



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2023-0078345
(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 10-2021-0166033

(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

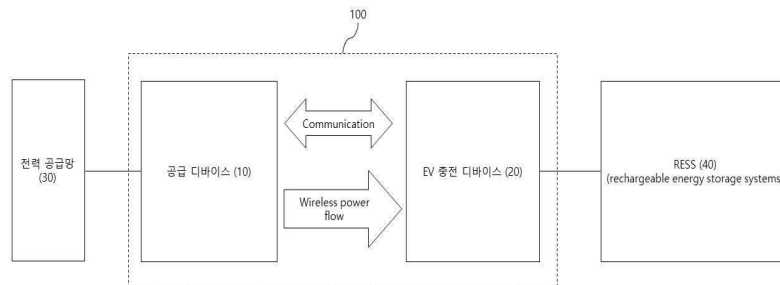
전체 청구항 수 : 총 31 항

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

(57) 요약

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

대표도 - 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 횡방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법에 있어서,
 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량을 감지하는 단계;
 상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계;
 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬제어를 수행하는 단계;
 및
 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 제2 차량과의 종방향 정렬제어를 수행하는 단계
 를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라 영상을 이용하여 상기 제2 차량의 위치 및 각도를 측정하는 단계를 더 포함하되,
 상기 측정된 위치 및 각도에 기반하여 상기 제2 차량과의 상기 횡방향 정렬 제어가 수행되는, 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,
 상기 SVM 전방 카메라 영상을 조감도로 변환한 후 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하는 단계를 더 포함하되,
 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 제2 차량의 위치 및 각도를 측정되는, 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,
 상기 제2 차량의 각도는 상기 객체 분류된 상기 제2 차량 화소의 최대 또는 최소 변곡점들을 연결한 직선 기울기에 기반하여 결정되는, 방법.

청구항 5

제3항에 있어서,
 상기 제2 차량과의 거리가 상기 제1 거리 이내로 진입한 경우, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 제1 차량과 상기 제2 차량 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하는 단계; 및
 상기 장애물이 존재하지 않는 것에 기반하여, SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서의 송신 펄스 수를 감소시키는 단계
 를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 송신 펄스 수가 감소된 것에 기반하여, 상기 SPAS 센서의 잔량 거리를 측정하는 단계; 및

상기 잔향 거리에 기반하여 근거리 측정 한계 거리를 설정하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제2 차량과의 거리는 SVM 전방 카메라, 초음파 센서 및 라이다 중 적어도 하나를 이용하여 측정되는, 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제2 차량과의 거리가 상기 제2 거리 이내로 진입한 경우, SVM 측방 카메라 영상을 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하는 단계를 더 포함하되,

상기 분류된 객체 중 특정 객체의 횡방향 평균 위치(u)와 상기 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심을 비교하여 상기 종방향 정렬 제어가 수행되는, 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 종방향 정렬 제어를 수행하는 단계는,

상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 상기 제1 차량을 후진 제어하는 단계; 및

상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 제1 차량을 전진 제어하는 단계

를 포함하는, 방법.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 특정 객체는 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 객체인, 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 차량간 전력 송수신 패드는 사이드미러, 측면 도어, 타이어 휠 중 어느 하나에 장착되는, 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 차량간 전력 송수신 패드가 상기 사이드미러에 장착된 경우, 상기 제1 차량의 사이드미러와 상기 제2 차량의 사이드미러가 근거리 측정 한계 거리에 도달될 때까지 상기 횡방향 정렬 제어가 수행되는, 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 긴, 방법.

청구항 14

제1항에 있어서,

V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 상기 제2 차량에 대한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하되,

상기 제2 차량에 대한 정보는 차량 타입에 관한 정보, 현재 위치에 관한 정보, 배터리 충전 레벨 및/또는 배터리 출력 전압에 대한 정보, 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 대한 정보, 횡방향(및/또는 종방향) 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지 여부에 관한 정보, 무선 충전 중인지 여부에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 방법.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 종방향 정렬 제어를 통해 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 차량간 전력 송수신 패드가 정렬 완료된 경우, 상기 제2 차량과의 협상을 통해 무선 전력을 수신하여 구비된 배터리를 충전하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 16

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

상기 동작들은,

횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량을 감지하는 단계;

상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계;

상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬제어를 수행하는 단계; 및

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

를 포함하는, 저장 매체.

청구항 17

무선 충전을 위한 송수신 패드가 구비된 전기 차량에 있어서,

다른 차량과의 통신을 수행하는 차량 단말;

상기 다른 차량과의 거리, 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하기 위한 적어도 하나의 센싱 수단을 포함하는 차량 센서; 및

상기 차량 단말과 연동하여 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 상기 다른 차량을 감지하면, 상기 차량 센서와 연동하여 상기 다른 차량과의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리에 따라 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬 제어 및 종방향 정렬 제어를 수행하는 EV(Electric Vehicle) 충전 디바이스

를 포함하는, 전기 차량.

청구항 18

제17항에 있어서,

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

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 차량 센서는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라, 라이다 및 초음파 센서 중 적어도 하나를 포함하되,

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

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 SVM 전방 카메라를 이용하여 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하고, 상기 측정된 위치 및 각도에 기반하여 상기 다른 차량과의 상기 횡방향 정렬 제어를 수행하는, 전기 차량.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 SVM 전방 카메라의 영상을 조감도로 변환한 후 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하고, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하는, 전기 차량.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 다른 차량의 각도는 상기 객체 분류된 상기 다른 차량 화소의 최대 또는 최소 변곡점들을 연결한 직선 기울기에 기반하여 결정되는, 전기 차량.

청구항 23

제21항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 거리가 상기 제1 거리 이내로 진입한 경우, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 차차와 상기 다른 차량 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 장애물이 존재하지 않는 것에 기반하여, SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서의 송신 펄스 수를 감소시키는, 전기 차량.

청구항 24

제23항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 송신 펄스 수가 감소된 것에 기반하여, 상기 SPAS 센서의 잔향 거리를 측정하고, 상기 잔향 거리에 기반하여 근거리 측정 한계 거리를 설정하는, 전기 차량.

청구항 25

제17항에 있어서,

상기 차량 센서는 SVM(Surround View Monitor) 측방 카메라를 포함하되,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 거리가 상기 제2 거리 이내로 진입한 경우, 상기 SVM 측방 카메라의 영상을 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하고, 상기 분류된 객체 중 특정 객체의 횡방향 평균 위치(u)와 상기 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심을 비교하여 상기 종방향 정렬 제어를 수행하는, 전기 차량.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 차차를 후진 제어하고, 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 차차를 전진 제어하는, 전기 차량.

청구항 27

제25항에 있어서,

상기 특정 객체는 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 객체인, 전기 차량.

청구항 28

제27항에 있어서,

상기 차량간 전력 송수신 패드는 사이드미러, 측면 도어, 타이어 휠 중 어느 하나에 장착되는, 전기 차량.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 차량간 전력 송수신 패드가 상기 사이드미러에 장착된 경우, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 차량의 사이드미러와 상기 다른 차량의 사이드미러가 근거리 측정 한계 거리에 도달될 때까지 상기 횡방향 정렬 제어를 수행하는, 전기 차량.

청구항 30

제17항에 있어서,

상기 EV 충전 디바이스가 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 상기 다른 차량에 대한 정보를 획득하되,

상기 다른 차량에 대한 정보는 차량 타입에 관한 정보, 현재 위치에 관한 정보, 배터리 충전 레벨 및/또는 배터리 출력 전압에 대한 정보, 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 대한 정보, 횡방향(및/또는 종방향) 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지 여부에 관한 정보, 무선 충전 중인지 여부에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함하는, 전기 차량.

청구항 31

제17항에 있어서,

상기 종방향 정렬 제어를 통해 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 차량간 전력 송수신 패드가 정렬 완료된 경우, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 협상을 통해 무선 전력을 수신하여 자차에 구비된 배터리를 충전하는, 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 횡방향 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 댁내/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 횡방향 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 동시에 충전하는 것이 가능한 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 목적은 횡방향 무선 충전 체인을 유동적으로 구성함으로써, 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 동시에 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 횡방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법은 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량을 감지하는 단계와 상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계와 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬제어를 수행하는 단계와 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 제2 차량과의 종방향 정렬제어를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 실시 예로, 상기 방법은 상기 제2 차량의 위치 및 각도를 측정하는 단계를 더 포함하되, 상기 측정된 위치 및 각도에 기반하여 상기 제2 차량과의 상기 횡방향 정렬 제어가 수행될 수 있다.
- [0018] 실시 예로, 상기 위치 및 각도는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라 영상을 이용하여 측정될 수 있다.
- [0019] 실시 예로, 상기 방법은 상기 SVM 전방 카메라 영상을 조감도로 변환한 후 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하는 단계를 더 포함하되, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 제2 차량의 위치 및 각도를 측정될 수 있다.
- [0020] 실시 예로, 상기 제2 차량의 각도는 상기 객체 분류된 상기 제2 차량 화소의 최대 또는 최소 변곡점들을 연결한 직선 기울기에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0021] 실시 예로, 상기 방법은 상기 제2 차량과의 거리가 상기 제1 거리 이내로 진입한 경우, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 제1 차량과 상기 제2 차량 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하는 단계와 상기 장애물이 존재하지 않는 것에 기반하여, SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서의 송신 펄스 수를 감소시키는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 실시 예로, 상기 방법은 상기 송신 펄스 수가 감소된 것에 기반하여, 상기 SPAS 센서의 잔향 거리를 측정하는 단계와 상기 잔향 거리에 기반하여 근거리 측정 한계 거리를 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 실시 예로, 상기 제2 차량과의 거리는 SVM 전방 카메라, 초음파 센서 및 라이다 중 적어도 하나를 이용하여 측정될 수 있다.
- [0024] 실시 예로, 상기 방법은 상기 제2 차량과의 거리가 상기 제2 거리 이내로 진입한 경우, SVM 측방 카메라 영상을 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하는 단계를 더 포함하되, 상기 분류된 객체 중 특정 객체의 횡방향 평균 위치(u)와 상기 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심을 비교하여 상기 종방향 정렬

제어가 수행될 수 있다.

- [0025] 실시 예로, 상기 종방향 정렬 제어를 수행하는 단계는 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 상기 제1 차량을 후진 제어하는 단계와 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 제1 차량을 전진 제어하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 실시 예로, 상기 특정 객체는 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 객체일 수 있다.
- [0027] 실시 예로, 상기 차량간 전력 송수신 패드는 사이드미러, 측면 도어, 타이어 휠 중 어느 하나에 장착될 수 있다.
- [0028] 실시 예로, 상기 차량간 전력 송수신 패드가 상기 사이드미러에 장착된 경우, 상기 제1 차량의 사이드미러와 상기 제2 차량의 사이드미러가 근거리 측정 한계 거리에 도달될 때까지 상기 횡방향 정렬 제어가 수행될 수 있다.
- [0029] 실시 예로, 상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 길 수 있다.
- [0030] 실시 예로, 상기 방법은 V2X(Vehicle to Everything) 통신을 통해 상기 제2 차량에 대한 정보를 획득하는 단계를 더 포함하되, 상기 제2 차량에 대한 정보는 차량 타입에 관한 정보, 현재 위치에 관한 정보, 배터리 충전 레벨 및/또는 배터리 출력 전압에 대한 정보, 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 대한 정보, 횡방향(및/또는 종방향) 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지 여부에 관한 정보, 무선 충전 중인지 여부에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0031] 실시 예로, 상기 방법은 상기 종방향 정렬 제어를 통해 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 차량간 전력 송수신 패드가 정렬 완료된 경우, 상기 제2 차량과의 협상을 통해 무선 전력을 수신하여 구비된 배터리를 충전하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0032] 다른 측면에 따른 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서가 통신망을 통해 다른 차량과 연동되는 차량에서 횡방향 무선 충전 체인을 구성하기 위한 동작들을 수행하게 하는 명령을 포함하는 적어도 하나의 컴퓨터 프로그램을 저장하는 비휘발성 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 있어서, 상기 동작들은 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 제2 차량을 감지하는 단계와 상기 제2 차량과의 거리를 계산하는 단계와 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 횡방향 정렬제어를 수행하는 단계와 상기 계산된 거리가 제2 거리 이내인 경우, 상기 제2 차량과의 종방향 정렬제어를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0033] 또 다른 측면에 따른 무선 충전을 위한 송수신 패드가 구비된 전기 차량은 다른 차량과의 통신을 수행하는 차량 단말과 상기 다른 차량과의 거리, 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하기 위한 적어도 하나의 센싱 수단을 포함하는 차량 센서와 상기 차량 단말과 연동하여 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 상기 다른 차량을 감지하면, 상기 차량 센서와 연동하여 상기 다른 차량과의 거리를 계산하고, 상기 계산된 거리에 따라 상기 다른 차량과의 횡방향 정렬 제어 및 종방향 정렬 제어를 수행하는 EV(Electric Vehicle) 충전 디바이스를 포함할 수 있다.
- [0034] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 횡방향 정렬 제어를 수행하고, 상기 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 상기 종방향 정렬 제어를 수행하되, 상기 제1 거리는 상기 제2 거리보다 길 수 있다.
- [0035] 실시 예로, 상기 차량 센서는 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라, 라이다 및 초음파 센서 중 적어도 하나를 포함하되, 상기 다른 차량과의 거리는 상기 SVM 전방 카메라, 상기 초음파 센서 및 상기 라이다 중 적어도 하나를 사용하여 계산될 수 있다.
- [0036] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 SVM 전방 카메라를 이용하여 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하고, 상기 측정된 위치 및 각도에 기반하여 상기 다른 차량과의 상기 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0037] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 SVM 전방 카메라의 영상을 조감도로 변환한 후 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하고, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 상기 다른 차량의 위치 및 각도를 측정할 수 있다.
- [0038] 실시 예로, 상기 다른 차량의 각도는 상기 객체 분류된 상기 다른 차량 화소의 최대 또는 최소 변곡점들을 연결한 직선 기울기에 기반하여 결정될 수 있다.

- [0039] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 거리가 상기 제1 거리 이내로 진입한 경우, 상기 객체 분류 결과에 기반하여 자차와 상기 다른 차량 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과, 상기 장애물이 존재하지 않는 것에 기반하여, SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서의 송신 펄스 수를 감소시킬 수 있다.
- [0040] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 송신 펄스 수가 감소된 것에 기반하여, 상기 SPAS 센서의 잔향 거리를 측정하고, 상기 잔향 거리에 기반하여 근거리 측정 한계 거리를 설정할 수 있다.
- [0041] 실시 예로, 상기 차량 센서는 SVM(Surround View Monitor) 측방 카메라를 포함하되, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 거리가 상기 제2 거리 이내로 진입한 경우, 상기 SVM 측방 카메라의 영상을 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류하고, 상기 분류된 객체 중 특정 객체의 횡방향 평균 위치(u)와 상기 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심을 비교하여 상기 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0042] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2보다 큰 것에 기반하여 자차를 후진 제어하고, 상기 횡방향 평균 위치가 상기 SVM 측방 카메라 영상에 상응하는 횡방향 화소의 1/2 이하인 것에 기반하여 상기 자차를 전진 제어할 수 있다.
- [0043] 실시 예로, 상기 특정 객체는 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 객체일 수 있다.
- [0044] 실시 예로, 상기 차량간 전력 송수신 패드는 사이드미러, 측면 도어, 타이어 휠 중 어느 하나에 장착될 수 있다.
- [0045] 실시 예로, 상기 차량간 전력 송수신 패드가 상기 사이드미러에 장착된 경우, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 자차의 사이드미러와 상기 다른 차량의 사이드미러가 근거리 측정 한계 거리에 도달될 때까지 상기 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0046] 실시 예로, 상기 EV 충전 디바이스가 V2X(Vehicle to Everythin) 통신을 통해 상기 다른 차량에 대한 정보를 획득하되, 상기 다른 차량에 대한 정보는 차량 타입에 관한 정보, 현재 위치에 관한 정보, 배터리 충전 레벨 및/또는 배터리 출력 전압에 대한 정보, 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 대한 정보, 횡방향(및/또는 종방향) 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지 여부에 관한 정보, 무선 충전 중인지 여부에 관한 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0047] 실시 예로, 상기 종방향 정렬 제어를 통해 상기 제1 차량과 상기 제2 차량의 차량간 전력 송수신 패드가 정렬 완료된 경우, 상기 EV 충전 디바이스가 상기 다른 차량과의 협상을 통해 무선 전력을 수신하여 자차에 구비된 배터리를 충전할 수 있다.
- [0048] 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

- [0049] 본 발명은 무선 전력 송수신기가 장착된 전기차를 정렬하여 횡방향 무선 충전 체인을 구성하는 방법 및 그를 위한 장치 및 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0050] 또한, 본 발명은 하나의 무선 전력 공급 디바이스를 통해 복수의 전기차를 동시에 충전하는 것이 가능한 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0051] 또한, 본 발명은 횡방향 무선 충전 체인을 유동적으로 구성함으로써 전기차를 위한 비용 효율적인 무선 충전 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0052] 또한, 본 발명은 유지 보수가 용이한 전기차용 무선 충전 시스템을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0053] 또한, 본 발명은 교차로상에서의 일시 정차 또는 주차 중 하나의 공급 디바이스를 통해 다수의 전기 차량에 대한 무선 충전을 횡방향 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.
- [0054] 이 외에, 본 문서를 통해 직접적 또는 간접적으로 파악되는 다양한 효과들이 제공될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0055] 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 횡방향 무선 충전 체인 구성도이다.
- 도 4는 실시 예에 따른 전기 차량들이 횡방향 충전 체인을 구성하기 위해 차량간 전력 송수신 패드를 정렬하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 5는 실시 예에 따른 SVM 전방 카메라에 촬영된 영상에 기반하여 전방 무선 충전 중인 차량의 위치 및 각도를 추정하는 방법을 보여준다.
- 도 6은 실시 예에 따른 SPAS 센서의 송신(구동) 펄스 수에 따른 파형을 보여준다.
- 도 7 내지 9는 실시 예에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 10은 실시 예에 따른 전기 차량의 구성을 설명하기 위한 블록도이다

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0056] 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.
- [0057] 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.
- [0058] 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.
- [0059] 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.
- [0060] 이하, 도 1 내지 도 10을 참조하여, 본 발명의 실시 예들을 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0061] 도 1은 실시 예에 따른 무선 전력 전송 시스템의 전체적인 구조를 설명하기 위한 도면이다.
- [0062] 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.
- [0063] 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.
- [0064] 공급 디바이스(10)와 EV 충전 디바이스(20)와 무선으로 연결되어 무선 전력 전송을 위한 다양한 정보를 교환할 수 있다.

- [0065] 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.
- [0066] 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.
- [0067] 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.
- [0068] 실시 예에 따른 공급 디바이스(10)는 유선 또는 무선 통신 시스템을 통해 다른 공급 디바이스와 연동될 수도 있다.
- [0069] 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. 일 예로, 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.
- [0070] 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.
- [0071] 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.
- [0072] 상술한 실시 예들을 통해, 본 발명에 따른 EV 충전 디바이스(20)가 장착된 차량은 종방향 및/또는 횡방향 무선 충전 체인을 유동적으로 구성할 수 있도록 구현될 수 있다.
- [0073] EV 충전 디바이스(20)는 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기에 상응하는 적어도 하나의 스위치를 제어하여 해당 무선 전력 송신기 및 무선 전력 수신기의 동작을 ON/OFF 제어할 수 있다.
- [0074] 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 동적으로 결정될 수 있다.
- [0075] 실시 예에 따른 EV 충전 디바이스(20)는 RESS(40)의 배터리 충전 상태에 기반하여 다른 차량으로의 전력 릴레이

가 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 충전 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.

[0076] 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.

[0077] 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.

[0078] 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. SL는 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.

[0079] 도 2는 실시 예에 따른 전기차 무선 충전 시스템의 상세 구조를 설명하기 위한 도면이다.

[0080] 상세하게, 도 2는 횡방향 무선 충전 체인을 제공하기 위한 전기차 무선 충전 시스템의 상세 구조 및 그를 통한 횡방향 무선 충전 체인 구성 과정을 설명하기 위한 도면이다.

[0081] 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 횡방향 무선 충전 체인 구성을 예를 들어 설명하고 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 횡방향 무선 충전 체인을 구성하는 전기 차량의 개수는 2 대 이상으로 구성될 수도 있다. 하나의 공급 디바이스(10)에 상응하여 횡방향 무선 충전 체인을 구성에 최대로 참여할 수 있는 전기 차량의 개수는 사전 정의되거나 횡방향 무선 충전 체인에 참여한 전기 차량의 배터리 충전 상태(및/또는 배터리 출력 전압)에 따라 적응적으로 결정될 수 있다.

[0082] 제1 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.

[0083] 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.

[0084] 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 송수신할 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.

[0085] 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 충

전 체인 구성이 가능한 차량인지 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 차량인지에 대한 식별 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

- [0086] 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.
- [0087] 공급 디바이스(10)의 제어통신부(13)는 제1 전기 차량(201)의 메인 수신 패드(213)가 메인 송신 패드(11)에 정렬된 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.
- [0088] 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, 차선상의 위치 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 횡방향 무선 충전 체인을 구성하는 전기 차량의 대수에 대한 정보) 등을 인접 전기 차량의 차량 단말(또는 제어통신부)에 제공할 수도 있다.
- [0089] 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.
- [0090] 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.
- [0091] 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.
- [0092] 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 출력된 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.
- [0093] 도 3은 실시 예에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성도이다.
- [0094] 본 발명에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법은 무선 전기차 충전 시설의 공급 부족을 해결하기 위한 대안으로 제공될 수 있다.
- [0095] 도 3에 도시된 바와 같이, 각각의 전기 차량은 메인 수신 패드, 좌/우 사이드 미러 일측에 장착된 제1 내지 2 차량간 전력 송수신 패드, 전력변환부 및 배터리를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0096] 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, 공급 디바이스와 제1 전기 차량 사이의 메인 송수신 패드 정렬이 완료되면 공급 디바이스는 제1 전기 차량과의 전력 협상을 통해 전송 전력량을 결정하고, 결정된 전력량에 따라 교류 전력 변환을 수행하여 무선 전력을 제1 전기 차량의 메인 수신 패드로 전송할 수 있다.
- [0097] 제1 전기 차량의 전력변환부는 메인 수신 패드를 통해 수신된 전력을 자신의 배터리에 의해 요구되는 전력으로 변환하여 배터리를 충전할 수 있다.
- [0098] 도 3에 도시된 바와 같이, 제2 전기 차량이 충전 중인 제1 전기 차량의 오른쪽 차선으로 접근하는 경우, 제2 전기 차량은 구비된 각종 센서를 이용하여 제1 전기 차량의 우측 차량간 전력 송수신 패드와 자신의 좌측 차량간 전력 송수신 패드를 정렬시킬 수 있다. 즉, 제1 전기 차량과 제2 전기 차량은 차량간 전력 송수신 패드 정렬을

통해 횡방향 무선 충전 체인을 구성할 수 있다.

- [0099] 제1 전기 차량의 우측 차량간 전력 송수신 패드와 제2 전기 차량의 좌측 차량간 전력 송수신 패드가 정렬되어 제2 전기 차량이 정차한 경우, 제1 전기 차량은 제3 스위치(SW2)를 연결하여 제2 전기 차량에 의해 요구되는 전력이 제1 전기 차량의 우측 차량간 전력 송수신 패드를 통해 제2 전기 차량의 좌측 차량간 전력 송수신 패드에 전송되도록 제어할 수 있다. 이때, 제2 전기 차량의 제2 스위치(SW1)은 ON되어 좌측 차량간 전력 송수신 패드를 통해 수신된 전력이 제2 전기 차량의 전력변환부로 전달될 수 있다. 제2 전기 차량의 전력변환부는 제2 전기 차량의 배터리에 의해 요구되는 전력으로 변환하여 배터리를 충전할 수 있다.
- [0100] 이때, 제1 전기 차량의 전력 변환부는 자신의 배터리 충전 상태(및/또는 배터리 출력 레벨)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.
- [0101] 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.
- [0102] 제1 전기 차량은 횡방향 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 디바이스(또는 특정 과금 서버)에 제공된 정보는 제1 전기 차량과 제2 전기 차량의 과금을 위해 사용될 수 있다.
- [0103] 도 4는 실시 예에 따른 전기 차량들이 횡방향 충전 체인을 구성하기 위해 차량간 전력 송수신 패드를 정렬하는 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0104] 무선 충전 체인의 전력 송수신 효율을 증가시키기 위해서는 차량간 전력 송수신 패드가 최소 거리로 정렬되어야 한다.
- [0105] 주행 중인 제2 전기 차량은 무선 충전을 위해 정차 중인 제1 전기 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 구비된 SVM(Surround View Monitor) 전방 카메라 및 SPAS(Smart Parking Assistance System) 센서를 이용하여 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다. 일 예로, 제1 거리는 700cm로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 차량 주행 속도, 날씨, 온도, 시간대 등에 따라 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0106] 제2 전기 차량은 SVM 전방 카메라 촬영 영상을 소정 영상 처리 기법을 이용하여 차량의 위치 및 각도를 산출하여 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다. 일 예로, SVM 전방 카메라 촬영 영상은 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)에 입력되어 차량의 위치 및 각도가 산출될 수 있다.
- [0107] 또한, 횡방향 정렬 제어 중 제1 전기 차량과의 충돌을 방지하기 위해, 제2 전기 차량은 SPAS 센서의 송신(구동) 펄스 수를 변경할 수 있다.
- [0108] 제2 전기 차량은 횡방향 정렬 제어 중 SPAS 센서의 구동 펄스 수를 줄임으로써 근거리 장애물 감지가 가능하도록 제어할 수 있다. 즉, SPAS 센서의 구동 펄스 수를 줄임으로써 기존 SPAS 센서의 근거리 측정 한계 이하에서도 측방 차량 위치를 확인하여 자차의 위치 제어가 가능하므로 차량의 측방향 충돌을 효과적으로 방지할 수 있을 뿐만 아니라 측정 차량과의 최소 거리로 횡방향 접근이 가능하므로, 무선 충전 효율을 극대화시킬 수 있다. 일 예로, 차량간 전력 송수신 패드가 사이드미러에 장착된 경우, 두 차량 사이의 횡방향 거리가 두 차량의 사이드미러 크기 합이 될때까지 측방향 충돌 없이 폐루프(closed loop) 조향 제어가 가능하다.
- [0109] 제2 전기 차량은 횡방향 정렬 제어를 통해 제1 전기 차량과의 거리가 제2 거리에 진입하여 SVM 측방 카메라를 사용하여 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다. 일 예로, 제2 거리는 300cm로 설정될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 차량 주행 속도, 날씨, 온도, 시간대 등에 따라 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0110] 제2 전기 차량은 SVM 측방 카메라 촬영 영상을 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)에 입력하여 사이드 미러 화소를 산출할 수 있다.
- [0111] 제2 전기 차량은 사이드 미러 화소의 평균 횡방향 위치가 SVM 측방 카메라 촬영 영상의 중심이 되도록 차량을 천천히 종방향으로 이동시켜 제1 전기 차량과 제2 전기 차량 간 차량간 전력 송수신 패드를 정렬시킬 수 있다.
- [0112] 차량간 전력 송수신 패드 정렬이 완료된 경우, 제2 전기 차량은 정차하여 제1 전기 차량으로부터 무선 전력을 수신할 수 있다.
- [0113] SVM 카메라는 차량의 전방/후방/좌측/우측 등에 장착되어 와이드 뷰(전방 카메라) 뿐만 아니라 전방 탐부(전방/

좌측/우측 카메라), 좌측면 뷰(좌측 카메라), 우측면 뷰(우측 카메라), 후방 뷰(후방 카메라) 등을 제공할 수 있다.

- [0114] 도 5는 실시 예에 따른 SVM 전방 카메라에 촬영된 영상에 기반하여 전방 무선 충전 중인 차량의 위치 및 각도를 추정하는 방법을 보여준다.
- [0115] 전방 무선 충전 중인 차량의 위치를 식별하기 위해서는 SVM 전방 카메라 영상의 조감도가 사용될 수 있다.
- [0116] 도 5 (a)를 참조하면, SVM 전방 카메라에 의해 촬영된 영상은 조감도로 변환될 수 있다. 조감도로 변환된 영상(510)은 각 화소 위치와 물리적인 거리가 1:1로 매칭되므로, 해당 영상에서 차량의 위치를 구하면 실제 대상 차량의 위치를 알 수 있다.
- [0117] 영상 화소를 분류하기 위해 딥러닝 기반의 의미 분할 네트워크(semantic segmentation network)(520)가 사용될 수 있다.
- [0118] 의미 분할 네트워크(520)에 조감도로 변환된 영상(510) 및 차량/도로/장애물 등으로 분류된 라벨 영상이 입력되면, 도면 번호 530에 보여지는 바와 같이, 차량 영역이 구분된 영상을 획득할 수 있다.
- [0119] 정차된 무선 충전 중인 차량과의 횡방향 정렬을 위해서는 정차된 차량의 각도를 알아야 한다.
- [0120] 정차된 차량의 각도를 알기 위해서는 SVM 전방 카메라에 의해 촬영된 영상 행 방향을 x 축으로 차량 화소의 최대(무선 충전 중인 차량이 왼쪽에 있을 때) 또는 최소(무선 충전 중인 차량이 오른쪽에 있을 때)인 횡방향 화소 위치를 알아야 한다.
- [0121] 도 5(b)에 도시된 바와 같이, 무선 충전 중인 차량이 자차 진행 방향의 왼쪽에 있을 때, 차량의 바퀴 영역 때문에 두 개의 봉우리를 가지게 되며, 기울기 값이 양수였다가 음수로 변하는 두 개의 변곡점을 추출하고, 두 변곡점을 연결한 직선의 방정식-즉, 직선의 기울기-로부터 정차된 차량의 각도를 알 수 있다.
- [0122] 정차된 차량의 위치와 각도를 추출한 후 차량간 횡방향 거리를 최소화하기 위하여 주행 차량은 SPAS 센서의 송신(구동) 펄스 수를 감소시킬 수 있다. 일반적인 SPAS 센서는 후술할 도 6 (a)에 도시된 바와 같이, 장거리 장애물 감지를 위하여 다수(32개)의 송신 펄스를 사용하지만, 제한한 방법에서는 도 6 (b)에 도시된 바와 같이, SPS 센서의 송신 펄스 수를 최소(1개)로 설정하여 잔향 시간을 감소시키고 근거리 감지 한계 거리를 단축시켰다. 이를 통해, 정차된 차량에 대해 추출된 위치 및 각도에 기반한 횡방향 정렬 제어 중 횡방향 차간 거리를 지속적으로 모니터링하여 충돌 없이 차량간 전력 송수신 패드들 사이의 최소 거리를 가지도록 조향 장치가 조정될 수 있다.
- [0123] 도 6은 실시 예에 따른 SPAS 센서의 송신(구동) 펄스 수에 따른 파형을 보여준다.
- [0124] 도 6 (a)는 SPAS 센서의 송신 펄스 수가 32EA일 때의 잔향 파형을 보여주고, 도 6 (b)는 SPAS 센서의 송신 펄스 수가 1EA일 때의 잔향 파형을 보여준다.
- [0125] 본 발명에 따른 주행 차량은 무선 충전을 위해 정차중인 차량과의 횡방향 최소 거리를 유지할 수 있도록 SPAS 센서의 송신 펄스 수를 최소로 감소시킬 수 있다.
- [0126] 도 7은 실시 예에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0127] 도 7을 참조하면, 주행 중인 제1 차량은 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방 제2 차량을 감지하여 제2 차량의 위치 및 각도를 측정할 수 있다(S710). 일 예로, 제1 차량은 SVM 전방 카메라 영상을 분석하여 무선 충전을 위해 정차중인 제2 차량의 위치를 측정하고, 차량 화소 최대(또는 최소) 변곡점을 기준으로 제2 차량의 정차(또는 주차) 각도를 측정할 수 있다.
- [0128] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입하면, 측정된 위치 및 각도에 기반한 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S720). 일 예로, 횡방향 정렬 제어는 SVM 전방 카메라와 SPAS 센서를 사용하여 수행될 수 있다.
- [0129] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 것에 기반하여 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S730). 일 예로, 종방향 정렬 제어는 SVM 측방 카메라를 이용하여 수행될 수 있다.
- [0130] 제1 차량은 종방향 정렬 제어를 통해 차량간 전력 송수신 패드 정렬이 완료된 경우, 제2 차량으로부터 무선 전력을 수신하여 자차 배터리를 충전할 수 있다(S740).
- [0131] 도 8은 다른 실시 예에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

- [0132] 도 8을 참조하면, 주행 중인 제1 차량은 V2X 통신을 통해 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방 제2 차량 감지한 경우, SVM 전방 카메라 영상을 분석하여 제2 차량의 위치 및 각도를 측정할 수 있다(S810). 일 예로, 제1 차량은 SVM 전방 카메라 영상을 머신 러닝을 통해 객체 별 화소를 분류하여 무선 충전을 위해 정차(또는 주차) 중인 제2 차량의 위치를 측정하고, 차량 화소 최대(또는 최소) 변곡점을 기준으로 제2 차량의 정차(또는 주차) 각도를 측정할 수 있다. 즉, 차량 화소 최대(또는 최소) 변곡점들을 연결한 직선의 기울기에 기반하여 제2 차량의 정차(또는 주차) 각도가 측정될 수 있다.
- [0133] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 자차와 제2 차량 사이의 장애물 존재 여부에 기반하여 SPAS 센서의 송신 펄스 수를 감소시킬 수 있다(S820). 일 예로, SPAS 센서의 송신 펄스 수는 최소 값으로 변경될 수 있다. 일 예로, 최소 값은 1일 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 제1 차량에 구비된 SPAS 센서의 사양, 날씨, 온도, 시간대, 주행 속도 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0134] 제1 차량은 SVM 전방 카메라 및 SPAS 센서를 이용하여 측정된 위치 및 각도에 기반한 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S830).
- [0135] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 경우, SVM 측방 카메라를 이용하여 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S840). 일 예로, 전방 차량과의 거리가 일정 거리(예를 들면, 3m) 이내인 경우, SVM 전방 카메라를 통해서도 전방 차량 전체가 관측되지 않으므로, 제1 차량은 SVM 측방 카메라를 이용하여 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0136] 제1 차량은 종방향 정렬 제어를 통해 차량간 전력 송수신 패드 정렬이 완료된 경우, 제2 차량으로부터 무선 전력을 수신하여 자차 배터리를 충전할 수 있다(S850). 일 예로, 차량간 전력 송수신 패드는 각 차량의 사이드미러에 장착될 수 있으며, 제1 차량은 자차의 사이드미러가 제2 차량의 사이드미러에 최소 거리로 근접하여 차량간 전력 송수신 패드가 정렬된 경우, 제2 차량과의 협상을 통해 무선 전력을 수신할 수 있다.
- [0137] 도 9는 또 다른 실시 예에 따른 횡방향 무선 충전 체인 구성 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- [0138] 도 9를 참조하면, 제1 차량은 V2X 통신을 통해 인접 차량의 캐퍼빌리티 정보를 수신하여 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방 정차(또는 주차) 중인 제2 차량 식별할 수 있다(S910).
- [0139] 제1 차량은 SVM 전방 카메라 영상을 조감도로 변환한 후 기계 학습을 위한 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류할 수 있다(제1 객체 분류)(S920). 여기서, 분류된 객체는 차량, 도로, 도로턱, 차선, 보행자, 기둥, 장애물, 주차선 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0140] 제1 차량은 제1 객체 분류 결과에 기반하여 제2 차량의 위치 및 각도를 측정할 수 있다(S930). 여기서, 제2 차량의 위치 및 각도를 측정하는 구체적인 방법은 상술한 설명으로 대체한다.
- [0141] 제1 차량은 SVM 전방 카메라 및 라이다를 이용하여 식별된 제2 차량과의 거리 계산을 시작할 수 있다(S940).
- [0142] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 제1 객체 분류 결과에 기반하여 자차와 제2 차량 사이의 장애물 존재 여부를 판단할 수 있다(S950).
- [0143] 제1 차량은 장애물이 존재하지 않은 것에 기반하여, SPAS 센서의 송신 펄스 수를 변경할 수 있다(S960). 여기서, SPAS 센서의 송신 펄스 수는 설정 가능한 최소 펄스 수로 변경될 수 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 제1 차량에 구비된 SPAS 센서의 사양, 날씨, 온도, 시간대, 주행 속도 등에 기반하여 적응적으로 설정될 수도 있다.
- [0144] 실시 예에 따른 제1 차량은 변경된 SPAS 센서의 구동 펄스 수에 상응하는 잔량 시간을 측정하고, 측정된 잔량 시간에 기반하여 SPAS 센서의 근거리 감지 한계 거리를 설정할 수 있다.
- [0145] 제1 차량은 측정된 제2 차량의 위치 및 각도에 기반한 조향 제어를 통해 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S970). 실시 예로, 제1 차량은 제1 차량의 사이드미러 크기와 제2 차량의 사이드미러 크기의 합이 근거리 감지 한계 거리에 도달할 때까지 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0146] 제1 차량은 제2 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 경우, SVM 측방 카메라 영상을 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류할 수 있다(제2 객체 분류)(S980). 여기서, 분류된 객체는 차체, 사이드미러, 타이어, 휠, 도로 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0147] 차량간 전력 송수신 패드가 각 차량의 사이드미러에 장착된 경우, 제1 차량은 제2 객체 분류 결과에 기반하여

사이드미러 화소의 횡방향 평균 위치(u)를 산출한 후 u 를 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심-측, SVM 측방 카메라의 횡방향 해상도의 $1/2$ -과 비교하여 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다(S990). 일 예로, u 가 횡방향 해상도의 $1/2$ 보다 큰 경우, 제1 차량은 후진 제어되고, u 가 횡방향 해상도의 $1/2$ 이하인 경우, 제1 차량은 전진 제어될 수 있다. 실시 예로, 제1 차량은 구비된 디스플레이스를 통해 종방향 제어 목표 위치를 표시할 수 있으며, 운전자는 디스플레이에 표시된 종방향 제어 목표 위치에 따라 전/후진 제어를 수행할 수 있으면, 제1 차량은 차량간 전력 송수신 패드를 정렬이 완료된 경우, 해당 알림 메시지를 디스플레이에 표시할 수 있다.

[0148] 실시 예로, SVM 측방 카메라 영상에서 사이드미러 위치를 인식하기 위하여 머신 러닝 기반의 의미 분할 네트워크가 사용될 수 있다. 의미 분할 네트워크는 SVM 측방 카메라 영상을 입력받아 차체, 사이드미러, 도로 등으로 화소를 분류할 수 있다.

[0149] 실시 예로, 제1 차량은 자율 주행 모드를 지원하는 경우, 제1 차량은 제1 거리 이내로 진입된 것에 기반하여 주행 모드를 운전자 모드에서 자율 주행 모드(또는 반 자율 주행 모드)로 전환할 수 있다. 자율 주행 모드(또는 반 자율 주행 모드)에 진입 후 제1 차량은 운전자의 개입 없이도 상술한 횡방향 제어 및 종방향 제어를 순차적으로 자동 수행하여 차량간 전력 송수신 패드를 정렬시킬 수 있다.

[0150] 제1 차량은 종방향 정렬 제어를 통해 차량간 전력 송수신 패드가 정렬된 경우, 제2 차량과의 협상을 통해 제2 차량으로부터 무선 전력을 수신하여 자차 배터리를 충전할 수 있다(S995).

[0151] 실시 예로, 제1 차량은 제2 차량의 사이드미러 크기에 대한 정보를 V2X 통신을 통해 획득할 수 있다. 제2 차량의 사이드미러 크기에 대한 정보는 상술한 제2 차량의 캐퍼빌리티 정보에 포함되어 제1 차량에 수신될 수 있다.

[0152] 도 10은 실시 예에 따른 전기 차량의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

[0153] 도 10를 참조하면, 전기 차량(1000)은 차량 센서(1010), 배터리(1020), 차량 단말(1030), 출력 장치(1040), 전자 제어 장치(Electric Control Unit, 1050), 메모리(1060) 및 EV 충전 디바이스(1070)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0154] 차량 센서(1010)는 카메라(1011), 라이다(1012), 초음파 센서(1013) 및 SPAS 센서(1013) 중 적어도 하나를 포함하여 구성될 수 있으나, 이에 한정되지는 않으며, 레이더 등을 더 포함할 수 있다. 실시 예에 따른 카메라(1011)는 SVM 카메라를 포함할 수 있으며, SVM 카메라는 전방 카메라, 좌/우 측방 카메라, 후방 카메라를 포함할 수 있다.

[0155] 차량 센서(1010), 차량 단말(1030), 출력 장치(1040) 및 전자 제어 장치(1050)는 차량 내부 통신망을 통해 EV 충전 디바이스(1070)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.

[0156] EV 충전 디바이스(1070)는 주행 중 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 주차(또는 정차)중인 차량을 감지(또는 식별)할 수 있다. EV 충전 디바이스(1070)는 차량 단말(1030)을 이용한 V2X 통신을 통해 인접 다른 차량의 각종 정보를 수집할 수 있으며, 수집된 정보에 기반하여 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 전방의 다른 차량을 감지(또는 식별)할 수 있다. 일 예로, 다른 차량으로부터 수집되는 정보는 해당 차량의 현재 위치에 관한 정보, 차량 타입에 관한 정보, 횡방향 무선 충전 체인이 구성 가능한지에 관한 정보, 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 대한 정보, 현재 무선 충전 중인지에 관한 정보, 배터리 충전 상태에 관한 정보, 사이드미러 크기에 관한 정보 등을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.

[0157] EV 충전 디바이스(1070)는 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 다른 차량의 정차(또는 주차) 위치 및 각도를 측정할 수 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 SVM 전방 카메라 영상을 조감도로 변환한 후 의미 분할 네트워크에 입력하여 화소 단위로 객체 분류할 수 있다. EV 충전 디바이스(1070)는 객체 분류 결과에 기반하여 다른 차량의 위치 및 각도를 측정할 수 있다. EV 충전 디바이스(1070)이 다른 차량의 위치 및 각도를 측정하는 구체적인 방법은 상술한 도면의 설명으로 대체한다.

[0158] EV 충전 디바이스(1070)는 횡방향 무선 충전 체인 구성이 가능한 다른 차량과의 거리를 산출할 수 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 SVM 전방 카메라, SPAS 센서, 초음파 센서 및 라이다 중 적어도 하나와 연동하여 다른 차량과의 거리를 산출할 수 있다.

[0159] EV 충전 디바이스(1070)는 상기 계산된 거리가 제1 거리 이내로 진입한 경우, 객체 분류 결과에 기반하여 자차

와 다른 차량 사이에 장애물이 존재하는지 여부를 판단할 수 있다.

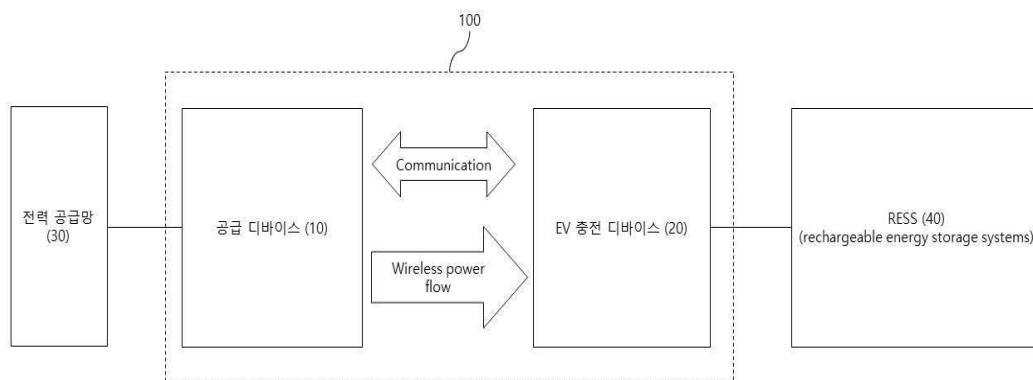
- [0160] EV 충전 디바이스(1070)는 자차와 다른 차량 사이에 장애물이 존재하지 않는 경우, SPAS 센서의 송신 펄스 수를 감쇄 조정하여 근거리 측정 한계 거리를 줄일 수 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 SPAS 센서의 송신 펄스 수를 최소(1EA)로 감소시킬 수 있다.
- [0161] EV 충전 디바이스(1070)는 측정된 위치 및 각도에 기반하여 횡방향 정렬 제어를 수행할 수 있다. 일 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 측정된 위치 및 각도에 기반하여 조향 제어를 수행하여 자차와 다른 차량 사이의 횡방향 거리가 근거리 측정 한계 거리에 도달하도록 제어할 수 있다.
- [0162] EV 충전 디바이스(1070)는 다른 차량과의 거리가 제2 거리 이내로 진입한 경우, SVM 측방 카메라를 구동시킬 수 있다.
- [0163] EV 충전 디바이스(1070)는 SVM 측방 카메라 영상을 메모리(960)에 탑재된 기계 학습 엔진-즉, 의미 분할 네트워크-에 입력하여 화소 단위로 객체를 분류할 수 있다. 여기서, 분류된 객체는 다른 차량의 차체/사이드미러/타이어/휠 및 도로 등을 포함할 수 있다.
- [0164] EV 충전 디바이스(1070)는 차량간 전력 송수신 패드가 각 차량의 사이드미러에 장착된 경우, SVM 측방 카메라 영상에 대한 객체 분류 결과에 기반하여 사이드미러 화소의 횡방향 평균 위치(u)를 산출한 후, u를 SVM 측방 카메라 영상의 횡방향 해상도 중심과 비교하여 자차의 종방향 정렬 제어를 수행할 수 있다.
- [0165] 일 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 u가 횡방향 해상도의 1/2보다 큰 경우, 조향 시스템과 연동하여 자차를 후진 제어하고, u가 횡방향 해상도의 1/2 이하인 경우, 조향 시스템과 연동하여 자차를 전진 제어할 수 있다.
- [0166] 실시 예로, EV 충전 디바이스(1070)는 차량에 구비된 디스플레이를 통해 종방향 제어 목표 위치를 표시할 수 있으며, 운전자는 디스플레이에 표시된 종방향 제어 목표 위치에 따라 전/후진 제어를 수행할 수도 있다. EV 충전 디바이스(1070)는 종방향 정렬 제어를 통해 차량간 전력 송수신 패드를 정렬이 완료된 경우, 해당 알림 메시지를 출력 장치(940)를 통해 출력할 수 있다.
- [0167] EV 충전 디바이스(1070)는 차량간 전력 송수신 패드 정렬이 완료된 경우, 다른 차량의 EV 충전 디바이스와 협상을 통해 무선 전력을 수신하여 자차 배터리(1020)를 충전할 수 있다.
- [0168] 이상의 실시 예에서는 주행 중인 차량이 SVM 측방 카메라 영상 분석을 통해 객체를 분류하고, 분류된 객체 중 사이드미러의 횡방향 평균 위치에 기반하여 다른 차량과의 종방향 정렬 제어를 수행하는 것으로 설명되고 있으나, 이는 하나의 실시 예에 불과하며, 종방향 정렬 제어를 위해 기준이 되는 객체는 차량 내 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 상이할 수 있다. 일 예로, 종방향 정렬 제어를 위해 기준이 되는 특정 객체는 차량간 전력 송수신 패드가 장착된 위치에 따라 측면 도어, 타이어 휠 등으로 설정될 수도 있다.
- [0169] 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.
- [0170] 본 명세서에 개시된 실시 예들과 관련하여 설명된 공급 디바이스는 EV 충전 디바이스와 인밴드(또는 아웃오브밴드) 통신을 통해 신호를 송수신을 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. .
- [0171] 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.
- [0172] 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.

[0173] 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.

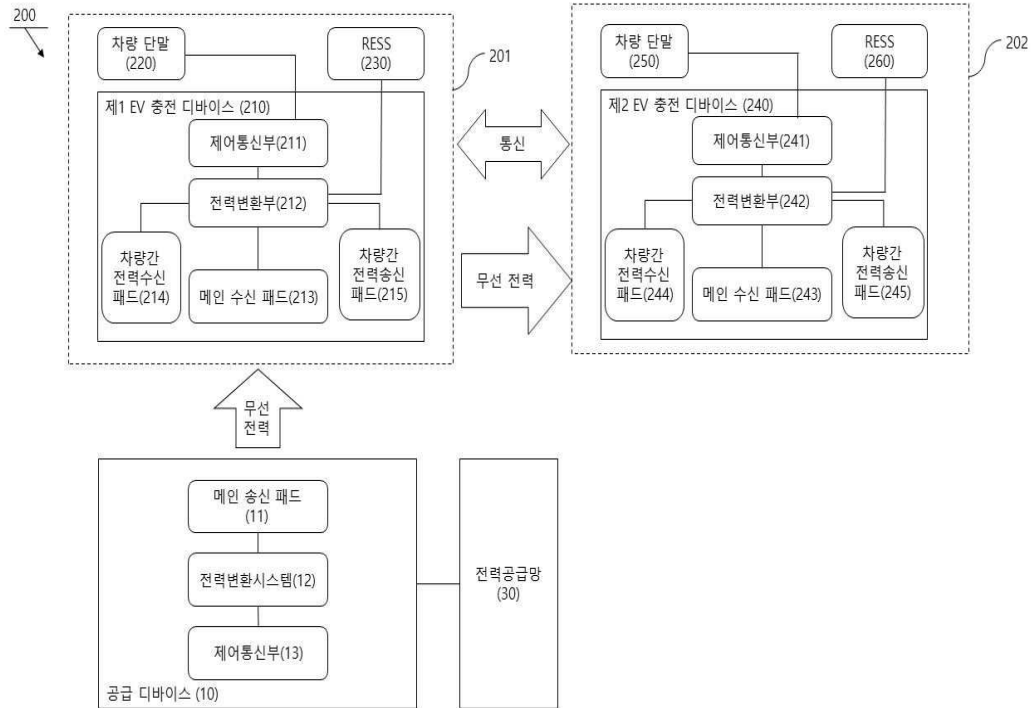
[0174] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

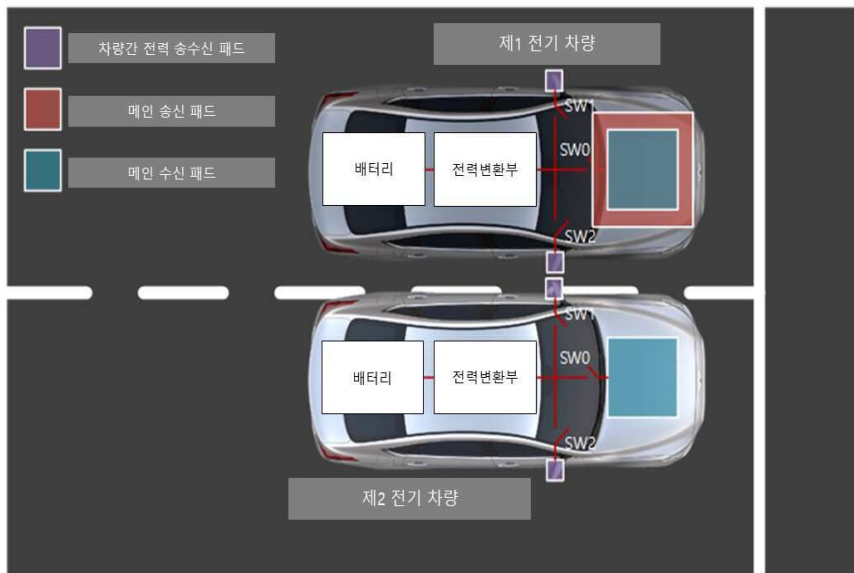
도면1



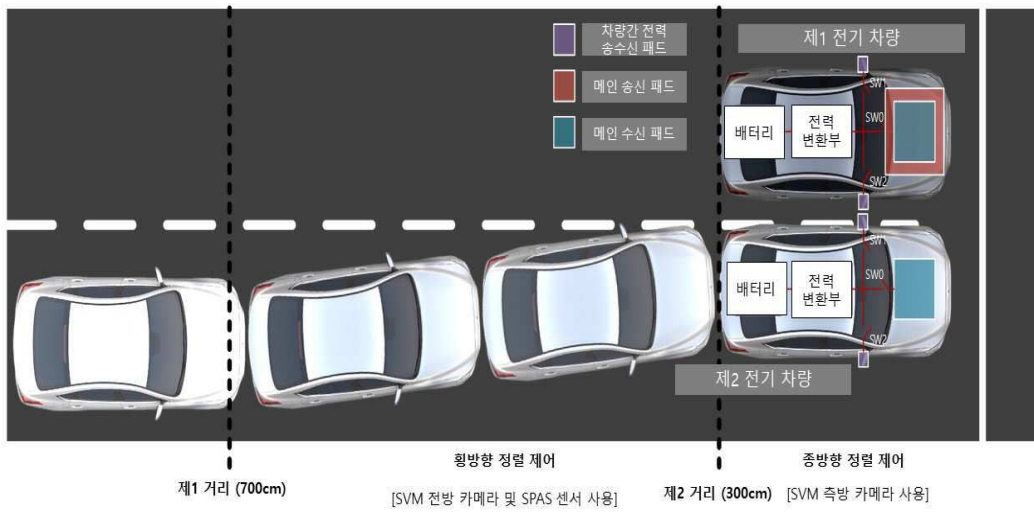
도면2



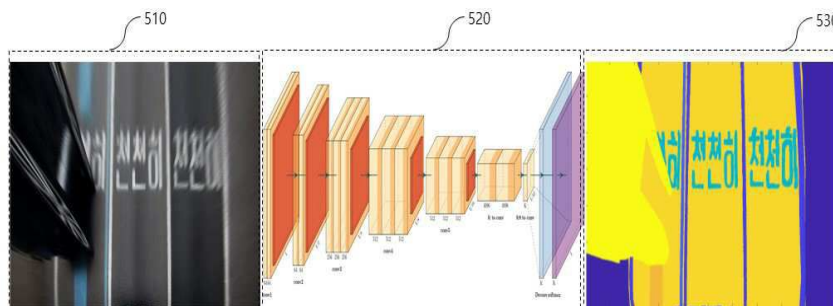
도면3



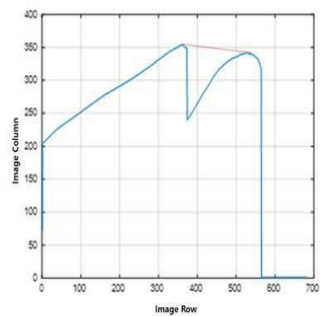
도면4



도면5

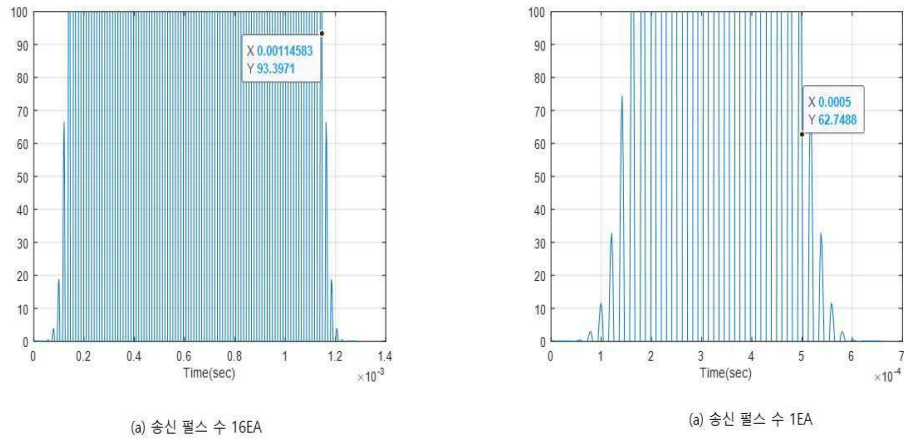


(a) 의미 분할 네트워크를 이용한 무선 충전 차량 인식 방법

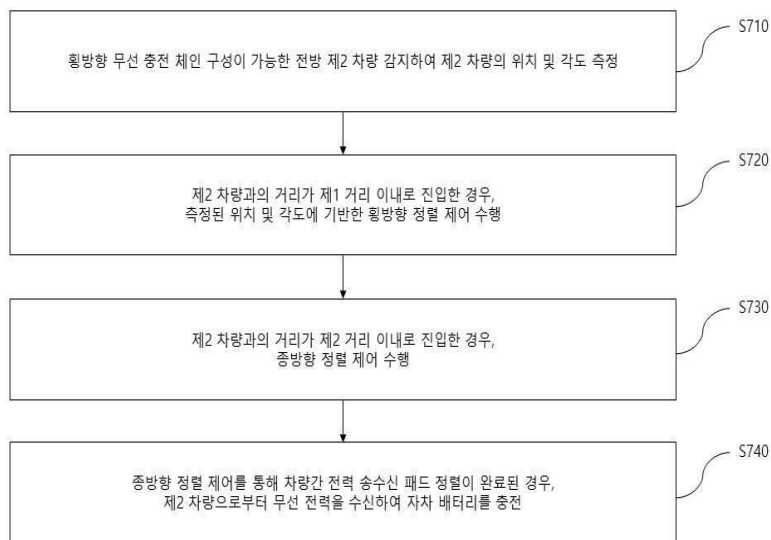


(b) 무선 충전 차량 정차 각도 추정 방법

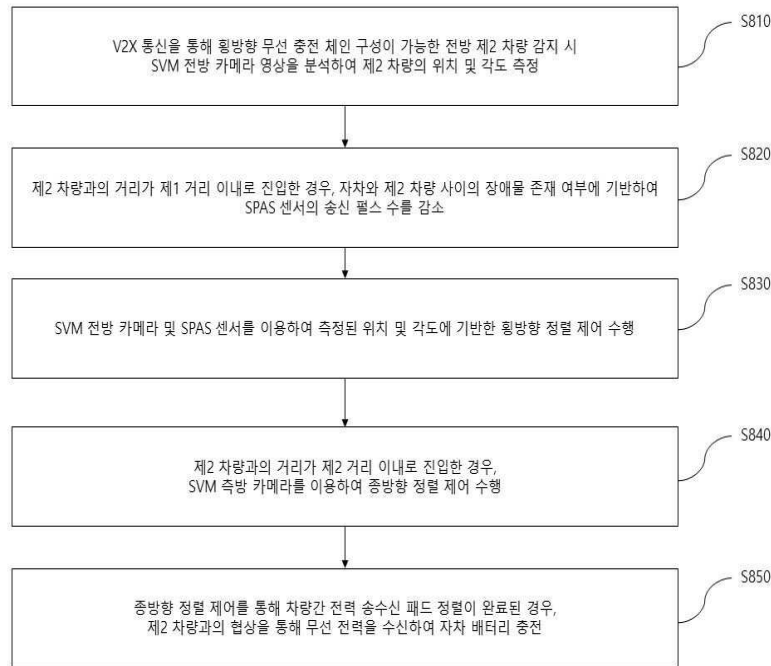
도면6



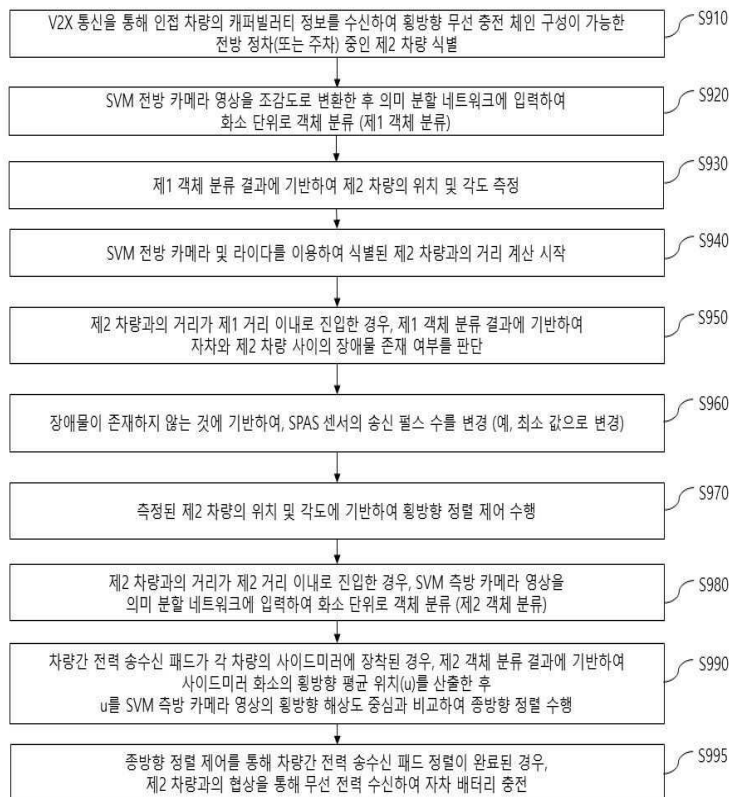
도면7



도면8



도면9



도면10

