



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0128055
(43) 공개일자 2017년11월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/20 (2016.01) H02J 50/80 (2016.01)
H02J 50/90 (2016.01) H02J 7/02 (2016.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 50/20 (2016.02)
H02J 50/80 (2016.02)
- (21) 출원번호 10-2016-0145039
- (22) 출원일자 2016년11월02일
심사청구일자 없음
- (30) 우선권주장
62/336,088 2016년05월13일 미국(US)

- (71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
- (72) 발명자
이종민
서울특별시 관악구 신원로 26 동부아파트 101동 709호
박성범
경기도 수원시 영통구 도청로17번길 23 자연엔자
아파트 5303동 3003호
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인
이건주, 김정훈

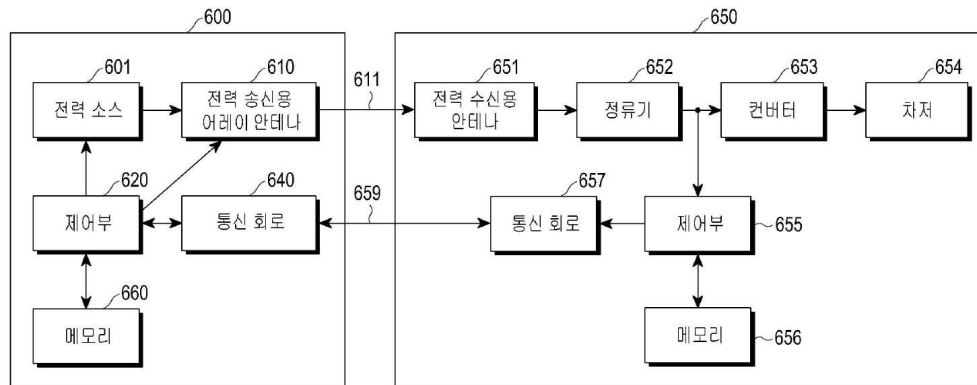
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 무선 전력 전송장치 및 그 제어 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치는, 무선 전력을 수신하는 전자장치가 전송하는 정보를 수신 하는 통신부; 무선 전력을 방사하는 복수의 셀을 포함하는 어레이(array) 안테나; 및 상기 통신부를 통해 상기 전자장치가 전송한 정보를 수신하고 상기 정보에 기초하여 상기 어레이 안테나에 포함된 셀을 조합하여 상기 전자 장치에 대응하는 그룹을 생성하고, 상기 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어하는 제어부;를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H02J 50/90 (2016.02)

H02J 7/025 (2013.01)

(72) 발명자

박재현

경기도 수원시 영통구 웰빙타운로 50 광교2차e편한
세상아파트 8507동 801호

유영호

경기도 용인시 기흥구 언동로217번길 31 신동백서
해그랑블2차아파트 202동 1003호

이경우

서울특별시 송파구 양재대로 1218 올림픽선수촌아
파트 251동 503호

명세서

청구범위

청구항 1

무선 전력 전송장치에 있어서,

무선 전력을 수신하는 전자장치가 전송하는 정보를 수신 하는 통신부;

무선 전력을 방사하는 복수의 셀을 포함하는 어레이(array) 안테나; 및

상기 통신부를 통해 상기 전자장치가 전송한 정보를 수신하고 상기 정보에 기초하여 상기 어레이 안테나에 포함된 셀을 조합하여 상기 전자장치에 대응하는 그룹을 생성하고, 상기 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어하는 제어부;를 포함하는 무선 전력 전송장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치를 결정하고 상기 전자장치의 위치에 기초하여 상기 그룹을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수를 결정하고, 상기 전자장치의 개수에 기초하여 상기 그룹을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 정보는 상기 전자장치의 배터리 잔량, 충전 모드, 상기 전자장치가 수신한 무선 전력량 및 상기 전자장치의 ID 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 충전 모드는 사용자 입력에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 그룹에 포함된 복수의 셀이, 상기 그룹에 대응하는 전자장치에게 포커싱 되는 필드를 형성하도록 상기 복수의 셀에서 방사되는 무선 전력의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

무선 전력을 수신하는 전자장치가 추가로 검출되는 경우, 기존의 그룹을 해체하고 상기 추가로 검출된 전자장치에 대응하는 새로운 그룹을 생성하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 새로운 그룹에 포함된 셀로 공급되는 전력량을 증가시키는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 무선 전력 전송장치가 최대 파워로 상기 전자장치를 충전하는 중에, 새로운 전자장치가 검출되는 경우, 새로운 전자장치로부터 수신된 정보에 기초하여 상기 전자장치에 대한 충전 우선 순위를 결정하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 충전 우선 순위가 높은 전자장치를 충전하고, 상기 전자장치의 충전이 완료될 때까지, 새로운 그룹의 생성을 보류하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 11

복수의 셀로 구성된 어레이 안테나를 포함하는 무선 전력 전송장치의 무선 전력 전송 방법에 있어서,

전자장치로부터 정보를 수신하는 단계;

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 어레이 안테나를 구성하는 셀을 조합하여 상기 전자장치에 대응하는 그룹을 생성하는 단계; 및

상기 생성된 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어하는 단계;를 포함하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 그룹을 생성하는 단계는,

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 전자장치의 위치에 기초하여 상기 그룹을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 13

제 11 항에 있어서,

상기 그룹을 생성하는 단계는,

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수를 결정하는 단계; 및

상기 결정된 전자장치의 개수에 기초하여 상기 그룹을 생성하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 정보는 상기 전자장치의 배터리 잔량, 충전 모드, 상기 전자장치가 수신한 무선 전력량, 상기 전자장치의 ID 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 충전 모드는 사용자 입력에 의해 결정되는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송장치.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 그룹에 포함된 복수의 셀이, 상기 그룹에 대응하는 전자장치에게 포커싱 되는 필드를 형성하도록 상기 복수의 셀에서 방사되는 무선 전력의 위상 및 진폭중 적어도 하나를 제어하는 단계;를 더 포함하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 17

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 무선 전력을 수신하는 전자장치를 추가로 검출하는 단계; 및

상기 검출결과에 따라 기존의 그룹을 해체하고 새로운 그룹을 생성하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 새로운 그룹에 포함된 셀로 공급되는 전력량을 증가시키는 단계;를 더 포함하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 19

제 11 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 무선 전력 전송장치가 최대 파워로 상기 전자장치를 충전하는 중에, 새로운 전자장치를 검출하는 단계; 및

상기 수신된 정보에 기초하여 상기 전자장치에 대한 충전 우선 순위를 결정하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 방법은,

상기 충전 우선 순위가 빠른 전자장치를 먼저 충전하고, 상기 전자장치의 충전이 완료될 때까지, 새로운 그룹의 생성을 보류하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 전력 전송 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 전력 전송장치 및 그 제어 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 전자장치에게 무선으로 전력을 송신할 수 있는 무선 전력 전송장치 및 그 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현대를 살아가는 많은 사람들에게 휴대용 디지털 통신기기들은 하나의 필수 요소가 되었다. 소비자들은 언제 어디서나 자신이 원하는 다양한 고품질의 서비스를 제공받고 싶어한다. 뿐만 아니라, 최근 IoT (internet of things) 기술의 발달로 인하여 우리 생활 속에 존재하는 각종 센서, 가전기기, 통신기기 등은 네트워크화 되고 있다. 이러한 각종 센서 및 기기들을 원활하게 동작시키기 위해서는 무선 전력 전송 시스템이 필요하다.

[0003] 무선 전력 전송은 자기유도, 자기공진, 그리고 전자기파 방식이 있으며, 그 중 전자기파 방식은 다른 방식에 비해 원거리 전력 전송에 보다 유리하다는 장점이 있다.

[0004] 전자기파 방식은 주로 원거리 전력 전송에 사용되며, 원거리에 있는 전력 수신기의 정확한 위치를 파악하여 전력을 가장 효율적으로 전달하는 것이 관건이다.

[0005] 전자기파 방식은 복수의 셀 안테나를 사용하여 무선 전력에 대응하는 전자파를 방사하는데, 타겟(무선 전력 수신장치 또는 전자장치)이 있는 위치에 따라 각각의 셀 안테나에서 방사되는 무선 전력에 대응하는 전자기파의 위상 및 크기를 제어하여 효율적으로 무선 전력을 전달한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 전자기파 방식을 이용하여 무선 전력을 전송하는 경우 무선 전력을 필요로 하는 전자장치가 2개 이상인 경우 각각의 전자장치에게 무선 전력을 적절히 분배하여 전송해야 한다. 종래에는 복수의 셀 안테나를 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수에 맞춰 동일한 개수로 분할하여 그룹을 생성하고, 생성된 그룹에 전력을 분배하여 무선 전력을 전송했다.

[0007] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 필요로 하는 전자장치의 개수, 전자장치의 위치 및 거리에 따라 복수의 셀 안테나를 동적으로 그룹핑하여 무선 전력을 분배함으로써 효율적으로 무선 전력을 전송할 수 있다. 본 개시에 따르면 각 그룹에 포함된 셀 안테나의 개수는 무선 전력을 수신하는 전자장치에 따라 상이할 수 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치는, 무선 전력을 수신하는 전자장치가 전송하는 정보를 수신 하는 통신부; 무선 전력을 방사하는 복수의 셀을 포함하는 어레이(array) 안테나; 및 상기 통신부를 통해 상기 전자장치가 전송한 정보를 수신하고 상기 정보에 기초하여 상기 어레이 안테나에 포함된 복수의 셀을 조합하여 상기 전자장치에 대응하는 그룹을 생성하고, 상기 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어하는 제어부;를 포함한다.

[0009] 본 개시의 다른 실시 예에 따른 복수의 셀로 구성된 어레이 안테나를 포함하는 무선 전력 전송장치의 전력 전송 방법은, 전자장치로부터 정보를 수신하는 단계; 상기 수신된 정보에 기초하여 상기 어레이 안테나를 구성하는 복수의 셀을 조합하여 상기 전자장치에 대응하는 그룹을 생성하는 단계; 및 상기 생성된 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 개시의 실시 예에 따르면, 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치가 전송하는 정보에 기초하여 무선 전력을 방사하는 복수의 셀을 조합하여 전자장치에 대응하는 그룹을 생성하고, 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어함으로써 효율적으로 무선 전력을 공급할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치 및 무선 전력 수신 장치의 개념도를 도시한다.
 도 2는 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 어레이 안테나에서 다양한 방향으로 RF 웨이브를 방사하는 예를 도시한다.

도 3은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치의 블록도를 도시한다.

도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 어레이 안테나에서 형성되는 무선 전력 필드를 개념적으로 도시한다.

도 5a 내지 도 5c는 무선 전력 전송장치가 어레이 안테나를 구성하는 셀의 위상을 제어하여 복수의 전자장치로 전력을 전송하는 예를 도시한다.

도 6은 어레이 안테나를 구성하는 복수의 셀이 무선 전력을 전송하기 위해 그룹핑되는 예를 도시한다

도 7은 무선 전력 전송장치가 하나의 전자장치를 충전하는 도중에 새로운 전자장치가 검출되어 그룹을 재생성하는 예를 도시한다.

도 8은 무선 전력 전송장치가 두 개의 전자장치를 충전하는 도중에 또 다른 전자장치가 검출되어 그룹을 재생성하는 예를 도시한다.

도 9는 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 무선전력을 수신하는 전자장치에 따라 어레이 안테나에 포함된 셀을 조합하여 그룹을 생성하고 제어하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 10은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 전자장치를 무선 충전하는 중에 새로운 전자장치를 추가로 검출하여 그룹을 재생성하는 방법에 대한 흐름도이다.

도 11은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 최대 파워로 전자장치를 충전하는 중에 새로운 전자장치가 검출되는 경우 충전 우선 순위를 결정하는 방법에 대한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하, 본 개시의 다양한 실시 예들이 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 실시 예 및 이에 사용된 용어들은 본 개시에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 해당 실시 예의 다양한 변경, 균등물, 및/또는 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.
- [0013] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 본 개시에서, "A 또는 B" 또는 "A 및/또는 B 중 적어도 하나" 등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. "제 1," "제 2," "첫째," 또는 "둘째," 등의 표현들은 해당 구성요소들을, 순서 또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 어떤 (예: 제 1) 구성요소가 다른(예: 제 2) 구성요소에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다.
- [0014] 본 개시에서, "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, 하드웨어적 또는 소프트웨어적으로 "~에 적합한," "~하는 능력을 가지는," "~하도록 변경된," "~하도록 만들어진," "~를 할 수 있는," 또는 "~하도록 설계된"과 상호 호환적으로(interchangeably) 사용될 수 있다. 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 제어부"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 제어부(예: 임베디드 제어부), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 제어부(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0015] 본 개시의 다양한 실시 예들에 따른 무선 전력 수신장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치이며, 예를 들면, 스마트폰, 태블릿 PC, 이동 전화기, 영상 전화기, 전자책 리더기, 데스크탑 PC, 랩탑 PC, 넷북 컴퓨터, 워크스테이션, 서버, PDA, PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 의료기기, 카메라, 또는 웨어러블 장치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD)), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드 또는 문신), 또는 생체 이식형 회로 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 어떤 실시 예들에서, 무선 전력 수신장치는, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스, 홈 오토메이션 컨트롤 패널, 보안 컨트롤 패널, 미디어 박스(예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔(예: Xbox™, PlayStation™), 전자

사전, 전자 키, 캠코더, 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 무선 전력 수신장치는 사물인터넷 장치(IoT: internet of things) 및 사물인터넷 센서를 포함할 수 있다.

- [0016] 또한 무선 전력 수신장치는 스마트 자동차(smart car)를 포함할 수 있다. 스마트 자동차는 차세대 전기 전자, 정보 통신, 제어 기술을 접목하여 자동차의 내/외부 상황을 실시간으로 인식하는 자동차를 의미할 수 있다. 스마트 자동차는 커넥티드 자동차(connected car)라고도 칭해진다. 스마트 자동차는 화석 연료가 아닌 전기 배터리를 이용하여 구동될 수 있으므로 전기 자동차를 포함하는 의미일 수 있다.
- [0017] 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 수신장치는 전술한 기기들에 한정되지 않는다.
- [0018] 본 개시에서 "사용자"란 무선 전력 전송장치 또는 무선 전력 수신장치를 조작하는 사람을 의미할 수 있다. 또한, "사용자"란 무선 전력 전송장치 또는 무선 전력 수신장치의 조작을 수행하는 장치(예: 인공지능 무선 전력 수신장치 또는 로봇 등)를 지칭할 수 있다.
- [0019] 본 개시에서 "어레이 안테나" 는 "복수의 셀 안테나"를 의미한다.
- [0020] 본 개시에서 "셀"은 "셀 안테나"를 의미한다.
- [0021] 본 개시에서 "무선 전력"은 "셀에서 방사되는 전자기파"를 의미할 수 있다.
- [0022] 본 개시에서 "빔"은 복수 개의 전자기파의 크기와 위상을 제어하여, 보강 간섭을 통해 특정 위치로 전자기파가 집중되는 것을 의미한다.
- [0023] 본 개시에서 무선 전력 전송장치가 전자장치를 충전한다는 것은 전자장치로 무선 전력을 전송 한다는 의미 또는 셀에서 전자장치를 향해 무선 전력에 대응하는 전자기파를 방사하는 의미일 수 있다.
- [0024] 이하 첨부된 도면을 참조하여, 본 개시의 실시 예들을 상세히 설명한다.

- [0026] 도 1은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치 및 무선 전력 수신 장치의 개념도를 도시한다.
- [0027] 무선 전력 수신장치는 무선으로 전력을 수신할 수 있는 전자장치를 의미한다. 이하의 설명에서는 전자장치는 무선 전력 수신장치를 의미하는 것으로 사용될 수 있다.
- [0028] 무선 전력 전송장치(100)는 적어도 하나의 전자장치(150,160)에게 무선으로 전력을 송신할 수 있다. 본 개시의 실시예에서, 무선 전력 전송장치(100)는 복수 개의 셀 안테나 (111 내지 126)를 포함할 수 있다. 셀 안테나 (111 내지 126)는 RF(radio frequency) 웨이브를 발생시킬 수 있는 안테나라면 제한이 없다. 셀 안테나(111 내지 126)가 발생시키는 RF 웨이브의 진폭 및 위상 중 적어도 하나는 무선 전력 전송장치(100)에 의하여 조정될 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 셀 안테나(111 내지 126) 각각이 발생시키는 RF 웨이브를 서브 RF 웨이브라 명명하도록 한다.
- [0029] 또한 각각의 셀 안테나(111 내지 126)를 '셀', 2개 이상의 셀 안테나를 그룹핑(grouping) 한 것을 '그룹' 으로 명명하도록 한다.
- [0030] 본 개시의 다양한 실시예에서, 무선 전력 전송장치(100)는 셀 안테나(111 내지 126)에서 방사되는 서브 RF 웨이브 각각의 진폭 및 위상 중 적어도 하나를 조정할 수 있다. 한편, 각 셀 안테나에서 방사된 서브 RF 웨이브들은 서로 간섭될 수 있다. 예를 들어, 어느 한 지점에서는 서브 RF 웨이브들이 서로 보강 간섭될 수 있으며, 또 다른 지점에서는 서브 RF 웨이브들이 서로 상쇄 간섭될 수 있다. 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치(100)는 제 1 지점(x1,y1,z1)에서 서브 RF 웨이브들이 서로 보강 간섭될 수 있도록, 셀 안테나(111 내지 126)가 발생하는 서브 RF 웨이브 각각의 진폭 및 위상 중 적어도 하나를 조정할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송 장치(100)는 각 셀 안테나에서 생성된 서브 RF 웨이브의 진폭 또는 위상 중 적어도 하나를 조정하여, 임의의 위치에서 각 서브 RF 웨이브가 보강 간섭을 일으켜 무선 전력 전달을 위한 RF 웨이브가 최대 진폭을 형성하도록 각 셀 안테나를 제어할 수 있다.
- [0031] 예를 들어, 무선 전력 전송장치(100)는 제 1 지점(x1,y1,z1)에 전자장치(150)가 배치된 것을 결정할 수 있다. 여기에서, 전자장치(150)의 위치는, 예를 들어 전자장치(150)의 전력 수신용 안테나가 위치한 지점일 수 있다. 무선 전력 전송장치(100)가 전자장치(150)의 위치를 결정하는 구성에 대해서는 더욱 상세하게 후술하도록 한다. 전자장치(150)가 높은 효율로 무선 전력을 수신하기 위하여서는, 제 1 지점(x1,y1,z1)에서 각 셀 안테나에서 방사된 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭되어야 한다. 이에 따라, 무선 전력 전송장치(100)는 제 1 지점(x1,y1,z1)

에서 서브 RF 웨이브들이 서로 보강 간섭이 되도록 셀 안테나(111 내지 126)를 제어할 수 있다. 여기에서, 셀 안테나(111 내지 126)를 제어한다는 것은, 셀 안테나(111 내지 126)로 입력되는 신호의 크기를 제어하거나 또는 셀 안테나(111 내지 126)로 입력되는 신호의 위상(또는 딜레이)을 제어하는 것을 의미할 수 있다.

- [0032] 한편, 특정 지점에서 RF 웨이브가 보강 간섭되도록 제어하는 기술인 빔-포밍(beam forming)에 대하여서는 당업자가 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 아울러, 본 발명에서 이용되는 빔-포밍의 종류에 대하여 제한이 없으며 또한 당업자가 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 빔-포밍에 의하여 형성된 RF 웨이브를, 에너지 포켓(pockets of energy)이라 명명할 수도 있다.
- [0033] 서브 RF 웨이브들에 의하여 형성된 RF 웨이브(130)는 제 1 지점(x1,y1,z1)에서 진폭이 최대가 될 수 있으며, 이에 따라 전자장치(150)는 높은 효율로 무선 전력을 수신할 수 있다. 한편, 무선 전력 전송장치(100)는 제 2 지점(x2,y2,z2)에 전자장치(160)가 배치된 것을 결정할 수도 있다. 무선 전력 전송장치(100)는 전자장치(160)를 충전하기 위하여 서브 RF 웨이브들이 제 2 지점(x2,y2,z2)에서 보강 간섭이 되도록 셀 안테나(111 내지 126)를 제어할 수 있다. 이에 따라, 복수의 셀들에서 방사된 서브 RF 웨이브들에 의하여 형성된 RF 웨이브(140)는 제 2 지점(x2,y2,z2)에서 진폭이 최대가 될 수 있으며, 이에 따라 전자장치(160)는 높은 효율로 무선 전력을 수신할 수 있다.
- [0034] 상술한 바와 같이, 무선 전력 전송장치(100)는 전자장치(150,160)의 위치를 결정하고, 결정된 위치에서 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭이 되게 하여, 높은 송신 효율로 무선 충전을 수행할 수 있다.
- [0036] 도 2는 본 개시의 실시 예에 따른 무선 전력 전송장치의 어레이 안테나에서 다양한 방향으로 RF 웨이브를 방사하는 예를 도시한다.
- [0037] 도 2를 참조하면, 제 1 셀 안테나(111), 제 2 셀 안테나(112), 제 3 셀 안테나(113) 및 제 4 셀 안테나(114) 각각은 특정 방향으로 빔을 포밍(forming)하기 위해 서로 다른 진폭과 위상을 갖는 서브 RF 웨이브를 방사하도록 제어될 수 있으며, 각 셀에서는 제어된 진폭과 위상으로 생성된 서브 RF 웨이브(501,502,503,504)를 형성할 수 있다.
- [0038] 형성된 서브 RF 웨이브는 전체 어레이 안테나의 셀의 개수와 동일 할 수 있으나, 무선 전력 전송의 효율 증대를 위해 적절한 빔 포밍을 할 경우 빔의 개수는 전체 어레이 셀의 개수 보다 줄어 들 수 있다. 즉, 무선 충전을 필요로 하는 전자 장치의 개수에 의해 빔의 개수는 조정될 수 있으며 이에 필요한 빔의 개수는 전체 어레이 안테나의 셀의 개수 보다 작을 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치의 블록도를 도시한다.
- [0041] 무선 전력 전송장치(600)는 전력 소스(source)(601), 전력 송신용 어레이 안테나(610), 제어부(620), 메모리(660) 및 통신 회로(640)를 포함할 수 있다.
- [0042] 전자장치(650)는 무선으로 전력을 수신하는 장치이면 제한이 없으며, 전력 수신용 안테나(651), 정류기(652), 컨터버(653), 차저(charger)(654), 제어부(655), 메모리(656) 및 통신 회로(657)를 포함할 수 있다. 전력 수신용 안테나(651)는 복수의 셀을 포함하는 어레이 안테나일 수 있다.
- [0043] 전력 소스(601)는 전력 송신용 어레이 안테나(610)에서 무선 전력 송신을 위해 필요한 전력을 전력 송신용 어레이 안테나(610)로 제공할 수 있다. 전력 소스(601)는, 예를 들어 직류 전력을 제공할 수 있으며, 이 경우에는는 직류 전력을 교류 전력으로 변환하여 전력 송신용 어레이 안테나(610)로 전달하는 인버터(inverter)(미도시)가 무선 전력 전송장치(600)에 더 포함될 수도 있다. 한편, 다른 실시예에서는, 전력 소스(601)는 교류 전력을 전력 송신용 어레이 안테나(610)로 제공할 수도 있다.
- [0044] 전력 송신용 어레이 안테나(610)는 복수 개의 셀 안테나들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같은 복수 개의 셀 안테나들이 전력 송신용 어레이 안테나(610)에 포함될 수 있다. 어레이 안테나(610)를 구성하는 셀 안테나의 개수 또는 배열 형태에 대하여서는 제한이 없다. 전력 송신용 어레이 안테나(610)는 전력 소스(601)로부터 제공받은 전력을 이용하여, RF 웨이브를 형성할 수 있다. 전력 송신용 어레이 안테나(610)는 제어부(620)의 제어에 따라서, 특정 방향으로 RF 웨이브를 형성할 수 있다. 여기에서, 특정 방향으로 RF 웨이브를 형성한다는 것은, 특정 방향의 일 지점에서의 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭을 일으키도록, 서브 RF 웨이브

들의 진폭 및 위상 중 적어도 하나를 제어함을 의미할 수 있다.

[0045] 제어부(620)는 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치를 결정하기 위해 어레이 안테나를 통해 파일럿 신호를 송신할 수 있다. 구체적으로 제어부(620)는, 전력 송신용 어레이 안테나(610)가 복수 개의 방향 각각으로 충전 대상인 전자 장치(650)를 검출하기 위한 RF 웨이브, 즉 파일럿 신호 각각을 형성하도록 제어할 수 있다. 여기에서 충전 대상인 전자 장치를 검출하기 위해 전송되는 RF 웨이브를 검출용 RF 웨이브라 명명한다. 파일럿 신호를 이용하여 전자 장치를 검출하는 방법에 대해서는 후술할 것이다.

[0046] 상술한 바와 같이 무선 전력 전송 장치는 어레이 안테나를 통해 무선 전력 송신뿐만 아니라, 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치를 파악하기 위해 RF 웨이브인 파일럿 신호를 송신할 수 있다.

[0047] 또한, 무선 전력 전송 장치는 삼각 측량법, IQ 신호처리 기법 및 도플러 효과 기법 등을 이용하여 전자장치의 위치를 파악할 수도 있다.

[0048] 메모리(660)에는 복수 개의 방향 각각으로 검출용 RF 웨이브, 즉 파일럿 신호 각각을 생성하도록 하는 프로그램 또는 알고리즘이 저장될 수 있다. 제어부(620)는 메모리(660)에 저장된 프로그램 또는 알고리즘을 이용하여, 전력 송신용 어레이 안테나(610)의 셀 안테나 각각의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.

[0049] 상술한 파일럿 신호를 이용하여 충전 대상인 전자 장치를 감지하는 방법에 대한 자세한 설명은 아래와 같다.

[0050] 제1 시점에 제어부(620)는 전력 송신용 어레이 안테나(610)를 제어하여 사전에 정의된 복수의 방향으로 검출용 RF 웨이브, 즉 파일럿 신호를 제 1 기간 동안에 형성하도록 제어할 수 있다. 즉, 제어부(620)는, 검출용 RF 웨이브, 즉 파일럿 신호를 충전 대상인 전자 장치의 존재를 확인하기 위한 검출 구간 동안에 형성하여 무선 전력 전송 장치가 커버하는 무선 충전 공간 내의 복수의 방향으로 전송하도록 제어할 수 있다.

[0051] 제어부(620)는 제 1 기간이 경과된 후 제 2 기간 동안, 전력 송신용 어레이 안테나(610)의 셀 안테나들이 반사된 신호를 수신하도록 제어할 수 있다. 상술한 바와 같이, 셀 안테나들은 무선 충전 공간 내에서 파일럿 신호들이 반사된 신호를 수신할 수 있으며, 제어부(620)는 반사된 신호 각각이 어떤 파일럿 신호에 대응되는지를 판단할 수 있다. 예를 들면, 파일럿 신호 별로 할당되는 식별 정보가 포함된 파일럿 신호를 전송하고, 전송된 파일럿 신호에 대응하여 수신되는 반사파로부터 식별 정보를 추출하여 수신된 반사파가 어떤 파일럿 신호에 대응되는지 판단될 수 있다.

[0052] 제어부(620)는 수신된 파일럿 신호의 여러 가지 특성치를 추출할 수 있다. 제어부(620)는 반사된 신호로부터 파일럿 신호의 전송시각과 반사파의 수신 시각의 차이인 지연 시간 정보, 파일럿 신호와 수신된 반사파 간의 위상 차이인 위상 변위 정보, 파일럿 신호의 크기와 수신된 반사파의 크기 차이인 감쇄 크기에 대한 정보, 파일럿 신호의 변조 시에 할당된 신호키 정보 및 에러 정보를 추출하고 저장할 수 있다.

[0053] 예를 들면, 제어부(620)는 각 파일럿 신호들이 전송된 방향에 대응하여 수신된 반사파에서 추출된 특성 치가 매핑되는 표1과 같은 레퍼런스 정보를 저장할 수 있다.

표 1

방향	감쇄 크기(dB)	위상 변화(rad)	지연 시간 (time of flight)(μ s)
제1방향	-2	+13	0.12
제2방향	-4	-2	0.24
제3방향	-3	+17	0.15
제4방향	-4.1	-3	0.28

[0055] 상기와 같은 레퍼런스 정보를 저장한 상태에서, 제어부(620)는 제2 시점에서 전자 장치가 충전 공간상에 위치하고 있는지를 파악하기 위해 파일럿 신호를 복수 개의 방향으로 제1 기간 동안 각각 송신할 수 있다. 상술한 바와 같이, 식별 정보를 포함하는 각 파일럿 신호는 사전에 정의된 복수의 방향으로 전송된다. 파일럿 신호 전송 후, 제2 기간 동안 무선 전력 전송 장치는 어레이 안테나를 이용하여 각 방향으로 전송된 파일럿 신호에 대응하는 반사파를 수신한다. 상술한 바와 같이 수신된 각 반사파로부터 특성치를 추출할 수 있으며, 제어부(620)는 이전에 저장되어 있는 레퍼런스 정보와 새롭게 추출된 반사파의 특성치를 비교할 수 있다.

[0056] 제어부(620)는, 상술한 비교 결과에 기초하여 검출 대상이 배치된 방향 및 위치 중 적어도 하나를 판단할 수 있다. 예를 들어, 표 1과 같이 제 4 방향의 레퍼런스 정보는, 신호 감쇄가 -4.1dB이며, 위상 변화가 -3rad이며,

지연 시간이 0.28 μs인 것일 수 있다. 한편, 무선 전력 송신기는 제 2 시점에서 제 4 방향에서 반사된 신호는 파일럿 신호에 비하여 신호 감쇄가 -1.2dB이며, 위상 변화가 40rad이며, 진행 시간이 0.12 μs인 것을 추출할 수 있다. 따라서, 무선 전력 송신기는 제4 방향에 대해 제1 시점에 전송된 파일럿 신호에 대응하여 수신된 반사파의 특성치와 제2시점에 전송된 파일럿 신호에 대응하여 수신된 반사파의 특성치의 차이를 검출할 수 있다. 무선 전력 송신기는, 2.9dB의 진폭 감쇄가 검출되고, 43rad의 위상 변화가 검출되고, 0.16 μs의 지연 시간이 검출할 수 있다.

[0057] 무선 전력 송신기는 레퍼런스 정보와 반사된 신호의 특성 사이의 차이가 임계치를 초과하는 것으로 판단되면, 해당 방향에 검출 대상이 위치한 것으로 판단할 수 있다. 또한, 제어부(620)는 반사된 신호의 지연 시간 및 위상 변위를 이용하여 무선전력 전송장치를 기준으로 전자장치까지의 거리 및 방향을 결정할 수 있다. 그리고, 제어부(620)는 감쇄 크기 정보를 통해 물체의 신호 반사 특성을 파악할 수 있다. 추가적으로, 파일럿 신호의 변조 시 할당된 신호기 정보에 의해 정확한 파일럿 신호 송신 시간 및 경로의 신호 페이딩 등을 확인 할 수 있다.

[0058] 제어부(620)는 상기에서 설명된 비교 과정을 통해 검출된 방향에 위치한 검출 대상이 무선 충전을 수행할 수 있는 전자장치(650)인지 또는 무선 충전을 수행할 수 없는 장애물인지를 구분할 수 있다. 예를 들어, 제어부(620)는 전자장치(650)로부터의 통신 신호(659)가 통신 회로(640)를 통해 수신되는지 여부에 따라, 충전이 필요한 전자장치(650)인지 아니면 충전이 불가능한 장애물인지를 구분할 수 있다. 충전이 필요한 전자 장치로 결정되면, 제어부(620)는 전자장치(650)로 충전용 RF 웨이브를 전송하여 전자 장치(650)을 무선 충전할 수 있다. 아울러, 제어부(620)는 검출된 검출 대상을 레퍼런스 정보에 반영하여 전자장치의 위치 변위 기준을 변경하여 기존 위치에서 변경된 위치를 새 기준으로 지정할 수 있다.

[0059] 제어부(620)는, 전자장치(650)가 위치한 방향을 결정할 수 있으며, 결정된 방향에 기초하여 RF 웨이브의 형성 방향을 결정할 수 있다. 즉, 제어부(620)는, 결정된 방향의 일 지점에서 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭을 일으키도록, 서브 RF 웨이브들을 발생시키는 전력 송신용 어레이 안테나(610)의 셀 안테나들을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어부(620)는 셀 안테나들 또는 셀 안테나들과 연결된 제어 수단을 제어함으로써, 셀 안테나들 각각으로부터 발생하는 서브 RF 웨이브의 진폭 및 위상 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.

[0060] 전력 수신용 안테나(651)는 RF 웨이브를 수신할 수 있는 안테나라면 제한이 없다. 아울러, 전력 수신용 안테나(651) 또한 복수 개의 안테나를 포함하는 어레이 안테나 형태로 구현될 수도 있다. 전력 수신용 안테나(651)에서 수신된 교류 전력은 정류기(652)에 의하여 직류 전력으로 정류될 수 있다. 컨버터(653)는 직류 전력을 요구되는 전압으로 컨버팅하여 차저(654)로 제공할 수 있다. 차저(654)는 배터리(미도시)를 충전할 수 있다. 한편, 도시되지는 않았지만, 컨버터(653)는 컨버팅된 전력을 PMIC(power management integrated circuit)(미도시)로 제공할 수도 있으며, PMIC(미도시)는 전자장치(650)의 각종 하드웨어로 필요한 전력을 제공할 수도 있다.

[0061] 한편, 제어부(655)는 정류기(652)의 출력단의 전압을 모니터링할 수 있다. 예를 들어, 정류기(652)의 출력단에 연결되는 전압계가 전자장치(650)에 더 포함될 수도 있으며, 제어부(655)는 전압계로부터 전압값을 제공받아 정류기(652)의 출력단의 전압을 모니터링할 수 있다. 제어부(655)는 정류기(652)의 출력단의 전압값을 포함하는 정보를 통신 회로(657)로 제공할 수 있다. 통신 회로(657)는 통신용 안테나(미도시)를 이용하여 수신 전력 관련 정보를 포함하는 통신 신호를 무선 전력 송신장치(600)로 송신할 수 있다. 수신 전력 관련 정보는, 예를 들어 정류기(652)의 출력단의 전압 크기와 같은 수신되는 전력의 크기와 연관되는 정보일 수 있으며, 정류기(652)의 출력단의 전류 크기를 포함할 수도 있다. 이 경우, 정류기(652)의 출력단의 전류를 측정할 수 있는 전류계가 전자장치(650)에 더 포함될 수 있음을 당업자는 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 아울러, 수신 전력 관련 정보를 측정하는 위치 또한 정류기(652)의 출력단 뿐만 아니라, 수신된 전력의 크기를 확인할 있다면 전자장치(650)의 어떠한 지점이라도 제한이 없다.

[0062] 아울러, 상술한 바와 같이, 제어부(657)는 전자장치(650)의 식별 정보를 포함하는 통신 신호(659)를 통신회로(657)을 통해 무선 전력 송신장치(600)으로 송신할 수도 있다. 메모리(656)는 전자장치(650)의 각종 하드웨어를 제어할 수 있는 프로그램 또는 알고리즘을 저장할 수 있다. 저장된 프로그램 또는 알고리즘은 제어부(655)에 의해 실행되어 전자 장치(650)를 동작시킬 수 있다.

[0064] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 다양한 실시 예에 따른 어레이 안테나에서 형성되는 무선 전력 필드를 개념적으로 도시한다. 여기서 무선 전력 필드는 빔 포밍된, 즉 특정 방향으로 지향된 RF 웨이브를 의미한다.

[0065] 도 4a를 참조하면 무선 전력을 수신하는 전자장치가 한 개인 경우, 무선 전력 전송장치는 어레이 안테나에서 하

나의 필드(formed)를 형성할 수 있다. 예컨대, 안테나 셀이 64개인 경우, 무선 전력 전송장치는 최대 64개의 셀이 하나의 무선 전력 수신 장치를 포커싱(focusing) 하도록 필드를 형성할 수 있다. 즉, 최대 64개의 셀에서 방사되는 RF 웨이브가 전자장치에서 가장 높은 진폭을 갖도록 필드를 형성할 수 있다.

- [0066] 설명의 편의를 위해 구 좌표계의 세타(Theta) 방향만 고려하며, 파이(Pi) 방향은 0~360도로 변위되는 것을 가정한다.
- [0067] 도 4b를 참조하면 무선 전력을 수신하는 전자장치가 두 개인 경우, 무선 전력 전송장치는 어레이 안테나에서 2개의 필드를 형성할 수 있다. 예컨대 안테나 셀이 64개인 경우 무선 전력 전송장치는 최대 32개의 셀이 필드를 생성하도록 제어할 수 있다. 예를 들어 32개의 셀이 제 1 필드를 형성하고, 나머지 32개의 셀이 제 2 필드를 형성하도록 할 수 있다. 제 1 필드는 -67.5도에서 0도 범위 내에서 형성되고, 제 2 필드는 0도에서 +67.5도 범위 내에서 형성될 수 있다.
- [0068] 도 4c를 참조하면 무선 전력을 수신하는 전자장치가 세 개인 경우, 무선 전력 전송장치는 어레이 안테나에서 3개의 필드를 형성할 수 있다. 예컨대 안테나 셀이 64개인 경우 최대 22개의 셀을 이용하여 필드를 생성하도록 제어할 수 있다. 예를 들어, 제 1 필드에 22개의 셀, 제 2 필드에 22개의 셀, 그리고 제 3 필드에 22개의 안테나 셀이 할당될 수 있다. 제 1 필드는 -67.5도 내지 -22.5도 범위에서 형성되고, 제 2 필드는 -22.5도 내지 +22.5도 범위에서 형성되고, 제 3 필드는 +22.5도 내지 +67.5도 범위에서 방사될 수 있다.
- [0070] 도 5a 내지 도 5c는 무선 전력 전송장치가 어레이 안테나를 구성하는 셀의 위상을 제어하여 복수의 전자장치로 전력을 전송하는 예를 도시한다. 여기서 각각의 셀은 서브 RF 웨이브를 방사하는 안테나이며, 서브 RF 웨이브들이 무선 충전의 대상인 전자 장치의 위치에서 가장 높은 진폭을 갖도록 보강 간섭을 일으켜, 전자장치로 무선 전력을 전송할 수 있다. 이를 위해, 무선 전력 전송장치의 제어부는 각각의 셀에서 방사되는 서브 RF 웨이브의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0071] 도 5a를 참조하면 어레이 안테나(581) 및 어레이 안테나(581)를 구성하는 복수의 셀(583)이 도시되어 있다. 제어부는 어레이 안테나(581)를 구성하는 각각의 셀(582)에서 방사되는 서브 RF 웨이브의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어할 수 있다. 구체적으로, 무선 전력 전송장치의 제어부는 어레이 안테나(581)를 구성하는 복수의 셀(582) 각각에 공급되는 전력의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어하여 셀(582)에서 방사되는 서브 RF 신호의 크기 또는 위상을 변경할 수 있다.
- [0072] 제어부는 각각의 셀에 대해 개별적으로 위상 및 진폭을 제어해야 하므로, 제어 해야 할 대상이 많아 연산량이 많고 제어 시간이 오래 걸릴 수 있다. 그러나, 각각의 셀이 개별적으로 제어되므로 다양한 크기의 무선 전력을 필요로 하는 복수의 무선전력 수신장치에 대해 무선 전력을 공급할 수 있는 장점이 있다. 또한 무선전력을 수신하는 전자장치의 개수 및 위치가 변경되는 경우에도 유연하게 대응할 수 있는 장점이 있다.
- [0073] 예를 들면 무선전력을 수신하는 전자장치가 2개인 경우 제어부는 무선전력 수신장치의 위치에 따라 각각의 셀을 제어하여 무선 전력에 대응하는 RF 웨이브가 각각의 전자장치를 타겟팅(targeting) 하도록 RF 웨이브를 방사할 수 있다.
- [0074]
- [0075] 도 5b를 참조하면 어레이 안테나(584), 복수의 셀(586) 및 그룹(585)이 도시되어 있다.
- [0076] 무선 전력 전송장치는 복수의 셀을 동적으로 조합하여 복수의 그룹으로 그룹핑 할 수 있다. 즉, 각 그룹에 포함되는 셀의 개수는 다를 수 있다.
- [0077] 무선 전력 전송장치의 제어부는 무선전력을 수신하는 전자장치의 개수, 위치 및 전자장치가 필요로 하는 전력량에 따라 복수의 셀을 동적으로 그룹핑 하여 복수의 그룹을 생성할 수 있다. 각 그룹에 포함되는 셀의 개수 및 조합은 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치, 전자장치가 배치된 방향 및 전자장치가 필요로 하는 전력량에 따라 다를 수 있다. 무선 전력 전송장치는 각 그룹을 하나의 단위로 제어할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송장치는 동일한 그룹에 속한 셀에 대해 위상 및 진폭을 일괄적으로 제어할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 하나의 셀 그룹이 하나의 타겟(전자장치)에 무선 전력을 전송하도록 그룹에 포함된 각 셀에서 방사되는 서브 RF 신호의 크기 및 위상을 제어할 수 있다. 즉, 충전하고자 하는 전자 장치의 위치 및 거리 중 적어도 하나에 기반하여 그룹에 포함된 각각의 셀로 공급되는 전력의 위상 및 크기 중 적어도 하나를 조정할 수 있다. 이 때 각 그룹에 속하는 셀의 개수는 충전하려는 대상 전자 장치의 개수, 방향, 거리, 요구 전력량 등에 따라 각 그룹마다 다를 수

있다.

- [0078] 예를 들면 무선 전력 전송장치가 64개의 셀을 제 1 그룹, 제 2 그룹, 제 3 그룹 및 제 4 그룹으로 그룹핑 하는 경우, 무선 전력 전송장치는 제 1 그룹에는 20개의 셀을 할당하고, 제 2 그룹에는 18개의 셀을 할당하고, 제 3 그룹에는 16개의 셀을 할당하고, 제 4 그룹에는 10개의 셀을 할당할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치, 배치 방향 및 필요로 하는 전력량에 따라 각 그룹에 할당되는 셀의 개수를 다르게 조정할 수 있다.
- [0080] 도 5c를 참조하면 어레이 안테나(587), 복수의 셀(589) 및 그룹(588)이 도시되어 있다.
- [0081] 무선 전력 전송장치는 복수의 셀을 동일한 개수로 조합하여 하나의 그룹으로 그룹핑 할 수 있다. 즉, 각 그룹에 포함되는 셀의 개수는 동일하다. 제어부는 무선전력 수신장치의 개수, 무선전력 수신장치의 위치 정보 및 무선 전력 수신장치가 필요로 하는 전력량에 따라 복수의 셀을 동일한 개수로 조합하여 그룹을 생성할 수 있다. 또한, 제어부는 각 그룹에 포함된 셀로 공급되는 전력량을 조절하여 무선 전력 수신장치로 공급되는 전력량을 조정할 수 있다.
- [0082] 예를 들면 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수가 4개이고, 어레이 안테나를 구성하는 셀의 개수가 64개인 경우, 무선 전력 전송장치는 64개의 셀을 4개의 그룹으로 그룹핑할 수 있으며, 각 그룹에 포함되는 셀의 개수는 16개로 동일하다. 즉 무선 전력 전송장치는 각각의 전자장치에 대해 16개의 셀을 할당할 수 있다. 이후, 무선 전력을 수신하는 전자장치의 배치 위치가 변경되는 경우, 무선 전력 전송 장치는 그룹에 포함되는 셀의 개수를 변경하지 않고, 각각의 그룹이, 대응하는 전자장치를 타겟팅(targeting)할 수 있도록 필드를 생성할 수 있다. 여기서 ‘전자장치를 타겟팅’ 한다는 의미는 전자장치를 지향하는 빔을 포밍하도록 필드를 생성하는 것을 의미할 수 있다.
- [0083]
- [0084] 도 6은 어레이 안테나를 구성하는 복수의 셀이 무선 전력을 전송하기 위해 그룹핑되는 예를 도시한다.
- [0085] 도 6을 참조하면 어레이 안테나(600) 및 복수의 전자장치(674, 675, 676)가 도시되어 있다. 어레이 안테나(600)는 복수의 셀(601 내지 664)을 포함할 수 있다. 복수의 셀(601 내지 664)은 예컨대 3개의 그룹(671, 672, 673)으로 그룹핑될 수 있다.
- [0086] 각각의 전자장치가 요구하는 전력의 크기는 전자장치 A > 전자장치 B > 전자장치 C 의 순으로 상정할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 통신부를 통해 각 전자장치(674, 675, 676)가 전송하는 정보를 수신할 수 있다. 전자장치가 전송하는 정보는 예컨대 전자장치의 배터리 잔량, 충전모드, 전자장치가 수신한 무선 전력량, 전자장치가 필요로 하는 무선 전력량 및 전자장치의 ID 정보 등을 포함할 수 있다. 실시 형태에 따라 전자장치는 자신의 위치 정보를 무선 전력 전송장치로 전송할 수 있다.
- [0087] 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치를 검출하기 위해 전자기파를 방사할 수 있다. 무선 전력 전송장치가 전자장치를 검출하는 방법에 대해서는 상술하였으므로 설명을 생략한다.
- [0088] 무선 전력 전송장치는 전자장치로부터 수신한 정보에 기초하여 무선 전력을 수신하는 전자장치의 위치 및 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수를 결정하고, 결정된 전자장치의 개수에 기초하여 셀 안테나 그룹을 생성할 수 있다.
- [0089] 예를 들면 무선 전력 전송장치는 전자장치(674, 675, 676)가 전송하는 ID 정보를 수신하고, 수신된 ID 정보로부터 무선전력을 수신하는 전자장치가 3개인 것으로 결정할 수 있다.
- [0090] 무선 전력 전송장치는 전자장치의 개수가 결정되면 전자장치의 개수에 기초하여 그룹을 생성할 수 있다. 예를 들면 전자장치의 개수가 3개인 경우, 무선 전력 전송장치는 어레이 안테나(600)에 포함된 복수의 셀(601 내지 664)을 복수 개 조합하여 3개의 그룹을 생성할 수 있다.
- [0091] 또한 무선 전력 전송장치는 전자장치가 전송하는 무선 전력 수신과 관련된 정보 또는 전자장치가 필요로 하는 전력량에 대한 정보를 수신하고 이에 따라 그룹에 포함되는 셀의 개수를 결정할 수 있다. 예를 들면, 전자장치 (674 내지 676)가 필요로 하는 전력량의 크기가 전자장치 A(674) > 전자장치 B(675) > 전자장치 C(676)의 순이면, 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(674)에 대해 셀 그룹 A(671)을 생성하고, 전자장치 B(675)에 대해 셀 그룹 B(672)를 생성하고, 전자장치 C(676)에 대해 셀 그룹 C(673)를 각각 생성할 수 있다. 그룹 A(671)에는 32개

의 셀이 할당되어, 할당된 셀들에 입력되는 전력의 크기 및 위상 중 적어도 하나를 제어하여 방사되는 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭을 일으켜 전자장치 A(674)을 포커싱하는 필드를 생성할 수 있다. 그룹 B(672)에는 24개의 셀이 할당되어, 할당된 셀들에 입력되는 전력의 크기 및 위상 중 적어도 하나를 제어하여 방사되는 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭을 일으켜 전자장치 B(675)를 포커싱하는 필드를 생성할 수 있다. 그룹 C(673)에는 8개의 셀이 할당되어, 할당된 셀들에 입력되는 전력의 크기 및 위상 중 적어도 하나를 제어하여 방사되는 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭을 일으켜 전자장치 C(676)을 포커싱하는 필드를 생성할 수 있다.

- [0093] 무선 전력 전송장치의 제어부는 전자 장치에 가장 좋은 효율로 전력을 전송할 수 있는 셀 안테나의 위치를 고려하여 그룹을 설정할 수 있다. 예를 들어, 전자 장치 A(674)에 무선 전력을 전송하기 위한 그룹 설정 시 전자 장치 A(674)와 가깝게 위치하는 셀들, 어레이 안테나의 왼쪽부분에 위치하는 셀을 선택하여 셀 그룹 A(671)에 할당 할 수 있다.
- [0094] 도 7은 무선 전력 전송장치가 하나의 전자장치를 충전하는 도중에 새로운 전자장치가 검출되어 그룹을 재생성 하는 예를 도시한다.
- [0095] 도 7을 참조하면 어레이 안테나(600), 전자장치 A(705) 및 전자장치 B(707)가 도시되어 있다. 여기서, 전자장치 B(707)는 전자장치 A(705)가 충전되는 도중에 추가로 검출되는 것으로 가정하고 설명한다.
- [0096] 어레이 안테나(600)는 복수의 셀(601 내지 664)을 포함할 수 있으며, 셀의 개수는 64개로 될 수 있다. 각각의 셀(601 내지 664)은 서브 RF 웨이브를 방사할 수 있으며, 서브 RF 웨이브는 무선 전력에 해당한다.
- [0097] 무선 전력 전송장치가 전자장치(705)를 검출하고 전자장치(705)를 충전하는 경우, 어레이 안테나(600)를 구성하는 모든 셀(601 내지 664)이 방사하는 서브 RF 웨이브를 이용하여 전자장치(705)를 포커싱 하는 필드를 형성할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송장치는 모든 셀(601 내지 664)이 전자장치(705)에게 포커싱되는 필드를 형성하도록 셀(601 내지 664)에서 방사되는 무선 전력의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어할 수 있다.
- [0098] 이후에 새로운 전자장치 B(707)가 추가로 검출되면 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705) 및 전자장치 B(707)가 전송한 정보에 기초하여 그룹 A(701) 및 그룹 B(703)를 생성할 수 있다. 예를 들면, 무선 전력 전송장치가 각 전자장치(705, 707)로부터 수신한 정보는 각 전자장치(705, 707)에서 필요로 하는 무선 전력량을 포함할 수 있다.
- [0099] 전자장치 A(705)가 필요로 하는 전력이 전자장치 B(707)가 필요로 하는 전력보다 많은 경우 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705)에게 더 많은 셀을 할당하여 그룹 A(701)를 생성할 수 있다. 예를 들면 그룹 A(701)은 40개의 셀을 포함하고, 그룹 B(703)는 24개의 셀을 포함할 수 있다.
- [0100] 무선 전력 전송장치는 그룹 A(701) 및 그룹 B(703)를 생성하면서 기존에 충전중인 전자장치 A(705)의 충전 전력 감쇄 등에 미치는 영향을 최소화 시키기 위해 생성된 그룹 A,B (701, 703)에 포함된 셀에서 방사되는 전자기와 위상 및 진폭을 점차적으로 변경시킬 수 있다.
- [0101] 또한 전자 장치의 수신 전력, 긴급 요청 등의 상황을 판단하여 기존 충전 중인 전자 장치의 충전을 위한 그룹화를 해제하여, 기존의 전력 전송을 중단한 이후에 재 그룹화를 진행하여 전자장치 A(705) 및 전자장치 B(707)로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0102] 실시 형태에 따라 무선 전력 전송장치는 기존에 충전 중이던 전자장치 B(705)로 전송되는 무선 전력량을 균일하게 유지시키기 위해 그룹 A(701)에 포함된 복수의 셀로 공급되는 전력량을 증가 시킬 수 있다.
- [0103] 예를 들면, 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705)를 충전중인 상태에서 새로운 전자장치 B(707)가 검출되면, 무선 전력 전송장치는 복수의 셀을 조합하여 그룹 A,B(701, 703)를 생성하고, 그룹 A,B(701, 703)에 포함된 셀로 공급되는 전력의 양을 조절할 수 있다.
- [0105] 도 8은 무선 전력 전송장치가 두 개의 전자장치를 충전하는 도중에 또 다른 전자장치가 검출되어 셀 그룹을 재생성 하는 예를 도시한다.
- [0106] 도 8을 참조하면 어레이 안테나(600), 전자장치 A(705), 전자장치 B(707) 및 전자장치 C(708)가 도시되어 있다. 여기서 전자장치 C(708)는 전자장치 A(705)와 전자장치 B(707)이 충전되는 도중에 추가로 검출된 것으로 가정하

고 설명한다.

- [0107] 어레이 안테나(600)는 복수의 셀(601 내지 664)을 포함할 수 있다. 예를 들면 셀의 개수는 64개로 될 수 있다. 각각의 셀(601 내지 664)은 서브 RF 웨이브를 방사할 수 있으며 서브 RF 웨이브는 무선 전력에 해당한다.
- [0108] 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치가 추가로 검출되는 경우, 기존의 그룹을 해체하고 새로운 그룹을 생성할 수 있다.
- [0109] 예를 들면 무선 전력 전송장치가 두 개의 전자장치(705, 707)를 검출하여 충전하는 경우, 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705) 및 전자장치 B(707)가 전송한 정보에 기초하여 그룹 A(701) 및 그룹 B(703)를 생성할 수 있다.
- [0110] 무선 전력 전송장치가 두 개의 전자장치 A,B(705, 707)를 충전하는 도중에 새로운 전자장치 C(708)를 검출하는 경우, 무선 전력 전송장치는 기존에 생성된 그룹 A,B(701, 703)를 해체하고 셀을 새롭게 조합하여 새로운 그룹 C,D,E(821, 822, 823)를 생성할 수 있다.
- [0111] 무선 전력 전송장치는 전자장치 A,B,C(705, 707, 708)로부터 수신된 정보에 기초하여 그룹 C,D,E(821, 822, 823)를 생성할 수 있다. 각 그룹에 포함되는 셀의 개수는 전자장치가 전송한 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 예를 들면, 전자장치가 필요로 하는 전력량에 따라 셀의 개수가 결정될 수 있다. 전자장치가 필요로 하는 전력량이 큰 경우에는 많은 수의 셀이 할당되고 전력량이 작은 경우에는 상대적으로 적은 수의 셀이 할당될 수 있다.
- [0112] 무선 전력 전송장치는 전자장치의 충전 모드에 따라 그룹에 포함되는 셀의 개수가 결정될 수 있다. 예를 들면, 전자장치 A(705)가 급속 충전 모드이고 전자장치 B(707)가 일반 충전 모드인 경우 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705)에 대응하는 그룹 C(821)에 상대적으로 많은 개수의 셀을 할당할 수 있다. 전자장치의 충전 모드는 사용자에게 의해 결정될 수 있으며, 결과적으로 무선 전력 전송장치는 사용자 입력에 기초하여 그룹에 포함되는 셀의 개수를 결정하고, 결정된 셀들을 이용하여 그룹을 생성할 수 있다.
- [0113] 무선 전력 전송장치는 전자 장치에 포함된 배터리의 잔량 정보에 기초하여 그룹을 생성할 수 있다. 구체적으로 무선 전력 전송장치는 배터리의 잔량이 많은 전자장치에는 배터리의 잔량이 적은 전자장치에 비해 상대적으로 적은 수의 셀을 할당하여 그룹을 생성할 수 있다. 즉, 잔량이 더 적은 전자장치에 더 많은 셀의 할당을 통해 단위 시간당 더 많은 전력을 보낼 수 있다. 예를 들면, 전자장치 B(707)의 배터리 잔량이 30%이고, 전자장치 C(708)의 잔량이 80%인 경우, 무선 전력 전송장치는 그룹 D(822)에 24개의 셀을 할당하고 그룹 C(823)에 8개의 셀을 할당한다.
- [0114] 무선 전력 전송장치는 어레이 안테나(600)에서 전자장치 A,B,C(705, 707, 708)까지의 거리에 따라 그룹을 생성할 수 있다. 예를 들면, 어레이 안테나(600)로부터 전자장치 A(705)까지의 거리는 100cm, 전자장치 B(707)까지의 거리는 80cm, 전자장치 C(708)까지의 거리는 70cm 이라고 가정할 때, 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705)에 대응하는 그룹 C(821)에 32개의 셀을 할당하고, 전자장치 B(707)에 대응하는 그룹 D(822)에는 24개의 셀을 할당하고, 전자장치 C(708)에 대응하는 그룹 E(823)에는 8개의 셀을 할당할 수 있다.
- [0115] 무선 전력 전송장치는 새로운 그룹 C,D,E(821, 822, 823)를 생성하면서 셀에서 방사되는 무선 전력량이 서서히 변경되도록 위상 및 진폭을 제어하여 새로운 그룹 C,D,E(821, 822, 823)에 포함되는 셀에서 무선 전력이 방사되도록 할 수 있다. 이에 따라 기존에 충전 중이던 전자장치 A,B(705, 707)의 충전 동작이 끊어지지 않고 자연스럽게 새로운 그룹에 포함된 셀에 의해 충전 동작이 연속적으로 수행될 수 있다.
- [0116] 또한 전자 장치의 수신 전력, 긴급 요청 등의 상황을 판단하여 기존 충전 중인 전자 장치 A, B(705, 707)를 위한 기존 셀 그룹(701, 703)을 해체하여 기존의 전력 전송을 중단한 이후, 새롭게 생성된 셀 그룹(821, 822, 823)을 통해 전자장치 A(705), B(707) 및 전자장치 C(708)로 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0118] 무선 전력 전송장치가 각각의 셀에 전력을 공급하는 방식은 패시브 타입(passive type) 및 액티브 타입(active type)이 있다.
- [0119] 패시브 타입에서 셀을 동적으로 할당하는 경우, 무선 전력 전송장치는 전력 분배기를 이용하여 각 셀에 동일한 전력을 인가한다. 이 경우, 그룹에 할당된 셀의 개수와 위상 제어각에 의해 필드 폭이 달라질 수 있다.
- [0120] 패시브 타입에서 어레이 안테나에 포함된 전체 셀이 하나의 전자장치에게 전력을 공급하고 있는 상황에서 다른 전자장치가 충전 영역 안으로 들어오면 무선 전력 전송장치는 무선 전력 전송장치의 개수에 맞춰 셀을 균등하게

분할하여 그룹을 생성할 수 있다. 이로 인해 각각의 전자장치에 충분한 전력이 공급되지 않는 경우 무선 전력 수신장치는 전력 증폭기의 출력을 증가시켜 충분한 전력을 셀에 공급할 수 있다. 다시 말해서 패시브 방식에서는 전력 증폭기에서 동일 전력을 공급하는 경우 각 셀에 공급되는 전력은 동일하게 분배될 수 있으며, 각각의 전자장치로 공급되는 무선 전력량은 그룹화된 셀의 개수에 따라 달라질 수 있다.

[0121] 또한 이 상태에서 다른 전자장치가 추가된 경우 무선 전력 전송장치는 다시 셀을 분할할 수 있으며, 무선 전력 전송장치가 전력 증폭기의 전력을 바꾸지 않을 경우, 기존에 충전 중이던 전자장치에게 전송되는 무선 전력량은 추가된 전자장치에게 할당된 셀의 개수만큼 줄어들 수 있다. 이를 보상하기 위해 무선 전력 전송장치는 전력 증폭기의 출력을 제어할 수 있으며, 이로 인해 충전 동작이 중단되지 않을 수 있다.

[0122] 액티브 타입(active type)에서는 무선 전력 전송장치가 각 셀의 전력을 개별적으로 제어할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 셀을 동적으로 그룹핑하고 무선 전력을 수신하는 전자장치가 수신한 무선 전력량에 대한 정보를 전자장치로부터 수신하여 각 셀의 전력량을 제어할 수 있다. 액티브 타입에서 어레이 안테나에 포함된 전체 셀이 하나의 전자장치에게 전력을 공급하고 있는 상황에서 다른 전자장치가 충전 영역 안으로 들어오면 무선 전력 전송장치는 무선 전력 전송장치의 개수에 맞춰 셀을 균등하게 분할하여 그룹을 생성할 수 있다. 이로 인해 각각의 전자장치에 충분한 전력이 공급되지 않는 경우 무선 전력 수신장치는 전력 증폭기의 출력을 증가시켜 각각의 셀에 충분한 전력을 공급할 수 있다. 각각의 전자장치로 공급되는 무선 전력량은 그룹화된 셀의 개수에 따라 달라질 수 있다.

[0123] 또한 이 상태에서 다른 전자장치가 추가된 경우 무선 전력 전송장치는 다시 셀을 분할할 수 있으며, 무선 전력 전송장치가 전력 증폭기의 전력을 바꾸지 않을 경우, 기존에 충전 중이던 전자장치에게 전송되는 무선 전력량은 추가된 전자장치에게 할당된 셀의 개수만큼 줄어들 수 있다. 이를 보상하기 위해 무선 전력 전송장치는 각 셀에 공급되는 전력량을 제어할 수 있으며, 이로 인해 충전 동작이 중단되지 않을 수 있다.

[0124] 무선 전력 전송장치는 무선 전력을 수신하는 전자장치의 개수가 변경되는 경우 충전 우선순위를 결정하고 우선순위에 따라 새롭게 그룹을 형성할 수 있다. 우선순위는 전자장치로부터 수신된 정보에 기초하여 결정될 수 있다. 구체적으로 전자장치의 배터리 잔량, 충전 모드가 급속 모드인지 일반 모드인지에 따라 우선순위가 결정될 수 있다.

[0125] 예를 들면, 무선 전력 전송장치가 전자장치를 충전하는 도중에 새로운 전자장치가 검출되는 경우, 무선 전력 전송장치는 새롭게 추가된 전자장치로부터 정보를 수신하고, 수신한 정보에 기초하여 기존 충전중인 전자장치와의 우선순위를 결정할 수 있다. 새롭게 추가된 전자장치의 충전 모드가 ‘급속 모드’인 경우, 무선 전력 전송장치는 새롭게 추가된 전자장치에게 더 많은 셀을 할당하도록 그룹을 생성하거나 또는 상기 그룹에 포함된 셀로 공급되는 전력을 높일 수 있다.

[0126] 한편, 무선 전력 전송장치가 최대 파워로 전자장치를 충전하는 도중에 새로운 전자장치가 검출되는 경우, 무선 전력 전송장치는 새롭게 추가된 전자장치로부터 정보를 수신하여 현재 충전중인 전자장치와의 우선순위를 결정하고, 우선순위에 따라 새로운 그룹을 생성할 수 있다.

[0127] 예를 들면, 무선 전력 전송장치가 전자장치 A(705)를 최대 파워로 충전하는 중에 새로운 전자장치 B, C(707, 708)를 검출한 경우, 무선 전력 전송장치는 전자장치 A, B, C(705, 707, 708)로부터 수신된 정보에 기초하여 전자장치 A, B, C(705, 707, 708)간에 우선순위를 결정할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 우선 순위에 따라 새로운 그룹(821, 822, 823)을 생성하거나 또는 전자장치 A, B, C(705, 707, 708)의 충전 순서를 결정할 수 있다. 우선순위가 전자장치 A(705) > 전자장치 B(707) > 전자장치 C(708)의 순으로 결정되면 무선 전력 전송장치는 전자장치 A(705)를 가장 먼저 충전하고, 전자장치 A(705)의 충전이 완료된 이후에 전자장치 B, C(707, 708)를 충전하기 위해 새로운 그룹을 생성할 수 있다. 즉, 무선 전력 전송장치는 충전 우선 순위가 빠른 전자장치를 충전하고, 상기 전자장치의 충전이 완료될 때까지, 새로운 그룹의 생성을 보류할 수 있다.

[0129] 도 9는 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 무선전력을 수신하는 전자장치에 따라 어레이 안테나에 포함된 셀을 조합하여 그룹을 생성하고 제어하는 방법에 대한 흐름도이다.

[0130] 도 9를 참조하면, 무선 전력 전송장치는 단계 S901에서 전자장치로부터 정보를 수신한다. 상기 정보는 전자장치의 배터리 잔량, 충전 모드, 전자장치가 수신한 무선 전력량, 전자장치의 ID 정보 등을 포함할 수 있다. 충전 모드는 사용자 입력에 따라 설정될 수 있으며, 예를 들면 ‘급속 모드’ 및 ‘일반 모드’로 설정될 수 있다. 전자장치가 ‘급속 모드’로 설정되는 경우, 우선적으로 충전될 수 있으며, 무선 전력 전송장치는 ‘급속 모드

' 로 설정된 전자장치에게 상대적으로 많은 개수의 셀로 형성되는 그룹을 할당하여 더 큰 전력을 전송할 수 있다.

- [0131] 무선 전력 전송장치는 단계 S903에서 수신된 정보에 기초하여 어레이 안테나를 구성하는 셀을 조합하여 전자장치에 대응하는 그룹을 생성할 수 있다.
- [0133] 무선 전력 전송장치는 전자장치의 위치에서 서브 RF 웨이브들이 보강 간섭되도록, 셀 안테나들 각각에서 방사되는 서브 RF 웨이브의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 제어하여, 전자장치로 빔 포밍 할 수 있다.
- [0134] 무선 전력 전송장치는 검출된 무선전력 수신장치의 방향 및 거리에 따라 셀들을 그룹핑할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 상술한 바와 같이 무선전력 수신장치가 전송한 위치 정보 또는 위에서 설명한 방법을 이용하여 무선 전력 수신장치의 방향 및 거리를 결정할 수 있다. 복수의 무선 전력 수신장치가 검출되면, 무선 전력 전송장치는 각 무선 전력 수신장치가 위치하는 방향 및 거리를 기초로 하여 어레이 안테나를 구성하는 복수의 셀들을 조합하여 각 무선 전력 수신장치에 대응하는 복수의 그룹을 형성할 수 있다.
- [0135] 무선 전력 전송장치는 복수 개의 전자장치가 검출되는 경우, 검출된 전자장치의 개수에 맞춰 어레이 안테나를 복수의 그룹으로 그룹핑 할 수 있다. 예를 들면, 무선 전력 전송장치는 2 개의 전자장치가 검출되는 경우, 어레이 안테나를 2 개의 그룹으로 그룹핑할 수 있다.
- [0136] 무선 전력 전송장치는 그룹이 생성되면, 단계 S905에서 생성된 그룹에 포함된 복수의 셀을 제어할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 동일한 그룹에 포함된 셀이 대응하는 전자장치를 빔 포밍하도록 셀에서 방사되는 무선 전력의 위상 및 진폭 중 적어도 하나를 동시에 다른 위상 또는 진폭으로 변경되도록 일괄적으로 제어할 수 있다.
- [0137]
- [0138] 도 10은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 제1 전자장치를 무선 충전하는 중에 새로운 제2 전자장치를 추가로 검출하여, 각 전자 장치에 전력을 전송하기 위한 셀들의 그룹을 재생성하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0139] 도 10을 참조하면 무선전력 전송장치는 단계 S1001에서 제1 전자 장치에 대한 무선 충전 동작을 수행 중에 충전을 필요로 하는 제2 전자장치를 추가로 검출한다.
- [0140] 무선전력 전송장치가 전자장치를 검출하는 방법은 상술 하였으므로, 여기서는 생략한다.
- [0141] 무선 전력 전송장치는 제2 전자장치를 추가로 검출하는 경우, 단계 S1003에서 검출결과에 따라 기존의 그룹을 해체하고 새로운 그룹을 생성할 수 있다. 예를 들면, 무선 전력 전송장치가 그룹 A 및 그룹 B를 생성하여 제1 전자장치 및 제2 전자장치를 충전하는 중에 새로운 제3 전자장치가 검출되면, 무선 전력 전송장치는 그룹 A 및 그룹 B를 해체하고 세 개의 전자장치에 할당하기 위한 새로운 그룹 C, D, E를 생성할 수 있다.
- [0142] 무선 전력 전송장치는 새로운 그룹이 생성되면 단계 S1005에서 새로운 그룹에 포함된 셀로 공급되는 전력량을 변경 시킬 수 있다.
- [0143] 예를 들면, 무선 전력 전송장치가 그룹 A 및 그룹 B에 대해 70의 전력량을 공급하다가 새로운 전자장치 C를 검출하고 새로운 그룹 C, D, E를 생성한 경우, 무선 전력 전송장치는 그룹 C, D, E에 대해 전력량을 100으로 증가시킬 수 있다. 또한 무선 전력 전송장치는 기존 그룹을 해체하고 새로운 그룹을 생성하면서 새로운 그룹에 포함된 셀에서 방사되는 전자기파의 위상 및 진폭을 점차적으로 변경시킴으로서 무선 전력 공급을 연속적으로 할 수 있다.
- [0144] 또한 무선 전력 전송장치는 기존 그룹을 해체하면서 무선 전력 공급을 일시적으로 중단하고, 새로운 그룹을 생성하면서 무선 전력 공급을 재개할 수 있다.
- [0145] 도 11은 본 개시의 실시예에 따른 무선 전력 전송장치가 최대 파워로 전자장치를 충전하는 중에 새로운 전자장치가 검출되는 경우 충전 우선 순위를 결정하는 방법에 대한 흐름도이다.
- [0146] 도 11을 참조하면 무선 전력 전송장치는 단계 S1101에서 최대 파워로 제1 전자장치를 충전하는 중에 새로운 제2 전자장치를 검출하고, 무선 충전에 필요한 충전 모드 및 배터리 잔량과 같은 정보를 수신할 수 있다. 무선 전력 전송장치는 제2 전자장치를 검출하면, 단계 S1103에서 검출된 제2 전자장치로부터 수신된 정보에 기초하여 충전 우선 순위를 결정할 수 있다. 예를 들면 충전 우선 순위는 전자장치의 충전 모드, 각 전자장치의 배터리 잔량

등에 따라 결정될 수 있다.

- [0147] 무선 전력 전송장치는 충전 우선 순위가 결정되면 단계 S1105에서 충전 우선 순위가 높은 전자장치를 먼저 충전하고, 상기 전자장치의 충전이 완료될 때까지, 새로운 셀 그룹의 생성을 보류할 수 있다. 예를 들면, 무선 전력 전송장치는 현재 충전중인 전자장치가 ‘급속 모드’로 충전중인 상태에서 새로운 전자장치를 검출하게 되면 현재 충전중인 전자장치의 충전이 완료될 때까지 새로운 셀 그룹의 생성을 보류할 수 있다.
- [0148] 또한, 무선 전력 전송장치는 우선 순위가 결정되면 우선 순위가 높은 전자 장치를 무선 충전하기 위한 셀 그룹, 우선 순위가 낮은 전자장치를 무선 충전하기 위한 셀 그룹을 각각 생성하여 충전 우선 순위가 높은 전자장치에게 더 많은 무선 전력을 전송하고 충전 우선 순위가 낮은 전자장치에게 상대적으로 적은 무선 전력을 전송할 수 있다.
- [0149] 우선 순위의 결정은 전력 수신에 필요한 전자 장치의 전력 잔량, 사용자의 요청 및 사용자의 전자장치 사용 패턴을 분석하여 결정될 수 있다.
- [0151] 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예에 따른 방법들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 삭제 가능 또는 재기록 가능 여부와 상관없이, ROM 등의 저장 장치와 같은 휘발성 또는 비휘발성 저장 장치, 또는 예를 들어, RAM, 메모리 칩, 장치 또는 집적 회로와 같은 메모리, 또는 예를 들어 CD, DVD, 자기 디스크 또는 자기 테이프 등과 같은 광학 또는 자기적으로 기록 가능함과 동시에 기계(예를 들어, 컴퓨터)로 읽을 수 있는 저장 매체에 저장될 수 있다.
- [0152] 무선 전력 전송장치 내에 포함될 수 있는 메모리는 본 발명의 실시 예들을 구현하는 지시들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적합한 기계로 읽을 수 있는 저장 매체의 한 예임을 알 수 있을 것이다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다.
- [0154] 한편 본 명세서와 도면에 개시된 본 개시의 실시예들은 본 개시의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 개시의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 개시의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 개시의 범위는 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 개시의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

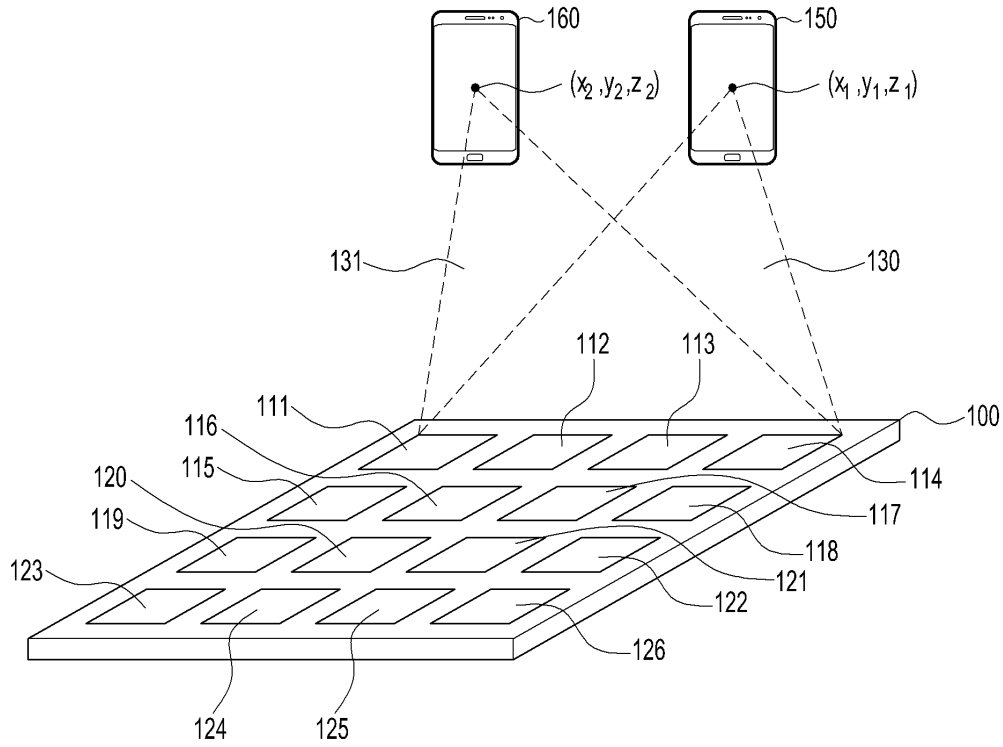
- [0155] 600 : 무선 전력 전송장치
- 650 : 전자장치
- 601 : 전력 소스
- 610 : 전력 송신용 어레이 안테나
- 620 : 제어부
- 630 : 메모리
- 640 : 통신회로
- 651 : 전력 수신용 안테나
- 652 : 정류기
- 653 : 컨버터
- 654 : 차저
- 655 : 제어부

656 : 메모리

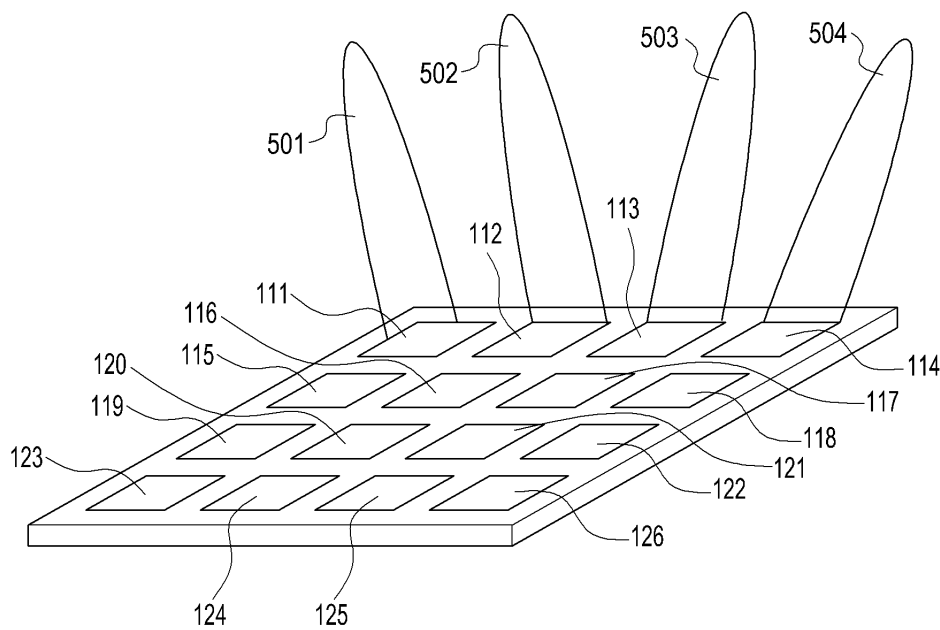
657 : 통신회로

도면

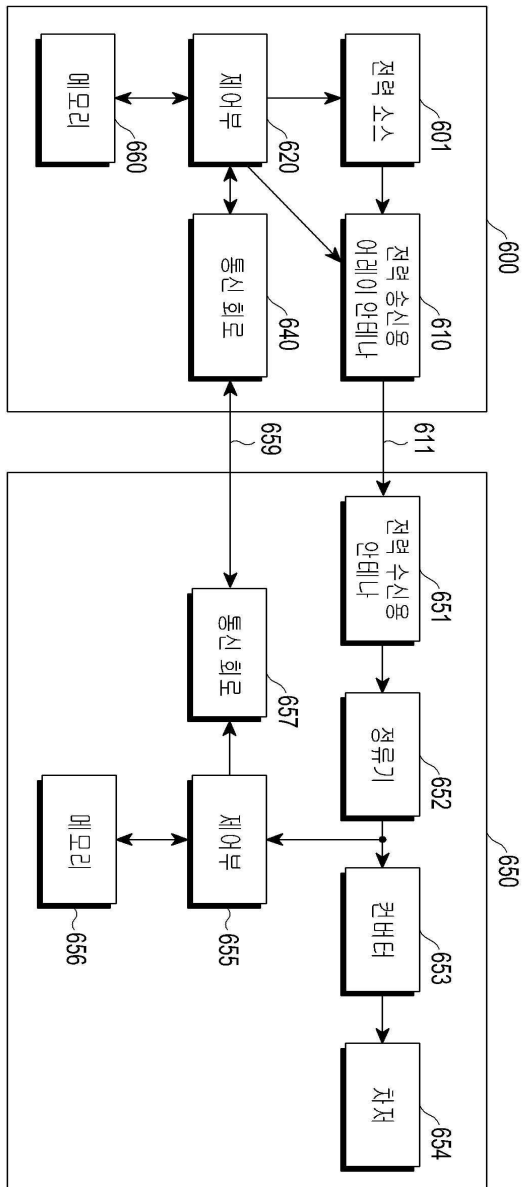
도면1



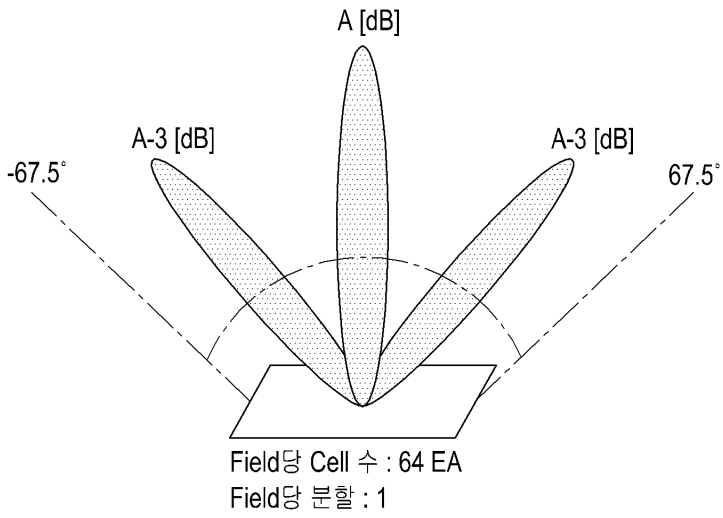
도면2



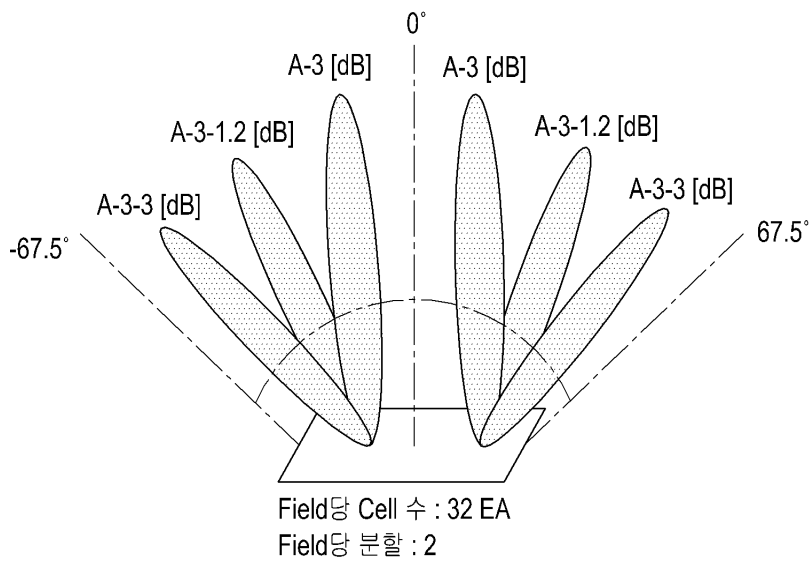
도면3



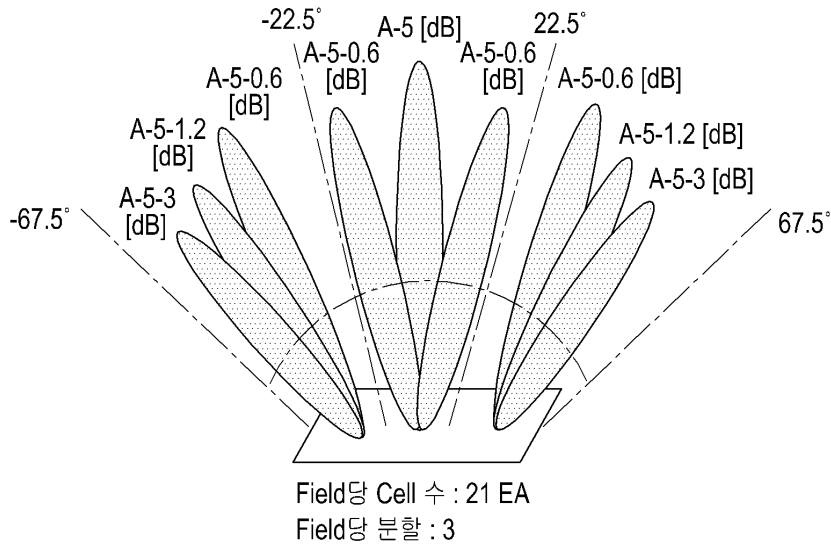
도면4a



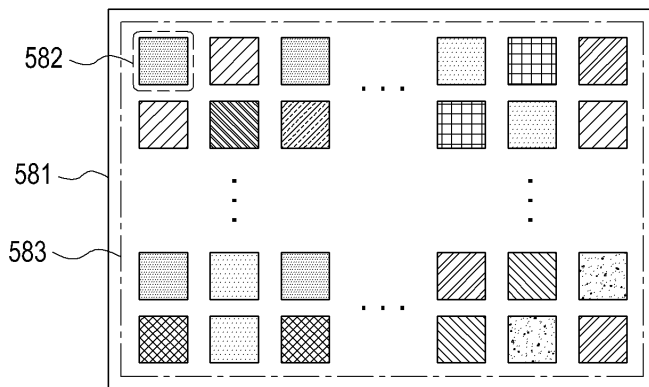
도면4b



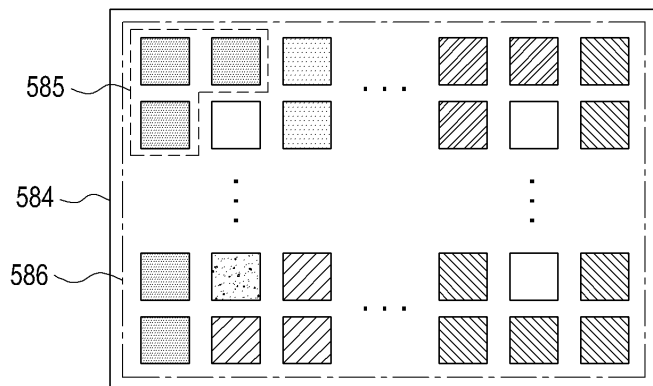
도면4c



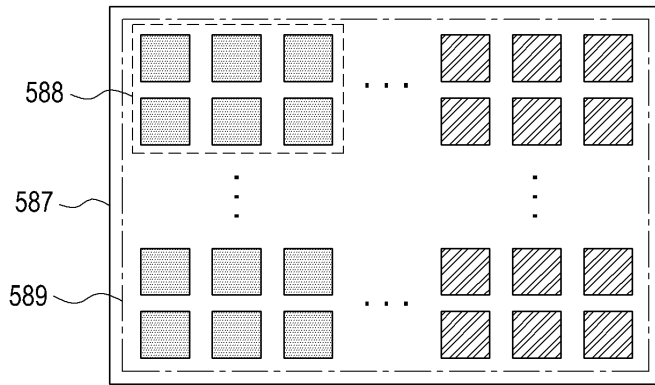
도면5a



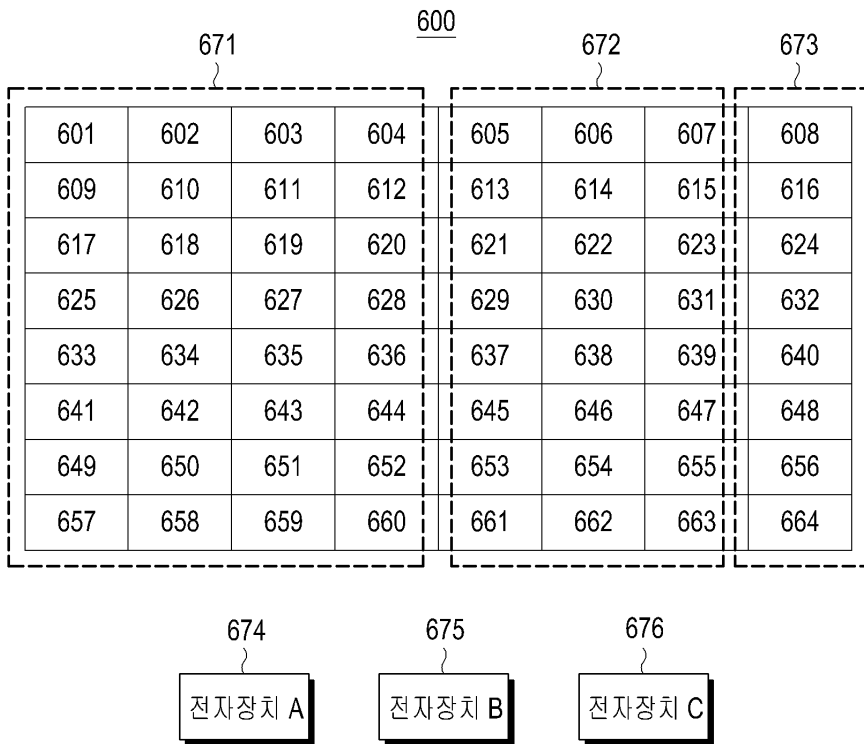
도면5b



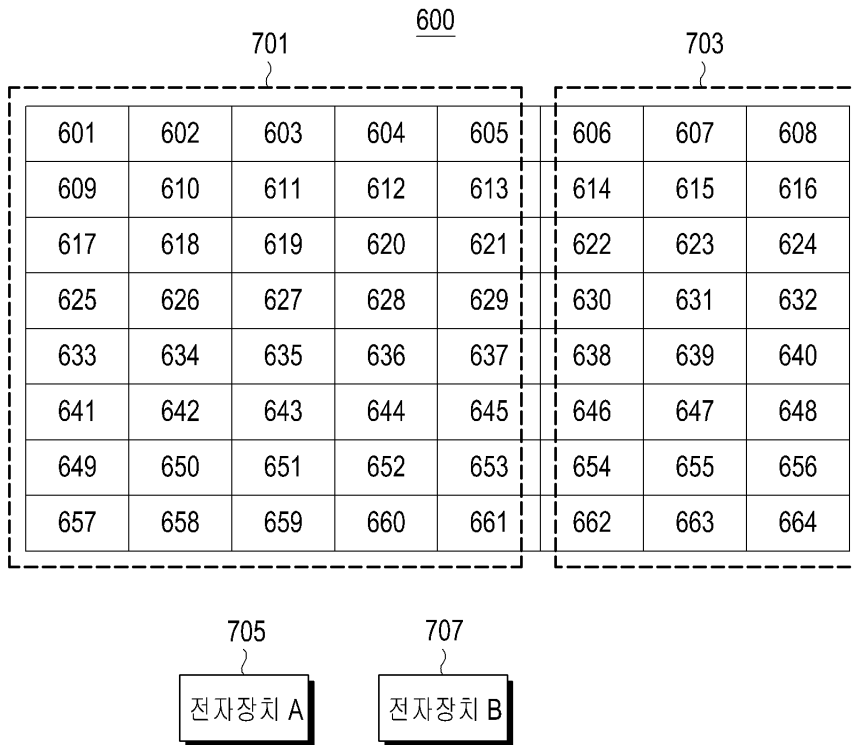
도면5c



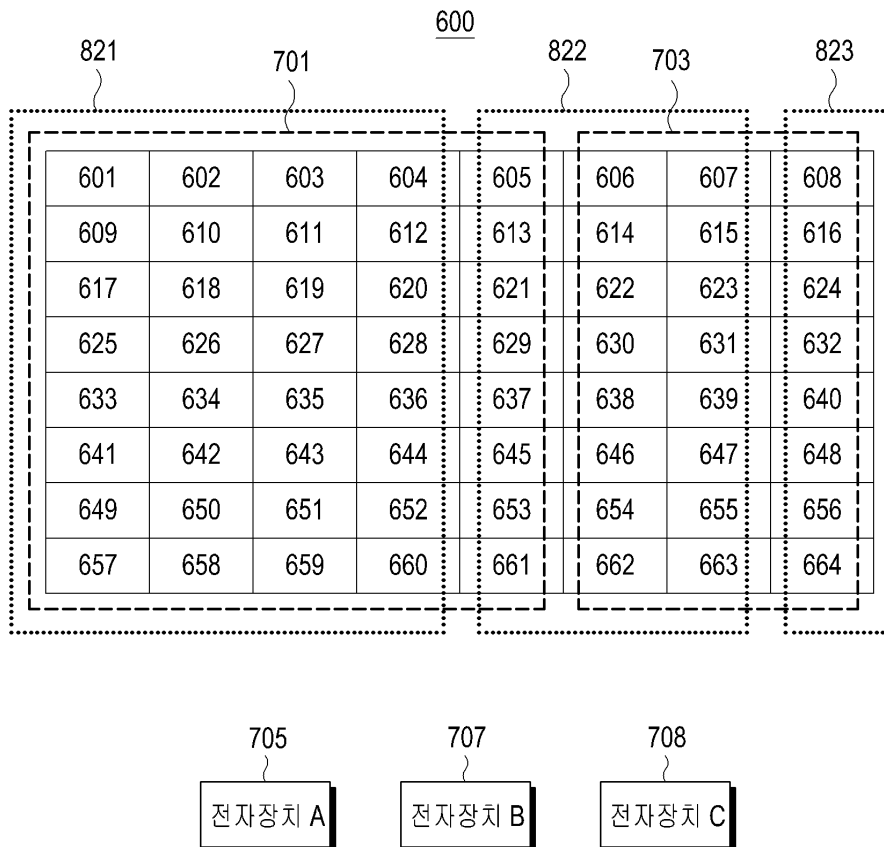
도면6



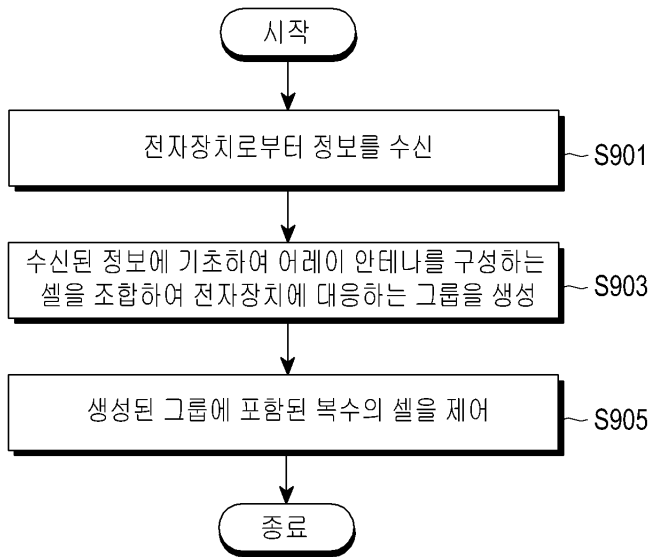
도면7



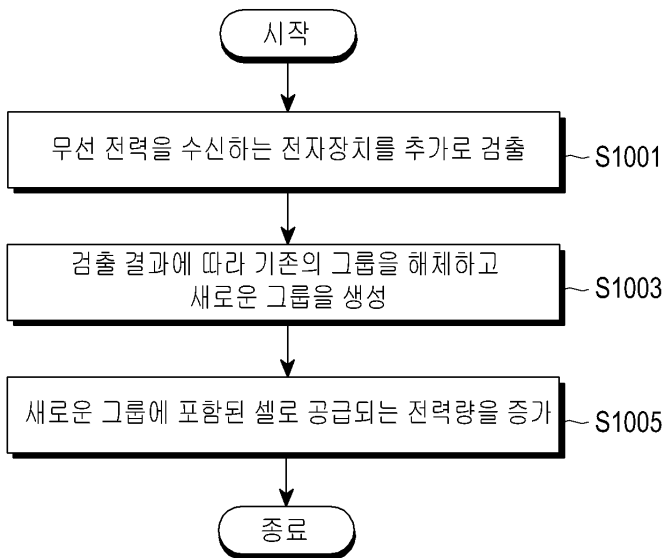
도면8



도면9



도면10



도면11

