



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년07월15일
(11) 등록번호 10-1049176
(24) 등록일자 2011년07월07일

(51) Int. Cl.
B61L 25/02 (2006.01) B61L 3/12 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2009-0047061
(22) 출원일자 2009년05월28일
심사청구일자 2009년05월28일
(65) 공개번호 10-2010-0128584
(43) 공개일자 2010년12월08일
(56) 선행기술조사문헌
KR100756187 B1*
KR1020080055029 A*
KR1020070053854 A
KR1020090089018 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
서울메트로
서울 서초구 방배2동 447-7
(72) 발명자
이기승
서울특별시 성동구 행당1동 147번지 삼부아파트
106동 202호
이남일
경기도 성남시 수정구 단대동 진흥더블파크 아파
트 102동 503호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김기향, 연성흠

전체 청구항 수 : 총 3 항

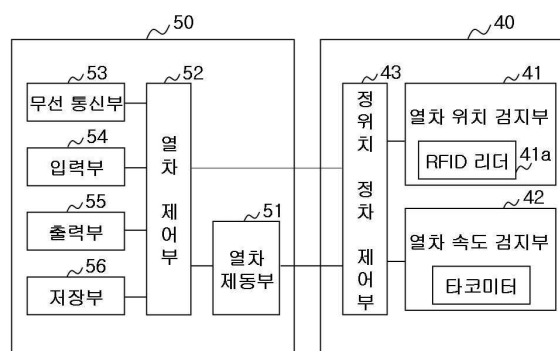
심사관 : 정윤석

(54) 열차 정위치 정차 장치

(57) 요약

본 발명은 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하도록 하는 열차 정위치 정차 장치에 관한 것으로서, 본 발명의 목적은, 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에서 알에프아이디 리더를 이용한 열차의 위치 분석을 통해 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하도록 할 수 있는, 열차 정위치 정차 장치를 제공하는 것이다. 이를 위해 본 발명은, 열차에 장착되어 있는 열차 정위치 정차 장치에 있어서, 플랫폼에 설치된 알에프아이디 태그로부터 전송되는 무선신호를 알에프아이디 리더로 수신하여 상기 플랫폼 상에서 상기 열차가 어느 위치를 통과하고 있는지를 판단하기 위한 열차 위치 검지부; 상기 열차의 속도를 판단하기 위한 열차 속도 검지부; 및 상기 열차 위치 검지부로부터 전송되는 열차의 위치 정보와 상기 열차 속도 검지부로부터 전송되는 열차 속도 정보를 이용하여 열차 정위치 정차를 위한 정보를 분석하며, 상기 분석결과에 따라 상기 열차의 운행을 제어하는 열차 제어 장치의 열차제동부를 구동시켜, 상기 열차를 상기 플랫폼의 정위치에 정차시키기 위한 정위치 정차 제어부를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

정호형

경기도 안산시 상록구 본오동 신안아파트 103동
1307호

고양욱

경기도 고양시 일산서구 주엽2동 문촌마을 1402동
304호

특허청구의 범위

청구항 1

플랫폼에 설치된 알에프아이디 태그로부터 전송되는 무선신호를 알에프아이디 리더로 수신하여 상기 플랫폼 상에서 열차가 어느 위치를 통과하고 있는지를 판단하기 위한 열차 위치 검지부; 상기 열차의 속도를 판단하기 위한 열차 속도 검지부; 및 상기 열차 위치 검지부로부터 전송되는 열차의 위치 정보와 상기 열차 속도 검지부로부터 전송되는 열차 속도 정보를 이용하여 열차 정위치 정차를 위한 정보를 분석하며, 상기 분석결과에 따라 상기 열차의 운행을 제어하는 열차 제어 장치의 열차제동부를 구동시켜, 상기 열차를 상기 플랫폼의 정위치에 정차시키기 위한 정위치 정차 제어부를 포함하는 구성으로 열차에 장착되어 있는 열차 정위치 정차 장치에 있어서,

상기 열차를 수동운행방식으로 운행시키기 위한 장치인 경우 정위치 정차 제어부가, 상기 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석 결과, 상기 열차를 정위치시키기 위한 비상 제어가 요구된다고 판단되는 경우에, 상기 열차 제어 장치의 구동을 제어하는 열차 제어부로 판단 결과를 전송하여 열차제동부를 구동하기 위한 수동 정차 제어신호의 입력을 차단토록 한 후 열차 제어 장치의 상기 열차 제동부를 구동시켜 상기 열차를 상기 플랫폼의 정위치에 정차시키는 것을 특징으로 하는 열차 정위치 정차 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 정위치 정차 제어부는,

상기 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석시, 상기 열차 위치 검지부의 두 개의 알에프아이디 리더기로부터 수신된 두 개의 알에프아이디 정보를 이용한 궤도회로 분석 방법을 적용하는 것을 특징으로 하는 열차 정위치 정차 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 정위치 정차 제어부는,

상기 열차가 정차된 후에, 상기 열차 위치 검지부로부터 수집된 열차의 위치를 이용하여, 상기 열차 속도 검지부에서 상기 열차의 속도 산출 또는 상기 열차의 이동거리 산출을 위해 이용되는 데이터를 보정하는 것을 특징으로 하는 열차 정위치 정차 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

본 발명은 운송수단이 정위치에 정차하도록 하는 정위치 정차 장치에 관한 것으로서, 특히, 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하도록 하는 열차 정위치 정차 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0001]

- [0002] 현대인들의 가장 보편화된 대중 교통수단의 하나인 지하철의 대중화 및, 지하철 보다는 수송능력은 작지만 소음, 도시미관, 공간 활용성 면에서 우수한 모노레일과, 설치비용, 정시성, 운행간격(Headway)이 지하철 보다 효율적인 경전철 사업의 활성화와 더불어, 철도 신호제어 시스템의 신뢰성(Reliability) 및 안정성(Safety) 확보의 중요성이 점차 증가하고 있다.
- [0003] 또한, 종래의 지상 중심의 고정 폐색 방식의 궤도회로 구성을 통한 열차운행제어에서 CBTC와 같은 차상 중심의 이동 폐색 방식의 궤도회로 구성을 통한 열차운행제어라는 기술적 변화에 따라 차상 신호 제어 시스템의 중요성이 보다 확대되어 가고 있는 추세이다.
- [0004] 한편, 이러한 열차운행제어방식으로는 최근 ATO, ATC, ATS 등이 이용되고 있다.
- [0005] ATS(Automatic Train Stop device : 열차 자동 정지 장치)(이하, 간단히 'ATS'라 함)는 지상에서 많이 쓰이는 장치로서, 기관사가 수동으로 열차(지하철)(이하, 간단히 '열차'라 함) 운전을 하는 상태에서, 기관사가 일정시간 안에 열차를 정차시키지 않으면 강제적으로 열차를 정지시키는 장치이다.
- [0006] ATC(Automatic Train Control device : 열차 자동 제어 장치)(이하, 간단히 'ATC'라 함)는 지하에서 많이 쓰이는 장치로서, 열차가 제한속도를 넘게 되면 자동으로 제한속도 아래로 제어하여 주는 장치이다.
- [0007] ATO(Automatic Train Control device : 열차 자동 운전 장치)(이하, 간단히 'ATO'라 함)는 기관사의 개입없이 열차를 자동으로 운전하고 제어하는 장치로서, 일반적으로 ATC를 포함하여 구성되어 있다.
- [0008] 상기한 바와 같은 장치들을 이용하는 종래의 열차운행방식은 크게, ATS를 이용하는 수동운행방식과 ATO를 이용하는 자동운행방식으로 구분될 수 있다.
- [0009] 수동운행방식은 기관사가 수동으로 열차를 출발시키고, 수동으로 열차를 가속시키며, 수동으로 열차를 정차시키는 방식으로서, 특별한 상황, 예를 들어, 기관사가 일정시간 안에 열차를 정차시키지 않는 경우에는 ATS가 동작하여 열차를 강제적으로 정차시키는 방식이다.
- [0010] 자동운행방식은 상기한 바와 같은 ATO를 이용하여 기관사의 개입없이도 열차를 자동으로 출발시키고, 가속시키며, 정차시키는 방식이다.
- [0011] 한편, 열차가 정차하는 플랫폼에는, 사용자들의 안전과 실내환경 개선을 위하여 스크린 도어(Platform Screen Door)(이하, 간단히 'PSD'라 함)가 설치되어 운영되고 있다.
- [0012] 이러한 PSD는 열차가 플랫폼의 정위치에 정차되어야만 개폐되어 사용자들이 안전하게 승하차를 할 수 있기 때문에, PSD의 이용과 함께 열차의 플랫폼에서의 정위치 정차가 보다 강조되고 있다.
- [0013] 그러나, 종래의 열차 정위치 정차 장치는 ATS를 이용한 수동운행방식에서는 적용되지 않고 있다. 또한, ATO를 이용한 자동운행방식의 경우에는 마커를 이용하여 열차 정위치 정차를 유도하고 있으나, 이러한 마커를 이용한 방식은 점대점 방식을 이용하는 것이기 때문에 정확한 정차 제어가 어려우며, 승강장에 진입하는 각 열차마다의 차륜 마모상태 및 브레이크 제동력이 각기 다르므로 이에 따른 제동거리 오차가 발생하여 오차허용 범위(Stop Point ±30cm)내의 정확한 정위치 정차에 대한 문제점을 내포하고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0014] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에서 알에프아이드 리더를 이용한 열차의 위치 분석을 통해 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하도록 할 수 있는, 열차 정위치 정차 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0015] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 열차에 장착되어 있는 열차 정위치 정차 장치에 있어서, 플랫폼에 설치된 알에프아이드 태그로부터 전송되는 무선신호를 알에프아이드 리더로 수신하여 상기 플랫폼 상에서 상기 열차가 어느 위치를 통과하고 있는지를 판단하기 위한 열차 위치 검지부; 상기 열차의 속도를 판단하기 위한 열차 속도 검지부; 및 상기 열차 위치 검지부로부터 전송되는 열차의 위치 정보와 상기 열차 속도 검지부로부터 전송되는 열차 속도 정보를 이용하여 열차 정위치 정차를 위한 정보를 분석하며, 상기 분석결과에 따라 상기 열차의 운행을 제어하는 열차 제어 장치의 열차제동부를 구동시켜, 상기 열차를 상기 플랫폼의 정위치에 정차시키기 위

한 정위치 정차 제어부를 포함한다.

효 과

- [0016] 본 발명은 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에서 RFID 리더를 이용한 열차의 위치 분석을 통해 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하도록 할 수 있다는 효과를 가지고 있다.
- [0017] 또한, 본 발명은 플랫폼에서의 열차 정위치 정차 시, RFID 정보 및 이를 이용한 궤도회로 분석을 통해 정밀한 열차 속도 제어를 구현함과 동시에, 열차의 차륜마모율을 감지하여 열차상태에 따라 각종 데이터를 보정함으로써, 승객들의 승차감 및 안정성을 확보할 수 있다는 효과를 가지고 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 상세히 설명된다.
- [0019] 도 1은 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치가 적용된 열차 운행 시스템의 일실시에 구성도이다.
- [0020] 본 발명이 적용되는 열차 운행 시스템은 도 1에 도시된 바와 같이, 선로를 따라 운행하며 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치가 장착되어 있는 열차(10), 열차가 주행하는 선로(20) 및 열차가 정차하는 플랫폼(30)을 포함하여 구성되어 있다.
- [0021] 열차(10)에는 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치가 장착되어 있는바, 이에 대하여는 도 2를 참조하여 상세히 설명된다.
- [0022] 선로(20)는 열차가 주행하는 경로로서 열차에 장착되어 있는 알에프아이디(RFID : Radio-Frequency IDentification)(이하, 간단히 'RFID'라 함) 리더로 무선신호를 전송할 수 있는 다수의 RFID 태그가 일정한 간격을 갖고 설치되어 있을 수 있다.
- [0023] 플랫폼(30)은 열차가 승객을 승하차 시키기 위해 정차하는 위치로서, 열차에 장착되어 있는 RFID 리더로 무선신호를 전송할 수 있는 다수의 RFID 태그가 일정한 간격을 갖고 설치되어 있으며, 스크린 도어(PSD)가 설치되어 있을 수도 있다. 여기서 플랫폼(30)이란 승객들이 열차에 승하차할 수 있는 구조물(승강장)을 말하는 것일 뿐만 아니라, 구조물과 인접되어 있는 선로를 포함하여 열차가 정차할 수 있는 모든 공간을 말하는 것이다. 즉, 플랫폼 내부로 연장되어 있는 선로 역시 플랫폼에 포함되는 것이며, 따라서, 플랫폼에 설치되어 있는 RFID 태그(30a)는 플랫폼의 구조물에 장착되어 있을 수도 있으나, 플랫폼의 선로에 장착되어 있을 수도 있다.
- [0024] 한편, 도면에 도시되어 있지는 않지만 열차 운행 시스템에는, 열차 및 플랫폼에 장착된 각종 장치들의 동작상태를 모니터링하거나 제어하기 위한 중앙관제시스템이 더 포함되어 있다.
- [0025] 또한, 열차, 선로, 플랫폼 및 중앙관제시스템에는 서로간에 무선으로 통신을 수행할 수 있는 무선송수신기(60)가 설치되어 있다.
- [0026] 상기한 바와 같은 구성을 포함하는 열차 운행 시스템은, 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차가 플랫폼에 진입시, 플랫폼에 일정한 간격으로 장착되어 있는 다수의 RFID 태그(30a)로부터 전송되는 무선신호들을 분석하여 열차가 정차해야 하는 정위치를 분석한 후, 분석결과에 따라 열차를 자동으로 정차시키는 기능을 수행하고 있다.
- [0027] 즉, 본 발명이 적용되는 열차 운행 시스템은 열차의 정위치 정차를 위한 플랫폼 내에 설치되어 있는 RFID 태그와 열차에 장착되어 있는 RFID 리더(41a)를 이용하여 플랫폼 내로 진입하는 열차의 위치를 파악하여, 그에 따른 속도코드제어를 통해 열차를 정위치에 정차시키고 있다.
- [0028] 도 2는 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치의 일실시에 구성도로서, 상기한 바와 같이 열차(10)에 장착되어 동작되고 있다.
- [0029] 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치는 도 2에 도시된 바와 같이, 플랫폼에 설치된 RFID 태그로부터 전송되는 무선신호를 RFID 리더로 수신하여 플랫폼 상에서 열차가 어느 위치를 통과하고 있는지를 판단하기 위한 열차 위치 검지부(41), 열차의 속도를 판단하기 위한 열차 속도 검지부(42) 및 열차 위치 검지부로부터 전송되는 열차의 위치 정보와 열차 속도 검지부로부터 전송되는 열차 속도 정보를 이용하여 열차제동부를 구동시켜 열차를 정차시키기 위한 정위치 정차 제어부(43)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0030] 열차 위치 검지부(41)는 상기한 바와 같이 RFID 리더(41a)를 포함하고 있으며, RFID 리더를 통해 수집된 열차

위치 정보를 분석하여 플랫폼에서의 열차의 위치를 판단하기 위한 제어기를 포함하고 있다. 여기서, RFID 리더는 열차의 앞에 있는 것이 바람직하며, 열차의 앞과 뒤에 2개가 장착될 수도 있다. 한편, RFID 리더가 열차의 앞과 뒤 2곳에 장착되어 있는 경우는, 궤도회로를 이용하여 열차의 정차를 보다 정밀하게 하기 위한 것으로서 이에 대하여는 도 3을 참조하여 설명된다. 한편, 열차 위치 검지부는 상기와 같은 열차 위치에 대한 정보를 저장하기 위한 저장기를 더 포함할 수 있다.

- [0031] 열차 속도 검지부(42)는 열차의 현재 속도를 검출하기 위한 것으로서, 예를 들어, 타코미터를 이용하여 일정 시간 동안의 열차의 바퀴의 회전수를 분석함으로써 열차의 속도를 검출할 수 있다. 또한, 열차 속도 검지부는 상기한 바와 같은 타코미터를 이용하여 열차의 회전수를 분석함으로써 열차의 이동거리를 검출할 수도 있다. 한편, 열차 속도 검지부에는 상기와 같은 속도 또는 이동거리에 대한 정보를 저장하기 위한 저장기를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 정위치 정차 제어부(43)는 상기한 바와 같이 두 개의 검지부로부터 전송되어온 정보를 이용하여 열차의 정위치 정차를 위한 정보를 분석하는 한편, 분석된 정보를 이용하여 열차를 정차시키기 위한 정차 제어신호를 생성하기 위한 것으로서, 정차 제어신호는 열차의 제동을 담당하는 열차 제동부(51)로 전송되어 열차 제동부를 제어한다.
- [0033] 상기한 바와 같은 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치(40)는 열차의 운행을 종합적으로 제어하는 열차 제어 장치(50)와 연결되어 동작될 수 있으며, 특히, 정위치 정차 장치의 정위치 정차 제어부(43)는 열차 제어 장치 중, 열차를 정차시키는 동작을 직접적으로 수행하는 열차 제동부(51)와 연결되어 열차 제동부를 제어함으로써, 열차가 정위치에 정차되도록 하는 기능을 수행한다.
- [0034] 여기서, 열차 제어 장치(50)는 ATS만 장착되어 있는 수동운행방식의 열차에 장착되어, 기관사가 열차의 운행을 수동으로 제어할 수 있도록 하기 위한 장치일 수도 있고, ATO 및 ATC가 장착되어 있는 자동운행방식의 열차에 장착되어, 열차의 운행을 자동으로 제어할 수 있도록 하는 장치일 수도 있으며, 그 기본 구성은 도 2에 도시된 바와 같이, 열차 제동부(51), 열차 제어부(52), 무선 통신부(53), 입력부(54), 출력부(55) 및 저장부(56)를 포함하여 구성되어 있다.
- [0035] 즉, 본 발명에 따른 정위치 정차 장치(40)는 수동운행방식의 열차뿐만 아니라, 자동운행방식의 열차에도 장착되어 운영될 수 있다.
- [0036] 먼저, 도 2에 도시된 열차 제어 장치(50)가 수동운행방식의 열차에 장착되어 있는 경우를 예로 하여, 열차 제어 장치(50)의 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [0037] 수동운행방식의 열차에 장착되어 있는 열차 제어 장치(50)의 입력부(54)는 기관사가 열차의 출발, 열차의 가속, 열차의 정차, 도어의 개폐 등에 필요한 제어신호를 수동으로 입력할 수 있도록 하는 기능을 수행한다.
- [0038] 열차 제동부(51)는 입력부를 통해 입력된 제어신호에 따라 구동되어 열차를 출발시키거나, 가속시키거나, 정차시키는 기능을 수행하며, 또는, 정위치 정차 장치의 정위치 정차 제어부로부터 전송되어온 정차 제어신호에 따라 열차를 정차시키는 기능을 수행한다.
- [0039] 출력부(55)는 기관사가 입력한 정보 또는 열차의 운행에 필요한 각종 정보를 출력하기 위해 램프, 스피커, 모니터 등으로 구성될 수 있다.
- [0040] 저장부(56)는 열차의 운행에 필요하거나 열차의 운행중에 발생하는 각종 정보를 저장하는 기능을 수행한다.
- [0041] 무선통신부(53)는 플랫폼 또는 선로에 장착되어 있는 무선송수신기(60)를 통해 중앙관제시스템과 통신을 수행하여 열차 운행에 필요한 각종 정보를 송수신하는 기능을 수행한다.
- [0042] 열차 제어부(52)는 무선통신부(53) 및 상기 구성요소들의 기능을 제어하는 한편, 정위치 정차 제어부로부터 열차 정위치 정차와 관련된 각종 정보를 수신받으며, 정위치 정차 제어 장치에 의해 열차를 정차시켜야할 필요가 있다고 판단되는 경우에는 입력부(54)로부터 입력되는 수동 정차 제동신호를 차단시킴으로써, 열차 제동부(51)가 정위치 정차 제어부(43)에 의해 구동되어 열차가 정차되도록 하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0043] 다음으로, 도 2에 도시된 열차 제어 장치(50)가 자동운행방식의 열차에 장착되어 있는 경우를 예로 하여, 열차 제어 장치(50)의 구성을 설명하면 다음과 같다.
- [0044] 자동운행방식의 열차에 장착되어 있는 열차 제어 장치(50)는 상기한 바와 같이 열차의 출발, 가속, 정차, 도어 개폐 등의 모든 기능을, 기관사에 의한 제어 없이 기 설정된 정보에 따라 자동으로 수행하는 것으로서, 입력부(54)는 상기한 바와 같은 열차의 운행외에 필요한 각종 정보를 기관사가 입력하도록 하는 기능을 수행한다. 즉,

입력부는 기관사 또는 관리자가 열차가 자동으로 운행될 수 있도록 하기 위한 각종 데이터 등을 입력할 경우에 이용하게 된다. 그러나, 자동운행방식 열차의 경우에도 특수한 상황이 발생된 경우에는 기관사에 의한 수동운행방식으로 전환될 필요가 있으며, 이러한 경우, 입력부는 열차의 운행과 관련된 각종 정보를 입력받는 기능을 수행할 수도 있다.

- [0045] 열차 제동부(51)는 열차 제어부에서 전송된 제어신호에 따라 구동되어 열차를 출발시키거나, 가속시키는 기능을 수행하며, 정위치 정차 장치의 정위치 정차 제어부로부터 전송되어온 정차 제어신호에 따라 열차를 정차시키는 기능을 수행한다.
- [0046] 출력부(55), 저장부(56) 및 무선통신부(53)는 수동운행방식의 열차에 적용된 열차 제어 장치에서 설명된 출력부, 저장부 및 무선통신부와 동일한 기능을 수행한다.
- [0047] 열차 제어부(52)는 무선통신부(53) 및 상기 구성요소들의 기능을 제어하는 한편, 열차가 플랫폼에 진입했다고 판단되는 경우에는, 열차 제동부(51)가 정위치 정차 제어부(43)에 의해 구동되어 열차가 정차되도록 하는 기능을 수행할 수 있다.
- [0048] 상기한 바와 같이 본 발명에 따른 정위치 정차 장치는, 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에 모두 장착되어 이용될 수 있는 것으로서, 특히, RFID 태그를 이용하여 열차의 정차 위치를 정확히 분석한다는 특징을 가지고 있다.
- [0049] 도 3은 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치에 의해 열차가 플랫폼의 정위치에 정차하는 과정을 나타낸 일실시에 흐름도로서, 도 2에 도시된 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치(40)가 열차 제어 장치(50)와 연동하여 열차를 플랫폼의 정위치에 정차시키는 과정을 나타내고 있다.
- [0050] 열차 정위치 정차 장치(40)는 플랫폼의 시작을 알리는 시작점 RFID 태그로부터 전송된 무선신호를 열차 위치 검지부의 RFID 리더를 통해 수신함에 따라, 열차가 플랫폼에 진입하였음을 인식한다(302). 즉, 플랫폼의 시작을 나타내는 정보가 담겨져 있는 시작점 RFID 태그가 플랫폼의 시작점에 설치되어 있기 때문에, 상기 시작점을 지나는 RFID 리더로 시작점 RFID 정보가 입력되면, 열차 위치 검지부는 열차가 플랫폼으로 진입하고 있다고 인식하는 한편, 진입 정보를 정위치 정차 제어부(43)로 전송한다. 이때, 정위치 정차 제어부는 상기 진입 정보를 열차 제어부(52)로 전송할 수도 있다. 한편, 시작점 RFID 태그는 열차의 일반적인 운행 속도와 플랫폼의 길이 등을 고려하여 적절한 위치에 설치된다.
- [0051] 플랫폼 진입 인식과 함께, 열차 정위치 정차 장치의 정위치 정차 제어부(43)는 열차 위치 검지부의 RFID 리더를 통해 입력되는 열차의 위치 정보와, 열차 속도부의 타코미터를 통해 입력되는 열차의 속도 및 위치 정보를 이용하여, 열차 정위치 정차를 위한 정보를 분석한다(304). 즉, 플랫폼에는 일정한 간격을 두고 다수의 RFID 태그가 장착되어 있으며, 각 RFID 태그에는 플랫폼에서의 위치정보를 가지고 있기 때문에, 정위치 정차 제어부는 열차 위치 검지부(41)의 RFID 리더를 통해 입력된 각 RFID 태그의 정보를 이용하여 플랫폼에서의 열차의 위치를 분석한다. 또한, 열차 속도 검지부에는 바퀴의 회전수를 이용하여 열차의 속도를 검지할 수 있는 타코미터가 장착되어 있기 때문에, 열차 속도 검지부는 타코미터를 이용하여 열차의 속도를 검지할 수 있다. 또한, 열차 속도 검지부는 타코미터를 이용하여 전 플랫폼으로부터의 열차의 이동거리를 산출할 수도 있다. 이때, 상기에서는 열차의 속도 및 이동거리를 산출하기 위하여 타코미터가 이용되는 것으로 설명되었으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 본 발명은 열차의 속도 및 이동거리를 판단할 수 있는 다양한 센서가 열차 속도 검지부에 장착되어 이용될 수 있다.
- [0052] 한편, 상기한 바와 같은 과정(302, 304)은 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에 장착되어 있는 열차 정위치 정차 장치(40)에서 공통적으로 발생되나, 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석(304) 후의 과정은, 수동운행방식의 열차인지 또는 자동운행방식의 열차인지에 따라 다르게 동작된다.
- [0053] 먼저, 자동운행방식의 열차인 경우, 즉, 열차 제어 장치(50)가 자동운행방식에 적용되는 열차 제어 장치인 경우, 정위치 정차 제어부는 플랫폼 진입시부터 동작모드로 변환되어, 열차의 정위치 정차를 위한 정차 제어신호를 발생시켜 직접 열차 제어 장치의 열차 제동부(51)를 제어함으로써, 열차가 정위치에 정차되도록 할 수 있다(308). 즉, 자동운행방식의 열차인 경우, 플랫폼 진입이 인식되면 정위치 정차 제어부가 열차의 위치, 속도 및 이동거리를 분석하여 열차의 정위치 정차를 위한 열차의 속도를 산출하며, 산출된 열차 속도가 발생되도록 열차 제동부를 구동시켜 열차의 속도를 감속시킨다.
- [0054] 다음으로, 수동운행방식의 열차인 경우, 즉, 열차 제어 장치(50)가 수동운행방식에 적용되는 열차 제어 장치인 경우, 정위치 정차 제어부는 분석된 정보를 이용하여 열차를 정위치에 정차시키기 위한 비상 제어가 요구되는지

를 우선 판단한다(306). 즉, 수동운행방식의 열차인 경우, 열차를 플랫폼에 정차시키기 위해 열차 제동부를 구동하기 위한 정차 제어신호는, 기본적으로, 입력부(54)를 통해 기관사가 입력한 신호에 따라 발생된다. 그러나, 기관사가 졸음 운전을 하여 열차 정위치 정차를 위한 정차 제어신호를 입력하지 않거나, 입력부 또는 열차 제어부 등의 기능 오류 따라 정차 제어신호가 정상적으로 열차 제동부에 전송되지 않거나, 또는 기관사의 잘못된 판단에 의해 열차의 속도가 열차 정위치 정차를 위한 정상적인 속도로 감속되지 않아, 열차 정위치 정차를 위한 비상 제어가 필요하다고 판단되는 경우(306), 정위치 정차 제어부(43)는 열차 제어부(52)로 상기 판단 결과를 전송하여 입력부를 통한 수동 정차 제어신호의 입력을 차단시키도록 하는 한편, 열차 제동부로 상기한 바와 같은 정차 제어신호를 전송시켜 직접 열차 제동부를 제어함으로써, 열차가 정위치에 정차되도록 할 수 있다(308). 그러나, 열차 정위치 정차를 위한 비상 제어가 요구되지 않는다고 판단되는 경우(306)에는 기관사가 열차를 정상적으로 정차시키고 있는 것임으로, 정위치 정차 제어부는 정차 제어신호를 발생시키지 않으며, 열차는 기관사의 제어에 의해 정차된다(312). 한편, 수동운행방식의 열차인 경우, 정위치 정차 제어부는 열차가 플랫폼에 진입하여 완전히 정차될 때까지, 상기한 바와 같은 판단과정(306)을 지속적으로 수행함으로써, 기관사를 보조하여 열차가 정위치에 정차되도록 할 수 있다.

[0055] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치는, 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차 모두에 적용될 수 있는 것으로서, 수동운행방식의 경우에는 열차 정위 정차를 위한 비상 제어가 요구되는지를 판단하는 과정(306)이 추가된다는 차이점이 있다.

[0056] 수동운행방식의 열차 또는 자동운행방식의 열차에서, 열차 정위치 정차 장치가 상기한 바와 같은 과정을 통해 열차 제동부를 구동하여 열차를 정위치에 정차시킨 후(308), 현재 일반적으로 이용되고 있는 방법에 의해 열차의 도어 또는 PSD가 개폐됨으로써, 승객들이 승하차를 하게 된다.

[0057] 한편, 열차가 정차된 후에 열차 위치 검지부(41)는 열차의 정위치 정차 지점에 장착되어 있는 정위치 정차 RFID 태그로부터 정위치 정차 RFID 정보를 수신함으로써, 열차가 정위치에 정차되었음을 확인할 수 있으며, 정위치 정차 RFID 태그가 아닌 다른 RFID 태그로부터 RFID 정보가 수신된 경우에는 상기 과정들에서 분석된 정보 및 정차 제어신호에 의한 속도 등의 정보를 이용하여 이후의 플랫폼에서의 정위치 정차를 위한 각종 데이터를 보정하게 된다(310). 즉, 정위치 정차 RFID 태그 주변에는 다른 위치에서의 RFID 태그의 이격 간격보다 좀더 밀집되게 RFID 태그가 설치됨으로써, 열차가 정위치 정차 지점을 조금이라도 벗어난 경우에는, 정위치 정차 제어부가 그 이탈 정도를 정확하게 분석하도록 할 수 있다.

[0058] 또한, 정위치 제어부는 정위치 정차 RFID 정보를 이용하여 열차의 정확한 정차 위치를 분석한 후, 열차 속도 감지부의 타코미터가 정상적인 기준값을 가지고 있는지의 여부를 판단하여, 예러가 발생되었다고 판단되는 경우에는 열차의 위치에 대한 데이터, 거리 또는 속도 산출에 이용되는 데이터 등을 보정할 수도 있다(310). 즉, 열차 속도 검지부는 상기한 바와 같이, 타코미터를 이용하여 열차 바퀴의 회전수 등을 검출하여 열차의 속도 및 이동 거리를 산출하는 것으로서, 열차의 운행에 따라 열차 바퀴가 마모되는 등의 이유 등으로 인해 열차의 이동거리 산출을 위한 기준위치 또는 속도산출을 위한 각종 데이터 등에 변화가 필요하게 됨으로, 정위치 정차 제어부는 열차의 정확한 정차 위치 정보를 이용하여 열차 속도 검지부의 각종 데이터를 보정할 수도 있다.

[0059] 열차가 정위치에 정차하여 도어 및 PSD가 열리고, 승객들이 승하차한 후 다시 열차의 도어 및 PSD가 닫히면, 열차 제어부(52)가 열차 제동부(51)를 다시 구동시킴으로써, 열차가 플랫폼을 출발하여 다음 역의 플랫폼으로 이동하게 된다. 이때, 열차가 플랫폼의 정위치에 완전히 정차를 하면, 자동 열차 제어시 열차는 지상의 TWC Loop를 통해 열차번호, 열차 편성번호, 열차상태, 열차길이, 운전모드등을 관내 신호 설비로 전송하게 되며, 관내 신호 설비 또한 지상의 TWC Loop를 통해 차상으로 열차행선지, 다음역, 현재역, 고정 속도, 출발 전 경고등을 전송한다. 플랫폼에 열차 정차 시, 열차 출입문 개폐 동작에 대한 제어신호는 관내 신호 설비에서 OLD(Open Door Loop)를 통해 차상으로 전송하게 된다.

[0060] 한편, 상기에서는 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치가 RFID 리더를 통해 수집된 RFID 정보와, 열차 속도 검지부를 통해 수집된 열차의 속도 및 이동거리 정보 등을 이용하여, 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석 과정(304)을 수행하는 것으로 설명되었으나, 본 발명은 열차에 장착된 두 개의 RFID 리더를 통해 수집된 정보를 이용한 궤도회로 분석 방법을 추가하여 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석 과정(304)을 수행할 수도 있다.

[0061] 즉, 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치는, 열차의 앞쪽 및 뒷쪽에 장착된, 열차 위치 검지부의 두 개의 RFID 리더를 이용하여 궤도회로를 구성함으로써, 열차의 위치를 보다 정밀하게 분석할 수 있다.

[0062] 종래의 비 연동 구간 및 연동 구간의 궤도와 궤도 사이의 열차 선로는, 일반적으로 임피던스본드라는 장치에 의

해 각각의 폐색구간으로 나누어지며, 각 폐색구간의 열차점유는 AF궤도회로에 의해 검지되었다. AF궤도회로는 단순한 열차점유 검지 기능뿐만 아니라 전방열차와의 운행간격, 해당열차의 지시속도, 차량 운행정보를 기관사에게 전달하여 줌으로써, 신호를 무시하고 진입하는 열차를 자동으로 정지하게 되므로 열차운전에 안정성을 달성할 수 있었다. 각각의 임피던스본드는 설치된 위치에서 사용되는 모든 채널의 주파수에 맞게 조정되어 있으며, 이들 주파수에는 폐색구간의 열차검지를 위한 주파수, 열차에 제한속도명령을 전송하기 위한 2개의 주파수가 포함되어 있다(열차 검지 주파수들은 F1: 1590Hz, F2: 2670Hz, F3: 3870Hz, F4: 5190Hz이며, 차량신호주파수는 990Hz임). 즉, 종래의 고정 폐색 방식의 AF궤도회로에서는 물리적인 궤도 계전기의 여자 상태를 통해 열차가 궤도에 진입 시부터 진입한 궤도를 빠져 나올 때 까지 한 궤도 내에 열차가 존재한다고 판단하여, 한 궤도가 점유된 상태에서 인접 궤도를 진입 시 2개의 궤도 모두 점유된 것으로 판단하게 되므로 점유된 폐색 구간이 길어져 열차운행간격(Headway)의 효율성을 저하시키는 원인이 된다. 또한, 속도코드제어가 고정된 궤도 구간으로 구분되어 있어 불연속적인 속도 프로파일 형태로 이루어지므로 열차운행 시 전방 궤도의 열차가 존재 하는 경우, 급격한 제동이 발생하여 승객들의 안정성을 저하시키는 요인으로 작용한다. 따라서, 상기한 바와 같은 종래의 열차의 ATO, ATC, ATP(Automatic Train Protection) 시스템의 문제점을 보완하고, 모노레일 및 경전철(고무차륜방식/철체차륜방식)의 ATO/ATC/ATP 시스템에 적용할 수 있도록 본 발명은 RFID 기술을 이용하여 궤도회로를 구성하고 있다.

[0063] 즉, 본 발명에 적용되는 RFID 기술을 이용한 궤도회로는 종래의 고정 폐색 방식의 AF궤도회로를 대신하여 플랫폼(승강장)과 플랫폼(승강장) 사이의 선로에 수동형 트랙 RFID 태그(Track RFID-Tag)를 열차의 길이만큼의 간격, 또는, 그보다 짧은 간격으로 설치하여 열차가 항상 하나의 트랙 태그(Track Tag) 위에 존재하도록 태그인-태그아웃(Tag In-Tag Out) 방식의 궤도회로를 구성할 수 있다.

[0064] 한편, 이러한 태그인-태그아웃 방식의 궤도회로는 플랫폼 내에서도 구현될 수 있으므로, 정위치 정차 제어부는 플랫폼에 장착된 다수의 RFID 태그와, 열차에 장착된 두 개의 RFID 리더를 이용하여 태그인-태그아웃 방식의 궤도회로를 이용함으로써, 열차 정위치 정차를 위한 정보 분석 시(304), 보다 정확한 열차의 위치를 산출할 수 있다. 즉, 열차는 열차에 장착되어 있는 두개의 RFID 리더(RFID-Reader)를 통해 각 트랙 태그(Track Tag)를 인식하여 열차의 위치를 보다 정확하게 파악할 수 있으며, 열차의 무선통신 모듈(무선통신부)(53)을 이용하여 열차와 지상(중앙관제시스템)과의 실시간 양방향 무선 데이터통신을 통해 위치정보 및 열차의 속도와 그에 따른 속도코드, 앞 열차의 위치정보 등을 송수신함으로써, 앞 열차의 고장으로 인한 불가피한 급제동 상황 발생 시, 보다 연속적인 속도코드제어를 할 수 있으므로, 열차운행제어(ATC/ATP)에 있어 안정성을 향상시킬 수 있을 뿐만 아니라 가격이 저렴한 RFID 태그(Tag)를 사용함으로써 경제적으로 큰 비용 절감효과를 가져올 수 있다.

[0065] 도 4는 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치가 적용된 열차의 속도 프로파일을 나타낸 일실시에 그래프이다.

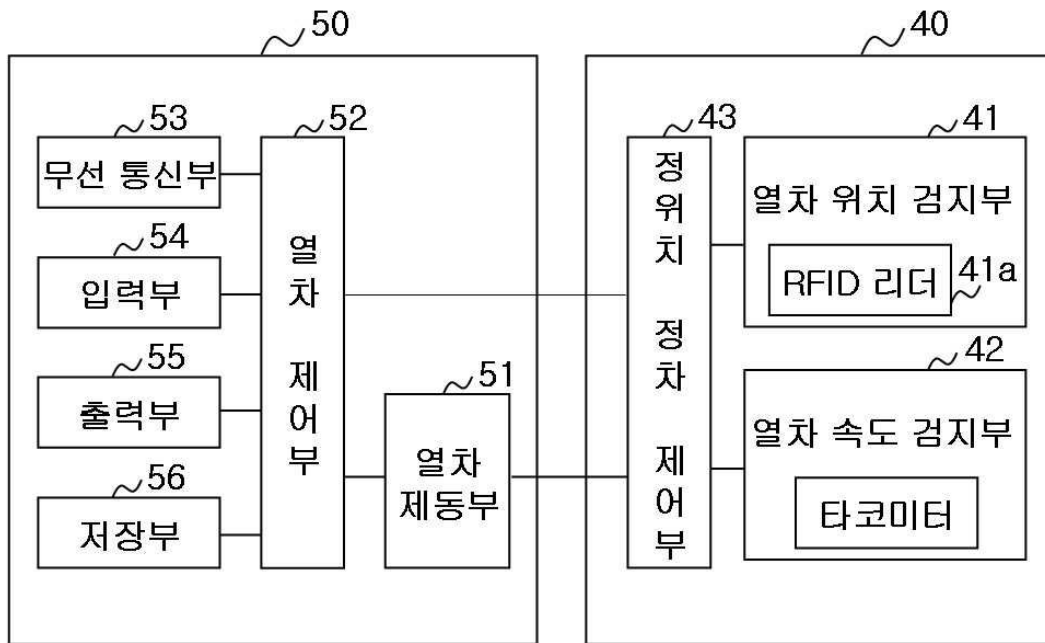
[0066] 상기한 바와 같이 종래에 ATO에 적용되던 열차 정위치 정차 장치는, 지상에 설치되어 있는 마커와 마커간의 넓은 간격으로 인해 열차에 대한 불연속적인 속도코드제어가 이루어져 정차를 위한 제동 시, 승객들의 승차감 및 안정성을 떨어뜨리는 요인으로 작용하였으며, 승강장에 진입하는 각 열차마다의 차륜 마모상태 및 브레이크 제동력이 각기 다르므로 이에 따른 제동거리 오차가 발생하여 오차허용 범위(Stop Point $\pm 30\text{Cm}$)내의 정확한 정위치 정차에 대한 문제점을 내포하고 있었다.

[0067] 그러나, RFID 기술을 이용한 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치는, 열차가 플랫폼에 진입 시, 플랫폼 내의 선로 또는 구조물(승강장)에 일정한 간격(5~10m)으로 설치된 RFID 태그(RFID-Tag)와, 열차운행 방향의 운전차량(차량 앞쪽)에 위치한 RFID 리더(RFID-Reader) 간의 태그(Tag) 인식을 통해, 지상이 아닌 열차상에서 열차의 위치를 파악할 수 있도록 하는 한편, 열차에 장착된 이중화된 무선통신 모듈(무선통신부)을 이용하여 열차와 지상(중앙관제시스템)과의 실시간 양방향 무선 데이터통신을 통해 열차의 위치정보 및 열차의 속도와 그에 따른 속도코드 등을 송수신함으로써, 도 4에 도시된 바와 같은 연속적인 속도 프로파일 형태의 속도코드 제어가 이루어져, 열차 제동 시, 승객들의 승차감 및 안정성을 확보할 수 있다.

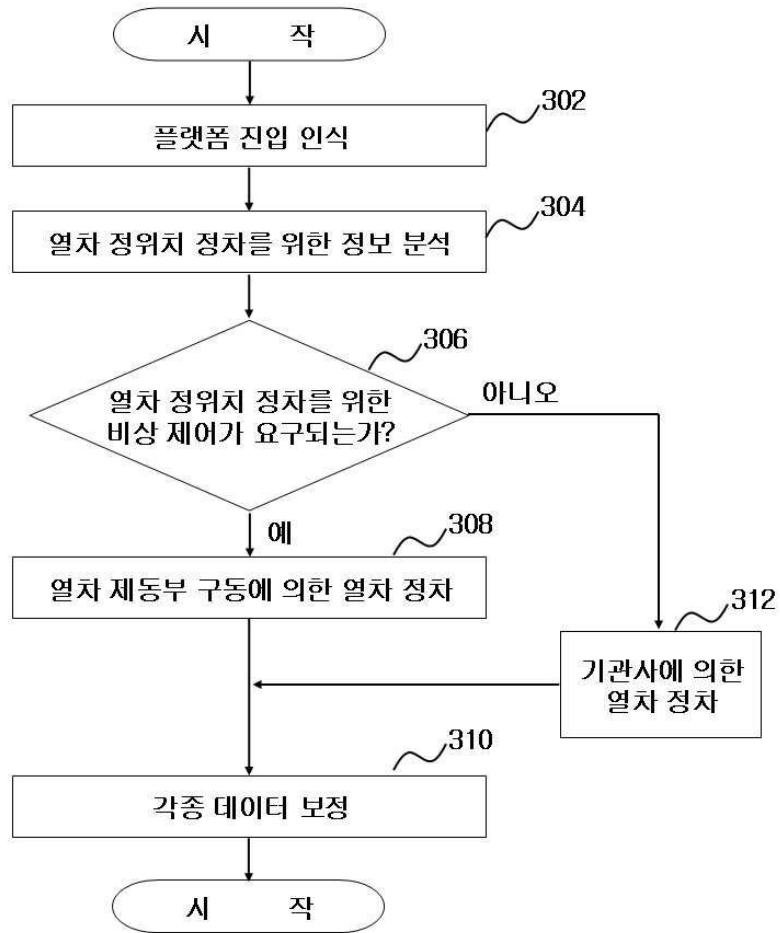
[0068] 또한, 본 발명에 따른 열차 정위치 정차 장치는, 차상에 설치되어 있는 타코미터를 이용하여 각 RFID 태그 간의 거리를 산출한 후, 실제 RFID 태그(Tag) 간 거리를 비교분석하여 열차의 차륜 마모상태를 파악하여, 열차상태에 따른 제동력을 자동으로 보정함으로써 정위치 정차를 구현하고 있다.

[0069] 또한, 본 발명은 RFID 태그(RFID-Tag)를 선로 및 플랫폼에 일정한 간격으로 배치하여 열차가 플랫폼에 정차될 때 뿐만 아니라, 플랫폼과 플랫폼 사이를 주행하는 중에도 궤도회로를 이용하여 열차의 위치를 정확하게 분석하는 한편, 지상(중앙관제시스템)과 열차 간 양방향 무선 데이터통신을 통해, 한 궤도구간 안에서 수회에 걸친 속도코드 제어가 이루어질 수 있도록 함으로써, 보다 연속적인 열차 속도제어를 가능하게 할 수 있다.

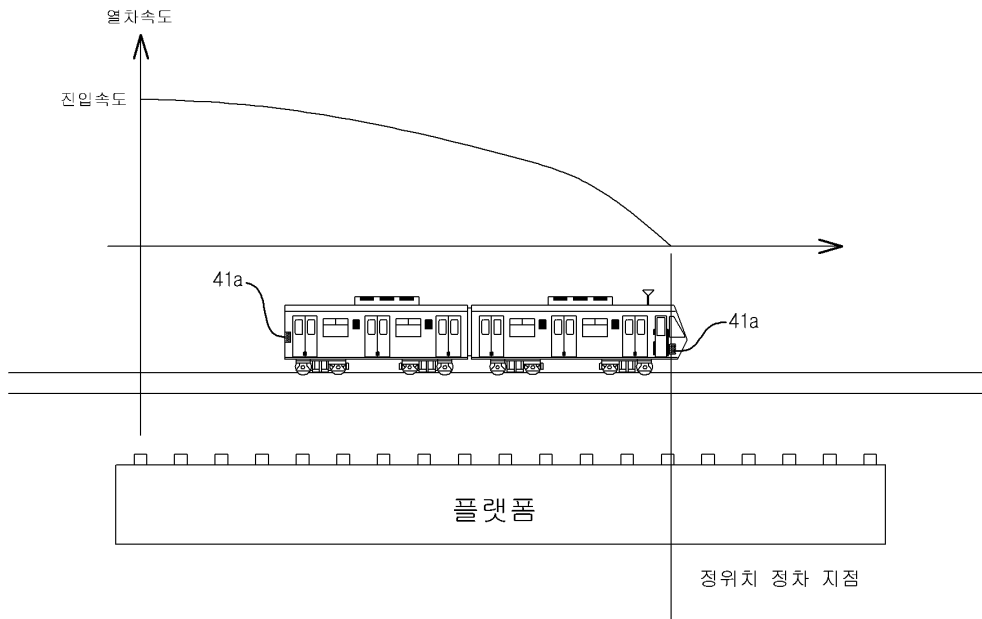
도면2



도면3



도면4



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항 2번째줄

【변경전】

상기 열차

【변경후】

열차