



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0001852
(43) 공개일자 2016년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61L 27/04 (2006.01) B61L 3/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0079604
(22) 출원일자 2014년06월27일
심사청구일자 2014년06월27일

(71) 출원인
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 의창구 창원대로 488 (대원동)
(72) 발명자
정경장
경기 의왕시 철도박물관로 37, 기술연구소 (삼동, 현대로템(주))
이종성
경기 의왕시 철도박물관로 37, 기술연구소 (삼동, 현대로템(주))
주영복
경기 의왕시 철도박물관로 37, 기술연구소 (삼동, 현대로템(주))
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 7 항

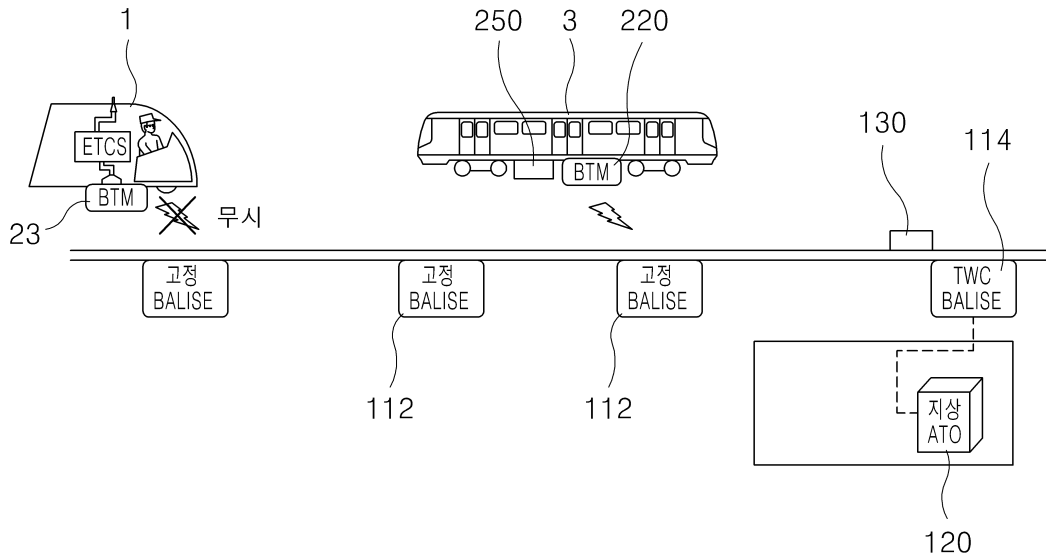
(54) 발명의 명칭 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템

(57) 요약

본 발명은 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유럽표준 열차제어시스템인 ETCS에 자동무인운전의 ATO 기능을 추가해서 도시철도 차량에 탑재함으로써 간선철도 차량과 도시철도 차량이 혼용 운전되는 구간에 최적화할 수 있는 신호시스템에 관한 것이다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도6



본 발명의 실시예에 따른 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템은 간선철도 차량에 탑재되는 것으로, 선로에 설치된 발리스로부터 운전에 필요한 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 유럽 표준인 ETCS ATP 차상신호장치; 및

도시철도 차량이나 경전철 차량에 탑재되는 것으로, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 ETCS ATP 차상신호장치와, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보 및 ATO 정보를 제공받아 무인자동운전을 가능하도록 하는 ETCS ATO 차상신호장치; 를 포함하고,

상기 발리스에 ETCS ATP에서 정의되지 않은 ATO 메시지를 추가 정의하여 발리스 프로그램하는 것을 특징으로 한다.

명세서

청구범위

청구항 1

간선철도 차량에 탑재되는 것으로, 선로에 설치된 발리스로부터 운전에 필요한 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 유럽 표준인 ETCS(European Train Control System) ATP 차상신호장치; 및

도시철도 차량이나 경전철 차량에 탑재되는 것으로, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 ETCS ATP 차상신호장치와, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보 및 ATO 정보를 제공받아 무인자동운전을 가능하도록 하는 ETCS ATO 차상신호장치; 를 포함하고,

상기 발리스에 ETCS ATP에서 정의되지 않은 ATO 메시지를 추가 정의하여 발리스 프로그램하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발리스는 선로에 소정 간격으로 설치된 고정 발리스와 각 역마다 설치된 TWC(Train to Wayside Communication) 발리스로 구성되는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 고정 발리스는 ATO 정보로 정위치 정차 지점, 출입문 개방 방향, 접근역 정보, 절대거리 위치를 ETCS ATO 차상신호장치에 제공하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 TWC 발리스는 지상 ATO 설비와 연계하고, 상기 ETCS ATO 차상신호장치는 정위치 센서를 구비하여,

열차가 정위치에 정차하여 정위치 센서에서 정위치 정차를 감지하면 ETCS ATO 차상신호장치에서 열차번호 및 종착역 정보와 열차 상태정보 포함하는 열차정보를 TWC 발리스를 통해 지상 ATO 설비에 전송하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 지상 ATO 설비는 열차번호를 검색하여 다음역 정보, 운행 전략, 현재역 출입문 개폐 제어, 다음역 출입문 개폐 방향을 포함하는 ATO 정보를 TWC 발리스를 통해 ETCS ATO 차상신호장치에 전송하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 ETCS ATP 차상신호장치는 발리스에서 전송되는 ATO 정보를 수신하는 경우, ETCS ATP 메시지에 정의되지 않은 정보로 판단하여 무시하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 ETCS ATP 차상신호장치와 ETCS ATO 차상신호장치는 열차의 위치를 궤도회로에 의해 감지하고, ETCS 레벨 1 표준에 따른 발리스의 가변 데이터에 의거하여 열차 간격 안전 운행을 시행하는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 유럽표준 열차제어시스템인 ETCS에 자동무인운전의 ATO 기능을 추가해서 도시철도 차량에 탑재함으로써 간선철도 차량과 도시철도 차량이 혼용 운전되는 구간에 최적화할 수 있는 신호시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유럽표준 열차제어시스템(ETCS: European Train Control System)은 유럽 내의 각기 다른 신호시스템을 통합하여 표준화함으로써, 상호호환성, 신호효율 및 안전성을 극대화하여 철도시스템의 경쟁력 강화를 목적으로 수립되어, 초기에는 유럽의 표준으로 시작하였으나 현재는 국제 표준으로 자리 잡고 있다.

[0003] 이러한 ETCS는 열차를 자동으로 통제하는 시스템용 국제표준을 확립하는데 도움을 주며 특히, 크로스-보더(cross-border) 교통편을 공통 사용할 수 있도록 해주고 지역간의 교통 제어 시스템을 공통 사용할 수 있도록 해주며 동일한 트랙 상의 열차 교통량 밀도와 일정한 안정성 레벨을 증가시킬 수 있도록 해준다.

[0004] 상기 ETCS의 실현은 현재의 기술한계와 미래의 가능한 기술 개발능력을 고려하여 기능적인 면에 있어서 레벨 1, 레벨 2, 레벨 3으로 분류하여 취급한다.

[0005] 상기 ETCS 레벨 1은 고정폐색 시스템과 지상신호기에 의존한다.

[0006] 이는 현존하는 ATP(Automatic Train Protection)와 동일한 형태로 불연속(Intermittent) 정보를 전송하는 발리스 또는 반연속(Semi-continuous) 정보를 전송하는 루프가 열차의 속도 제어를 위해 궤도에서 차상으로 정보를 전송한다.

[0007] 이때 데이터는 고정데이터와 가변데이터로 분류되며, 고정데이터는 선로변 환경과 연관된 정보를 제공하고, 가변데이터는 열차운행이나 진로상태 등과 관련된 정보를 제공한다.

[0008] 상기 ETCS 레벨 2는 지상-차상간 연속적인 양방향 무선통신과 열차검지를 위한 불연속 정보전송을 이용하여 연속적인 열차속도 제어기능을 실행하는 것이 상기 레벨 1과 주요 차이점이다.

[0009] 상기 레벨 1,2,3중에서 국내에는 현재 경부선, 호남선과 같은 간선 철도에 ETCS 레벨 1 차상신호장치가 설치되어 운영 중에 있으며, 향후 무선 주파수가 할당되어 레벨 2가 개발 계획중이다.

[0010] 상기 ETCS 레벨 1은 도 1에 도시된 바와 같이 선로에 지상신호장치(10)로 발리스(12)와 선로변 장치인 LEU(Lineside Electronic Unit)(14)을 구비하여 선로(2)와 차량(1) 간의 정보교환에 따라 차내에 탑재된 EVC(European Vital Computer)(24)는 선로 점유상태, 선로특성, 차량의 제동특성을 바탕으로 속도제어곡선을 산출하여 차량의 안전운행을 감시한다.

[0011] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이 ETCS으로 운영되는 선로(2)에서 ETCS 모드로 열차를 운행하는 경우, 차상신호장치(20)의 안테나(22)는 지상신호장치(10)의 발리스(12)와 인터페이스 된다.

[0012] 상기 안테나(22)를 통해 수신한 열차의 속도 제어를 위한 정보는 EVC(24)의 연산기능을 통해 열차(1) 안전운행에 필요한 속도제어곡선을 산출하는데 활용되고, 이와 동시에 신호 송수신 기록은 기록장치에 저장된다.

[0013] 이때 EVC(24)는 발리스(12)에서 차상신호장치(20)로 전송되는 정보로 발리스(10)의 고장 유무를 판단하여, 고장인 경우 열차 운행의 안전성 확보를 위하여 제동을 체결하고 'Wrong balise'와 같은 고장 메시지를 MMI(Man Machine Interface)에 표시한다.

[0014] 한편, 최근에 개발중인 CBTC(Communication Based Train Control)는 차상, 지상간 열차의 운행상태에 대한 정보를 양방향 무선통신을 이용하여 주고받음으로써 열차 자신의 속도에 따른 제동거리를 열차 스스로가 판단하고 제동하여 열차운행의 안전을 확보한다.

- [0015] 즉, 도 1에 도시된 바와 같이, CBTC 모드로 선로(4) 위를 운행하는 차량(3)에 탑재된 차상제어장치(30)는 차량(3)의 위치를 알아내어 미도시된 무선통신모듈을 통해 선로변을 따라 설치된 AP(Access Point)(40)중 가까운 AP(40)에 차량(3)의 위치와 관련된 정보를 무선통신으로 전송한다.
- [0016] 이때 차상제어장치(30)는 차량(3)의 차축에 장착된 타코미터를 통해 차륜의 회전량을 측정하여 시작지점으로부터의 열차 이동거리를 산출하여 차량의 위치를 알아내거나, GPS 위성을 이용하여 차량의 위치를 알아낸다.
- [0017] 또한, 선로를 따라 설치된 태그들을 이용하여 차량의 위치를 알아낸다.
- [0018] 즉, 선로를 따라 RFID 태그들을 설치하고, 차량의 언더프레임에 설치된 안테나가 RF read field 신호를 방사하여, 방사된 신호가 RFID 태그에 전송된다.
- [0019] RFID 태그에 수신된 신호는 태그에 입력된 고유 ID에 따라 조절되고, 반사(reflect)되어 태그 안테나에 수신되며, 수신된 신호는 태그 리더를 통해 태그 고유 ID를 인지하여 차량의 위치를 알아낸다.
- [0020] 상기 AP(40)는 차량의 무선통신모듈로부터 받은 위치 정보를 무선통신으로 선로변(wayside) ATP(50)에 전송하고, 상기 선로변 ATP(50)는 각 AP(40)에서 무선통신으로 보내온 차량의 위치 정보를 토대로 선행열차와 후행열차간 안전한 이격 거리를 관리하게 된다.
- [0021] 이와 같은 CBTC 시스템은 국내 도시철도 차량과 경전철 차량에 적용되어 무선으로 실시간 차상, 지상간 양방향 통신을 함으로써 열차자동무인 운전을 가능케 하여 운영의 효율화를 달성한다.

- [0022] 그런데 ETCS 장치가 설치된 간선철도 차량(1)과 CBTC 장치가 설치된 도시철도 차량(3)이 혼용되는 구간이 도 3과 같이 존재한다.
- [0023] 도 3에서 혼용구간 선로(5)에 발리스(12)가 설치된 구간은 간선철도 구간이고, 열차의 위치를 확인하기 위한 태그(42)가 설치된 구간은 도시철도 구간으로서, 간선철도 차량(1)과 도시철도 차량(3)이 같이 운행하는 혼용구간에서는 ETCS 지상시스템(70)과 CBTC 지상시스템(60)이 같이 설치 구축되어야 하므로, 이로 인한 지상시스템 구축 비용 및 유지보수 비용이 상승하는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0024] (특허문헌 0001) 등록번호 제10-1164767호(등록일자 2012년07월04일)
- (특허문헌 0002) 등록번호 제10-1339348호(등록일자 2013년12월03일)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0025] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 자동무인운전 기능이 없는 ETCS에 ATO 기능을 추가하여 지상시스템을 구현하지 않아도 되므로 구축 및 유지비용을 많이 상승시키지 않으면서도 간선 및 도시철도 차량에 모두에 적용할 수 있는 ETCS 기반 자동무인운전 신호시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0026] 상술한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 기반 자동무인운전 신호시스템은, 간선철도 차량에 탑재되는 것으로, 선로에 설치된 발리스로부터 운전시에 필요한 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 유럽 표준인 ETCS(European Train Control System) ATP 차상신호장치; 및
- [0027] 도시철도 차량이나 경전철 차량에 탑재되는 것으로, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보를 제공받아 운행 중 열차 보호를 수행하도록 하는 ETCS ATP 차상신호장치와, 상기 발리스로부터 고정정보와 가변정보 및 ATO 정보를 제공받아 무인자동운전을 가능하도록 하는 ETCS ATO 차상신호장치; 를 포함하고,
- [0028] 상기 발리스에 ETCS ATP에서 정의되지 않은 ATO 메시지를 추가 정의하여 발리스 프로그램하는 것을 특징으로 한

다.

- [0029] 또한, 상기 발리스는 선로에 소정 간격으로 설치된 고정 발리스와 각 역마다 설치된 TWC 발리스로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또한, 상기 고정 발리스는 ATO 정보로 정위치 정차 지점, 출입문 개방 방향, 접근역 정보, 절대거리 위치를 ETCS ATO 차상신호장치에 제공하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또한, 상기 TWC 발리스는 지상 ATO 설비와 연계하고, 상기 ETCS ATO 차상신호장치는 정위치 센서를 구비하여,
- [0032] 열차가 정위치에 정차하여 정위치 센서에서 정위치 정차를 감지하면 ETCS ATO 차상신호장치에서 열차번호 및 종착역 정보와 열차 상태정보 포함하는 열차정보를 TWC 발리스를 통해 지상 ATO 설비에 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 또한, 상기 지상 ATO 설비는 열차번호를 검색하여 다음역 정보, 운행 전략, 현재역 출입문 개폐 제어, 다음역 출입문 개폐 방향을 포함하는 ATO 정보를 TWC 발리스를 통해 ETCS ATO 차상신호장치에 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 또한, 상기 ETCS ATP 차상신호장치는 발리스에서 전송되는 ATO 정보를 수신하는 경우, ETCS ATP 메시지에 정의되지 않은 정보로 판단하여 무시하는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 그리고 상기 ETCS ATP 차상신호장치와 ETCS ATO 차상신호장치는 열차의 위치를 궤도회로에 의해 감지하고, ETCS 레벨 1 표준에 따른 발리스의 가변 데이터에 의거하여 열차 간격 안전 운영을 시행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0036] 상술한 과제의 해결 수단에 의하면, 자동무인운전 기능이 없는 ETCS에 ATO 기능을 추가하여 지상시스템을 구현하지 않아도 되므로 구축 및 유지비용을 많이 상승시키지 않으면서도 간선 및 도시철도 차량에 모두에 적용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0037] 도 1은 간선철도에 적용되는 일반적인 ETCS 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도시철도와 경전철에 적용되는 일반적인 CBTC 시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 간선철도 차량과 도시철도 차량의 혼용구간을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 혼용구간에서의 운영 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 도 4에 나타낸 ETCS ATP+ATO 차량의 ATO 차상신호장치와 지상신호장치의 개략적인 블록도이다.
- 도 6은 도 4에 나타낸 혼용구간에서 정위치 정차 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 7은 도 6의 정위치 정차시에 ATO 데이터 양방향 전송을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0038] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 설명하면 다음과 같다.
- [0039] 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다.
- [0040] 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다.
- [0041] 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 혼용구간에서의 운영 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0043] 유럽 표준의 규격에 따라 통신이 이루어지는 ETCS를 적용하는 간선철도 차량(1)은 기존과 마찬가지로 ETCS ATP

차상장치를 탑재하여 운행하고, 제작사의 설계에 의해 차상과 지상간 인터페이스가 이루어져 무인자동운전이 가능한 CBTC 시스템을 적용하는 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)은 ETCS ATP+ATO 차상장치를 탑재하여 운행함으로써 혼용구간에서의 운행이 가능하도록 한다.

- [0044] 도 4에서는 ETCS ATO 차상장치로 정위치 센서(250)와 BTM(220)이 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)의 하부에 설치된 것을 보여준다.
- [0045] 이때 모든 열차의 위치는 궤도회로에 의해 검지되고 ETCS 레벨 1 표준에 따른 발리스의 가변 데이터에 의거하여 열차 간격 안전 운행이 시행된다.
- [0046] 여기서 ATP(Automatic Train Protection)는 열차 검지, 선행 열차와 후행 열차 사이의 거리 유지, 진로 연동 및 속도 제한 등을 통해 안전한 열차 운영을 유지하는 시스템으로 폐색 구간 경계 지점에 설치한 지상자(발리스 등)를 통하여 열차간 운행 정보를 상호 교환하여 최소 제동 거리를 확보함으로써 운전 간격의 단축, 선로 용량 증가 및 열차 추돌에 따른 열차 보호를 실행한다.
- [0047] ATO(Automatic Train Operation)는 미리 설정된 프로그램에 따라 역에서의 열차 속도 감소 및 정지 관련 열차 제어 기능을 실행하는 시스템으로, 종래에 승무원이 수동으로 수행하던 역간 운전, 열차 정지, 출입문 제어, 열차 출발, 안내 방송, 등을 컴퓨터 기술 개발에 적용함으로써 열차운행상태가 열차 운행 제어 컴퓨터(TTC:Train Traffic Control)에서 감시되어 안전한 열차운행이 자동으로 실행된다.
- [0048] ETCS ATP 차상신호장치에 대해서는 도 1에서 설명하였으므로 여기서는 ATO 차상신호장치에 대해서 설명한다.
- [0049] 도 5는 도 4에 나타난 ETCS ATP+ATO 차량의 ATO 차상신호장치와 지상신호장치의 개략적인 블록도이다.
- [0050] 도 5에 도시된 바와 같이 ATO 차상신호장치(200)에는 안테나(210), BTM(220), TTC(230) 및 정위치 센서(250)를 구비하고, ATO 지상신호장치(100)에는 고정 발리스(112) 및 TWC 발리스(114), 지상 ATO 설비(120) 및 정위치 정차판(130)을 포함하여 구성된다.
- [0051] 상기 발리스(112,114)는 선로 중앙에 일정 간격으로 설치되어 지상과 차상 간에 각종 정보를 전송하는 장치로서, 고정 발리스(112)와 가변의 TWC(Train to Wayside Communication) 발리스(114)로 이루어지고 무선주파수(RF; Radio Frequency)를 이용하여 열차 통과시 열차의 자동무인운전에 필요한 운전정보를 ATO 차상신호장치(200) 더욱 상세하게는, 안테나(210)에 송신하여 열차가 앞으로 어떻게 자동무인운전을 할지에 대한 정보를 전송한다.
- [0052] 상기 고정 발리스(112)에서 안테나(210)에 송신하는 정보는 선로(5)의 구배, 곡선 등의 선로변 환경과 같은 고정정보와, 선로변 장치인 LEU로부터 수신된 교통신호기 정보와 같은 열차 운행이나 진로상태 등과 관련된 가변 정보이다.
- [0053] 또한, 고정 발리스(112)에는 ETCS ATP에서 정의되지 않은 ATO 메시지를 추가 정의하여 고정 발리스 프로그램함으로써 고정 발리스(112)는 정위치 정차 지점, 출입문 개방 방향, 접근역 정보, 절대거리 위치 등의 ATO 정보를 안테나(210)에 전송한다.
- [0054] TWC 발리스(114)는 각 역마다 설치되고, 상기 각 역에 설치된 TWC 발리스(114)는 케이블과 루프를 통해 서로 연계되며 지상 ATO 설비(120)와도 연계된다.
- [0055] 이에 따라 안테나(210)는 지상에 설치된 TWC 발리스(114)를 통해 연계된 지상 ATO 설비(120)와 송수신하여 열차가 운행할 정보를 송신받고, 차량의 상태를 수신한다.
- [0056] 이때 TWC 발리스(114)에도 ETCS ATP에서 정의되지 않은 ATO 메시지를 추가 정의하여 TWC 발리스 프로그램함으로써 열차가 정위치에 정차한 후, 안테나(210)에서 TWC 발리스(114)에 열차 번호 및 종착역 정보, 열차 상태 정보를 송신하면, 지상 ATO 설비(120)는 TWC 발리스(114)를 통해 안테나(210)에 다음 정차역 정보, 운행 전략, 현재역 출입문 개폐제어, 다음역 출입문 개폐 방향과 같은 ATO 정보를 송신한다.
- [0057] 안테나(210)는 도시철도 차량 또는 경전철 차량(3)의 하부에 설치되어 차량(3)의 발리스(112,114) 통과시 상기 발리스(112,114)에 예를 들어 27MHz 주파수로 전원 신호(power signal)를 송신하여 발리스(112,114)를 작동시키고, 상기 발리스(112,114)는 이에 의해 작동하여 예를 들어 4.2MHz 주파수로 자신이 저장하고 있는 차량(3)의 자동무인운전에 필요한 운전정보를 전송한다.

- [0058] ATO 차상신호장치(200)는 기설정된 처리절차를 통해 정해진 형식의 지상 정보를 해석하여 차량 안전운전 감시에 활용한다.
- [0059] 차상변환모듈인 BTM(220)은 상기 안테나(210)를 통해 전원 신호를 발리스(112,114)에 송신하고, 안테나(210)를 통해 수신된 발리스(112,114)의 전송 정보를 TTC(230)가 인식할 수 있는 형태로 변환한 후 TTC(230)에 전송한다.
- [0060] 차량(3)의 운행 상태를 제어하는 열차 운행 제어 컴퓨터인 TTC(230)는 열차궤도 신호에 의해 파악한 현재 열차의 위치와, 발리스(112,114)를 통해 수신한 운전정보로부터 열차의 행선 안내 신호를 발생시켜 역간 운전, 열차 정지, 출입문 제어, 열차 출발, 안내 방송 등을 수행함으로써 혼용구간 선로(5)에서 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)의 무인자동운전이 가능하게 한다.
- [0061] 정위치 센서(250)는 차량의 하부에 설치되어 차량(3)이 승강장에 진입하여 정차하는 경우 혼용구간 선로(5)에 설치된 정위치 정차판(130)을 감지하여 상기 차량(1)이 승강장에 대한 정위치에 정차하였는지를 자동으로 검지해서 TTC(230)에 출력한다.
- [0062] 도 6은 도 4에 나타난 혼용구간에서 정위치 정차 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0063] 전술한 바와 같이 간선철도 차량(1)은 운전사에 의한 수동 운전이므로 운전사에 의해 정차역과 정위치가 결정되나, 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)은 무인자동운전을 하므로, 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)에 ETCS ATP+ATO 차상장치를 탑재하여 고정 발리스(112)에서 전송되는 ATO 정보를 정상적으로 인식해서 접근역의 정위치 정차를 자동으로 시행하고, 이때 정위치 센서(250)는 승강장의 선로(5)에 설치된 정위치 정차판(130)을 감지하여 차량이 정위치에 정차하였는지 검지한다.
- [0064] 그러나 ETCS ATP 차상장치가 기탑재된 간선철도 차량(1)은 고정 발리스(112)에 전송되는 ATO 정보를 BTM(23)을 통해 수신하는 경우 ATP 메시지에 정의되지 않은 정보이므로 무시한다.
- [0065] 도 7은 도 6의 정위치 정차시에 혼용구간에서 ATO 데이터 양방향 전송을 설명하기 위한 도면이다.
- [0066] 도시철도 차량이나 경전철 차량(3)에 ETCS ATP+ATO 차상장치를 탑재하여 열차가 승강장에 정위치 정차하면 정위치 센서(250)에서 정위치 정차를 검지하고 BTM(220)과 안테나(210)를 통해 열차번호 및 종착역 정보와 열차 상태 정보를 TWC 발리스(114)에 전송한다.
- [0067] TWC 발리스(114)는 해당 정보를 지상 ATO 설비(120)에 전달하고, 지상 ATO 설비(120)는 열차 번호를 검색하여 해당 열차의 다음역 정보 및 정차시간 출입문 제어를 수행한다.
- [0068] 이상과 같은 본 발명에 의하면, 혼용 운전 구간에 최적화된 신호 시스템을 구축할 수 있고, 향후 간선철도 차량의 ATO 운전이 용이하게 적용할 수 있으며, ETCS 레벨 2 개발에 따른 무선을 통한 혼용 열차 제어도 가능하다.
- [0069] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

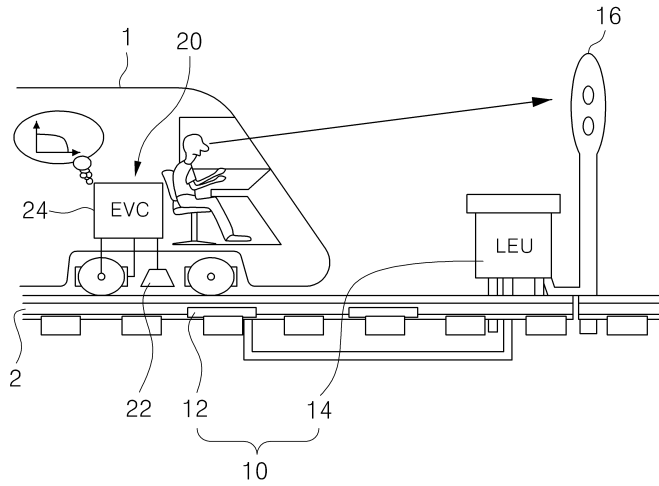
부호의 설명

- [0070] 1: 간선철도 차량 3: 도시철도 차량 또는 경전철 차량
- 5: 선로 100: ATO 지상신호장치
- 112: 고정 발리스 114: TWC 발리스
- 120: 지상 ATO 설비 130: 정위치 정차판
- 210: 안테나 220: BTM

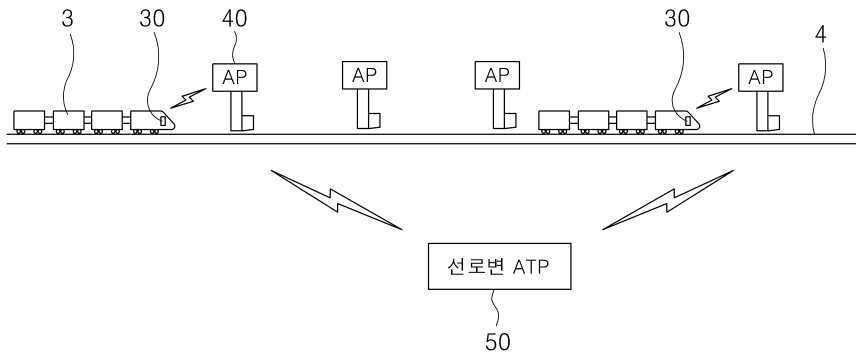
230: TTC 250: 정위치 센서

도면

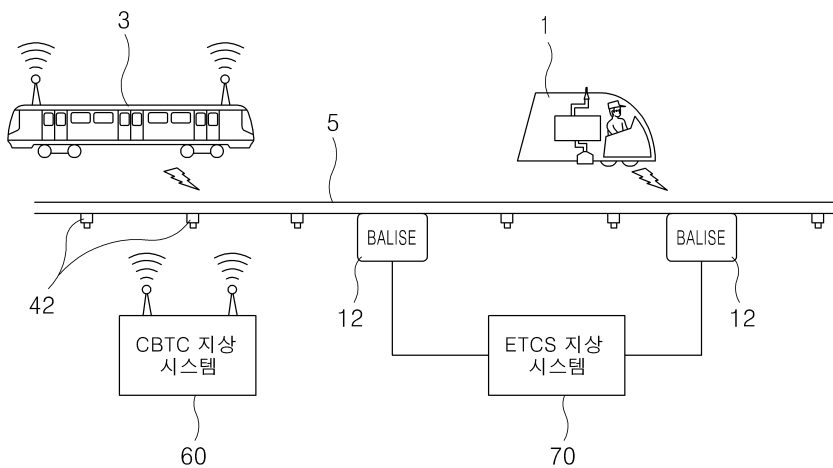
도면1



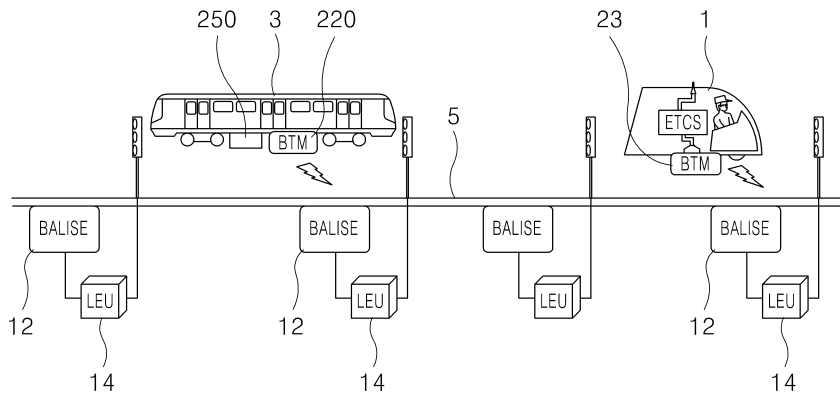
도면2



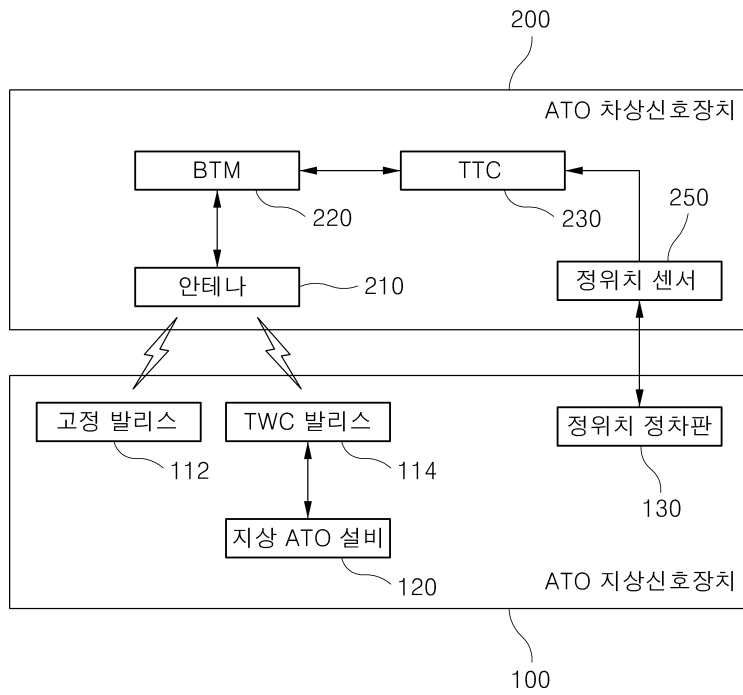
도면3



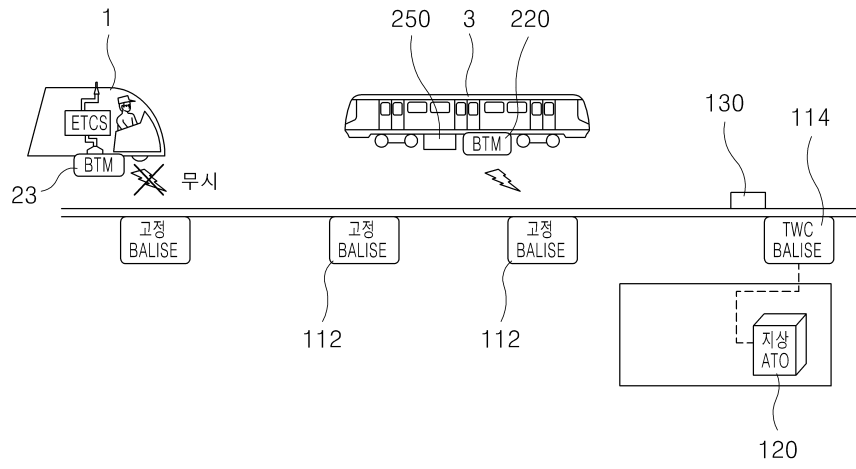
도면4



도면5



도면6



도면7

