



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월20일
(11) 등록번호 10-2353558
(24) 등록일자 2022년01월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/373 (2014.01) H04B 17/318 (2014.01)
H04W 24/08 (2009.01) H04W 4/46 (2018.01)
(52) CPC특허분류
H04B 17/373 (2015.01)
H04B 17/318 (2015.01)
(21) 출원번호 10-2020-0020436
(22) 출원일자 2020년02월19일
심사청구일자 2020년02월19일
(65) 공개번호 10-2020-0101871
(43) 공개일자 2020년08월28일
(30) 우선권주장
19158381.4-1220 2019년02월20일
유럽특허청(EPO)(EP)
(56) 선행기술조사문헌
KR101506598 B1*
Tang Suhua, "Mobility Prediction Progressive Routing (MP2R), a Cross-Layer Design for Inter-Vehicle Communication", (2008.01)*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
폭스바겐 악티엔게젤샤프트
독일 38440 볼프스부르크 베를리네르 링 2
(72) 발명자
파들러 안드레아스
독일 베를린 13357 바드슈트라쎄 31
레이만 다니엘
독일 브라운슈바이크 38100 쉘펜스테터 슈트라쎄 28
(74) 대리인
(뒷면에 계속)
김태홍, 김진희

전체 청구항 수 : 총 12 항

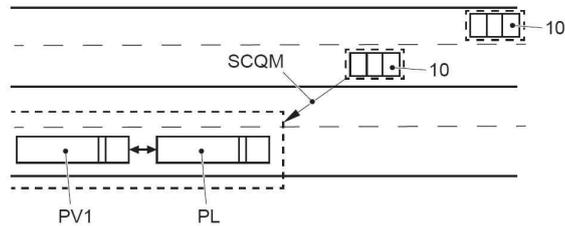
심사관 : 이정구

(54) 발명의 명칭 통신 파트너 국, 이동국 및 차량에 대한 계획된 분산 무선 통신의 채널 품질을 예측하도록 제1 이동국을 지원하는 방법

(57) 요약

본 제안은 통신 파트너 국(PV1)에 대한 계획된 분산 무선 통신의 채널 품질을 예측하도록 제1 이동국(PL)을 지원하는 방법에 관한 것이다. 본 제안은 제2 이동국(10)에서 측정된 채널 품질에 대한 보고를 제2 이동국(10)으로부터 제1 이동국(PL)에 송신하는 단계를 포함한다. 이 보고는 보고에 표시된 제3 이동국(10')으로의 또는 그로부터의 통신을 위한 위치에서 상기 제2 이동국(10)에 의해 측정된 채널 품질에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함한다. 이러한 방식으로, 제1 이동국(PL)은 제2 차량(10)의 이력 채널 품질 측정들로부터 이익을 얻을 수 있다. 따라서, 채널 품질 예측의 정확도가 증가될 수 있다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H04W 24/08 (2013.01)

H04W 4/46 (2020.05)

(72) 발명자

조르노드 기욤

독일 베를린 10245 존탁슈트라쎄 30

엘 아사드 아마드

독일 볼프스부르크 38448 외르트제슈트라쎄 16

명세서

청구범위

청구항 1

제2 이동국(10)에 의해 측정된 채널 품질에 관한 정보 엔트리를 상기 제2 이동국(10)으로부터 제1 이동국(PL)에 송신하기 위한 방법으로서,

상기 제2 이동국(10)에서 측정된 상기 채널 품질에 대한 보고를 상기 제2 이동국(10)으로부터 상기 제1 이동국(PL)에 송신하는 단계를 포함하되,

상기 보고는 채널 품질 보고에 표시된 위치에서 상기 제2 이동국(10)에 의해 측정된 상기 채널 품질에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 정보 엔트리는 상기 제2 이동국(10)이 이동 경로(S)의 섹션(ΔS)을 따라 이동하는 동안 상기 제2 이동국(10)의 상이한 장소들에서 취해진 채널 품질 측정 값들의 통계 분포의 설명을 포함하고,

상기 제2 이동국(10)이 상기 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동한 상기 이동 경로(S)의 상기 섹션(ΔS)의 상기 위치에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리는, 상기 제1, 제2 및 제3 이동국(PL, 10, 10')이 이동하고 있는 곡선 좌표계에서의 위치 정보를 포함하고,

상기 제2 및 제3 이동국(10, 10')은 상기 채널 품질 보고를 송신할 때 곡선 좌표들의 형태로 위치 정보를 교환하는 것을 특징으로 하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 통계 분포의 설명은 상기 분포의 분포 유형 및 하나 이상의 특성을 포함하는 것인, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 하나 이상의 특성은 상기 분포의 평균값 및 분산을 포함하는 것인, 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보고에 표시된 상기 위치의 정보는 상기 제2 이동국(10)이 상기 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동한 상기 이동 경로(S)의 상기 섹션의 위치에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함하는 것인, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 보고는 상기 제2 이동국(10)이 상기 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 상기 경로의 상기 섹션(ΔS) 상에서 이동한 시간에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 6

삭제

청구항 7

제4항에 있어서, 상기 채널 품질 보고는 상기 제2 이동국(10)의 상기 이동에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 더 포함하는 것인, 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 보고는 공유 채널 품질 메시지(shared channel quality message; SCQM)에서 상기 제1 이동국(PL)에 송신되는 것인, 방법.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 따른 방법에서 사용하도록 되어 있는 이동국으로서,

메시지들을 제3 이동국(10')에 송신하기 위한 무선 통신 모듈(160)

을 포함하고, 상기 무선 통신 모듈(160)은 공유 채널 품질 메시지(shared channel quality message; SCQM)에서 채널 품질 보고를 제1 이동국(PL)에 송신하도록 되어 있고,

상기 보고는 상기 채널 품질 보고에 표시된 위치에서 제2 이동국(10)에 의해 측정된 상기 채널 품질에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 정보 엔트리는 상기 제2 이동국(10)이 이동 경로(S)의 섹션(ΔS)을 따라 이동하는 동안 상기 제2 이동국(10)의 상이한 장소들에서 취해진 채널 품질 측정 값들의 통계 분포의 설명을 포함하고,

상기 제2 이동국(10)이 상기 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동한 상기 이동 경로(S)의 상기 섹션(ΔS)의 상기 위치에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리는, 상기 제1, 제2 및 제3 이동국(PL, 10, 10')이 이동하고 있는 곡선 좌표계에서의 위치 정보를 포함하고,

상기 제2 및 제3 이동국(10, 10')은 상기 채널 품질 보고를 송신할 때 곡선 좌표들의 형태로 위치 정보를 교환하는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 무선 통신 모듈(160)은 제2 이동국(10)으로부터 공유 채널 품질 메시지(shared channel quality message; SCQM)를 수신하도록 되어 있고,

상기 이동국은 처리 유닛(40)을 더 포함하고, 상기 처리 유닛(40)은 상기 공유 채널 품질 메시지(SCQM)에서 수신된 상기 채널 품질 보고에 기초하여 상기 제1 이동국(PL)과 파트너 국(PV1) 사이의 통신에 대한 채널 품질을 예측하도록 되어 있는 것인, 이동국.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 무선 통신 모듈(160)은 상기 제1 이동국(PL)과 상기 파트너 국(PV1) 사이의 상기 통신에 대한 상기 채널 품질 측정에 대응하는 송신 특성 설정을 갖는 메시지를 상기 파트너 국(PV1)에 송신하도록 되어 있는 것인, 이동국.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 무선 통신 모듈(160)은 IEEE 802.11p 표준에 대응하는 WLAN p 통신 시스템 또는 LTE-V 모드 4 통신 시스템에 따라 메시지들을 통신하도록 되어 있는 것인, 이동국.

청구항 13

제9항에 따른 이동국을 포함하는 것을 특징으로 하는 차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 통신 파트너 국, 이동국 및 차량에 대한 계획된 분산 무선 통신의 채널 품질을 예측하도록 제1 이동국을 지원하는 방법에 관한 것이다. 본 제안은 또한 대응하는 이동국 및 차량을 개시한다.

배경 기술

[0002] 공공 통신 네트워크들에 대한 접속성을 제공하지만 도로 참여자들 간의 정보 교환을 위한 직접 통신 기능도 제공하는 무선 통신 모듈들을 갖춘 차량들의 시나리오에서, 무선 통신은 광범위한 응용들을 구현할 수 있는 기회를 제공한다. 많은 연구는 협력 및 자율 주행 분야에 관한 것이다. 차량들 간의 직접 통신은 종종 차량 대 차량(vehicle-to-vehicle communication; V2V) 통신이라고 한다. 도로측 유닛(road side unit; RSU)과 같은 기반구조 통신국들과의 차량으로부터의 그리고 차량으로의 통신도 가능하다. 이러한 유형의 통신은 매우 종종 차량 대 사물(vehicle-to-everything; V2X) 통신이라고 한다. V2X 통신이 LTE 또는 5G 이동 통신과 같은 셀룰러

통신 수단으로 지원될 때, 이는 셀룰러-V2X(C-V2X) 통신이라고 한다.

- [0003] 라디오 통신에 대한 예측 서비스 품질(Predictive Quality of Service; PQoS)은 라디오 채널, 즉 채널 계수들을 추정하고 예측한다. 따라서, 차량은 특정 지리적 위치에 대한 그의 라디오 채널(링크)을 측정한다. 측정된 라디오 링크의 정보는 다른 사용자들과 공유되어, 향후에 이 지리적 위치에 대한 그들의 통신 품질을 예측한다.
- [0004] V2V 통신에 대한 일반적인 통신 시나리오들은 도로 안전 시나리오들, 교통 효율 시나리오들 및 인포테인먼트 시나리오들이다. 도로 안전 시나리오들에서는, 일반적으로 다음의 예들: "협력 전방 충돌 경고", "사전 충돌 검출/경고", "차선 변경 경고/사각지대 경고", "비상 전기 브레이크 등 경고", "교차로 이동 지원", "비상 차량 접근", "도로 공사 경고"(비포괄적 리스트)가 활용되고 있다. 교통 효율 시나리오들에서는, "고밀도 플레투닝(High-Density Platooning)"이 언급된다. 고밀도 플레투닝 응용도 도로 안전 시나리오들의 일례인 것으로 간주될 수 있는데, 이는 짧은 거리(< 10m)로 무리를 이룬 복수의 차량의 협력 주행이 안전 요건 면에서 매우 중요하기 때문이다.
- [0005] V2V 또는 V2X 통신에서는, 다음의 기술들이 이용 가능하다. PC5 사이드링크 통신이라고도 하는 물리 계층에서의 사이드링크 통신 및 WLAN p 통신(IEEE 802.11p)을 이용하는 LTE 기반 및 5G 기반 C-V2X.
- [0006] 자동화된 주행이 증가하고 있다. 자동화된 차량들이 환경 스캐닝을 위해 그들 자신의 센서들에 의존할 수 있다는 것이 입증되었지만, 그들은 제어 면에서 또는 인식 면에서 주변 차량들과의 협력으로부터 큰 이익을 얻을 수 있을 것으로 예상된다. 이러한 협력은 V2V 또는 일반적으로 V2X 통신에 의해 지원된다.
- [0007] V2X 통신을 이용하는 차량들의 수가 순간적으로 증가하고 있다. 사용자 수가 증가할 뿐만 아니라 정보의 양도 상당히 많다. V2X 메시지들의 예들은 협력 인식 메시지(CAM), 분산 환경 알림 메시지(DENM), 집합적 인식 메시지(CPM) 및 기본 안전 메시지(BSM)이다. 또한, 기본구조 국들은 예를 들어 신호등들이 신호 위상 및 타이밍(SPaT) 및 MAP 메시지들을 송신하고 있는 것과 동일한 채널을 통해 통신하고 있다. 많은 사용자는 라디오 채널을 점유하고 있다.
- [0008] US 2017/0048156 A1에서는, 교통 기본구조 객체 또는 차량인 송신기로부터 수신기로 무선 송신된 데이터 패킷이 수신될 확률을 추정하는 방법이 제공된다. 이 방법은 데이터 패킷의 신호 품질을 추정하는 단계 및 추정된 신호 품질에 기초하여 데이터 패킷이 수신될 확률을 추정하는 단계를 포함한다.
- [0009] US 2014/0213241 A1로부터 무선 통신 디바이스 및 무선 통신 방법이 알려져 있다. 무선 통신 디바이스는 제1 무선 통신 디바이스의 주변 상황, 미리 결정된 통신 파라미터, 및 미리 결정된 통신 파라미터를 이용하여 제1 통신 디바이스와 제2 통신 디바이스 사이에서 통신이 수행되는 경우의 통신에서의 통신 성능을 서로 관련하여 저장하는 학습 데이터베이스를 포함한다. 호스트 디바이스의 주변 상황을 결정하기 위한 주변 상황 결정 수단이 제공되고, 복수의 센서로부터 획득된 정보로부터 주변 상황을 결정한다. 호스트 디바이스의 주변 상황에 적합한 통신 파라미터의 후보들을 결정하기 위해 학습 데이터베이스를 참조하기 위한 통신 파라미터 결정 수단이 또한 제공된다. 마지막으로, 무선 통신 수단은 통신 파라미터 결정 수단에 의해 결정된 통신 파라미터를 이용하여 통신을 수행하도록 적응된다. 여기서, 통신 성능으로서, 인덱스가 통신 성능을 표시하는 한 임의의 인덱스가 채택될 수 있다. 통신 성능의 예들로서, 처리량, 왕복 시간(RTT), 신호 대 잡음비(SNR), 비트 에러 레이트(BER) 및 패킷 에러 레이트(PER)가 채택될 수 있다.
- [0010] US 2018/184442 A1부터 차량간 통신을 위한 통신 장치 및 방법, 보다 구체적으로는 차량간 통신 기술을 이용하는 안전 주행 서비스를 위한 통신 장치 및 방법이 알려져 있다. 주 목적은 혼잡 제어를 수행할 수 있는 통신 장치 및 방법을 제공하는 것이며, 이는 차량간 통신에서 네트워크 혼잡 상황을 피하면서 응용 서비스의 요건을 충족시킬 수 있다. 이것은 이웃 차량들로부터 수신된 메시지들을 통해 인식된 이웃 차량들에 대한 주행 정보 및 채널 상태 정보에 기초하여 현재 네트워크 상태를 표시하는 네트워크 상태 정보를 추정하는 네트워크 상태 추정 유닛에 의해 수행된다.
- [0011] 논문 "Mobility Prediction Progressive Routing (MP2R), a Cross-Layer Design for Inter-Vehicle Communication" S. Tang, N. Kadowaki and S. Obana in IEICE Trans. Commun. Vol. E91-B. No. 1. January 2008로부터 차량간 통신을 개선할 수 있는 빔 스티어링 기반 솔루션이 알려져 있다.
- [0012] 예를 들어 IEEE 802.11p 또는 LTE-V 모드 4에 관한 분산 통신 표준들에서는, 어떠한 서비스 품질(QoS)도 제공되지 않는다. 그 이유는 영구적인 이동성, 따라서 순간적으로 변하는 통신 조건들이다. 채널 액세스는 IEEE 802.11p 및 LTE-V 모드 4 각각에 대한 충돌 방지를 이용하는 캐리어 감지 다중 액세스(CSMA/CA) 및 감지 기반 반영구적 스케줄링(SPS)에 기초한다. CSMA/CA에서, 사용자는 먼저 유희 상태가 될 때까지 채널을 감지한 다음,

소정 시간(백오프 시간) 동안 대기하고, 채널이 여전히 유휴 상태인 경우, 송신한다. 채널이 유휴 상태가 될 때까지의 대기 시간은 사용자 수의 의존하며, 이러한 조건들은 차량 통신의 사용 사례에서 자주 변한다. 그러나 채널 부하는 매우 중요한 파라미터이다. LTE-V 모드에 대한 감지 기반 SPS는 릴리스 14에 지정되어 있다. 여기서, 사용자는 임의의 수의 연속 패킷에 대해 선택된 자원들을 예약한다.

[0013] CSMA/CA의 경우, 채널 액세스 확률은 사용자 수에 따라 감소한다. V2X 통신이 지원하는 안전이 임계 응용들과 같은 일부 사례들에서는, 신뢰성 있는 통신을 획득하거나, 적어도 장애에 예상되는 서비스 품질을 예측할 수 있는 것이 필수적이다.

발명의 내용

[0014] 따라서, 본 발명의 목적은 V2V 및 V2X 통신의 신뢰성을 최적화하기 위해 채널 예측의 정확도를 개선하는 것이다.

[0015] 이들 및 다른 목적들은 제1항에 따른 제2 이동국에 의해 측정된 채널 품질에 관한 정보 엔트리를 상기 제2 이동국으로부터 제1 이동국에 송신하기 위한 방법, 제9항에 따른 대응하는 이동국 및 제13항에 따른 차량에 의해 해결된다.

[0016] 종속항들은 본 개시에 따른 방법, 이동국, 차량 및 기지국에 대한 유리한 개발들 및 개선들을 포함한다.

[0017] 제안된 솔루션에서, 차량들은 측정에 대응하는 지리적 위치 및 타임스탬프와 함께 그들이 경험한 채널 품질(즉, 측정된 수신 전력)을 공유한다. 이 정보를 이용하여, 다른 차량들은 그들의 채널 액세스 확률 또는 그들의 장애에 예상되는 통신 품질을 예측할 수 있다.

[0018] 아이디어는 분산 무선 통신 프로세스에서 그 자신의 경험된 채널 품질을 다른 사용자들과 공유하는 것이다. 이것은 차량이 채널의 품질을 측정해야 한다는 것을 의미한다. 따라서, 간섭, 지리적 위치 및 선택적으로는 대응하는 타임스탬프로써 보일 수 있는 수신 전력을 측정하는 것이 제안된다. 연구된 메트릭을 집계하고, 원시 데이터로 채널에 과부하를 주는 것을 피하기 위해, 소정 섹션 또는 영역에 대응하는 수신 전력의 통계 분포를 공유하는 것이 제안된다.

[0019] 본 제안의 일반적인 실시예는 제2 이동국에 의해 측정된 채널 품질에 관한 정보 엔트리를 상기 제2 이동국으로부터 제1 이동국에 송신하기 위한 방법으로서, 제2 이동국에서 측정된 채널 품질에 대한 보고를 제2 이동국으로부터 제1 이동국에 송신하는 단계를 포함하고, 상기 보고는 상기 보고에 표시된 위치에서 상기 제2 이동국에 의해 측정된 채널 품질에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 정보 엔트리는 제2 이동국이 이동 경로의 섹션을 따라 이동하는 동안 제2 이동국의 상이한 장소들에서 취해진 채널 품질 측정 값들의 통계 분포의 설명을 포함하고, 상기 적어도 하나의 정보 엔트리는 제2 이동국이 이동 경로의 섹션을 따라 이동하는 동안 제2 이동국의 상이한 장소들에서 취해진 채널 품질 측정 값들의 통계 분포의 설명을 포함하는 방법에 관한 것이다. 본 제안은 장애의 통신이 더 신뢰성 있게 되도록 파트너 국가의 장애의 통신을 위해 후속 이동국에서 채널 특성들을 예측하는 것을 가능하게 한다.

[0020] 본 제안은 분산 무선 통신 프로세스에서의 V2V 및 V2X 통신에 대한 응용에 매우 유리하며, 상기 제1 이동국 및 제2 이동국은 도로, 장소 또는 지상에서 이동하는 통신 모듈을 갖춘 차량들에 대응한다.

[0021] 일반적으로, 분포는 이력 채널 품질 측정들의 통계 분포이다. 이러한 방식으로, 모든 측정 샘플을 제1 이동국으로 전달하는 것을 피할 수 있다.

[0022] 여기서, 분포의 상기 설명은 통계 분포의 분포 유형 및 하나 이상의 특성을 포함하는 것이 유리하다. 일반적인 특성들은 분포의 평균값 및 분산을 포함한다.

[0023] 향상된 실시예에서, 상기 보고는 제2 이동국이 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동하고 있던 이동 경로의 섹션의 위치에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 더 포함하는 것이 유리하다. 예를 들어, 중심 위치 또는 시작 또는 종료 위치가 보고되는 경우, 제1 이동국은 그 자신의 내비게이션 라우트를 체크함으로써 이 보고가 그 자신과 관련이 있는지를 쉽게 결정할 수 있다.

[0024] 보고는 제2 이동국이 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동 경로의 상기 섹션 상에서 이동한 시간에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리로 더 확장될 수 있다. 이 정보를 이용하여, 제1 차량은 보고의 최신성(up-to-datedness)을 쉽게 체크할 수 있다.

[0025] 제2 이동국이 채널 품질에 대한 측정 값들을 취하는 동안 이동하고 있던 이동 경로의 상기 섹션의 위치에 대한

적어도 하나의 정보 엔트리는 이동국들이 이동하고 있는 곡선 좌표에서의 위치 정보를 포함하는 것이 또한 유리하다. 특히, WGS84 좌표계는 이러한 목적으로 사용된다.

- [0026] 다른 확장된 실시예에서, 보고는 이동 방향 및 이동 속도와 같은 제2 이동국의 이동에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 더 포함한다. 이것은 채널 품질 예측의 정확도를 향상시키는 데 도움이 된다. 제1 이동국은 유사한 이동 제약들 하에서 통신할 계획인지를 체크할 수 있다. 이것은 도플러 확산을 추정하는 데 중요할 수 있다.
- [0027] 제1 이동국에 보고를 송신하기 위해, 대응하는 헤더를 갖는 소정 포맷의 공유 채널 품질 메시지를 정의하여 메시지가 전용 메모리 섹션에 기록하고 페이로드를 평가하기 위해 신속하게 처리될 수 있게 하는 것이 유리하다.
- [0028] 채널 품질 측정은 유리하게 제3 이동국으로의 또는 그로부터의 상기 통신 동안 수신된 신호의 수신 전력의 측정치 및 선택적으로는 상기 제3 이동국으로의 또는 그로부터의 상기 통신에 대해 결정된 에러 레이트를 포함할 수 있다. 이 에러 레이트는 특히 비트 에러 레이트(BER)일 수 있다.
- [0029] 본 제안을 구현하기 위해, 메시지들을 제3 이동국에 송신하기 위해 무선 통신 모듈을 갖는 이동국을 채택하는 것이 유리하며, 상기 무선 통신 모듈은 공유 채널 품질 메시지에서 채널 품질 보고를 제1 이동국에 송신하도록 적용되고, 상기 보고는 채널 품질 보고에 표시된 위치에서 상기 이동국에 의해 측정된 채널 품질에 대한 적어도 하나의 정보 엔트리를 포함하고, 상기 적어도 하나의 정보 엔트리는 제2 이동국이 이동 경로의 섹션을 따라 이동하는 동안 제2 이동국의 상이한 장소들에서 취해진 채널 품질 측정 값들의 통계 분포의 설명을 포함한다.
- [0030] 이러한 무선 통신 모듈은 제2 이동국으로부터 공유 채널 품질 메시지를 수신하도록 더 적용될 수 있고, 처리 유닛을 더 포함함으로써, 상기 처리 유닛은 상기 공유 채널 품질 보고 메시지에서 수신된 채널 품질 보고에 기초하여 상기 제1 이동국과 파트너 국 사이의 통신에 대한 채널 품질을 예측하도록 적용된다. 이러한 적용으로, 동일한 이동국은 제1 이동국의 역할뿐만 아니라 제2 이동국의 역할을 수행할 수 있다.
- [0031] 마찬가지로, 상기 제1 이동국과 상기 파트너 국 사이의 통신에 대한 상기 채널 품질 측정에 대응하는 송신 특성 설정을 갖는 메시지를 상기 파트너 국에 송신하도록 무선 통신 모듈을 적용시키는 것이 유리하다.
- [0032] 일 실시예에서, 무선 통신 모듈은 IEEE 802.11p 표준에 대응하는 WLAN p 통신 시스템에 따라 메시지들을 통신하도록 적용된다. 이것은 V2V 및 V2X 통신에 사용되는 하나의 중요한 통신 표준이다. 추가 실시예들에서, 임의의 다른 분산 통신 시스템, 예를 들어 LTE-V 모드 4가 WLAN p 대신 사용될 수 있다.
- [0033] 안전 임계 협력 또는 자율 주행 응용들의 경우, 차량에 그러한 종류의 이동국의 장치를 장착하는 것이 유리하다.

도면의 간단한 설명

[0034] 본 개시의 예시적인 실시예들이 도면에 도시되고, 다음의 설명에서 더 상세하게 설명된다.

도면들에서:

도 1은 분산 V2V 및 V2X 통신 시스템의 원리 아키텍처를 도시한다.

도 2는 복수의 차량이 고속도로에서 주행하는 일반적인 교통 시나리오를 도시하고, 고속도로를 따른 차량들의 이동에 대한 곡선 좌표들의 정의를 도시한다.

도 3은 차량의 전자 시스템의 블록도를 도시한다.

도 4는 소정의 이동 거리를 따라 복수의 전력 값을 측정하고 측정된 값들의 분포의 특성들을 결정함으로써 수신 전력에 대한 메트릭을 구축하는 원리를 도시한다.

도 5는 차량이 소정의 주행 거리를 따라 이동하는 동안의 수신 전력 값들의 복수의 측정된 분포를 도시한다.

도 6은 자동차가 플래툰이 또한 V2V 통신을 수행하려고 하는 도로의 반대 방향으로 주행했을 때의 그의 이력 채널 품질 측정들에 대해 플래툰 리더 차량에 알리는 사용 사례의 예를 도시한다.

본 명세서에 제시된 도면들은 본 개시의 원리들을 구현하는 예시적인 회로의 개념도들을 나타낸다는 것이 이 분야의 기술자들에 의해 인식될 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 도면들에 도시된 다양한 요소들의 기능들은 전용 소프트웨어는 물론, 적절한 소프트웨어와 관련하여 소프트웨어

를 실행할 수 있는 하드웨어를 사용함으로써 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 기능들은 단일 전용 프로세서에 의해, 단일 공유 프로세서에 의해, 또는 일부가 공유될 수 있는 복수의 개별 프로세서에 의해 제공될 수 있다. 더욱이, "프로세서" 또는 "컨트롤러"라는 용어의 명시적인 사용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어만을 지칭하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 디지털 신호 프로세서(DSP) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 판독 전용 메모리(ROM), 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 비휘발성 저장소를 암시적으로 포함할 수 있지만, 이에 한정되지 않는다.

[0036] 종래의 그리고/또는 맞춤형의 다른 하드웨어가 또한 포함될 수 있다. 마찬가지로, 도면들에 표시된 임의의 스위치들은 개념적일 뿐이다. 이들의 기능은 프로그램 로직의 동작을 통해, 전용 로직을 통해, 프로그램 제어와 전용 로직의 상호 작용을 통해, 또는 심지어 수동으로 수행될 수 있으며, 문맥으로부터 더 구체적으로 이해되는 바와 같이, 특정 기술이 구현자에 의해 선택될 수 있다.

[0037] 본 발명의 청구항들에서, 지정된 기능을 수행하기 위한 수단으로서 표현된 임의의 요소는 예를 들어 a) 해당 기능을 수행하는 회로 요소들의 조합 또는 b) 임의의 형태의, 따라서 기능을 수행하기 위해 해당 소프트웨어를 실행하기 위한 적절한 회로와 결합되는 펌웨어, 마이크로코드 등을 포함하는 소프트웨어를 포함하여 해당 기능을 수행하는 임의의 방식을 포함하도록 의도된다. 그러한 청구항들에 의해 정의된 바와 같은 본 개시는 다양한 인용된 수단들에 의해 제공되는 기능들이 청구항들이 요구하는 방식으로 조합되고 결합된다는 사실에 있다.

[0038] 도 1은 본 제안의 시스템 아키텍처를 도시한다. 참조 번호 10은 차량 형태의 이동국을 나타낸다. 도시된 이동국은 승용차로서 예시된다. 다른 예들에서, 이동국은 다르게, 예를 들어 스마트폰, 스마트 워치, 태블릿 컴퓨터, 노트북 또는 랩탑 컴퓨터 등으로 예시될 수 있다. 차량 형태로 예시된 이동국은 임의의 유형의 차량일 수 있다. 다른 유형의 차량들의 예는 버스, 모터사이클, 상업용 차량, 특히 트럭, 농업 기계, 건설 기계, 철도 차량 등이다. 본 발명의 사용은 일반적으로 육상 차량, 철도 차량, 가능한 선박 및 항공기, 특히 드론, 헬리콥터 및 에어 택시에서 이루어질 것이다.

[0039] 차량(10)은 대응하는 안테나를 포함하는 온보드 통신 모듈(160)을 갖추고 있으며, 따라서 차량(10)은 한 형태의 분산 무선 통신 서비스에 참여할 수 있다. 분산이라는 표현은 통신이 소위 애드혹 통신의 형태이라는 것을 나타내며, 이러한 통신 형태에서 매체 액세스 제어는 국들이 그들 자신을 송신하기 전에 캐리어를 청취하는 프로토콜로 수행된다. 이러한 종류의 프로토콜은 캐리어 감지 프로토콜이라고 한다. 그 예는 캐리어 감지 다중 액세스 충돌 검출(CSMA/CD) 프로토콜 및 캐리어 감지 다중 액세스 충돌 방지(CSMA/CA) 프로토콜이다. 이러한 프로토콜들의 매우 잘 알려진 예는 IEEE 802.11 표준 패밀리에 따른 무선 LAN 프로토콜이다. 도 1에 도시된 예는 V2X 통신에 사용되도록 적용되는 IEEE 802.11p 표준에 대응한다. WLAN p 통신 시스템에 따라 V2V 통신을 통해서 통신하는 3개의 자동차(10)가 나열되어 있다. 도면은 또한 하나의 자동차(10)가 WLAN p 통신에 따라 RSU(310)와 통신하고 있음을 도시한다. RSU(310)는 차량들(10)이 주행하는 주요 도로에 가까이 위치된다. RSU(310)는 일반적으로 인터넷(300)에 접속된다. 이러한 방식으로 자동차들(10)은 인터넷에 또한 접속된 백엔드 서버(320)에 데이터를 송신하거나 그로부터 데이터를 수신할 수 있다. 협력 및 자율 주행 분야에서 백엔드 서버(320)는 교통 제어 센터에 위치할 수 있다. 구현의 용이성을 위해, 모든 컴포넌트들은 일반적으로 IPv6 주소의 형태로 인터넷 주소를 할당한 것으로 간주되고, 따라서 컴포넌트들 사이에서 메시지들을 송신하는 패킷들은 그에 따라 라우팅될 수 있다.

[0040] 도 2는 한 방향으로 2개의 차선이 있는 고속도로에서 주행하는 2개의 자동차를 도시한다. 고속도로의 우측만이 도시되며, 여기서 자동차들은 좌측에서 우측으로 이동하고 있다. 일반적으로, 하나가 다른 하나 뒤에서 이동하는 차량들 사이에는 일반적인 거리가 있다. 자동차들(10, 10')이 한 방향으로 이동하고 있기 때문에, 자동차(10')는 앞 자동차(10)가 이전에 배치된 위치들에 도달할 것이라는 것을 이해하기 쉽다. 따라서, 차량(10')은 유사한 거리에서 후속 차량(도시되지 않음)과 통신할 때 도 2의 도시에서의 위치에서 자동차(10')와 통신할 때 차량(10)과 매우 유사한 송신 조건들을 경험할 것이다.

[0041] 따라서, 차량(10')은 차량(10)이 이전에 위치하여 채널 품질 결정을 수행한 위치에 배치될 때 차량(10')으로부터의 채널 품질 결정의 결과들에 기초하여 채널 품질 예측을 수행할 수 있으며, 따라서 채널 품질 예측 정확도를 주관적으로 향상시킬 수 있다는 것이 본 발명의 아이디어이다. 그러나 필요한 것은 채널 품질에 대한 측정 보고를 송신할 때 위치 정보를 교환하는 것이다. 여기서, 위치 정보를 곡선 좌표들의 형태로 보고 메시지에서 제공하는 것이 유리하다. 이것은 도로가 많은 곡선을 포함하여 이동 경로가 직선을 따르지 않게 할 때 유리하다. 곡선 좌표들은 도 2에 도시되어 있다. 2차원에서, 좌표들은 도로의 중앙선과 관련된 기준 위치 (0,0)으로부터 이동된 거리(S) 및 도로의 중앙선으로의 변위(L)에 대한 값들을 포함한다. 도 2에서, 곡선 좌표계에서의

자동차(10')의 위치는 좌표 (S_1, L_1)에 대응하고, 곡선 좌표계에서의 자동차(10)의 위치는 (S_2, L_2)에 대응한다. 2개의 위치 사이의 이동 거리의 차이는 $\Delta S = S_2 - S_1$ 에 대응한다. 자동차(10)는 거리 ΔS 를 이동하는 동안 채널 품질을 복수 회 측정한다. 이러한 모든 측정 값들이 기록되고 통계적으로 평가된다. 사용될 수 있는 곡선 좌표계의 예는 1984년의 세계 측지 좌표계(WGS84)이다. 이들 동작의 상세는 후술될 것이다. 이러한 채널 품질 측정 값들의 분포도 도 2에 도시된다.

[0042] 도 3은 차량의 보드 전자 시스템의 블록 다이어그램을 개략적으로 도시한다. 보드 전자 시스템의 일부는 터치 감지 디스플레이 유닛(20), 컴퓨팅 디바이스(40), 입력 유닛(50) 및 메모리(60)를 포함하는 인포테인먼트 시스템이다. 디스플레이 유닛(20)은 가변 그래픽 정보를 디스플레이하기 위한 디스플레이 영역 및 사용자에게 의해 커맨드들을 입력하기 위해 디스플레이 영역 위에 배열된 조작자 인터페이스(터치 감지 층) 둘 다를 포함한다.

[0043] 메모리 디바이스(60)는 추가 데이터 라인(80)을 통해 컴퓨팅 디바이스(40)에 접속된다. 메모리(60)에서, 픽토그램 디렉토리 및/또는 심볼 디렉토리에는 추가 정보의 가능한 오버레이를 위해 픽토그램들 및/또는 심볼들이 넣어진다.

[0044] 카메라(150), 라디오(140), 내비게이션 디바이스(130), 전화(120) 및 계기판(110)과 같은 인포테인먼트 시스템의 다른 부분들은 데이터 버스(100)를 통해 컴퓨팅 디바이스(40)와 접속된다. 데이터 버스(100)로서, ISO 표준 11898-2에 따른 CAN버스의 고속 변형이 고려될 수 있다. 대안적으로, 예를 들어, IEEE 802.03cg와 같은 이더넷 기반 버스 시스템의 사용이 다른 예이다. 광섬유를 통한 데이터 송신이 발생하는 버스 시스템들도 사용할 수 있다. 그 예는 MOST 버스(Media Oriented System Transport) 또는 D2B 버스(Domestic Digital Bus)이다. 인바운드 및 아웃바운드 무선 통신을 위해, 차량(10)은 전술한 바와 같은 통신 모듈(160)을 갖추고 있다.

[0045] 참조 번호 172는 엔진 제어 유닛을 나타낸다. 참조 부호 174는 전자 안정성 제어에 대응하는 ESC 제어 유닛에 대응하고, 참조 부호 176은 송신 제어 유닛을 나타낸다. 모두가 주행 열의 카테고리에 할당되는 이러한 제어 유닛들의 네트워킹은 일반적으로 CAN 버스 시스템(controller area network)(104)과 함께 발생한다. 다양한 센서들이 자동차에 설치되고, 이들이 더 이상 개별 제어 유닛들에만 접속되지 않으므로, 이러한 센서 데이터는 또한 버스 시스템(104)을 통해 개별 제어 디바이스들로 분배된다.

[0046] 그러나, 현대의 자동차는 또한 광 검출 및 레인징(LIDAR) 센서(186) 또는 라디오 검출 및 레인징(RADAR) 센서 및 예를 들어 전방 카메라, 후방 카메라 또는 측방 카메라로서의 더 많은 비디오 카메라와 같은 추가적인 주변 스캐닝 센서들과 같은 추가 컴포넌트들을 가질 수 있다. 이러한 센서들은 주변 관측을 위해 차량들에서 점점 더 많이 사용된다. 자동차에는 자동 주행 제어 유닛(ADC)(184) 및 적응성 순항 제어 유닛(ACC)(182) 등과 같은 추가 제어 디바이스들이 제공될 수 있다. 차량간 거리 측정을 위한 초광대역(UWB) 송수신기들과 같은 다른 시스템들도 차량에 존재할 수 있다. UWB 송수신기들은 일반적으로 예를 들어 단거리 관측, 예를 들어 3 내지 10m 관측을 위해 사용될 수 있다. RADAR 및 LIDAR 센서들은 최대 250m 또는 150m 범위의 스캐닝에 사용될 수 있으며, 카메라들은 30 내지 120m의 범위를 커버한다. 컴포넌트들(182 내지 186)은 다른 통신 버스(102)에 접속된다. 이더넷 버스는 데이터 송신을 위한 그의 더 높은 대역폭으로 인해 이러한 통신 버스(102)에 대한 선택일 수 있다. 자동차 통신의 특수 요구에 적응된 하나의 이더넷 버스가 IEEE 802.1Q 사양에서 표준화되어 있다. 더욱이, 주변 관측에 대한 추가 정보가 다른 도로 참여자로부터 V2V 통신을 통해 수신될 수 있다. 특히, 그러한 도로 참여자들이 관측 차량에 대한 시선(LOS)에 있지 않는 경우, V2V 통신을 통해 그들의 위치 및 움직임에 대한 정보를 수신하는 것이 매우 유리하다. 참조 번호 190은 온보드 진단 인터페이스를 나타낸다.

[0047] 통신 모듈(160)을 통해 차량 관련 센서 데이터를 다른 차량 또는 중앙 컴퓨터(320)에 송신하기 위해, 게이트웨이(30)가 제공된다. 이것은 다른 버스 시스템들(100, 102, 104, 106)에 접속된다. 게이트웨이(30)는 하나의 버스를 통해 수신한 데이터를 다른 버스의 송신 포맷으로 변환하여 그곳에 지정된 패킷들에 분배되게 할 수 있도록 적응된다. 이 데이터를 외부로, 즉 다른 자동차 또는 중앙 컴퓨터(320)에 포워딩하기 위해, 온보드 통신 유닛(160)은 이러한 데이터 패킷들을 수신하고, 이어서 이들을 대응하여 사용되는 이동 라디오 표준의 송신 포맷으로 변환하기 위한 통신 인터페이스를 갖추고 있다. 게이트웨이(30)는 필요한 경우 상이한 버스 시스템들 사이에서 데이터가 교환되어야 하는 경우 필요한 모든 포맷 변환들을 취한다.

[0048] 송신 조건들은 일반적으로 전달 함수를 특성화하는 채널 계수들에 의해 표현된다. 추정된 채널 계수들은 차량의 위치 및 속도, 샘플링 레이트, 사용된 대역폭, 변조 유형 등과 같은 많은 파라미터에 의존하기 때문에, 이것은 고비용 추정 프로세스이다. 그러나 차량이 움직일 때 통신 파트너 국 및 환경까지의 거리가 항상 변한다는 사실로 인해 V2X 통신은 이미 매우 동적인 프로세스이므로 채널 품질은 예측되어야 한다. 도로에는 다른 도로

참여자들(상이한 카테고리들의 차량들), 교통 표지판들, 신호등들, 도로 옆에 있는 건물들 등이 있으며, 이들은 채널 품질에 영향을 줄 수 있어 채널 품질 예측 작업을 매우 어렵게 한다.

[0049] 따라서, 자신의 경험된 채널 품질을 다른 도로 참여자들과 공유하는 것이 본 제안에 따른 아이디어이다. 이것은 차량이 채널의 품질을 측정해야 함을 의미한다. 가장 중요한 양태는 수신 전력이며, 따라서 자동차(10)가 송신하지 않을 때 액세스하고자 하는 채널에서 수신 전력을 측정하는 것이 제안되며, 따라서 이는 간접 레벨로 볼 수 있다. 각 샘플에 대해 측정이 취해진 때 지리적 위치도 그리고 선택적으로는 대응하는 타임스탬프도 기록된다. 연구된 메트릭을 집계하고 원시 데이터로 채널에 과부하를 주는 것을 피하기 위해, 향상된 실시예가 대응하는 이동 거리에 대한 측정된 수신 전력 값들의 통계 분포 특성들을 공유하는 것이 제안된다. 이런 방식으로, 원시 샘플 값들을 주변 차량들에 분배하는 것은 필요하지 않다.

[0050] 요약하면, 자동차(10)가 거리 ΔS 를 주행하는 동안 다음 파라미터들이 측정 및 기록된다:

- [0051] - 수신 전력(간접)
- [0052] - 지리적 위치(WGS84 좌표계에서의 경도 및 위도)
- [0053] - 타임스탬프

[0054] 수신 전력의 측정들은 온보드 통신 모듈(160)에서 수행될 것이다. 지리적 위치 정보 및 타임스탬프들은 내비게이션 시스템(130)에 의해 결정될 것이다. 모든 샘플 값들은 메모리(60) 또는 온보드 통신 모듈(160)의 내부 메모리에 기록될 수 있다.

[0055] 전술한 바와 같이, 원시 측정 값들을 분배하는 것이 아니라 측정된 분포들의 특성들을 획득하는 것이 더 효율적이다. 그러기 위해서는 메트릭을 정의해야 한다. 메트릭으로서, 일 실시예에서, 소정의 종방향 이동 거리(ΔS)를 따른 수신 전력의 분포를 획득하는 것이 제안된다. 도 4는 자동차(10)가 도 2에 도시된 거리 ΔS 를 따라 S_1 에서 S_2 로 이동할 때의 측정된 수신 전력 값의 일부 샘플들 및 수신 전력 샘플들의 획득된 통계 분포를 도시한다. 이 샘플링은 이동하는 자동차(10)의 시간, 위치 및 속도에 의존한다. 자동차가 주행 중이 아닌 경우, 즉 $v = 0$ m/s인 경우, 샘플링은 궤적 ΔS 의 일부의 분포에 대해 고려될 필요가 있는 (시간에 의존하는) 소정 시간 간격들에 대한 측정들을 포함해야 한다. 도 4는 도시된 ΔS 에 대해 소정 양의 샘플이 획득되고 대응하는 통계 분포로 변환됨을 보여준다.

[0056] 다음의 표는 자동차가 일정한 속도 없이 거리 ΔS 를 이동할 때 수신 전력이 측정되는 예를 나타낸다. $\Delta S = 5$ m 거리이고, 이 거리 ΔS 를 이동하기 위한 지속 기간이 9초라는 가정 하에 상이한 측정 세션들이 존재한다.

세션 번호	시간	속도	위치 S
1	0 - 4 s	0.5 m/s	0-2 m
2	4 - 6 s	0.0 m/s	2.0 m
3	6 - 8 s	0.5 m/s	2-3 m
4	8 - 9 s	2.0 m/s	3-5 m

[0057]

[0058] 일 실시예에서, 측정 샘플들을 기록하기 위한 시간의 양을 미리 정의하는 것이 제안된다. 기간이 고정되는 경우, 저속의 경우에 많은 샘플이 작은 거리 ΔS 를 이동하는 동안 측정되는 반면, 고속의 경우에 자동차가 더 먼 거리를 이동할 때 동일한 양의 샘플이 측정된다. 그러나, 향상된 실시예에서, 분포들의 신뢰성을 검증하기 위해 항상 총 샘플 수 및 기록 시간을 고려해야 한다.

[0059] 도 5는 자동차(10)가 주행하는 궤적의 상이한 부분들에 대한 수신 전력 값들의 계산된 분포들을 도시한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 분포들은 상이한 도로 섹션들 ΔS 에 대해 위치, 형상 및 폭들이 다를 수 있다. 수학적으로, 분포들은 "가우스", "푸아송", "감마", "지수", "이항식", "코시", "레일리", "카이 2차" 등과 같은 다른 유형들일 수 있다.

[0060] 측정 원시 데이터로 V2X 채널에 과부하를 주지 않기 위해, 특히, 더 많은 샘플 값이 관련되는 경우, 측정된 분포를 대응하는 알려진 분석 분포 유형에 매핑하여 분포 유형과 일부 파라미터들만이 통신될 필요가 있게 하는 것이 제안된다. 이것은 공유 채널 품질 메시지(SCQM)에서 통신되어야 하는 송신 데이터의 크기의 주관적인 감소를 가능하게 한다.

[0061] SCQM 메시지에 대해 다음 포맷이 제안된다:

SCQMH	DISTRD	MEASD	TS	POSE	CRC
-------	--------	-------	----	------	-----

[0062]

[0063] 여기서,

[0064] - SCQMH는 SCQM 메시지의 메시지 헤더에 대응하고,

[0065] - DISTRD는 분포 유형 및 특성들(평균값, 분산 등)과 같은 분포 상세들에 대응하고,

- TS는 자동차(10)가 도로 섹션 상에서 이동한 시간에 대한 정보에 대응하고,

[0066] - POSE는 자동차(10)의 현재 위치 및 자동차가 이동하고 있는 이동 방향 및 속도에 대한 정보에 대응하고,

[0067] - CRC는 오류 정정 코드에 대응한다.

[0068] 측정 값들의 다음 구조 예는 측정된 수신 전력 값들의 10개의 샘플을 포함하며, 여기서는 상이한 분포 유형들이 측정 샘플 세트를 근사화하도록 테스트된다. 4개의 분포 유형이 그들의 분포 특성들과 함께 나열되며, 여기서 μ 는 평균값 또는 예상 값에 대응하고, σ 는 분산에 대응하고, λ 는 특정 평균 및 분산에 대응하고, k 는 형상에 대응하고, θ 는 스케일 파라미터에 대응한다.

[0069] 데이터 샘플들의 매핑은 다음 예에서 언급된 바와 같이 수행될 수 있다. 여기서는, 10개의 샘플이 제공되고, 컴퓨터는 가장 적합한 분포, 예를 들어 평균값과 분산을 갖는 가우스 분포를 계산한다. 따라서, 하나의 제안은 데이터 양을 라디오 채널을 통해 공유될 2개의 값(평균 값과 분산)으로 줄이는 것이다. 또한, 소위 혼합 분포 (https://en.wikipedia.org/wiki/Mixture_distribution 참조)를 사용하여 매핑을 수행할 수 있다.

[0070] 여기서는 구조 예가 이어진다:

[0071] 예: 분포 유형에 대한 D_samples의 매핑

[0072] {

[0073] N_sample: 10;

[0074] D_sample:{

[0075] Sample1-Sample10}

[0076] Distribution:{

[0077] {type:'gaussian', mu:, sigma: },

[0078] {type:'poisson', lambda: },

[0079] {type:'gamma', k:, theta: },

[0080] {type:' exponential', lambda: },

[0081] ...

[0082] }

[0083] }

[0084] 도 6은 이 솔루션의 가능한 사용 사례가 "플래투닝"이라고 하는 협력 주행 조작에 대응함을 도시한다. 플래투닝은 "고밀도 플래투닝"으로도 알려진 지능적 호송 주행을 하나의 응용으로서 참조한다. 호송의 차량들, 예를 들어 트럭들 간의 거리 d 는 교통 상황에 맞게 적응되고 제어된다. 목표는 에너지 소비를 줄이기 위해 호송 차량들 사이의 거리 d 를 가능한 한 많이 줄이는 것이다. 이를 위해, 호송 차량 간에 메시지가 지속적으로 교환되어야 한다. 플래투닝의 실현의 한 가지 형태에서, 협력 주행 조작을 조정하는 하나의 차량이 존재한다. 플래투닝 앞의 차량을 플래투닝 리더(PL)라고 한다. 플래투닝 내의 차량들은 동일한 거리로 주행하며, 따라서 후속 플래투닝 차량(PV1)이 선두 차량(PL)의 위치에 몇 시에 도달할지를 예측하기 쉽다. 도 6은 각 방향으로 2개의 차선이 있는 고속도로를 도시한다. 플래투닝의 2개의 차량(PL, PV1)만이 도시된다. 일반적으로, 차량(PV1) 뒤에 추가 차량들(PV2 내지 PVn)이 있다. 플래투닝은 고속도로 하측에서 좌에서 우로 이동하고 있다. 고속도로의 상측에는 반대 방향으로 주행하는 다른 차량들(10, 10')이 있다. 차량들(10, 10')은 WLAN p 또는 LTE-V 모드 4 등에 기

초하여 V2V 통신과 통신하고 있다. 차량(10)은 이동하고 차량(10')과 통신하는 시간 동안 수신 전력을 측정하고 있다. 측정 세션이 완료될 때마다, 차량(10)에서 측정 샘플 세트의 통계 분석이 수행된다. 이것은 컴퓨팅 유닛(40) 또는 다른 처리 유닛, 예를 들어 온보드 통신 모듈(160)의 처리 유닛에서 수행될 수 있다. 분배의 유형 및 그의 특성들이 발견되면, 메시지(SCQM)는 위에서 지시된 바와 같이 포맷팅되고 존재하는 경우에 주변 차량들로 방송될 것이다. 도 6은 메시지(SCQM)가 고속도로의 다른 쪽에서 주행하는 플래톤 리더(PL)에게 송신되는 한 순간을 도시한다. 플래톤 리더(PL)가 메시지(SCQM)를 수신하면, 그는 데이터를 평가하고, 차량(10)으로부터의 이력 채널 품질 측정들에 기초하여 다른 플래톤 차량들(PV1 내지 PVn)로의 그 자신의 V2V 통신을 위한 채널 품질을 예측할 것이다.

[0085] 제안된 방법 및 장치는 다양한 형태의 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 특수 목적 프로세서 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있음을 이해해야 한다. 특수 목적 프로세서는 주문형 집적회로(ASIC), 축소 명령어 세트 컴퓨터(RISC) 및/또는 필드 프로그래머블 게이트 어레이(FPGA)를 포함할 수 있다. 바람직하게, 제안된 방법 및 장치는 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현된다. 또한, 소프트웨어는 바람직하게 프로그램 저장 디바이스에 유형적으로 구현된 애플리케이션 프로그램으로서 구현된다. 애플리케이션 프로그램은 임의의 적절한 아키텍처를 포함하는 기계에 업로드되어 그에 의해 실행될 수 있다. 바람직하게, 기계는 하나 이상의 중앙 처리 유닛(CPU), 랜덤 액세스 메모리(RAM) 및 입출력(I/O) 인터페이스(들)와 같은 하드웨어를 갖는 컴퓨터 플랫폼 상에 구현된다. 컴퓨터 플랫폼은 또한 운영 체제 및 마이크로 명령어 코드를 포함한다. 본 명세서에 기술된 다양한 프로세스를 및 기능들은 운영 체제를 통해 실행되는 마이크로 명령어 코드의 일부 또는 애플리케이션 프로그램의 일부(또는 이들의 조합)일 수 있다. 또한, 추가 데이터 저장 디바이스 및 인쇄 디바이스와 같은 다양한 다른 주변 디바이스들이 컴퓨터 플랫폼에 접속될 수 있다.

[0086] 도면들에 도시된 요소들은 다양한 형태의 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합들로 구현될 수 있음을 이해해야 한다. 바람직하게, 이들 요소는 프로세서, 메모리 및 입출력 인터페이스를 포함할 수 있는 하나 이상의 적절하게 프로그래밍된 범용 디바이스 상의 하드웨어 및 소프트웨어의 조합으로 구현된다. 여기서, "결합"이라는 표현은 직접 접속되거나 하나 이상의 중간 컴포넌트를 통해 간접적으로 접속되는 것을 의미하는 것으로 정의된다. 이러한 중간 컴포넌트들은 하드웨어 및 소프트웨어 기반 컴포넌트들 둘 다를 포함할 수 있다.

[0087] 첨부 도면들에 도시된 구성 시스템 컴포넌트들 및 방법 단계들 중 일부는 바람직하게 소프트웨어로 구현되기 때문에, 시스템 컴포넌트들(또는 프로세스 단계들) 사이의 실제 접속들은 제안된 방법 및 장치가 프로그래밍되는 방식에 따라 상이할 수 있음을 더 이해해야 한다. 본 명세서에서의 가르침들이 주어지면, 관련 분야의 통상의 기술자는 제안된 방법 및 장치의 이들 및 유사한 구현들 또는 구성들을 고려할 수 있을 것이다.

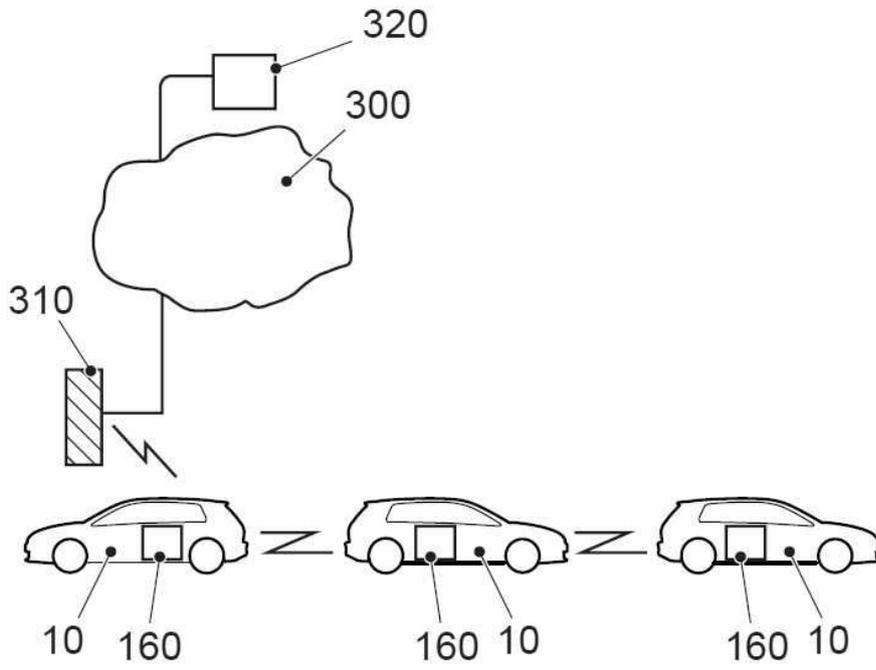
부호의 설명

- [0088] 10 제1 차량
- 10' 제2 차량
- 20 터치스크린
- 30 게이트웨이
- 40 컴퓨팅 디바이스
- 50 동작 요소 유닛
- 60 메모리 유닛
- 70 디스플레이 유닛에 대한 데이터 라인
- 80 메모리 유닛에 대한 데이터 라인
- 90 동작 요소 유닛에 대한 데이터 라인
- 100 제1 데이터 버스
- 102 제2 데이터 버스
- 104 제3 데이터 버스
- 106 제4 데이터 버스

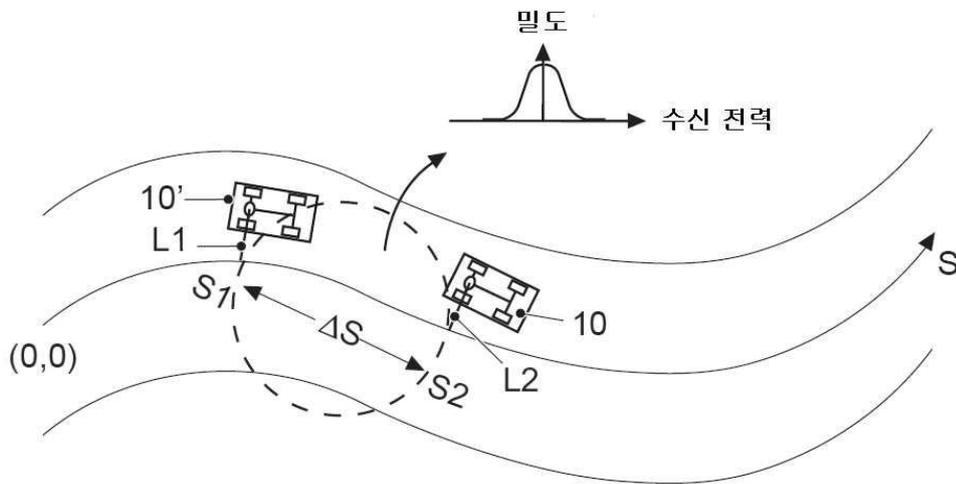
- 110 다기능 디스플레이
- 120 전화
- 130 내비게이션 시스템
- 140 라디오
- 150 카메라
- 160 온보드 통신 유닛
- 172 엔진 제어 유닛
- 174 ESC 제어 유닛
- 176 송신 제어 유닛
- 182 적응성 순항 제어 유닛
- 184 자동 주행 제어 유닛
- 186 LIDAR 센서
- 190 온보드 진단 인터페이스
- 300 인터넷
- 310 도로측 유닛
- 320 백엔드 서버
- PL 플래튼 리더 차량
- PV1 플래튼 차량 1
- L 도로 중심으로부터의 거리
- SCQM 공유 채널 품질 메시지
- S 궤적
- S1 제1 위치
- S2 제2 위치
- ΔS 궤적 섹션

도면

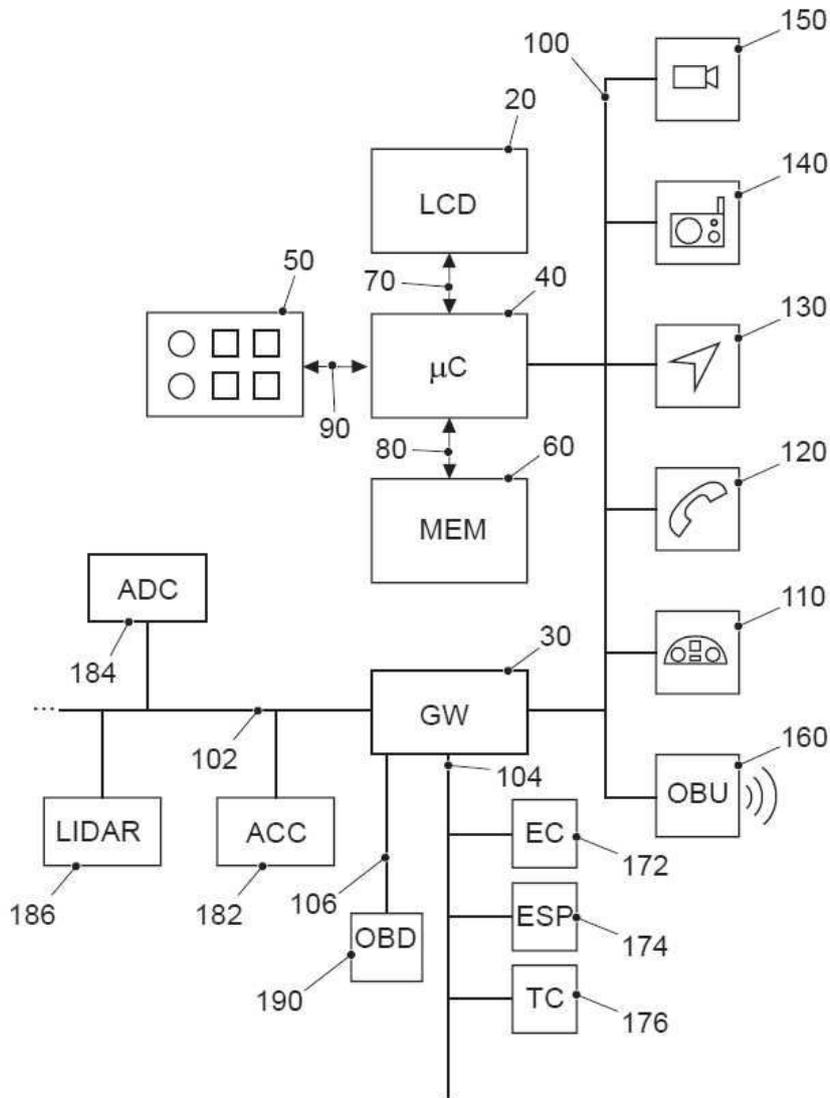
도면1



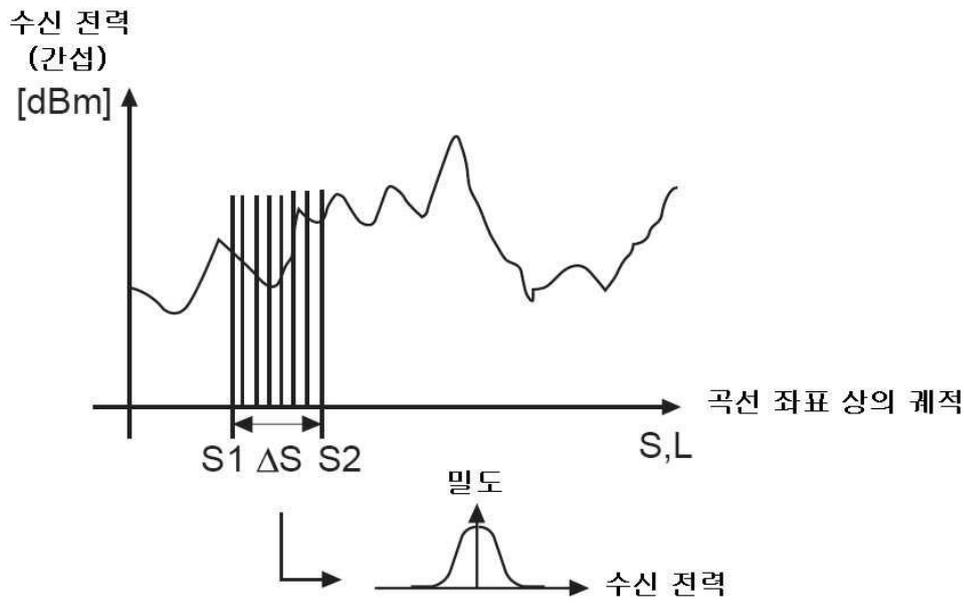
도면2



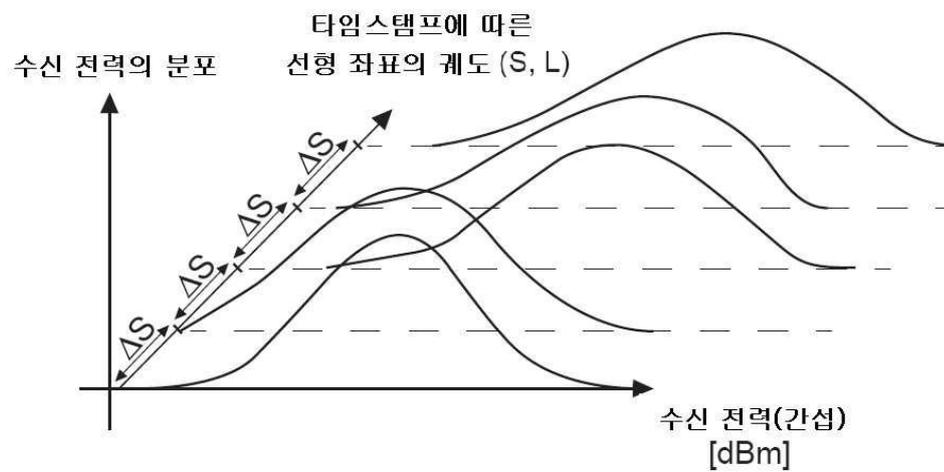
도면3



도면4



도면5



도면6

