



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0000433
 (43) 공개일자 2014년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B61L 23/14 (2006.01) **B61L 25/02** (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0067361
 (22) 출원일자 2012년06월22일
 심사청구일자 2012년06월22일

(71) 출원인
한국철도기술연구원
 경기도 의왕시 철도박물관로 176 (월암동)
 (72) 발명자
오세찬
 경기 수원시 팔달구 화산로 57, 꽃피진홍아파트
 142-605(화서동)
윤용기
 경기 수원시 장안구 천천로74번길 92, 대림진홍아
 파트 824동 1603호(정자3동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
김국진

전체 청구항 수 : 총 9 항

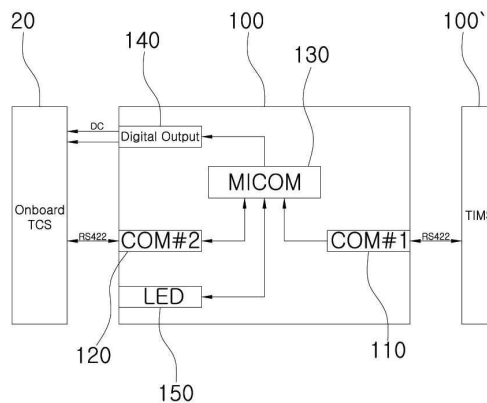
(54) 발명의 명칭 **열차 무결성 모니터링 시스템**

(57) 요약

본 발명은 열차 무결성 모니터링 시스템에 관한 것으로; 열차의 각 차량에 설치되어 인접하여 연결된 차량의 차량연결정보를 송수신하며, 열차가 분리되면 분리된 차량의 위치를 인지하여 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하는 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)에 있어서, 상기 TIMs는 인접 차량의 TIMs로 현재 차량의 차량연결정보를 송신하고 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 제1송수신부와, 상기 인접 차량의 TIMs로부터 차량연결정보가 수신되면 현재차량의 차량연결정보를 송신하는 제2송수신부와, 상기 제1송수신부와 제2송수신부를 통해 수신되는 차량연결정보를 분석하고 분리된 차량의 위치 데이터가 포함되면 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보의 송신을 제어하는 제어부와, 상기 분리차량의 위치 데이터를 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 전송하는 데이터출력부로 구성되는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따르면, 열차의 모든 차량에 TIMs를 설치하고 차량연결정보를 송수신하는 과정에서 실시간으로 차량이 분리되었는지를 감시하고 분리된 경우 인접 차량의 TIMs에서 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보를 생성 및 전송해주어 열차 분리 여부뿐만 아니라 분리된 열차 위치까지 정확히 알 수 있어 이에 따른 신속한 대처를 할 수 있는 장점이 있다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김민수

경기 의왕시 부곡북지관길 41, 대우아파트 104동
1404호(삼동)

김용규

충남 천안시 서북구 시청로 73, 동일하이빌 205동
504호(불당동)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10PURT-B056851-01

부처명 국토해양부

연구사업명 도시철도용 무선통신기반열차제어시스템 표준체계구축 및 성능평가

연구과제명 무선통신열차제어시스템개발연구

기여율 1/1

주관기관 한국철도기술연구원

연구기간 2010.12.23 ~ 2013.12.22

특허청구의 범위

청구항 1

열차의 각 차량에 설치되어 인접하여 연결된 차량의 차량연결정보를 송수신하며, 열차가 분리되면 분리된 차량의 위치를 인지하여 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하는 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)에 있어서,

상기 TIMs는 인접 차량의 TIMs로 현재 차량의 차량연결정보를 송신하고 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 제1송수신부와,

상기 인접 차량의 TIMs로부터 차량연결정보가 수신되면 현재차량의 차량연결정보를 송신하는 제2송수신부와,

상기 제1송수신부와 제2송수신부를 통해 수신되는 차량연결정보를 분석하고 분리된 차량의 위치 데이터가 포함되면 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보의 송신을 제어하는 제어부와,

상기 분리차량의 위치 데이터를 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 전송하는 데이터출력부로 구성되는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 열차는 전두부 차량과 연결차량 및 후두부 차량으로 이루어지며;

상기 전두부 차량에 설치되는 TIMs는 열차가 분리되면 열차제어시스템(TCS)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하고, 인접한 연결 차량에 설치되는 TIMs로 현재 차량의 차량연결정보를 전송하고 연결 차량으로부터 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 마스터(Master) TIMs인 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 연결 차량에 설치되는 TIMs는 인접한 전두부 차량이나 연결 차량 또는 후두부 차량에 설치되는 TIMs로 현재차량의 차량연결정보를 전송하고 연결 차량으로부터 차량연결정보를 수신하는 슬레이브(Slave) TIMs인 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 4

제 2항에 있어서,

상기 후두부 차량에 설치되는 TIMs는 전두부 차량에 설치되는 마스터(Master) TIMs의 기능 이상 또는 추후 열차의 중간부분에서 분리시에 열차의 비상제어를 위한 서브 마스터(Sub-Master) TIMs인 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 5

제 2항에 있어서,

상기 데이터출력부는 TIMs는 열차의 분리 여부에 관한 분리차량 위치 데이터를 상기 열차제어시스템(TCS)에 제공하기 위해 두 개의 DC 출력을 가지는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 제1 및 제2송수신부는 RS422 Serial 통신 방식으로 열차제어시스템 또는 인접한 차량의 TIMS와 연결되는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 TIMS은 시스템 출력의 신뢰도를 높이기 위해 차량인터페이스부(Vehicle Interface)를 통해 열차 비상제동 체결시 사용되는 EBR이나 제동 공기압 정보를 수신하는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 제어부는 내장메모리가 구비되는 마이콤(MICOM)으로 구성되는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 TIMS는 인접한 차량과의 연결상태를 확인할 수 있도록 차량연결정보를 디스플레이하는 표시부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 열차 무결성 모니터링 시스템에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는 궤도회로를 채용하지 않는 무선통신 기반 열차제어시스템 환경에서 열차가 분리시 분리된 열차의 안전한 방호를 위해 차상의 별도장치를 이용한 열차 분리 상황을 실시간으로 모니터링 함으로써 열차의 무결성을 확보할 수 있는 열차 무결성 모니터링 시스템에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 일정한 레일을 따라 운행하며 사람 또는 물건을 운반하는 열차는 다수의 객차 또는 화차가 연결된 구조를 이루고 있다. 이와 같은 열차는 그 열차 위치를 검지함으로써 열차간의 간격을 제어하고 선행열차와 후행열차의 충돌 사고 등을 방지할 수 있다.

[0003] 따라서, 열차의 위치를 검지하는 것은 열차가 정차하는 역과 역 사이에서는 열차의 간격을 제어하기 위해서 필요하고, 역내에서는 열차의 진로를 제어하기 위해 요구되는 가장 중요한 정보이다.

[0004] 이러한 열차의 위치정보는 일정한 구간에 직류 또는 교류를 인가하여 열차의 차륜에 의한 폐쇄회로의 구성으로 특정 구간 내에 열차가 도착하였는지의 여부를 검출하는 궤도회로를 사용하여 수집하였다.

[0005] 따라서, 일반적인 궤도회로 방식의 열차위치 검지를 이용한 기존의 열차진로제어시스템은 열차가 일정 구간 내에 도착하였는지를 검지하기 위한 궤도회로가 필요하다.

[0006] 이를 위해 열차가 이동하는 선로를 적정 길이당 절연개소로 분할하여 열차의 차륜(車輪)과 함께 폐루프(closed

loop)를 형성하도록 하고, 궤도회로에서는 특정주파수를 갖는 신호를 레일로 송신하여 되돌아오는 신호의 상태에 따라 열차의 선로 점유여부를 검지하여 그 결과를 궤도회로의 출력단에 연결되는 궤도계전기의 접점을 전환시켜 연동장치로 전송하며, 그에 따라 연동장치에서는 궤도계전기의 스위칭상태에 따라 열차의 선로 점유여부를 검지할 수 있도록 되어 있다.

- [0007] 이때, 상기 연동장치는 선로가 분기되는 역이나 건널목 등에서 안전한 열차운행을 확보토록 신호기, 선로전환기, 궤도회로 등을 상호연동시켜 사고를 미연에 예방하고 취급자의 실수시에도 열차를 안전하게 운행할 수 있도록 해 주는 장치이다.
- [0008] 그런데, 이와 같은 궤도회로는 열차가 운행되는 모든 구간에 걸쳐 설치 운영하는 경우 그 유지보수에 막대한 시간과 비용이 소요되는 단점이 있다.
- [0009] 물론, 종래 궤도회로의 단점을 해소하기 위해 무선통신기반 열차제어시스템이 제시되고 있다.
- [0010] 이와 같은 무선통신기반 열차제어시스템은 실시간 열차위치 추적과 높은 정보 전송량을 가짐으로 인해 고밀도 열차제어가 가능함으로써 선로용량 증대 효과가 있으며, 궤도회로를 사용하지 않음에 따른 유지보수 비용을 크게 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0011] 하지만 열차 무결성의 경우 기존의 궤도회로 기반의 열차제어시스템은 열차의 분리정보를 궤도회로의 점유정보를 통해 지상에서 실시간으로 확인할 수 있는 반면, 무선통신기반 열차제어시스템의 경우 원칙적으로 궤도회로를 사용하지 않기 때문에 차상의 별도의 장치를 통해 실시간으로 감시되어야 하며, 열차의 안전한 방호를 위해서는 반드시 높은 신뢰성을 가져야 하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 따라서, 본 발명은 이러한 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명은 무선통신기반 열차제어시스템 환경에서 열차 무결성을 확인할 수 있는 열차 무결성 모니터링 시스템을 제안하며, 특히 분리된 열차의 안전한 방호를 위해 차상별로 구비되는 모니터링 장치를 이용해 열차 분리 상황을 실시간으로 모니터링함으로써 열차의 무결성을 확인시 신뢰성이 높은 열차 무결성 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0013] 특히, 본 발명은 차량간에 설치되는 모니터링 장치간의 통신을 이용함으로써 열차 분리 여부 뿐만 아니라, 분리된 열차의 차량 위치까지 판단할 수 있는 열차 무결성 모니터링 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 이와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 본 발명은;
- [0015] 열차의 각 차량에 설치되어 인접하여 연결된 차량의 차량연결정보를 송수신하며, 열차가 분리되면 분리된 차량의 위치를 인지하여 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하는 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMMS)에 있어서, 상기 TIMMS는 인접 차량의 TIMMS로 현재 차량의 차량연결정보를 송신하고 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 제1송수신부와, 상기 인접 차량의 TIMMS로부터 차량연결정보가 수신되면 현재차량의 차량연결정보를 송신하는 제2송수신부와, 상기 제1송수신부와 제2송수신부를 통해 수신되는 차량연결정보를 분석하고 분리된 차량의 위치 데이터가 포함되면 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보의 송신을 제어하는 제어부와, 상기 분리차량의 위치 데이터를 열차의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)으로 전송하는 데이터출력부로 구성되는 것을 특징으로 하는 열차 무결성 모니터링 시스템을 제공한다.
- [0016] 이때, 상기 열차는 전두부 차량과 연결차량 및 후두부 차량으로 이루어지며; 상기 전두부 차량에 설치되는 TIMMS는 열차가 분리되면 열차제어시스템(TCS)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하고, 인접한 연결 차량에 설치되는 TIMMS로 현재 차량의 차량연결정보를 전송하고 연결 차량으로부터 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 마스터(Master) TIMMS인 것을 특징으로 한다.
- [0017] 특히, 상기 연결 차량에 설치되는 TIMMS는 인접한 전두부 차량이나 연결 차량 또는 후두부 차량에 설치되는 TIMMS

로 현재차량의 차량연결정보를 전송하고 연결 차량으로부터 차량연결정보를 수신하는 슬레이브(Slave) TIMS인 것을 특징으로 한다.

- [0018] 또한, 상기 후두부 차량에 설치되는 TIMS는 전두부 차량에 설치되는 마스터(Master) TIMS의 기능 이상 또는 추후 열차의 중간부분에서 분리시에 열차의 비상제어를 위한 서브 마스터(Sub-Master) TIMS인 것을 특징으로 한다.
- [0019] 그리고, 상기 데이터출력부는 TIMS는 열차의 분리 여부에 관한 분리차량 위치 데이터를 상기 열차제어시스템(TCS)에 제공하기 위해 두 개의 DC 출력을 가지는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 제1 및 제2송수신부는 RS422 Serial 통신 방식으로 열차제어시스템 또는 인접한 차량의 TIMS와 연결되는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 그리고, 상기 TIMS은 시스템 출력의 신뢰도를 높이기 위해 차량인터페이스부(Vehicle Interface)를 통해 열차 비상제동 체결시 사용되는 EBR이나 제동 공기압 정보를 수신하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 제어부는 내장메모리가 구비되는 마이콤(MICOM)으로 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 아울러, 상기 TIMS는 인접한 차량과의 연결상태를 확인할 수 있도록 차량연결정보를 디스플레이하는 표시부가 더 구비되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따르면, 열차의 모든 차량에 TIMS를 설치하고 차량연결정보를 송수신하는 과정에서 실시간으로 차량이 분리되었는지를 감시하고 분리된 경우 인접 차량의 TIMS에서 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보를 생성 및 전송해주어 열차 분리여부 뿐만 아니라 분리된 열차 위치까지 정확히 알 수 있어 열차 분리에 따른 신속한 대처를 할 수 있는 장점이 있다.
- [0025] 아울러, 차량연결정보의 통신과 함께 차량의 제동관 공기압 이상 정보 및 EB 체결 정보 등을 직접으로 받을 수 있도록 구성되어 높은 신뢰성을 가질 수 있고, 철도 차량의 종류에 상관없이 적용 가능하며, 화물열차와 같이 다양한 진동 및 충격, 최소의 전원, 설치공간 등의 제약적인 환경에서도 안정되게 동작하고 설치가 용이한 장점도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명에 따른 열차 무결성 모니터링 시스템의 설계 구성도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 열차무결성 모니터링을 위한 모니터링 시스템의 상세 구성도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 열차무결성 모니터링을 위한 모니터링 시스템의 제어 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 열차무결성 모니터링을 위한 모니터링 시스템의 데이터 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

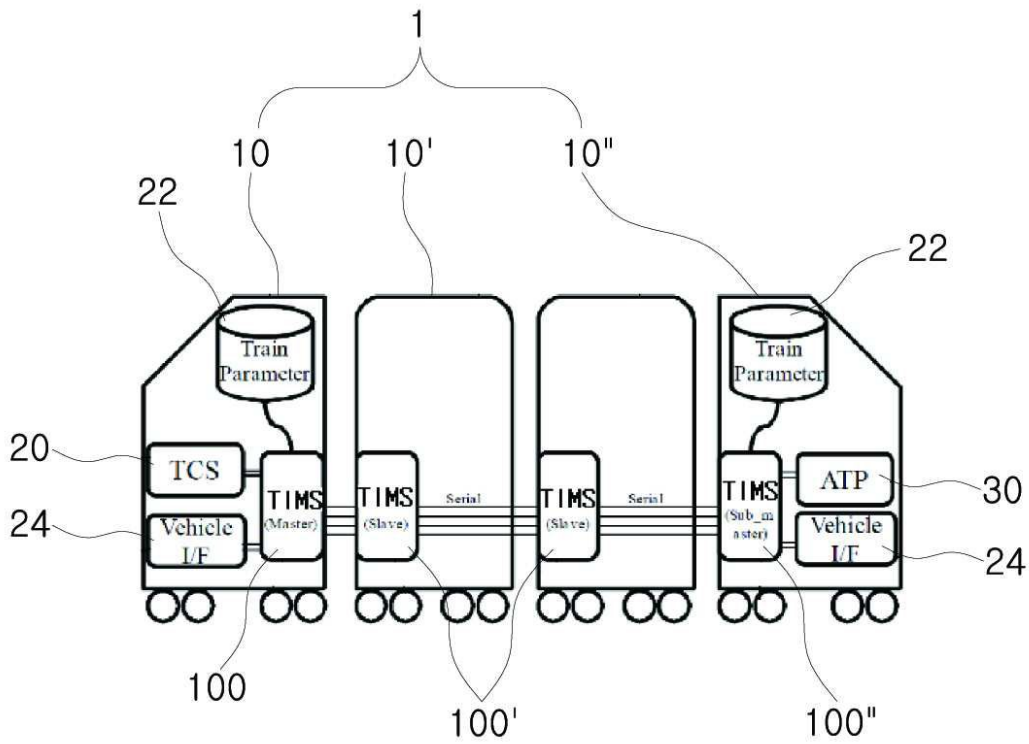
- [0027] 본 발명에 따른 열차 무결성 모니터링 시스템을 첨부한 도면을 참고로 하여 이하 상세히 기술되는 실시 예에 의하여 그 특징을 이해할 수 있을 것이다.
- [0028] 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0029] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시 예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

- [0030] 도 1 및 도 2에 의하면, 본 발명에 따른 열차 무결성 모니터링 시스템은 열차(1)의 무결성을 확보함으로써 후행하는 열차의 과속 및 충돌을 방지하면서, 선행하는 열차와 후행하는 열차 간의 간격제어를 안전하게 수행이 가능하도록 운행을 제어하기 위한 것이다.
- [0031] 이와 같은 본 발명에 따른 열차 무결성 확보를 위한 시스템(TIMs: Train Integrity Monitoring System)은 다수의 차량(10)이 연결되는 열차(1)에 설치되는 것으로, 각 차량(10)에 설치되어 인접하여 연결된 차량(10)의 차량 연결정보를 송수신하며, 열차(1)가 분리되는 상황이 발생하는 경우 분리된 차량(10)의 위치를 인지하여 열차(1)의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS: Train Control System)(20)으로 열차분리정보를 전송하여 그에 대처하도록 한다.
- [0032] 이때, 차량은 전두부 차량(10)과 연결차량(10') 및 후두부 차량(10'')으로 이루어지며, 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)(100)은 각각의 차량(10)에 설치된다.
- [0033] 이상의 본 발명의 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)(100)은 모든 차량(10, 10', 10'')에 설치되는 것으로, 인접 차량의 TIMs(100')로 현재 차량의 차량연결정보를 송신하고 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 제1송수신부(110)와, 인접 차량의 TIMs(100')로부터 차량연결정보가 수신되면 현재차량의 차량연결정보를 송신하는 제2송수신부(120)와, 상기 제1송수신부(110)와 제2송수신부(120)를 통해 수신되는 차량연결정보를 분석하고 분리 차량의 위치 데이터가 포함되면 분리된 차량의 위치 데이터를 포함하는 차량연결정보의 송신을 제어하는 제어부(130)와, 상기 분리차량의 위치 데이터를 열차(1)의 운행을 통합 제어하는 열차제어시스템(TCS)(20)으로 전송하는 데이터출력부(140)로 구성된다.
- [0034] 이때, 본 발명의 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)(100)은 차량(10, 10', 10'')의 설치 위치에 따라 그 기능에 있어 차이가 있다.
- [0035] 즉, 전두부 차량(10)에 설치되는 TIMs(100)는 차상 장치인 열차제어시스템(TCS)(20)으로부터 열차 Parameter data(22)를 수신하여 열차(1)의 운행 시작 전에 다수의 TIMs(100, 100', 100'')의 기능(Master 또는 Slave)을 선정하고 운행 중 열차가 분리되는 경우 열차제어시스템(TCS)(20)으로 분리차량의 위치 데이터를 전송하고, 인접한 연결 차량에 설치되는 TIMs(100')로 현재차량의 차량연결정보를 전송하고 연결 차량(10')으로부터 인접차량의 차량연결정보를 수신하는 마스터(Master) TIMs로서의 기능을 수행한다.
- [0036] 또한, 연결 차량(10')에 설치되는 TIMs(100')는 인접한 전두부 차량(10)이나 연결 차량(10') 또는 후두부 차량(10'')에 설치되는 TIMs(100', 100'')로 현재차량의 차량연결정보를 전송하고 인접한 전두부 차량(10)이나 연결 차량(10') 또는 후두부 차량(10'')에 설치되는 TIMs(100', 100'')으로부터 차량연결정보를 수신하는 슬레이브(Slave) TIMs(100')로서의 기능을 수행한다.
- [0037] 그리고, 열차의 마지막 차량인 후두부 차량(10'')에 설치되는 TIMs(100'')는 전두부 차량(10)에 설치되는 마스터(Master) TIMs(100)의 기능 이상 또는 추후 열차(1)의 중간 부분에서 분리에 열차의 비상제어를 위해 서브 마스터(Sub-Master) TIMs(100'')로서의 기능을 수행하도록 한다.
- [0038] 즉, 하나의 TIMs(100)는 설치 위치에 따라 Master 혹은 Slave 등으로 세팅이 가능하다.
- [0039] 한편, 본 발명의 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)(100)은 열차(1)의 분리 여부에 관한 분리차량 위치 데이터를 차상의 열차제어시스템(TCS)(100)에 제공하기 위해 두 개의 DC 출력을 가지는 데이터출력부(140)가 구비된다.
- [0040] 특히, 열차(1)의 분리 위치를 알려주기 위해 마스터(Master) 기능을 하는 TIMs(100)는 추가적으로 차상의 열차 제어시스템(20)과 제2송수신부(120)를 통해 데이터 통신을 한다. 이 경우 상기 열차제어시스템(20)과 제2송수신부(120)는 RS422 Serial 통신 방식으로 연결된다.
- [0041] 물론, 상기 TIMs(100)의 제1 및 제2송수신부(110, 120)는 모두 인접한 TIMs(100', 100'') 또는 열차제어시스템(TCS)(20)과 RS422 Serial 통신 방식으로 연결된다.
- [0042] 한편, 상기 TIMs(100)는 시스템 출력의 신뢰도를 높이기 위해 차량인터페이스부(Vehicle Interface)(24)를 통해 열차 비상제동 체결시 사용되는 EBR이나 제동 공기압 등의 정보를 수신하도록 구성된다.

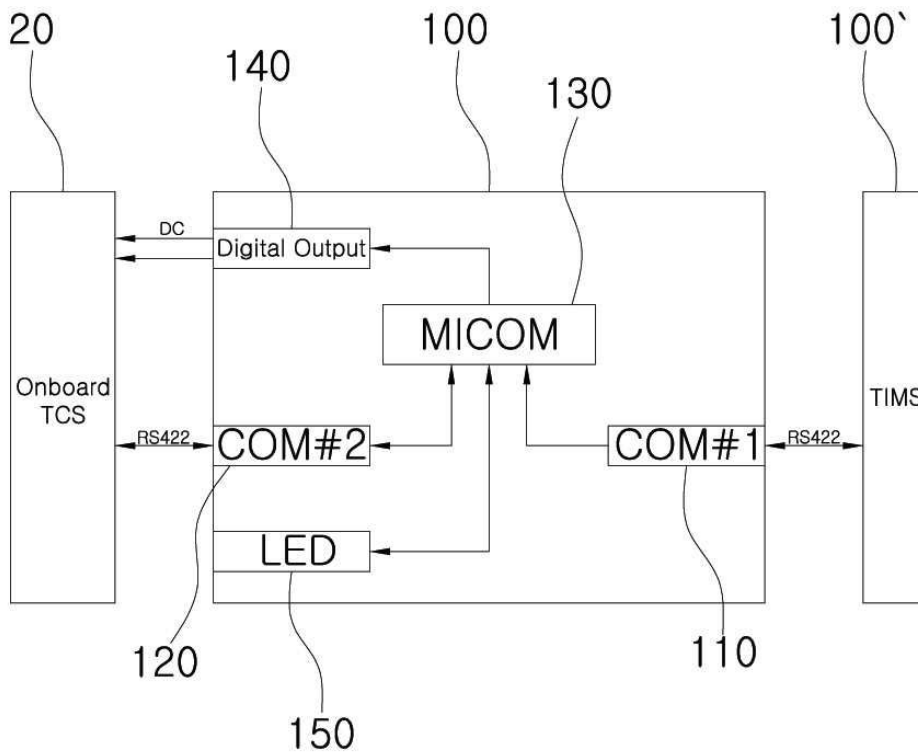
- [0043] 이와 같은 본 발명의 열차 무결성 감시를 위한 모니터링 시스템(TIMs)(100)의 제어부(130)는 내장메모리가 구비되는 마이콤(MICOM)은 TIMs(100)와 연결되는 모든 정보의 입출력을 관찰하고, 열차(1)의 분리 여부 및 분리된 차량(10, 10', 10'')의 위치 등을 정확히 판단할 수 있는 알고리즘이 소프트웨어적으로 처리된다.
- [0044] 그리고, 상기 데이터 출력부(140)는 Digital Output으로 TIMs(100)의 제어부(130)에서 판단한 분리차량 위치 데이터를 열차제어시스템(20)에 두 개의 DC 출력으로 제공한다.
- [0045] 이때, 데이터 출력부(140)를 통해 출력되는 두 개의 DC 출력 모두 논리적으로 '1'의 값을 가지면 열차가 분리되었음을 열차제어시스템(20)에서 확인할 수 있다.
- [0046] 그리고, 상기 데이터 출력부(140)를 통한 분리차량 위치데이터의 출력 기능은 전두부 차량(10)에 설치되는 Master 기능을 하는 TIMs(100)만 사용되며, Slave TIMs(100', 100'') 등에서는 무시된다.
- [0047] 한편, 제1 및 제2송수신부(110, 120)는 열차의 분리를 알리는 열차 분리위치 데이터를 포함하는 차량연결정보를 열차제어시스템(20) 또는 인접 차량(10, 10'')의 TIMs(100', 100'')에 전달하며 통신 방식은 RS422 시리얼 통신 방식을 사용하며, TIMs(100) 동작 상황을 운영자가 손쉽게 판단하여 유지보수가 용이하도록, 별도의 LED 등으로 구성되는 표시부(150)가 구비되어 현재 인접한 차량과의 연결상태 열차분리상태를 확인할 수 있다.
- [0048] 이하, 도 3 및 도 4를 참고로 본 발명에 따른 열차 무결성 확보를 위한 시스템의 제어 과정을 설명한다.
- [0049] 먼저, 전두부 차량(10)에 설치되는 마스터 TIMs(100)는 차상 장치인 열차제어시스템(TCS)(20)으로부터 열차 Parameter data(22)를 수신한다.(S100)
- [0050] 이후 열차(1)의 운행 시작 전 마스터 TIMs(100), 마스터 TIMs(100)가 선정되고 연결된 차량 편성수를 제공한다.(S102, S104)
- [0051] 좀 더 상세하게는 차상 장치로부터 열차 Parameter data(22)를 수신한 전두부 차량의 TIMs(100)는 마스터 TIMs로 동작하여 차량연결정보('Master')를 제1송수신부(110)를 통해 인접하여 연결된 연결 차량(10')의 TIMs(100')로 전송한다.(S102)
- [0052] 이후 연결 차량(10')의 TIMs(100')는 첫번째 Slave TIMs로 동작하여 현재차량정보('Master.Slave#1')를 다음 연결 차량(10')의 TIMs(100')로 전송하고, 다음 연결 차량(10')의 TIMs(100')는 두번째 Slave TIMs로 동작하여 현재 차량정보('Master.Slave#1.Slave#2')를 마지막의 후두부 차량(10'')의 TIMs(100'')로 전송한다. 이후 후두부 차량(10'')의 TIMs(100'')는 더 이상 연결된 TIMs가 존재하지 않으므로 자신이 마지막이므로 서브 마스터 TIMs로 동작하여 이를 알리는 현재차량정보('Master.Slave#1.Slave#2.Sub.ok')를 이전의 Slave TIMs로 전송하며 이 과정으로 반복하여 최종적으로 마스터 TIMs로 전송한다.(S102)
- [0053] 그리고, 상기 마스터 TIMs는 차상 장치인 열차제어시스템(TCS)(20)으로부터 수신된 열차 Parameter data(22)와 첫번째 Slave TIMs에서 수신된 현재차량정보를 비교하여 차량 편성수를 확인한다.(S106)
- [0054] 이와 같은 TIMs(100)의 마스터 또는 슬레이브 등의 기능설정 및 차량 편성수 확인 등을 수행한 후, 현재 열차의 무결성을 확인할 수 있도록 제2송수신부(120)를 통해 열차제어시스템(TCS)(20)으로 현재차량정보를 전송하여 현시하도록 한다.(S108)
- [0055] 상기 단계(S108)를 수행 후 각 차량별로 설치되는 TIMs(100, 100', 100'')들간에는 통신을 하여 차량연결정보를 송수신한다.(S110) 즉, 마스터 TIMs(100)는 첫번째 Slave TIMs(100')로 차량연결정보('Master.Slave#1')를 송신하고, 이를 수신한 첫번째 Slave TIMs(100')는 이에 대한 응답으로 차량연결정보('Slave#1.Master.ok')를 마스터 TIMs(100)로 전송한다. 이후, 첫번째 Slave TIMs(100')는 다음의 Slave TIMs로 차량연결정보를 송수신하고, 그 사이에 마스터 TIMs(100)는 다시 첫번째 Slave TIMs(100')와의 차량연결정보 송수신을 통해 차량간 안정적인 상태를 확인하게 된다.
- [0056] 이와 같은 단계(S110)를 수행하며 각 TIMs(100)의 제어부(130)는 차량연결정보를 분석하여 열차가 분리되었는지를 비교한다.(S112) 이와 같이 비교하여 정상적인 경우에는 마스터 TIMs(100)는 상기 단계(S108)로 분기한다.

도면

도면1



도면2



도면3

