



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0111368
(43) 공개일자 2021년09월10일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G05D 1/00 (2006.01) G01C 21/34 (2006.01)
G05D 1/02 (2020.01) G06F 3/0481 (2013.01)
G06K 9/00 (2006.01) G08G 1/00 (2006.01)
H04L 29/06 (2006.01) H04N 7/18 (2006.01)
H04W 4/44 (2018.01) H04W 4/90 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
G05D 1/0022 (2013.01)
G05D 1/0027 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7028334 (분할)
- (22) 출원일자(국제) 2018년05월08일
심사청구일자 없음
- (62) 원출원 특허 10-2019-7035226
원출원일자(국제) 2018년05월08일
심사청구일자 2019년11월28일
- (85) 번역문제출일자 2021년09월03일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/031647
- (87) 국제공개번호 WO 2018/208815
국제공개일자 2018년11월15일
- (30) 우선권주장
62/502,817 2017년05월08일 미국(US)

- (71) 출원인
체이스, 아놀드
미국 코네티컷 06117 하트퍼드 올버니 애비뉴 3115
체이스, 윌리엄
미국 코네티컷 06119 웨스트 하트퍼드 비숍 로드 31
- (72) 발명자
체이스, 아놀드
미국 코네티컷 06117 하트퍼드 올버니 애비뉴 3115
체이스, 윌리엄
미국 코네티컷 06119 웨스트 하트퍼드 비숍 로드 31
- (74) 대리인
김정훈

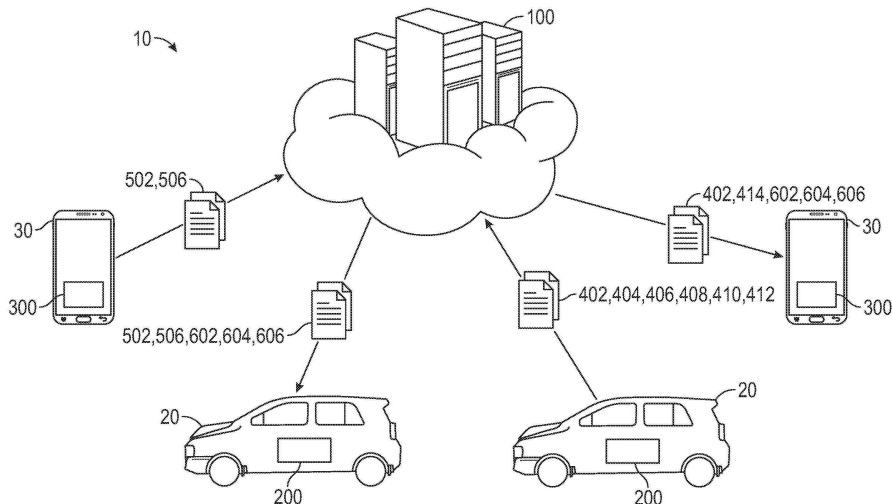
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 발명의 명칭 자율 차량 향상 시스템을 위한 모바일 장치

(57) 요약

본 출원은 운송 네트워크에서 가상 또는 현존 자율 차량 군(fleet)을 모니터링하고 관리하며 자율 차량을 사용자에게 파견하기 위한 자율 차량 향상 시스템(Autonomous Vehicle Enhancement System)(AVES) 및 방법에 관한 것이다. AVES는 자율 차량에 설치된 AVES 차량 장비 및 사용자가 액세스할 수 있는 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 에 (뒷면에 계속)

대표도



플리케이션과 통신하는 AVES 중앙 운영 센터(Central Operations Center)(COC)를 포함한다. AVES는 자율 차량의 컨디션을 모니터링하고, 자율 차량의 지리적 분포를 최적화하고, 서비스를 요청하는 사용자에게 자율 차량의 할당을 최적화함으로써 운송 네트워크의 운영 효율성을 향상시킨다. AVES COC는 AVES 차량 장비를 통해 자율 차량을 모니터링하고 제어한다. AVES COC는 AVES 애플리케이션을 통해 사용자와 통신하여 사용자에게 서비스를 제공한다. 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 애플리케이션 및 AVES 차량 장비는 사용자의 서비스 요청을 이행하도록 서로 통신한다.

(52) CPC특허분류

G05D 1/0055 (2013.01)

G05D 1/0088 (2013.01)

G05D 1/0212 (2013.01)

G05D 1/0276 (2013.01)

G05D 1/0297 (2013.01)

G06F 3/0481 (2013.01)

G08G 1/202 (2013.01)

H04W 4/44 (2020.05)

H04W 4/90 (2018.02)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 운송 네트워크 서비스를 제공하기 위해 사용자 모바일 장치의 프로세서에 의해 실행되도록 구성된 컴퓨터 실행 가능한 명령어 세트를 포함하는 자율 차량 향상 시스템(Autonomous Vehicle Enhancement System)(AVES) 애플리케이션을 저장하는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체로서,

상기 AVES 애플리케이션은, 상기 사용자 모바일 장치의 상기 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 사용자 모바일 장치가:

상기 사용자가 사용자 ID를 제공하도록 유도하고(prompt);

상기 사용자 ID를 인증하기 위해 AVES 중앙 운영 센터(Central Operations Center)(COC)와 통신하고;

픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치, 및 임의의 중간 정지 위치(들)를 포함하는 트립(trip) 요청을 수신하고;

상기 트립 요청을 상기 AVES COC로 보내고;

상기 트립 요청에 대한 고유한 트립 ID 및 상기 트립 요청을 이행하기 위해 선택된 자율 차량의 설명을 수신하고; 그리고

상기 선택된 자율 차량이 상기 사용자 모바일 장치를 찾아내고, 추적하고 그리고 이를 향해 운전되도록 상기 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 전송하게 하는, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 모두 함께 같은 날짜에 출원된 "자율 차량 향상 시스템", "자율 차량 향상 시스템을 위한 중앙 운영 센터" 및 "자율 차량 향상 시스템을 위한 차량 장비"라는 발명의 명칭의 PCT 출원들은 그 전체가 본원에 참조로 포함된다.

[0003] 본 출원은 일반적으로 자율 차량의 작동을 증대시키는 것에 관한 것으로서, 특히 운송 네트워크에서 자율 차량 군(fleet)을 원격으로 모니터링하고 제어하기 위한 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 자동차 회사는 개인 택시 서비스, 배달 서비스 등을 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 적용을 위해 기존 도로에서 상업적 그리고 개인적 사용을 위한 자율 차량을 개발하고 있다. 본 출원의 맥락에서, 자율 차량은 인간 운전자에 의해 관리될 수 있는 동적 운전의 모든 측면을 수행할 수 있는 자동화된 운전 시스템이 장착된 차량을 지칭한다. 택시, 버스 또는 배달용 밴의 네트워크와 유사하게 자율 차량의 네트워크가 이용 가능할 수 있을 것으로 예상되며, 이를 통해 사용자는 자율 차량이 승객을 픽업하고, 운송하고 그리고 하차시키거나, 또는 패키지를 픽업하고, 운송하고 그리고 배달하는 등을 요청할 수 있다. 상이한 회사들이 자율 차량을 개발함에 따라, 기존 자율 차량들은 표준화의 부족으로 인해 기술의 초기 개발 단계에서 특정한 기능적 한계를 가지고 있다. 운송 네트워크 회사가 최적의 일관된 작동, 기능, 안전 및 품질을 제공하기 위해 차량 군 내의 상이한 자율 차량들을 원격으로 모니터링하고 동적으로 제어할 수 있도록 하는 범용/일반적인 해결 방안을 제공하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0005] 본 출원은 운송 네트워크에서 등록된 자율 차량 군을 모니터링하고 관리하며, 차량 군 내의 자율 차량을 운송 네트워크의 등록된 사용자에게 파견하기 위한 자율 차량 향상 시스템(Autonomous Vehicle Enhancement System)(AVES) 및 방법에 관한 것이다. AVES는 차량 군 내의 각 자율 차량에 설치된 AVES 차량 장비 및 운송 네트워크의 사용자가 액세스할 수 있는 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 애플리케이션과 작동 가능하게 통신하는 AVES 중앙 운영 센터(Central Operations Center)(COC)를 포함한다. AVES는 차량 군 내의 자율 차량의 컨디션을 모니터링하고, 운송 네트워크의 지리적 영역 전체에 걸친 자율 차량 군의 분포를 최적화하고 그리고 운송 서비스를 요청하는 사용자에게 차량 군 내의 자율 차량의 할당을 최적화함으로써, 운송 네트워크의 작동의 전반적인 효율성을 최대화하고 최적화한다. AVES COC는 AVES 차량 장비를 통해 차량 군 내의 자율 차량을 모니터링하고 제어한다. AVES COC는 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 애플리케이션을 통해 운송 네트워크 사용자와 통신하여, 운송 네트워크 서비스를 사용자에게 제공한다. 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 애플리케이션 및 AVES 차량 장비는 서로 통신하여 운송 서비스에 대한 사용자 요청을 이행한다.
- [0006] 일 실시예에서, 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체는 사용자 운송 네트워크 서비스를 제공하기 위해 사용자 모바일 장치의 프로세서에 의해 실행되도록 구성된 컴퓨터 실행 가능한 명령어 세트를 포함하는 자율 차량 향상 시스템(AVES) 애플리케이션을 저장한다. AVES 애플리케이션은, 사용자 모바일 장치의 프로세서에 의해 실행될 때, 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 디스플레이 상에 렌더링하는(rendering) 단계; 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 사용자가 사용자 ID를 제공하도록 유도하는 단계; 사용자 모바일 장치가 사용자 ID를 인증하기 위해 AVES COC(Central Operations Center)와 통신하는 단계; 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치, 및 임의의 중간 정지 위치(들)를 포함하는 트립 요청을 수신하는 단계; 사용자 모바일 장치가 트립 요청을 AVES COC에 보내는 단계; 사용자 모바일 장치가 트립 요청에 대한 고유한 트립 ID 및 트립 요청을 이행하도록 선택된 자율 차량의 설명을 수신하는 단계; 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 트립 요청에 대한 고유한 트립 ID 및 트립 요청을 이행하도록 선택된 자율 차량의 설명을 제공하는 단계; 및 선택된 자율 차량이 사용자 모바일 장치를 인식하고, 찾아내고 그리고 이를 향해 운전되도록 사용자 모바일 장치가 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 전송하는 단계를 포함하는, 운송 네트워크 서비스를 제공하는 방법을 수행한다.
- [0007] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 픽업의 최종 단계 동안 선택된 자율 차량에 의해 전송되는 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 감지하는 단계; 사용자 모바일 장치가 비디오 카메라를 활성화시키는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 실시간으로 비디오 카메라에 의해 캡처된 이미지 상에서 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 전송하는 선택된 자율 차량을 식별하는 단계를 더 포함한다.
- [0008] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 픽업의 최종 단계 동안 선택된 자율 차량에 의해 전송되는 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 감지하는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 고유한 트립 ID로 인코딩된 신호를 전송하는 선택된 자율 차량을 향해 사용자를 안내하도록 가청 피드백 및/또는 햅틱 피드백을 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0009] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 AVES COC로부터 실시간 차량 위치 및 추정된 픽업 시간 업데이트를 수신하는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 실시간 차량 위치 및 추정된 픽업 시간 업데이트를 제공하는 단계를 더 포함한다.
- [0010] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 트립 정보를 변경하기 위해 신호를 보낸 사용자로부터 수정 요청을 수신하는 단계; 사용자 모바일 장치가 트립 정보를 변경하기 위한 수정 요청을 AVES COC로 보내는 단계; 사용자 모바일 장치가 경로 수정 및/또는 차량 변경 통지를 수신하는 단계; 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 경로 수정 및/또는 차량 변경 통지를 제공하는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 사용자가 경로 수정 및/또는 차량 변경을 수락하거나 또는 거부하도록 유도하는 단계를 더 포함한다.

다.

[0011] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 사용자 긴급 경보를 수신하는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 사용자 긴급 경보를 AVES COC에 보내는 단계를 더 포함한다.

[0012] 위에서 설명한 AVES 애플리케이션 및 AVES 애플리케이션을 실행하는 방법의 일부 실시예는 사용자 모바일 장치가 그래픽 사용자 인터페이스를 통해 사용자로부터 교통, 사고, 도로 폐쇄, 도로 건설 및 이벤트 정보 중 적어도 하나를 수신하는 단계; 및 사용자 모바일 장치가 교통, 사고, 도로 폐쇄, 도로 건설 및 이벤트 정보 중 적어도 하나를 AVES COC에 보내는 단계를 더 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0013] 전술한 요약 및 다음의 상세한 설명은 첨부 도면과 함께 읽을 때 더 잘 이해된다. 본 발명을 설명하기 위해, 예시적인 실시예가 도면에 도시되어 있지만, 그러나 본 출원은 개시된 특정 실시예로 제한되지 않는 것으로 이해된다.

도 1은 예시적인 자율 차량 향상 시스템(AVES)의 개략도를 도시한다.

도 2는 도 1의 예시적인 AVES의 AVES 중앙 운영 센터(COC)의 개략도를 도시한다.

도 3은 도 1의 예시적인 AVES의 AVES 차량 장비의 개략도를 도시한다.

도 4는 도 1의 예시적인 AVES의 AVES 애플리케이션의 개략도를 도시한다.

도 5a 및 도 5b는 도 1의 예시적인 AVES의 동작을 위한 예시적인 흐름도를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 다양한 예시적인 실시예들이 더 상세히 설명되기 전에, 본 발명은 설명된 특정 실시예들로 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용된 용어는 단지 특정 실시예를 설명하기 위한 것이며 본 발명의 청구항들의 범위를 제한하려는 것이 아니라는 것을 이해해야 한다.

[0015] 도면들에서, 유사한 참조 번호는 본 발명의 시스템 및 방법의 유사한 특징들을 지칭한다. 따라서, 특정 설명은 특정 도면 및 참조 번호만을 참조할 수 있지만, 그러한 설명은 다른 도면에서 유사한 참조 번호에 동일하게 적용될 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0016] 본 발명은 운송 네트워크의 지리적 영역에 걸쳐 자율 차량 군(20)을 모니터링하고 제어하며 운송 네트워크의 사용자에게 운송 서비스를 제공하기 위한 자율 차량 향상 시스템(AVES)(10)에 관한 것이다. AVES(10)은 운송 네트워크 내의 자율 차량(20)이 원격으로 모니터링되고 제어될 수 있게 하여, 자율 차량(20)이 사람의 조작 개입에 대한 필요없이 운송 네트워크 내의 사용자에게 운송 서비스를 제공하도록 효율적으로 관리될 수 있게 한다. 본 발명의 특정 실시예에 따르면, 자율 차량 군(20)은 공동 소유의 차량 군을 포함할 수 있거나, 또는 현재 택시 서비스 및 차량 군과 매우 유사하게, 소유자의 재량에 따라 이용 가능한 차량 군의 일부인 개별적으로 소유된 차량을 포함할 수도 있다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, AVES(10)은 AVES 중앙 운영 센터(Central Operations Center)(COC)(100), 차량 군 내의 각각의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200), 및 사용자가 액세스할 수 있는 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)을 포함한다.

[0018] AVES COC(100)은 각각의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)와 통신하여 차량 군 내의 자율 차량들(20)을 모니터링하고 제어한다. AVES COC(100)은 적합한 통신 프로토콜(예를 들어, BLUETOOTH®, WI-FI®, ZIGBEE®, 이더넷, SAP®, SAS®, ATP, GSM, TCP/IP, 등)을 통해 확립되고 적어도 부분적으로는 무선으로 확립되는 통신 링크를 통해 AVES 차량 장비(200)와 통신한다. AVES COC(100)은 각 자율 차량에 설치된 AVES 차량 장비(200)로부터 차량 정보를 수신하는데, 이는 고유한 차량 ID(402), 실시간 차량 위치(404)(예를 들어, GPS 좌표), 실시간 차량 이용 가능성(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션(410) 및 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)을 포함한다. 실시간 차량 이용 가능성(406)은 자율 차량(20)이 할당된 트립 요청에 대해, 신호를 보낸 사용자를 픽업했는지 또는 할당된 트립 요청이 완료된 후 신호를 보낸 사용자를 내려주었는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다. 대안적으로, 자율 차량(20)은 "비빈"일 수 있고, 따라서 예를 들어 특정 차량(20)이 소유자의 재량으로 차량 군에 일시적으로 추가되는 개인적으로 소유된 차량인 경우, 온라인으로

돌아올 때까지 트립 요청에 이용 가능하지 않을 수 있다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 자율 차량(20)의 기계적 및 전기적 시스템의 작동 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 자율 차량(20)의 청결 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)은 차량 이동 거리 범위, 이용 가능한 연료 탱크 또는 전기 배터리 용량의 백분율 및 이용 가능한 전력 또는 에너지의 단위 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함할 수 있다. AVES COC(100)는 AVES 차량 장비(200)로부터 수신된 차량 정보를 사용하여, 각 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)를 통해 자율 차량들(20)의 차량 군을 모니터링하여 차량 군 내의 자율 차량들(20)의 이용 가능성을 결정하고, 차량 군 내의 이용 가능한 자율 차량(20)을 파견 준비가 된 자율 차량(20)의 활성 풀에 할당할 수 있다.

[0019] AVES COC(100)는 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)과 통신하여 사용자로부터 서비스 요청(예를 들어, 트립 요청)을 수신한다. AVES COC(100)는 적합한 통신 프로토콜(예를 들어, BLUETOOTH®, WI-FI®, ZIGBEE®, 이더넷, SAP®, SAS®, ATP, GSM, TCP/IP, 등)을 통해 확립되고 적어도 부분적으로는 무선으로 확립되는 통신 링크를 통해 AVES 애플리케이션(300)과 통신한다. AVES COC(100)는 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)을 통해, 신호를 보낸 사용자로부터 트립 요청을 수신한다. AVES COC(100)는 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)으로부터, 각각의 사용자 트립 요청(504)과 관련된 고유한 사용자 ID(502) 및 각 사용자 트립 요청(504)과 관련된 트립 정보(506)를 수신한다. 트립 정보(506)는 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치 및 중간 정지 위치(들)를 포함할 수 있다.

[0020] 사용자 트립 요청(504)에 응답하여, AVES COC(100)는 트립 요청(504)에 응답하기 위해 활성 풀로부터 자율 차량(20)을 선택한다. 각각의 사용자 트립 요청(504)에 대해, AVES COC(100)는 고유한 트립 ID(602) 및 대응하는 고유한 트립 PIN(604)을 생성하고, 트립 정보(506)에 기초하여 트립 경로(606)를 결정한다. 트립 경로(606)는 예상 마일리지 및 트립 기간에 관한 정보를 포함한다. AVES COC(100)는 결정된 트립 경로(606)에 따라 트립 요청을 최적으로 이행할 수 있는 활성 풀로부터 자율 차량(20)을 선택한다. AVES COC(100)가 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 선택하면, AVES COC(100)는 트립 요청(504)을 이행하도록 할당된 자율 차량(20)에 대한 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606), 및 차량 ID(402) 및 차량 설명(414)을 포함하는, 차량 할당 정보를 신호를 보낸 사용자에게 AVES 애플리케이션(300)을 통해 보낸다.

[0021] AVES COC(100)는 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)와 통신하여 상기 선택된 자율 차량(20)을 신호를 보낸 사용자에게 안내한다. AVES COC(100)는 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)에 트립 할당 정보를 전송하고, 이는 선택된 자율 차량(20)이 트립 요청(504)을 이행하도록 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606) 및/또는 트립 정보(506)를 포함한다. 또한, AVES COC(100)는 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되지 않은 활성 풀 내의 자율 차량(20)의 AVES 차량 장비(200)와 통신하여, 자율 차량(20)을 운송 네트워크의 지리적 영역에 걸쳐 대기 위치로 안내한다.

[0022] 도 2에 도시된 바와 같이, AVES COC(100)는 중앙 집중식 또는 분산식 컴퓨팅 아키텍처에서 하나 이상의 컴퓨터 서버(120)를 포함한다. 컴퓨터 서버(120)는 인공 지능(AI) 시스템(130) 및 지식 베이스(140)를 포함한다. 컴퓨터 서버(120)는 운송 네트워크에 등록된 자율 차량(20) 각각에 대한 차량 기록(400), 운송 네트워크에 등록된 사용자(30) 각각에 대한 사용자 기록(500), 및 운송 네트워크에 의해 수행되는 각 트립에 대한 트립 기록(600)을 저장하고 유지한다.

[0023] 본 명세서에 설명된 컴퓨터 서버(120)의 기능은 컴퓨터 프로세서에 의해 실행되는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 애플리케이션을 사용하여 구현될 수 있다. 본 명세서에 설명된 컴퓨터 서버(120)의 기능은 또한 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이, 프로그래밍 가능한 어레이 로직, 프로그래밍 가능한 로직 장치 등과 같은 프로그래밍 가능한 하드웨어 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 컴퓨터 서버(120)의 기능은 컴퓨터 프로세서 및 프로그래밍 가능한 하드웨어 장치에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램(들)의 일부 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 따라서, 본 출원의 컴퓨터 서버(120)는 원하는 기능을 수행하기 위한 적절한 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하고, 하드웨어 및 소프트웨어의 임의의 특정 조합으로 제한되지 않는다.

[0024] 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드는 오브젝트, 절차, 프로세스 또는 기능으로서 구성될 수 있는 하나 이상의 물리적 또는 논리적 컴퓨터 명령어 블록을 포함할 수 있다. 예를 들어, 실행 가능한 컴퓨터 프로그램 코드는 여러 다른 코드 파티션 또는 세그먼트에 걸쳐, 다른 프로그램들 사이에서, 그리고 여러 장치에 걸쳐 분산될 수 있다. 따라서, 실행 가능한 컴퓨터 프로그램은 물리적으로 함께 위치될 필요는 없지만, 그러나, 논리적으로 함께 결합될 때, 컴퓨터 애플리케이션을 포함하고 컴퓨터 애플리케이션에 대해 언급된 목적을 달성하는 상이한 위

치에 저장된 개별 명령어들을 포함할 수 있다.

[0025] 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)는 AVES 차량 제어 시스템(210), 마이크 및 스피커를 포함하는 음성 자동 응답(Interactive Voice Response)(IVR) 시스템(220), 대화형 터치스크린(230), 스캐닝 안테나(240), 신호 이미터(250), 하나 이상의 카메라(260) 및 하나 이상의 센서(270)를 포함한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)의 자율 주행 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 작동 가능하게 연결되어 차량 데이터를 검색하고, 트립 정보, 경로 정보, 운전 명령 등을 제공함으로써 자율 차량(20)을 안내하도록 구성된다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 AVES COC(100)에 의해 원격으로 제어될 수 있고 차량 상태 정보를 AVES COC(100)에 보내는데 사용될 수 있는 GPIO(General Purpose Input/Output) 기능을 제공한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 AVES COC(100)와 통신하여 자율 차량(20)을 안내하기 위해 필요한 데이터를 보내고 수신한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 적합한 통신 프로토콜(예를 들어, BLUETOOTH®, WI-FI®, ZIGBEE®, 이더넷, SAP®, SAS®, ATP, GSM, TCP/IP, 등)에 의해 확립되고 적어도 부분적으로는 무선으로 확립되는 통신 링크를 통해 AVES COC(100)와 통신한다.

[0026] 본 명세서에 설명된 AVES 차량 제어 시스템(210)의 기능은 컴퓨터 프로세서에 의해 실행되는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장된 컴퓨터 프로그램 코드를 포함하는 컴퓨터 애플리케이션을 사용하여 구현될 수 있다. 본 명세서에 설명된 AVES 차량 제어 시스템(210)의 기능은 또한 필드 프로그래밍 가능한 게이트 어레이, 프로그래밍 가능한 어레이 로직, 프로그래밍 가능한 로직 장치 등과 같은 프로그래밍 가능한 하드웨어 장치로 구현될 수 있다. 또한, 본 명세서에 설명된 AVES 차량 제어 시스템(210)의 기능은 컴퓨터 프로세서 및 프로그래밍 가능한 하드웨어 장치에 의해 실행되는 컴퓨터 프로그램(들)의 일부 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 따라서, 본 출원의 AVES 차량 제어 시스템(210)은 원하는 기능을 수행하기 위한 적합한 컴퓨터 하드웨어 및 소프트웨어를 포함하고, 하드웨어 및 소프트웨어의 임의의 특정 조합으로 제한되지 않는다.

[0027] 각 자율 차량(20) 상의 AVES 차량 제어 시스템(210)은 컴퓨터 서버(120)와 통신하여 AVES COC(100)가 자율 차량군(20)을 모니터링하기 위해 필요한 데이터를 보낸다. 각 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)은 고유한 차량 ID(402), 실시간 차량 위치(404)(예를 들어, GPS 좌표), 실시간 차량 이용 가능성(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션(410) 및 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)을 포함하는 차량 정보를 컴퓨터 서버(120)에 보낸다. 실시간 차량 이용 가능성(406)은 자율 차량(20)이 할당된 트립 요청에 대해, 신호를 보낸 사용자를 픽업했는지 또는 할당된 트립 요청이 완료된 후 신호를 보낸 사용자를 내려주었는지 여부에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 이용 가능성(406)은 IVR 시스템(220)에 대한 사용자 입력, 대화형 터치스크린(230)에 대한 사용자 입력, 카메라(260)로부터의 이미지 및 센서(270)로부터의 신호 중 적어도 하나를 사용하여 확립되어 사용자가 자율 차량(20)에 들어왔는지 또는 차량에서 나왔는지 여부를 결정할 수 있다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 자율 차량의 기계적 및 전기적 시스템의 작동 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 AVES 차량 제어 시스템(210)을 자율 차량(20)의 자율 주행 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 연결하는 것을 사용하여 확립될 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 자율 차량(20)의 청결 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 IVR 시스템(220)에 대한 사용자 입력, 대화형 터치스크린(230)에 대한 사용자 입력, 카메라(260)로부터의 이미지 및 센서(270)로부터의 신호 중 적어도 하나를 사용하여 확립되어 자율 차량(20)이 더러워졌거나, 어질러졌거나, 또는 파손되었는지 여부를 결정할 수 있다. 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)은 차량 이동 거리 범위, 이용 가능한 연료 탱크 또는 전기 배터리 용량의 백분율 및 이용 가능한 전력 또는 에너지의 단위 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 연료/충전 레벨(412)은 AVES 차량 제어 시스템(210)을 자율 차량(20)의 자율 주행 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 연결하는 것을 사용하여 확립될 수 있다.

[0028] 또한, 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)은 컴퓨터 서버(120)와 통신하여 선택된 자율 차량(20)을 신호를 보낸 사용자에게 안내하기 위해 필요한 데이터를 수신한다. 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)은 컴퓨터 서버(120)로부터 트립 할당 정보를 수신하는데, 이는 선택된 자율 차량(20)이 트립 요청(504)을 이행하도록 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606) 및/또는 트립 정보(506)를 포함한다. 또한, 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되지 않은 활성 풀 내의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)을 운송 네트워크의 지리적 영역에 걸쳐 대기 위치로 안내하기 위해 필요한 데이터를 수신하도록 컴퓨터 서버(120)와 통신한다.

[0029] 사용자는 AVES COC(100)와 통신하는 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)을 통해 운송 네트워크 서비스에 액세스할 수 있다. AVES 애플리케이션(300)은 적합한 통신 프로토콜(예를 들어, BLUETOOTH®, WI-FI®, ZIGBEE®, 이더넷, SAP®, SAS®, ATP, GSM, TCP/IP, 등)을 통해 확립되고 적어도 부분적으로 무선으로

확립되는 통신 링크를 통해 AVES COC(100)와 통신한다. AVES 애플리케이션(300)은 전송 네트워크 서비스를 요청하기 위해 AVES COC(100)에 대한 사용자 액세스를 제공하기 위해 컴퓨팅 장치(30)의 프로세서에 의해 실행되는 비-일시적 컴퓨터 판독 가능한 매체에 저장된 컴퓨터 실행 가능한 명령어 세트에 구현된다. 컴퓨팅 장치(30)는 이후에 설명된 기능들을 수행하기 위해 AVES 애플리케이션(300)을 실행하기 위한 임의의 적절한 장치(예를 들어, PC, 랩탑, 태블릿, 스마트폰, 등)일 수 있고, 바람직하게는 모바일 컴퓨팅 장치(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 등)이다. 대안적으로, 트립은 예를 들어 전화 또는 API(Application Programming Interface)를 통해, 또는 API를 가진 키오스크에서 직접 이루어지는 것과 같은 다른 방법을 통해 요청될 수 있다. 예를 들어, AVES COC는 이러한 트립 요청(504)을 인가하도록 사전에 등록되어 승인된 API 또는 다른 시스템에 의해 생성된 트립 요청(들)(504)을 이행하기 위해 자율 차량(들)(20)을 동적으로 선택하고 할당하도록 구성될 수 있다.

[0030] 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)은 트립 요청(504)을 보내고 트립 요청(504)에 대한 차량 할당 정보를 수신하기 위해 컴퓨터 서버(120)와 통신한다. 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)은 사용자 트립 요청(504)과 관련된 고유한 사용자 ID(502) 및 사용자 트립 요청(504)과 관련된 트립 정보(506)를 컴퓨터 서버(120)에 보낸다. 트립 정보(506)는 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치 및 중간 정지 위치(들)를 포함할 수 있다. 컴퓨터 서버(120)가 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 선택하면, 컴퓨팅 장치(30)에 설치된 AVES 애플리케이션(300)은 컴퓨터 서버(120)로부터 차량 할당 정보를 수신하는데, 이는 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606), 및 트립 요청(504)을 이행하도록 할당된 자율 차량(20)에 대한 차량 ID(402) 및 차량 설명(414)을 포함한다.

[0031] AVES COC(100)의 컴퓨터 서버(120)는 운송 네트워크에서 자율 차량 군(20)을 모니터링하고 관리하며 운송 네트워크의 사용자에게 자율 차량(20)을 파견하는데 필요한 데이터를 유지한다. 컴퓨터 서버(120)는 운송 네트워크에 등록된 자율 차량(20) 각각에 대한 차량 기록(400), 운송 네트워크에 등록된 사용자(30) 각각에 대한 사용자 기록(500), 및 운송 네트워크에 의해 수행되는 각 트립에 대한 트립 기록(600)을 저장하고 유지한다.

[0032] 각각의 자율 차량(20)은 컴퓨터 서버(120)에 유지되는 대응하는 차량 기록(400)을 가지며, 이는 고유한 차량 ID(402), 실시간 차량 위치(404)(예를 들어, GPS 좌표), 실시간 차량 이용 가능성(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션(410), 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412), 차량 설명(414), 차량 소유자 특정 제한(들)(416) 및 차량 청구 또는 지불 계정(418)을 포함한다. 실시간 차량 이용 가능성(406)은 자율 차량(20)이 활성 풀 내에 있는지, 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되었는지, 할당된 트립 요청에 대해, 신호를 보낸 사용자를 픽업하기 위해 대기 중인지 또는 도중에 있는지, 할당된 트립 요청에 대해, 신호를 보낸 사용자를 픽업했는지 또는 할당된 트립 요청을 완료한 후 신호를 보낸 사용자를 내려주었는지 여부에 관한 정보를 포함한다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 자율 차량(20)의 기계적 및 전기적 시스템의 작동 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 자율 차량(20)의 청결 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)은 차량 이동 거리 범위, 이용 가능한 연료 탱크 또는 전기 배터리 용량의 백분율, 및 이용 가능한 전력 또는 에너지의 단위 중 적어도 하나에 관한 정보를 포함할 수 있다. 차량 설명(414)은 일반적인 차량 설명(예를 들어, 유형, 제조사, 모델, 연도 등), 차량 사진, 승객 용량, 차량 이동 범위, 상태 DMV 차량 등록 정보, 보험 정보, 및 수리 및 유지 보수 이력을 포함할 수 있다. 등록 시(필요에 따라 업데이트될 수 있음), 차량 소유자/운영자는 제한 사항(들)(416)을 지정할 수 있는데, 이는 자율 차량(20)이 이동할 수 있는 허용 가능한 운행 트립 영역(예를 들어, 위도/경도 기준점 또는 도시, 카운티, 주 또는 기타 지리적 경계 주위의 반경에 의해 정의됨), 자율 차량이 트립에 할당될 수 있는 허용 가능한 날짜 및 시간, 및 자율 차량이 할당될 수 있는 트립에 대한 최소 수익률을 포함할 수 있다.

[0033] 각 사용자는 컴퓨터 서버(120)에서 유지되는 대응하는 사용자 기록(500)을 가지며, 이는 고유한 사용자 ID(502), 사용자 ID(502)와 관련된 트립 요청(들)(504), 각 트립 요청(504)에 대응하는 트립 정보(506), 사용자 선호도(들)(508), 실시간 사용자 위치(510) 및 사용자 청구 또는 지불 계정(512)을 포함할 수 있다. 트립 정보(506)는 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치 및 중간 정지 위치(들)를 포함할 수 있다. 사용자 선호도(들)(508)는 가격, 우선순위, 트립 속도, 차량 용량, 캐빈 온도 등을 포함할 수 있다. 사용자 선호도(들)(508)는 운송 네트워크에 사용자를 등록할 때 또는 특정 트립 요청을 할 때 제공될 수 있다. AVES 애플리케이션(300)이 설치된 컴퓨팅 장치의 GPS 기능을 사용하여 실시간 사용자 위치(510)가 확립될 수 있다.

[0034] 각각의 트립 요청(504)은 컴퓨터 서버(120)에 유지되는 대응하는 트립 기록(600)을 가지며, 이는 사용자 트립 요청(504)과 관련된 고유한 사용자 ID(502), 트립 요청(504)과 관련된 트립 정보(506), 트립 요청(504)에 할당된 차량 ID(402), 트립 ID(602) 및 트립 요청(504)과 관련된 트립 PIN(604), 트립 요청(504)에 대해 결정된 트립 경로(606), 트립 요청(504)을 위해 사용자에게 의해 요청된 트립 수정(608) 및 트립 요청(504)을 위해 제공된

변경된 트립 경로(610)를 포함할 수 있다.

- [0035] 도 5a 및 도 5b에 도시된 바와 같이, 작동 시, 컴퓨터 서버(120)는 각각의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)을 통해 자율 차량 군(20)을 모니터링하여, 차량 군 내의 각 자율 차량(20)의 실시간 차량 위치(404), 실시간 차량 이용 가능성(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션(410) 및 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨(412)을 결정한다. 예를 들어, 컴퓨터 서버(120)는 특정 주파수(예를 들어, 매분)로 차량 군 내의 각 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)에 간헐적으로 질의할 수 있다. 차량 군 내의 자율 차량(20)의 AVES 차량 제어 시스템(210)으로부터 질의된 차량 정보에 기초하여, 컴퓨터 서버(120)는 자율 차량(20)이 이용 가능하고, 수락 가능한 작동 상태에 있고(예를 들어, 결함 표시 없음), 수락 가능한 컨디션에 있고(예를 들어, 위험하거나 또는 비위생적 컨디션에 대한 경보 또는 검출 없음) 그리고 수락 가능한 연료/전력 충전 레벨을 갖는 경우(예를 들어, 사전 정의된 최소 레벨보다 높음), 자율 차량(20)을 활성 풀에 동적으로 할당한다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 자율 차량(20)의 기계적 및 전기적 시스템의 작동 상태에 관한 정보(예를 들어, 낮은 타이어 압력, 가열 또는 에어컨 컨디셔닝 손실, 기계적 문제, 등)를 포함할 수 있다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 AVES 차량 제어 시스템(210)을 자율 차량(20)의 자율 주행 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 연결하는 것을 사용하여 확립될 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 자율 차량(20)의 청결 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 IVR 시스템(220)에 대한 사용자 입력, 대화형 터치스크린(230)에 대한 사용자 입력, 카메라(260)로부터의 이미지 및 센서(270)로부터의 신호 중 적어도 하나를 사용하여 확립되어 자율 차량(20)이 더러워졌는지, 어질러졌는지, 또는 파손되었는지 여부를 결정할 수 있다. 컴퓨터 서버(120)는 수락 가능한 작동 상태 또는 컨디션에 있지 않은 차량 군 내의 자율 차량(20)을 유지 보수 서비스를 위한 서비스 위치로 안내한다.
- [0036] 컴퓨터 서버(120)는 수락 가능한 연료/전력 충전 레벨을 갖지 않는 차량 군 내의 자율 차량(20)을 연료/전력 충전을 위한 연료/전력 충전 스테이션으로 안내한다. 전기 자율 차량(20)은 미국 특허 출원 번호 15/956,998, 미국 특허 출원 번호 15/957,022, 미국 특허 출원 번호 15/957,041 및 미국 특허 출원 번호 15/957,057에 설명된 시스템 및 방법을 사용하여 전력 충전 스테이션으로 안내되고 충전될 수 있으며, 이들은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.
- [0037] 컴퓨터 서버(120)는 선택된 컴퓨팅 장치(30) 상에서 선택된 AVES 애플리케이션(300)을 통해, 신호를 보낸 사용자로부터 트립 요청(504)을 수신하고, 이러한 트립 요청(504)은 신호를 보낸 사용자와 관련된 고유한 사용자 ID(502)를 포함하고, 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치 및 임의의 중간 정지 위치(들)를 포함하는 트립 정보(506)를 포함한다. 컴퓨팅 장치(30)는 이후에 설명되는 기능들을 수행하기 위해 AVES 애플리케이션(300)을 실행하기 위한 임의의 적합한 장치(예를 들어, PC, 랩탑, 태블릿, 스마트폰, 등)일 수 있고, 바람직하게는 모바일 컴퓨팅 장치(예를 들어, 태블릿, 스마트폰, 등)이다. 대안적으로, 위에서 논의된 바와 같이 전화 또는 API(Application Programming Interface)와 같은 다른 방법을 통해 트립이 요청될 수 있다. 예를 들어, AVES COC는 이러한 트립 요청(들)(504)을 인가하도록 사전에 등록되어 승인된 API 또는 다른 시스템에 의해 생성된 트립 요청(들)(504)을 이행하기 위해 자율 차량(들)(20)을 동적으로 선택하고 할당하도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 불리한 상황으로 인해 학교가 예기치 않게 폐쇄되는 경우, API는 학교의 경보 시스템으로부터 브로드캐스트 통지를 수신하고 자동으로 트립 요청(들)(504)을 생성할 수 있다. 부모는 더 이상 이러한 이벤트에 대해 그들의 자녀를 픽업하기 위해 예기치 않게 직장을 떠나지 않아도 된다. 이러한 서비스를 등록할 때, 부모는 고유한 긴급 승차 식별자를 수신할 것이며, 이는 자녀가 어떤 자율 차량(20)이 자녀에게 할당되는지 알 수 있도록 트립 요청(504)을 이행하도록 할당된 선택된 자율 차량(20)에 의해 디스플레이될 수 있다.
- [0038] 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)에 대해 트립 정보(506)에 기초하여 트립 경로(606)를 결정한다. 예를 들어, 인공 지능 시스템(130)은 트립 정보(506) 및 지식 베이스(140)의 정보에 기초하여 트립 요청(504)을 이행하기 위한 트립 경로(606)(추정된 트립 기간을 포함함)를 결정하기 위해 경로 결정 알고리즘을 실행한다. 지식 베이스(140)는 과거 교통 컨디션(700), 실시간 교통 컨디션(702), 예정된 도로 폐쇄(704), 예정된 이벤트(706) 및 예정된 건설(708)을 포함한다. 경로 결정 알고리즘은 트립 정보(506)(예를 들어, 픽업 위치, 픽업 날짜/시간, 목적지 위치 및 임의의 중간 정지 위치) 및 지식 베이스(140)로부터의 정보(예를 들어, 과거 교통 컨디션(700), 실시간 교통 컨디션(702), 예정된 도로 폐쇄(704), 예정된 이벤트(706) 및 예정된 건설(708))를 사용하여 트립 요청(504)을 이행하기에 최적으로 적합한 트립 경로를 결정한다. 과거 데이터는 기존 트립 요청의 분석을 기초로 하여 인기 있는 픽업 및 하차 위치를 식별할 수 있다. AVES COC는 또한 진행 중인 트립 요청 기록을 기초로 하여 "인기 있는" 픽업 및 하차 위치를 인식할 수 있으며, 하루 중의 시각(예를 들어, 아침 및 저녁 출퇴근 시간); 요일(예를 들어, 주중 또는 주말); 연중 시간(예를 들어, 여름 대 겨울); 또는 다양한 시간 기간

(예를 들어, 일일 패턴, 주별 패턴 또는 더 긴 시간 프레임)과 관련된 패턴을 기초로 하여 조정될 수도 있다.

[0039] 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 선택한다. 예를 들어, 인공지능 시스템(130)은 결정된 트립 경로(606) 및 지식 베이스(140)의 정보에 기초하여 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 선택하도록 매치메이킹 알고리즘을 실행한다. 지식 베이스(140)는 사용자 선호도(들)(508)를 포함하고, 차량 군 내의 각 자율 차량(20)에 대해, 실시간 차량 위치 데이터(404), 실시간 차량 이용 가능성 데이터(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션 데이터(410), 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨 표시(412), 차량 설명(414), 차량 소유자 지정 제한(들)(416), 과거 교통 컨디션(700), 실시간 교통 컨디션(702), 예정된 도로 폐쇄(704), 예정된 이벤트(706) 및 예정된 건설(708)을 포함한다. 매치메이킹 알고리즘은 결정된 트립 경로(606) 및 지식 베이스(140)로부터의 정보(예를 들어, 사용자 선호도(들)(508), 실시간 차량 위치 데이터(404), 실시간 차량 이용 가능성 데이터(406), 실시간 차량 작동 상태(408), 실시간 차량 컨디션 데이터(410), 실시간 차량 연료/전력 충전 레벨 표시(412), 차량 설명(414), 차량 소유자 지정 제한(들)(416), 과거 교통 컨디션(700), 실시간 교통 컨디션(702), 예정된 도로 폐쇄(704), 예정된 이벤트 706 및 예정된 건설(708)))를 사용하여 트립 요청(504)을 이행하기 위해 결정된 경로(606)를 이동하는데 최적으로 적합한 활성 풀로부터의 자율 차량을 선택한다.

[0040] 트립 요청(504)이 활성 풀 내의 임의의 이용 가능한 자율 차량(20)의 작동 범위를 초과하면, 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)을 순차적으로 이행하기 위해 2 개 이상의 자율 차량(20)을 선택한다. 예를 들어, 인공지능 시스템(130)은 매치메이킹 알고리즘을 실행하여 멀티-홉 라우팅(multi-hop routing)을 구현하여 트립 요청을 이행하기 위해 결정된 경로를 순차적 세그먼트로 이동하는데 최적으로 적합한 2 개 이상의 자율 차량을 선택한다. 인공지능 시스템(130)에 의해 실행되는 멀티-홉 라우팅은 항공사가 때때로 장거리 이동을 위해 멀티-세그먼트 트립을 이용하는 방법과 유사하다. 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)에 응답하여 멀티-세그먼트 트립 경로(606)를 사용자에게 자동으로 제공한다. 인공지능 시스템(130)은 휴식 정지(예를 들어, 화장실 정지, 음식 정지 등)를 허용하고 불필요한 대기 요금을 회피하기 위해 차량 변경을 위한 편리한 위치 및 엇갈린(staggered) 하차 및 픽업 시간을 제공하도록 멀티-홉 라우팅을 구현할 수 있다. 컴퓨터 서버(120)는 2 개 이상의 선택된 자율 차량(20)을 지정된 하차 시간 및 픽업 시간에 차량 변경 위치로 안내함으로써 차량 변경을 조정한다.

[0041] 트립 요청(504)이 활성 풀 내의 임의의 이용 가능한 임의의 자율 차량(20)의 승객 용량 또는 부하 용량을 초과하면, 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)을 동시에 수행하기 위해 2 개 이상의 자율 차량(20)을 선택한다. 예를 들어, 인공지능 시스템(130)은 매치메이킹 알고리즘을 실행하여 멀티-차량 라우팅을 구현하여 트립 요청을 이행하기 위해 결정된 트립 경로(606)를 동시에 이동하는데 최적으로 적합한 2 개 이상의 자율 차량을 선택한다. 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)에 응답하여 2 개 이상의 자율 차량(20)을 사용자에게 자동으로 제공한다. 멀티-차량 라우팅은 2 개 이상의 자율 차량(20)의 운전 패턴을 자동으로 조정하여 임시 캐러밴 형성으로 유지함으로써 구현된다. 임시 캐러밴 형성을 유지함으로써, 승객들(예를 들어, 대가족의 구성원, 등)은 함께 비교적 가깝게 유지될 수 있다. 이를 위해, 선택된 자율 차량(20)은 트립 중에 AVES COC(100)뿐만 아니라 서로에 대해서도 통신할 수 있으므로, 하나의 차량이 트립 경로(606)를 벗어나면(예를 들어, 고장 또는 교통 체증에 걸리는 경우), 다른 차량은 그러한 편차를 인식할 것이고 AVES COC(100) 지원 양식으로 필요하다고 간주되는 조정을 제공할 수 있다.

[0042] 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(들)(20)을 선택하고, 트립 요청(504)을 이행하기 위해 선택된 자율 차량(20)을 일방적으로 그리고 자동으로 할당한다. 이러한 접근 방식은 기존의 "승차 공유(ride-sharing)" 회사 또는 운송 네트워크 회사에 의해 구현된 기존의 접근 방식과 다르다. 일반적으로, 운송 네트워크 회사는 신호를 보낸 사용자 근처에 위치한 차량에 트립 기회를 제공하고, 그 후 운송 네트워크 회사는 차량에 의한 트립 기회 수락을 기다린다. 대조적으로, 본 출원의 AVES COC(100)는 거부, 불확실성 또는 지연 없이 트립 요청(504)을 이행하기에 최적으로 적합한 선택된 자율 차량(들)(20)을 일방적으로, 명백하고 그리고 자동으로 할당한다. 이러한 접근 방식은 AVES COC(100)가 트립 요청(504)에 대해 가장 적합한 자율 차량(20)을 할당할 수 있고, 트립 요청(504)을 단순히 신호를 보낸 당사자 근처에 위치하고 있지만 그러나 다른 이유로 트립 요청을 성공적으로 그리고 효율적으로 완료하기에 불충분할 수 있는 자율 차량(들)(20)에 제공하지 않도록 보장한다. 인적 인자를 제거함으로써, AVES(10)는 빠르고 효율적이며 비용 효율적으로 작동할 수 있다. 트립 요청(504)을 개시하는 신호를 보낸 사용자 외에, "즉각적인" 그리고 자동적인 선택 및 할당 프로세스에 사람의 개입이 없어, 자율 차량(20)을 지체 없이 신호를 보낸 사용자에게 파견할 수 있게 한다. 추가적으로, AVES(10)에 친숙하게, 사용자는 AVES(10)가 트립 요청(504)을 이행할 수 있는 자율 차량(20)을 전달할 것이라고 확신할 수 있다.

[0043] 트립 요청(504)에 대한 예정된 픽업 날짜/시간이 완료되기 전에, 매치메이킹 알고리즘은 활성 풀에서 새롭게 이용 가능한 자율 차량(20)이 이전에 선택된 자율 차량(504)보다 트립 요청(504)을 이행하기에 더 적합하다고 결정하는 경우, 인공지능 시스템(130)은 이전에 선택된 차량(20) 대신에 트립 요청을 이행하기 위해 새롭게 이용 가능한 자율 차량(20)을 일반적으로 그리고 자동으로 선택하고 대체한다. 이러한 재할당 프로세스는 자동적이고, 자율 차량(20)의 재할당의 최종 결과만을 자율 차량(20)에 대한 감소된 대기 시간으로 볼 수 있는 신호를 보낸 사용자에게는 보이지 않는다. AVES COC(100)는 트립 요청(504)에 대한 예정된 픽업 시간 이전에 그리고 선택된 자율 차량(20)의 차량 설명(414)이 AVES 애플리케이션(300)으로 보내지기 전에 지정된 시간에 재할당 프로세스를 중단한다. 사람 운전자를 사용하는 운송 네트워크와 달리, AVES(10)는 수율 관리 및 운영 효율성을 향상시킬 수 있는데, AVES COC(100)는 운송 네트워크 회사와 그 운전자 사이의 작업 관계에 부정적인 영향을 미치지 않으면서 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 자동으로 그리고 일반적으로 할당하고 그리고 재할당할 수 있기 때문이다. 예를 들어, 운전자가 운송 네트워크 회사를 통해 트립 요청을 수락하면, 운전자는 수락된 트립 요청으로부터의 수입을 기대하면서 요청된 위치로 진행하지만, 그러나 운송 네트워크 회사가 예기치 않게 그 트립 요청을 다른 운전자에게 재할당하는 경우, 운송 네트워크 회사와 대체된 운전자와의 작업 관계에 부정적인 영향을 미칠 것이다.

[0044] AVES COC(100)에 의해 수신된 각각의 트립 요청(504)에 대해, 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)에 대응하는 고유한 트립 ID(602) 및 대응하는 고유한 트립 PIN(604)을 생성한다. 또한, 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504) 및 대응하는 트립 정보(506), 신호를 보낸 사용자를 위한 사용자 ID(502), 선택된 자율 차량(20)을 위한 차량 ID(402), 트립 ID(602) 및 트립 요청(504)을 위한 대응하는 트립 PIN(604), 및 컴퓨터 서버(120)에 저장된 트립 기록(600)에서의 트립 요청(504)에 대한 결정된 트립 경로(606)를 생성한다. AVES COC(100)가 트립 요청(504)을 이행하기 위해 자율 차량(20)을 선택하는 경우, AVES COC(100)는 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비(200)와 통신하여 선택된 자율 차량(20)을 픽업 시간에 픽업 위치로 안내한다. 컴퓨터 서버(120)는 선택된 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 제어 시스템(210)으로 트립 할당 정보를 보내고, 이러한 트립 할당 정보는 선택된 자율 차량(20)이 트립 요청(504)을 이행하도록 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606) 및/또는 트립 정보(506)를 포함한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 픽업 시간에 자율 차량(20)을 픽업 위치로 안내하기 위해 트립 요청(504)에 대한 트립 정보(506) 및/또는 트립 경로(606)를 차량 컴퓨터 시스템(예를 들어, CAN 버스)으로 전송한다. 대안적으로, AVES 차량 제어 시스템(210)은 픽업 시간에 픽업 위치로 자율 차량(20)을 안내하기 위해 트립 정보(506) 및/또는 트립 경로(606)에 기초하여 자율 차량(20)의 차량 컴퓨터 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 운전 명령을 전송한다. 트립 요청(504)이 새롭게 선택된 자율 차량(20)에 재할당 되면, 컴퓨터 서버(120)는 새롭게 선택된 자율 차량(20)의 AVES 차량 제어 시스템(210)에 트립 할당 정보를 보내어 새롭게 선택된 자율 차량(20)을 픽업 시간에 픽업 위치로 안내한다. 또한, 컴퓨터 서버(120)는 이전에 선택된 자율 차량을 다른 픽업 위치 또는 대기 위치로 전환시킨다. 또한, 컴퓨터 서버(120)는 이전에 선택된 자율 차량을 새롭게 선택된 자율 차량으로 대체하기 위해 트립 기록(600)을 업데이트한다.

[0045] 컴퓨터 서버(120)는 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되지 않은 활성 풀 내의 자율 차량(20)을 운송 네트워크의 지리적 영역에 걸쳐 대기 위치로 안내한다. 예를 들어, 지식 베이스(140)를 포함하는 인공지능 시스템(130)은 차량 분포 최적화 알고리즘을 실행하여 차량 군 내의 자율 차량(20)에 대한 대기 위치를 결정한다. 지식 베이스(140)는 활성 풀 내의 자율 차량(20)에 대한 실시간 차량 위치 데이터(404), 이전 트립 요청(504)에 관한 이력 정보, 현재 트립 요청에 대한 실시간 정보(504) 및 운송 네트워크의 지리적 영역에서 예정된 이벤트에 관한 정보를 포함한다. 차량 분포 최적화 알고리즘은 현재 정보(예를 들어, 현재 시간, 날짜, 요일 및 날씨) 및 지식 베이스(140)로부터의 정보(예를 들어, 활성 풀 내의 자율 차량(20)에 대한 실시간 차량 위치 데이터(404), 이전 트립 요청(504)에 관한 이력 정보, 현재 트립 요청(504)에 관한 실시간 정보 및 운송 네트워크의 지리적 영역에서 예정된 이벤트에 관한 정보)를 사용하여 교통 네트워크의 지리적 영역 전체에 걸쳐 자율 차량(20)에 대한 대기 위치를 선택하여 트립 요청에 대한 예상 수요를 충족시키기 위해 최적으로 적합한 차량 분포를 달성한다. 대기 위치는 연료/전력 충전 스테이션, 거리 주차 공간, 주차장, 공항 및 버스 정류장, 학교 및 택시 대기열을 포함할 수 있다. 트립 요청(504)에 관한 실시간 정보 및 운송 네트워크의 지리적 영역에서 예정된 이벤트에 관한 정보는 공공 메시징 시스템, 사용자가 액세스할 수 있는 컴퓨팅 장치에 설치된 AVES 애플리케이션 또는 차량 군 내의 자율 차량(20)에 설치된 AVES 차량 장비로부터 AVES COC에 의해 수신된다.

[0046] AVES COC(100)는 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되지 않은 활성 풀 내의 자율 차량(20)을 통상적으로 택시 대기열의 적시성 및 효율성에 의존하는 위치들의 택시 대기열로 안내할 수 있다(예를

들어, 공항, 공개 이벤트, 호텔, 등). 전술한 바와 같이 AVES 애플리케이션(300)을 통해 이루어진 트립 요청(504)에 응답하여, 컴퓨터 서버(120)는 트립 요청(504)에 대한 트립 ID(602)를 제공하고, 트립 요청(504)에 적합한 경우 사용자에게 택시 대기열에 가서 제 1 이용 가능한 자율 차량(20)을 픽업할 수 있는 능력을 제공한다. 신호를 보낸 당사자가 택시 대기열에서 자율 차량(20)에 들어가면, 사용자는 IVR 시스템(220) 또는 대화형 터치스크린(230)을 통해 트립 ID(602)를 제공한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 사용자에게 의해 입력된 트립 ID(602)를 AVES COC(100)에 전송하고, 컴퓨터 서버(120)는 선택된 자율 차량(20)의 AVES 차량 제어 시스템(210)에 트립 할당 정보를 보내는데, 이는 선택된 자율 차량(20)이 트립 요청(504)을 이행하도록 트립 ID(602), 트립 경로(606) 및/또는 트립 정보(506)를 포함할 수 있다. AVES COC(100)는 택시 대기열에서 자율 차량에 의해 이행된 트립 요청의 개수(504)를 모니터링하고, 수요를 매칭하도록 필요에 따라 추가의 자율 차량을 지시한다.

[0047] AVES COC(100)는 활성 풀 내의 자율 차량(20)의 연료/전력 충전 레벨을 가능한 한 가득찬 상태로 유지하고 활성 풀 내의 자율 차량의 활용률을 최적화하기 위해, 신호를 보낸 사용자로부터의 트립 요청에 응답하도록 할당되지 않은 활성 풀 내의 자율 차량(20)을 트립 요청(504)에 대한 할당을 기다리는 동안 연료/전력 충전을 위해 연료/전력 충전 스테이션으로 지시할 수 있다. 전기 자율 차량(20)은 미국 특허 출원 번호 15/956,998, 미국 특허 출원 번호 15/957,022, 미국 특허 출원 번호 15/957,041, 및 미국 특허 출원 번호 15/957,057에 설명된 시스템 및 방법을 사용하여 전력 충전 스테이션으로 안내되어 충전될 수 있고, 이들은 전체적으로 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0048] AVES COC(100)는 수락 가능한 차량 작동 상태(408) 또는 차량 컨디션(410)에 있지 않은 자율 차량(20)을 활성 풀로부터 제거하고, 이들 자율 차량(20)을 유지 보수 서비스를 위한 서비스 위치로 안내한다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 자율 차량(20)의 기계적 및 전기적 시스템의 작동 상태에 관한 정보(예를 들어, 낮은 타이어 압력, 가열 또는 에어 컨디셔닝 손실, 기계적 문제, 등)를 포함할 수 있다. 실시간 차량 작동 상태(408)는 AVES 차량 제어 시스템(210)을 자율 차량(20)의 자율 주행 시스템(예를 들어, CAN 버스)에 연결하는 것을 사용하여 확립될 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 자율 차량(20)의 청결 상태에 관한 정보를 포함할 수 있다. 실시간 차량 컨디션(410)은 IVR 시스템(220)에 대한 사용자 입력, 대화형 터치스크린(230)에 대한 사용자 입력, 카메라(260)로부터의 이미지 및 센서(270)로부터의 신호 중 적어도 하나를 사용하여 확립되어 자율 차량(20)이 더러워졌거나, 어질러졌거나, 파손되었는지 여부를 결정할 수 있다. 트립이 완료된 후, 카메라(260)는 차량에 여전히 존재하는 승객, 트립이 시작된 이후 자율 차량(20) 내의 추가의 물품, 얼룩, 폐기된 음식 또는 음료 용기 또는 자율 차량(20)의 청결한 환경으로부터 방해되는 그 밖의 다른 것들과 같은 이상한 것들을, 개입 없이, 검출할 수 있다. 잃어버린 귀중품의 경우, AVES COC는 자율 차량(20)을 물품 회수를 위한 서비스 위치로 지시하고, 이전 승객에게 잃어버린 물품을 통지한다. 또한, AVES COC(100)는 주기적으로(예를 들어, 하루에 한 번) 활성 풀로부터 자율 차량(20)을 제거하고, 자율 차량을 점검, 청소, 유지 보수 및/또는 서비스를 위한 서비스 장소로 안내한다. 자율 차량(20)이 수락될 수 없는 컨디션에서 트립 요청(504)을 위해 사용자를 픽업하는 경우, 사용자는 수락될 수 없는 컨디션을 지적하고, 자율 차량의 IVR 시스템(220) 및/또는 대화형 터치스크린(230)을 통해 자율 차량(20)을 거부할 수 있다. 자율 차량(20)의 AVES 차량 제어 시스템(210)으로부터 수락될 수 없는 차량 컨디션의 지적을 수신하면, AVES COC는 자동으로 교체 자율 차량(20)을 가장 우선적으로 할당하고, 수락될 수 없는 컨디션의 자율 차량(20)을 활성 풀 밖으로 빼내고, 상기 자율 차량(20)은 서비스 위치로 지시한다.

[0049] AVES COC(100)는 트립 요청(504)을 이행하도록 할당된 자율 차량(20)에 대한 고유한 트립 ID(602), 트립 PIN(604), 트립 경로(606) 및 차량 ID(402) 및 차량 설명(414)을 포함하는 차량 할당 정보를 신호를 보낸 사용자에게 AVES 애플리케이션(300)을 통해 보낸다. 또한, AVES COC(100)는 도착까지의 추정된 시간을 포함하여, 실시간 차량 위치 진행 업데이트를 AVES 애플리케이션(300)을 통해 신호를 보낸 사용자에게 보낸다.

[0050] AVES 애플리케이션(300)을 갖는 사용자의 장치(30) 및 할당된 자율 차량(20)이 특정 거리 내에 있는 경우, AVES(10)는 차량/사용자 찾기 프로토콜을 개시한다. 차량/사용자 찾기 프로토콜 동안, AVES 애플리케이션(300)은 선택된 컴퓨팅 장치(30)를 통해 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(302)를 전송하고, AVES 차량 제어 시스템(210)은 안테나(240)를 활성화하여 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 AVES 애플리케이션의 신호(302)를 스캔한다. 예를 들어, 차량/사용자 찾기 프로토콜 동안, AVES 애플리케이션(300)은 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(302)를 전송하기 위해 컴퓨팅 장치(30)에서 BLUETOOTH® 송신기를 자동으로 활성화시킨다. BLUETOOTH® 송신 및 수신을 위한 2.4 GHz 주파수 대역이 개시되어 있지만, 그러나 임의의 다른 적절한 통신 프로토콜이 사용될 수 있다. 안테나(240)는 신호를 보낸 사용자의 선택된 컴퓨팅 장치로부터 트립 ID(602)(예를

들어, 블루투스)로 인코딩된 신호 전송을 위해 360° 를 스캔하도록 전자적으로 조종 가능한 위상 어레이 안테나 일 수 있다. 대안적으로, 안테나(240)는 신호를 보낸 사용자의 선택된 컴퓨팅 장치로부터 트립 ID(602)(예를 들어, 블루투스)로 인코딩된 신호 전송을 위해 360° 를 스캔하도록 전동되는 종래의 지향성 안테나일 수 있다. 또한, 차량/사용자 찾기 프로토콜 동안, AVES 차량 제어 시스템(210)은 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(252)를 전송하기 위해 신호 이미터(250)를 활성화시키고, AVES 애플리케이션(300)은 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호 이미터의 신호(252)를 감지하기 위해 컴퓨팅 장치(30)에서 비디오 카메라를 활성화시킨다. 예를 들어, 신호 이미터(250)는 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 연속 변조된 신호(252)를 전송하는 전방향 적외선 이미터일 수 있다. AVES 애플리케이션(300)은 신호 이미터(250)에 의해 방출된 고유하게 변조된 적외선 신호를 감지하기 위해 컴퓨팅 장치(30) 상의 비디오 카메라를 활성화시킨다.

[0051] AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)을 신호를 보낸 사용자에게 안내하기 위해 안테나(240)에 의해 검출된 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호 전송을 사용한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(302)를 전송하는 선택된 컴퓨팅 장치를 인터셉트하기 위해 자율 차량(20)이 이동해야 하는 방향을 나타내는 최대 수신 신호 강도의 방향에 기초하여 고유한 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(302)를 전송하는 선택된 컴퓨팅 장치의 위치를 결정한다. 추가적으로, 도 4에 도시된 바와 같이, 사용자가 트립 요청(504)에 할당된 선택된 자율 차량(20)에 대한 영역을 스캔하기 위해 컴퓨팅 장치(30)의 카메라를 사용함에 따라, 자율 차량(20)의 신호 이미터(250)에 의해 방출된 고유하게 변조된 적외선 신호는 "증강 현실" 이미지(예를 들어, 자율 차량(20)을 가리키는 깜빡이는 화살표)가 카메라에 의해 캡처된 이미지 위에 스크린 상에서 중첩되게 한다. 따라서, 신호를 보낸 사용자는 영역 내의 다수의 차량 중에서 트립 요청(504)에 할당된 선택된 자율 차량(20)을 빠르고 용이하게 식별할 수 있다. 선택적으로, AVES 애플리케이션(300)은 시각 장애가 있는 사용자를, 트립 ID(602)로 인코딩된 신호(252)를 전송하는 선택된 자율 차량(20)을 향해 안내하기 위해 컴퓨팅 장치(30)를 통해 가청 피드백 및/또는 햅틱 피드백을 제공할 수 있다. 예를 들어, AVES 애플리케이션(300)은 가청 방향성 안내(예를 들어, "왼쪽/직선/오른쪽") 및 주의 안내(예를 들어, "왼쪽으로부터 접근하는 교통을 주의!")를 제공할 수 있다.

[0052] 자율 차량(20)이 로컬 컨디션의 분석과 함께, 사용자의 컴퓨팅 장치 또는 다른 데이터로부터 수신된 신호의 강도에 기초하여 결정될 수 있는, 신호를 보낸 사용자에게 특정 거리 내에 있는 경우, AVES 차량 제어 시스템(210)은 사용자의 단말기 인터셉트를 수행했다고 결정하여 자율 차량(20)을 정지시킨다. AVES 차량 제어 시스템(210)이 자율 차량(20)을 정지시킨 후, AVES 차량 제어 시스템(210)은 위험 플래셔(flashers)를 활성화시키고, 도어 및 트렁크를 잠금 해제하며, 신호를 보낸 사용자가 자율 차량(20)으로 들어가도록 대기한다. AVES 차량 제어 시스템(210)과 자율 차량(20)의 컴퓨터 시스템(예를 들어, CAN 버스) 사이의 상호 연결은 AVES 차량 제어 시스템(210)이 위험 플래셔를 활성화시키고, 도어 및 트렁크를 잠금 해제하고, 신호를 보낸 사용자가 자율 차량(20)에 들어왔을 때 검출할 수 있게 한다(예를 들어, 차량 도어가 개방되고 폐쇄된 때를 검출할 수 있게 한다). 또한, AVES 차량 제어 시스템(210)은 트렁크가 개방되고 폐쇄되었는지 여부를 검출함으로써 물품들이 트렁크에 배치되었는지 여부를 결정할 수 있다. 추가적으로, AVES 차량 장비(200)는 물품들이 트렁크에 남겨져 있는지 여부를 결정하기 위해, AVES 차량 제어 시스템(210)에 연결된 카메라(들)(260) 및/또는 센서(들)(270)를 자율 차량의 트렁크 공간에 포함할 수 있다.

[0053] AVES 차량 제어 시스템(210)이 승객이 자율 차량(20)에 들어간 것을 검출하면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 트립 요청(504)에 대한 환영 메시지 및 고유한 트립 ID(602)를 알리기 위해 IVR 시스템(220)을 활성화시킨다. 또한, AVES 차량 제어 시스템(210)은 대화형 터치스크린(230)을 활성화하여 트립 요청(504)에 대한 고유한 트립 ID(602)를 디스플레이한다. 또한, AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220) 및 대화형 터치스크린(230)을 활성화하여 고유한 트립 ID(602)에 대응하는 트립 PIN(604)을 사용자에게 유도한다. AVES 차량 제어 시스템(210)이 사용자로부터 트립 PIN(604)을 수신하면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 사용자로부터 수신된 트립 PIN(604)을 고유한 트립 ID(602)에 대응하는 트립 PIN(604)과 비교한다. 사용자로부터 수신된 트립 PIN(604)이 고유한 트립 ID(602)에 대응하는 트립 PIN(604)과 일치하면, 사용자는 검증된다. 추가적으로, AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220) 및 대화형 터치스크린(230)을 활성화하여 사용자가 목적지를 확인하도록 유도한다. 검증 프로세스는 사용자가 잘못된 자율 차량(20)에 들어가서 잘못된 목적지에 도착하지 않도록 보장하는 것을 돕는다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 또한 임의의 점유된 좌석 위치가 좌석 벨트를 고정된 것을 확인하도록 체크할 것이다. 모든 승객이 벨트에 고정된 것은 아닌 경우, AVES 차량 제어 시스템(210)은 승객이 좌석 벨트를 고정하도록 유도하기 위해 IVR 시스템(220) 및 대화형 터치스크린(230)을 활성화시킨다. 사용자가 검증된 후, 목적지가 확인되고 승객이 안전 벨트를 고정하고, AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)에게 트립을 시작하도록 명령한다. 자율 차량(20)의 AVES 차량 장비(200)는 AVES 애플리케이션(300)을 통해 사용자에게

의해 시각 장애 모드로 설정될 수 있다. 시각 장애 모드에서, AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220)을 통해 사용자와 통신한다.

[0054] 자율 차량(20)이 수락될 수 없는 컨디션에서 트립 요청(504)에 대해 사용자를 픽업하는 경우, 사용자는 수락될 수 없는 컨디션을 지적하고, 자율 차량의 IVR 시스템(220) 및/또는 대화형 터치스크린(230)을 통해 자율 차량(20)을 거부할 수 있다. 자율 차량(20)의 AVES 차량 제어 시스템(210)으로부터 수락될 수 없는 차량 컨디션의 지적을 수신하면, AVES COC는 자동으로 교체 자율 차량(20)을 가장 우선적으로 할당하고, 수락될 수 없는 컨디션에 있는 자율 차량(20)을 활성 풀 밖으로 빼내고, 상기 자율 차량(20)을 서비스 위치로 지시한다.

[0055] 트립이 진행됨에 따라, 대화형 터치스크린(230)은 트립 경로 및 지도 상의 실시간 위치, 추정된 도착 시간 등을 포함하는 실시간 트립 정보를 디스플레이한다. 또한, 대화형 터치스크린(230)은 화장실 휴식, 질병 등에 대해 트립을 일시적으로 중단시키기 위한 소프트 키를 제공할 수 있고, IVR 시스템(220)은 화장실 휴식, 질병 등에 대해 트립을 일시적으로 정지시키기 위해 음성 명령을 인식하도록 프로그래밍될 수 있다.

[0056] 사용자는 IVR 시스템(220), 대화형 터치스크린(230) 또는 AVES 애플리케이션(300)을 사용함으로써 운송 중에 변경된 트립 정보(507)(예를 들어, 변경된 중간 정지 위치(들) 및/또는 목적지 위치)를 갖는 트립 수정 요청(505)을 수행할 수 있다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 변경된 트립 정보(507)를 갖는 트립 수정 요청(505)을 AVES COC(100)에 보낸다. 인공 지능 시스템(130)은 승차 요청(504)과 관련하여 위에서 설명된 바와 같이, 변경된 트립 정보(507) 및 지식 베이스(140)의 정보에 기초하여 수정 요청(505)을 이행하기 위한 변경된 트립 경로(608)(새로 추정된 트립 기간 및 비용을 포함함)를 결정하기 위해 경로 결정 알고리즘을 실행한다. 컴퓨터 서버(120)는 현재의 자율 차량이 변경된 트립 경로(608)에 따라 트립 수정 요청(505)을 이행할 수 있는지 여부 그리고 변경된 트립에 대해 요청 사용자에게 의한 충분한 지불 능력이 있는지 여부를 결정한다. 현재의 자율 차량(20)이 변경된 트립 경로(608)에 따라 수정 요청(505)을 이행할 수 있다면, 컴퓨터 서버(120)는 사용자가 IVR 시스템(220), 대화형 터치스크린(230) 또는 AVES 애플리케이션(300)을 통해 변경된 트립 경로(608)를 수락한 것을 확인하고, 변경된 트립 경로(608)에 따라 현재의 자율 차량(20)을 안내한다. 현재의 자율 차량(20)이 변경된 트립 경로(608)에 따라 트립 수정 요청(505)을 이행할 수 없는 경우, 컴퓨터 서버(120)는 트립 수정 요청(505)을 이행하기 위한 대안적인 자율 차량(20)을 선택하고, 사용자가 IVR 시스템(220), 대화형 터치스크린(230) 또는 AVES 애플리케이션(300)을 통해 대안적인 자율 차량을 수락한 것을 확인하고, 변경된 트립 경로(608)에 따라 트립 수정 요청(505)을 이행하기 위해 현재의 자율 차량(20) 및 대안적인 자율 차량(20)을 조정하기 위한 멀티-홀 라우팅을 구현한다. 인공 지능 시스템(130)은 승차 요청(504)과 관련하여 위에서 설명한 바와 같이 변경된 트립 경로(608) 및 지식 베이스(140)의 정보를 기초로 하여 트립 수정 요청(505)을 이행하기 위해 대안적인 자율 차량(20)을 선택하도록 매치메이킹 알고리즘을 실행한다.

[0057] 사용자는 IVR 시스템(220) 또는 대화형 터치스크린(230)을 사용하여 긴급 정보(514)를 트리거할 수 있다. 예를 들어, IVR 시스템(220)은 긴급 프로토콜을 개시하기 위해 특정 키워드를 인식하도록 프로그래밍될 수 있다. IVR 시스템(220)은 긴급 프로토콜을 개시하기 위해 미리 프로그래밍된 단어를 검출하도록 트립 기간 동안 활성 상태로 유지될 수 있다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 긴급 정보(514)를 AVES COC(100)로 보내고, AVES COC(100)는 긴급 프로토콜을 개시한다. AVES COC(100)는 IVR 시스템(220) 또는 대화형 터치스크린(230)을 통해 긴급 상황이 있다는 것을 확인한다. AVES COC(100)가 긴급 상황이 있다는 것을 확인하거나 또는 전혀 응답을 수신하지 못하는 경우, AVES COC(100)는 긴급 프로토콜로 진행한다. AVES COC(100)는 긴급 911 호출을 배치하고, 자율 차량 내의 IVR 시스템(220)을 긴급 911 호출에 연결한다. 위치 정보 등을 제공하는 것이 요구되는 경우, AVES COC(100) 교환원이 또한 긴급 911 호출에 연결될 수도 있다. 또한, AVES 차량 제어 시스템(210)은 비디오 모니터링을 용이하게 하기 위해 IVR 시스템(220)의 마이크 및 스피커, 내부 및 외부 카메라(260) 및 자율 차량의 내부 조명을 활성화시킨다. 내부 비디오 카메라(260) 및 IVR 시스템(220)은 AVES COC(100) 교환원이 사용자 긴급 상황을 평가할 수 있도록 그리고 비디오 및 오디오 데이터가 자율 차량의 온보드 메모리에 저장될 수 있도록 활성화된다. 대화형 터치스크린(230)은 "경찰서로 가시오(Go to Police Station)" 및 "병원으로 가시오(Go to Hospital)" 소프트 버튼 선택을 제공할 수 있다. IVR 시스템(220)은 긴급 상황 및 긴급 상황 유형(예를 들어, 의료 긴급 상황)을 확인하기 위해 특정 키워드를 인식하도록 프로그래밍될 수 있다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 사용자 입력에 따라 자율 차량의 트립을 중단하고, 자율 차량(20)을 경찰서 또는 병원으로 안내할 수 있다. AVES COC(100) 교환원은 자율 차량을 만나기 위해 병원이 구급차를 파견하기를 원할 경우 자율 차량을 원격으로 정지시키거나 또는 경로를 변경하고 자율 차량의 위치를 제공할 수 있다. AVES(10)는 또한 위치 정보를, 이러한 정보를 수용할 수 있는 미래의 911 시스템으로 직접 전달할 수 있는 능력을 가질 것이다.

[0058] 트립 동안 자율 차량(20)이 갑자기 장애가 발생하면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 장애 발생 차량 프로토콜을

개시한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 먼저 자율 차량을 안전한 위치(예를 들어, 도로의 측면)로 안내하고, 위험 플래서를 활성화시키고, AVES COC(100)에 통지하도록 시도할 것이다. AVES COC(100)는 자동으로 우선적으로 대체 자율 차량(20)을 파견하고, AVES COC(100) 교환원이 상황을 모니터링할 수 있도록 IVR 시스템(220) 및 내부 비디오 카메라(260)를 통해 자율 차량의 승객(들)과 통신 링크를 확립한다. 이러한 장애 발생 차량 프로토콜은, 운송 네트워크 회사에 단순히 자율 차량(20)의 장애가 발생한 컨디션을 통지하기보다는, 대체 자율 차량(20)이 자동으로 파견된다는 점에서, 본 자율 차량 통지 시스템과 다르다.

[0059] AVES COC(100)가 AVES 차량 장비(200)에 대한 통신 링크를 실패하거나 또는 상실하는 경우, AVES 차량 제어 시스템(210)은 장애 발생 시스템 프로토콜을 개시할 것이다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)에게 진행 중인 트립을 완료하도록 지시하고, 통신 링크 및/또는 AVES COC(100)가 정상 동작으로 복원될 때까지 트립 청구 정보를 자율 차량(20)의 로컬 AVES 메모리에 저장하도록 지시한다. 통신 링크 및/또는 AVES COC(100)가 복원되면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 트립 데이터를 AVES COC(100)에게 보낸다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)에게 로컬 AVES 메모리 파일에 저장된 가장 가까운 안전 위치 또는 휴게 위치로 운전하도록 지시한다. GPS 시스템에 고장이 발생하면, 또한 진행 중인 트립을 완료하는데 사용되는 "데드 레커닝(dead reckoning)"(예를 들어, 나침반 및 거리 정보)과 함께, 장애 발생 시스템 프로토콜이 개시되거나 또는 안전 위치 또는 휴게 위치로 이동하게 할 것이다.

[0060] 자율 차량(20)이 원하는 중간 정지 위치 또는 목적지 위치에 도달하고 정지할 수 없는 경우(예를 들어, 그 영역을 점유하는 다른 차량, 등), AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)에게 원하는 중간 정지 위치 또는 목적지 위치에서 다른 정지를 시도하기 위해 자동으로 루프-백하기 전에 지정된 거리 동안 원하는 중간 정지 위치 또는 목적지 위치를 약간 지나서 운전하도록 지시한다. AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220)을 활성화하여 승객에게 목적지 이전에 정지하고자 하는지, 주위를 돌고자 하는지, 목적지를 지나서 정지하고자 하는지, 또는 대안적인 정지 위치를 갖고자 하는지 여부를 묻는다. 자율 차량(20)이 원하는 중간 정지 위치 또는 목적지 위치에서 정지하게 되면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 자동으로 도어를 잠금 해제하고, IVR 시스템(220)을 통해 위치를 알리고, 대화형 터치스크린(230)을 통해 위치를 디스플레이한다.

[0061] AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220)을 활성화시키고, 대화형 터치스크린(230)은 사용자가 트립을 종료하기를 원하는지, 자율 차량(20)이 사용자가 자율 차량(20)으로 복귀하도록 기다리기를 원하는지, 또는 새로운 목적지로 가기를 원하는지 여부를 확인하도록 사용자를 유도한다. 신호를 보낸 사용자가, 사용자가 자율 차량(20)으로 복귀하도록 자율 차량(20)이 기다리기를 원하는 경우, AVES 애플리케이션(300)은 이 기간 동안 활성화 상태를 유지하여 자율 차량(20)의 재소환을 허용한다. 트립이 종료될 때, AVES 차량 제어 시스템(210)이 지정된 시간 프레임 내에 트립의 종료의 확인 요청에 대한 응답을 수신하지 못하면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 점진적으로 더 큰 볼륨 레벨에서 그리고 내부 조명의 깜박임으로 확인 시도를 반복한다. AVES 차량 제어 시스템(210)이 트립의 종료의 확인 요청에 대한 응답을 수신하지 못하고, 도어가 개방되었다는 표시가 없는 경우, AVES 차량 제어 시스템(210)은 내부 비디오 카메라 및 IVR을 활성화시켜, AVES COC(100)는 사용자가 자율 차량(20) 내에 여전히 존재하는지 여부를 평가할 수 있다. AVES 차량 제어 시스템(210)과 자율 차량(20)의 컴퓨터 시스템(예를 들어, CAN 버스) 사이의 상호 연결은 AVES 차량 제어 시스템(210)이 신호를 보낸 사용자가 자율 차량(20)을 언제 빠져나왔는지 결정할 수 있게 한다(예를 들어, 차량 도어가 언제 개방되고 폐쇄되었는지를 검출할 수 있게 한다). AVES COC(100)가 여전히 자율 차량(20) 내에 있지만 응답할 수 없는 무력화된 승객을 검출하면, AVES COC(100)는 긴급 프로토콜을 개시한다.

[0062] AVES 차량 제어 시스템(210)과 자율 차량(20)의 컴퓨터 시스템(예를 들어, CAN 버스) 사이의 상호 연결은 AVES 차량 제어 시스템(210)이 언제 물품들이 자율 차량(20)의 트렁크 내에 배치되었는지를 결정할 수 있게 한다(예를 들어, 언제 트렁크가 개방되고 폐쇄되었는지를 검출할 수 있게 한다). 트립의 종료 시에, AVES 차량 제어 시스템(210)이 트립 중에 트렁크가 개방되었다고 결정하면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 IVR 시스템(220) 및 대화형 터치스크린(230)을 활성화시켜 승객(들)이 임의의 개인 물품들이 트렁크로부터 제거되었다는 것을 확인하고 이것들이 체크되었다는 것을 확인하도록 유도한다. AVES 차량 제어 시스템(210)이 트립 동안 트렁크가 한번만 개방되었다고 결정하면(따라서, 물품이 트렁크 내에 배치되고 그 후에 후속적으로 제거될 수 있는 가능성을 배제함), AVES 차량 제어 시스템(210)은 자율 차량(20)이 목적지 위치에 유지되도록 지시하고, 승객(들)에게 트렁크로부터 임의의 개인 물품들이 제거되었는지를 확인하도록 계속해서 유도할 것이다. 또한, AVES 차량 제어 시스템(210)은 트렁크가 개방되고 폐쇄되었는지 여부를 검출함으로써 물품들이 트렁크 내에 배치되었는지 여부를 결정할 수 있다. 추가적으로, AVES 차량 장비(200)는 물품들이 트렁크 내에 남겨져 있는지 여부를 결정하기 위해 자율 차량의 트렁크 공간에, AVES 차량 제어 시스템(210)에 연결되는 카메라(들)(260) 및/또는

센서(들)(270)를 포함할 수 있다. 지정된 시간 후에, AVES 차량 제어 시스템(210)이 승객(들)이 트렁크를 체크했다는 확인을 수신하지 않으면, AVES 차량 제어 시스템(210)은 비디오 카메라를 활성화시키고 트렁크 내의 조명을 켜서, AVES COC(100)은 임의의 물품들이 트렁크 내에 있는지 여부를 평가할 수 있다. 트렁크 내에 물품이 남겨져 있는 경우, 승객에게 통지된다. 또한, 트렁크 내의 센서(들)(270)(예를 들어, 적외선 센서)는 트렁크 공간 내의 물품들의 존재를 검출하기 위해 사용될 수 있다.

[0063] AVES(10)는 "제한된" 영역으로 운전하도록 요청되는 자율 차량(20)의 보안 위험을 고려한다. F.A.A.가 경기장, 특별 이벤트 등 주변에 "비행 금지" 구역을 지정하는 것과 같이, AVES(10)는 또한 알려진 특정 제한 영역에 들어가기 위한 트립 요청(504)의 수락을 당연히 거부할 수 있다. 정부 당국에 의해 일시적으로 제한된 것으로 선언된 영역(예를 들어, 퍼레이드, 마라톤 등)도 또한 AVES COC(100)에 의해 수용된다.

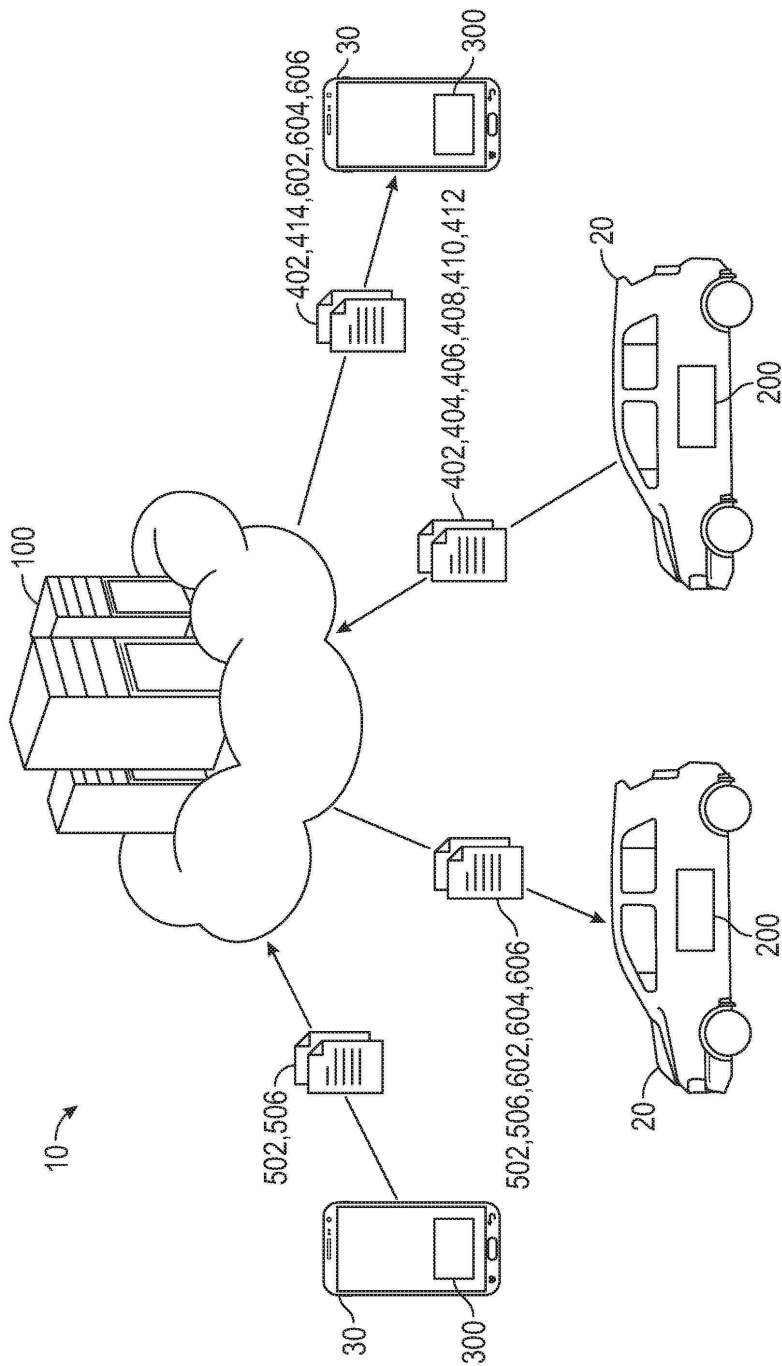
[0064] 액세스 제어(예를 들어, 게이트 오퍼레이터, 차고 도어, 가드 스테이션 등)를 갖는 위치로의 그리고 이러한 위치로부터의 트립 요청(504)은 AVES 차량 장비(200)가 제공하도록 구성될 수 있는 추가의 기능을 요구할 것이다. 원격 제어 액세스 시스템의 경우, AVES 차량 장비(200)는 원활한 인터페이스를 제공하기 위해 보안+ 2.0(롤링 코드), 인텔리코드(Intellicode) 또는 다른 게이트 또는 차고 도어 원격 오프너 무선 프로토콜의 직접 무선 전송을 사용하여 제어를 작동할 수 있는 300 내지 400 MHz 대역 송신기를 포함한다. AVES COC(100)는 사용자 기록(500)의 일부로서 저장되도록 액세스 코드를 저장할 수 있다. 대안적으로, 사용자는 IVR 시스템(220) 및 대화형 터치스크린(230)을 통해 액세스 코드를 제공할 수 있다. 실시간 보안 요원이 있는 이들 위치들의 경우, AVES 차량 장비(200)는 사용자가 창문을 개방하지 않고도 IVR 시스템(220)을 통해 보안 요원과 통신할 수 있도록 하기 위해 외부 스피커 및 외부 마이크를 포함한다. 추가적으로, 자율 차량(20)이 픽업 위치에서 게이트(또는 유사한 방해물)에 의해 차단되면, AVES COC(100)은 AVES 애플리케이션(300)을 통해 사용자와 통신하여 자율 차량이 입장하기 위해 게이트에서 대기하고 있다는 것을 사용자에게 통지할 수 있다.

[0065] AVES COC(100)은 운송 네트워크 회사의 중앙 시설에 통합될 수 있거나, 또는 기존의 독립적인 차량 군을 단일 가상의 차량 군으로 사실상 결합하는 "차량 군들의 군"을 생성하는 "독립형" 시설로서 작동될 수 있다. AVES COC(100)은 지리적 영역 내의 복수의 운송 회사들에 대한 운송 서비스(예를 들어, 파견, 청구, 등)를 관리할 수 있다. AVES COC(100)은 특정 운송 회사에 대한 운송 서비스(예를 들어, 파견, 청구, 등)를 그 특정 운송 회사의 차량 군 내의 그들 자율 차량(20)으로만 제한할 수 있다. 항공사 "코드-공유" 장치에 의해 사용자가 특정 항공사를 통해 트립을 예약할 수 있지만 그러나 실제 트립은 다른 항공사에 의해 이행되는 것과 유사한 방식으로 사용자에게 차량 군 자원의 공유가 보여질 수는 없다. 대안적으로, 전체 가상 차량 군은 개별적으로 소유된 단일 차량들 또는 개별적으로 소유된 차량 군으로 구성될 수 있다.

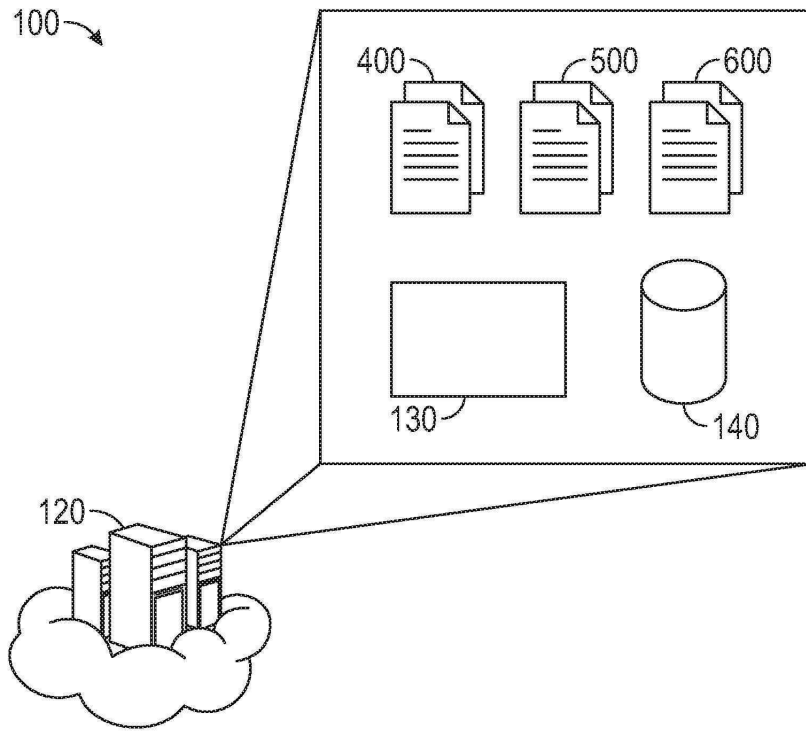
[0066] 본 발명의 실시예들에 대한 전술한 설명은 예시 및 설명의 목적으로 제시되었다. 이는 철저하거나 또는 본 발명을 개시된 형태로 제한하도록 의도되는 것은 아니다. 상기 개시에 비추어 명백한 수정 및 변형이 가능하다. 설명된 실시예들은 당업자가 본 발명을 다양한 실시예에서 그리고 고려된 특정 용도에 적합한 다양한 변형으로 이용할 수 있도록 하기 위해 본 발명의 원리 및 그의 실제적 적용을 가장 잘 예시하도록 선택되었다.

도면

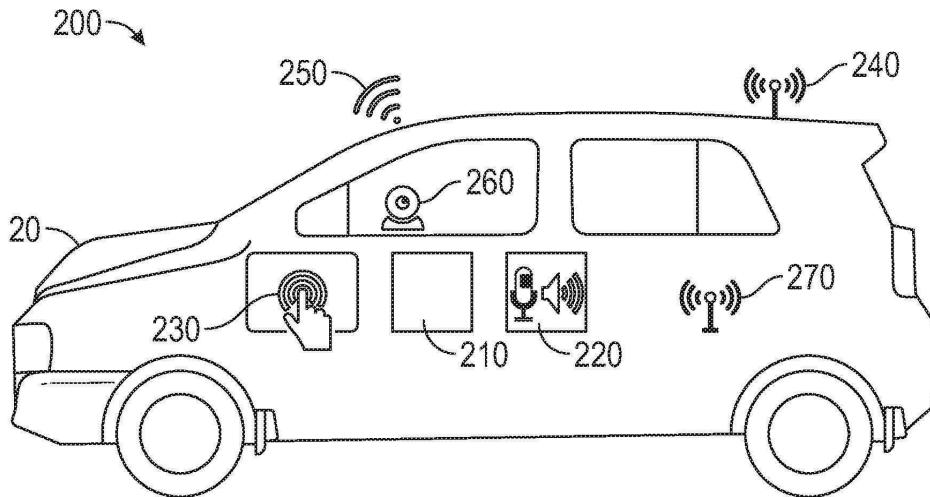
도면1



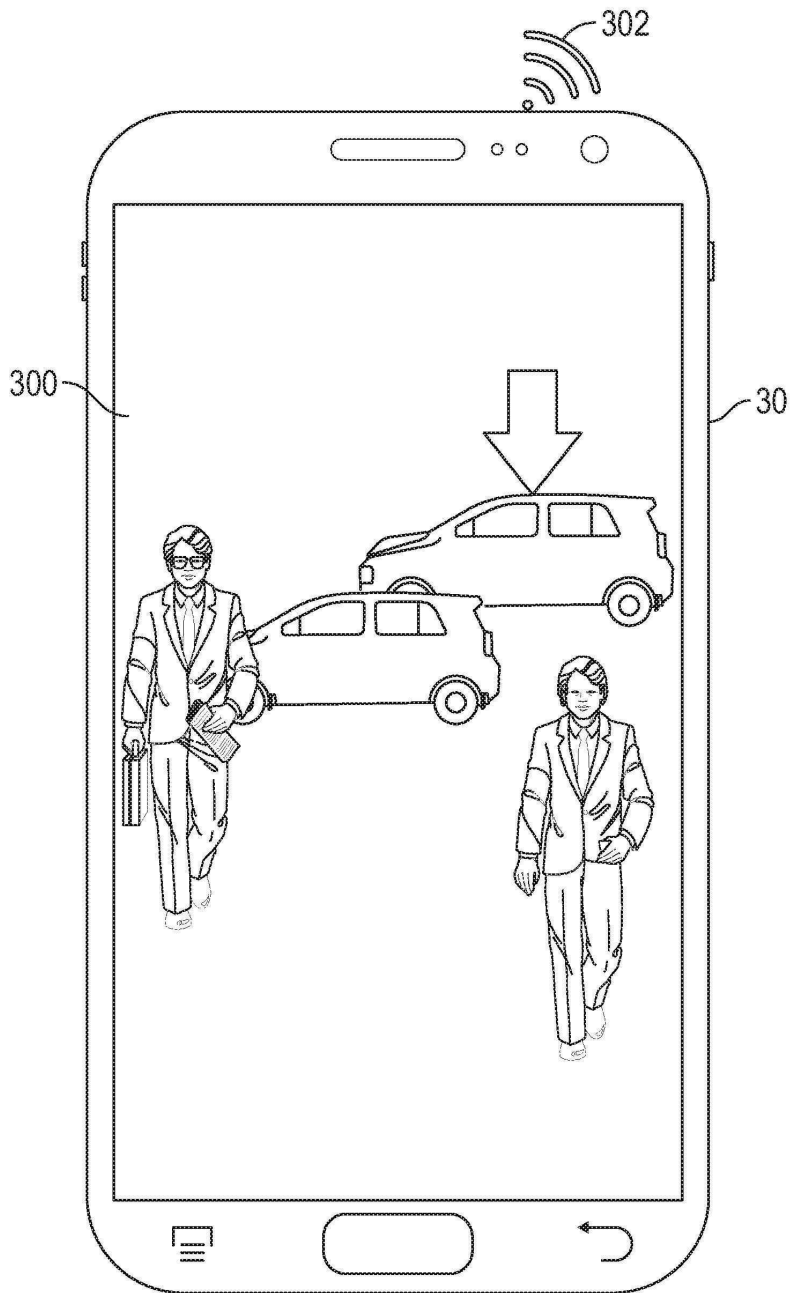
도면2



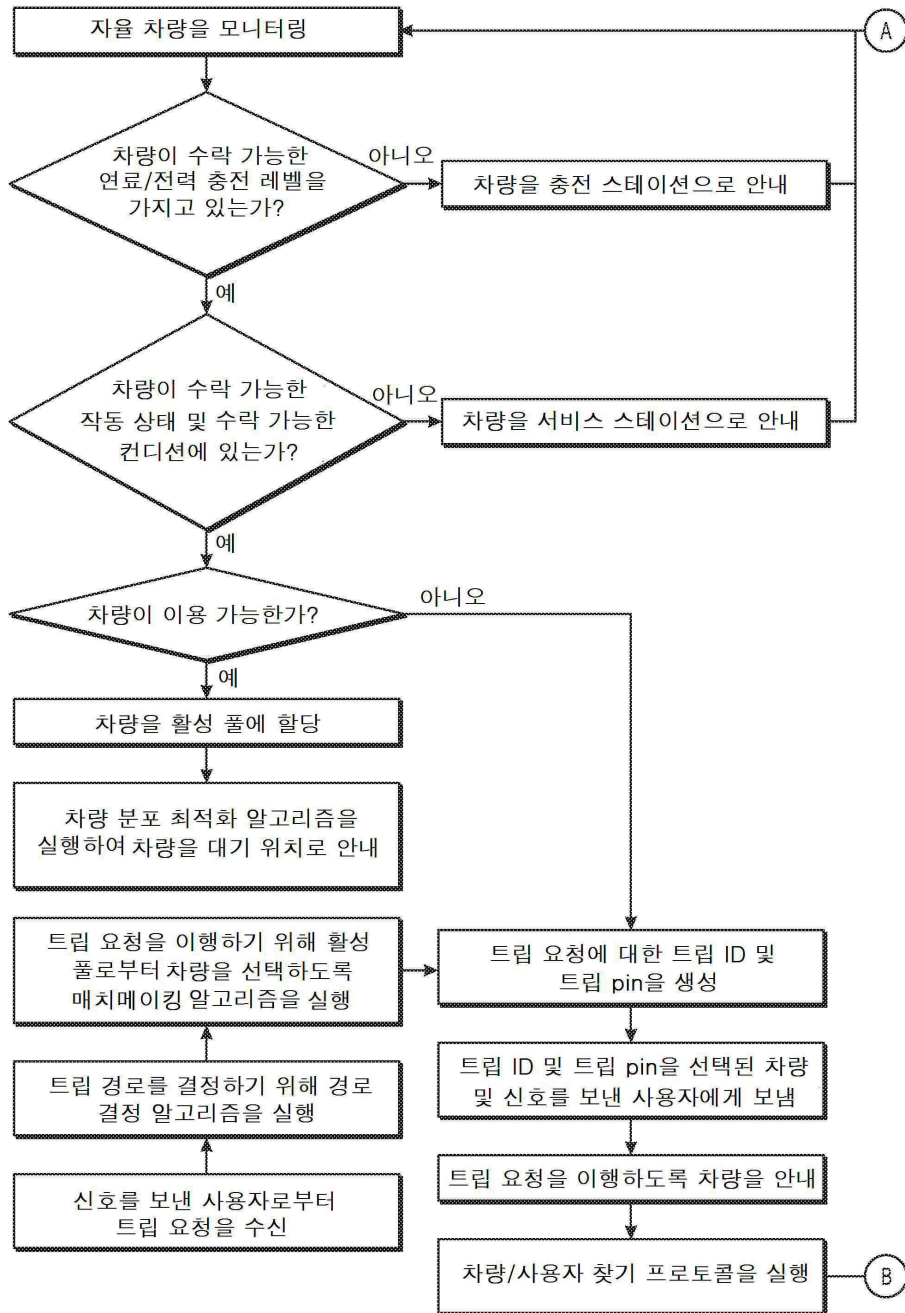
도면3



도면4



도면5a



도면5b

