



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0032820  
(43) 공개일자 2020년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B61L 27/00 (2006.01) H04B 17/309 (2014.01)  
(52) CPC특허분류  
B61L 27/0088 (2013.01)  
B61L 27/0005 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2018-0111883  
(22) 출원일자 2018년09월19일  
심사청구일자 2018년09월19일

(71) 출원인  
(주)에이알텍  
서울특별시 금천구 벚꽃로 298 ,909호(가산동, 대  
림포스트타워6차)  
(72) 발명자  
김유호  
경기도 용인시 수지구 수지로113번길 16, 107동  
1802호 (성북동, 강남빌리지)  
이훈구  
경기도 부천시 원미구 상동로117번길 64 라일락마  
을 대우아파트 2337동 1403호  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김현호

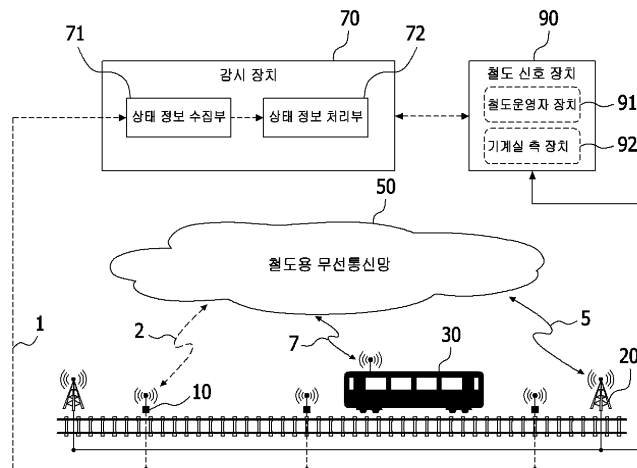
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 철도용 무선 통신망의 감시 장치

(57) 요약

철도용 무선 통신망의 감시 장치가 개시된다. 본 발명은, 철도 선로 구간에 설치되는 선로 측 무선통신장치로부터 무선 통신망의 상태 정보를 수신하는 상태 정보 수집부, 및 상기 상태 정보 수집부가 수신한 상태 정보에 기초하여, 상기 무선 통신망을 통신 품질 불량 여부를 판단하는 상태 정보 처리부를 구비한다. 본 발명에 따르면, 통신 품질의 저하가 발생하는 경우에도 지속적이고 안전한 철도용 무선 통신망의 운용이 가능하게 된다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

**H04B 17/309** (2015.01)

**B61L 2205/00** (2013.01)

(72) 발명자

**유종천**

경기도 부천시 도약로 56, 2202동 101호(상동, 진  
달래마을 대우푸르지오아파트)

**이공식**

서울특별시 은평구 갈현로17나길 16, 101동 102호(  
구산동, 이노컨스빌)

---

**노탄호**

경기도 부천시 계남로 123, 107동 903호(중동, 한  
라마을 주공1,2단지)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

철도 선로 구간에 설치되는 선로 측 무선통신장치(10)로부터 무선 통신망(50)의 상태 정보를 수신하는 상태 정보 수집부(71); 및

상기 상태 정보 수집부(71)가 수신한 상태 정보에 기초하여, 상기 무선 통신망을 통신 품질 불량 여부를 판단하는 상태 정보 처리부(72)

를 포함하는 철도용 무선 통신망의 감시 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상태 정보 처리부(72)는,

상기 무선 통신망(50)의 상태 정보에 기초하여, 안전한 열차의 운행을 위한 제안 속도 정보인 안전운행속도 정보(305)를 생성하는 것인 철도용 무선 통신망의 감시 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 상태 정보 처리부(72)는,

상기 무선 통신망(50)의 상태 정보와 열차 운행 속도 정보에 기초하여, 열차 운행 속도 제어 정보를 생성하는 것인 철도용 무선 통신망의 감시 장치.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 철도용 무선 통신망의 감시 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 통신 품질의 저하가 발생하는 경우에도 지속적이고 안전한 철도용 무선 통신망의 운용이 가능토록 하는 철도용 무선 통신망의 감시 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 일반적으로 철도 노선에서 운용되는 다양한 장치, 열차, 철도 차량과 무선 정보를 송수신할 수 있는 무선통신기기가 시설되는 경우에 철도용 무선 통신망이 설치된다.

[0003] 한편, 철도운영자 장치 및 기계실 측 장치가 철도용 무선 통신망을 이용하여 송수신하는 정보는, 열차를 제어하기 위한 정보로서, 열차의 운행 허가 정보, 허용 속도 정보, 철도 차량의 점유 블록 위치 정보 등을 포함하는 철도 신호 제어용 정보와, 열차의 제어와 관련이 없는 정보로서, 여객 운영 정보, 유지보수 정보, 철도차량 CCTV 정보, 철도차량 상태 정보, 여객 운영 정보, 화물 상태 정보 등을 포함하는 비제어용 정보로 구분된다.

[0004] 한편, 열차에 설치되는 통신 단말기인 무선 통신 장치는 일반적인 무선 통신용 단말기와 비교하여 상대적으로 빠른 속도로 이동하면서 통신하게 되며, 운행 중인 열차의 속도가 높아질수록 무선통신 감도 또는 통신 속도 등의 철도용 무선통신 품질이 저하될 수 있다는 기술적 한계가 있다.

- [0005] 또한, 철도용 무선 통신망은 무선 주파수 통신의 특성상 통신 품질에 있어서 기후, 날씨, 습도, 지형 등과 같은 철도 선로 측의 자연적 환경에 영향을 받을 수 있고, 이로 인하여 철도용 무선통신 품질이 저하될 수 있는데, 종래 기술에 의하면 이러한 경우 운행 중인 열차가 철도 신호 제어용 정보 또는 비제어용 정보를 송수신할 수 없다는 문제가 있다.
- [0006] 또한, 이와 같은 철도용 무선 통신망의 통신 품질 불량 구간을 열차가 무선 제어 방식으로 운행 중인 경우에 안전한 철도 운영을 보장할 수 없게 된다.
- [0007] 또한, 종래 기술에 의하면 철도용 무선 통신망의 상태가 불량인 경우에는 선로 측 불량 요인, 열차의 무선통신 장치 측 불량 요인, 통신기지 측 불량 요인 중 어느 부분에 통신 불량의 요인이 있는지를 쉽게 판단하기 어렵기 때문에 이와 관련된 유지보수 업무 수행이 어려워진다는 문제가 있다.
- [0008] 또한, 종래 기술에 의하면 철도용 무선 통신망을 구성하는 통신기지 측 또는 철도차량 측 무선통신용 장치의 노후화에 따라 점진적으로 저하되는 무선 통신망의 상태를 판단하기 어렵고, 이에 따라 철도용 무선 통신망의 기능 저하를 사전에 감지하고 유지보수 업무를 수행함으로써, 철도용 무선 통신망의 품질을 지속적으로 유지하기 어렵다는 문제가 있다.
- [0009] 또한, 종래 기술에 의하면 철도 기관사는 잠재적인 무선통신 불량 상황을 대비해야 하며, 이로 인해 철도 기관사의 업무 긴장도 및 피로도가 가중된다는 문제가 있다.
- [0010] 또한, 종래 기술에 의하면, 운행 중인 열차가 철도용 무선 통신망의 통신 상태 불량 구간을 진입하기 전에 이를 미리 판단하기 어려운 관계로 철도 운영자가 해당 구간의 무선 통신망 불량 상태를 인지하지 못한 상황에서 운행 중인 열차가 해당 구간을 진입한 경우에는, 무선통신 불량 문제로 인한 열차의 무선 제어 운행이 불가능하게 되어 열차 사고가 발생할 수 있다는 문제가 있다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0011] 따라서, 본 발명의 목적은, 통신 품질의 저하가 발생하는 경우에도 지속적이고 안전한 철도용 무선 통신망의 운용이 가능토록 하는 철도용 무선 통신망의 감시 장치를 제공함에 있다.

### 과제의 해결 수단

- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 철도용 무선 통신망의 감시 장치는, 철도 선로 구간에 설치되는 선로 측 무선통신장치(10)로부터 무선 통신망(50)의 상태 정보를 수신하는 상태 정보 수집부(71); 및 상기 상태 정보 수집부(71)가 수신한 상태 정보에 기초하여, 상기 무선 통신망을 통신 품질 불량 여부를 판단하는 상태 정보 처리부(72)를 포함한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 상태 정보 처리부(72)는, 상기 무선 통신망(50)의 상태 정보에 기초하여, 안전한 열차의 운행을 위한 제안 속도 정보인 안전운행속도 정보(305)를 생성하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 상태 정보 처리부(72)는, 상기 무선 통신망(50)의 상태 정보와 열차 운행 속도 정보에 기초하여, 열차 운행 속도 제어 정보를 생성하는 것을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [0015] 본 발명에 따르면, 철도용 무선 통신망의 통신 상태를 선로 측, 통신기지 측, 철도차량 측에서 각각 감지함으로써, 통신 품질의 저하가 발생하는 경우에도 지속적이고 안전한 철도용 무선 통신망의 운용이 가능하게 된다.
- [0016] 아울러, 본 발명에 따르면, 철도용 무선 통신망의 통신 품질이 저하된 경우에는, 철도용 무선 통신망 상태 이력 정보를 이용하여 품질 저하의 요인을 판단할 수 있게 됨으로써 철도용 무선 통신망의 유지보수 업무의 효율성을 향상할 수 있게 된다.
- [0017] 아울러, 본 발명에 따르면, 열차가 철도용 무선 통신망의 통신 품질 불량 선로 구간을 운행 중인 경우에는, 해당 열차의 무선 제어 운행의 안전성 여부를 판단하고, 열차의 운행 속도를 낮추거나 열차의 무선 제어 운행을 차단할 수 있도록 하는 열차 제어 정보를 생성함으로써, 더욱 안전한 열차 무선 제어 운행이 가능하게 된다.
- [0018] 아울러, 본 발명에 따르면, 철도용 무선 통신망의 통신 품질이 저하된 구간이 발생한 경우에는, 해당 구간으로

운행 예정이거나 진입하려는 열차의 무선 제어 운행 가능 여부를 판단하고, 무선 제어 운행이 불가능한 경우에는, 열차에 무선 제어운행 허용 여부에 관한 정보를 제공하고 대응할 수 있도록 함으로써, 철도용 무선 통신망의 품질 저하로 인한 열차 사고를 예방할 수 있게 된다.

### 도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템의 구성도,  
 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 통신 상태 및 불량 요소를 판단하는 원리를 설명하는 도면,  
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 유지보수 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면,  
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 열차 안전운행 속도 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면,  
 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서의 무선통신 상태 기준에 따른 안전운행 속도 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면,  
 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 무선 통신망 불량 상태시 열차운행속도를 제어하는 원리를 설명하는 도면, 및  
 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 장치에서 무선 통신망 불량 구간으로의 진입 열차를 제어하는 기능을 설명하는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템의 구성도이다.
- [0022] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템은 선로 측 무선통신장치(10), 통신기지 측 무선통신장치(20), 철도차량 측 무선통신장치(30), 감시 장치(70), 및 철도신호장치(90)를 포함한다.
- [0023] 선로 측 무선통신장치(10)는 철도 선로 측의 특정 구간에 있어서 일정 간격에 따라 다수 설치되며, 철도용 무선 통신망(50)의 무선 통신 주파수를 이용하여 통신기지 측 무선통신장치(20)와 무선 통신할 수 있는 안테나를 포함하는 단말 장치이다.
- [0024] 이와 같은 선로 측 무선통신장치(10)는 통신 감도 또는 통신 속도 등의 무선 통신망(50)의 상태 정보를 지속적으로 생성하며, 생성된 선로 측 무선통신 상태 정보를 통신 프로토콜을 이용하는 데이터 형식으로 전송하기 위한 데이터 처리 장치를 구비한다.
- [0025] 한편, 선로 측 무선통신 상태 정보 전송망(1)은 통상의 통신 케이블 또는 광 케이블을 이용하는 유선 통신망으로서, 다수의 선로 측 무선통신장치(10)와 연결되고, 각각의 선로 측 무선통신장치(10)가 생성하는 정보를 통합하여 감시 장치(70)로 전송할 수 있는 직렬 또는 병렬 또는 버스 통신 방식 또는 TCP/IP 프로토콜 방식의 유선 통신망으로 구성됨이 바람직할 것이다.
- [0026] 통신기지 측 무선통신장치(20)는 열차에 설치되는 통신용 단말기인 철도차량 측 무선통신장치(30)와 철도용 무선 통신망(50)을 통해 무선으로 철도차량과 제어정보 또는 비제어정보를 송수신하며, 철도차량 측 무선통신장치(30)는 철도용 무선 통신망(50) 및 통신기지 측 무선통신장치(20)를 통해 최종적으로는 철도신호장치(90)와 통신한다.
- [0027] 한편, 감시 장치(70)는 상태 정보 수집부(71), 및 상태 정보 처리부(72)를 포함한다.
- [0028] 상태 정보 수집부(71)는 통신 감도 또는 통신 속도 등의 무선 통신망(50)의 상태 정보를 선로 측 무선통신장치(10)로부터 수신하되, 수신된 상태 정보를 각 선로 측 무선통신장치(10)별로 구별 처리하며, 실시간으로 수집되

는 상태 정보의 처리가 완료된 이후에는 처리된 각 상태 정보를 통합 데이터 형식으로 새로 생성하고 데이터베이스 형식으로 저장한다.

- [0029] 한편, 상태 정보 처리부(72)는 통합된 선로 측 무선통신 상태 정보를 상태 정보 수집부(71)로부터 수신하며, 이에 기초하여, 무선 통신망(50)의 상태를 정상 또는 비정상 여부로 판단하기 위한 무선 통신망 상태 판단 연산을 수행하고, 연산 결과에 따라 무선 통신망 상태 판단 정보를 생성한다.
- [0030] 이와 같은 상태 정보 처리부(72)는 입력 또는 출력 데이터의 연산 처리를 위한 CPU 또는 GPU로 구성되는 연산부, 메모리부, 정보저장부, 외부 인터페이스 장치부를 포함한다.
- [0031] 철도신호장치(90)는 감시 장치(70)로부터 수신된 무선 통신망 상태 판단 정보에 기초하여, 열차의 운행 속도를 조정하거나 열차의 무선 제어 운행을 차단할 수 있도록 하는 열차 제어 정보 및 무선 제어운행 허용 여부에 관한 정보를 생성하고 이를 철도차량 측 무선통신장치(30)로 송신한다.
- [0032] 한편, 철도신호장치(90)는 노선 운영을 위한 장치로서 유지보수용 장치 또는 관제용 장치를 포함하는 철도운영자 장치(91)와, 열차제어정보를 생성하기 위한 장치로서, 열차의 진로, 운행가능여부, 허용 속도 등의 정보를 생성하고 하위 신호장치들을 직접 제어하는 기계실 측 신호제어장치(92)를 포함한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서의 통신 상태 및 불량 요소를 판단하는 원리를 설명하는 도면이다. 이하에서는 도 1 및 도 2를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서의 통신 상태 및 불량 요소를 판단하는 원리를 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2를 참조하면, 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 선로 측 무선통신장치(10), 통신기지 측 무선통신장치(20), 철도차량 측 무선통신장치(30)로부터 각각 수집되는 정보인 선로 측 무선통신 상태 정보(101), 통신기지 측 무선통신 상태 정보(102), 철도차량 측 무선통신 상태 정보(103)를 포함하는 철도용 무선 통신망 상태 정보(106)와, 상기 무선 통신망 상태 정보(106)를 일정한 시간 간격으로 정보의 이력을 통합하여 정리하도록 처리함으로써, 데이터베이스 형식으로 저장한 정보인 무선 통신망 상태 이력 정보(105)와, 철도용 무선 통신망(50)을 상용으로 운용하기 이전에 시험 및 시운전 및 검증을 목적으로 설계하고 설정하여, 철도용 무선 통신망(50)의 정상 또는 비정상 상태 여부를 판단할 수 있도록 하는 기준 정보인 철도용 무선 통신망 품질기준 정보(104)를 입력 정보로 하여, 상기 철도용 무선 통신망(50)의 상태에 관한 정보를 상호 비교하되, 무선 통신망(50)의 상태를 정상 또는 비정상 여부로 판단하기 위한 무선 통신망 상태 판단(100) 연산을 수행한다.
- [0035] 아울러, 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산 결과에 따라 무선 통신망 상태의 정상 또는 비정상 여부를 판단한 결과 정보인 무선 통신망 상태 판단 정보(107)을 생성한다.
- [0036] 한편, 무선 통신망 상태 판단(100) 연산의 수행 결과 무선 통신망이 통신 불량 상태인 것으로 판단된 경우에 상태 정보 처리부(72)에서는 무선 통신망의 품질 불량 요소를 판단하기 위한 연산을 다음과 같이 추가적으로 수행한다.
- [0037] 구체적으로, 상태 정보 처리부(72) 무선 통신망의 품질 불량 요소를 판단하기 위해서, 철도용 무선 통신망 품질기준 정보(104), 무선 통신망 상태 이력 정보(105), 무선 통신망 상태 정보(106)을 입력 정보로 하여, 상기 정보를 비교 분석하는 무선 통신망 불량요소 판단(111) 연산을 수행한다.
- [0038] 아울러, 상태 정보 처리부(72)는 무선 통신망 불량요소 판단(111) 연산의 결과에 따라서, 불량요소가 선로 측 무선통신에 있는 경우에는 선로 측 무선통신불량 정보(108)를 생성하고, 불량요소가 통신기지 측 무선통신에 있는 경우에는 통신기지 측 무선통신불량 정보(109)를 생성하며, 불량요소가 철도차량 측 무선통신에 있는 경우에는 철도차량 측 무선통신불량 정보(110)를 생성한다.
- [0039] 예를 들면, 철도차량 측 무선통신장치(30)의 고장으로 인한 철도용 무선 통신망(50)의 품질 저하가 발생된 경우에는 상태 정보 처리부(72)는 무선 통신망 상태 판단(100) 연산에 따른 결과로서의 무선 통신망 상태 판단 정보(107)에는 무선 통신망 상태가 비정상임을 알리는 정보를 포함하도록 하되, 무선 통신망 불량요소 판단(111) 연산에 따른 결과로서 철도차량 측 무선통신 불량 정보(110)를 생성하게 된다.
- [0040] 이와 같이 생성된 무선 통신망 상태 판단 정보(107)와 철도차량 측 무선통신 불량 정보(110)는 감시 장치(70)로부터 철도신호장치(90)로 송신되며, 그 결과 철도 유지보수자, 철도 기관사, 철도 관제사 등의 철도 운영자는 철도 운영자 장치(91) 또는 철도차량 내 기관사 인터페이스 장치를 통해 무선 통신망의 상기 상태 판단 정보(107)와 무선 통신망 불량요소 판단 정보를 이용할 수 있게 된다.

- [0041] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 유지보수 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면이다.
- [0042] 이하에서는 도 1 및 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 유지보수 정보를 생성하는 원리를 설명하기로 한다.
- [0043] 도 3을 참조하면, 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 도 2를 통해 설명한 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 수집 가능한 정보인 철도용 무선 통신망 품질기준 정보(104), 무선 통신망 상태 이력 정보(105), 무선 통신망 상태 정보(106), 무선 통신망 상태 판단 정보(107), 선로 측 무선통신불량 정보(108), 통신기지 측 무선 통신불량 정보(109), 철도차량 측 무선통신불량 정보(110)와, 철도신호장치(90)의 철도 운영자 장치(91)로부터 수신되는 정보인, 유지보수 매뉴얼, 유지보수 점검표 등의 유지보수 정보를 포함하는 무선 통신망 유지보수 방법 정보(201)를 입력 정보로 하여 유지보수 필요 판단(200) 연산을 수행한다.
- [0044] 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산의 결과에 따라, 철도용 무선 통신망(50)의 품질을 유지하기 위해 유지보수 업무 수행이 필요한 것으로 판단된 경우에는 유지보수가 필요함을 알려주는 유지보수 필요 알림 정보(202)와, 유지보수가 가능한 무선 통신망 불량요소로서 선로 측 무선통신불량 정보(108), 통신기지 측 무선통신불량 정보(109), 철도차량 측 무선통신불량 정보(110) 중 유지보수 대상 항목을 알려주는 정보인 무선 통신망 불량요소 정보(203)와, 무선 통신망 유지보수 방법 정보(201) 중 해당하는 유지보수 업무를 수행하기 위해 필요하다고 판단되는 디지털 형식의 문서, 영상 등을 포함하는 유지보수 방법 제안 정보(204)를 생성한다.
- [0045] 구체적으로 일 예를 들면, 통신기지 측 무선통신 상태(5)의 기능 저하로 인하여 철도용 무선 통신망(50) 상태가 불량인 경우에 상태 정보 처리부(72)는 유지보수 필요 판단(200) 연산의 결과로서, 유지보수 업무의 필요성과 무선 통신망의 불량 상태에 따라 유지보수 업무의 긴급한 정도를 알려주는 정보를 포함하는 유지보수 필요 알림 정보(202)와, 통신기지 측 무선통신장치(20)에 유지보수가 필요함을 알려주는 무선 통신망 불량요소 정보(203)와, 무선 통신망 유지보수 방법 정보(201) 중 상기 유지보수 필요 알림 정보(202)를 이용하여 선별된 유지보수 업무 방법 정보인 유지보수 방법 제안 정보(204)를 생성한다.
- [0046] 이와 같이 생성된 정보는 감시 장치(70)로부터 철도신호장치(90)로 송신되며, 그 결과 철도 유지보수자, 철도 기관사, 철도 관제사 등의 철도 운영자는 철도 운영자 장치(91) 또는 철도차량 내 기관사 인터페이스 장치를 통해 해당 정보를 확인하고, 통신기지 측 무선통신 장치(20) 유지보수 업무를 수행할 수 있게 된다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망의 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 열차 안전운행 속도 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면이다.
- [0048] 이하에서는 도 1 및 도 4를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망의 감시 장치에서 무선 통신망 불량 상태시 열차 안전운행 속도 정보를 생성하는 원리를 설명하기로 한다.
- [0049] 도 4를 참조하면, 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 도 2를 통해 설명한 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 수집 가능한 정보인 철도용 무선 통신망 품질기준 정보(104), 무선 통신망 상태 이력 정보(105), 무선 통신망 상태 정보(106)와, 철도용 무선 통신망의 감시 장치가 적용된 특정 철도 선로 구간에 대하여 사전에 철도용 무선 통신망(50)의 성능 특성으로 정립된 정보로서, 무선통신 감도 또는 통신 속도 등의 무선 통신망 품질이 열차의 운행 속도에 따라 저하되는 정도 또는 변화율에 관한 정보인 무선통신사양 정보(301)와, 철도신호장치(90)로부터 수신할 수 있는 정보로서, 철도용 무선 통신망 감시 시스템이 적용된 특정 철도 선로 구간에서 운행 중인 열차나 해당 구간으로 진입하는 열차에 관한 위치 정보, 고유번호 정보, 열차 종류 정보, 이동방향 정보, 운영 계획 정보 등을 포함하는 정보인 운행 열차 정보(302) 또는 진입 열차 정보(303)를 입력 정보로 하여, 무선 통신망 상태 기준 안전운행속도 판단(300) 연산을 수행한다.
- [0050] 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산의 결과에 따라, 철도 선로 감시 구간에서 특정 열차가 가능한 최대 속도로 운용하는 경우에도, 원활한 철도용 무선 통신망(50)을 보장할 수 있는 무선통신 품질 정보인 최대운행속도 보장 무선통신 상태 정보(304)와, 철도용 무선 통신망(50)의 품질이 일부 저하되었으나 열차의 무선제어운행이 가능한 상태이면서, 무선 통신망 상태 정보(106)가 상기 최대운행속도 보장 무선통신 상태 정보에 비해 일부 저하된 경우에, 안전한 열차의 운행을 위한 제안 속도 정보인 무선통신 상태 기준 안전운행속도 정보(305)를 생성한다.
- [0051] 또한, 상태 정보 처리부(72)는 철도신호장치(90)로부터 수신할 수 있는 정보로서, 철도 선로 감시 구간에서 운행 중인 열차나 상기 구간으로 진입하는 열차의 운행 중인 속도 정보인 열차운행속도 정보(307)를 더 이용하여 열차 무선제어운행 안전 판단(306) 연산을 추가로 수행할 수 있을 것이다.

- [0052] 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산의 결과에 따라, 해당 선로 구간을 운행 또는 진입 중인 열차의 무선제어운행이 안전하거나 또는 안전하지 않는지 여부에 관한 상태 정보인 열차 무선제어운행 안전 정보(308)를 생성한다.
- [0053] 이와 같이 생성된 열차 무선제어운행 안전 정보(308)는 감시 장치(70)로부터 철도신호장치(90)로 송신되며, 철도신호장치(90)는 열차 무선제어운행 안전 정보(308)에 기초하여 열차의 무선제어운행이 안전하지 않은 것으로 판단한 경우에 철도차량 측 무선통신장치(30)로 열차의 비상정지 동작 명령 메시지 또는 경고 메시지를 송신하거나, 무선제어 방식이 아닌 다른 열차 신호 제어 시스템으로 절체하도록 하는 절체 동작 신호를 해당 시스템으로 송신할 수 있을 것이다.
- [0054] 또한, 감시 장치(70)가 열차의 무선제어운행이 안전하지 않은 것으로 판단하고, 동시에 철도차량 측 무선통신장치(30)와 철도신호장치(90)의 통신이 실패하는 경우에는, 무선제어방식이 아닌 다른 열차 신호 제어 시스템을 이용하여 열차의 비상정지 동작 명령 메시지 또는 경고 메시지를 철도차량 측 무선통신장치(30)로 송신하거나 해당 시스템으로 절체하도록 하는 절체 동작 신호를 해당 시스템으로 송신함이 바람직할 것이다.
- [0055] 구체적으로 일 예를 들면, 철도용 무선 통신망 감시 시스템이 적용된 특정 철도 선로 구간에 대하여, 해당 구간을 운행 중인 열차가 운행 가능한 최대 속도로 운행 중이고, 해당 구간의 철도용 무선 통신망(50)의 품질이 기 후, 날씨, 습도, 지형 등 철도 선로 측의 자연적 환경적 요인으로 인하여 저하된 경우에는, 철도용 무선 통신망(50)의 품질은 최대운행속도 보장 무선통신 상태 정보(304)보다 저하되고, 열차의 운행 속도는 무선통신 상태 기준 안전운행속도 정보(305)보다 높게 되며, 이에 따라 열차 무선제어운행 안전 정보(308)는 열차 무선제어운행 위험 상태에 관한 정보를 포함하게 될 것이다.
- [0056] 이와 같은 열차 무선제어운행 안전 정보(308)가 감시 장치(70)로부터 철도신호장치(90)로 송신됨에 따라, 철도신호장치(90)는 열차 무선제어운행 안전 정보(308)에 기초하여 철도차량 측 무선통신장치(30)로 열차의 비상정지 동작 명령 메시지 또는 경고 메시지를 송신하거나, 무선제어운행 방식을 사용하지 않으나 동시에 운행 선로 구간에 설치되어 있는 백업 시스템인 다른 열차 신호 제어 시스템으로 절체하도록 하는 동작 신호를 송신할 수 있을 것이다.
- [0057] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서의 무선통신 상태 기준에 따른 안전운행속도 정보를 생성하는 원리를 설명하는 도면이다.
- [0058] 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 도 5에서의 무선 통신망(50)의 정상 상태시 열차운행속도 대비 무선통신 상태 곡선(401) 정보와, 무선 통신망(50)의 불량 또는 품질 저하 상태시 열차운행속도 대비 무선통신 상태 곡선(402) 정보와, 도 2에서의 무선 통신망 상태의 정상 또는 비정상 여부를 판단한 결과 정보인 무선 통신망 상태 판단 정보(107)에 기초하여 생성되는 최대운행속도 보장 무선통신 상태 정보(304)를 기준 정보로 이용하여, 무선 통신망(50)의 상태에 따라 최대 운행 허용 속도(400) 정보 또는 무선통신 상태 기준 안전운행속도 정보(305)를 생성한다.
- [0059] 한편, 도 5에서의 정상 상태시 열차운행속도 대비 무선통신 상태 곡선(401)과 무선 통신망 불량시 열차운행속도 대비 무선통신 상태 곡선(402)은 열차 속도 대비 무선 통신망 품질에 관한 변화율은 동일하되, 철도차량의 속도가 0인 경우의 무선망(50)의 상태 정보는 선로 측 무선통신장치(10)가 생성하는 선로 측 무선통신 상태(2) 정보가 됨이 바람직할 것이다.
- [0060] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 무선 통신망 불량 상태시 열차운행속도를 제어하는 원리를 설명하는 도면이다.
- [0061] 이하에서는 도 1 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망 감시 시스템에서 무선 통신망 불량 상태시 열차운행속도를 제어하는 원리를 설명하기로 한다.
- [0062] 도 6을 참조하면, 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 도 2, 도 4를 통해 설명한, 철도용 무선 통신망의 감시 장치에서 수집 가능한 정보인 최대운행속도 보장 무선통신 상태 정보(304), 무선통신 상태 기준 안전운행속도 정보(305), 열차운행속도 정보(307), 열차 무선제어운행 안전 정보(308)를 입력 정보로 하여 열차운행속도 제어 판단(500) 연산을 수행한다.
- [0063] 상태 정보 처리부(72)는 상기 결과에 따라, 운행 중인 열차의 운행 속도를 낮출 필요가 있거나, 철도용 무선 통신망(50) 상태가 열차의 무선제어운행을 할 수 없는 것으로 판단한 경우에는, 열차의 제동 목표 속도 정보 또는 열차의 정차 명령 정보를 포함하는 열차운행속도 제어 정보(501)를 생성한다.
- [0064] 구체적으로 일 예를 들면, 상태 정보 처리부(72)는 특정 철도 선로 구간에서 무선열차제어 신호 시스템으로 운

행 중인 열차의 속도가 철도용 무선 통신망(50) 상태와 비교하여 안전하지 않다고 판단되는 경우에는, 열차의 운행 속도를 무선통신 상태 기준 안전운행 속도 정보(305)에서 제안하는 안전한 운행 속도 이하의 속도로 낮출 수 있도록 하는 제동 목표 속도 정보를 생성할 수 있을 것이다.

[0065] 한편, 상태 정보 처리부(72)는 상기 생성 정보를 철도신호장치(90)로 송신하고, 철도신호장치(90)는 제동 목표 속도 정보를 철도차량 측 무선통신장치(30)로 송신함으로써 상기 제동 목표 속도 정보에 따라 안전한 열차 운행이 가능하도록 함이 바람직할 것이다.

[0066] 한편, 무선 통신망 불량 상태가 중대하여 열차의 무선제어운행이 불가능한 경우에는, 해당 구간에 시설된 유선 제어운행 기반의 또 다른 열차제어시스템을 이용하여 지속적으로 운영을 할 수 있도록, 상태 정보 처리부(72)는 열차제어시스템 절체 정보를 포함하는 열차운행속도 제어 정보(501)를 생성하도록 하되, 해당 구간에 시설된 또 다른 열차제어시스템이 없는 경우에는 안전을 위한 목적으로 열차를 정지시킬 수 있는 열차 정지 명령 정보를 포함하는 열차운행속도 제어 정보(501)를 생성함이 바람직할 것이다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망의 감시 장치에서 무선 통신망 불량 구간으로의 진입 열차를 제어하는 기능을 설명하는 도면이다.

[0068] 이하에서는 도 1 및 도 7을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 철도용 무선 통신망의 감시 장치에서 무선 통신망 불량 구간으로의 진입 열차를 제어하는 기능을 설명하기로 한다.

[0069] 도 7을 참조하면, 감시 장치(70)의 상태 정보 처리부(72)는 도 2 및 도 4에서 설명한 무선 통신망 상태 판단 정보(107), 선로 측 무선통신불량 정보(108), 통신기지 측 무선통신불량 정보(109), 철도차량 측 무선통신불량 정보(110)와, 철도신호장치(90)에서 제공할 수 있는 정보로서, 궤도회로장치, 열차 휠 감지 장치, 엑셀카운터 장치 등의 철도 선로 구간에 시설되고 열차의 위치를 감지할 수 있는 장치가 감지하는 특정 철도 구간의 열차 점유 정보로서의 열차 점유 블록 정보(604)를 입력 정보로 하여 무선 통신망 불량 구간 판단(600) 연산을 수행한다.

[0070] 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산의 결과에 따라, 무선 통신망 불량 구간을 포함하면서 동시에 적어도 하나의 열차 점유 블록에 해당하는 구간 정보를 포함하는 무선 통신망 불량 구간 정보(601)를 생성하며, 상기 무선 통신망 불량 구간 정보(601)와, 철도신호장치(90)에서 제공할 수 있는 정보로서 진입 열차 정보(303)을 입력 정보로 하여 산출된 결과로서의 열차 무선제어운행 안전 정보(308)를 입력 정보로 하여, 진입 열차 무선제어운행 허용 판단(602) 연산을 더 수행한다.

[0071] 상태 정보 처리부(72)는 상기 연산의 결과에 따라, 진입하는 열차의 무선제어운행 허용 여부에 관한 정보와, 해당 구간에 시설된 유선제어운행 기반의 또 다른 열차제어시스템을 이용하여 지속적으로 운영을 할 수 있도록 열차제어시스템 절체 제안 여부에 관한 정보와, 안전을 위한 목적으로 열차를 정지시킬 수 있는 열차 정지 명령 정보를 포함하는 진입 열차 무선제어운행 허용 정보(603)를 생성한다.

[0072] 구체적으로 일 예를 들면, 특정 선로 구간에 포함되는 특정 열차 점유 블록으로 열차가 진입하려고 하나, 동시에 상기 선로 구간의 철도용 무선 통신망(50) 상태가 무선제어운행이 불가능한 정도로 불량인 경우에는, 상태 정보 처리부(72)는 열차의 운행 방식이 무선제어운행인 경우에는 상기 무선 통신망 불량 구간으로의 열차 진입을 차단하는 열차 정지 명령 정보를 포함하는 진입 열차 무선제어운행 허용 정보(603)를 생성하거나, 유선제어운행 기반의 또 다른 열차제어시스템을 이용한 지속적인 열차 운행이 가능하도록 하는 열차제어시스템 절체 제안 정보를 포함하는 진입 열차 무선제어운행 허용 정보(603)를 생성할 수 있을 것이다.

[0073] 이와 같이 생성된 진입 열차 무선제어운행 허용 정보(603)는 감시 장치(70)를 통해 철도신호장치(90)로 송신되며, 철도신호장치(90)는 철도차량 측 무선통신장치(30)로 상기 진입 열차 무선제어운행 허용 정보(603)를 송신함으로써, 더욱 안전한 열차 무선제어운행이 가능하도록 함이 바람직할 것이다.

[0074] 본 발명에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0075] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예 및 응용예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예 및 응용예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이

속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

## 부호의 설명

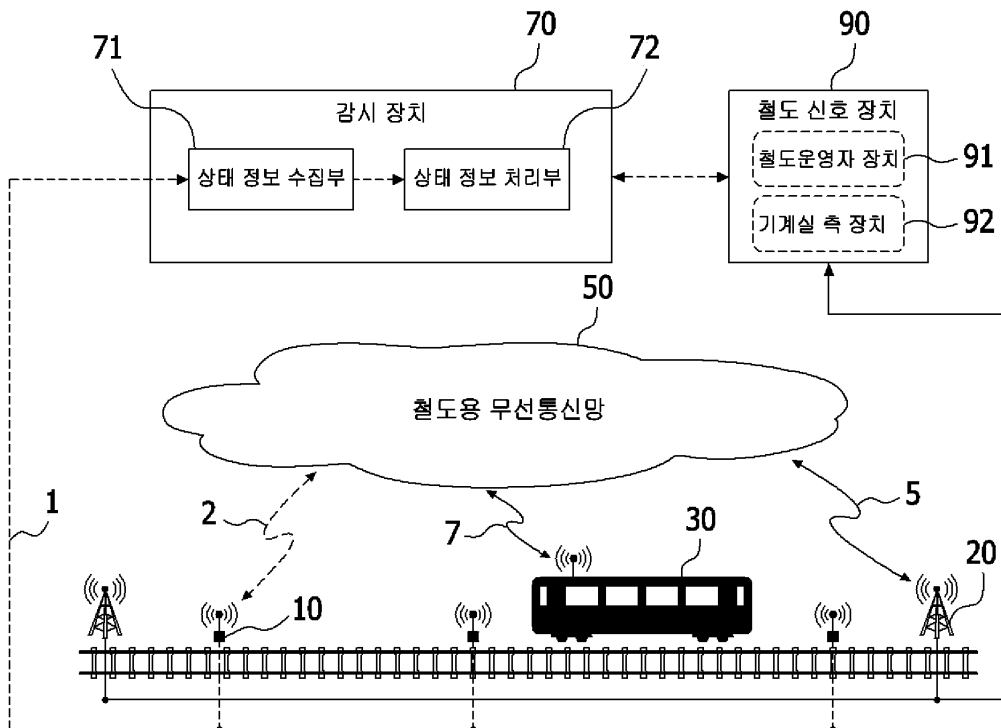
10: 선로 측 무선통신장치, 20: 통신기지 측 무선통신장치,

30: 철도차량 측 무선통신장치, 50: 무선 통신망,

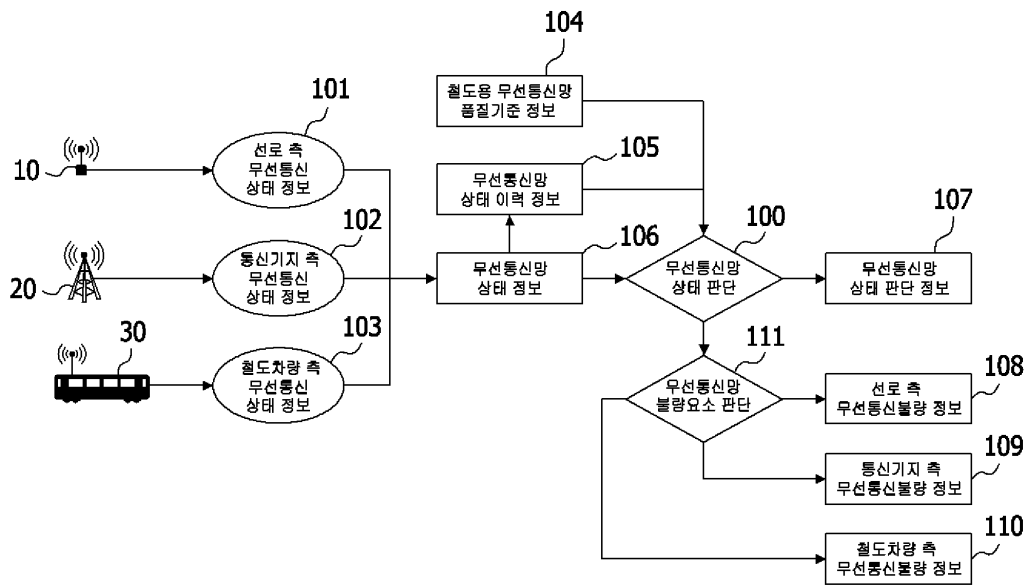
70: 감시 장치, 90: 철도신호장치.

## 도면

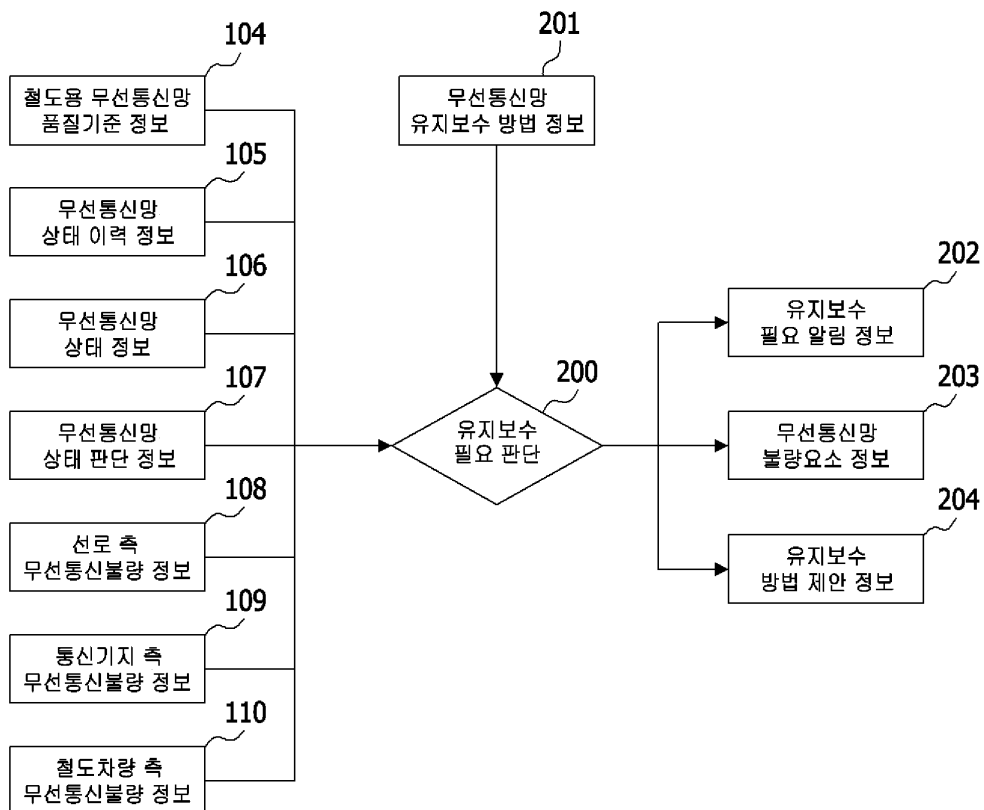
### 도면1



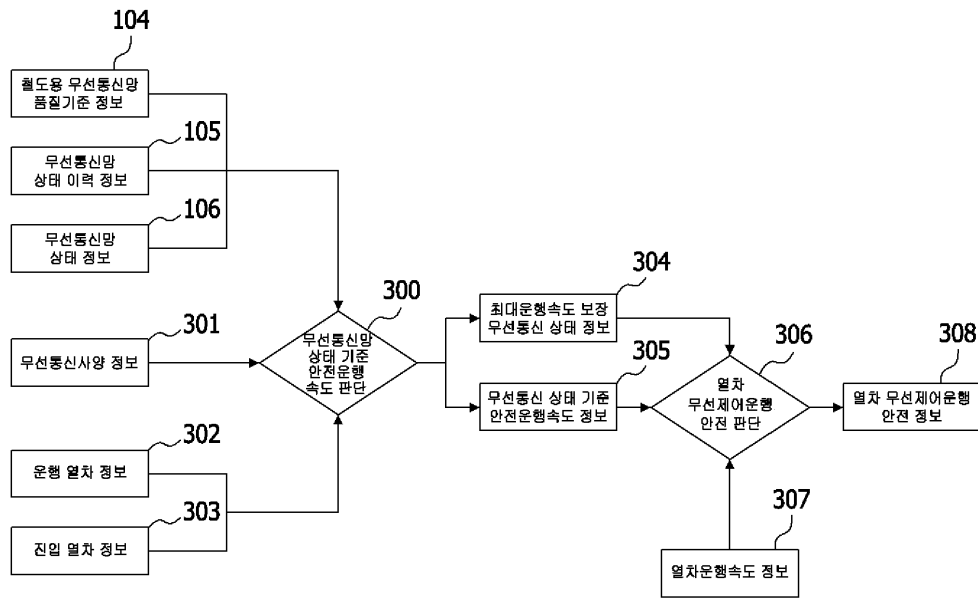
도면2



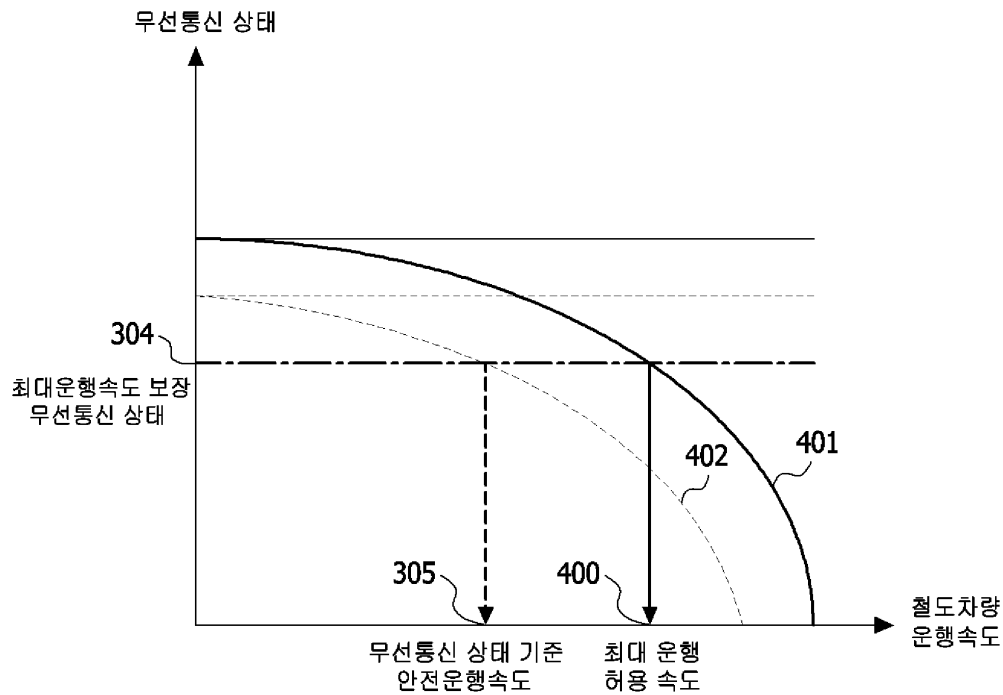
도면3



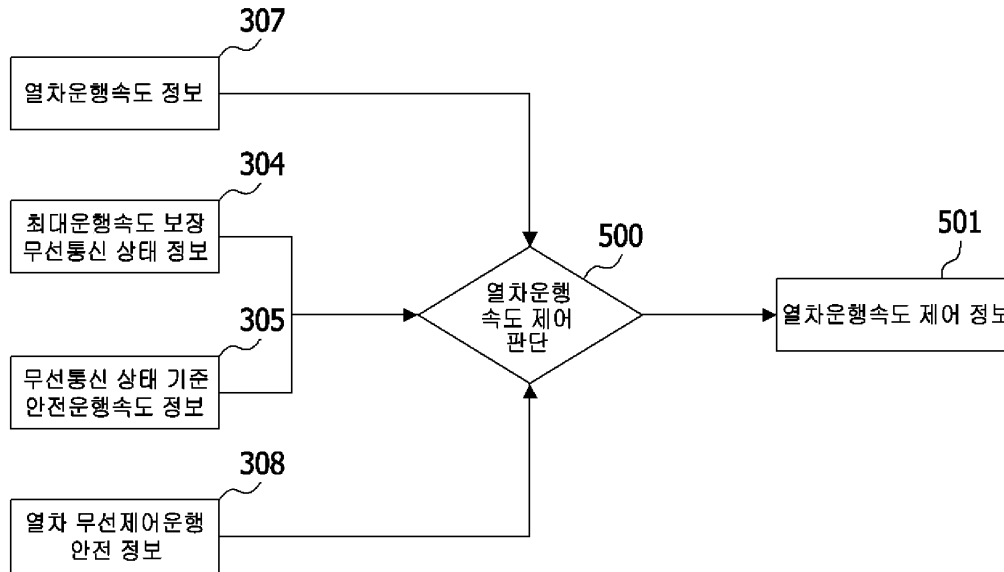
도면4



도면5



도면6



도면7

