



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년06월20일
 (11) 등록번호 10-1631431
 (24) 등록일자 2016년06월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B61L 27/00 (2006.01) B61L 27/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2014-0149675
 (22) 출원일자 2014년10월30일
 심사청구일자 2014년10월30일
 (65) 공개번호 10-2016-0053119
 (43) 공개일자 2016년05월13일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020140081849 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 한국철도기술연구원
 경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)
 (72) 발명자
 백중현
 서울 송파구 위례성대로 58, 102동 901호 (방이동, 올림픽베어스타운)
 최현영
 전라북도 군산시 축동로 34 오뚜그란데 2단지 506동 703호
 김건엽
 서울 양천구 목동서로 38, 108동 407호 (목동, 목동신시가지아파트1단지)
 (74) 대리인
 조철현

전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이경민

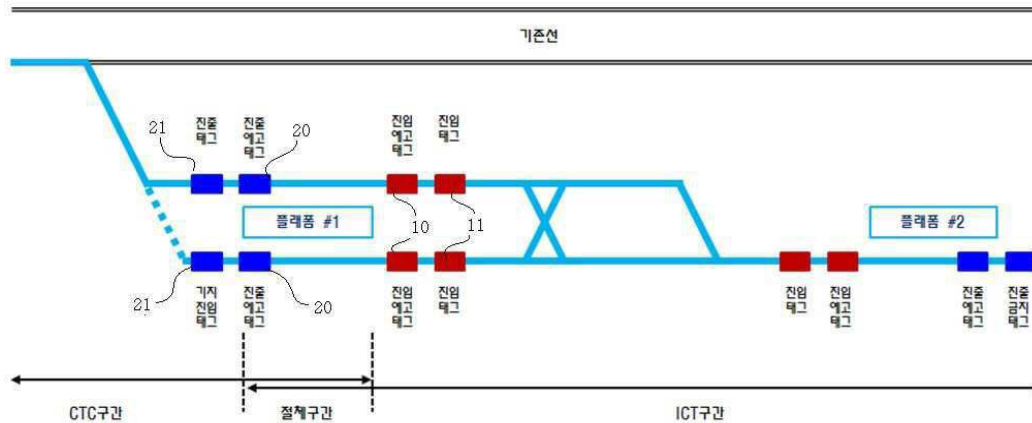
(54) 발명의 명칭 **차상중심 열차제어시스템과 그 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법**

(57) 요약

본 발명은 열차 내에 구비된 차상제어장치와, 상기 차상제어장치와 연결되어, 각종 제어신호를 송수신함과 아울러, 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 운행스케줄 관리하는 운행관리시스템과, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치, 상기 차상제어장치에 위치 정보를 제공하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그 그리고 상기

(뒷면에 계속)

대표도 - 도3



차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 선로변제어시스템을 이용하여 CTC 구간과 ICT 구간을 연계하도록 제어하는 방법에 있어서, (A) 상기 열차는 상기 CTC 구간과 ICT 구간이 만나는 소정 구간인 절체구간에 대한 정보를 열차집중제어장치로부터 제공받아, 절체구간이 비점유상태이고, 진입을 위한 선로전환이 완료된 상태인지 확인하고, 이상이 없는 경우에 절체구간으로 진입하여 상기 CTC 구간의 종착역에 정차하는 단계; (B) 상기 CTC 구간의 종착역에 도착시, 외부 입력을 통하여 상기 CTC 구간을 운행하기 위한 CTC용 차상제어장치의 전원을 차단하고, 상기 ICT 구간 운영을 위한 ICT용 차상제어장치를 기동하는 단계; (C) 상기 ICT용 차상제어장치는 ICT 구간에 열차가 도달하면, ICT 구간 진입 부분에 설치된 진입 예고 태그를 검지한 후, 상기 운행관리시스템과 무선 통신하여 외부 입력받은 열차정보를 상기 운행관리시스템으로 전송함으로써, 열차 등록을 요청하는 단계; (D) 상기 운행관리시스템은 열차 등록 요청을 수신하면, 상기 열차정보에 기초하여 열차의 운행 스케줄을 등록 요청받은 해당 열차에 전송하고, 상기 ICT용 차상제어장치로부터 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 수신하면, 열차의 등록을 완료하고, 열차 등록 확인 응답 메시지를 상기 차상제어장치로 전송하는 단계를 포함한다.

본 발명에 따르면, CTC용 차상제어장치와 ICT용 차상제어장치를 열차 내에 구비한 차상중심 열차제어시스템과 연계 구간에 설치된 진입/진출 태그 및 예고 태그를 이용하여, CTC 구간과 ICT 구간을 연계하여 열차를 제어함으로써, 서로 다른 구간을 운행하는 열차의 구간 연계가 원활히 달성될 수 있는 효과가 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

열차 내에 구비된 차상제어장치와, 상기 차상제어장치와 연결되어, 각종 제어신호를 송수신함과 아울러, 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 운행스케줄 관리하는 운행관리시스템과, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치, 상기 차상제어장치에 위치 정보를 제공하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그 그리고 상기 차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 선로변제어시스템을 포함한 차상중심 열차제어시스템을 이용하여 CTC 구간과 ICT 구간을 연계하는 방법에 있어서,

(A) 상기 열차는 상기 CTC 구간을 운행하는 CTC용 차상제어장치를 통하여 종착역에서 진입예고태그가 위치한 선로까지의 구간에 해당하는 절체구간으로 진입하여 상기 CTC 구간의 종착역에 정차하는 단계;

(B) 상기 CTC 구간의 종착역에 도착시, 외부 입력을 통하여 상기 CTC용 차상제어장치의 전원이 차단되고, 상기 ICT 구간 운영을 위한 ICT용 차상제어장치가 기동되는 단계;

(C) 상기 ICT용 차상제어장치는 ICT 구간에 열차가 도달하면, ICT 구간 진입 부분에 설치된 진입 예고 태그를 검지한 후, 상기 운행관리시스템과 무선 통신하여 외부 입력받은 열차정보를 상기 운행관리시스템으로 전송함으로써, 열차 등록을 요청하는 단계;

(D) 상기 운행관리시스템은 열차 등록 요청을 수신하면, 상기 열차정보에 기초하여 열차의 운행 스케줄을 등록 요청받은 해당 열차에 전송하고, 상기 ICT용 차상제어장치로부터 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 수신하면, 열차의 등록을 완료하고, 열차 등록 확인 응답 메시지를 상기 ICT용 차상제어장치로 전송하는 단계를 포함하되,

상기 (A) 단계 이전에,

상기 운행관리시스템은 상기 열차의 운행 시작 전, CTC 구간에서 ICT 구간으로 진입하는 열차로부터 해당 열차의 CTC 스케줄을 전송받는 단계;

중앙지령소에 위치하는 열차집중제어장치는 상기 열차에 대한 운행 스케줄 변동이 있는 경우, 각 구간에 설치되는 지역제어센터에 변동된 운행 스케줄을 전송하는 단계;

상기 열차집중제어장치는 종착역이 포함된 절체구간에 대한 궤도회로정보를 활용하여, 절체구간이 비점유상태이고, 진입을 위한 선로전환이 완료된 상태인지 확인하는 단계;

상기 열차집중제어장치는 절체구간이 비점유상태이고, 선로전환이 완료된 상태라면, 진입 신호등을 현시하도록 제어하는 단계;

상기 열차는 진입 신호등이 현시되면, 절체구간으로 진입하여 CTC 구간의 종착역까지 주행하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 열차 등록이 완료되면, 상기 ICT용 차상제어장치는 열차를 제어하여 주행하고, 상기 열차가 종착역에 도착한 후, 상기 ICT용 차상제어장치는 선로변에 설치된 진출예고 태그를 검지한 후, 상기 운행관리시스템에 열차해제 요청 메시지를 전송하는 단계;

상기 운행관리시스템은 상기 ICT용 차상제어장치로부터 열차해제 요청 메시지를 수신하면, 열차의 운행 종료를 확인하고 열차해제를 완료하여, 상기 ICT용 차상제어장치로 열차해제 완료 메시지를 전송하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치는 열차해제 완료 메시지를 수신하여 운전자화면표시장치(DMI)를 통하여, 열차해제 완료 메시지를 표시하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

만약, 상기 종착역에 도착한 후, 정지 위치를 초과하여 선로변에 설치된 진출 태그를 상기 ICT용 차상제어장치가 검지하는 경우, 상기 ICT용 차상제어장치는 즉시 비상제동을 체결하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 (B) 단계는

상기 ICT용 차상제어장치는 기동전 무결성 검사를 수행하여 DMI 화면에 검사 수행 결과를 표시하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치는 외부로부터 DMI 화면을 통하여 열차정보와 운영모드를 입력받아 DMI 화면에 표시하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치는 입력받은 상기 열차정보와 운영모드를 기초로 하여 장치 초기화를 수행하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치는 Non-ICT 운영모드로 기동되고, DMI 화면에 운영모드를 표시하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 (C) 단계는

상기 ICT용 차상제어장치는 수신받은 운행 스케줄에 따른 주행로에 대한 무결성 검사를 수행하여, 오류 여부를 검토하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치는 상기 검토결과 주행로의 무결성이 있다고 판단되면, 운행관리시스템으로 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 전송하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 (D) 단계는

상기 ICT용 차상제어장치는 DMI 화면에 상기 수신받은 운행 스케줄을 기초로, 현재 열차의 주행 속도, 위치 및 노선 정보 등을 표시하는 단계;

상기 ICT용 차상제어장치와 운행관리시스템 간에, 열차의 위치 및 속도 등의 열차 상태 메시지를 주기적으로 통신하는 단계;

상기 운행관리시스템은 열차의 상태보고 메시지를 수신하면, 등록이 완료된 열차에 대한 열차정보를 운영자 화면에 표시하는 단계를 더 포함하는 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 열차 구간의 연계 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 열차가 운행 중인 구간과 다른 구간에 진입 시, 열차 내 트랜스폰더 검지기로 상기 태그를 검지함에 따라 해당 구간의 열차 제어에 적합하도록 CTC용 또는 ICT용 차상제어장치를 선택적으로 채택하도록 된 차상중심제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 국내 철도신호시스템은 중앙지령실의 중앙 통제를 바탕으로 궤도회로, 연동장치 등의 지상설비를 통한 선로변신호기 현시방식과 열차의 선로 점유에 따라서 허용속도를 차량에 제공하는 자동열차정지(ATS : Automatic Train Stop) 방식을 사용해왔다.

[0003] 그러나 ATS 방식은 폐색구간에서 신호현시별 제한속도에 맞추어 단계별로 열차의 속도를 수동으로 제어하므로 열차 간격을 특정 거리 이하로 줄일 수 없고, 기후, 전파, 간섭 등의 운영 환경에 따라 오동작이 많이 발생하는 단점이 있다. 또한 많은 종류의 지상설비들이 운용됨으로 인해 유지보수 인력과 비용에 대한 부담이 큰 실정이다. 이에 대한 대응책으로, 최근에 주요 노선(경부선, 호남선)을 중심으로 열차 간격과 속도를 제어하는 자동열차방호장치(ATP : Automatic Train Protection) 방식으로 개량해 나가고 있다.

[0004] 하지만 경부선과 같이 고밀도 및 고속 열차운행을 하는 주요 노선의 경우에는 ATP 시스템으로 개량하는 것이 적합할 수 있지만, 일일 운행 횟수가 적은 지선의 경우에는 주요 노선과 동일한 고가의 제어시스템을 운용할 경우 운영 효율성 측면에서 적합하지 못한 문제점이 있다. 지선의 운영효율성과 신뢰성을 향상시키기 위하여, 차상에서 직접 열차의 진로상에 있는 선로전환기, 건널목 차단기 등의 선로변 시설물을 제어하는 정보통신기술(ICT: Information & Communication Technology)을 기반으로 한 차상중심 열차제어시스템을 개발한 것이다.

[0005] 한편, 지금까지는 차운행의 혼란을 수정하는 데는 각 역의 열차 위치 통보에만 의존해 왔으나, 역의 수가 극히 적은 노선에서는 만족할 만한 운전정리가 되지 못했다. 그래서 ATC(Automatic Train Control) 장치에서 사용되고 있는 약 3km마다의 궤도회로 단위에 의하여 이 정보를 중앙지령소(또는 관제실)에 전송(傳送)하여 표시반(表示盤)에서 제어하는 방법이 취해지게 되었다. 이것이 열차집중 제어 장치(列車集中制御裝置, Centralized Traffic Control; CTC)이다. 즉, 열차 집중 제어 장치는 철도 노선을 일정 구간으로 나누어, 신호나 분기기 등의 연동 장치를 한 곳에서 원격 조작할 수 있게 하는 장치를 말한다.

[0006] 그러나, 현재 CTC 기반의 열차제어시스템과 ICT를 이용한 차상중심 열차제어시스템이 각 노선별로 분리되어 운영되고 있어서, 노선을 연계하기 위한 제어 시퀀스가 존재하고 있지 않아, CTC 기반의 열차제어시스템과 차상중심 열차제어시스템이 각각 분리되어 운영되는 노선에서는 서로 연계 운영을 원활히 달성하지 못하는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 진술한 사정을 감안하여 안출된 본 발명은, 열차 내 차상제어장치와 각종 제어신호를 송수신함과 아울러, 열차 등록 및 해제하는 운행관리시스템과, 상기 차상제어장치에 위치 정보를 제공하기 위해 CTC 구간과 ICT 구간의 절체 구간에 설치되는 트랜스폰더 태그를 구비하고, 열차가 절체구간 진입시, 열차 내 트랜스폰더 검지기로 상기 태그를 검지함에 따라 열차 내 구비된 CTC용 차상제어장치 또는 ICT용 차상제어장치를 이용하여 CTC 구간과 ICT 구간을 연계하여 열차를 제어하도록 된 차상중심제어시스템과 그 차상중심제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

[0008] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 열차 내에 구비된 차상제어장치와, 상기 차상제어장치와 연결되어, 각종 제어신호를 송수신함과 아울러, 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 운행스케줄 관리하는 운행관리시스템과, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치, 상기 차상제어장치에 위치 정보를 제공하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그 그리고 상기 차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 선로변제어시스템을 포함한 차상중심열차제어시스템을 이용하여 CTC 구간과 ICT 구간을 연계하는 방법에 있어서, (A) 상기 열차는 상기 CTC 구간과 ICT 구간이 만나는 소정 구간인 절체구간에 대한 정보를 열차집중제어장치로부터 제공받아, 절체구간이 비점유상태이고, 진입을 위한 선로전환이 완료된 상태인지 확인하고, 이상이 없는 경우에 절체구간으로 진입하여 상기 CTC 구간의 종착역에 정차하는 단계; (B) 상기 CTC 구간의 종착역에 도착시, 외부 입력을 통하여 상기 CTC 구간을 운행하기 위한 CTC용 차상제어장치의 전원을 차단하고, 상기 ICT 구간 운행을 위한 ICT용 차상제어장치를 기동하는 단계; (C) 상기 ICT용 차상제어장치는 ICT 구간에 열차가 도달하면, ICT 구간 진입 부분에 설치된 진입 예고 태그를 검지한 후, 상기 운행관리시스템과 무선 통신하여 외부 입력받은 열차정보를 상기 운행관리시스템으로 전송함으로써, 열차 등록을 요청하는 단계; (D) 상기 운행관리시스템은 열차 등록 요청을 수신하면, 상기 열차정보에 기초하여 열차의 운행 스케줄을 등록 요청받은 해당 열차에 전송하고, 상기 ICT용 차상제어장치로부터 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 수신하면, 열차의 등록을 완료하고, 열차 등록 확인 응답 메시지를 상기 차상제어장치로 전송하는 단계를 포함한다.

[0010] 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 열차 내에 구비된 차상제어장치와, 상기 차상제어장치와 연결되어, 각종 제어신호를 송수신함과 아울러, 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 운행스케줄 관리하는 운행관리시스템과, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치, 상기 차상제어장치에 위치 정보를 제공하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그 그리고 상기 차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 선로변제어시스템을 포함한 차상중심 열차제어시스템을 이용하여 CTC 구간과 ICT 구간을 연계하는 방법에 있어서, (a) 상기 ICT 구간에서 열차를 운행하는 ICT용 차상제어장치는 상기 ICT 구간에서 CTC 구간으로 연계되는 구간에 진입하면서 상기 ICT 구간의 진출 부분에 설치된 진출 예고 태그를 검지하는 단계; (b) 상기 진출 예고 태그를 검지한 ICT용 차상제어장치는 상기 운행관리시스템으로 열차해제 요청 메시지를 전송하는 단계; (c) 상기 운행관리시스템은 상기 ICT용 차상제어장치로부터 열차해제 요청 메시지를 수신하면 열차 해제를 완료하는 단계; (d) 외부 입력을 통하여, 상기 ICT용 차상제어장치의 전원을 차단하고, CTC 구간을 운행하기 위한 CTC용 차상제어장치의 전원을 입력받아 활성화시키는 단계; (e) 상기 열차는 활성화된 상기 CTC용 차상제어장치를 이용하여 열차를 기동시키는 단계를 포함한다.

[0011] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 차상중심 열차제어시스템은, CTC 구간의 열차를 제어하기 위한 CTC용 차상제어장치와, ICT 구간의 열차를 제어하기 위한 ICT용 차상제어장치와, 차상제어장치에 각각 연결되어 기능을 수행할 수 있도록 차량에 부착되는 트랜스폰더 검지기, 차량속도 및 진행방향을 알려주는 회전속도계, 회전속도계 등으로부터 정보를 받아 처리하고, 열차 운행에 관련된 정보를 표시하는 운전자화면표시장치, 운행관리시스템 및 선로변제어시스템과 무선통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 차상제어시스템; 선로전환기, 건널목 차단기 등과 같은 선로변 시설물, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치, 차상제어장치에 선로변 시설물의 위치 정보를 제공하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그 그리고 차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈을 포함하는 선로변제어시스템; 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 수동 주행로 지정, 스케줄 관리, 알람 수신 및 표시의 기능을 수행하며, 중앙지령소에 위치하여 상기 CTC용 차상제어장치, 신호나 분기기 등의 연동장치를 한 곳에서 원격 조작할 수 있도록 구비된 열차집중제어장치(110)와, ICT용 차상제어장치, 선로변제어시스템과 연계하여, 열차에 제어에 필요한 각종 정보를 무선통신으로 전달하고, 또한 ICT용 차상제어장치 및 선로변제어시스템으로부터 각종 시설물 등의 제어 신호를 수신하여 열차집중제어장치로 전송하는 지역제어센터를 구비한 운행관리시스템을 포함하되, 상기 트랜스폰더 태그는 ICT 구간에 진입하는 열차를 인식하여 ICT모드로 동작하도록 하는 진입 예고 태그와, ICT 모드로 전환되지 않은 열차를 방호하기 위하여 ICT 모드가 아닌 열차를 인식하여, 해당 열차가 긴급제동이 체결되도록 하는 진입 태그와, ICT 구간을 진출하는 열차를 인식하여, 해당 열차의 ICT모드를 해제하도록 하는 진출 예고 태그와, ICT 모드가 해제되지 않은 열차를 방호하기 위하여, ICT 모드의 열차를 인식하면, 열차에 긴급 제동을 체결하도록 하는 ICT 진출 태그를 설치하여, ICT 구간과 CTC 구간을 연계하여 열차를 제어하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, CTC용 차상제어장치와 ICT용 차상제어장치를 열차 내에 구비한 차상중심 열차제어시스템과

연계 구간에 설치된 진입/진출 태그 및 예고 태그를 이용하여, CTC 구간과 ICT 구간을 연계하여 열차를 제어함으로써, 서로 다른 구간을 운행하는 열차의 구간 연계가 원활히 달성될 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 종래의 차상 중심 제어시스템의 전체 구성을 간략하게 보인 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차상중심 열차제어시스템의 블록도이다.
- 도 3은 도 2의 태그의 위치 및 각 구간의 세부적인 구성 예를 보인 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 CTC구간에서 ICT구간으로 연계하는 방법을 나타낸 순서도로서, 도 4A는 ICT 구간 진입 전 과정과 ICT용 차상제어장치 기동 과정을 나타낸 것이며, 도 4B는 열차 등록과정을 나타낸 것이며, 도 4C는 종착점 도착시 열차 등록해제과정을 나타낸 것이다.
- 도 5는 본 발명의 다른 실시예에 따른 ICT구간에서 CTC구간으로 연계하는 과정을 나타낸 순서도로서, 도 5A는 구간진입 전 과정과 ICT용 차상제어장치 해제 과정을 나타낸 것이며, 도 5B는 CTC용 차상제어장치 기동과정을 나타낸 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

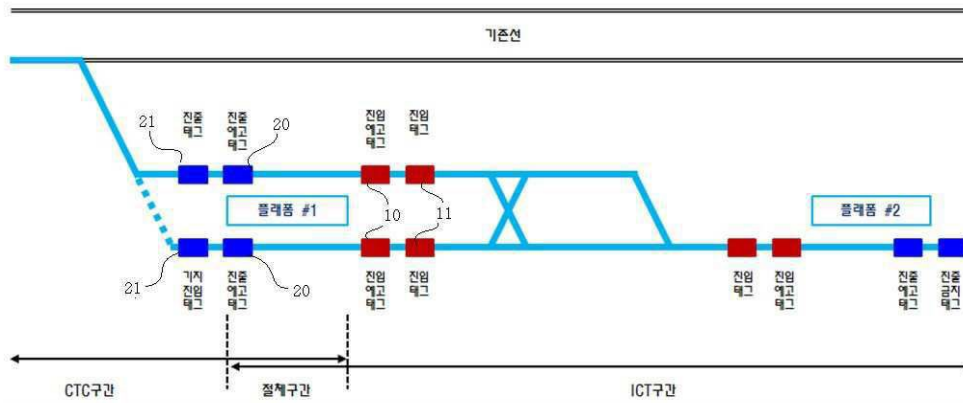
- [0014] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0015] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 차상중심 열차제어시스템 및 차상중심 열차제어시스템을 이용한 열차 구간의 연계 방법을 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0017] 도 2는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 차상중심 열차제어시스템의 블록도이다.
- [0018] 차상중심 열차제어시스템은 차상제어시스템(300), 선로변제어시스템(200), 운행관리시스템(100)을 포함할 수 있다.
- [0019] 차상제어시스템(300)은 CTC 구간을 운행하는 열차를 제어하기 위한 CTC용 차상제어장치(311)와 과 ICT 구간을 운행하는 열차를 제어하기 위한 ICT용 차상제어장치(312)를 포함하며, 각 차상제어장치는 열차 내에 구비된다.
- [0020] CTC용 차상제어장치(311)는 일정 구간마다의 궤도회로 단위에 의하여 이 정보를 중앙지령소(또는 관제실)에 전송하여 표시반에서 열차집중제어장치(110)와 연계하여 열차 제어가 이루어지게 한다.
- [0021] ICT용 차상제어장치(312)는 ICT를 기반으로 하여, 차상에서 직접 열차의 진로 상에 있는 선로전환기, 건널목 차단기 등의 선로변 시설물을 제어할 수 있도록 구비된다.
- [0022] 또한, 차상제어시스템(300)은 도 2에 도시된 바와 같이, CTC용 차상제어장치(311)와 ICT용 차상제어장치(312)에 각각 연결되어 기능을 수행할 수 있도록 차량에 부착되는 트랜스폰더 검지기(351,352)(TI: Transponder Interrogator/Antenna), 차량속도 및 진행방향을 알려주는 회전속도계(341,342)(Tachometer), 회전속도계 등으로부터 정보를 받아 처리하고, 열차 운행에 관련된 정보를 표시하는 운전자화면표시장치(321, 322)(DMI: Driver Machine Interface), 운행관리시스템(100)및 선로변제어시스템(200)과 무선통신을 하기 위한 RF모듈(331, 332)을 더 포함한다.
- [0023] 선로변제어시스템(200)은 선로전환기, 건널목 차단기 등과 같은 선로변 시설물, 선로변 시설물을 제어하기 위한 선로변제어장치(201)(WOCU: Wayside Object Control Unit), 차상제어장치에 선로변 시설물의 위치 정보를 제공

하기 위해 선로변에 설치되는 트랜스폰더 태그(205)(Transponder Tag) 그리고 차상제어장치와 무선 통신을 하기 위한 RF모듈(204)로 구성된다. 트랜스폰더 태그(205)는 예컨대, 도 3에 도시된 바와 같이, 진입 태그(11), 진입 예고 태그(10), 진출 예고 태그(20), 진출 태그(21)를 포함한다.

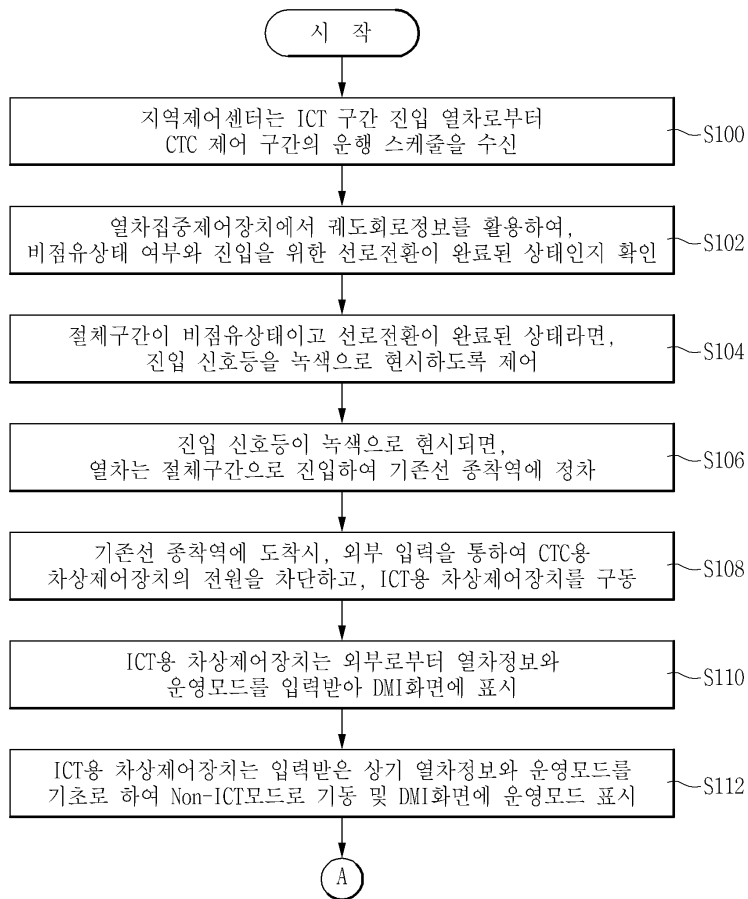
- [0024] 진입 예고 태그(10)는 CTC 구간에서 ICT 구간으로의 진입 부분에 설치되어, ICT 구간에 진입하는 열차가 인식해야 하는 태그로서, 진입 예고 태그(10)를 인식한 열차는 ICT모드로 동작하고, 운행관리시스템(100)에 열차등록을 할 수 있다.
- [0025] 진입 태그(11)는 ICT 모드로 전환되지 않은 열차를 방호하는 태그로, ICT 모드가 아닌 열차가 들어오면 진입 태그(11)가 검지되면, 차상제어장치(311, 312)에 검지신호를 전달함으로써, 긴급제동(EB : Emergency Break)이 체결되어 열차를 멈추게 한다.
- [0026] 진출 예고 태그(20)는 ICT 구간에서 CTC 구간으로 연계되는 구간에 진입하면서 ICT 구간의 진출 부분에 설치되어, ICT모드를 해제하며, ICT 진출 예고 태그(20)가 열차에 인식되면 해당 열차는 ICT모드를 해제할 수 있다.
- [0027] 진출 태그(21)는 ICT모드가 해제되지 않은 열차를 방호하는 태그로, ICT 모드의 열차가 이 태그를 인식하면 열차에 긴급제동이 체결되어 멈추게 된다.
- [0028] 또한, 선로변제어시스템(200)은 선로전환기I/F모듈(202)와 건널목차단기I/F모듈(203)을 더 포함한다.
- [0029] 선로전환기I/F모듈(202)은 선로변제어장치(201)와 선로전환기제어장치(210)를 연계하기 위한 인터페이스를 제공한다.
- [0030] 건널목차단기I/F모듈(203)은 선로변제어장치(201)와 건널목차단기제어장치(220)를 연계하기 위한 인터페이스를 제공한다.
- [0031] 운행관리시스템(100)은 열차등록 및 해제, 주행로 승인, 수동 주행로 지정, 스케줄 관리, 알람 수신 및 표시의 기능을 수행한다.
- [0032] 또한, 운행관리시스템(100)은 열차집중제어장치(110)와 지역제어센터(120)를 포함할 수 있다.
- [0033] 열차집중제어장치(110)는 철도 노선을 일정 구간으로 나누어, 차상제어장치, 신호나 분기기 등의 연동 장치를 중앙지령소 또는 관제실과 같은 한 곳에서 원격 조작할 수 있도록 구비된다. 특히, 열차집중제어장치(110)는 상기 CTC용 차상제어장치(311)와 연동하여 열차 또는 선로변 시설물을 원격 조작하는 것이 바람직하다.
- [0034] 지역제어센터(120)(또는 도 1의 지상제어센터)는 각 역 또는 주기적인 간격으로 지상에 설치되어 열차집중제어장치(110)와 연동하는 지상자로서, ICT용 차상제어장치(312), 선로변제어시스템(200)과 연계하여, 열차에 제어에 필요한 각종 정보를 무선통신으로 전달하고, 또한 ICT용 차상제어장치(312) 및 선로변제어시스템(200)으로부터 각종 시설물 등의 제어 신호를 수신하여 열차집중제어장치(110)로 전송하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0035] 이제, 본 발명의 차상중심 열차제어시스템을 이용하여, ICT 구간과 CTC 구간을 연계하는 열차 제어 방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0036] 도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 CTC구간에서 ICT구간으로 연계하는 방법을 나타낸 순서도이다.
- [0037] 먼저, 매일 열차 운행 시작 전, 각 구간에 설치된 지역제어센터(120)는 기존 CTC 구간에서 ICT 구간으로 진입하는 열차에 대하여, CTC 구간의 운행 스케줄을 전송받는다(S100). 이때, 중앙지령소(또는 관제실)에 위치한 열차집중제어장치(110)에서는 만약 해당 열차에 대한 운행 스케줄 변동이 있는 경우, 지역제어센터(120)에 변동된 운행 스케줄을 전송한다.
- [0038] 열차집중제어장치(110)에서는 종착역이 포함된 절체구간에 대한 궤도회로정보를 활용하여 절체구간이 비점유상태이고 진입을 위한 선로전환이 완료된 상태인지 확인한다(S102). 여기서 절체구간은 종착역에서 진입예고태그(10)가 위치한 선로까지의 구간에 해당된다.
- [0039] 절체구간이 비점유상태이고 선로전환이 완료된 상태라면, 진입 신호등을 녹색으로 현시한다(S104).
- [0040] 진입 신호등이 녹색으로 현시되면, 기관사는 절체구간으로 진입하기 위하여 기존선인 CTC 구간의 종착역(플랫폼 #1)에 정차한다(S106).

- [0041] 이후, 기존선 종착역에 도착시, 외부 입력을 통하여 CTC용 차상제어장치(311)의 전원을 차단하고, ICT용 차상제어장치(312)를 기동한다(S108).
- [0042] ICT용 차상제어장치(312)는 기동전 무결성 검사(자체 검사)를 수행하여 DMI(322)의 화면에 검사 수행 결과를 표시할 수 있다(S110).
- [0043] 외부로부터 DMI(322) 화면을 통하여 열차운행번호, 기관사 ID, 바퀴 직경 등을 포함하는 열차정보와 운영모드(Non-ICT모드)를 입력받아 표시한다(S112).
- [0044] 이후 ICT용 차상제어장치(312)는 입력받은 상기 열차정보와 운영모드를 기초로 하여 차상제어장치를 초기화한다. 또한 ICT용 차상제어장치(312)는 Non-ICT 모드로 기동되고, DMI(322) 화면에 운영모드를 표시한다. 이때, 바람직하게는 열차 내 기관사가 운행관리시스템(100)운영자에게 음성통신을 통하여 차상제어장치 기동 상태를 보고하고, 운행관리시스템(100)운영자는 음성통신으로 기관사에게 Non-ICT 모드 주행을 승인하도록 한다.
- [0045] Non-ICT 모드로 기동한 ICT용 차상제어장치(312)는 ICT 구간을 진입하기 위하여, ICT 구간에 위치한 진입 예고 태그(10)를 검지한다(S114).
- [0046] ICT용 차상제어장치(312)가 진입예고태그(10)를 검지하면, 열차의 현재 위치 정보를 획득하게 되며 운행관리시스템(100)과 무선통신 연결을 시도한다.
- [0047] 무선통신 연결이 완료되면, ICT용 차상제어장치(312)는 열차정보를 이용하여 운행관리시스템(100)으로 열차 등록을 요청한다(S116).
- [0048] 운행관리시스템(100)은 열차등록 요청을 수신하면, 등록 요청한 열차운행번호가 운행열차로 등록되어 있는지 여부를 확인하고, 등록되어 있지 않은 경우, 열차운행번호에 해당하는 열차의 운행 스케줄을 주행로 단위로 등록 요청받은 해당 열차에 전송한다(S118).
- [0049] 상기 열차의 ICT용 차상제어장치(312)는 수신받은 운행 스케줄에 따른 주행로에 대한 무결성 검사를 수행하여, 오류 여부를 검토한다(S120).
- [0050] ICT용 차상제어장치(312)는 상기 검토결과 주행로의 무결성이 있다고 판단되면, 운행관리시스템(100)으로 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 전송한다(S122).
- [0051] 운행관리시스템(100)은 운행 스케줄 확인에 대한 메시지를 수신하면, 열차의 등록을 완료하고, 열차 등록 확인 응답 메시지를 상기 차상제어장치로 전송한다(S124).
- [0052] 상기 열차 등록이 완료되면, ICT용 차상제어장치(312)는 운영모드를 Non-ICT모드에서 ICT모드로 전환한다(S126).
- [0053] ICT용 차상제어장치(312)는 상기 수신받은 운행 스케줄을 기초로, 현재 열차의 주행 속도, 위치 및 노선 정보 등을 DMI(322)의 화면을 통하여 표시한다(S128).
- [0054] ICT용 차상제어장치(312)와 운행관리시스템(100)간에, 열차의 위치 및 속도 등의 열차 상태 메시지를 주기적으로 통신한다(S130).
- [0055] 나아가, 운행관리시스템(100)은 열차의 상태보고 메시지를 수신하면, 등록이 완료된 열차에 대한 정보를 운영자 화면에 표시한다.
- [0056] 열차가 종착역(또는 회차역, 플랫폼 #2)에 도착한 후, ICT용 차상제어장치(312)는 선로상에 설치된 진출예고 태그(20)를 검지하여, 상기 운행관리시스템(100)에 열차해제 요청 메시지를 전송한다(S132). 이때 만약, 회차역 정지 위치를 초과하여 ICT 진출 태그를 검지하는 경우, ICT용 차상제어장치(312)는 즉시 비상제동을 체결한다.
- [0057] 상기 운행관리시스템(100)은 상기 ICT용 차상제어장치(312)로부터 열차해제 요청 메시지를 수신하면, 열차의 운행 종료를 확인하고 열차해제를 완료한다(S134).
- [0058] 열차해제가 완료되면 상기 운행관리시스템(100)은 상기 ICT용 차상제어장치(312)로 열차해제 완료 메시지를 전

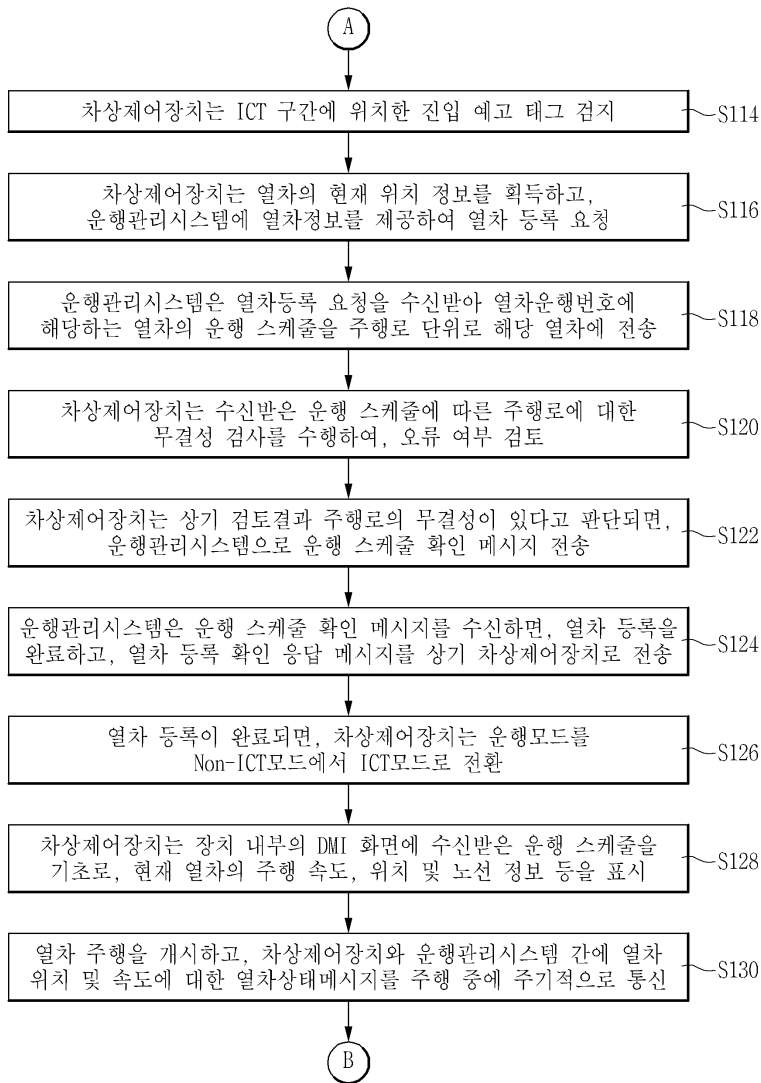
도면3



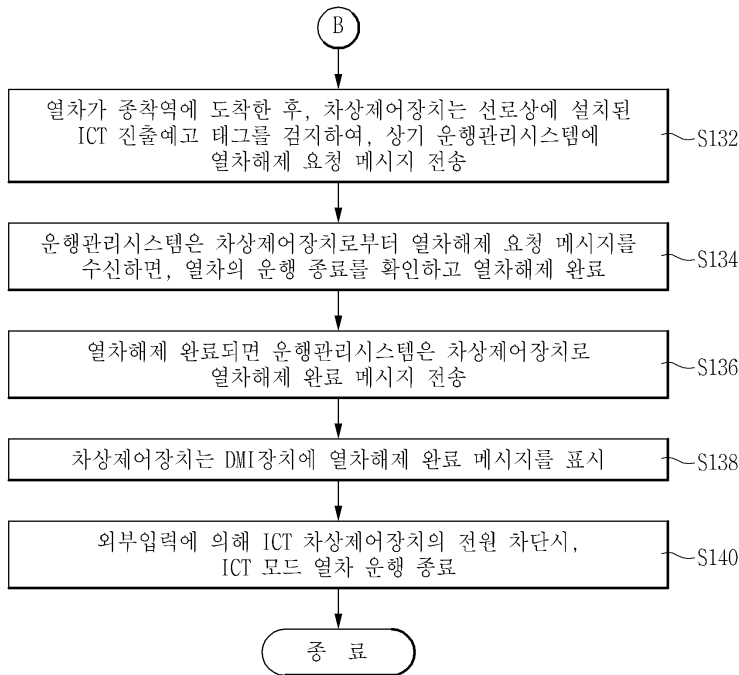
도면4a



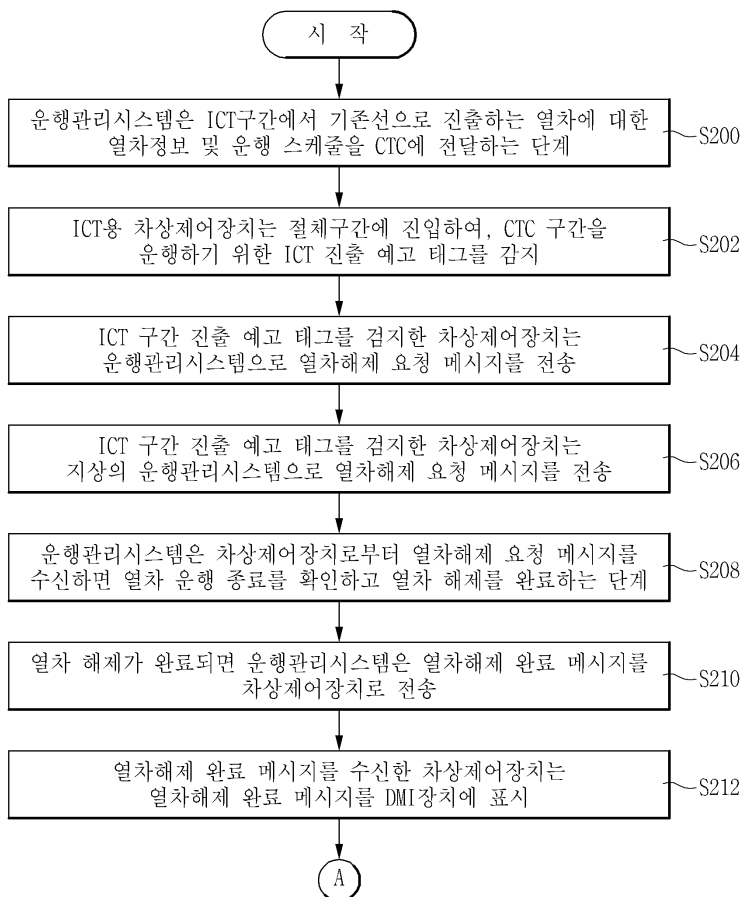
도면4b



도면4c



도면5a



도면5b

