터의 전력 공급과 외부 급전부로부터의 전력 공급이 제어된다. 구체적으로 타이어형 갠트리 크레인의 이동은 내부 배터리만을 이용하여 구동된다. 또한 타이어형 갠트리 크레인이 작업장에 정지하여 컨테이너의 랜딩 및 리프팅 동작시의 내부 배터리의 전력과 외부 급전장치로부터의 전력 공급은 다음과 같이 수행된다.
- [140] 먼저, 컨테이너의 랜딩 동작시에는 많은 전력을 소모하지 않으므로 모터에 필요한 전력은 내부 배터리로부터 충당되는 한편, 동시에 외부의 급전장치로부터의 전력 공급은 내부 배터리를 충전하는데 이용된다(단계 S500).
- [141] 다음으로, 컨테이너의 리프팅 동작시에는 많은 전력이 요구되므로 모터에 필요한 전력은 내부 배터리와 외부의 급전장치로부터의 충당되도록 구성된다(단계 S600). 컨테이너의 리프팅 동작 및 랜딩 동작의 판단은 모터의 방향이나 로프 방향을 감지할 수 있는 센서를 구비함으로써 판단가능하다.
- [142] 표 1

[Table 1]

외부전원	로프(모터)방향 센서	외부전원공급	내부전원공급
off	-	-	○
on	승강	○(모터로 공급)	○
on	하강	○(내부배터리 충전)	○

- [143] 본 발명에서는 상기 내부 배터리와 외부 급전장치로부터의 전원 공급을 보다 세밀하게 제어하기 위해 크레인의 로프의 이동 방향을 검출할 수 있는 수단 이외에, 크레인의 로프의 장력의 크기를 검출할 수 있는 수단을 더 포함할 수도 있다.
- [144] 전원제어부는 크레인의 로프의 이동 방향을 통해 현재 크레인의 동작이 리프팅 동작인지 아니면 랜딩 동작인지를 판단할 수 있고, 또한 크레인의 로프의 장력

등을 통해 현재 크레인에 컨테이너와 같은 물체가 실려 있는지의 여부를 판별해 낼 수 있으며, 이런 판별값에 기준하여 전원제어부는 모터로의 전력 공급을 배터리에서만 수행할 지, 아니면 모터로의 전력 공급을 배터리와 외부의 급전장치로부터 공급할 지의 여부를 결정할 수 있게 된다.

- [145] 일례로 크레인의 로프의 방향이 리프팅(승강) 방향이고 로프에 인가된 장력이 기준값 이상이라면 전원제어부는 현재의 크레인이 컨테이너와 같은 물체를 들어 올리는 작업을 수행하고 있음을 판별해 낼 수 있고, 따라서 전원제어부는 내부의 배터리와 외부의 급전장치로부터 최대 전력을 공급받도록 전원 공급을 제어할 수 있다. 유사하게 크레인의 로프 방향이 리프팅 방향이고 로프에 인가된 장력이 기준값 미만이라면 전원제어부는 현재의 크레인이 로프를 리프팅하고 있지만 로프에 인가된 장력으로부터 로프에 컨테이너와 같은 물체가 매달려 있지 않거나 충분히 작은 하중을 갖는 가벼운 물체인 것으로 판별하여 내부의 배터리만으로 리프팅 동작을 수행하도록 구성될 수도 있다.

- [146] 다음의 표 2은 로프 장력 센서를 더 구비한 경우의 내부 배터리와 외부 배터리의 공급 조합을 개략적으로 도시한 예이다.

- [147] 표 2

[Table 2]

외부 전원	로프방향 센서	로프장력 센서	외부전원공급	내부전원공급
off	-	-	-	○
on	승강	기준값 이상	○(모터에 공급)	○
on	승강	기준값 이하	○(배터리 충전)	○
on	하강	기준값 이상	○ 또는 x(모터에 공급 또는 배터리 충전)	○
on	하강	기준값 이하	○(배터리 충전)	○

- [148] 상기 표 2에서 외부 급전 장치로부터의 전원 공급은 모터에 비교적 부하 토크가 큰 경우에만 제공되도록 설계되었다. 다만 외부의 급전 장치로부터의 전원이 on 상태이고, 로프방향센서가 하강상태이면서 로프 장력 센서에 인가된 장력이 기준값 이상인 경우 외부 전원 공급을 모터로 공급하는 것으로 표시되었지만, 실제 컨테이너를 랜딩하는 동작에서 모터에 큰 부하는 작용되지 않기 때문에 내부의 배터리 전원만으로 이 작업을 수행하는 것이 가능하다. 이는 내부 전원으로서 사용되는 배터리의 용량에 따라 변경될 수도 있으며, 설계에 따라

변경가능한 부분으로 간주된다.

- [149] 표 1 및 표 2에서 알 수 있듯이, 본 발명에서는 부하로서 동작하는 모터에 큰 출력이 필요한 경우에만 외부의 급전 장치와 내부의 배터리로부터 모터에 전력이 공급되는 한편, 그 이외의 경우, 즉 모터에 비교적 작은 출력이 필요한 크레인의 동작시에는 내부 배터리에서만 모터로 전력이 공급이 되고 동시적으로 외부의 급전 장치는 내부의 배터리를 충전하도록 구성된다.
- [150] 이상 설명한 바와 같이 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 전자기 유도를 이용한 비접촉 전력 전달 방식을 채용함으로써 타이어형 갠트리 크레인의 이동의 자유도를 해치지 않고, 또한 종래의 하이브리드식의 갠트리 크레인에 비해 유지 비용이 저렴할 뿐만 아니라, 비교적 소용량의 배터리를 사용함으로써 초기 설치 비용이 저렴한 타이어형 갠트리 크레인을 제공할 수 있다.
- [151] 또한 본 발명에 따른 타이어형 갠트리 크레인은 크레인의 이동시에는 내부의 배터리를 사용하여 이동하고, 또한 비교적 큰 부하를 필요로 하는 작업시에만 외부의 급전장치로부터 부족한 전원을 공급받아 동작하도록 구성됨으로써 불필요한 전력의 낭비를 방지할 수 있다는 작용효과가 얻어질 수 있다.
- [152] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 급전부의 외관을 개략적으로 도시한 것으로, 타이어형 갠트리 크레인의 구성은 상기 실시예의 구성과 동일하지만, 급전부의 구성에 있어 차이점이 있다.
- [153] 상기 실시예에서 급전부는 도 3에 도시한 바와 같이 작업 영역별로 적어도 하나의 급전부가 형성된다. 그러나 다른 실시예에 따른 급전부(282)는 작업 영역의 종방향 또는 횡방향을 따라 하나의 급전부만이 형성된다. 이와 같이 실시예의 작업 영역 보다 넓은 작업 영역을 커버하기 위해, 도 7에 도시한 바와 같이, 급전부(282)는 이동가능하도록 이동 수단(283)을 포함하여 구성되며, 그 적어도 일측부에는 전력선이 결합 수단 등을 통해 결합하게 된다. 전력선은 케이블 릴을 통해 수납되도록 구성된다.
- [154] 이런 방식에 따르면 비교적 고가에 속하는 급전부(282)의 구성을 최소로 하면서 컨테이너 터미널에 형성된 복수의 작업 영역을 커버할 수 있다는 이점이 얻어질 수 있다. 이외의 갠트리 크레인의 구성이나 집전부의 구성은 전술한 실시예와 동일하므로 이에 대한 설명은 생략하도록 한다.
- [155] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 타이어형 갠트리 크레인의 자동화 시스템의 동작을 제어하는 메인 컨트롤러(170)를 설명하기 위하여 간략하게 도시한 블록도이다.
- [156] 도 9를 참조하면, 메인 컨트롤러(170)는 감지정보 분석부(171), 제1 제어부(172), 중앙 처리부(173), 크레인 위치 분석부(174) 및 제2 제어부(175)를 포함한다.
- [157] 감지정보 분석부(171)는 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)로부터 제공되는 감지정보를 분석한다. 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)는 감지영역을 실시간으로 감지하여 감지정보를 감지정보

분석부(171)로 제공한다.

- [158] 예를 들어, 감지정보는 크레인 주행방향에 존재하는 장애물의 위치정보, 컨테이너 야드(CA) 또는 이송장치 영역(TA)에 존재하는 컨테이너, 이송장치의 위치정보, 외부차량의 위치정보, 부표 구조물의 위치정보를 포함한다.
- [159] 이때, 위치정보에는 장애물과의 거리, 장애물의 크기 및 형상, 컨테이너와의 거리, 컨테이너의 크기 및 형상, 이송장치와의 거리, 이송장치의 크기 및 형상, 외부차량과의 거리, 외부차량의 크기 및 형상, 부표 구조물과의 거리, 부표 구조물의 크기 및 형상을 포함할 수 있다.
- [160] 중앙 처리부(173)는 감지정보 분석부(171)로부터 제공되는 분석결과에 따라 제2 제어부(175)를 통해 크레인(100)의 주행방향을 조정하도록 제어한다. 이때, 감지정보 분석부(171)로부터 제공되는 분석결과는 크레인 주행방향에 장애물이 존재하는지 여부, 컨테이너 야드(CA) 또는 이송장치 영역(TA)에 존재하는 컨테이너 또는 이송장치의 존재 여부, 외부차량 존재 여부, 부표 구조물의 존재 여부를 포함한다. 또한, 상기 분석결과는 장애물과의 거리, 장애물의 크기 및 형상, 컨테이너와의 거리, 컨테이너의 크기 및 형상, 이송장치와의 거리, 이송장치의 크기 및 형상, 외부차량과의 거리, 외부차량의 크기 및 형상, 부표 구조물과의 거리, 부표 구조물의 크기 및 형상에 따라 크레인(100)을 안정적으로 이동시키기 위한 주행방향 설정값을 포함한다.
- [161] 제2 제어부(175)는 크레인 PLC(Programmable Logic Control)(미도시)와 연결된다. 크레인 PLC는 제2 제어부(175)의 명령신호에 응답하여 크레인(100)의 전반적인 주행동작을 제어한다. 예를 들면, 크레인 주행시 주행방향 조정, 크레인 정지시 위치조정 등을 포함한다. 이러한 메인 컨트롤러(170)는 RS232를 통해 크레인 PLC와 연결될 수 있다.
- [162] 크레인 위치 분석부(174)는 현재 크레인(100)의 위치를 분석하여 중앙 처리부(173)로 제공한다. 여기서, 크레인(100)의 위치는 컨테이너 또는 이송장치와의 거리, 부표 구조물과의 거리, 미리 설정된 크레인 주행위치, 크레인의 목표 정차 위치 등을 포함한다. 이외에도, 현재 크레인의 위치를 판단할 수 있는 다양한 위치정보를 포함할 수 있다. 이러한 크레인(100)의 위치정보는 미리 설정되거나, 별도의 장비를 통해 실시간으로 측정, 혹은 GPS 등을 이용하여 측정되어 데이터 베이스에 저장될 수 있다.
- [163] 중앙 처리부(173)는 크레인 위치분석부(174)로부터 제공되는 분석결과에 따라 제1 제어부(172)를 통해 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)를 실시간으로 제어한다. 제1 제어부(172)는 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)를 직접 제어하거나, 혹은 로컬 컨트롤러(미도시)과 연결되어 로컬 컨트롤러를 통해 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)를 제어할 수 있다.
- [164] 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)를 이용한 크레인 주행방법과 컨테이너 하역방법을 설명하기 위하여 도시한

사시도이다.

[165] 도 12 내지 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)를 이용한 크레인 주행방법과 컨테이너 하역방법을 설명하기 위하여 도시한 사시도이다.

[166] 도 10 및 도 11을 참조하면, 크레인(100) 주행시, 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 크레인(100)의 주행방향에 존재하는 장애물과, 이송차량 영역(TA) 내에 존재하는 이송차량(210) 및 이송차량(210)에 탑재된 컨테이너(200)를 실시간으로 감지한다.

[167] 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 180도 이상의 영역을 감지할 수 있기 때문에 크레인(100)의 주행방향(GD)에 존재하는 장애물과, 이송차량 영역(TA) 내에 존재하는 이송차량(210) 및 이송차량(210)에 탑재된 컨테이너(200)를 감지할 수 있다.

[168] 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 전술한 바와 같이 메인 컨트롤러(170)에 의해 제어되어 크레인(100)의 주행방향을 중심축으로 상하방향으로 회전할 수 있다.

[169] 예를 들어, 도 10에 도시된 바와 같이 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 이송차량(210)에 컨테이너(200)가 탑재되어 있는 경우 중심축으로부터 상방향으로 회전된다. 이에 반해, 도 11에 도시된 바와 같이 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)는 이송차량(210)에 컨테이너(210)가 탑재되어 있지 않은 경우 중심축으로부터 하방향으로 회전된다.

[170] 메인 컨트롤러(170)는 크레인 주행시 크레인의 주행방향이 투시되도록 제1 레이저 스캐너([0060] 161a, 161b)를 상하방향으로 회전시켜 주행방향으로 장애물이 존재하는지를 확인한다. 또한 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)를 상하방향으로 조절하여 이송장치(210) 또는 컨테이너(200)의 위치를 실시간으로 감지하고, 이송장치(210) 또는 컨테이너(200)의 위치가 감지되면, 하역작업이 원활하게 이루어질 수 있도록 이송장치(210)를 제어하여 이송장치(210)가 크레인(100)의 중앙에 위치되도록 제어한다.

[171] 즉, 메인 컨트롤러(170)는 이송차량의 정위치 정차를 위해 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)를 통해 얻어진 감지정보를 토대로 이송차량 영역(TA) 내에 존재하는 이송차량(210) 또는 이송차량(210)에 탑재된 컨테이너(200)의 위치를 분석하고, 이송차량의 위치 또는 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치와 현재 크레인(100)의 위치를 비교하며, 그 비교결과에 따라 이송차량의 운전자에게 위치 조정을 위한 안내표시를 제공한다.

[172] 예를 들면, 메인 컨트롤러(170)는 이송차량(210)의 위치와 크레인(100)의 위치를 비교하여, 현재 이송차량(210)의 위치가 컨테이너를 하역할 정위치에 위치하지 않는 경우, 크레인(100) 또는 이송차량의 운전자의 시야에 근접한 위치에 설치된 안내 표시장치(미도시)를 통해 이송차량(210)을 정위치로 안내하는 안내 표시를 제공하게 된다. 이송차량의 운전자는 상기 안내 표시장치를 통해 제공되는 안내 표시를 토대로 이송차량을 컨테이너를 하역할

정위치로 이동시키게 된다. 이때, 안내 표시는 다양한 형태로 제공될 수 있다. 예를 들어, 화살표, 신호등 구조로 제공될 수 있다.

- [173] 한편, 도 12 내지 도 14를 참조하면 크레인(100) 주행시, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 크레인(100)의 주행방향에 존재하는 장애물과, 컨테이너 야드(CA) 내에 존재하는 야적된 컨테이너(300) 및 부표 구조물을 실시간으로 감지한다. 예를 들면, 도 13 및 도 14와 같이 부표 구조물은 부스바(102) 및 케이블 릴 홀(103)일 수 있다.
- [174] 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 도 8에 도시된 바와 같이 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)와 마찬가지로 180도 이상의 영역을 감지할 수 있기 때문에 크레인(100)의 주행방향(GD)에 존재하는 장애물과, 컨테이너 야드(CA) 내에 존재하는 야적된 컨테이너(300), 부스바(102) 및 케이블 릴 홀(103)을 실시간으로 감지할 수 있다.
- [175] 또한, 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)와 마찬가지로 크레인(100)의 주행방향을 중심축으로 상하방향으로 회전할 수 있다.
- [176] 예를 들어, 도 12에 도시된 바와 같이 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)는 컨테이너 야드(CA)에 컨테이너가 야적되어 있는 경우 중심축으로부터 상방향으로 회전된다. 이에 반해, 도 13 및 도 14에 도시된 바와 같이 제2 레이저스캐너(162a, 162b)는 컨테이너 야드(CA)에 컨테이너가 야적되어 있지 않은 경우 지면상에 형성된 부스바(102) 또는 케이블 릴 홀(103)을 감지하기 위하여 중심축으로부터 하방향으로 회전된다.
- [177] 메인 컨트롤러(170)는 크레인(100) 주행시 크레인의 주행방향이 투시되도록 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)를 상하방향으로 회전시켜 주행방향으로 장애물이 존재하는지를 확인한다. 또한 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)를 상하방향으로 조절하여 컨테이너 야드(CA)에 야적된 컨테이너(300) 또는 부표 구조물을 실시간으로 감지하고, 컨테이너(300) 또는 부표 구조물의 위치가 감지되면, 주행 및 하역작업이 원활하게 이루어질 수 있도록 크레인(100)을 제어하여 크레인(100)의 주행을 제어한다. 즉, 메인 컨트롤러(170)는 부표 구조물의 위치를 인식하여 인식된 거리값을 기준으로 크레인(100)을 제어한다. 이를 통해, 크레인(100)은 자동 주행이 가능하게 된다.
- [178] 감지정보 분석부(171)는 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)를 통해 실시간으로 제공되는 감지된 정보를 토대로 장애물의 위치, 이송차량의 위치, 이송장치에 탑재된 컨테이너의 위치, 이송차량과 컨테이너의 고정장치의 착탈 여부, 컨테이너 야드(CA)에 야적된 컨테이너의 위치, 부표 구조물의 위치 등을 종합적으로 분석한다.
- [179] 중앙 처리부(173)는 감지정보 분석부(171)로부터 제공되는 위치정보와, 크레인 위치 분석부(174)로부터 제공되는 현재 크레인의 위치정보를 비교하고, 그 비교 결과에 따라 주행과 하역이 용이하도록 제2 제어부(175)를 통해 크레인의 위치를

제어한다.

- [180] 예를 들어, 중앙 처리부(173)는 제1 및 제2 레이저 스캐너(161a, 161b, 162a, 162b)로부터 제공되는 제1 및 제2 감지정보를 토대로 크레인의 충돌 여부를 판단한다. 또한 제1 레이저 스캐너(161a, 161b)로부터 제공되는 제1 감지정보를 토대로 이송차량 영역(TA) 내에 존재하는 이송차량(210) 및 이송차량에 탑재된 컨테이너(200)의 위치를 분석하고, 이송차량 및 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치와 현재 크레인의 위치를 비교하여 하역작업이 원활한 위치로 이송차량(210)의 위치를 제어하도록 제공한다.
- [181] 또한, 중앙 처리부(173)는 제2 레이저 스캐너(162a, 162b)로부터 제공되는 제2 감지정보를 토대로 컨테이너 야드(CA) 내에 야적된 컨테이너(300) 및 부표 구조물의 위치를 분석하고, 컨테이너(300) 또는 부표 구조물의 위치와 현재 크레인의 위치를 비교하여 주행과 하역작업이 원활한 위치로 크레인(100)의 위치를 제어한다.
- [182] 한편, 도 15는 전형적인 스트래들 캐리어를 도시한 도면이다. 도 15에서 참조 번호 400으로 나타낸 바와 같은 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)는 기존의 하이브리드식 엔진의 문제점이었던 높은 유지 비용과 환경오염 문제, 전기 배터리식 모터의 문제점이었던 과도한 배터리 용량의 설치비 문제를 해결하기 위해 비접촉 전력 전달 방식을 이용한다.
- [183] 본 발명은 비접촉 전력 전달 방식을 사용하기 위해 스트래들 캐리어(400)가 주행되는 작업 공간에 설치되는 급전부(420)와 스트래들 캐리어(400)에 설치되는 집전부(410)를 포함한다.
- [184] 급전부(420)는 도 16에 도시한 바와 같은 작업 영역(A~D) 내에 미리 형성되는데, 급전부(420)는 통상적으로 사용되는 구조로서 급전선 또는 전력선(422), 급전용 코어 및 급전용 코일을 포함하여 형성된다.
- [185] 또한, 본 발명에 채용된 급전부(420)는 스트래들 캐리어의 이동에 방해가 되지 않도록 작업 영역(A~D)에 매설된 형태가 바람직하지만, 노출된 형태로 형성될 수도 있다. 자기유도를 이용한 급전부의 구성은 이미 공지된 기술이므로 이에 대한 상세한 설명은 생략하도록 하며, 본 발명의 급전부의 구성은 본 발명의 출원 이전에 공개된 모든 급전부의 구성이 대안적으로 채용가능하다는 것은 당업자에게 자명하다.
- [186] 다음으로, 도 15에 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)는 스트래들 캐리어의 바닥 또는 측면프레임에 형성되는 집전부(410)를 포함하며, 집전부(410)는 픽업 수단(413)과 집전용 구동 수단(411)을 포함한다. 이하, 집전부(410)의 구성에 대해 도 18을 참고하여 이하에 설명한다.
- [187] 도 18은 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)에 설치되는 집전부(410)의 구성을 개략적으로 도시한 회로블록도이다. 도 18에 도시한 바와 같이, 집전부(410)는 상기 급전부(420)로부터의 자기 변화와 감응하는 픽업 수단(413)과 픽업 수단으로부터 취득된 유도 전력을 부하로 동작하는

- 모터(412)로 안정적으로 공급하기 위한 집전용 구동 수단부(411)를 포함한다.
- [188] 도 19은 상기 집전부(410)의 픽업 수단(413)의 구성을 도시한 도면으로 픽업수단은 코어부(413b)에 설치된 집전용 코일(413a)을 포함한다. 집전용 코일(413a)은 상기 급전부(420)로부터 전력이 공급되면 도 15에 도시된 바와 같이 자기장 유도에 의한 유도 전류가 흐르도록 구성된다.
- [189] 본 발명에서 스트레들 캐리어(400)는 급전부의 전력선(422)을 따라 이동될 때 또는 급전부의 전력선(422)에 정차중일 때 급전부(420)로부터 자기 유도 방식에 의해 전원을 공급받아 자체 배터리를 충전하도록 구성된다. 이를 위해 본 발명에 따른 실시예에서 집전부(410)의 픽업 수단(413)은 도 15에 도시된 바와 같이 스트레들 캐리어의 바닥 또는 측면 프레임에 형성된다. 통상적으로 집전부(410)의 픽업 수단(413)을 통해 자기 유도방식으로 전원을 공급할 때, 픽업 수단(413)과 급전부(420) 사이의 거리는 가까우면 가까울수록 전원 공급 효율은 크게 증가된다. 이러한 픽업 수단과 급전부 사이의 거리를 조절하기 위해, 본 발명에 따른 실시예에서, 픽업 수단(413)은 엘리베이션 수단(430)에 의해 연결되어 무선 급전시에 필요하다면 노면에 형성된 급전부(420)의 자기발생부(421)에 근접하여 수평으로 배치되도록 구성될 수도 있다.
- [190] 또한, 픽업 수단(413)은 그 일단부가 아암부를 통해 스트레들 캐리어(400)의 프레임에 연결되며, 급전부(420)와의 자기유도방식에 의한 전원 공급시, 노면에 형성된 급전부(420)에 수평이 되도록 펼쳐지고 이후 스트레들 캐리어(400)의 이동시에는 급전부(420)에 수직이 되도록 상기 아암부가 접어지도록 구성될 수도 있다.
- [191] 다음으로, 다시 도 18를 참조하면, 픽업 수단(413)으로부터 얻어진 유도 전력은 통상의 전력 기기(모터 구동 전원)용으로 제공할 수 없으므로, 본 발명에서는 픽업 수단(413)으로부터 얻어진 유도 전력을 안정화하기 위한 집전용 구동 수단부(413) 또는 안정화 수단부(413)를 포함하고 있다.
- [192] 픽업 수단(413)으로부터 얻어진 유도 전력은 먼저 레귤레이터(411a)를 거쳐 직류 전원으로 변환되고, 직류 변환된 전원을 부하로서 동작하는 모터(412)의 동작 전압에 맞추기 위한 전력변환부(411e)를 거쳐 부하에 공급된다.
- [193] 이때, 부하로서 사용되는 모터가 교류를 이용한 삼상 교류 모터인 경우 상기 전력변환부(411e)는 직류 전원을 다시 교류 전원으로 변환하는 인버터가 사용될 수 있으며, 모터가 직류 모터인 경우 직류 전원을 제어하기 위한 쇼퍼 등의 수단이 사용될 수 있다. 즉, 상기 전력 변환부(411e)는 사용되는 부하 조건에 따라 변경될 수 있다.
- [194] 본 실시예에서는 모터(412)는 삼상 교류 모터를 채용하였으며 전력변환부(411e)로서 인버터를 사용하였다.
- [195] 또한, 본 발명에 따른 스트레들 캐리어(400)에 설치되는 집전부(410)의 안정화 수단부(411)는, 도 5에 도시한 바와 같이, 상기 전력변환부(411e)와 레귤레이터(411a) 사이에 리튬-이온 배터리(411b)를 더 포함한다. 리튬-이온

배터리(411b)는 충전가능하도록 구성되며, 레귤레이터(411a)와 함께 모터(412)에 필요한 전력을 공급한다.

- [196] 이상과 같이, 리튬-이온 배터리의 충전 용량의 선택은 경제성 및 효율성 등을 고려해서 선택되어야 하는데, 본 발명에서는 컨테이너 스테이션의 일정 작업 구역을 이동하는 스트래들 캐리어(400)는 비교적 소용량의 배터리가 채용될 수 있는데, 이는 스트래들 캐리어(400)에 승적/하적 등의 작업을 위해 전력선(422)를 따라 이동하거나 전력선(422)에 정지하고 있을 때 급전부(420)로부터 전력을 공급받아 배터리(411b)를 충전하지만, 도 4에 도시한 바와 같이 스트래들 캐리어(400)가 전력선(422)을 벗어나 컨테이너 야적장과 같은 장소로 이동시에 충전된 배터리로부터 모터에 필요한 전력을 공급받도록 이루어지기 때문이다.
- [197] 또한, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)는 리튬-이온 배터리(411b)가 일정 전압 이하로 떨어지지 않도록 유지하며, 일정 전압 이상으로 과충전되는 것을 방지하기 위한 배터리관리시스템(BMS) 회로를 포함함으로써 리튬-이온 배터리(411b)를 안정적으로 유지할 수 있다.
- [198] 또한, 스트래들 캐리어(400)가 무거운 컨테이너를 들어올릴 때에는 집전부(410)에서 들어오는 전력과 배터리에서 공급되는 전력을 같이 사용하고, 내려놓을 때와 같이 큰 동력이 필요하지 않을 때에는 집전부(410)에서 오는 전력을 배터리에 충전하는데 사용한다.
- [199] 또한, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)의 집전부(410)의 안정화 수단부(411)는 리튬-이온 배터리(411b)와 전력변환부(411e) 사이에 DC-DC 컨버터를 더 포함하여 모터(412) 이외의 스트래들 캐리어(400)에 필요한 전자 장치(411f), 예를 들면 스트래들 캐리어를 제어하는데 필요한 제어부(480) 등에 전원이 안정적으로 공급될 수 있게 구성될 수 있다.
- [200] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)는 전자기 유도를 이용한 비접촉 전력 전달 방식을 채용함으로써 종래의 하이브리드식의 스트래들 캐리어에 비해 유지 비용을 절감할 수 있고, 또한 고가인 대용량의 충전 배터리를 사용하는 전기 충전식 스트래들 캐리어에 비해 비교적 소용량의 배터리를 사용함으로써 초기 설치 비용이 저렴한 스트래들 캐리어를 제공할 수 있다.
- [201] 또한, 본 발명에서 전자기 유도 방식의 비접촉 전력 전달 방식을 채용함에 따라, 도 15 및 도 16과 같이 작업 구역(A~D) 내에는 급전부로의 전기력을 전달하기 위해 전력선(422)이 설치되는데, 이 전력선에 전력이 공급되어 전류가 흐름에 따라 전력선(422)으로부터 전술했던 바와 같이 유도 자기장이 발생된다.
- [202] 급전부(420)의 전력선(422)을 스트래들 캐리어(400)의 무인화 주행을 위한 가이드 라인으로 이용하기 위해 본 발명에 따른 스트래들 캐리어(400)는 상기 전력선으로부터 발생하는 유도 자기장을 검출하기 위한 유도 자기장 감지부(450)를 더 포함할 수 있다.
- [203] 유도 자기장 감지부(450)는 집전부(410)의 픽업 수단(413)과 유사하게,

스트래들 캐리어(400)의 전방면에 위치하도록 설치되며, 작업 구역(A~D)에 형성된 전력선(422)에 전류가 흘러 유도 자기장이 발생되면 이를 검출해 내고 대응하는 자력 신호를 제어부로 출력하게 된다.

[204] 도 20은 본 발명에 따른 전력선(422)과 유도 자기장 감지부(450)의 위치 관계를 도시한 도면이다. 도 20의 (a)에 도시한 바와 같이 유도 자기장 감지부(450)와 전력선(422)이 서로 평행한 경우 신호 S1이 발생되며, 이 신호는 조향각을 결정하는 기준 신호로서 작용된다. 또한 도 20의 (b)에 도시한 바와 같이, 유도 자기장 감지부(450)와 전력선(422)이 서로 어긋난 경우 전력선에서의 발생되는 자기장으로부터 검출되는 자기장 밀도가 틀어지게 되며, 따라서 신호 S1과는 다른 출력 신호 S2가 유도 자기장 감지부(450)로부터 발생된다.

[205] 따라서 유도 자기장 감지부(450)의 후단에 배치되는 감지 정보 분석부(490)를 통해 직접 또는 간접적으로 접속되는 제어부(480)는 이들의 신호 S1과 S2의 편차를 이용하여 현재 스트래들 캐리어가 전력선으로부터 어는 정도 어긋나 있는지를 검출해 낼 수 있으며 이를 조정하여 스트래들 캐리어의 조향각을 전력선과 일치하도록 조절할 수 있다.

[206] 이와 같이 본 발명에 따른 스트래들 캐리어는 전력을 공급하기 위한 급전선 또는 전력선을 차량을 유도하기 위한 가이드 라인으로 사용하고 마그네틱 리더기 등과 같은 유도 자기장 검출을 통해 가이드 라인을 따라 이동하도록 구성됨으로써 기존과 같이 노면에 페인트를 사용한 방식에서 문제되는 폭설과 같은 기후 변화와 상관없이 안정적으로 무인 주행이 가능한 스트래들 캐리어가 제공될 수 있다.

[207] 또한, 본 발명은 스트래들 캐리어(400)의 전방부에 레이저 스캐너(440)를 더 포함할 수 있다. 레이저 스캐너(440)는 스트래들 캐리어(440)의 주행 방향에 존재하는 장애물을 감지하도록 구성된다. 레이저 스캐너(440)는 제어기(480)의 제어하에 상하/좌우 180°회전가능하도록 구성된다.

[208] 스트래들 캐리어(400)는 그 운행 특성상, 도 17 또는 도 21에 도시한 바와 같이 적재되어 있는 컨테이너들(510a, 510b) 사이로 주행하는 경우가 있다. 이 경우 컨테이너들 사이로 전력선을 형성하고, 스트래들 캐리어(400)가 전력선(422)을 가이드 라인으로 하여 주행하도록 할 수도 있지만, 가이드 라인을 통해 컨테이너 사이를 무인 주행할 때, 가이드 라인을 통한 무인 주행 오차 범위 내에 컨테이너들(510a, 510b)이 존재하면 자칫 스트래들 캐리어(400)와 컨테이너들(510a, 510b)이 충돌할 우려가 있다.

[209] 즉, 스트래들 캐리어(400)가 주행 장애물이 없는 환경하에서 전력선과 같은 가이드 라인만을 통해 주행하는 경우 비교적 안정적이면서 고속 주행이 가능하다는 이점이 얻어지지만, 도 21과 같이 장애물이 존재하는 경우 충돌의 위험도 존재하게 된다. 본 발명에서는 이를 보완하기 위해 레이저 스캐너(440)를 더 포함하도록 구성되는 것이 바람직하다.

[210] 따라서, 도 22에 도시한 바와 같이 레이저 스캐너(440)를 통해 스트래들

캐리어(400)의 주행 방향에 장애물이 존재하지 않으면, 무인 주행은 전력선 가이드 라인을 통해 이동하도록 제어되고, 레이저 스캐너(440)를 통해 스트래들 캐리어(400)의 주행 방향에 장애물이 존재한다고 판단되거나, 가이드 라인이 없는 경우의 무인 주행은 레이저 스캐너를 사용하여 자동 주행하도록 구성되는 것이 바람직하다.

- [211] 다시 도 21을 참조하여, 레이저 스캐너(440)를 사용한 무인 주행의 일례를 살펴보면, 스트래들 캐리어(400)가 컨테이너들(510a, 510b) 사이를 진행하는 경우 레이저 스캐너(440)가 전방의 장애물을 실시간으로 검지하여, 검지된 신호를 후단에 위치되는 감지 정보 분석부(490) 등으로 전송하고, 감지 정보 분석부(490)는 장애물의 크기, 스트래들 캐리어와의 거리, 컨테이너의 형상, 장애물의 형상, 장애물까지의 거리 등과 위치 정보 데이터를 분석하여 분석된 데이터 중 주행에 요구되는 데이터, 예를 들면 현재 컨테이너와 스트래들 캐리어 간의 사이 거리(d)와 같은 데이터를 제어부로 전송한다. 제어부는 감지 정보 분석부로부터 받은 데이터에 기반하여 안정적인 주행 정보를 발생시킬 수 있다.
- [212] 상기 실시예에서는 레이저 스캐너를 사용하여 장애물의 유무를 판별해내는 것으로 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않고 카메라 등의 장치를 사용하여 장애물의 유무를 판별하도록 구성될 수도 있다는 것은 당업자에게 자명하다.
- [213] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어는 전자기 유도를 이용한 비접촉 전력 전달 방식을 채용함으로써 종래의 하이브리드식의 스트래들 캐리어에 비해 유지 비용을 절감하고 환경오염을 줄일 수 있으며, 또한 고가인 대용량의 충전 배터리를 사용하는 전기 충전식 스트래들 캐리어에 비해 비교적 소용량의 배터리를 사용함으로써 초기 설치 비용이 저렴한 이점이 얻어진다.
- [214] 또한, 본 발명에 따른 스트래들 캐리어는 전력의 급전선을 가이드 라인으로 사용하고 마그네틱 리더기를 통해 가이드 라인을 따라 이동하도록 구성됨으로써 기존과 같이 노면에 페인트를 사용한 방식에서 문제되는 기후 변화와 상관없이 안정적으로 무인 주행이 가능하다는 이점이 얻어질 수 있다.
- [215] 본 발명에서 무인 주행을 보다 정밀하게 제어하기 위해 본 발명에 따른 스트래들 캐리어는 작업 영역에 대한 맵 정보 및 현재 스트래들 캐리어의 위치를 식별할 수 있는 GPS 수신 장치를 더 포함할 수도 있고, 스트래들 캐리어의 바퀴에 바퀴의 회전수를 카운팅하여 이동한 거리를 보다 정밀하게 확인할 수 있는 타코 미터 등의 회전수 감지 장치를 더 포함할 수도 있다. 또한 타코 미터 등이 포함되는 경우, 바퀴의 미끄러짐으로 인한 이동 거리 식별 오차를 감소시키기 위해 일정 거리마다 타코 미터를 리셋시킬 수 있는 리셋 마크를 노면 등에 표시할 수도 있고, 또는 상기 급전부에서 타코 미터를 리셋시킬 수도 구성하여 정밀한 무인 주행을 지원할 수도 있다.
- [216] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로,

본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 갖는 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

따라서, 본 발명에 게시된 실시예는 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아닌 설명을 위한 것이고, 이런 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.

[217] 따라서 본 발명의 보호범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

[218]

청구범위

- [청구항 1] 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인에 있어서,
상기 타이어형 갠트리 크레인은,
내부로부터의 전원을 공급하기 위한 충전식 배터리 및 외부에 설치된 급전부로부터 전원을 공급받기 위한 집전부를 구비하고,
상기 급전부와 상기 집전부는 자기유도방식에 의해 상호 동작하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 집전부는 픽업 수단을 더 포함하고, 상기 픽업 수단은 집전용 코어 및 집전용 코일부를 포함하며,
상기 픽업 수단은 그 일단부가 아암부를 통해 상기 타이어형 갠트리 크레인의 프레임에 연결되며, 상기 급전부와 자기유도방식에 의한 전원 공급시, 노면에 형성된 급전부에 수평이 되도록 펼쳐지고 이후 상기 타이어형 갠트리 크레인의 이동시에는 상기 급전부에 수직이 되도록 상기 아암부가 접어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 타이어형 갠트리 크레인은 전원 공급을 관리하기 위한 전원제어부를 더 포함하고,
상기 전원제어부는, 상기 타이어형 갠트리 크레인의 동작 상태에 따라 내부에 형성된 상기 충전식 배터리 및 상기 급전부를 통한 전원 공급을 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.
- [청구항 4] 제3항에 있어서,
상기 전원제어부는,
상기 타이어형 갠트리 크레인이 이동중인 경우 상기 충전식 배터리로부터 부하로서 동작하는 모터에 전원을 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.
- [청구항 5] 제3항에 있어서,
상기 타이어형 갠트리 크레인은 컨테이너가 매달리는 로프의 이동 방향 및 상기 로프의 장력 크기를 검출하기 위한 수단을 더 포함하고,
상기 전원제어부는 상기 로프의 이동 방향 및 상기 로프의 장력

크기에 기초하여 상기 급전부로부터 부하에 전원을 공급하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 6]

제5항에 있어서,

상기 전원제어부는 상기 로프의 이동 방향이 리프팅(lifting) 방향인 경우 상기 충전식 배터리와 상기 급전부로부터의 전력을 모두 부하로서 동작하는 모터에 공급하고, 상기 전원제어부는 상기 로프의 이동 방향이 랜딩(landing)인 경우 상기 충전식 배터리로부터의 전력을 부하로서 동작하는 모터에 공급하고, 상기 급전부로부터의 전력은 상기 충전식 배터리를 충전하는데 이용하는 것을 특징으로 하는 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 7]

제1항에 있어서,

상기 급전부는 노면에 수평이 되도록 매설되거나 노출되어 형성되는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 8]

제1항에 있어서,

상기 타이어형 갠트리 크레인의 좌측 바퀴부의 전방과 후방에 각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 존재하는 장애물, 이송차량 영역에 존재하는 이송 차량 및 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너를 감지하여, 그에 상응하는 제1 감지정보를 제공하는 제1 레이저 스캐너; 상기 타이어형 크레인의 우측 바퀴부의 전방과 후방에 각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 컨테이너 야드에 야적된 컨테이너 및 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 설치된 부표 구조물을 감지하여, 그에 상응하는 제2 감지정보를 제공하는 제2 레이저 스캐너; 및

상기 제1 및 제2 감지정보를 제공받고, 상기 제1 또는 제2 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 충돌을 제어하고, 상기 제1 감지정보를 토대로 상기 이송차량 영역 내에 존재하는 상기 이송차량에 컨테이너가 탑재되지 않은 경우 상기 제1 레이저 스캐너를 회전시켜 상기 제1 레이저 스캐너로 하여금 상기 이송차량을 감지하도록 제어하는 메인 컨트롤러;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 9]

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 레이저 스캐너는, 2차원 레이저 스캐너 또는 3차원 레이저 스캐너인 것을 특징으로

하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 10]

제8항에 있어서,

상기 제1 레이저 스캐너는,

상기 이송차량과 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너를 고정시키는 고정장치를 감지하여 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너

하역작업시 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너가 상기

이송차량으로부터 분리되었는지 그 여부를 제공하는 것을

특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 11]

제8항에 있어서,

상기 메인 컨트롤러는,

상기 제1 감지정보를 토대로 상기 이송차량 영역 내에 존재하는

상기 이송차량 또는 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너의 위치를

분석하고, 상기 이송차량의 위치 또는 상기 이송차량에 탑재된

컨테이너의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를

비교하며, 그 비교결과에 따라 상기 이송차량의 운전자에게 위치

조정을 위한 안내표시를 제공하는 것을 특징으로 하는

비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 12]

제8항에 있어서,

상기 메인 컨트롤러는,

상기 제1 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의

주행방향에 존재하는 장애물의 위치를 분석하고, 상기 장애물의

위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여

상기 장애물과 충돌하지 않도록 상기 타이어형 갠트리 크레인의

위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을

공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 13]

제1항에 있어서,

상기 타이어형 갠트리 크레인의 좌측 바퀴부의 전방과 후방에

각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 상기 타이어형 갠트리

크레인의 주행방향에 존재하는 장애물, 이송차량 영역에 존재하는

이송차량 및 상기 이송차량에 탑재된 컨테이너를 감지하여, 그에

상응하는 제1 감지정보를 제공하는 제1 레이저 스캐너;

상기 타이어형 갠트리 크레인의 우측 바퀴부의 전방과 후방에

각각 하나씩 설치되고, 상하 회전을 통해 컨테이너 야드에 야적된

컨테이너 및 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 설치된

부표 구조물을 감지하여, 그에 상응하는 제2 감지정보를 제공하는

제2 레이저 스캐너; 및

상기 제1 및 제2 감지정보를 제공받고, 상기 제1 또는 제2 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 충돌을 제어하고, 상기 제2 감지정보를 토대로 상기 컨테이너 야드 내에 컨테이너가 존재하지 않는 경우 상기 제2 레이저 스캐너를 회전시켜 상기 제2 레이저 스캐너로 하여금 상기 부표 구조물을 감지하도록 제어하는 메인 컨트롤러;를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
상기 메인 컨트롤러는,
상기 제2 감지정보를 토대로 상기 컨테이너 야드 내에 야적된 컨테이너 또는 상기 부표 구조물의 위치를 분석하고, 상기 컨테이너 야드 내에 야적된 컨테이너의 위치 또는 상기 부표 구조물의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 15]

제13항에 있어서,
상기 메인 컨트롤러는,
상기 제2 감지정보를 토대로 상기 타이어형 갠트리 크레인의 주행방향에 존재하는 장애물의 위치를 분석하고, 상기 장애물의 위치와 현재 상기 타이어형 갠트리 크레인의 위치를 비교하여 상기 장애물과 충돌하지 않도록 상기 타이어형 갠트리 크레인을 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 16]

제13항에 있어서,
상기 부표 구조물은,
부스바(booth bar) 또는 케이블 릴 홀(cable reel hole)인 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 17]

제13항에 있어서,
상기 메인 컨트롤러는,
상기 부표 구조물의 위치를 인식하여 인식된 거리값을 기준으로 상기 타이어형 갠트리 크레인을 제어하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 타이어형 갠트리 크레인.

[청구항 18]

비접촉식으로 전원을 공급 받기 위한 스트래들 캐리어에 있어서,
상기 스트래들 캐리어는 외부에 설치된 급전부로부터 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 집전부를 포함하고,

상기 집전부는 상기 스트래들 캐리어에 설치된 충전용 배터리를 충전하며,

상기 급전부와 상기 집전부는 자기유도방식에 의해 상호 동작하는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 스트래들 캐리어.

[청구항 19]

제18항에 있어서,

상기 집전부는 픽업 수단을 더 포함하고, 상기 픽업 수단은 집전용 코어 및 집전용 코일부를 포함하며,

상기 픽업 수단은 그 일단부가 엘리베이션 수단을 통해 상기 스트래들 캐리어의 바닥 프레임에 연결되며, 상기 급전부와 상기 집전부의 자기유도방식에 의한 전원 공급시, 상기 픽업 수단은 상기 엘리베이션 수단에 의해 노면에 형성된 급전부에 수평이 되도록 근접하여 배치될 수 있는 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 스트래들 캐리어.

[청구항 20]

제19항에 있어서,

상기 집전부는 상기 스트래들 캐리어가 전력선을 따라 이동하거나 정지중인 경우 상기 급전부로부터 전원을 공급받아 상기 충전용 배터리를 충전하고,

상기 충전용 배터리는 상기 스트래들 캐리어가 전력선을 벗어나 이동 중인 경우 부하에 전원을 공급하도록 구성된 것을 특징으로 하는 비접촉식으로 전원을 공급받기 위한 스트래들 캐리어.