



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0078346
(43) 공개일자 2023년06월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B60L 53/38 (2019.01) B60L 53/37 (2019.01)
B60L 53/66 (2019.01) H02J 50/10 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01)

(52) CPC특허분류

B60L 53/38 (2019.02)
B60L 53/37 (2019.02)

(21) 출원번호 10-2021-0166034

(22) 출원일자 2021년11월26일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

현대모비스 주식회사

서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)

(72) 발명자

이재영

경기도 이천시 증신로325번길 39, 103동 1101호(송정동, 이천 라온프라이빗)

(74) 대리인

특허법인(유한)케이비케이

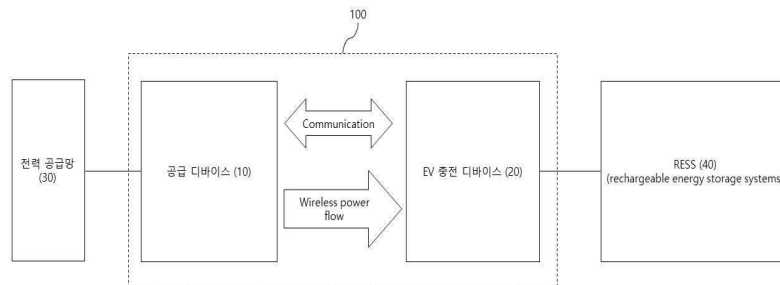
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 전기차를 위한 종방향 무선 충전 체인 구성 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템

(57) 요약

본 발명은 전기차를 위한 종방향 무선 충전 체인 구성 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템에 관한 것으로서, 일 측면에 따른 제1 차량이 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법은 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량 감지하는 단계와 상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계와 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계와 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 종방향 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다. 따라서, 본 발명은 최소의 무선 충전 인프라를 통해 다수의 전기 차량을 동시에 충전할 수 있는 장점이 있다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류

B60L 53/66 (2019.02)

H02J 50/10 (2016.02)

H02J 50/90 (2016.02)

B60Y 2200/91 (2013.01)

Y02T 10/70 (2020.08)

Y02T 10/7072 (2020.08)

Y02T 90/167 (2020.08)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 차량이 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법에 있어서,
종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량 감지하는 단계;
상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계;
상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계; 및
상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 종방향 정렬을 수행하는 단계
를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 제2 차량과의 거리는 상기 제1 차량에 구비된 초음파 센서 및 라이다(RIDAR) 중 적어도 하나를 사용하여
계산되는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 제2 차량은 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 감지되는, 방
법.

청구항 4

제1항에 있어서,
상기 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계는,
카메라 촬영 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류하는 단계;
상기 분류된 특정 객체에 상응하는 화소의 횡방향 평균 위치를 계산하는 단계; 및
상기 횡방향 평균 위치와 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2을 비교하여 횡방향 조향 제어를 수행하는
단계;
를 포함하는, 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 특정 객체는 상기 제2 차량의 번호판인, 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 특정 객체는 상기 제2 차량의 차량 타입에 따라 동적으로 결정되는, 방법.

청구항 7

제4항에 있어서,
상기 카메라는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라인, 방법.

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 횡방향 정렬을 수행하는 단계는,

상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 상기 제1 차량을 오른쪽으로 조향 제어하는 단계; 및

상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 제1 차량을 왼쪽으로 조향 제어하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 종방향 정렬을 수행하는 단계는,

초음파 센서 구동 펄스 수를 감소시키는 단계;

상기 감소된 초음파 센서 구동 펄스 수에 상응하는 근거리 감지 한계 거리를 설정하는 단계;

잔향 시간을 측정하는 단계;

상기 측정된 잔향 시간에 기반하여 상기 근거리 감지 한계 거리까지 종방향 미세 정렬을 수행하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 초음파 센서 구동 펄스 수는 1로 감소되는, 방법.

청구항 11

적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 통신망을 통해 다른 차량과 연동되는 차량에서 종방향 무선 충전 체인을 구성하기 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서,

상기 동작들은,

상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량 감지하는 단계;

상기 다른 차량과의 거리를 계산하는 단계;

상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계; 및

상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 다른 차량과의 종방향 정렬을 수행하는 단계

를 포함하는, 저장 매체.

청구항 12

무선 충전을 위한 송수신 패드가 구비된 전기 차량에 있어서,

다른 차량과의 통신을 수행하는 차량 단말;

카메라, 라이다(RIDAR) 및 초음파 센서를 포함하는 차량 센서; 및

상기 차량 단말과 연동하여 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량을 감지하고, 상기 차량 센서와 연동하여 상기 다른 차량과의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리에 따라 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬 및 종방향 정렬을 수행하는 EV 충전 디바이스

를 포함하는, 전기 차량.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스는 상기 다른 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 횡방향 정렬을 수행하고, 상기 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 종방향 정렬을 수행하되, 상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 긴, 전기 차량.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 다른 차량과의 거리는 상기 초음파 센서 및 상기 라이다 중 적어도 하나를 사용하여 계산되는, 전기 차량.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 다른 차량은 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 감지되는, 전기 차량.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스는 상기 카메라에 의해 촬영된 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류하고, 상기 분류된 특정 객체에 상응하는 화소의 횡방향 평균 위치를 계산하고, 상기 횡방향 평균 위치와 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2을 비교하여 횡방향 조향 제어를 수행하는, 전기 차량.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 특정 객체는 상기 다른 차량의 번호판인, 전기 차량.

청구항 18

제16항에 있어서,

상기 특정 객체는 상기 다른 차량의 차량 타입에 따라 동적으로 결정되는, 전기 차량.

청구항 19

제12항에 있어서,

상기 카메라는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라를 포함하는, 전기 차량.

청구항 20

제16항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스는 차량 내 통신망을 통해 조향 시스템과 연동되고,

상기 EV 충전 디바이스는 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 자차가 주행 방향의 오른쪽으로 이동하도록 조향 제어하고, 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 자차가 상기 주행 방향의 왼쪽으로 이동하도록 조향 제어하는, 전기 차량.

청구항 21

제12항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스는 상기 종방향 정렬을 위해 초음파 센서 구동 펄스 수를 감소시키고, 상기 감소된 초음파 센서 구동 펄스 수에 상응하는 근거리 감지 한계 거리를 설정하고, 측정된 잔량 시간에 기반하여 상기 근거리 감지 한계 거리까지 종방향 미세 정렬을 수행하는, 전기 차량.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스는 상기 초음파 센서 구동 펄스 수를 1로 감소시키는, 전기 차량.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기차 무선 충전 기술에 관한 것으로서, 상세하게, 무선 충전을 위한 무선 전력 송수신 패드가 장착된 전기차를 정렬하여 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 기술에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 전기차 보급에 활성화됨에 따라 전기차 충전에 대한 관심도 증가하고 있다. 현재 전기차 충전 시스템은 별도 충전소 또는 택내/주차장 등에 구비된 전용 충전 플러그를 전기차에 연결하여 충전을 수행하였다.

[0003] 하지만, 전기차 충전은 일반 주유 방식에 비해 완충에 소요하는 시간이 많이 걸릴 뿐만 아니라 충분한 충전소가 확보되지 않아 충전에 어려움이 있다.

[0004] 따라서, 최근에는 기존 충전소에 대한 대안으로서 전기차 무선 충전에 대한 관심이 증가되고 있다.

[0005] 전기차 무선 충전은 무선 충전 수신 패드가 장착된 차량을 지면에 매설된 무선 전력 송신 패드위에 위치시킨 후 무선 전력 송신 패드에 전류를 인가하면 자기 공명 유도 방식으로 차량의 무선 충전 수신 패드에 전기 에너지가 전달되어 차량 배터리를 충전하는 방식이다.

[0006] 전기차 무선 충전 방식은 전통적인 플러그 기반의 충전 방식에 비해 공간적 제약이 없는 장점을 가진다.

[0007] 하지만, 교차로의 신호 대기 시 무선 충전이 이루어지는 경우, 무선 전력 송신 패드는 교차로에 신호 대기 중인 전기차의 개수 만큼 도로면에 매설되어야 하는 문제점이 있다.

[0008] 특히, 시간 대 별 교통량의 변화에 따라 요구되는 무선 전력 송신 패드의 개수가 상이하므로, 효율적인 관리가 힘든 문제점이 있다.

[0009] 또한, 많은 무선 전력 송신 패드가 도로면에 매설되는 경우, 유지 보수가 힘든 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 목적은 무선 전력 송수신 패드가 장착된 전기차를 정렬하여 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명의 다른 목적은 하나의 무선 전력 공급 디바이스를 통해 복수의 전기차를 충전하는 것이 가능한 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명의 또 다른 목적은 전기차를 위한 비용 효율적인 무선 충전 시스템을 제공하는 것이다.

[0013] 본 발명의 또 다른 목적은 유지 보수가 용이한 전기차를 위한 무선 충전 시스템을 제공하는 것이다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 교차로상에서의 일시 정차 또는 주차 중 하나의 공급 디바이스를 통해 다수의 전기 차량에 대한 무선 충전을 제공할 수 있으므로, 전기 차량의 배터리 용량과 무게 문제를 효과적으로 해결할 수 있을 뿐만 아니라 초기 시설 투자 비용을 효율적으로 절감할 수 있는 무선 충전 시스템을 제공하는 것이다.

[0015] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적

과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0016] 일 측면에 따른 제1 차량이 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법은 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량 감지하는 단계와 상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계와 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계와 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 종방향 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 실시 예로, 상기 제2 차량과의 거리는 상기 제1 차량에 구비된 초음파 센서 및 라이다(RIDAR) 중 적어도 하나를 사용하여 계산되고, 상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 길게 설정될 수 있다.
- [0018] 실시 예로, 상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 제2 차량은 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 감지될 수 있다.
- [0019] 실시 예로, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계는 카메라 촬영 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류하는 단계와 상기 분류된 특정 객체에 상응하는 화소의 횡방향 평균 위치를 계산하는 단계와 상기 횡방향 평균 위치와 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2을 비교하여 횡방향 조향 제어를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0020] 실시 예로, 상기 특정 객체는 상기 제2 차량의 번호판일 수 있다.
- [0021] 실시 예로, 상기 특정 객체는 상기 제2 차량의 차량 타입에 따라 동적으로 결정될 수 있다.
- [0022] 실시 예로, 상기 카메라는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라일 수 있다.
- [0023] 실시 예로, 상기 횡방향 정렬을 수행하는 단계는 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 상기 제1 차량을 오른쪽으로 조향 제어하는 단계와 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 제1 차량을 왼쪽으로 조향 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0024] 실시 예로, 상기 종방향 정렬을 수행하는 단계는 초음파 센서 구동 펄스 수를 감소시키는 단계와 상기 감소된 초음파 센서 구동 펄스 수에 상응하는 근거리 감지 한계 거리를 설정하는 단계와 잔향 시간을 측정하는 단계와 상기 측정된 잔향 시간에 기반하여 상기 근거리 감지 한계 거리까지 종방향 미세 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 실시 예로, 상기 초음파 센서 구동 펄스 수는 1로 감소될 수 있다.
- [0026] 다른 측면에 따른 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 통신망을 통해 다른 차량과 연동되는 차량에서 종방향 무선 충전 체인을 구성하기 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은 상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량 감지하는 단계와 상기 다른 차량과의 거리를 계산하는 단계와 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 단계와 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 다른 차량과의 종방향 정렬을 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0027] 또 다른 측면에 따른 무선 충전을 위한 송수신 패드가 구비된 전기 차량은 다른 차량과의 통신을 수행하는 차량 단말과 카메라, 라이다(RIDAR) 및 초음파 센서를 포함하는 차량 센서와 상기 차량 단말과 연동하여 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량을 감지하고, 상기 차량 센서와 연동하여 상기 다른 차량과의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리에 따라 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬 및 종방향 정렬을 수행하는 EV 충전 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0028] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스는 상기 다른 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 횡방향 정렬을 수행하고, 상기 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 종방향 정렬을 수행하되, 상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 길 수 있다.
- [0029] 실시 예로, 상기 다른 차량과의 거리는 상기 초음파 센서 및 상기 라이다 중 적어도 하나를 사용하여 계산될 수 있다.
- [0030] 실시 예로, 상기 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 다른 차량은 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해

감지될 수 있다.

- [0031] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스는 상기 카메라에 의해 촬영된 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류하고, 상기 분류된 특정 객체에 상응하는 화소의 횡방향 평균 위치를 계산하고, 상기 횡방향 평균 위치와 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2을 비교하여 횡방향 조향 제어를 수행할 수 있다.
- [0032] 실시 예로, 상기 특정 객체는 상기 다른 차량의 번호판일 수 있다.
- [0033] 실시 예로, 상기 특정 객체는 상기 다른 차량의 차량 타입에 따라 동적으로 결정될 수 있다.
- [0034] 실시 예로, 상기 카메라는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라를 포함할 수 있다.
- [0035] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스는 차량 내 통신망을 통해 조향 시스템과 연동되고, 상기 EV 충전 디바이스는 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 자차가 주행 방향의 오른쪽으로 이동하도록 조향 제어하고, 상기 횡방향 평균 위치가 상기 카메라 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 자차가 상기 주행 방향의 왼쪽으로 이동하도록 조향 제어할 수 있다.
- [0036] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스는 상기 종방향 정렬을 위해 초음파 센서 구동 펄스 수를 감소시키고, 상기 감소된 초음파 센서 구동 펄스 수에 상응하는 근거리 감지 한계 거리를 설정하고, 측정된 잔향 시간에 기반하여 상기 근거리 감지 한계 거리까지 종방향 미세 정렬을 수행할 수 있다.
- [0037] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스는 상기 초음파 센서 구동 펄스 수를 1로 감소시킬 수 있다.
- [0038] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

- [0039] 본 발명은 무선 전력 송수신기가 장착된 전기차를 정렬하여 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0040] 또한, 본 발명은 하나의 무선 전력 공급 디바이스를 통해 복수의 전기차를 동시에 충전하는 것이 가능한 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0041] 또한, 본 발명은 전기차를 위한 비용 효율적인 무선 충전 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0042] 또한, 본 발명은 유지 보수가 용이한 전기차용 무선 충전 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0043] 또한, 본 발명은 교차로상에서의 일시 정차 또는 주차 중 하나의 공급 디바이스를 통해 다수의 전기 차량에 대한 무선 충전을 종방향 체인 형태로 제공할 수 있으므로, 전기 차량의 배터리 용량과 무게 문제를 효과적으로 해결할 수 있을 뿐만 아니라 충전 설비에 대한 초기 시설 투자 비용을 효율적으로 절감할 수 있는 장점이 있다.
- [0044] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0045] 본 명세서에 첨부되는 도면은 본 발명에 대한 이해를 제공하기 위한 것으로서 본 발명의 다양한 실시형태들을 나타내고 명세서의 기재와 함께 본 발명의 원리를 설명하기 위한 것이다.
- 도 1은 실시 예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 전체적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 실시 예에 따른 전기차 무선 충전 시스템의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성도이다.
- 도 4는 실시 예에 따른 전기 차량들이 종방향 충전 체인을 구성하기 위해 차량간 무선 전력 송수신 패드를 정렬하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 실시 예에 따른 SVM 전방 카메라에 촬영된 영상에 영상 화소 별 분류 방법을 보여준다.
- 도 6은 실시 예에 따른 초음파 센서의 송신(구동) 펄스 수에 따른 파형을 보여준다.
- 도 7은 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 8은 다른 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

도 9는 실시 예에 따른 전기 차량의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0046] 이하, 본 발명의 일부 실시 예들을 예시적인 도면을 통해 상세하게 설명한다. 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시 예를 설명함에 있어, 관련된 공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시 예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0047] 본 발명의 실시 예의 구성 요소를 설명하는 데 있어서, 제 1, 제 2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성 요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0048] 본 개시의 다양한 예에서, “/” 및 “,” 는 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A/B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B” 는 “A 및/또는 B” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A/B/C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다. 나아가, “A, B, C” 는 “A, B 및/또는 C 중 적어도 어느 하나” 를 의미할 수 있다.
- [0049] 본 개시의 다양한 예에서, “또는” 은 “및/또는” 을 나타내는 것으로 해석되어야 한다. 예를 들어, “A 또는 B” 는 “오직 A” , “오직 B” , 및/또는 “A 및 B 모두” 를 포함할 수 있다. 다시 말해, “또는” 은 “부가적으로 또는 대안적으로” 를 나타내는 것으로 해석되어야 한다.
- [0050] 이하, 도 1 내지 도 9를 참조하여, 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0051] 도 1은 실시 예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 전체적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0052] 도 1을 참조하면, 무선 전력 전송 시스템(100)은 크게 공급 디바이스(supply device, 10)와 전기차 디바이스(EV(Electric road vehicles) device, 20)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0053] 공급 디바이스(10)는 전력공급망(Power Supply Network, 30)으로부터 공급되는 AC(또는 DC) 전기 에너지를 EV 충전 디바이스(20)에 의해 요구되는 AC 전기 에너지로 변환한 후, 변환된 AC 전기 에너지를 소정 무선 에너지 전송 방식을 통해 EV 충전 디바이스(20)로 전송할 수 있다.
- [0054] 공급 디바이스(10)와 EV 충전 디바이스(20)와 무선으로 연결되어 무선 전력 전송을 위한 다양한 정보를 교환할 수 있다.
- [0055] EV 충전 디바이스(20)는 공급 디바이스(10)로부터 수신된 무선 전력을 정류한 후 차량 내 장착된-즉, 온 보드(on-board)- RESS(rechargeable energy storage systems)에 전력을 공급하여 차량 구동을 위한 배터리를 충전할 수 있다.
- [0056] 실시 예에 따른 공급 디바이스(10)는 도로, 주차장 등에 매립/설치될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 벽면에 설치되거나 또는 공중에 가공될 수도 있다.
- [0057] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 차량 하부 일측에 장착될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 당업자의 설계에 따라 차량의 전/후방 범퍼 일측, 차량의 좌/우 리어 미러 일측, 차량 상부의 일측 등에 장착될 수도 있다.
- [0058] 실시 예에 따른 공급 디바이스(10)는 유선 또는 무선 통신 시스템을 통해 다른 공급 디바이스와 연동될 수도 있다.
- [0059] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 무선 통신 시스템을 통해 다른 EV 충전 디바이스와 연동될 수도 있다. 이를 위해 EV 충전 디바이스(20)는 차량 내부 통신망을 통해 차량 단말(미도시)과 연결될 수 있다. 일 예로, 무선 통신 시스템은 가용한 시스템 자원(예를 들어, 대역폭, 전송 전력 등)을 공유하여 다중 사용자와의 통신을

지원하는 다중 접속(multiple access) 시스템일 수 있다. 다중 접속 시스템의 예로는 CDMA(code division multiple access) 시스템, FDMA(frequency division multiple access) 시스템, TDMA(time division multiple access) 시스템, OFDMA(orthogonal frequency division multiple access) 시스템, SC-FDMA(single carrier frequency division multiple access) 시스템, MC-FDMA(multi carrier frequency division multiple access) 시스템 등을 포함할 수 있다.

[0060] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 무선 통신을 통해 다른 공급 디바이스와 연결될 수도 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(20)는 복수의 공급 디바이스(10)와 연결될 수 있으며, 이 경우, 복수의 공급 디바이스(10)로부터 동시에 무선 전력을 수신할 수도 있다. EV 충전 디바이스(20)와 공급 디바이스(10) 사이의 무선 충전 효율에 기반하여, EV 충전 디바이스(20)는 전력을 수신할 적어도 하나의 공급 디바이스(10)를 동적으로 결정할 수 있다.

[0061] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 공급 디바이스(10)로부터 수신된 전력을 다른 EV 충전 디바이스로 전송하는 전력 릴레이로서의 기능을 수행할 수도 있다. 이 경우, EV 충전 디바이스(20)는 무선 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기 및 무선 전력을 전송하기 위한 무선 전력 송신기가 구비될 수 있다. 이때, 무선 전력 수신기와 무선 전력 송신기가 차량 내 장착되는 위치는 서로 상이할 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 무선 전력 수신기와 무선 전력 송신기가 하나의 모듈로 구성되어 장착될 수도 있다. 일 예로, 차량의 하부 일측에는 공급 디바이스(10)로부터 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기가 배치되고, 차량의 앞(전방) 범퍼 중앙에는 다른 차량의 무선 전력 송신기로부터 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기가 배치되고, 차량의 뒷(후방) 범퍼 중앙에는 다른 차량에 무선 전력을 전송하기 위한 무선 전력 송신기가 배치될 수 있다. 다른 일 예로, 무선 전력 송신 및 수신이 가능하도록 구현된 일체형 모듈-이하, 설명의 편의를 위해, "일체형 송수신 장치"라 명함-이 차량의 사이드 미러 일측에 배치되고, 차량의 하부(또는 상부) 일측에는 공급 디바이스(10)로부터 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기가 배치될 수도 있다. 또 다른 일 예로, 공급 디바이스(10)로부터 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기는 차량의 하부(또는 상부) 일측에 배치되고, 차량의 앞 범퍼 중앙에는 전방의 다른 차량으로부터 전력을 수신하기 위한 무선 전력 수신기가 배치되고, 차량의 뒷 범퍼 중앙에는 후방의 다른 차량에 전력을 전송하기 위한 무선 전력 송신기가 배치되고, 일체형 송수신 장치가 차량의 좌/우 사이드 미러 일측에 배치될 수도 있다.

[0062] 상술한 실시 예들을 통해, 본 발명에 따른 EV 충전 디바이스(20)가 장착된 차량은 종방향 및/또는 횡방향 무선 충전 체인을 유동적으로 구성할 수도 있도록 구현될 수 있다.

[0063] EV 충전 디바이스(20)는 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기에 구비된 적어도 하나의 스위치를 제어하여 해당 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 동작을 ON/OFF 제어할 수 있다.

[0064] 실시 예에 따른 제1 차량의 EV 충전 디바이스(20)는 제2 차량에 구비된 EV 충전 디바이스(20)와 연동하여 제2 차량에 무선 전력을 분할 전송할 수도 있다. 이 경우, 제1 차량 및 제2 차량에 의해 충전되는 전력의 양은 각 차량의 배터리 충전 상태에 기반하여 결정될 수 있다.

[0065] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 RESS(40)의 배터리 충전 상태에 기반하여 다른 차량으로의 전력 릴레이가 가능한지 여부를 판단할 수도 있다. 일 예로, 제1 차량의 배터리 충전 레벨(또는 배터리 출력 전압)이 소정 기준치 이상인 경우, 제1 차량의 EV 충전 디바이스(20)는 공급 디바이스(10)로부터 수신된 전력을 제2 차량의 EV 충전 디바이스(20)로 전송할 수 있다. 반면, 제1 차량의 배터리 충전 레벨(또는 배터리 출력 전압)이 소정 기준치 미만인 경우, 제1 차량의 EV 충전 디바이스(20)는 공급 디바이스(10)로부터 수신된 전력이 제2 차량의 EV 충전 디바이스(20)에 릴레이되지 않도록 제어할 수 있다.

[0066] 차량 단말은 V2X(vehicle to everything) 통신을 통해 다른 차량 단말 또는 기지국(또는 RSU(Road Side Unit))과 연결되어 각종 정보를 교환할 수 있다.

[0067] V2X는 유/무선 통신을 통해 다른 차량, 보행자, 인프라가 구축된 사물 등과 정보를 교환하는 통신 기술을 의미한다. V2X는 차량 간 통신을 위한 V2V(vehicle-to-vehicle), 차량과 인프라 사이의 통신을 위한 V2I(vehicle-to-infrastructure), 차량과 통신 네트워크 사이의 통신을 위한 V2N(vehicle-to-network) 및 차량과 보행자 사이의 통신을 위한 V2P(vehicle-to-pedestrian)와 같은 4 가지 유형으로 구분될 수 있다. V2X 통신은 PC5 인터페이스 및/또는 Uu 인터페이스를 통해 제공될 수 있다.

[0068] 사이드 링크(Sidelink, SL)란 차량 단말들 간에 직접적인 무선 링크를 설정하여, 기지국(Base Station, BS) 또는 인프라-예를 들면, RSU-를 거치지 않고, 차량 단말 간에 직접 정보를 주고 받는 통신 방식을 말한다. SL은

급속도로 증가하는 데이터 트래픽에 따른 기지국의 부담을 완화시킬 수 있을 뿐만 아니라 차량 간 통신 시 전송 지연을 최소화시킬 수 있는 하나의 방안으로서 고려되고 있다.

- [0069] 도 2는 실시 예에 따른 전기차 무선 충전 시스템의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0070] 상세하게, 도 2는 종방향 무선 충전 체인을 제공하기 위한 전기차 무선 충전 시스템의 상세 구조 및 그를 통한 횡방향 무선 충전 체인 구성 과정을 설명하기 위한 도면이다.
- [0071] 도 2를 참조하면, 전기차 무선 충전 시스템(200)은 크게 공급 디바이스(10), 전력공급망(30), 제1 전기차량(201) 및 제2 전기차량(202)을 포함하여 구성될 수 있다. 상기 도 2의 실시 예에서는 2 대의 전기차량에 대한 종방향 무선 충전 체인 구성을 예를 들어 설명하고 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 전기 차량의 개수는 2 대 이상일 수도 있다. 하나의 공급 디바이스(10)에 상응하여 종방향 무선 충전 체인을 구성에 최대로 참여할 수 있는 전기 차량의 개수는 사전 정의되거나 종방향 무선 충전 체인에 참여한 전기 차량의 배터리제1 내지 제2 전기 차량(201, 202)은 각각 EV 충전 디바이스(210, 240)이 구비될 수 있으며, 제1 전기 차량(201)은 제1 EV 충전 디바이스(210)를 통해 공급 디바이스(10)로부터 전자기 유도 방식으로 무선 전력을 수신할 수 있다. 제1 EV 충전 디바이스(210)는 제2 EV 충전 디바이스(240)의 요청에 따라 공급 디바이스(10)로부터 수신된 전력의 일부(또는 전부)를 구비된 차량간 무선 전력 송신 패드를 통해 제2 EV 충전 디바이스(240)로 전송할 수 있다. 일 예로, 제1 EV 충전 디바이스(210)는 자신의 RESS(230)의 배터리 충전 레벨(또는 배터리 출력 전압) 및 제2 전기 차량(260)의 RESS(260) 배터리 충전 레벨(또는 배터리 출력 전압)에 기반하여 제2 EV 충전 디바이스(240)로의 무선 전력 전송 여부 및 전송 전력의 세기 및/또는 전송 전력량을 동적으로 결정할 수 있다.
- [0072] 도 2를 참조하면, 제1 내지 제2 EV 충전 디바이스(210, 240)는 각각 제어통신부(211, 241), 전력변환부(212, 242), 메인수신패드(213, 243), 차량간 전력 수신 패드(214, 244) 및 차량간 전력 송신 패드(215, 245)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0073] 제어통신부(211, 241)는 해당 EV 충전 디바이스의 입출력 및 전체적인 동작을 제어하고, 외부 장치(들)과의 통신을 수행할 수 있다. 일 예로, 제1 EV 충전 디바이스(210)의 제어통신부(211)는 인밴드(inband)(또는 아웃오브밴드(Out-of-band)) 통신을 통해 제2 EV 충전 디바이스(240)의 제어통신부(241)와 각종 제어 신호 및 상태 정보를 송수신할 수 있다. 또한, 제어통신부(211)는 차량 내부 통신망을 통해 차량 단말(220)과 각종 제어 신호 및 상태 정보를 교환할 수 있다. 여기서, EV 충전 디바이스 간에 전송되는 상태 정보는 배터리 충전 상태에 관한 정보 및 배터리 출력 전압에 관한 정보를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 실시 예로, 각 전기 차량의 배터리 충전 상태에 관한 정보 및 배터리 출력 전압에 관한 정보는 차량 단말 간의 통신을 통해 교환될 수도 있다.
- [0074] 제어통신부(211)는 차량 단말(220)을 통해 제2 전기 차량(202)의 현재 위치에 대한 정보 및 캐퍼빌리티 정보를 획득할 수 있다. 여기서, 제1 전기 차량(201)의 차량 단말(220)은 V2X 통신 등을 통해 제2 전기 차량(202)의 차량 단말(250)과 연결되어 각종 정보를 교환할 수 있다. 여기서, 캐퍼빌리티 정보는 해당 전기 차량이 차량간 무선 충전이 가능한 차량인지 여부에 대한 정보 및 차량간 무선 충전이 가능한 경우, 해당 차량이 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지에 대한 식별 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0075] 제어통신부(211)는 공급 디바이스(10)의 제어통신부(13)와 인밴드(inband)(또는 아웃오브밴드(Out-of-band)) 통신을 통해 각종 제어 신호 및 상태 정보를 교환할 수 있다.
- [0076] 공급 디바이스(10)의 제어통신부(13)는 제1 전기 차량(201)의 메인 수신 패드(213)가 메인 송신 패드(11)에 연결된 경우, 전력변환시스템(12)을 제어하여 전력공급망(30)으로부터 공급되는 전력을 제1 전기 차량(201)에 의해 요구되는 전력으로 변환하도록 전력변환시스템(12)을 제어할 수 있다. 이후, 변환된 전력은 메인 송신 패드(11)를 통해 전자기 유도 방식으로 제1 전기 차량(201)의 메인 수신 패드로 전송될 수 있다.
- [0077] 실시 예로, 공급 디바이스(10)의 제어통신부(13)는 V2X 통신(또는 근거리 무선 통신)을 통해 메인 송신 패드(11)의 위치 정보-예를 들면, 차선 정보 및 차선상의 위치 정보 등-를 인접 전기 차량의 차량 단말(또는 제어통신부)로 전송할 수 있다. 또한, 공급 디바이스(10)의 제어통신부(13)는 현재 무선 충전 중인지 여부에 관한 정보, 가용한 전력량(및/또는 충전량)에 대한 정보, 충전 가능한 차량 타입에 관한 정보, 추가 충전이 가능한 전기 차량의 대수에 관한 정보(또는 현재 종방향 무선 충전 체인을 구성하는 전기 차량의 대수에 대한 정보) 등을 인접 전기 차량의 차량 단말(또는 제어통신부)에 제공할 수도 있다.

- [0078] 실시 예로, 메인 송신 패드(11)의 위치 정보를 포함하는 공급 디바이스(10)의 상세 정보는 차량 네비게이션 장치를 통해 제공될 수도 있다. 차량 네비게이션 장치는 주기적으로 서버로부터 공급 디바이스 갱신 정보를 수신하여 공급 디바이스의 최신 정보를 유지할 수 있다.
- [0079] 제어통신부(211)는 제2 전기 차량(202)이 제1 전기 차량(201)에 일정 거리 이내로 접근한 경우, 제2 EV 충전 디바이스(240)와의 근거리 무선 통신 연결을 설정할 수 있다. 여기서, 근거리 무선 통신은 무선 전력 전송에 사용되는 주파수 대역을 이용한 인밴드 통신이거나 무선 전력 전송에 사용되는 주파수 대역과는 상이한 별도의 주파수 대역을 사용하는 아웃오브밴드 통신일 수 있다. 일 예로, 아웃오브밴드 통신은 IEEE 802.11p 통신, 4G LTE 통신, 5G NR(New Radio) 밀리미터웨이브(mmWave) 통신 등이 사용될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 블루투스 통신, RFID 통신, NFC(Near Field Communication), IR-DSRC(적외선 단거리 무선 통신), 광무선통신(Optical Wireless Communication, OWC) 등이 사용될 수도 있다.
- [0080] 제어통신부(211)는 인접 전기 차량의 통신 캐퍼빌리티 정보에 기반하여 근거리 통신 방식을 적응적으로 선택할 수도 있다. 이 경우, 캐퍼빌리티 정보는 차량 단말에 의해 지원되는 통신 방식에 대한 정보가 포함될 수 있다.
- [0081] 제어통신부(211)는 제2 전기 차량(202)으로의 무선 전력 전송이 필요한 경우, 전력변환부(212)를 통해 제2 전기 차량(202)에 의해 요구되는 교류 전력을 생성하여 차량간 전력 송신 패드(215)를 통해 출력하고, 제2 EV 충전 디바이스(240)는 차량간 전력 수신 패드(244)를 통해 제1 전기 차량(201)이 전송한 무선 전력 신호를 수신할 수 있다. 차량간 전력 수신 패드(244)에 수신된 교류 전력은 전력변환부(242)에 의해 RESS(260)에 의해 요구되는 전력으로 변환된 후 배터리에 충전될 수 있다.
- [0082] 도 3은 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성도이다.
- [0083] 본 발명에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성 방법은 무선 전기차 충전 시설의 공급 부족을 해결하기 위한 대안으로 제공될 수 있다.
- [0084] 도 3을 참조하면, 제1 전기 차량은 노면에 배치된 공급 디바이스의 메인 수신 패드를 감지하면 제1 스위치(SW0)를 연결하여 메인 송신 패드와 메인 수신 패드를 정렬하고, 메인 송수신 패드 정렬이 완료되면 공급 디바이스는 제1 전기 차량과의 전력 협상을 통해 전송 전력량(또는 전송 전력의 세기)를 결정하고, 결정된 전력량(또는 전송 전력의 세기)에 따라 교류 전력 변환을 수행하여 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0085] 제1 전기 차량은 메인 수신 패드를 통해 수신된 전력을 배터리에 의해 요구되는 전력으로 변환하여 충전할 수 있다.
- [0086] 제2 전기 차량이 충전 중인 제1 전기 차량의 후미에 접근하는 경우, 제2 전기 차량은 구비된 각종 센서를 이용하여 제1 전기 차량의 차량간 전력 송신 패드와 자신의 차량간 전력 수신 패드를 정렬시킬 수 있다. 즉, 제1 전기 차량과 제2 전기 차량은 차량 정렬을 통해 종방향 무선 충전 체인을 구성할 수 있다.
- [0087] 제1 전기 차량의 차량간 전력 송신 패드와 제2 전기 차량의 차량간 전력 수신 패드가 정렬된 경우, 제1 전기 차량은 제2 스위치(SW2)를 연결하여 제2 전기 차량에 의해 요구되는 전력이 제1 전기 차량의 차량간 전력 송신 패드를 통해 제2 전기 차량의 차량간 전력 수신 패드에 전달되도록 제어할 수 있다.
- [0088] 이때, 제1 전기 차량의 전력 변환부는 자신의 배터리 충전 상태(또는 배터리 출력 전압)에 기반하여 공급 디바이스로부터 수신된 무선 전력을 분배한 후 분배된 전력을 이용하여 자신의 배터리 충전 동작 및 제2 전기 차량으로의 전력 공급 동작을 동시에 수행할 수 있다.
- [0089] 물론, 제1 전기 차량은 자신의 배터리 충전 상태 및/또는 제2 전기 차량의 배터리 충전 상태에 기반하여 제2 전기 차량으로의 릴레이 무선 전력 공급을 차단할 수도 있다.
- [0090] 제1 전기 차량은 종방향 무선 전력 전송 체인 구성 후 제2 전기 차량으로 제공된 무선 전력량에 대한 정보를 공급 디바이스(또는 특정 과금 서버)에 제공할 수도 있다. 여기서, 공급 디바이스에 제공된 정보는 제1 전기 차량과 제2 전기 차량의 과금을 위해 사용될 수 있다.
- [0091] 도 4는 실시 예에 따른 전기 차량들이 종방향 충전 체인을 구성하기 위해 차량간 무선 전력 송수신 패드를 정렬하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0092] 무선 충전 체인의 전력 송수신 효율을 증가시키기 위해서는 차량간 무선 전력 송수신 패드가 일정 거리 이내로 정렬되어야 한다.

- [0093] 주행 중인 제2 차량은 정차 중인 제1 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 구비된 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라 촬영 영상을 소정 영상 처리 기법을 이용하여 화소를 객체 단위로 분류할 수 있다. 일 예로, SVM 전방 카메라 촬영 영상은 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)에 입력되어 화소가 객체 단위로 분류할 수 있다. 여기서, 객체는 차량, 도로, 도로턱, 번호판 등을 포함할 수 있다. 일 예로, 제1 거리는 3미터(meter)로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 차량의 이동 속도, 날씨, 온도, 시간대, 조도 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0094] 실시 예에 따른 객체 분류는 SVM 카메라와 레이더 간 데이터 융합(센서퓨전)을 통해 획득된 데이터를 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)에 입력하여 수행될 수도 있다.
- [0095] SVM 카메라는 차량의 전방/후방/좌측/우측 등에 장착되어 와이드 뷰(전방 카메라) 뿐만 아니라 전방 탑뷰(전방/좌측/우측 카메라), 좌측면 뷰(좌측 카메라), 우측면 뷰(우측 카메라), 후방 뷰(후방 카메라) 등을 제공할 수 있다.
- [0096] 일반적으로, SVM 전방 카메라와 차량의 번호판은 각각 차량의 중심에 장착되므로, 전방 차량의 번호판 화소 위치의 횡방향 평균 값이 SVM 전방 카메라 촬영 영상의 횡방향 해상도의 1/2과 동일하면 두 차량은 횡방향 정렬된 것으로 판단될 수 있다.
- [0097] 제2 차량 운전자는 번호판 화소 위치의 횡방향 평균 값이 SVM 전방 카메라 촬영 영상의 횡방향 해상도의 1/2보다 작은 경우, 조향 장치를 제어하여 제2 차량을 왼쪽으로 이동시키고, 클 경우에는 오른쪽으로 이동시켜 횡방향 정렬을 시도할 수 있다.
- [0098] 횡방향 정렬 후 전방 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입하면, 제2 차량은 초음파 센서 구동 펄스 수를 변경하고, 잔향 시간(Ringing Time, RT)을 측정하여 종방향 정렬을 시작할 수 있다. 일 예로, 단위 시간 동안의 초음파 센서 구동 펄스 수는 전방 장애물의 근접 거리 측정 성능을 향상시키기 위해 감소될 수 있다. 일 예로, 초음파 센서 구동 펄스 수는 후술할 도 6에 도시된 바와 같이, 1/16로 감소될 수 있다. 일 예로, 제2 거리는 60cm로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 차량의 이동 속도, 날씨, 온도, 시간대, 조도 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0099] 초음파 센서 구동 펄스 변경 후, 전방 차량과의 거리가 제3 거리-예를 들면, 10cm 이내-에 진입하며, 초음파 센서 RT 값에 기반하여 제2 차량은 종방향 미세 제어를 수행할 수 있다.
- [0100] 도 5는 실시 예에 따른 SVM 전방 카메라에 촬영된 영상에 영상 화소 별 분류 방법을 보여준다.
- [0101] 도 5를 참조하면, SVM 전방 카메라에 의해 촬영된 영상(510)은 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)(520)에 입력되며, 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)(520)는 번호판 분류 영상(530)을 출력할 수 있다.
- [0102] 도 6은 실시 예에 따른 초음파 센서의 송신(구동) 펄스 수에 따른 파형을 보여준다.
- [0103] 차량에 사용되는 거리 센서인 라이다(RADAR), 카메라 및 초음파 센서는 근거리(30cm) 이하에서는 장애물과의 정확한 거리를 측정하기 어렵다. 차량용 RADAR는 FMCW(Frequency Modulation Continuous Wave)를 사용하므로 장애물이 근접할수록 신호의 주파수가 낮아져서 30cm 이하에서는 거의 DC(Direct Current)에 가깝기 때문에 그 이하 거리 구분이 어려운 단점이 있다. 또한, 카메라의 경우, 전방 차량이 근접할수록 영상 크기 보다 차량 크기가 커지므로 근접 거리 성능이 낮으며, 일반적인 차량용 초음파 센서의 경우에도 잔향 시간 때문에 30cm 이하에서는 정확하게 장애물 위치를 식별할 수 없는 단점이 있다.
- [0104] 본 발명에서는 전방 차량과 거리가 60cm 이내이면서 전방 차량 영역부터 영상 하단까지 도로만 있을 경우-즉, 도로턱 등의 장애물이 없을 경우-, 초음파 센서 구동 펄스 수를 변경할 수 있다. 일반적인 차량용 초음파 센서는 빔 각 밖에 위치한 도로턱 등의 장애물을 감지하기 위하여 도 6의 (a)와 같이 다수의 펄스(16EA)를 사용하여 송신 에너지를 증가시킨다. 하지만 다수의 펄스를 사용할 경우, 사용된 펄스의 수에 따라 잔향 시간도 그에 비례하여 증가하므로 근거리 감지 한계 거리도 증가하게 된다. 일 예로, 초음파 센서 송신 펄스 수가 16EA인 경우, 잔향 시간은 1.15ms가 되고, 이때의 근거리 감지 한계 거리는 20cm가 된다. 잔향 시간을 기준으로 초음파 센서의 근거리 감지 한계 거리는 아래 수학적 식 1을 통해 산출될 수 있다.

수학식 1

$$\text{근거리감지한계거리}(d) = \frac{\text{잔향시간}(RT) \times \text{초음파속도}(340m/s)}{2}$$

[0105]

[0106]

본 발명에 따라 제안된 방법은 SVM 카메라 촬영 영상에서 전방 차량까지 도로턱 등 장애물이 없는 경우, 에너지가 집중된 빔 각 안의 장애물(전방 차량)의 최소 감지 거리를 줄이기 위하여 초음파 센서의 송신 펄스 수를 감소시킨다. 송신 펄스 수를 16EA에서 1EA로 줄일 경우, 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 잔향 시간이 0.5ms로 감소하며, 그에 따라 종방향 근거리 감지 한계 거리는 8.5cm까지 단축시킬 수 있다. 따라서 제안된 방법을 적용하면 차량 충돌 없이 차량 간 종방향 거리를 최대한 단축시킴으로써 차량간 무선 충전을 위한 송수신 패드의 이격 거리를 최소화시킬 수 있다. 차량간 무선 송수신 패드의 거리가 근접할수록 무선 전력 전송 효율을 극대화시킬 수 있으며, 이를 통해 전력 낭비를 최소화시킬 수 있다.

[0107]

도 7은 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0108]

도 7을 참조하면, 주행 중인 제1 차량은 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방 제2 차량 감지 시 제2 차량과의 거리를 계산할 수 있다(S710).

[0109]

제1 차량은 계산된 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 구비된 SVM 전방 카메라 촬영 영상을 분석하여 제2 차량과의 횡방향 정렬을 수행할 수 있다(S720).

[0110]

횡방향 정렬이 완료된 후, 제2 차량과의 계산된 거리가 제2 거리 이내로 진입한 경우, 제1 차량은 구비된 초음파 센서의 송신(구동) 펄스 수를 변경할 수 있다(S730). 여기서, 제1 차량은 근거리 감지 한계 거리를 줄이기 위해 초음파 센서의 구동 펄스 수를 감소시킬 수 있다. 일 예로, 초음파 센서의 송신 펄스 수는 16EA에서 1EA로 변경될 수 있다.

[0111]

제1 차량은 초음파 센서의 잔향 시간을 측정하여 제2 차량과의 종방향 미세 정렬을 수행할 수 있다(S740). 제1 차량은 종방향 미세 정렬을 통해 제1 차량과 제2 차량 사이의 거리가 근거리 감지 한계 거리에 진입한 경우, 정차하여 차량간 종방향 무선 충전을 수행할 수 있다.

[0112]

도 8은 다른 실시 예에 따른 종방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0113]

도 8을 참조하면, 제1 차량은 V2X 통신을 통해 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방 제2 차량을 식별할 수 있다(S810).

[0114]

제1 차량은 전방 라이다(RIDAR)와 초음파 센서 등을 이용하여 제2 차량과의 거리를 측정할 수 있다(S820).

[0115]

제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, SVM 전방 카메라 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류할 수 있다(S830). 여기서, 분류된 객체는 제2 차량, 도로면, 도로턱, 제2 차량의 번호판 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 일 예로, 제1 거리는 300cm로 설정될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 해당 차량의 성능, 주행 속도, 날씨, 온도, 시간대 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.

[0116]

제1 차량은 분류된 제2 차량 번호판 화소의 횡방향 위치 평균 값에 기반하여 제2 차량과의 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S840). 제1 차량은 횡방향 정렬을 위한 가이드 정보를 구비된 디스플레이-예를 들면, 네비게이션 화면-를 통해 출력할 수 있다. 제1 차량 운전자는 디스플레이에 표시된 가이드 정보에 따라 조향 핸들을 조작하여 횡방향 정렬을 수행할 수 있다. 일 예로, 제2 차량 번호판 화소의 횡방향 평균 위치(u)가 SVM 카메라 영상의 횡방향 해상도의 1/2보다 큰 경우, 제1 차량은 조향 핸들을 오른쪽으로 제어하도록 안내할 수 있다. 반면, 제2 차량 번호판 화소의 횡방향 평균 위치(u)가 SVM 카메라 영상의 횡방향 해상도의 1/2 이하인 경우, 제1 차량은 조향 핸들을 왼쪽으로 제어하도록 안내할 수 있다. 제1 차량은 횡방향 정렬이 완료된 경우, 디스플레이 화면(또는 스피커 또는 진동 수단 등)을 통해 소정 알림 메시지를 출력하여 횡방향 정렬이 완료되었음을 운전자에게 알릴 수 있다.

[0117]

제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 경우, 구비된 초음파 센서의 송신(구동) 펄스 수를 변경한 후 잔향 시간을 측정할 수 있다(S850). 여기서, 제1 차량은 근거리 감지 한계 거리를 줄이기 위해 초음파 센서의 구동 펄스 수를 감소시킬 수 있다. 일 예로, 초음파 센서의 송신 펄스 수는 16EA에서 1EA로 변경될 수

있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 초음파 센서의 사양 및 성능 및/또는 종방향 무선 충전 체인 구성을 위한 최대(또는 최소 또는 최적) 차량간 무선 충전 송수신 패드 이격 거리에 기반하여 초음파 센서의 송신 펄스 수는 적응적으로 변경될 수 있다. 일 예로, 제2 거리는 60cm로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 해당 차량의 성능, 주행 속도, 날씨, 온도, 시간대 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.

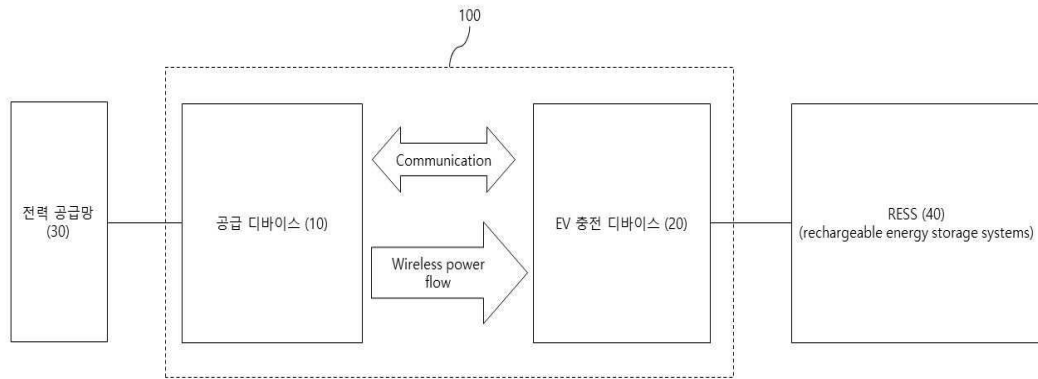
- [0118] 제1 차량은 측정된 잔량 시간에 기초하여 제2 차량과의 종방향 미세 정렬을 수행할 수 있다(S860). 실시 예로, 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제3 거리 이내 진입한 경우, 종방향 미세 정렬을 수행할 수 있다. 일 예로, 제3 거리는 10cm로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 해당 차량의 성능, 주행 속도, 날씨, 온도, 시간대 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다. 제1 차량은 종방향 미세 정렬을 통해 제1 차량과 제2 차량 사이의 거리가 근거리 감지 한계 거리에 진입한 경우, 제1 차량은 종방향 무선 충전 체인 구성을 위한 차량간 정렬이 완료되었음을 알리는 소정 알림 메시지를 디스플레이 화면(또는 스피커 또는 진동 수단 등)을 통해 출력한 후 자동 정차시킬 수 있다.
- [0119] 제1 차량은 종방향 미세 정렬을 통해 제1 차량과 제2 차량 사이의 거리가 근거리 감지 한계 거리에 진입한 경우, 정차하여 차량간 종방향 무선 충전을 수행할 수 있다. 즉, 제1 차량은 제2 차량으로부터 무선 전력하여 배터리를 충전할 수 있다.
- [0120] 도 9는 실시 예에 따른 전기 차량의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0121] 도 9를 참조하면, 전기 차량(900)은 차량 센서(910), 배터리(920), 차량 단말(930), 출력 장치(940), 전자 제어 장치(Electric Control Unit, 950), 메모리(960) 및 EV 충전 디바이스(970)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0122] 차량 센서(910)는 카메라(911), 라이다(912), 초음파 센서(913) 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서, 레이더 등을 더 포함할 수 있다. 실시 예에 따른 카메라(911)는 SVM 카메라를 포함할 수 있다. 여기서, SVM 카메라는 전방 카메라, 좌/우 측방 카메라, 후방 카메라를 포함할 수 있다.
- [0123] 차량 센서(910), 차량 단말(930), 출력 장치(940) 및 전자 제어 장치(950)는 차량 내부 통신망을 통해 EV 충전 디바이스(970)와 연결될 수 있다. 여기서, 차량 내부 통신망은 CAN(Controller Area Network), LIN(Local Interconnect Network), FlexRay, MOST(Media Oriented Systems Transport) 통신망 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0124] EV 충전 디바이스(970)는 주행 중 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량을 감지할 수 있다. EV 충전 디바이스(970)는 차량 단말(930)을 이용한 V2X 통신을 통해 인접 다른 차량의 각종 정보를 수집할 수 있으며, 수집된 정보에 기반하여 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량을 식별할 수 있다. 일 예로, 다른 차량으로부터 수집되는 정보는 해당 차량의 현재 위치에 관한 정보, 차량 타입에 관한 정보, 종방향 무선 충전 체인이 구성 가능한지에 관한 정보, 현재 무선 충전 중인지에 관한 정보, 배터리 충전 상태에 관한 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0125] EV 충전 디바이스(970)는 종방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 다른 차량과의 거리를 산출할 수 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(970)는 초음파 센서(912) 및 라이다(912) 중 적어도 하나와 연동하여 다른 차량과의 거리를 산출할 수 있다.
- [0126] EV 충전 디바이스(970)는 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬을 수행할 있다.
- [0127] 일 예로, EV 충전 디바이스(970)는 카메라(911) 촬영 영상에 대한 화소 분석을 통해 객체를 분류하고, 분류된 특정 객체에 상응하는 화소의 횡방향 평균 위치를 계산하고, 횡방향 평균 위치와 카메라(911) 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2을 비교하여 횡방향 조향 제어를 수행할 수 있다. 여기서, 특정 객체는 다른 차량의 번호판일 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 다른 차량의 차량 타입에 따라 특정 객체는 동적으로 결정될 수 있다.
- [0128] 일 예로, EV 충전 디바이스(970)는 횡방향 조향 제어를 위해 차량 내 통신망을 통해 조향 시스템과 연동될 수 있다. EV 충전 디바이스(970)는 횡방향 평균 위치가 카메라(911) 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 자차가 주행 방향의 오른쪽으로 이동하도록 조향 시스템에 소정 제어 명령을 전송할 수 있다. 만약, 횡방향 평균 위치가 카메라(911) 촬영 영상 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여, EV 충전 디바이스(970)는 자차가 주행 방향의 왼쪽으로 이동하도록 소정 제어 명령을 전송할 수 있다.
- [0129] EV 충전 디바이스(970)는 횡방향 조향 제어가 완료된 후 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내에 진입하면, 종방

향 조향 제어를 수행할 수 있다.

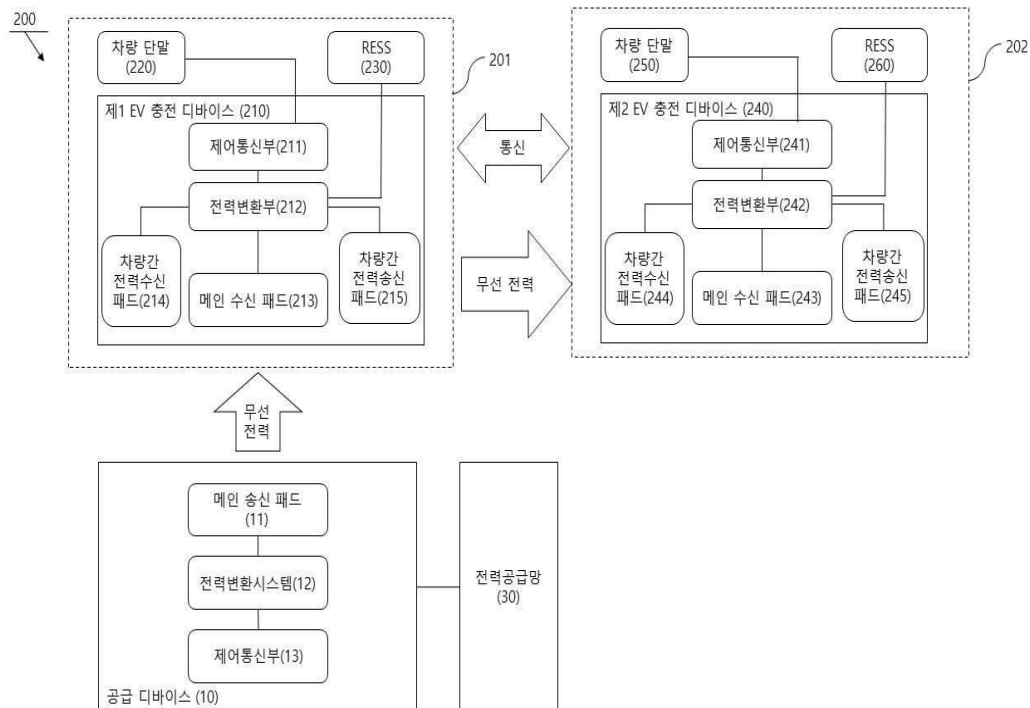
- [0130] 일 예로, EV 충전 디바이스(970)는 초음파 센서(913)와 연동하여 종방향 조향 제어를 수행할 수 있다.
- [0131] EV 충전 디바이스(970)는 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내에 진입하면 초음파 센서 구동 펄스 수를 감소 변경하고, 감소된 초음파 센서 구동 펄스 수에 상응하는 근거리 감지 한계 거리를 설정할 수 있다.
- [0132] EV 충전 디바이스(970)는 종방향 조향 제어 동안 잔향 시간을 측정하고, 측정된 잔향 시간에 기반하여 근거리 감지 한계 거리까지 종방향 미세 정렬을 수행할 수 있다. EV 충전 디바이스(970)는 자차가 근거리 감지 한계 거리에 도달한 경우, 출력장치(940)를 통해 종방향 무선 충전 체인 구성을 위한 차량 정렬이 완료되었음을 알리는 소정 알림 메시지를 출력한 후 자차가 정차하도록 제어할 수 있다.
- [0133] EV 충전 디바이스(970)는 정차된 후 다른 차량으로부터 무선 전력을 수신하여 배터리(920)를 충전할 수 있다.
- [0134] 일 예로, EV 충전 디바이스(970)는 종방향 조향 제어를 위해 초음파 센서 구동 펄스 수를 1로 변경할 수 있다.
- [0135] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(970)는 전방 차량 영역에서 카메라 촬영된 영상 하단까지 도로만 존재하는 경우, 종방향 조향 제어를 위해 초음파 센서 구동 펄스 수를 1로 변경할 수 있다.
- [0136] 이상의 실시 예에서는 주행 중인 차량이 SVM 카메라 영상 분석을 통해 객체를 분류하고, 분류된 객체 중 전방 차량의 번호판의 횡방향 평균 위치에 기반하여 전방 차량과의 횡방향 정렬을 수행하는 것으로 설명되고 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 횡방향 정렬을 위해 기준이 되는 객체는 전방 차량의 타입에 따라 상이할 수 있다. 일 예로, 횡방향 정렬을 위해 기준이 되는 특정 객체는 트렁크 키박스, 차량 엠블럼, 후륜 타이어, 트렁크, 후방 범퍼 등으로 설정될 수 있다.
- [0137] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 EV 충전 디바이스는 차량 디스플레이, 차량 내부 통신망을 통해 연결되는 차량 단말 및 각종 ECU(Electric Control Unit), 외부 유/무선 통신망을 통해 연결되는 외부 네트워크 장비, 다른 차량의 EV 충전 디바이스 및 사용자 디바이스와 신호를 송수신하기 위한 적어도 하나의 송수신기 및 적어도 하나의 송수신기와 연결되어 전체적인 동작을 제어하는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 적어도 하나의 프로세서의 동작을 위한 프로그램이 기록된 메모리를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0138] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 공급 디바이스는 EV 충전 디바이스와 인밴드(또는 아웃오브밴드) 통신을 통해 신호를 송수신하기 위한 제1 송수신기, 전력 공급망으로부터 전력을 수신하고 전력 공급망과 각종 제어 신호를 송수신하는 제2 송수신기, 제1 내지 제2 송수신기와 연결되어 전체적인 동작을 제어하는 적어도 하나의 프로세서 및 상기 프로세서의 동작을 위한 프로그램이 기록된 메모리를 포함하여 구성될 수 있다. .
- [0139] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 방법 또는 알고리즘의 단계는 프로세서에 의해 실행되는 하드웨어, 소프트웨어 모듈, 또는 그 2 개의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터, 하드 디스크, 착탈형 디스크, CD-ROM과 같은 저장 매체(즉, 메모리 및/또는 스토리지)에 상주할 수도 있다.
- [0140] 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되며, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독할 수 있고 저장 매체에 정보를 기입할 수 있다. 다른 방법으로, 저장 매체는 프로세서와 일체형일 수도 있다. 프로세서 및 저장 매체는 주문형 집적회로(ASIC) 내에 상주할 수도 있다. ASIC는 사용자 단말기 내에 상주할 수도 있다. 다른 방법으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기 내에 개별 컴포넌트로서 상주할 수도 있다.
- [0141] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.
- [0142] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

도면1



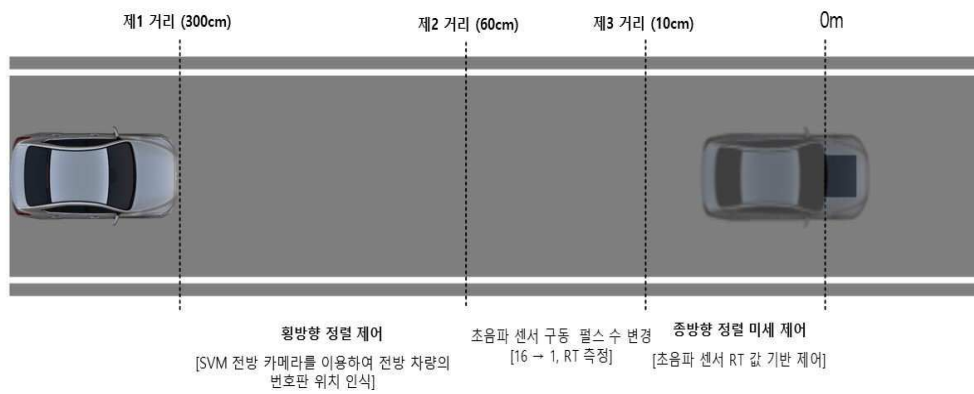
도면2



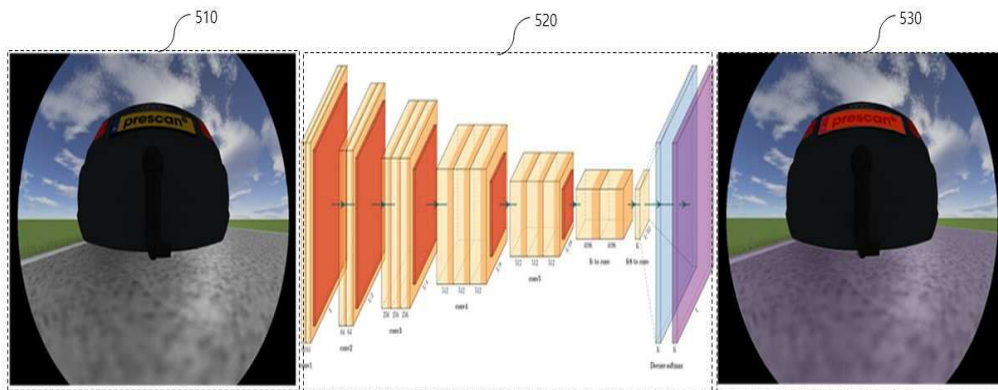
도면3



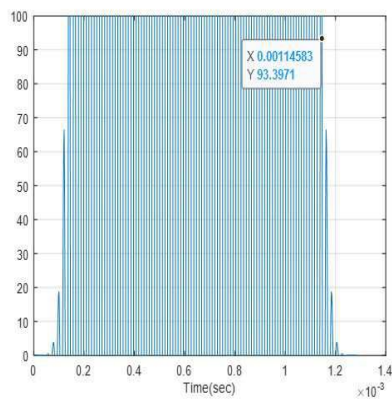
도면4



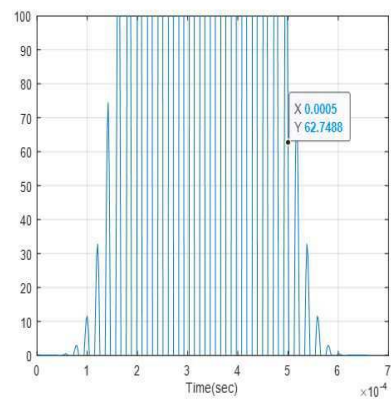
도면5



도면6

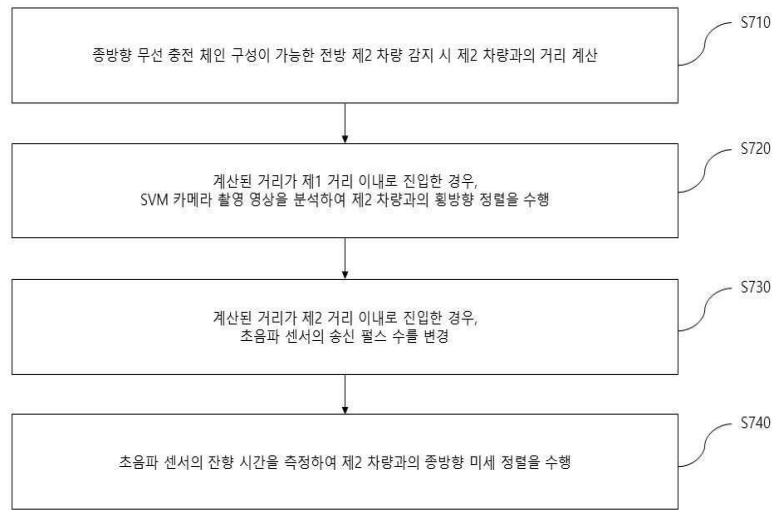


(a) 송신 펄스 수 16EA

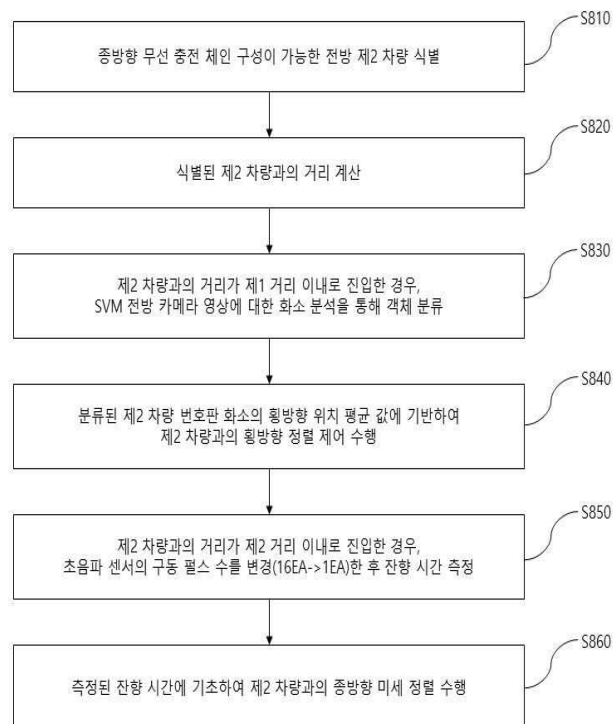


(a) 송신 펄스 수 1EA

도면7



도면8



도면9

