



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0108889
(43) 공개일자 2017년09월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 29/12 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 61/1511 (2013.01)
H04L 61/1552 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0034142
(22) 출원일자 2017년03월17일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
10 2016 204 419.2 2016년03월17일 독일(DE)

(71) 출원인
탈레스 도이칠란트 게엠베하
독일 71254 디칭겐 탈레스플라츠 1
(72) 발명자
스코브론, 프랑크
독일 12357 베를린 페투니에베그 28비
리히터, 로버트
독일 12105 베를린 비테킨트스트라췌 85
아이센, 옌스
독일 10245 베를린 렌바흐스트라췌 17
(74) 대리인
김병진, 노태정

전체 청구항 수 : 총 15 항

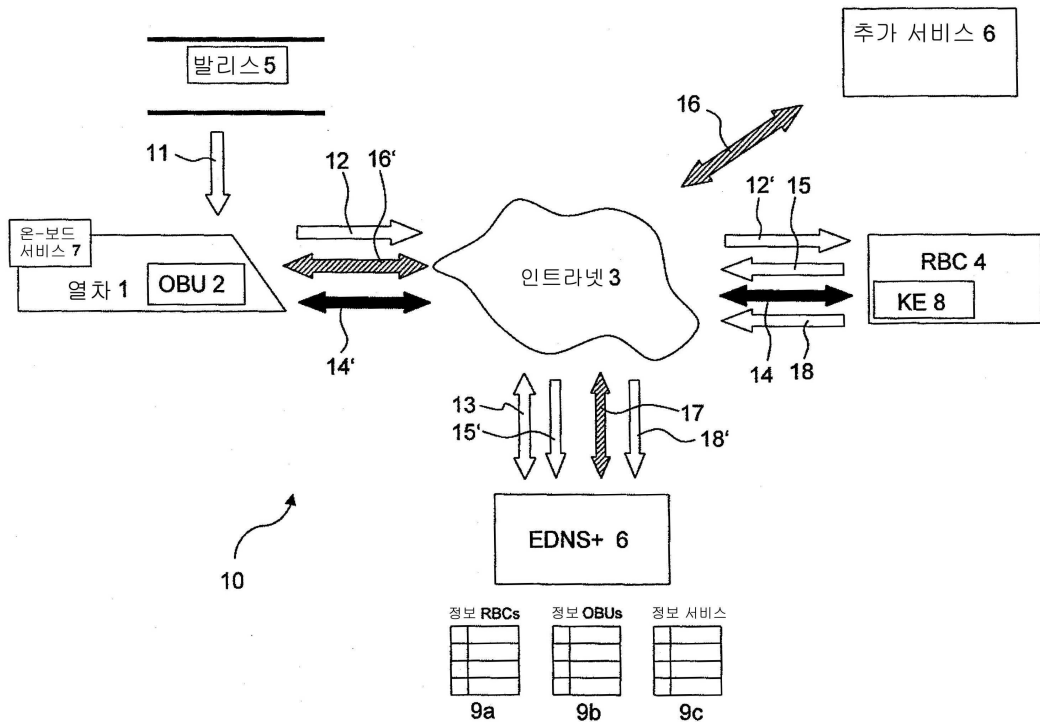
(54) 발명의 명칭 철도 시스템의 패킷 기반 통신 네트워크 작동 방법

(57) 요약

본 발명은 하나의 철도 네트워크에 통신 네트워크(10)을 통해 패킷 기반으로 서로 통신하는 다수의 열차(1), 다수의 무선 구간 센터(RBC 4, 4a-4b), 그리고 하나의 어드레스 관리 유닛(EDNS+6)이 포함되어 있을 때, 각 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 하나의 하드웨어 이름(ETCS-ID)을 제시하고 해당 무선 구간 센터(RBC 4, 4a-4c)

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



중 하나의 통신 유닛(KE)(8)이 하나의 하드웨어 이름(ETCS-ID)을 제시할 때, 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 다양한 하드웨어 이름(ETCS-ID)에 대해 각각 하나의 물리적 패킷 어드레스를 고정적 또는 동적으로 저장하고 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 통신 네트워크(10)의 하드웨어 이름(ETCS-ID)에 대한 물리적 패킷 어드레스를 묻는 조회(13, 30, 32, 34, 38)에 응답할 때, 철도 네트워크에서 패킷 기반 통신 네트워크를 운영하는 방법이며, 열차(1)가 개별 주행 시간 동안에 계속해서 상징 이름(TRN)을 배정받고, 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 계속해서 다양한 상징 이름(TRN)에 대해 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 물리적 패킷 어드레스를 각각 동적으로 저장하고, 그리고 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 통신 네트워크(10)에서 상징 이름(TRN)에 대한 물리적 패킷 어드레스를 묻는 조회(17;36)에도 응답하는 특징이 있다. 이 발명은 하나의 철도 네트워크에서 일어나는 통신을 단순화하고 특히 간단한 방법으로 구간측 서비스 업무와 열차 사이의 통신을 만들 수 있게 한다.

(52) CPC특허분류

H04L 61/302 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

철도 네트워크가 통신 네트워크(10)를 통해 패킷 기반으로 서로 통신하는 다수의 열차(1), 다수의 무선 구간 센터(RBC 4, 4a-4b) 및 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)을 포함하고,

상기 각 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 하나의 하드웨어 이름(ETCS-ID)을 제시하고 상기 각 무선 구간 센터(RBC 4, 4a-4b)의 통신 유닛(KE)(8)이 하나의 하드웨어 이름(ETCS-ID)을 제시하며,

상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 다양한 하드웨어 이름(ETCS-ID)에 대해 각각 하나의 물리적 패킷 어드레스를 고정적 또는 동적으로 저장하고 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 상기 통신 네트워크(10)의 상기 하드웨어 이름(ETCS-ID)에 대한 물리적 패킷 어드레스를 묻는 조회(13, 30, 32, 34, 38)에 응답하는 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크(10) 작동 방법에 있어서,

상기 열차(1)는 개별 주행 시간 동안 계속해서 상징 이름(TRN)을 배정 받고,

상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)은 계속해서 다양한 상징 이름(TRN)에 대해 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 물리적 패킷 어드레스를 각각 동적으로 저장하며,

상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)은 상기 통신 네트워크(10)에서 상기 상징 이름(TRN)에 대한 물리적 패킷 어드레스를 묻는 상기 조회(17; 36)에도 응답하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

청구항 제1항에 있어서, 상기 통신 네트워크(10)가 인터넷 프로토콜에 기반한 인트라넷(3)인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

청구항 제1항 또는 청구항 제2항에 있어서, 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)은 DNS(domain name system) 서버, 특히 오픈 소스(open source) DNS 서버로 설치되고,

상기 조회(13; 17; 30, 32, 34, 36, 38)는 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)에 DNS-lookup(lookup)으로 계획되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 통신 네트워크(10)를 통해 하나 또는 여럿의 ETCS-기능, 특히 ATP가 상기 열차(1)와 상기 무선 구간 센터(RBC 4, 4a-4b) 사이에서 운영되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 철도 네트워크가 계속해서 상기 통신 네트워크(10)를 통해 상기 열차(1)에 액세스하는 구간 측 추가 서비스(6, 6a-6c)를 포함하고 구간 측 추가 서비스(6; 6a-6c)가 상기 상징 이름(TRN)에 대한 물리적 패킷 어드레스를 묻는 조회를 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)에 설치하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

청구항 제5항에 있어서, 특히 운전자 없이 주행하는 상기 열차(1)가 구간 측 컨트롤 센터(47)에서 상기 열차(1)의 카메라(41)의 영상 데이터를 받는 기관사(48)에게 양도될 때, 상기 구간 측 추가 서비스(6; 6a-6c)가 상기 구간 측 컨트롤 센터(47)에서 상기 열차(1)의 앞 구간(43)을 감시하는 상기 카메라(41)에 침입하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 특히 기관사에 의한 운전자-기계-인터페이스(Driver-Machine-Interface)를 통해, 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)이 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 각 주행 시작 시점에 공지되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 적어도 상기 통신 네트워크(10)로 새로 로그인할 때 새 물리적 패킷 어드레스를 배정받는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 관할 구역으로 진입하는 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 이 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)로 이어지는 패킷 기반 통신을 구성하고(12, 12') 상기 열차(1)의 상기 물리적 패킷 어드레스, 상기 하드웨어 이름(ETCS-ID) 및 상기 상징 이름(TRN)을 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)에 통보하고,

이어서 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)가 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름, 그것의 물리적 패킷 어드레스 그리고 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)을 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)으로 전송(15, 15')하며,

그 후 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)이 상기 물리적 패킷 어드레스를 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름(RBC 4; 4a-4b)과 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)과 함께 저장하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

청구항 제9항에 있어서, 상기 열차(1)가 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 관할 구역으로 들어올 때 발리스(5)를 치고 지나고 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 발리스(5)가 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 하드웨어 이름(ETCS-ID) 또는 상기 물리적 패킷 어드레스를 전송(11)하여 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)에 패킷 기반 통신을 구성하게 하는(12, 12') 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 11

청구항 제9항 또는 청구항 제10항에 있어서, 상기 열차(1)가 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 관할 구역을 떠날 때 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-ab)가 이것을 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)에 신고하고(18, 18'), 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)이 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름(ETCS-ID), 그것의 물리적 패킷 어드레스 및 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)을 그것의 메모리에서 삭제하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 12

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 상기 통신 네트워크(10)에서 로그아웃 된 후에 상기 하드웨어 이름(ETCS-ID), 상기 물리적 패킷 어드레스 및 상기 열차(1)의 상징 이름은 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 협조 없이 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)으로 전송(20, 20')하고, 그 후 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 물리적 패킷 어드레스를 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름(ETCS-ID)과 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)과 함께 저장하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)가 상기 통신 네트워크(10)에서 로그아웃 할 때 로그아웃이 임박했음을 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 협조 없이 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)에 통보(21, 21')하고, 그 후 상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름(ETCS-ID), 그것의 물리적 패킷 어드레스 및 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)을 메모리에서 삭제하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 14

상기 청구항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2), 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-

4b) 및 경우에 따라 상기 구간 측 추가 서비스(6; 6a-6c)가 현장에서 물리적 패킷 어드레스를 저장하지 않고, - 각각의 고유 물리적 패킷 어드레스와 고유의 활성 통신 연결을 위한 물리적 패킷 어드레스는 예외- 이름 분석을 위해 상기 통신 네트워크(10)를 통해 어드레스 관리 유닛에 질문하는 상기 조회(13; 17; 30, 32, 34, 36, 38)를 만드는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15

상기 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)이 메모리를 갖고 있을 때, 상기 메모리에 상기 열차(1)와 상기 무선 구간 센터(RBC 4; 4a-4b)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 하드웨어 이름(ETCS-ID)에 각각 물리적 패킷 어드레스가 동적 또는 고정적으로 저장되어 있는, 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크(10)를 위한 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6)에 있어서,

상기 메모리에 계속해서 상기 열차(1)의 개별 주행에만 적용되는 상기 열차(1)의 상징 이름(TRN)에 해당 열차(1)의 통신 하드웨어(OBU)(2)의 물리적 패킷 어드레스가 각각 동적으로 저장되는 것을 특징으로 하는 어드레스 관리 유닛(EDNS+)(6).

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크 작동 방법에 관한 것이고, 수많은 열차, 수많은 무선 노선 센터와 통신 네트워크를 통해 패킷 기반으로 서로 통신하는 어드레스 관리 유닛을 포함하는 경우, 각 열차의 통신 하드웨어가 하드웨어 이름을 나타내고, 해당 무선 구간 센터의 통신 유닛이 하나의 하드웨어 이름을 나타내는 경우, 하드웨어 어드레스 관리 유닛이 다양한 하드웨어 이름에 대해 각각 물리적 패킷 어드레스를 고정적 또는 역동적으로 저장하고 어드레스 관리 유닛이 통신 네트워크의 하드웨어 이름으로 가는 물리적 패킷 어드레스에 대한 문의에 응답을 하는 경우에 있어서의 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크 작동 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 유럽에서 국경을 넘나드는 철도 교통을 개선하기 위해 열차 안전과 열차 제어를 위한 유럽 표준시스템을 준비하는 유럽 트레인 컨트롤 시스템(ETCS)이 개발되었다. ETCS의 범위에서, 특히 레벨 2부터, 철도 네트워크 내 이동 무선 통신을 통한 데이터 전송이 준비되어 있다. 특히 열차들과 열차에 휴대된 통신 하드웨어("소위 온 보드 유닛", OBU)와 무선 구간 센터("소위 라디오 블록 센터", RBC) 사이에서 열차 제어 데이터를 전송하게 된다.

[0004] 통신은 통상적으로 연결 지향적, 특히 GSM-R을 통한 데이터 채널("전화기 연결")에 기반한다. 그를 통해 각 열차로 또는 각 열차에서 아주 미미한 양의 데이터 전송이 요구될 때에서도 각 열차 마다 무선 채널이 영속적으로 설치된다. 패킷 기반 통신은 사용 가능한 주파수대에서 차량 접속역에 완화를 줄 수 있으며, 확실하게 더 높은 데이터 용량을 목표로 하는 것도 가능케 할 것이다. 패킷 기반 통신 네트워크에서는 물론 통신 관여자의 물리적 패킷 어드레스가 다른 통신 관여자에게 공지되어야 하거나 그들을 위해 산출될 수 있어야 한다.

[0005] 열차가 무선 구간 센터에 접속하려고 하면, UNISIG 작업 그룹은 UNISIG subset 037에서, "EuroRadio FIS", 버전 3.2.0 (2015년 12월 17일), 챕터 8.3.2.3(adressing) 추천, "domain name service"(DNS)를 사용해야 한다.

[0006] 궤도 적용에 패킷 지향적 데이터 전송을 사용하는 것이 DE 10 2007 041 959 B4에서 공지되었다. 통신 파트너는 모빌 관여자(차량, FZGs)와 현장에 고정된 관여자(radio block center, RBCs)이다. RBCs와 FZGs에는 공지된 FZGs와 RBCs의 동적 어드레스 데이터를 관리하기 위한 메모리와 기능이 탑재된다. 어드레스 센터(ADZ)는 계속해서 센터로서, 패킷 어드레스를 파악하기 위해 현장에 고정된 부서로서 직무를 수행한다. FZG에 알려지지 않은 패킷 어드레스를 파악하기 위해 FZG는 맨 먼저 그것에 알려진 RBCs에서 FZG를 묻는다(1차 셋업 프로토콜); 만약 이것이 아무런 성과를 거두지 못하면 그리고 나서 ADZ에 FZG를 조회한다(2차 셋업 프로토콜). 이 때 원하는 통신 파트너의 ETCS-ID가 RBC 또는 ADZ로 전송되고 그리고 나서 그것의 현재 패킷 어드레스가 교부된다. RBCs는 패킷 어드레스는 RBC 업데이트 프로토콜과 서로 교환한다. ADZ는 RBCs를 통해 ADZ 업데이트 프로토콜로 업데이트된다. ETCS 재수용 또는 RBC 핸드 오버 시 FZG-RBC 통신이 FZG의 자발성으로 확정된다; 목표 RBCs의 ETCS-ID는 예를 들어 발리스(Balise)를 거쳐 생길 수 있다.

[0007] 이런 방식으로 ETCS 범위에서 열차와 담당 무선 구간 센터 사이의 필수 통신이 확정될 수 있다; 이 방법은 물론 상당히 소모적이다. 무선 구간 센터에 좌우되는 구간 측 업무 업무의 경우 열차와 연락을 취하는 것이 어렵다. 열차 하드웨어를 통해 결정된 열차의 ETCS-ID가 알려져야 했기 때문이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 이 과제는 처음에 언급된, 열차가 각 주행 기간 동안에 계속해서 상징적 이름을 받고, 어드레스 관리 유닛이 계속해서 다양한 상징적 이름에 각각 열차의 통신 하드웨어의 물리적 패킷 어드레스를 동적으로 저장하고, 어드레스 관리 유닛이 통신망의 상징적 이름으로 가는 물리적 패킷 어드레스에 대한 문의에 응답하는 특징을 갖는 방식의 과정을 통해 성취되었다.

[0010] 발명에 준하여 어드레스 관리 유닛이 열차의 통신 하드웨어의 물리적 패킷 어드레스를 통신 하드웨어의 고정 하드웨어 이름뿐만 아니라 다른 이름, 다시 말해서 통신 하드웨어를 갖고 있는 열차의 변경 가능한 상징 이름에도 부속된다. 이 열차의 통신 하드웨어의 물리적 패킷 어드레스가 동적이고 기본적으로 로그인할 때마다 패킷 기반 통신 네트워크에 새로 주어질 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다.

[0011] 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름은 연속적으로 통신 하드웨어에 연결되어 있고 기본적으로 주행할 때마다 변경되지 않는다(정비 프로세스 시 이 부속을 변경할 수 있는 가능성과 상관 없음). 하드웨어 이름을 통해 통신 하드웨어가 설치된 기관차나 객차를 확인할 수 있다. 하드웨어 이름은 전형적으로 정해진 선택스(syntax)에 따라 질문이 가능한(완벽한) 상징적 이름이 만들어지는("id001.ty02.etc") 핵심 구성 요소(전형적으로 "001"처럼 여러 자리 숫자)를 나타낸다. 하드웨어 이름의 핵심 구성 요소는 ETCS에 또는 자산 목록, 정비 계획, 그리고 그와 유사한 것에서도 사용될 수 있다. 하드웨어 이름의 핵심 구성 요소는 대부분 ETCS-ID에 상응한다. 통신 하드웨어의 하드웨어 이름 또는 그 핵심 구성 요소는 예를 들어 통신 하드웨어의 하우징에 표기될 수 있다. 하드웨어 이름이 이 발명의 범위 내에서 알려진 선택스에서 핵심 구성 요소의 전송/저장을 통해 전송/저장될 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다.

[0012] 열차의 상징적 이름은 기본적으로 한 번의 열차 주행에만 유효하다(열차의 다음 주행이 우연히 동일한 상징 이름 하에서 이뤄지는 가능성에 개의치 않음). 상징적 이름은 열차의 현재 주행 지시를 표현한다. 상징적 이름은 전형적으로 정해진 선택스에 준하여 질문이 가능한(완벽한) 상징적 이름이 만들어지는("22567.hsl.adif" 또는 "trn22567.ty02.etc") 처럼) 핵심 구성 요소를 나타낸다(대체로 "22567"처럼 여러 자리 숫자, 경우에 따라 "RE", "RB", "IR"처럼 철자가 사용되기도 함). 상징적 이름의 핵심 구성 요소는 통상적으로 주행 계획서에 그리고 일부는 전철 장치에 사용된다. 상징적 이름의 핵심 구성 요소는 대부분 운영되고 있는 열차 번호(TRN: train running number)에 상응한다. 하드웨어 이름이 이 발명의 범위 내에서 알려진 선택스에서 핵심 구성 요소의 전송/저장을 통해 전송/저장될 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다.

[0013] 통신 하드웨어의 하드웨어 이름뿐만 아니라 열차의 상징 이름에도 물리적 패킷 어드레스가 중복되어 부속되는 것을 통해 열차 및 열차의 통신 하드웨어를 찾아내는 것이 현저하게 쉬워진다. 특히 철도 차량 관리(RSM: rolling stock management)가 열차를 간단하게 접촉할 수 있다.

[0014] 주행 지시에 상관 없이 특정 구체적 궤도 차량에 접촉하려고 하는 구간 측 업무는 이 접촉을 하드웨어 이름을 통해 할 수 있다. 계속해서 무선 구간 센터들도, 원하는 경우 주행 실시(이동 권한: movement authority)를 승낙하기 위해 하드웨어 이름을 통해 열차를 접촉할 수 있다.

[0015] 구간 측 업무, 당시의 주행 지시에 근거하여 열차를 접촉하려고 하는, 특히 ETCS 및 ERTMS의 기능을 능가하는 보충 서비스는 상징 이름을 통해 접촉할 수 있다. 이제 막 특정 주행 지시를 수행하는 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름에 대한 정보 또는 동적 물리적 패킷 어드레스에 대한 정보는 발명에 의하여 통신 유도에 필요하지 않다. 특히 당시의 주행 지시를 근거로 열차에 접촉하려고 하는 구간 측 업무는 열차가 원래 투입된 철도 차고를 통해 또는 지금 담당하는 무선 구간 센터를 통해 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름을 사전에 파악할 필요가 없다. 그 대신 물리적 패킷 어드레스는 어드레스 관리 유닛에서 조회하여 간단하게 파악할 수 있다. 원할 경우 무선 구간 센터들도 상징 이름을 통해 열차를 접촉할 수 있다.

[0016] 철도 네트워크는 UNISIG 표준 및 ETCS에 따라 설치되고 운영되기를 선호한다. 무선 구간 센터들은 특히 열차에

주행 실시(이동 권한)를 부여할 수 있다. 다른 업무를 준비하기 위해 ETCS 과제 내에서 뿐만 아니라 ETCS 과제 밖에서도 철도 네트워크의 통신 네트워크를 통한 통신이 이뤄질 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다.

- [0017] 무선 구간 센터의 통신 유닛의 (고정)하드웨어 이름에 대한 물리적 패킷 어드레스는 대부분 고정적으로 주어졌다; 그러나 동적 부여 또한 가능하다. 동일하게 몇몇의 구간 측 업무 및 보충 업무의 (고정) 하드웨어 이름/상징 이름에 적용된다.
- [0018] 어드레스 관리 유닛은 공간적으로 무선 구간 센터에 부속될 수 있다. 또는 통신 네트워크에서 무선 구간 센터와 상관 없이도 별도의 노드로서 연결될 수 있다.
- [0019] 어드레스 관리 유닛은 3열로 구성된 물리적 패킷 어드레스의(1열에 기입) 표에 하드웨어 이름(2열에 기입)뿐만 아니라 상징 이름(3열에 기입)도 부속되는 것을 통해 중복 부속을 설치할 수 있거나 2 열의 표에 2 행의(1행과 2행 1열에 기입) 물리적 패킷 어드레스가 한 번 하드웨어 이름에(1행 2열에 기입) 그리고 상징적 이름에(2행 2열에 기입) 부속된다.

과제의 해결 수단

- [0021] 본 발명에 따른 방법의 선호되는 가능성들 중에서 통신 네트워크는 인터넷 프로토콜 기반 인트라넷이다. 인터넷 프로토콜의 범위에서 이미 존재하는, 시험을 거친 표준 및 프로그래밍 된 알고리즘이 사용될 수 있다. 인트라넷을 통해 외부 데이터 액세스 및 외부 조작이 효과적으로 억제되거나 최소한 어려워진다. 대안으로 공공 인터넷 사용도 가능하다; 이때 물론 추가적인 안전 조치가 요구된다. 예를 들어 전송된 데이터 암호화.
- [0022] 특히 선호되는 방법은 어드레스 관리 유닛이 DNS(domain name system) 서버로 설치되게 준비하는 것이다. 특히 DNS-lookup(lookup)인 어드레스 관리 유닛에 대한 문의들이 계획되어 있는 오픈 소스(open source) DNS 서버로 설치되게 한다. 이 방식은 특별히 간단하고 전반적으로 알려진 표준과 알고리즘에 준하여 수행될 수 있다. 열차의 통신 하드웨어 또는 무선 구간 센터 또는 구간 측 보충 업무의 통신 유닛의 특수 단련을 필요로 하지 않고("투명한 이름 분석"), 물리적 어드레스에 해당되는 질문들이 배후에서 수행된다.
- [0023] 통신 네트워크를 통해 하나 또는 여러 개의 ETCS 기능들이, 특히 ATP가 열차와 무선 구간 센터들 사이에서 운영되는 방법도 선호된다. 패킷 기반 통신은 그 데이터 흐름이 대체적으로 심하게 요동치는 ETCS 기능이 인식될 때 전송 자원을 특히 효율적으로 이용한다. 열차 자동 안전 장치(automatic train protection, ATP)는 즉시 연결된다. 다른 보충 업무도 통신 네트워크를 통해 인식될 수 있다.

[0025] 구간 측 보충 업무에 대한 가능성들

- [0026] 철도 네트워크가 계속해서 통신 네트워크를 통해 열차에 접근하는 구간 측 추가 서비스를 포함하도록 하고 구간 측 추가 서비스가 상징 이름 물리적 패킷 어드레스에 대한 질문들을 어드레스 관리 유닛에 설정하도록 계획하는 방법도 장점이 있다. 구간 측 추가 서비스는 발명의 범위에서 열차의 상징 이름을 이용하여, 즉 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름에 대한 지식 없이 열차에 액세스할 수 있다. 구간 측 추가 서비스를 통해 구간 측 (현장에 고정된) 설비의 정보 또는 제어 명령이 주행 중인 열차에 전송된다. 그리고/또는 주행하고 있는 열차의 정보가 구간 측 (현장에 고정된) 설비에 전송된다. 전형적인 구간 측 업무는 SCADA(supervisory control and data acquisition), 승객 서비스(특히 승객 정보 업무, 연결 기차편에 대한 내용, 안내 방송, 객실 내에서 기차표를 전자적으로 판매하는 것, 승객용 인터넷 액세스), 원격 전송과 원격 정비(특히 차량 상태 데이터, 오류 신고, 오류 제거와 관련해서), (운전자 없는) 자동 운행을 포함한다. 패킷 기반 통신을 이용하여 높은 데이터 전송율이 필요한 추가 서비스들이(예를 들어 1 mbit/s 이상, 특히 10 Mbit/s 이상) 많은 경우에서 가능해진다.

- [0027] 이 방법을 더욱 개발한 것이 특히 선호된다. 여기서는 구간 측 추가 서비스가 구간 측 컨트롤 센터로부터 열차 앞에 놓이는 구간을 감시하는 카메라(CCTV)에 침입하는 것을 포함한다. 이 때 특히 운전자 없이 주행하는 열차의 운행이 열차 카메라의 영상 데이터를 갖고 있는 구간 측 컨트롤 센터에 있는 기관사에게 넘겨진다. 카메라 침입을 통해 컨트롤 센터에서 영상 정보에 근거하여 열차가 계속해서 움직여야 할지 내지는 어떻게 계속 움직여야 할지에 대해 결정될 수 있다. 영상 정보를 통해 기관사가 열차의 운전 상태에서 하는 것과 유사하게 동일한 수준으로 결정될 수 있다. 원할 경우, 추가로 마이크를 이용하여 컨트롤 센터에서 열차 앞에 놓이는 구간을 음향적으로 감시하는 것도 가능하다.

- [0029] 통신 경과에 대한 방법
- [0030] 선호된 한 방법에서 열차의 상징 이름이, 특히 기관사에 의해 운전자-기계-인터페이스(Driver-Machine-Interface)를 통해 열차의 통신 하드웨어의 각 주행의 시작 시점에 공지된다. 상징 이름은 그를 통해 항상 최신으로 유지될 수 있다. 대안으로 여러 주행을 위한 열차의 상징 이름들도 미리 공지될 수 있다; 그러나 이 경우, 경우에 따라 계획되지 않은 변경 시 가동 진행 중에 정보다 적시에 업데이트될 수 있어야 한다. 상징 이름의 핵심 구성 요소가 통신 하드웨어에 입력되거나 작동되는 것을 통해 상징 이름 또한 통신 하드웨어에 공지될 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다. 전형적인 운전자-기계-인터페이스는 예를 들어 데이터 미디어를 위한 키보드 또는 리더다.
- [0031] 선호된 한 방법에서는 열차의 통신 하드웨어가 최소한 통신 네트워크에 새로운 신고가 들어올 때 새로운 물리적 패킷 어드레스를 받도록 계획되어 있다. 물리적 패킷 어드레스의 재교부를 통해 (그리고 선행 취소 시 그에 상응하여 이전 패킷 어드레스를 릴리즈하여) 기본적으로 그 회수에 제한된, 물리적 패킷 어드레스에 의한 불필요한 블로킹이 방지된다. 새로운 무선 구간 센터의 관할 구역으로 입장 할 때마다 물리적 패킷 어드레스가 새로이 교부될 수 있다는 것에 유의해야 할 것이다.
- [0032] 특별히 선호된 한 방법은 열차의 통신 하드웨어가 패킷 기반 통신이 이 무선 구간 센터에 설치되고 물리적 패킷 어드레스, 하드웨어 이름, 그리고 그 열차의 상징 이름이 이 무선 구간 센터에 통보되도록, 이어서 이 무선 구간 센터가 그 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름, 그것의 물리적 패킷 어드레스 그리고 그 열차의 상징 이름을 어드레스 관리 유닛으로 전송되도록, 그리고 그런 후 어드레스 관리 유닛이 물리적 패킷 어드레스가 그 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름과 그 열차의 상징 이름과 함께 저장되도록 계획한다. 이 방식에서는 하드웨어 이름과 상징 이름을 포함하여 열차의 통신 하드웨어가 파악되고 ETCS 기능, 특히 ATP 기능을 위해 준비된 (담당) 무선 구간 센터와의 통신 구성을 통해 실제로 자동으로 야기된다. 이를 통해 어드레스 관리 유닛의 상태가 아주 최신으로 유지된다. 패킷 기반 통신의 원래 구성에서 열차의 통신 유닛이 통상적으로 맨 먼저 그것의 물리적 패킷 어드레스와 하드웨어 이름을 무선 구간 센터에 통보하고 열차의 통신 유닛의 상징 이름이 확정된 패킷 기반 통신의 다른 과정에 이르러서야(전형적으로 패킷 기반 통신이 확립된 후에 직접) 무선 구간 센터로 전송된다는 것에 유의해야 할 것이다.
- [0033] 이 방식을 더 개발하여 선호 받는 방법은 열차가 이 무선 구간 센터의 관할 구역으로 들어올 때 발리스를 치고 지나도록, 열차의 통신 하드웨어의 발리스가 이 무선 구간 센터의 하드웨어 이름 또는 물리적 패킷 어드레스를 전송하고 그로써 열차의 통신 하드웨어가 패킷 기반 통신을 이 무선 구간 센터에 구성되도록 계획한다. 발리스를 통한 통신 구성에 필요한 정보의 전송은 실제로 입증되었다. 그러나 다른 방식의 정보 전송도 가능하다.
- [0034] 마찬가지로 선호되는 개발된 다른 방식은 열차가 이 무선 구간 센터의 관할 구역을 떠날 때 이 무선 구간 센터가 그것을 어드레스 관리 유닛에 신고하고 어드레스 관리 유닛이 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름, 열차의 물리적 패킷 어드레스와 상징 이름 메모리에서 지우도록 계획한다. 이 방식은 오래된 어드레스 정보를 계속해서 저장하는 것을 방지한다.
- [0035] 장점을 가진 한 방식에서는 열차의 통신 하드웨어가 통신 네트워크에서 신고된 후에 열차의 하드웨어 이름, 물리적 패킷 어드레스와 상징 이름을 무선 구간 센터의 협력 없이 어드레스 관리 유닛으로 전송하고 그런 후 어드레스 관리 유닛이 물리적 패킷 어드레스를 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름과 열차의 상징 이름과 함께 저장하도록 준비되었다. 열차의 통신 하드웨어를 통한 직접적 전송은 요구가 있을 때(기관사를 통한 요구) 또는 자동으로도(주행 시작할 때 내지는 열차를 가동 개시할 때) 그리고 무선 구간 센터의 관할 구역으로 입장하는 것에 상관 없이 일어날 수 있다. 무선 구간 센터와 상관 없이 어드레스 관리 유닛으로 전송하는 것은 특히 열차가 ETCS에 편입되어 있지 않은 동안에, 예를 들어 작업장에서 열차가 정비를 받는 동안 추가 서비스가 사용되어야 할 때에 유용하다.
- [0036] 열차의 통신 하드웨어가 통신 네트워크로부터 로그아웃 할 때 어드레스 관리 유닛의 임박한 로그아웃을 무선 구간 센터의 협력 없이 전송하고 그런 후 어드레스 관리 유닛이 열차의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름, 열차의 물리적 패킷 어드레스와 상징 이름을 메모리에서 지우도록 계획하는 다른 방식도 장점을 갖고 있다. 이 방식은 다시금 오래된 어드레스 정보가 다시 저장되는 것을 방지한다. 로그아웃은 요구가 있을 때(기관사의 요구) 또는 자동으로도(주행이 종료될 때 내지는 열차를 주차시킬 때) 그리고 무선 구간 센터의 관할 구역을 떠나는 것과 상관 없이 일어날 수 있다.

[0037] 열차의 통신 하드웨어, 무선 구간 센터와 경우에 따라 구간 측 추가 서비스가 현장에서 물리적 패킷 어드레스를 저장하지 않고 -각각의 고유 물리적 패킷 어드레스와 고유의 활성 통신 연결을 위한 물리적 패킷 어드레스는 예외- 이름을 분석하기 위해 통신 네트워크를 통해 어드레스 관리 유닛으로 질문을 하는 방식도 선호된다. 이를 통해 통신 하드웨어, 무선 구간 센터 (및 그 통신 유닛)와 경우에 따라 구간 측 추가 서비스의 구성이 단순화된다. 어드레스 관리 유닛만 액면가 범위에서 어드레스 저장 기능을 인지하고 최신으로 유지되어야 한다. 어드레스 관리 유닛이 중복되어 특히 접촉을 위해 여러 (고정) 물리적 패킷 어드레스와 함께 통신 네트워크를 통해 구성되었다는 것에 유의해야 할 것이다. 어드레스 관리 유닛의 물리적 패킷 어드레스는 통신 네트워크의 모든 통신 파트너에서 안정적으로 저장되었다.

[0039] 본 발명에 따른 어드레스 관리 유닛

[0040] 제출된 발명의 범위에서 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크를 위한 어드레스 관리 유닛이 결정된다. 어드레스 관리 유닛은 메모리를 포함하고 있는데 이 메모리에 열차와 무선 구간 센터의 통신 하드웨어의 하드웨어 이름에 각각 물리적 패킷 어드레스를 동적 또는 고정적으로 저장되었고 이 메모리에 열차의 개별 주행에만 유효한 열차의 상징 이름에 해당 열차의 통신 하드웨어의 물리적 패킷 어드레스가 각각 동적으로 저장되었다는 특징이 있다. 어드레스 관리 유닛은 특히 위의 발명에 준한 방식에서 사용될 수 있다. 어드레스 관리 유닛은 DNS 서버보다 선호되어 형성되었다. 발명에 준한 어드레스 관리 유닛으로 열차 및 그 통신 하드웨어가 상징 이름뿐만 아니라 하드웨어 이름을 통해서도 특히 투명한 방법으로 접촉될 수 있다.

[0041] 이 발명의 다른 장점은 설명서와 도면에 나타난다. 마찬가지로 앞에서 언급된 그리고 계속해서 설명된 특징들은 발명에 준하여 각각 개별적으로 또는 여러 가지를 임의로 결합하여 사용될 수 있다. 제시된 그리고 설명된 수행 형식들은 종결된 것으로 이해해서는 안되고 발명을 서술하기 위한 더 많은 예시 특성을 갖고 있다.

발명의 효과

도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명에 따라 가동된, 어드레스 관리 유닛에서 발리스와 무선 구간 센터를 통해 열차가 자동으로 신고되는 통신 네트워크를 도시한다.

도 2는 본 발명에 따라 가동된 어드레스 관리 유닛에서 열차가 직접 신고되는 통신 네트워크를 도시한다.

도 3은 본 발명에 따라 가동된 통신 네트워크에서 이름 조회와 패킷 기반 통신 연결을 도시한다.

도 4는 발명의 범위에서 열차의 시간에 따른 원격 제어를 위해 열차의 카메라에서 구간 측 추가 서비스로 영상을 전송하는 방법을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0045] 도 1은 본 발명에 따라 가동되는 철도 네트워크의 패킷 기반 통신 네트워크(10)를 도시한다.

[0046] 선로를 운행하는 열차(1)에 온 보드 유닛(OBU)이라 불리는 통신 하드웨어(2)가 배치되었고 이 통신 하드웨어(2)를 이용하여 열차(1)가 정보를 전달하고 전달받을 수 있다. OBU(2)는 특히 ETCS(European Train Control System)의 범위에서 인트라넷(3)의 연결을 통해 소위 RBC(radio block centre)로 불리는 담당 무선 구간 센터(4)로 이어지는 패킷 기반 통신 연결을 생성해야 한다. 인트라넷(3)의 연결에는 전형적으로 이동 무선 데이터 전송법과 고정적 데이터 전송법이 있고 인터넷 프로토콜에 기초한다. 원할 경우, OBU(2)를 통해 열차 측 추가 서비스(On-board Service라고도 함)(7), 예를 들어 승객 정보 업무가 제어될 수 있다. 도 1의 통신 네트워크(10)에 각각 예를 들어 설명된 다수의 열차, 무선 구간 센터, 그리고 추가 서비스가 포함되어 있다는 것에 유의해야 할 것이다.

[0047] 주행이 시작될 때 OBU의 열차(1)의 기관사가 주행 계획에 따라 열차(1)의 긴급한 주행에 유효한 상징 이름을 입력했다. 열차(1)가 발리스(5)를 통과하면 열차는 RBC(4)의 관할 구역으로 들어간다. 발리스(5)는 무선을 이용하여 직접(인트라넷(3) 없이) 메시지(11)를 OBU(2)로 보낸다. 이 메시지에는 관할 RBC(4)의 통신 유닛 KE(8)의 하

드웨어 이름이 들어 있다. 아직 발생하지 않은 경우에 한해서, OBU(2)는 늦어도 지금 인트라넷(3)에 로그인하고 동적 물리적 패킷 어드레스를 교부하게 한다(통신 네트워크(10)에 등록).

- [0048] 그리고 난 후 OBU(2)는 통신 유닛 KE(8)의 하드웨어 이름을 이용하여 주소를 작성해서 접속 수용 메시지(12)를 인트라넷(3)을 통해 RBC(4)로 보낸다. 통신 유닛 KE(8)의 하드웨어 이름은 이때 어드레스 관리 유닛(6)(여기서는 EDNS+라 불림, enhanced domain name server+)의 조회(DNS-lookup)(13)에 조회하여 해제된다. 이를 위해 어드레스 관리 유닛(6)은 메모리에서 (고정) 표 9a를 사용하는데, 이 표에는 통신 네트워크(10)의 모든 RBC의 통신 유닛의 하드웨어 이름에 대한 물리적 패킷 어드레스가 들어 있다.
- [0049] 그 후 접속 수용 메시지(12)가 인트라넷(3)을 통해 RBC(4)로 전달될 수 있다. 전달된 접속 수용 메시지(12')와 비교.
- [0050] 접속 수용 메시지(12, 12')에는 OBU(2)에 교부된 현재의 물리적 패킷 어드레스와 OBU(2)의 고정 하드웨어 이름이 있다.
- [0051] 접속 수용 메시지(12, 12')의 정보에 대해 RBC(4)는 ETCS-통신 (또는 ERTMS-통신, extended rail traffic management system)(14, 14')을 인트라넷(3)을 통해 열차(1) 및 그것의 OBU(2)를 함께 구성할 수 있다. 이 ETCS-통신(14, 14')은 특히 기차 자동 정지 장치(ATP)의 범위에서 제어 명령을 포함한다. ETCS-통신(14, 14')의 다른 과정에서 (전형적으로 ETCS-통신(14, 14')이 구성된 후 직접) OBU(2)에 의해 열차(1)의 상징 이름이 RBC(4)에 전송된다. 이 상징 이름은 아마도 철도 네트워크의 주행 계획에 표시된 것처럼, 운행하는 열차 번호를 의미한다.
- [0052] 추가로 RBC(4) 및 그것의 통신 유닛 KE(8)이 인트라넷(3)을 통해 신고 메시지(15, 15')를 어드레스 관리 유닛(6)으로 보낸다. 여기에는 OBU(2)의 현재의 물리적 패킷 어드레스, OBU(2)의 하드웨어 이름과 OBU(2)가 배정된 열차(1)의 상징 이름이 있다. EDNS+(6)에 저장된 동적 표 9b에 이 정보들이 등록되어서 인트라넷(3)에서 조회(DNS-lookup(Lookup))하는 데 사용될 수 있다.
- [0053] 통신 네트워크(10)에는 구간 측 (현장에 고정된) 추가 서비스(6)도 속한다. 이것은 열차(1)로부터 운행 계획의 상징 이름만 알고 있지만 인트라넷(3)을 통해 열차(1) 및 그것의 OBU(2)에 통신 연결 (16, 16')을 만들려고 한다. 게다가 통신 수용 시 상징 이름을 투입할 수 있다. 조회(DNS-lookup)(17)을 통해 상징 이름이 등록을 이용하여 표 9b로 해제될 수 있기 때문이다.
- [0054] 반대로, 열차(1) 및 OBU(2)도 열차(1)에서 추가 서비스(6)의 (통상적으로 고정적) 상징 이름 하나만 알려졌을 때에 추가 서비스(6)와의 통신을 쉽게 구성할 수 있는데 모든 추가 서비스의 물리적 패킷 어드레스가 어드레스 관리 유닛(6)의 저장된 표 (여기서는 미리 형성된, 고정적인) 9c에 들어 있고 그래서 DNS-lookup에 사용될 수 있기 때문이다.
- [0055] 열차(1)가 RBC(4)의 관할 구역을 떠나면 (전형적으로 열차(1)를 통해 RBC(4)에 알려진 주행 정보에서 식별 가능함), RBC(4)가 로그아웃 메시지(18, 18')를 인트라넷(3)을 통해 어드레스 관리 유닛(6)으로 보낸다. 그럼 이것은 열차(1)의 물리적 패킷 어드레스, OBU(2)의 하드웨어 이름 및 열차(1)의 상징 이름에 대한 등록들을 표 9b에서 삭제한다.
- [0056] 열차(1)가 다른 무선 구간 센터의 관할 구역으로 들어가면 거기에서 통신과 로그인/로그아웃이 먼저 설명한 과정과 유사하게 일어날 수 있다.
- [0058] 원하는 경우, OBU(2)가 통신 네트워크(10)에서 로그인 되고 물리적 패킷 어드레스를 할당 받은 후에, 열차(1)의 통신 하드웨어 및 OBU(2)의 로그인이 어드레스 관리 유닛 및 EDNS+(6)에서 관할 무선 구간 센터 및 RBC(4)와의 통신에 좌우되지 않고 이뤄질 수 있다(도 2 비교). 도 1과 비교하여 본질적인 차이점만 설명된다.
- [0059] 예를 들어 열차(1)에서 기관사가 수동으로 추진한 후 OBU(2)가 로그인 메시지(20, 20')를 인트라넷(3)을 통해 어드레스 관리 유닛(6)으로 보낸다. 로그인 메시지(20, 20')에는 OBU(2)에 할당된, 현재의 물리적 패킷 어드레스, OBU(2)의 하드웨어 이름, 그리고 OBU(2)가 설치된 열차(1)의 상징 이름이 들어 있다. 그리고 난 후 어드레스 관리 유닛(6)이 표 9b에 그에 상응하는 등록을 진행한다.
- [0060] 이를 통해 이제부터 구간 측 추가 서비스(6)에 대해 운행 계획의 상징 이름을 이용하여 열차(1) 및 OBU(2)로 이어지는 통신 연결(16, 16')을 구성하는 것이 가능해지고 어드레스 관리 유닛(6)에 대한 조회(DNS-lookup)가 실시

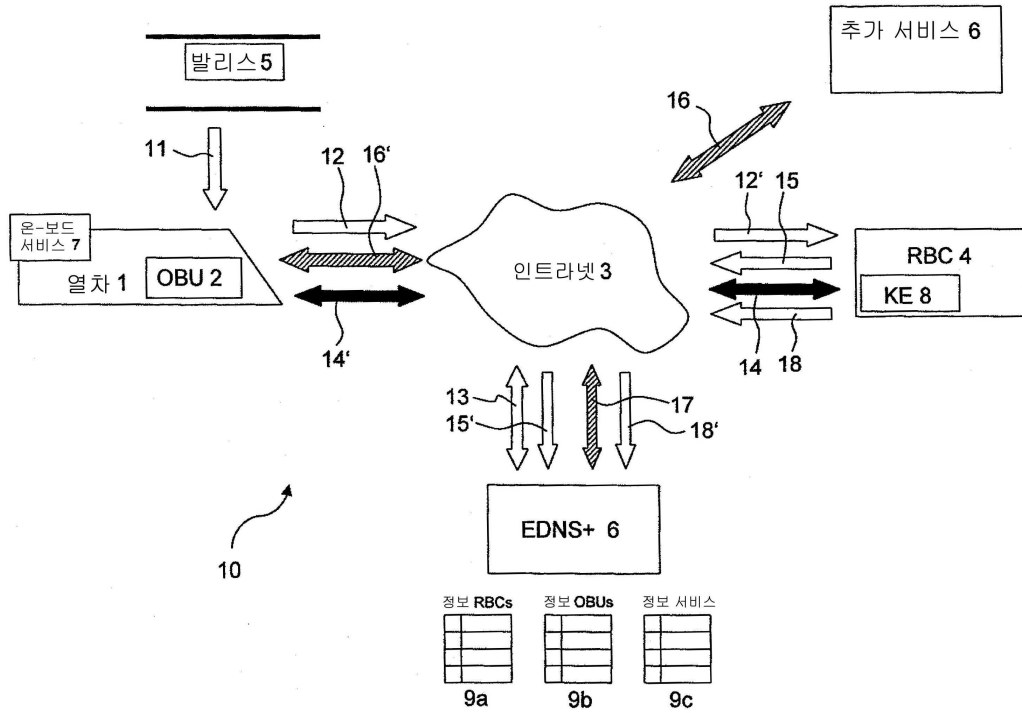
된다.

- [0061] 예를 들어 다시 기관사가 추진해서 OBU(2)가 통신 네트워크(10)에서 로그아웃 하려는 때가 임박할 즈음에 로그아웃 메시지(21, 21')도 인트라넷(3)을 통해 어드레스 관리 유닛(6)으로 전송될 수 있고 이것을 수신한 후 물리적 패킷 어드레스, OBU(2)의 하드웨어 이름, 그리고 열차(1)의 상징 이름이 표 9b에서 삭제될 수 있다.
- [0063] 도 3에서는 본 발명에 따라 작동하는 통신 네트워크(10)에 전형적인 조회 설치(DNS-lookup)와 사용된 통신 연결이 소개된다.
- [0064] 열차의 통신 하드웨어 및 OBU(2)는 ETCS-ID를 기반으로 확정적으로 분류되어 "001"로 매겨진 하드웨어 이름을 보여준다. 이 번호 "001"은 여기서 하드웨어 이름의 핵심 구성 요소다. 이에 해당되는 열차는 현재의 주행을 위해 운행하는 열차 번호에(TRN: train running number), 여기서는 "22567", 기초하여 상징 이름을 갖는다. 이 번호 "22567"은 상징 이름의 핵심 구성 요소이다. 게다가 OBU(2)는 물리적 패킷 어드레스의 요구에 따라 인터넷 프로토콜 어드레스 172.20.0.1을 배정받는다.
- [0065] OBU(2)에 대한 이 정보는 로그인 과정의 범위에서 이미 관할 무선 구간 센터 및 RBC(4a)를 통해 로그인 메시지(업데이트 메시지)(15')와 함께 어드레스 관리 유닛 및 EDNS+(6)로 전송된다(도 1과 비교). 이에 상응하여 동적 표 9b의 어드레스 관리 유닛(6)에서 이 정보가 이미 기록된다.
- [0066] 어드레스 관리 유닛(6)은 계속해서 물리적 패킷 어드레스에 대한 다양한 RBCs(4a, 4b)의 통신 유닛의 하드웨어 이름이 (고정적 또는 동적으로) 표 9a에 분류된 것을 보여준다. 원한다면 어드레스 관리 유닛(6)에 구간 측 추가 서비스(6a, 6b, 6c)의 통신 유닛 하드웨어 이름의 분류를 위한 다른 표도 만들어질 수 있다.
- [0067] OBU(2)는 곧바로 그것의 열차를 담당하는 RBC(4a)와의 통신(14)을 유지한다. RBC(4a)는 하드웨어 이름으로 OBU(2)에 공지된 (예를 들어 발리스에 의해) ETCS-ID 002를 가진다. 통신 구성을 위해 OBU(2)는 적절한 이름 분석 조회(13)를 EDNS+(6)로 보낸다. 즉, RBC(4a) 및 그것의 통신 유닛의 (전체) 하드웨어 이름 "id002.ty02.etc"에 대한 DNS-lookup을 보낸다. 부속 선택스는 여기서 핵심 구성 요소 "002" 앞에 "id"를, 그리고 핵심 구성 요소 뒤에 ".ty02.etc"를 설정할 계획이다. 이름 분석-조회(13)의 응답 범위에서 EDNS+(6)은 그에 상응하는 물리적 패킷 어드레스 "173.25.0.5"를 OBU(2)로 전송한다. 통신(14)은 여기서 예를 들어 UNISIG 유로라디오(Euroradio)와 UNISIG ETCS 메시지(뉴스)를 포함한다.
- [0068] OBU(2)는 여기서 ETCS-ID 003을 갖는 다음 RBC(4b)와의 통신도 준비한다. 이 통신은 예를 들어 RBC-핸드오버(handover)(책임성 양도)에 사용될 수 있다. OBU(2)는 하드웨어 이름 "id003.ty02.etc"에 대한 조회(30)를 EDNS+(6)로 보낸다.
- [0069] RBC(4a)는 이미 다음 RBC(4b)와의 통신(31)을 수용하는데, 이것은 하드웨어 이름 "id003.ty02.etc"에 대한 조회(32)와 다시 연결되어 있다.
- [0070] 제시된 방법들에서, 첫째 구간 측 추가 서비스(6a)가 계속해서 OBU(2)와 함께 통신(33)에 등장하려고 한다. 추가 서비스(6a) 및 그것의 통신 유닛에 OBU(2)의 ETCS-ID 001가 공지된다. 그래서, 추가 서비스(6a)는 그에 상응하는 "id001.ty02.etc" 하드웨어에 대한 이름 분석-조회(34)를 EDNS+(6)로 보낸다. EDNS+(6)을 통해 파악된 물리적 패킷 어드레스 172.20.0.1과 함께 통신(33)이 수용될 수 있다. 전형적인 통신(33)은 여기서 열차의 정비 상태(예를 들어 남아 있는 브레이크 패드의 두께)에 해당되고 이것은 당시의 운행 지시와 상관 없이 검사된다.
- [0071] 둘째 구간 측 추가 서비스(6b)도 마찬가지로 OBU(2)와 함께 통신(35)에 등장한다. 이 추가 서비스(6b)에는 OBU(2)에 속하는 열차의 TRN 22567의 상징 이름만 알려진다. 그에 상응하여 추가 서비스(6b)는 (전체) 상징 이름 "trn22567.ty02.etc"에 대한 이름 분석-조회(36)를 EDNS+(6)로 보낸다. 해당 선택스는 여기서 핵심 구성 요소 "22567" 앞에 "trn"을, 그리고 핵심 구성 요소 뒤에 ".ty02.etc"를 설정할 계획이다. EDNS+(6)로부터 물리적 패킷 어드레스 172.20.0.1을 받은 후에 통신(35)가 확정될 수 있다. 전형적 통신(35)은 여기서 목표 역에서 아직 도달 가능한 또는 더 이상 도달할 수 없는 연결 열차에 대한 열차의 통과를 위한 정보에 해당된다.
- [0072] 셋째 구간 측 추가 서비스(6c)는 여기서 추가 서비스(6c)에 ETCS-ID 003을 공지한 RBC(4b)와 함께 통신(37)을 설치하려고 한다. (전체) 하드웨어 이름 "id003.ty02.etc"에 대한 이름 분석-조회(38)를 이용하여 RBC(4b)의 물리적 패킷 어드레스 및 RBC(4b)의 통신 유닛에 의한 물리적 패킷 어드레스가 EDNS+(6)에서 조회될 수 있다. 전형적 통신(37)은 여기서 예를 들어 RBC(4b)의 관할 구역에서 현재의 구간 차단과 관련한 조회에 해당될 수 있다.

- 42 - 광케이블
- 43 - 구간
- 44 - 쓰러진 나무
- 45 - 무선
- 46 - 무선 안테나
- 47 - 컨트롤센터
- 48 - 기관사

도면

도면1



도면4

