



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월09일

(11) 등록번호 10-1404910

(24) 등록일자 2014년05월30일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01F 5/00 (2006.01) H02J 7/00 (2006.01)
H02J 17/00 (2006.01)

- (21) 출원번호 10-2013-0005021

- (22) 출원일자 2013년01월16일

- 심사청구일자 2014년04월23일

- (65) 공개번호 10-2013-0084636

- (43) 공개일자 2013년07월25일

- (30) 우선권주장

- 13/613,786 2012년09월13일 미국(US)

- 61/587,272 2012년01월17일 미국(US)

- (56) 선행기술조사문헌

KR1020110107840 A

US6888438 B2

US6291969 B1

US20110075449 A1

전체 청구항 수 : 총 13 항

- (73) 특허권자

텔피 테크놀로지스 인코포레이티드

미국 48098 미시간주 트로이 텔피 드라이브 5725

- (72) 발명자

히콕스 제프리 마이클

미국 44062 오하이오주 미들필드 메디슨 로드
18142

- (74) 대리인

안국찬, 양영준

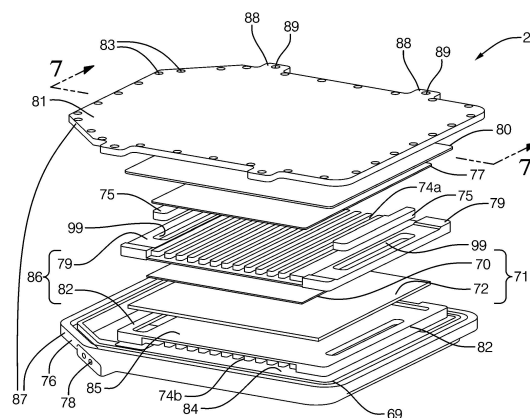
심사관 : 임영국

- (54) 발명의 명칭 페라이트 층 및 열 - 전도성 실리콘 층을 포함하는 코일 구성체를 가지는 코일 장치

(57) 요약

코일 장치는 제 1 하우징 및 상기 제 1 하우징을 주위에서 둘러싸는 제 2 하우징을 포함한다. 제 1 하우징은 내부에 배치된 코일 구성체를 구비한다. 코일 구성체는 페라이트 층 및 상기 페라이트 층 위에 놓인 열-전도성 실리콘 층을 포함한다. 와이어 전도체가 상기 제 1 하우징을 둘러싼다. 열-전도성 실리콘 층과 열적으로 소통되도록, 구조물이 상기 제 1 하우징 내에 형성된 개구부 내에 수용된다. 다른 열-전도성 실리콘 층이 제 1 하우징 및 구조물 위에 놓이고, 그에 따라 구조물이 또한 그들과 열적으로 소통한다. 금속 층은 제 1 하우징 위에 놓인 열-전도성 실리콘 층 위에 추가적으로 놓인다. 제 2 하우징은 비-유전체 커버 및 코일 구성체를 수용하는 유전체 공동 부분을 포함한다. 코일 장치는 모터화된 차량에 배치된 에너지 저장 디바이스(ESD)를 전기적으로 충전하는 전기 충전 시스템(ECS)과 연관된다.

대표도 - 도6



특허청구의 범위

청구항 1

코일 조립체이며,

페라이트 층;

페라이트 층의 위에 놓이는 제 1 열-전도성 실리콘 층;

페라이트 층과 제 1 열-전도성 실리콘 층을 주위에서 둘러싸는 제 1 하우징;

제 1 하우징의 개구부 내에 배치되는 페라이트 층과 구별되는 열 싱크 구조물; 및

제 1 하우징 주위로 랩핑된 와이어 전도체를 포함하며,

열 싱크 구조물은 제 1 열-전도성 실리콘 층과 직접적으로 접촉하고 열적으로 소통되는, 코일 조립체.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

제 1 하우징은 유전체 재료로 형성되는, 코일 조립체.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

제 1 하우징의 외부에서 위에 놓이는 관계로 그리고 열 싱크 구조물과 열적으로 소통하도록 배치되는 제 2 열-전도성 실리콘 층을 더 포함하는, 코일 조립체.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

제 2 열-전도성 실리콘 층 위에 놓이는 금속 층을 더 포함하는, 코일 조립체.

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

열 싱크 구조물은 구리 재료와 구리 합금 재료 중 적어도 하나로부터 형성되는 바아인, 코일 조립체.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

제 1 하우징을 에워싸도록 둘러싸는 제 2 하우징을 더 포함하고, 제 2 열-전도성 실리콘 층이 제 1 하우징과 제 2 하우징의 내측 표면 중간에 배치되는, 코일 조립체.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

제 2 하우징은 제 1 하우징을 수용하도록 구성된 공동을 포함하는 공동 부분 및 커버를 포함하고,

제 1 하우징과 제 2 하우징의 공동 부분의 내측 표면 중간에 공기 갭이 배치되는, 코일 조립체.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

커버는 알루미늄 재료와 알루미늄 합금 재료 중 적어도 하나로부터 형성되는, 코일 조립체.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

코일 조립체는 에너지 저장 디바이스를 전기적으로 충전하도록 구성된 전기 충전 시스템과 연관되는, 코일 조립체.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

에너지 저장 디바이스 및 코일 조립체는 차량 상에 배치되는, 코일 조립체.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

제 1 항에 있어서,

제 1 하우징은 페라이트 층과 열 싱크 구조물의 중간인, 코일 조립체.

청구항 22

제 1 항에 있어서,

열 싱크 구조물은 와이어 전도체에 의하여 둘러싸이지 않는, 코일 조립체.

청구항 23

무선으로 전력을 전송하도록 구성되는 전기 코일 조립체이며,

페라이트 층;

페라이트 층의 위에 놓이는 제 1 열-전도성 실리콘 층;

페라이트 층과 제 1 열-전도성 실리콘 층을 둘러싸는 유전체 재료로 형성된 하우징으로서, 페라이트 층으로부터 분리된 개구를 형성하는 하우징;

하우징 내의 개구 내에 배치된 금속제 구조물;

하우징 외부에서 위에 놓이는 관계로 그리고 금속제 구조물과 열적으로 소통하도록 배치되는 제 2 열-전도성 실리콘 층;

제 2 열-전도성 실리콘 층의 위에 놓이는 금속 층; 및

하우징 주위로 랩핑된 와이어 전도체를 포함하며,

금속제 구조물은 제 1 열-전도성 실리콘 층과 직접적으로 접촉하고 열적으로 소통되며,

제 1 열-전도성 실리콘 층, 금속제 구조물, 제 2 열-전도성 실리콘 층, 및 금속 층은 페라이트 층으로부터 열을 전달하도록 협동하는, 전기 코일 조립체.

명세서

기술 분야

[0001]

관련 서류들

[0002]

본원은 2012년 1월 17일에 출원된 가특허 출원 USSN 61/587,272에 대한 우선권을 주장한다.

[0003]

본원 발명은 무선 전기 차량 충전에서 이용되는 변환기에 관한 것으로서, 보다 특히 변환기의 용이한 제조를 추가적으로 허용하면서도 변환기의 코일 구성체의 외부로 열을 효과적으로 전달할 수 있는 변환기와 연관된 제공에 관한 것이다.

배경 기술

[0004]

배터리를 전기적으로 충전하기 위해서 이용되는 에너지의 적어도 일부가 유선 연결을 이용하지 않고 충전 시스템을 통해서 무선으로 전송되는, 전기 충전 시스템을 이용하여 차량의 배터리를 전기적으로 충전하는 것이 공지되어 있다.

[0005]

에너지는 차량에 근접한 지면에 통상적으로 위치되는 소스(source) 변환기로부터 전달된다. 차량에 배치된 상응하는 변환기는 차량에 배치된 배터리를 전기적으로 충전하기 위해서 후속하여 이용되는 이러한 에너지의 적어도 일부를 수신한다. 다른 변환기는, 배터리의 전기적 충전 동안에 특히, 고전류 충전 조건들 동안에 코일로부터 열을 발산시키는 것을 돕기 위해서 페라이트 층을 가지는 코일을 둘러싸는 캡슐화된(encapsulated) 에폭시를 이용한다. 그러나, 캡슐화된 에폭시 변환기는 제조에 많은 비용이 소요되고, 고속의 자동화된 제조 프로세스를 이용하여 제조하기가 어렵고, 그리고 비교적 무거운 중량 또는 질량을 가진다. 일부 실시예들에서, 변환기는 약 13.6 kg(30 파운드)의 바람직하지 못하게 무거운 질량을 가질 수 있을 것이다.

[0006]

그에 따라, 배터리의 전기적 충전 동안에 코일로부터 외부로 열을 효과적으로 전달함으로써 상기 단점들을 극복하고, 고속 제조가 가능하며, 그리고 전체적으로 적은 질량을 가지는 견고한 변환기 요소가 요구되고 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007]

본원 발명의 실시예에 따라서, 코일 장치는 하우징을 포함한다. 하우징은 내부에 배치된 코일 구성체를 구비한다. 코일 구성체는 페라이트 층 및 상기 페라이트 층의 위에 놓이는 열-전도성 실리콘 층을 포함한다.

[0008]

본원 발명의 다른 실시예에 따라서, 코일 장치를 제조하기 위한 방법이 제공된다. 그러한 방법의 하나의 단계

는 내부에 코일 구성체가 포함된 하우징을 제공하는 단계이다. 그러한 방법의 다른 단계는 상기 하우징의 내부 표면 위에 놓이도록(overlie) 코일 구성체의 페라이트 층을 제공하는 단계이다. 그러한 방법의 추가적인 단계는 페라이트 층 위에 놓이도록 상기 코일 구성체의 열-전도성 실리콘 층을 제공하는 단계이다.

[0009] 본원 발명의 추가적인 특징들, 용도들 및 장점들이 본원 발명의 실시예들에 대한 이하의 구체적인 설명으로부터 보다 명확해질 수 있을 것이며, 그러한 구체적인 설명은 첨부 도면들을 참조하여 그리고 단지 비-제한적인 예로서 주어진 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 본원 발명은 첨부 도면들을 참조하여 추가적으로 설명될 것이다.

도 1은 본원 발명에 따른, 에너지 커플링(coupling) 구성체와 연관된 변환기들의 쌍을 포함하는 전기 충전 시스템(ECS)의 블록도이다.

도 2는 차량-외(off-vehicle) 변환기 및 차량-내 변환기, 동물 저지 장치(animal deterrent device; ADD)를 가지는 차량-외(off-vehicle) 변환기를 포함하는 상기 변환기들의 구체적인 사항들을 포함하는 도 1의 변환기들의 쌍을 포함하는 ECS의 보다 구체적인 블록도이다.

도 3은 ADD가 상단부 외부 표면 상에서 전개된(deployed) 도 2의 ECS의 차량-외 변환기의 등측도이다.

도 4는 도 2의 ECS를 도시한 도면으로서, 차량에 배치된 차량-내 변환기가 도 3의 ADD/차량-외 변환기 위에 놓이도록 수직으로 이격되어 정렬되는 것을 도시한 측면도이다.

도 5는 도 4의 ECS의 ADD/차량-외 변환기 및 차량-내 변환기 사이의 거리 관계를 도시한 확대도이다.

도 6은 도 5의 차량-내 변환기의 분해도이다.

도 7은 도 6의 차량-내 변환기의 단면도이다.

도 8은 도 6의 차량-내 변환기 제조 방법을 도시한 도면이다.

도 9는 도 4의 ECS와 연관된 ADD 이용 방법을 도시한 도면이다.

도 10은 본원 발명의 다른 실시예에 따른, 일차(primary) ECS 및 이차 ECS를 포함하는 차량 상에 배치된 에너지 저장 장치(ESD)를 전기적으로 충전하기 위한 전기 충전 시스템(ECS)을 도시한 도면으로서, 상기 일차 ECS는 도 6의 차량-내 변환기를 포함하는, 도면이다.

도 11은 본원 발명의 또 다른 실시예에 따른, 차량에 배치된 에너지 저장 장치(ESD)를 각각 전기적으로 충전하는 일차 ECS 및 이차 ECS를 포함하는 전력 안전 시스템(PSS)을 도시한 도면으로서, 상기 PSS는 복수의 열적으로-트리거링되는 전기 차단(breaking) 구성체(TTEBAs)를 포함하고 그리고 상기 일차 ECS는 도 6의 차량-내 변환기를 포함하는 것을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 용이하게 제조될 수 있고 작은 크기 및 전체 질량을 가지는 변환기를 생산하는 것이 요구된다. 또한, 대량 제조 기술들을 이용하여 제조되는 변환기는 제조 비용이 낮은 변환기를 초래할 수 있을 것이다. 보다 경량의 변환기는 바람직하게 차량의 연료 경제성 향상을 가능하게 할 수 있을 것이다. 특히, 작은 크기의 변환기에 의해서 3000 와트의 포텐셜(potential)이 인가/수신되는 경우에, 최적의 변환기 및 최적의 ECS 동작을 보장하기 위해서, 변환기 내의 내부 발생 열이 변환기로부터 신속하고도 효과적으로 전달되어야 한다. 이는, 변환기가 차량의 하부 구조(undercarriage)와 같은 곳에서 차량에 장착될 때 특히 요구된다.

[0012] 전기 충전 시스템 용도에서, 하나의 변환기는 전송된 에너지를 수신하는 다른 변환기로 자기적 에너지를 무선으로 전송할 수 있을 것이다. 일부 실시예들에서, 변환기들은 충분히 높은 비율(rate)로 에너지를 전달하도록 구성되고, 이는 변환기들의 각각의 물리적 크기가 대략적으로 0.5 미터(m)의 길이 x 0.5 미터(m)의 폭 x 3 센티미터(cm)의 높이를 가질 것을 필요로 할 수 있을 것이다. 그 대신에, 자기적 에너지와 대조적으로, 변환기들이 유도 에너지 또는 전기 에너지를 무선으로 전송/수신하도록 구성될 수 있을 것이다. 만약, 변환기가 지표면 상에 배치되고 그리고 전송 변환기가 동작 중으로 유지된다면, 지면-기반의 변환기 내에서 발생하는 열이 개나 고양이와 같은 동물을 유인하여 지면-기반 변환기의 하우징 상에 또는 그에 인접하여 체류하게 할 수 있을 것이고, 그에 따라 개나 고양이가 방출된 열의 온기를 만끽하여 즐길 수 있을 것이다. 예를 들어, 만약 개 또

는 고양이가 따뜻해진 변환기의 상단부 상에 체류하길 결정한다면, 그러한 동물은 또한 변환기의 동작 동안에 높은 파워의 자기 에너지에 추가적 영향을 받기 쉬울 수 있을 것이다. 변환기의 동작 중에 동물을 통한 자기 에너지의 전송은 변환기들 사이의 최대 에너지 전달 효율에 부정적으로 영향을 미칠 것이고 그리고 또한 동물의 건강에도 부정적으로 영향을 미칠 것이다. 최대 에너지를 전달하지 않는 변환기들은, 바람직하지 못하게 보다 더 긴 시간의 기간 동안 배터리를 전기적으로 충전하는 전기 충전 시스템을 초래할 수 있을 것이고, 이는 전기 충전 시스템의 운영자에게 바람직하지 못하게 높은 에너지 비용을 부과할 수 있을 것이다.

[0013]

이어서, 도 1-3을 참조하면, 전기 충전 시스템(ECS)(10)은 동물 저지 장치(ADD)(12)를 포함하는 차량-외 변환기(24)를 포함한다. 바람직하게, ADD(12)는, 특히 ECS(10)의 동작 동안에, 동물(도시하지 않음)이 자리를 차지하는 것 또는 차량-외 변환기(24) 상에 위치되는 것을 배제한다. ECS(10)는 차량(16)에 배치된 배터리(14) 또는 전기 저장 장치(ESD)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용된다. ECS(10)는 저항기들, 커패시터들, 인덕터들, 인버터들, 스위치들, 릴레이들, 트랜지스터들 등과 같은 전기 회로 성분들로 형성된다. 배터리(14)는 차량들의 구동트레인으로 동력을 전달하는 것을 보조하는 하이브리드 또는 전기 차량을 전기적으로 충전하는 것과 종종 연관되는 복수의 배터리들, 또는 배터리 셀들을 포함할 수 있을 것이다. ECS(10)는 에너지 커플링 구성체(20) 및 모바일 파워 시스템(22)을 포함한다. ECS(10)의 모바일 파워 시스템(22) 및 에너지 커플링 구성체(20)의 일부가 각각 차량(16)에 배치된다. 에너지 커플링 구성체(20)의 다른 부분이 차량(16) 외부에 배치되고 그리고 전원(18)과 소통하도록 구성된다. 에너지 커플링 구성체(20)는 제 1 코일 장치, 또는 차량-내 변환기(26) 및 제 2 코일 장치, 또는 차량-외 변환기(24)를 포함한다. 차량-내 변환기(26)는 배터리(14)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용되는 차량-외 변환기(24)에 의해서 무선 전송되는 자기 에너지를 수신하도록 구성된다. 차량-외 변환기(24)는 차량(16) 외부에 배치되고 그리고 차량-내 변환기(26)는 차량(16)에 배치된다. 차량-외 변환기(24)와 연관된 ADD(12)는 애완 동물을 소유하고 있는 ECS(10)의 소비자가 구매할 수 있을 것이고, 또는 그 대신에, ECS 시스템을 소비자가 구매할 때 ADD가 ECS 시스템의 일부로서 포함될 수 있을 것이다. ADD 및 ADD의 다른 실시예들이 2012년 7월 19일자로 출원되고 발명의 명칭이 "ANIMAL DETERRENT DEVICE FOR ELECTRICAL CHARGING SYSTEM"인 USSN 13/552,730에 구체적으로 기술되어 있으며, 그 출원 내용 전체가 본원에서 포함된다. 도 2-6을 참조하면, 차량-외 변환기(24)는 지표면(28)에 대한 고정적인 확실한 부착을 위해서 구성된다. 차량-외 변환기(24)는 체결 분야에서 공지된 바와 같이 콘크리트 나사들 또는 볼트들과 같은 체결구들을 이용하여 지표면(28)에 대해서 확실하게 고정된다. 또 다른 대안으로서, 차량-외 변환기가 접착제를 이용하여 지표면에 대해서 고정될 수 있을 것이다. 차량-외 변환기(24)가 지표면(28)에 대해서 고정될 때, 고정된 차량-외 변환기가 또한 지면-기반 변환기로서도 지칭될 수 있을 것이다. 차량-외 변환기(24)는 하우징(61)을 포함한다. ADD(12)는 차량-외 변환기(24)의 하우징(61)의 제 1 또는 상단부 외부 표면(57)에 고정적으로 부착되도록 구성된다. 차량-외 변환기(24)의 하우징(61)의 부분이 플라스틱 재료로 형성될 수 있을 것이고, 이는 차량-외 변환기(24)로부터 차량-내 변환기(26)로의 자기 에너지의 최적의 전송을 추가적으로 허용할 수 있을 것이다. 바람직하게, 이러한 유전체 부분이 차량-내 변환기(26)와 마주하는 차량-외 변환기(24)의 상단부 부분이 된다. 금속 재료로 전체적으로 형성된 차량-외 변환기의 하우징은 차량-외 변환기의 자기 전송 성능에 바람직하지 못하게 영향을 미칠 수 있을 것이다. 차량-외 변환기(24)가 지표면(28) 상에 고정적으로 장착되었을 때 그리고 차량-내 변환기(26)가 차량-외 변환기(24)에 근접하여 위치될 때, 예를 들어 도 4에 가장 잘 도시된 바와 같이, 차량-내 변환기(26)가 차량-외 변환기(24) 위에 놓일 때, 자기 에너지가 일반적으로 차량-외 변환기(24)의 하우징 및 ADD(12)를 통해서 차량-내 변환기(26)를 향해서 무선으로 전송된다. 그에 따라, 차량-외 변환기(24)는 지표면(28)에 장착되고, ADD(12)는 지표면(28)으로부터 원격으로 배치되도록 차량-외 변환기(24) 상에 위치되는 방식으로 배치된다. ADD(12)가 차량-외 변환기(24)에 부착될 때, ADD(12)가 덮는 방식으로(coveringly) 전개되는 지면-기반 변환기(24) 상에 동물(도시하지 않음)이 체류하는 것을 ADD(12)가 방지한다. 보다 특히, 차량(16)의 적어도 일부가 지면-기반 변환기(24)에 부착된 ADD(12) 위에 놓일 때, ADD(12)는 효과적으로 동물을 저지하도록 제공된다. 동물이 지면-기반 변환기(24) 상에 있지 않을 때, 이는 ECS(10)의 동작 동안에 변환기들(24, 26) 사이의 최대 에너지 전달 효율을 보장하는 것을 돕는 것이 바람직할 수 있을 것이다. 또한, 동물이 지면-기반 변환기(24) 위에 있지 않을 때, 동물은 지면-기반 변환기(24)로부터 방출되는 전송 자기 에너지에 대해서 덜 노출될 수 있을 것이다. 만약 동물이 지면-기반 변환기(24)의 동작 동안에 지면-기반 변환기(24)로부터 멀어지는 방향을 따라서 증대된 거리에 배치된 원격 지점에 있다면, 전동 자기 에너지에 대한 동물의 노출이 또한 감소될 수 있을 것이다. 전원(18)은 에너지 커플링 구성체(20)의 차량-외 변환기(24)로 파워(전력)를 제공한다. 예를 들어, 전원은 120 VAC일 수 있는 AC 전압(VAC)에서 동작될 수 있다. 그 대신에, AC 전압은 120 VAC 보다 더 클 수 있을 것이다. 전원(18) 및 ADD(12)를 포함하는 지면-기반 변환기(24)가 각각 차량(16)의 외부에 배치된다. ADD(12)는 차량(16)의 운전자일 수도 있는 ECS(10)의 운영자(54)에 의해서 차량-외 변환기(24)에 고정될 수 있

을 것이다. 유사하게, 차량-외 변환기(24)는 운영자(54)에 의해서 지표면(28)에 대해서 고정될 수 있을 것이다.

[0014] ECS(10)는 파워 전송기(30) 및 전기 신호 성형(shaping) 디바이스(ESSD)(32)를 더 포함한다. 파워 전송기(30)는 에너지 커플링 구성체(20) 및 전원(18) 중간에 배치되고 그리고 에너지 커플링 구성체(20) 및 전원(18)과 전기적으로 소통한다. 에너지 커플링 구성체(20)의 출력(53)이 하류에서 ESSD(32)과 전기적으로 소통한다. 파워 전송기(30)는 ADD(12)를 포함하는 차량-외 변환기(24) 및 전원(18)과 전기적으로 소통하도록 구성된다. 파워 전송기(30)가 전원(18)과 전기적으로 연결될 때 차량-외 변환기(24)가 동작되도록 구성된다. 파워 전송기(30)가 출력(38)에 수반되는 전압 또는 전류 전기 신호를 통해서 필요한 파워를 지면-기반 변환기(24)로 공급하며, 그에 따라 지면-기반 변환기(24)가 자기적 에너지(40)를 차량-내 변환기(26)로 무선으로 전송하도록 구성된다. 차량-내 변환기(26)는 무선으로 전송되는 자기적 에너지(40)를 수신하고 그리고 수신된 자기적 에너지를 전기 에너지로 변환시키며, 상기 전기적 에너지는 추가적으로 전송되고 그리고 ESSD(32)에 의해서 전기적으로 성형되고 그리고 후속하여 배터리(14)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용된다. 그 대신에, 파워 전송기는 전압 및 전류 모두의 조합인 지면-기반 변환기 동작용 전기 신호를 공급할 수 있을 것이다. 차량(16)에 의해서 추가적으로 제어가능한 차량용 충전기(34)가 ESSD(32)으로부터 출력 전기 신호를 수신한다. 차량용 충전기(34)는 또한 배터리(14)와 전기적으로 소통하는 출력 전기 신호를 생성한다. 차량(16) 내에 배치된 다른 전자적 디바이스들이, 차량 충전기(34)의 동작을 추가적으로 제어함으로써, 배터리(14)의 전기적 충전을 허용 또는 방지하도록 추가적으로 결정할 수 있을 것이다. 예를 들어, 차량용 전자 장치들은 배터리가 전기적 완전 충전 상태에 있다는 것을 나타내는 정보를 가질 수 있을 것이고 그리고 이러한 정보를 차량용 충전기와 소통하여 배터리가 추가적으로 전기적으로 충전되지 않게 할 수 있을 것이다. 차량-내 변환기(26), ESSD(32) 및 차량용 충전기(34)가 차량(16) 상에 각각 배치된다. 파워 전송기(30)는, 전술한 바와 같은 차량-외 변환기(24)에 부착된 ADD(12) 및 전원(18)에 더하여, 차량(16) 외부에 배치된다. ECS(10)는 차량(16)의 위치결정을 돕는 정렬 수단(36)을 더 포함하고, 그에 따라 차량-내 변환기(26)와 ADD(12)를 포함하는 지면-기반 변환기(24)의 정렬이 이루어져 배터리(14)가 전기적으로 충전될 수 있게 한다.

[0015] 이제 보다 특히 도 3을 참조하면, ADD(12)를 포함하는 차량-외 변환기(24)가 보다 구체적으로 도시되어 있다. 차량-외 변환기(24)와의 부착에 앞서서, ADD(12)는 차량-외 변환기(24)로부터 독립적으로 구별된다. ADD(12)는 차량-외 변환기(24)의 상단부 외측 표면(57) 상으로 전개될 수 있다. 평면형인, 상단부 외측 표면(57)은, 차량-외 변환기(24)가 고정되었을 때, 일반적으로 제 2의 또는 하단부 외측 표면(63) 및 지표면(28)에 대해서 전체적으로 평행하고 그리고 대향하여 이격된다. 다시 말해서, 상단부 외측 표면(57)은 지면-기반 변환기(24)의 지표면(28)으로부터 멀어지는 쪽을 향한다. 차량-외 변환기(24)가 지표면(28)에 대해서 확실하게 고정될 때, 하단부 외측 표면(63)이 지표면(28)에 인접한다. ADD(12)가 차량-외 변환기(24)의 상단부 외측 표면(57) 상으로 전개될 때, ADD(12)/변환기 조립체가 형성된다. ADD(12)는, 평면형의 상단부 외측 표면(57) 상에 배치되도록 구성된, 균일하고, 일반적으로 비-가요성의(non-flexible), 비-항복형(non-yielding)의 평면형 베이스(41)를 포함한다. 그 대신에, 차량-외 변환기의 상단부 외측 표면이 비-평면형일 수 있고, 그에 따라, 예를 들어, 원호형의 오목한 외측 표면을 가질 수 있을 것이다. 이어서, 차량-외 변환기의 비-평면형인 상단부 외측 표면과 전체적으로 형상적으로 피팅되게(fit) 일치되도록, ADD의 베이스가 구성될 수 있을 것이다. 베이스(41)는 상단부 외측 표면(57)을 덮는 식으로 상부에 놓이기에 충분한 정도로 큰 치수를 가진다. 베이스(41)는 상단부 외측 표면(57) 위에 배치되며, 그에 따라 동물 지지 요소들(42)의 어레이가 베이스(41)로부터 외측으로 연장식으로 돌출한다. ADD(12)가 상단부 외측 표면(57) 상에 배치될 때, 동물 지지 요소들(42)이 상단부 외측 표면(57)으로부터 외측으로 연장식으로 돌출한다. 어레이(42)는 또한 베이스(41)의 대부분의 부분에 걸쳐 펼쳐지도록 충분히 큰 치수를 가지고, 그에 따라 동물이 상단부 외측 표면(57)에 걸쳐 위에 놓이는 것을 효과적으로 지지할 수 있게 된다. 베이스(41)는 관통 홀들을 형성하고, 그에 따라 ADD(12)가 관통 홀들 내에 수용된 체결부들(59)에 의해서 차량-외 변환기(24)에 부착식으로 고정된다. 체결부들은 나사들, 너트들 및 볼트들, 리벳들 등을 포함할 수 있을 것이다. 그 대신에, ADD의 베이스가 접착제를 이용하여 상단부 외측 표면에 고정될 수 있을 것이다. 차량-외 변환기(24)가 지표면(28) 상에 고정될 때, 상단부 외측 표면(57) 및 베이스(41) 각각이 지표면(28)에 대해서 전체적으로 평행하고 그리고 동물 지지 요소들(42)의 어레이가 대략적으로 지표면(28)에 횡방향으로 상기 베이스(41) 및 상단부 외측 표면(57)으로부터 외측으로 연장한다. 그 대신에, 어레이 내의 기둥들(posts)이 수직 위치로부터 벗어난 약간의 각을 이루는 위치를 가질 수 있을 것이다.

[0016] 동물 지지 요소들(42)의 어레이가 연장하는 원통형 핀들, 또는 기둥들(44)이다. 기둥들(44)은 일반적으로 베이스(41)에 대해서 수직한 방향으로 연장한다. 기둥들(44)은 균일한, 중실형(solid) 재료로 전체적으로 형성된다. 바람직하게, 기둥들(44) 및 베이스(41)가 동일한 재료로 형성된다. 그 대신에, 기둥들이 ADD 제조

에 보다 적은 재료를 이용할 수 있도록 하는 한편 제조 재료 비용을 또한 감소시킬 수 있도록 바람직하게 중공형일 수 있다. 각 기둥(44)은 원형의 컬럼(column) 형태를 가진다. 그 대신에, 기둥들이 ADD의 베이스로부터 멀리 연장할수록 좁아지도록, 기둥들이 테이퍼링된 형상을 가질 수 있을 것이다. 테이퍼형 기둥들을 가지는 것은 ADD를 몰딩할 때 유리한데, 이는 ADD를 몰드로부터 제거하는 것을 돕기 때문이다. 각 기둥(44)은 베이스(41)에 대해서 이격된 관계를 가지는 단부(67)를 포함한다. 하나의 실시예에서, 각각의 기둥이 베이스에 인접하여 7 밀리미터(mm) 두께를 가질 수 있을 것이고 그러한 기둥은 단부에서의 4 mm 두께로 선형적으로 테이퍼링될 수 있을 것이다. 각각의 기둥(44)은 동물 저지 요소들(42)의 어레이 내의 다른 임의의 인접한 기둥(44)과 물리적으로 접촉하지 않는다. 어레이 내의 각 기둥 사이의 x-방향 및 y-방향 거리를 최적으로 선택하는 것에 의해서, ADD 제조에 이용되는 재료를 절감할 수 있을 것인 한편 제조 비용을 절감할 수 있을 것이다. 추가적으로, ECS의 운영자가 ADD를, 특히 ADD의 베이스를 주기적으로 용이하게 세척할 수 있도록 기둥들이 충분히 멀리 이격되어 있다. 어레이(42)는 6 x 7 저지 요소 어레이이고, 이때 어레이 내의 7개의 요소들은 차량-외 변환기(24)의 좌측 대면(facing) 측벽(25)에 근접한다. 그 대신에, 어레이의 크기가 상단부 외측 표면의 크기 또는 형상에 피팅되는데 필요한 임의 크기를 가질 수 있을 것이다. 비-접촉 기둥들(44)이 x-방향 및 y-방향으로 거리를 두고 이격된다. y-방향 거리는 x-방향 거리에 대해서 횡방향이고 그리고 x-방향 거리 및 y-방향 거리는 전체적으로 지표면(28)에 대해서 평행하다. x-방향 및 y-방향의 거리들은 어레이 내의 기둥들 사이의 공간들 내로 동물들이 빠져나가는 것을 방지하도록 선택된다.

[0017] x-방향 거리 및 y-방향 거리는 동물의 머리 및/또는 동물 신체의 부분들의 물리적 크기를 기초로 선택되고, 그러한 거리는 동물들이 인접한 기둥들 사이의 있는 것 또는 차량-외 변환기 위에 놓이는 것을 저지하는데 있어서 바람직하다. 일반적으로, 기둥들을 통해서 머리를 끼워 넣을 수 없는 동물은 몸통이나 신체의 나머지 부분을 또한 기둥들 사이로 끼워 넣으려고 시도하지 않을 것이다. 바람직하게, 작은 고양이의 머리가 동물 저지 요소들의 어레이의 인접한 기둥들 사이에 끼워지는 것을 방지하도록, x-방향 거리 및 y-방향 거리 각각의 크기가 정해진다. 보다 더 바람직하게, x-방향 거리 및 y-방향 거리가 대략적으로 동일한 거리가 되어야 한다는 것이 관찰되었다. 동물들 특히, 개들 및 고양이들을 저지하는데 효과적인 x-방향 거리 및 y-방향 거리가 약 4 cm 내지 약 7 cm 범위가 될 수 있다는 것을 발견하였다. 예를 들어, x-방향 및 y-방향 모두를 따른 어레이 내의 각 기둥의 5 cm 간격은, 작은 고양이의 머리 및/또는 신체 및/또는 몸통이 변환기 위에 놓이는 것을 방지하고 그리고 기둥들 사이에 끼워지는 것을 방지하기에 충분한 기둥간 간격을 제공할 수 있을 것이다. 대안적인 실시예에서, 테이퍼링된 기둥들이 또한 ADD의 베이스에 인접한 기둥들 사이에서 측정될 때 x-방향 및 y-방향 모두로 5 cm 간격을 또한 가질 수 있을 것이다.

[0018] ADD(12)가 유전체 재료로 형성된다. 바람직하게, ADD는, 나일론 또는 열가소성 수지(thermoplastic)와 같은 플라스틱 재료로 형성된다. 그 대신에, ADD 및 차량-외 변환기의 하우징의 상단부 부분이 동일한 재료로 형성될 수 있을 것이다. 보다 더 바람직하게, 동물 저지 요소들의 어레이 및 베이스가 동일한 유전체 재료로부터 형성된다. 베이스(41)로부터 외측으로 상향 돌출할 수 있도록 그리고 적어도 동물들의 진입을 방지하기 위한 컬럼 강도를 제공할 수 있도록 기둥들(44)이 충분한 양의 강성(stiffness) 또는 강성도(rigidity)를 가지는 한편, 또한 정상 동작 하에서 파괴에 대한 저항을 가지도록 충분한 양의 가요성 및 탄성을 가지게끔 기둥들(44)이 구성된다. 예를 들어, 적어도 신체 중량 또는 차량 질량의 일부가 ADD의 기둥들에 대해서 인가되는 경우에, 적어도 ADD의 동물 저지 요소들의 파괴가 발생될 수 있을 것이다.

[0019] 도 3-5를 참조하면, ADD(12)를 포함하는 지면-기반 변환기(24)와 차량-내 변환기(26)의 관계가 보다 잘 설명되어 있다. 차량(16)의 길이(L)는 길이방향 축(A)을 따라서 배치된다. 차량(16)은, 주차되었을 때, 차량-내 변환기(26)가 길이방향 축(B)을 따라서 지면-기반 변환기(24)에 대해서 이격되고 그리고 축방향으로 위에 놓이도록, 배치된다. 도 4에 가장 잘 도시된 바와 같이, 축(B)은 일반적으로 축(A)에 대해서 횡방향으로 배치된다. 도 5를 참조하면, 수직 거리들(d_1 , d_2 , d_3) 및 기둥들(44)의 높이(h)가 도시되어 있다. 거리들(d_1 , d_2 , d_3) 및 높이(h)는 모두 축(B)과 관련하여 축방향 거리들을 가진다. 거리(d_2)는 거리들(d_1 , d_3) 및 높이(h) 각각 보다 더 큰 거리이다. 거리(d_1)는 ADD(12)의 베이스(41)로부터 차량(16)의 하부 구조(52) 또는 샤시까지의 거리이다. 거리(d_2)는 지표면(28)으로부터 하부 구조(52)까지의 거리이고, 그리고 거리(d_3)는 기둥들(41)의 단부들(67)로부터의 하부 구조(52)까지의 거리이다. 거리(d_3)는 ADD(12)의 기둥들(44)의 단부들(67)과 하부 구조(52) 중간의 부피 공간(73)을 나타낸다. 높이(h)는 베이스(41)로부터 어레이(42)의 기둥들(44)의 단부(67)까지 측정된다. 바람직하게, 높이(h)는 어레이(42) 내의 모든 기둥(44)에 대해서 동일한 높이를 가진다. 일반적으로, 거리(d_2)는 하부 구조(52)와 일반적으로 평면형인 지표면(28) 중간의 지면 간극 공간을 규정한다. 도 4에

가장 잘 도시된 바와 같이, 지면 간극 공간은 차량(16)의 길이(L)를 따라서 대략적으로 동일한 거리(d_2)이다. 지면 간극에 대한 다른 규정은 차량의 하부 구조의 가장 아래의 매달린 부분과 편평한 지표면 사이의 공간의 양일 수 있을 것이다. 하부 구조(52)가 차량-외 변환기(24) 상에 배치된 ADD(12) 위에 놓일 때, 특히 차량-내 변환기(26)가 차량-외 변환기(24)의 바로 위에 놓일 때, ADD(12)가 공간(73)으로부터 동물을 효과적으로 배제한다. ADD(12)는 또한 상단부 외측 표면(57)을 따라 베이스(41)를 가로지르는 높이(h) 내의 어레이(42)의 기둥들(44) 사이에 배치된 공간들 내에 동물들이 배치되는 것을 효과적으로 방지한다. 차량-외 변환기의 높이는 또한 ADD에 대한 임의의 사용 적용예에서의 동물 저지 요소들의 높이의 정확한 크기 결정(sizing)을 고려할 필요가 있을 것이다. 일부 다른 대안적인 실시예들에서, 차량-내 변환기의 하부 표면이, 거리(d_2) 보다 더 짧을 수 있는 지표면으로부터의 거리를 가지도록, 하부 구조의 하부 표면 아래에 매달릴 수 있을 것이다. 이러한 타입의 적용예에서, 변환기들의 적어도 일부가 다른 변환기의 위에 놓일 때 동물들이 변환기들 사이의 공간으로 유입하는 것을 적어도 방지하도록, ADD의 동물 저지 요소들의 크기가 결정된다.

[0020]

차량-내 변환기(26)의 평면형의 외측 표면(98)이 하부 구조(52)의 하부의 외측 표면과 전체적으로 동일한 높이가 되도록 하는 방식으로, 차량-내 변환기(26)가 차량(16)에 장착된다. 그 대신에, 차량-내 변환기의 외측 표면이 비-평면적일 수 있을 것이다. 하부 구조의 하부 표면은, 일반적으로 차량(16)의 길이(L)를 따라 지표면에 가장 근접하여 위치되는 표면이다. 그 대신에, 차량-내 변환기(26)는 하부 구조(52) 내에서 함몰될(recessed) 수 있으며, 그에 따라 차량-내 변환기의 하부 외측 표면이 거리(d_2) 보다 더 먼 거리에 배치될 수 있을 것이다. ADD의 기둥들의 x-방향 및 y-방향을 따른 거리들이 축(B) 주위로 그리고 축(B)에 대해서 수직으로 배치된다. 도 4에 가장 잘 도시된 바와 같이, 차량-내 변환기(26)는 실질적으로 축방향을 따라서 축(B)을 따라서 지면-기반 변환기(24)의 위에 놓이도록, 차량(16)이 운전자(54)에 의해서 배치된다. 운전자(54)는 정렬 수단(36)을 이용하고, 그러한 정렬 수단은, 변환기들(24, 26)의 실질적인 정렬을 보장하기 위해서 차량의 정확한 위치에 도달하는 것을 보장하기 위한 휠 죠크(wheel chock)(46)를 포함한다. 차량(16)의 타이어들(48b)가 휠 죠크(46)와 결합하도록 휠 죠크(46)가 위치된다. 그 대신에, 차량(16)의 타이어들(48b, 48d) 중 하나 이상에서 휠 죠크가 이용될 수 있을 것이다. 휠 죠크(46)는 플라스틱, 목재 또는 금속과 같은 임의의 타입의 고체(solid) 재료로 형성될 수 있을 것이다. 예를 들어, 휠 죠크는 자동차 부품 점포(auto supply store)에서 상업적으로 입수할 수 있을 것이다. 많은 실시예들에서, 운전자는 또한 ECS의 동작을 통제하는 운영자일 수 있을 것이다. 또 다르게, 차량-외 변환기가 차량-외 변환기 아래에 완전히 위치되지 않을 수 있으나, 여전히 자기적 에너지를 그들 사이에서 소통하기 위해서 서로에 대해서 효과적으로 위치될 수 있을 것이다. 일부 다른 대안적인 실시예들에서, 차량-외 변환기는 차량-내 변환기 아래에 놓이지 않을 수 있으나, 여전히 차량의 하부 구조 아래에 여전히 놓이고 그리고 여전히 서로 자기적 에너지를 효과적으로 전송/수신할 수 있을 것이다. 그 대신에, ECS의 최적의 시스템 효율을 보장하기 위해서 변환기들을 정렬시킬 수 있는 다른 정렬 기술들/장비들을 운전자가 이용할 수 있을 것이다.

[0021]

동물들이 높이(h) 내의 기둥들(44) 사이에 형성된 공간(73) 또는 다른 공간으로 들어가는 것을 저지하도록, 기둥들(44)의 x-방향 및 y-방향을 따른 기둥들(44)의 높이(h)가 차량 적용예에 따라서 선택되고 제조될 필요가 있을 것이다. 차량-내 변환기(26)가 차량(16)에 장착되었을 때, 도 5에 도시된 바와 같이, 하부 표면(98)이 하부 구조(52)의 하부 표면으로부터 축방향으로 멀리 함몰되거나 동일한 높이를 가지는 상태에서, 차량(16)의 길이(L)를 가로질러 거리(d_3)가 유지된다. 바람직하게, 거리(d_3) 및 x-방향 거리는 대략적으로 동일한 거리 치수이고, 그리고 y-방향 거리는 대략적으로 x-방향과 같은 거리 치수이다. 이러한 동일한 거리 관계는, ADD(12)의 기둥들(44)이 충분한 높이를 가져서 공간(73) 내에 동물들이, 특히 동물의 머리, 적어도 동물 신체의 일부 또는 몸통이 체류하는 것을 효과적으로 저지한다. 다른 실시예에서, 만약 차량-내 변환기가 길이(L)를 따라서 하부 구조의 하부 표면 아래로 돌출식으로 연장하도록 하부 구조에 부착되고 그에 따라 차량-내 변환기의 하부 외측 표면이 지표면에 근접하여 배치된다면, 기둥들의 높이는 차량-내 변환기 상에서 돌출하는 것과 관련하여 효과적으로 크기가 결정될 필요가 있을 것이다. 전술한 바와 같이 그리고 또한 이러한 대안적인 실시예에서 바람직하게, 거리(d_3) 및 x-방향 거리는 대략적으로 동일한 치수이고, 그리고 y-방향 거리는 x-방향 거리와 대략적으로 동일하다. 다시, 이러한 동일한 거리 관계는, 차량-내 변환기가 실질적으로 차량-외 변환기의 위에 놓이는 경우에, 적어도 동물의 머리 및 본체가 기둥들의 단부들과 차량-내 변환기 중간의 공간과 기둥들 사이에 형성된 공간들 내에 배치되는 것을 방지한다. 예를 들어, 거리(d_2)는 본원 명세서의 발명의 배경에서 전술한 바와 같은 차량의 경우에 약 10 cm 내지 약 25 cm 범위가 될 것이고, 그리고 거리(d_3)는 거리(d_1)보다 더 짧은 약 2 cm가 될 수 있을 것이다. 이어서, 기둥들에 대한 적절한 높이(h)가 확인 또는 결정될 수 있을 것이다. 선택된 거리

(d_1) 보다 짧은 약 2 cm의 거리(d_3)는 차량이 ADD 위에 용이하게 놓여 배치될 수 있도록 충분한 간극이 될 수 있을 것이고, 동물이 ADD와 차량-내 변환기 중간의 공간을 가로질러 접근할 수 없도록 충분히 작을 것이다. 바람직하게, 기둥들은 변환기들(24, 26) 중간의 공간을 충분히 채울 수 있으면서도 차량과 ADD의 정상적인 동작 동안에 차량의 지면 간극 내에서 하부 구조와 접촉하는 것을 방지하여 유지할 수 있는 충분한 높이를 가진다. 그 대신에, 트럭들이 차량의 간극과 대조적으로 증대된 지면 간극을 일반적으로 가지기 때문에, 트럭들은 25 cm 보다 더 큰 범위를 가지는 거리(d_2)를 필요로 할 수 있을 것이다.

[0022] 도 6-7을 참조하면, 차량-내 변환기(26)의 전개도 및 단면도가 각각 도시되어 있다. 상단부 페라이트 하우징 부분(79) 및 하단부 페라이트 하우징 부분(82)이 함께 조합되어 제 1 하우징(86)을 형성한다. 부분들(79, 82)은, 사출 몰딩 분야에서 사용되는 임의의 공지된 방법에 의해서 사출 몰딩에 의해서 형성되는 플라스틱 재료와 같은 유전체 재료로 형성된다. 제조 비용을 절감하기 위해서 부분들(79, 82)이 동일하게 형성된다. 그 대신에, 제 1 하우징의 부분들이 다른 구성을 가질 수 있을 것이고 그리고 함께 부착되어 제 1 하우징을 형성할 수 있을 것이다. 커버(81)는 공동(cavity) 부분(76)에 부착되어 제 2 하우징(87)을 형성하도록 구성된다. 바람직하게, 커버(81)는 금속 재료로 형성된다. 보다 바람직하게, 커버(81)는 알루미늄 또는 알루미늄 합금 금속 재료로 형성된다. 알루미늄은 구리와 같은 다른 금속들 보다 적은 질량을 가지고, 그리고 변환기를 차량에 장착하기 위해서 이용될 때 바람직하다. 또한, 알루미늄은 열-전도적이고 그리고 차량-내 변환기(26)를 차량(16)에 장착하기 위해서 필요한 강도를 가진다. 대조적으로, 제 2 하우징(87)의 공동 부분(76)은 유전체 재료로 형성된다. 바람직하게, 공동 부분(76)은 제 1 하우징(86)의 부분들(79, 82)을 형성하기 위해서 이용된 것과 동일한 플라스틱 재료로 형성된다. 대안적으로, 공동 부분을 형성하기 위해서 이용된 유전체 재료는 제 1 하우징의 부분들을 형성하기 위해서 이용된 유전체 재료와 다를 수 있을 것이다. 또 다르게, 커버 및 공동 부분 모두가 유전체 재료로 형성될 수 있을 것이다. 또 다른 대안적인 실시예에서, 커버 및 공동 부분이 모두 비-유전체 재료로 형성될 수 있을 것이다. 커버(81)는 공동 부분(76) 내에 형성된 다른 개구부들(도시하지 않음) 내에 수용되는 커버(81)의 둘레를 따라서 형성된 개구부들(83) 내에 배치되는 체결구들(도시하지 않음)을 이용하여 공동 부분(76)에 부착된다. 예를 들어, 체결구는 나사식 볼트일 수 있다. 그 대신에, 체결구들이 나사들 또는 접착제일 수 있을 것이다. 그에 따라, 차량-내 변환기(26)가 완전히 조립되었을 때, 제 1 하우징(86)이 제 2 하우징(87) 내에 배치된다. 다른 실시예에서, 알루미늄 커버는 차량에 고정되었을 때 차량-내 변환기에 대한 안정적인 지면 평면을 부가적으로 제공할 수 있을 것이다. 추가적으로, 탭들(tabs)(88)이 커버(81)의 엣지로부터 멀리 연장하고 그리고 다른 개구부들(89)을 형성하며, 그에 따라 다른 체결구들이 차량-내 변환기(26)를 차량(16)과 관련된 구조물에 부착할 수 있을 것이다. 그러한 구조는 차량(16)의 하부 구조(52)와 연관된 지지 프레임(도시하지 않음)일 수 있을 것이다.

[0023] 만약 보다 더 작은 크기의 차량-내 변환기가 전기적 적용예에서 요구된다면, 페라이트 층(72)이 유사하게 감소될 수 있을 것이고, 이는 차량-내 변환기(26)의 외부로 열을 배출하기 위한 열적 제어에 대한 필요성을 더욱 높인다. 차량-내 변환기가 차량에 장착될 때 차량-내 변환기 상에서 바람직하지 못한 열적 이벤트(thermal event)가 발생할 수 있는 가능성을 최소화할 것이 강력하게 요구된다.

[0024] 이를 위해서, 제 1 하우징(86)은 코일 구성체(71)를 포함한다. 코일 구성체(71)는 하단부 페라이트 하우징 부분(82)의 표면적의 대부분을 따라서 하단부 페라이트 하우징 부분(82)의 내측 표면(85) 위에 놓이는 재료(72)의 페라이트 층을 포함한다. 다른 실시예에서, 페라이트 층은 5 밀리미터의 두께를 가질 수 있을 것이다. 다른 대안적인 실시예에서, 페라이트 층이 4개의 개별적인 페라이트 타일들로 형성될 수 있을 것이다. 연성의, 유연한, 압축가능한, 열-전도성 실리콘 층(70)이 제 1 하우징(86) 내에서 페라이트 층(72) 위에 놓인다. 일 실시예에서, 열-전도성 재료는 추잉 검과 같다. 열-전도성 실리콘 층(70)은 또한 페라이트 층(72)과 유사하게 하단부 페라이트 하우징 부분(82)의 표면적의 주요 부분을 덮는다. 페라이트 층(72) 및 열-전도성 실리콘 층(70) 각각은, 차량-내 변환기(26)가 제조될 때, 상업적으로 이용가능한 가요성 재료의 개별적인 시트들로부터 충분한 크기로 절단된다. 부분들(79, 82)은 층들(70, 72)을 그 사이에 샌드위치시켜 조립된 제 1 하우징(86)을 형성한다. 부분들(79, 82)은 나사들(도시하지 않음)에 의해서 함께 부착될 수 있다. 일 실시예에서, 나사들의 쌍이 부분(79)을 부분(82)에 대해서 체결하고 그리고 다른 나사들의 쌍이 부분(82)을 부분(79)에 대해서 추가적으로 체결한다. 와이어 전도체(91), 바람직하게 리츠(litz) 와이어가 제 1 하우징(86)을 감아서(windingly) 둘러싼다. 리츠 와이어(91)는, 도 7에 가장 잘 도시된 바와 같이, 부분들(79, 82)의 각각의 길이를 따라서 배치되고 그리고 그 내부에 형성된 복수의 슬롯형 홈들(74a, 74b) 내에 배치된다. 제 1 하우징(86) 및 권선된(wound) 리츠 와이어(91)가 공동 부분(76)의 공동(84) 내에 피팅식으로 수용된다. 제 1 하우징(86)이 공동(84) 내에 피팅되고, 그에 따라 공기 겹 층(90)이 하우징(86)과 공동 부분(76)의 내측 표면 중간에 형성된다. 차량-

내 변환기(26)가 완전히 제조되었을 때, 도 4에 도시된 바와 같이, 공기 갭 층(90)이 정적인 공기 갭이 되고, 그러한 정적인 공기 갭 내에서는 공기가 그 공간 내에서 물리적으로 이동하지 않는다. 공기 갭 층(90)은 공동 부분(76)으로부터 멀리 그리고 외부로 열을 전달하는 것을 효과적으로 방지한다. 공동 부분(76) 내에 형성된 연장형의 상승된 피트(feet)(92)가 공기 갭 층(90)을 형성하는 것을 돕는다. 그 대신에, 보다 큰 공기 갭 층 두께가 요구된다면, 피트 두께가 추가적으로 연장될 수 있을 것이다. 또 다르게, 공기 갭 층이 채용되지 않을 수 있을 것이다.

[0025] 리츠 와이어 전도체는 복수의 와이어 전도체들로 형성된다. 리츠 와이어 전도체는 스트랩 체결부(도시하지 않음)를 이용하여 하우징 부분들(79, 82) 중 하나 또는 양자 모두에 형성된 홀들(도시하지 않음)을 통해서 부분들(79, 82) 중 어느 하나 또는 양자 모두에 고정될 수 있을 것이다. 그 대신에 리츠 와이어는 접착제 테이프를 이용하여 제위치에서 유지될 수 있을 것이다. 스트랩 및/또는 접착제 테이프, 제조 중의 하우징의 취급 동안에, 리츠 와이어가 제 1 하우징으로부터 변위되기 시작하지 않도록 보장한다. 일 실시예에서, 리츠 와이어는 함께 변형된 4,500개의 개별적인 와이어 전도체들을 포함한다. 리츠 와이어 전도체의 양 단부들은 차량-내 변환기의 제 2 하우징 내에 배치된 인쇄회로기판(PCB)(도시하지 않음)과 전기적으로 연결될 수 있을 것이다.

[0026] 몰딩된 실리콘-계 밀봉부(도시하지 않음)가 공동 부분(76) 내에 형성된 홈(69) 내에 잔류하도록 구성된다. 바람직하게, 실리콘-계 몰딩형 밀봉부는 파단부 또는 불연속부를 가지지 않는 하나의 연속적인 피스로서 형성된다. 실리콘-계 밀봉부는, 관통하여 형성된 개구를 가지는 홈(69) 내에 배치되기에 앞서서 연속적인 원형 형태, 또는 형상을 가질 수 있을 것이다. 분진, 먼지, 물과 같은 오염물질을 제 2 하우징(87)에 의해서 둘러싸인 분위기로부터 배제하는 방식으로 커버 부분이(81) 공동 부분(76)에 고정될 때, 실리콘-계 밀봉부가 홈(69) 내에서 추가적으로 압축된다. 만약 오염물질들이 차량-내 변환기의 제 2 하우징 내로 침투한다면, 차량-내 변환기의 동작 성능이 바람직하지 못하게 저하될 수 있고 그리고 차량-내 변환기의 서비스 수명을 단축시킬 수 있을 것이다.

[0027] 다른 실시예에서, 인쇄회로기판(PCB)이 제 2 하우징 내에 배치되고 그리고 ECS(10)의 최적 파워 효율이 얻어지도록 코일 구성체에 에너지를 공급하기 위해서 전기적으로 충전되도록 구성된 복수의 커패시터들을 포함한다. 하나의 실시예에서, 20개의 커패시터 디바이스들의 위에 인쇄회로기판이 배치될 수 있을 것이다. 커패시터들/인쇄회로기판(PCB)을 제 2 하우징에 배치하는 것은, 이러한 전기적인 성분들에 의해서 전송되고 전달되는 고전압에 애완 동물이나 운영자가 접근할 수 없게 추가적으로 보장하며, 그에 따라 ECS(10)에 의해서 허용되는 안전성이 증대될 수 있다. 제 1 하우징의 페라이트 층이 복수의 커패시터들에서의 커패시터들 중 하나 이상과 전기적으로 연결되어 튜닝된 전기 회로를 형성한다. 그 대신에, PCB 가 차량-내 변환기의 제 2 하우징의 외부에 배치될 수 있을 것이다. 다른 와이어 전도체들 또는 케이블들이 인쇄회로기판(PCB)과 전기적으로 연결될 수 있고 그리고 제 1 하우징(86) 내에 형성된 개구부들(78) 외부로 루팅되어(routed), ESSD(32)와 같은 ECS(10)의 다른 전기/전자 디바이스들과 전기적으로 연결된다. 리츠 와이어는 고주파 AC, 고파워 용도들에서 특히 유용하고, 그리고 전기 배선 기술 분야에서 공지되어 있다. 리츠 와이어 전도체들은 링 단자들 또는 타입의 체결구에서 종료될 수 있고 그리고 그에 납땜될 수 있을 것이다. 이어서, 납땜된 링 단자들이 볼트 및 너트와 같은 체결구를 이용하여 PCB에 체결될 수 있을 것이다. PCB 기술 분야에서 공지된 바와 같이, 복수의 커패시터들을 포함하는 PCB가 조립 라인에서 제조될 수 있을 것이다.

[0028] 또한, 제 1 하우징(86)의 상단부 페라이트 하우징 부분(79)은 유전체의 제 1 하우징(86)과 상이한 재료로 형성된 부분들(75) 또는 하우징 구조물들의 쌍을 포함한다. 상단부 페라이트 하우징 부분(79)은 하우징 부분들(75)을 수용하도록 구성된 상단부 페라이트 하우징 부분(79)의 둘레의 엣지에 근접한 대향하는 세장형의 개구부들(99)의 쌍을 형성한다. 바람직하게, 하우징 부분(75)은 연속적인 고체(solid) 재료의 일체형 피스로부터 형성되고 그리고 직사각형의 3-차원적 형태를 가진다. 보다 바람직하게, 하우징 부분(75)은 금속 재료로부터 형성된다. 보다 더 바람직하게, 금속 재료는 구리 또는 구리 합금 재료이다. 그 대신에, 하우징 부분이 임의의 형상을 가질 수 있을 것이다. 하우징 부분들(75)은 개구부들(99) 내로 용이하게 하향-피팅되고(drop-fitted) 그리고 수용되며, 그에 따라 하우징 부분들(75)의 외측 표면이 열-전도성 실리콘 층(70)과 직접적으로 접촉하게 된다. 그 대신에 하우징 부분들이 알루미늄 재료로 형성될 수 있을 것이다. 구리 재료로 형성된 하우징 부분들은, 그러한 하우징 부분들이 알루미늄으로 제조된 경우 보다 더 큰 열 전달을 제공한다. 개구부들(99)이 또한 페라이트 층(72) 위에 놓이도록, 페라이트 층(72)이 충분한 크기를 가진다.

[0029] 다른 열-전도성 실리콘 층(77)은, 제 1 하우징(86)의 대부분과 각각의 하우징 부분들(75)의 다른 외측 표면 위에 놓이도록, 제 1 하우징(86) 외부에 배치된다. 열-전도성 실리콘 층(77)은 열-전도성 실리콘 층(70)과 동일한 재료로 형성된다. 그에 따라, 열-전도성 실리콘 층(77)은 제 1 하우징(86)과 커버(81)의 내측 표면 중간에

배치되고, 그에 따라 2개의 구분되는 열-전도성 실리콘 층(70, 77)이 제 2 하우징(87) 내에 배치된다. 바람직하게 구리 또는 구리 합금으로 형성된 비-유전체, 또는 금속 층(80)이 열-전도성 실리콘 층(77) 위에 놓이고 그리고 차량-내 변환기(26)의 자기장 성능 동작을 개선하기 위한 지면 평면(ground plane)으로 적합하다. 그 대신에, 금속 층이 구리 또는 구리 합금 층 재료와 상이한 일부 다른 금속 재료일 수 있을 것이다.

[0030] 바람직하게, 열-전도성 실리콘 층들(70, 77) 및 구리 하우징 부분들(75)이 차량-내 변환기(26)의 제 1 하우징(86) 및 제 2 하우징(87)으로부터 열을 적절히 배출하는 역할을 한다. 도 7에 가장 잘 도시된 바와 같이, 차량-내 변환기(26)의 제 1 하우징(86) 및 제 2 하우징(87)으로부터의 열 배출 및 전송을 위한 제 1 주요 열 발산 경로(tp_1) 및 제 2 주요 열 발산 경로(tp_2)가 일반적으로 존재한다. 열 발산 경로(tp_1) 및 열 발산 경로(tp_2) 모두가 제 2 하우징(86)의 공동 부분(76)의 내측 표면에 대해서 방향적으로 가로지른다. 바람직하게, 공기 겹층(90)은 공동 부분(76)을 통한 열 전달을 방지한다. 열 발산 경로(tp_1)는 제 1 하우징(86) 내의 페라이트 층(72)의 여기(excitation)로 인해서 중앙에서 생성된 열을 전달한다. 페라이트 층(72)이 변환기 동작 중에 가열되기 때문에, 제 1 하우징(86) 내에서 발생된 열이 열-전도성 실리콘 층(70)에 의해서 열적으로 수집되고 및/또는 흡수된다. 열이 제 1 하우징(86)의 상단부 페라이트 하우징 부분(79)을 침투함에 따라, 다른 열-전도성 실리콘 층(77)은 열을 추가적으로 수집/흡수하고 그리고 그러한 흡수된 열을 금속 층(80) 및 알루미늄 커버(81)로 전달하며, 그에 따라 열이 그로부터 커버(81)에 인접한 주변 공기 분위기로 전달된다. 제 2 주요 열 발산 경로(tp_2)가 제 1 하우징(86)의 둘레 엣지를 따라서 구리 하우징 부분들(75)을 통해서 이루어진다. 하우징 부분들(75)이 열-전도성 실리콘 층들(70, 77)과 물리적으로 그리고 열적으로 직접 접촉하기 때문에, 바람직하게 하우징 부분들(75)은, 차량-내 변환기(26)에 인접한 주변 공기 분위기 내로의 발산을 위해서, 다량의 열이 금속 층(80) 및 커버(81)를 향하는 방향으로 이동 전달될 수 있도록 보조한다. 둘레 엣지에서의 제 2 열 발산 경로(tp_2)가 중앙의 제 1 열 발산 경로(tp_1) 보다 더 많은 열을 차량-내 변환기(26)로부터 전달한다는 것을 발견하였다.

[0031] 도 8을 참조하면, 차량-내 변환기(26)를 제조하는 방법(100)이 제시되어 있다. 방법(100)의 하나의 단계(101)가 코일 구성체(71)를 내부에 포함하는 제 1 하우징(86)을 제공하는 단계이다. 방법(100)의 다른 단계(102)는 제 1 하우징(86)의 내측 표면(85) 위에 놓이도록 코일 구성체(71)의 페라이트 층(72)을 제공하는 단계이다. 방법(100)의 다른 단계(103)는 페라이트 층(72) 위에 놓이도록 코일 구성체(71)의 열-전도성 실리콘 층(70)을 제공하는 단계이다. 방법(100)의 다른 단계(104)는 제 1 하우징(86) 주위로 와이어 전도체(91)를 랩핑(wrapping)하는 단계이다. 방법(100)의 추가적인 단계(105)는 랩핑된 와이어 전도체(91)를 가지는 제 1 하우징(86)을 제 2 하우징(87)의 공동 부분(76)의 공동(84) 내에 수용하는 단계이다. 방법(100)의 다른 단계(106)는 하우징 부분들(75)이 열-전도성 실리콘 층(70)과 열적으로 소통하도록 하우징 부분들(75)을 제 1 하우징(86) 내에 형성된 개구부들(99) 내에 수용하는 단계이다. 방법(100)의 추가적인 단계(107)는, 열-전도성 실리콘 층(77)이 또한 하우징 부분들(75)과 열적으로 소통하도록, 제 1 하우징(86) 및 제 1 하우징(86)의 하우징 부분들(75) 위에 놓이도록 다른 열-전도성 실리콘 층(77)을 제공하는 단계이다. 방법(100)의 다른 단계(108)는 열-전도성 실리콘 층(77) 위에 놓이도록 금속 층(80)을 제공하는 단계이다. 차량-내 변환기(26)의 다른 피스들 또는 요소들을 제위치에서 압축적으로 유지하기 위해서, 커버(81)가 제 2 하우징(87)의 공동 부분(76)에 고정된다. 일반적으로, 하우징 부분들(75) 또는 열-전도성 실리콘 층(77)과 같은 개별적인 요소들을 제위치에 유지하기 위해서, 앞서서 설명한 것 이외의 추가적인 체결구들이 요구되지 않는다. 공동 부분(76) 및 커버(81)가 생성되어 열-전도성 실리콘 층(77) 및 금속 층(80)과 조합하여 코일 조립체(71)의 공차 누적(tolerance stack up)을 통합한다. 가요적으로 탄성적인(flexibly resilient) 열-전도성 실리콘 층(77)이 또한 코일 구성체(71), 열-전도성 실리콘 층(77), 및 금속 층(80)을 조립된 차량-내 변환기(26) 내의 정위치에서 가요적으로 압축하고 유지하는 것을 돕는다. 차량-내 변환기의 다른 층상형 요소들을 고정하기 위해서 추가적인 체결구들을 이용하지 않는 것은 차량-내 변환기(26)를 제조하는데 있어서의 노동 비용을 바람직하게 절감할 수 있고 그리고 또한 차량-내 변환기의 질량을 작게 유지하는데 도움이 될 수 있을 것이다. 차량-내 변환기(26)는 자동화된 제조 조립 프로세스들을 이용하여 또는 작업자에 의해서 제조될 수 있을 것이다. 차량-내 변환기(26)의 제조 중에 열-전도성 실리콘 층들이 정확하게 정렬되는 것을 보장하기 위해서, 개구부들(99)이 또한 작업자를 보조할 수 있을 것이다.

[0032] ADD(12)가 차량-외 변환기(24)에 부착되지 않을 때, ADD(12)는 일반적으로 ECS(10) 내에서 사용되지 않는다. 차량-외 변환기(24)가 지표면(28)에 고정되지 않는다면 및/또는 차량-외 변환기(24)가 파워 전송기(30)와 전기적으로 연결되지 않는다면, ADD(12)는, 차량-외 변환기(24)에 부착될 때, 일반적으로 이용되지 않는다. ECS(10)에 전기적으로 연결되지 않을 때, 차량-외 변환기(24) 및/또는 차량-내 변환기(26)는 이용되지 않는다.

ECS(10)에서 전기적으로 연결되나 ECS(10)가 변환기들(24, 26)을 통한 에너지의 통과를 위해서 이용되지 않을 때, 차량-외 변환기(24) 및/또는 차량-내 변환기(26)가 또한 이용되지 않는다.

[0033] ECS(10)에서 전기적으로 연결되고 그리고 ESD(14)를 전기적으로 충전하기 위해서 ECS(10)가 준비되었으나, 충전 이 방지될 때, 차량-외 변환기(24) 및/또는 차량-내 변환기(26)가 부분적으로 이용된다. 예를 들어, 이는 충전기(34)가 시스템(10)이 ESD(14)를 전기적으로 충전하는 것을 방지하는 경우에 이루어진다.

[0034] ECS(10)에 전기적으로 연결될 때 그리고 ECS(10)가 ESD(14)를 전기적으로 충전할 때, 차량-외 변환기(24) 및 차량-내 변환기(26)가 사용된다. 차량-외 변환기(24)로부터 차량-내 변환기(26)에 의해서 무선적으로 수신되는 에너지의 대부분은, 사용 중에, 차량-내 변환기(26)의 유전체 공동 부분(76)을 통과한다. 일반적으로, 변환기들(24, 26)이 사용 중일 때, 유전체 공동 부분(76)은 차량-외 변환기(24)의 ADD(12)를 향한다.

[0035] 도 9를 참조하면, 방법(200)은 보다 특히 ADD(12)가 ECS(10)에서 사용될 때를 캡처한다. 방법(200)의 하나의 단계(202)는 ADD(12)를 제공하는 단계이다. ADD(12)는, 외측으로 연장하는 동물 저지 요소들(42)의 어레이를 포함하는 균일하고, 비-방향적인 베이스(41)를 포함한다. 방법(200)의 다른 단계(204)는, 동물 저지 요소들(42)의 어레이가 외측으로 멀리 연장하도록 하는 방식으로, 차량-외 변환기(24) 상에서 ADD(12)를 전개시키는 단계를 포함한다. ADD(12)가 이제 기능적이 되는(functional) 한편, 차량-외 변환기가 파워 전송기(30)에 연결되고 그리고 파워 전송기가 전원(18)에 연결될 때 보다 유용하게 된다. ADD(12)는 특히 차량-외 변환기가 자기적 에너지를 전송하도록 작동적이 될 때 동물들을 저지하기 위해서 최적으로 이용된다. 제공하는 단계(202)는 방법(200)의 단계(206)를 더 포함하고, 그러한 단계(206)는 베이스(41) 및 동물 저지 요소들(42)의 어레이가 제조 조립 프로세스에서 단일 몰드 작업에서 단일 피스로서 형성되도록 몰드 내에서 ADD(12)를 몰딩하는 단계이다.

[0036] 도 10을 참조하면, 본원 발명의 또 다른 실시예에서, ECS(300)는 일차 ECS(301) 및 이차 ECS(302)를 포함한다. 일차 ECS(301)는 일반적으로 고전압, 고주파 ECS이고 그리고 이차 ECS는 일반적으로 저전압, 저주파 ECS이다. 일차 ECS(301)는 ADD(312) 및 차량-내 변환기(326)를 포함하고, 상기 차량-내 변환기(326)는 본원에서 전술한 실시예들에서의 임의의 장점들을 가질 수 있을 것이다.

[0037] 도 9에 도시된 전기적 신호 경로들에서 표시된 바와 같은 전기적 신호들을 보다 잘 이해하기 위해서, 이하의 규정들이 적용된다:

[0038] 60 Hz AC - A 60 Hz, AC 전기적 신호. 일반적으로, 전압을 생성하는 전원에 따라서, AC 전압이 120 VAC 또는 240 VAC가 된다.

[0039] HV HF AC - 고전압, 고주파 교류(AC) 전기 신호. 바람직하게 전압 신호는 120 VAC 보다 더 크고 그리고 전압 신호의 주파수가 60 Hz 보다 더 크다. 주파수는 10 kHz 내지 450 kHz 범위일 수 있을 것이다.

[0040] HV DC - 고전압, 직류(DC) 전기 신호. 바람직하게, DC 전압은 120 VDC 보다 더 크다.

[0041] 일차 ECS(301)는 ESSD(337) 및 통합된 충전기(353)를 포함하고, 상기 충전기(353)는 도 2의 실시예의 ECS(10)의 차량용 충전기(34) 및 ESSD(32)와 상이하다. 보다 특히 ESSD(337)는 제어기/컨버터(327)를 포함한다. 전달 스위치(303)는 전기적 출력(307)을 통해서 하류에서 제어기/컨버터(327)로부터 전기 소통된다. 전달 스위치(303)는 또한 신호 경로(335)를 통해서 하류에서 일체화된 충전기(353)와 전기적으로 소통된다. 전달 스위치(303)는 전기 출력(313)을 통해서 하류에서 배터리(314)와 전기 소통한다. 도 4의 실시예의 ECS(10)와 대조적으로, 무선 전압계 전기 디바이스(도시하지 않음) 또는 안정(ballast) 저항 전기 디바이스(도시하지 않음) 또는 인버터 전기 디바이스(도시하지 않음)가 없다. 무선 전압계의 기능이 제어기/컨버터 블록(327)의 제어기 부분과 일체화된다. 그에 따라, ECS(300)와 함께, 일차 ECS(301)가 보다 단순화된 ECS 접근방식(approach)이며, 이는 보다 더 큰 ECS 시스템 파워 효율 개선을 허용할 수 있을 것이다. ECS(300)는 또한 배터리(514)의 전기 충전에서의 보다 정밀한 제어를 허용할 수 있을 것이다. 대안적으로, 제어기/컨버터의 제어기 부분은, 통합된 충전기가 일차 ECS의 부분으로서 포함될 때, 통합된 충전기와 전기적으로 소통할 수 있을 것이다.

[0042] 일차 ECS(301)은 60 헤르쯔(Hz) 보다 더 큰 주파수의 고전압들로 동작된다. 이차 ECS(302)는 60 Hz 또는 그 미만의 주파수로 동작된다. 일차 ECS(301)의 제어기/컨버터(327)에 대한 신호 경로(305)를 따른 제 1 전류 입력의 제 1 주파수는 이차 시스템(302)으로부터 통합된 충전기(353)로의 출력(323)에 수반되는 제 2 전기 전류의 제 2 주파수 보다 더 큰 주파수 값을 가진다. 통합형 충전기(353)로부터의 전기 신호 출력이 전달 스위치(303)에 의해서 수신된다. 도 4의 실시예와 유사하게, 제어기/컨버터(327)가 전압, 전류 및 파워를 측정할 수 있을 것이다. 무선 신호 경로들(319, 321)은 데이터를 전송하여, ECS(301)가 최적 시스템 파워 효율로 동작되도록

록 보장한다. 신호 경로(309)는 전달 스위치(303)의 상태를 동작시킨다. 도 4의 실시예에서 제시된 정렬 수단의 확장은, 변환기들(324, 326)이 정렬되어 자기적 에너지의 전달을 동작적으로 수행하도록 차량(316)을 배치하는 것을 추가적으로 돕기 위한, 테니스 볼(339)과 같은 이차 정렬 수단일 수 있다. 선택적으로, 변환기들(324, 326)이 일반적으로 도 4의 실시예와 유사한 물리적 축방향 정렬체일 수 있을 것이다. 그 대신에, 변환기들은 축방향 정렬체일 수 있고 그리고 일차 ECS가 여전히 효과적으로 동작할 수 있을 것이다. 무선 신호 경로들(321)이 또한 도 9의 실시예에서 기술된 바와 같이 센서 데이터를 차량(316) 상에 배치된 전기 디바이스들로 전달할 수 있을 것이다. 차량 데이터 버스(311)는, 배터리(314)의 현재 충전 레벨과 같은 차량 정보를 제어기/컨버터(327)로 전송한다. 이차 시스템(302)은 ECS(300)의 운영자에게 60 헤르쯔(Hz) 전기 충전 옵션을 제공하여, 운영자에게 추가적인 충전 편의성을 바람직하게 제공한다. 120 VAC의 전원에서부터 동작될 수 있는 60 Hz 이차 시스템 및 120 VAC 초과의 전원에서부터 동작될 수 있는 60 Hz 초과의 일차 시스템을 가지는 것은, 차량이 동작되는 곳에 따라서 이용될 수 있는 다른 전기적 충전 옵션들을 운영자에게 제공한다. 하나의 그러한 이차 시스템이 2010년 11월 19일자로 출원되고 전체가 본원에서 참조에 의해서 포함되는 "BATTERY CHARGER HAVING NON-CONTACT ELECTRICAL SWITCH"라는 명칭의 미국 제 12/950,298 호에 추가적으로 기술되어 있다.

[0043]

도 11을 참조하면, 본원 발명의 다른 대안적인 실시예에 따라서, 파워 안전 시스템(PSS)(407)이 차량-내 변환기(456)를 포함하고, 그러한 차량-내 변환기(456)는 전술한 바와 같이 페라이트 층 및 열-전도성 실리콘 층을 포함한다. 차량-내 변환기(456)는 차량-외 변환기(455)로부터 자기적 에너지를 수신하도록 구성되고, 여기에서 차량-내 변환기(456)에 의해서 수신된 에너지의 적어도 일부가 에너지 저장 장치(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용된다. PSS(407)는, 복수의 열적으로-트리거링되는 전기 차단 구성체들(TTEBAs)(411)을 집합적으로 포함하는 복수의 전기 충전 시스템들(ECS)(408, 410)을 포함한다. ECS(408)는 일차 ECS이고 그리고 ECS(410)는 일차 ECS(408)와 상이한 이차 ECS이다. ECS(408, 410)은 2011년 11월 29일자로 출원되고 그 전체가 본원에서 포함되며, 발명의 명칭이 "POWER SAFETY SYSTEM AND METHOD HAVING A PLURALITY OF THERMALLY-TRIGGERED ELECTRICAL BREAKING ARRANGEMENTS"인 USSN 13/306,327에 보다 더 구체적으로 기술되어 있다. 전류를 이용하여 에너지 저장 장치(ESD) 또는 배터리(412)를 전기적으로 충전하도록 일차 ECS(408) 및 이차 ECS(410)가 각각 바람직하게 구성된다. 배터리(412)는 차량(414) 내에 배치된다. PSS(407)은 제 1 및 제 2 및 제 3 부분을 포함한다. 일차 ECS(408)는 제 1 부분 및 제 2 부분을 포함한다. 일차 ECS(408)의 제 1 부분이 차량(414)의 외측에 배치되고 그리고 제 2 부분이 차량(414)에 배치된다. PSS(407)의 제 3 부분이 이차 ECS(410)이다. PSS(407)의 제 1, 제 2, 및 제 3 부분이 각각의 제목으로 이하에서 보다 구체적으로 설명된다.

[0044]

일차 및 이차 시스템들(408, 410)이 저항들, 커패시터들, 인덕터들, 다이오드들, 집적 회로들(ICs), 열적 컷-아웃(cut-out) 디바이스들, 릴레이들, 전원 ICs, 자기적 또는 유도적 디바이스들, 마이크로프로세서들, 마이크로 컴퓨터들, 스위치들, 릴레이들 등과 같이 전자 회로망을 형성하기 위해서 이용되는 것과 같은 전기적 성분들의 임의의 조합으로부터 구성된다. 배터리(412)와 같은 전자 디바이스들이 차량(414)에 배치되고 그리고 전원들(417a, 417b)과 같은 전자 디바이스들이 PSS(407) 및 차량(414) 외부에 배치된다. 또한, 배터리(412)가 PSS(407)의 일차 및 이차 시스템들(408, 410) 외부에 배치된다. 일차 시스템(408)이 전원(417a)에 의해서 전기적으로 파워를 공급받고 그리고 이차 시스템(410)이 전원(417b)에 의해서 전기적으로 파워를 공급받는다. 일차 및 이차 시스템들(408, 410)의 각각의 플러그들(432, 450)이 통상적인 차고에서 발견될 수 있는 전기 콘센트들(도시하지 않음)과 분리가능하게 커플링된다. 그 대신에, 전기 콘센트들은 주차장 또는 차고와 같이 차량이 전기적으로 충전될 수 있는 임의의 위치에 제공될 수 있을 것이다. 일차 시스템(408)에 전기적으로 파워를 공급하는 전원(417a)은 240 VAC 전원이고 그리고 이차 시스템(410)으로 전기적으로 파워를 공급하는 전원(417b)은 120 VAC 전원이다. 그 대신에, 일차 및 이차 시스템이 동일한 전원에 의해서 파워를 공급받을 수 있을 것이고, 그러한 전원은 120 VAC 또는 240 VAC가 될 수 있다. 추가적인 대안적인 실시예에서, 임의의 AC 전압은, 차량의 배터리를 전기적으로 충전하는데 있어서 효과적인 일차 및/또는 이차 ECS에 대한 전원을 위해서 이용될 수 있을 것이다. 또 다른 대안으로서, 일차 및/또는 이차 시스템에 대한 전원의 주파수가 50-60 Hz일 수 있을 것이다. 다른 대안적인 실시예에서, 일차 시스템 및/또는 이차 시스템이 전기 콘센트들이 필요치 않도록 임의의 전압 값의 전원으로 전기적으로 각각 배선될 수 있을 것이다. 배선된 하나 이상의 전기 시스템들을 가지는 것은, 일차 및 이차 시스템의 사용이 요구될 때마다, 운영자에 의해서 적은 전기적 후크-업(hook-up)이 요구된다는 점에서, 운영자에게 유리할 수 있을 것이다. 또한, 고전압 에너지로 전기적으로 배선된 PSS 성분들을 운영자가 취급할 필요가 없으며, 이는 운영자에 대한 부가적인 안전을 제공할 수 있을 것이다.

[0045]

PSS의 일차 ECS

[0046]

차량(414) 외측의 일차 시스템(408)의 제 1 부분은 전원(417a)으로부터 에너지를 수신하고, 수신된 에너지를 증

폭하고, 그리고 증폭된 에너지의 적어도 일부를 차량(414)에 배치된 일차 시스템(408)의 제 2 부분으로 무선적으로 전송 또는 전파한다. 일차 시스템(408)의 제 2 부분은 일차 시스템(408)의 제 1 부분으로부터의 전파된 에너지를 수신하고 커플링하고 그리고 커플링된 무선 전송된 에너지를 전류로 전기적으로 변환하고, 상기 전류는 후속하여 차량(414)의 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용된다. 일차 시스템(408)의 제 1 부분은 DC 전원(451), 컴퓨터(453), 수신기(454), 증폭기(452), 및 차량-외 변환기(455)와 부착되는 코드에 커플링된 플러그(450)를 포함한다. 차량(414)에 부착된 일차 시스템(408)의 제 2 부분은 차량-내 변환기(456), 제어기/정류기(457), 안정 저항(445), 무선 전압계(458), 인버터(460), 전달 스위치(461), 및 TTEBA(411)를 포함하고, 상기 TTEBA(411)는 일차 및/또는 이차 시스템(408, 407)에 근접하여 발생될 수 있는 하나 이상의 바람직하지 못한 열적 이벤트들로부터 운영자(도시하지 않음)를 보호하기 위해서 배터리(412)에 근접하여 배치된다. 각각의 TTEBA에서의 온도가 열적 이벤트로 인해서 미리 결정된 문턱값(threshold)을 초과할 때 열적으로 트리거링된다면 TTEBA(411)가 전기적으로 활성화된다. 도 11에 도시된 바와 같이, 다른 TTEBA(411)가 일차 시스템(408)의 플러그(450) 내에 배치된다. 차량-외 변환기(455)와 차량-내 변환기(456)는 에너지 커플링 구성체(492)를 형성하고, 상기 에너지 커플링 구성체는 외부에서 생성된 에너지의 적어도 일부를 차량(414)에 커플링하고 그리고 차량(414)으로 전파시켜 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용한다. 에너지 커플링 구성체(492)는 단순한(plain) 유도 결합 구성체, 자기적 커플링 구성체, 또는 무선 전기 커플링 구성체로서 형성될 수 있을 것이다. 그 대신에, 제어기/정류기 블록은 일차 시스템 내에서 독립적이고 구분된 기능적 블록들로서 배치될 수 있을 것이다. 컴퓨터(453)는 수신기(454)를 통해서 제어기/정류기(457)로부터 수신된 데이터를 분석하고 그리고 DC 전원(451)을 조정하여, 제어기/정류기(457)의 정류기 부분의 출력이 일차 시스템(408)을 위한 이용 전기의 인가에 따른 범위 내에 있도록 보장한다. 그 대신에, 또한 배터리(412)의 최적의 전기적 충전을 보장하기 위해서, 수신기(454)가 충전기(499) 및/또는 일차 시스템(508)의 차량-내 부분과 소통하기 위한 수신기/전송기로서 이용될 수 있을 것이다. 제어기/정류기(457)가 또한 차량 데이터 버스(498)를 통해서 충전기(499) 내외로 데이터를 수신/전송할 수 있을 것이다.

[0047] 초기에, 플러그(450)가 전기 콘센트에 커플링되었을 때, 에너지가 240 VAC 전원(417a)에 의해서 제 1 부분으로 공급된다. 전기 콘센트가 전원(417a)의 확장이다. 에너지는, 증폭기(452)로부터 출력되는 고주파 AC 전압이 되도록 증폭기(452)에 의해서 변조되는 DC 전압을 생성하는 DC 전원(451)에 의해서 수신된다. 증폭기(452)로부터의 고주파 AC 전압 출력이 차량-외 변환기(455)로 공급되는 20 내지 200 킬로헤르츠 범위일 수 있을 것이다. 차량-외 변환기(455)는 차량-내 변환기(456)에 의해서 수신되는 이러한 고주파 AC 전압 신호를 전달한다. 일차 시스템(408)의 이차 부분의 차량-내 변환기(456)는 증폭된 고주파 AC 전압의 적어도 일부를 무선으로 수신 및 커플링하고 그리고 이러한 부분을 신호 경로(463)를 따라서 제어기/정류기(457)로 전송한다. 제어기/정류기(457)는 이러한 전압을 전기적으로 정류하여 상응하는 직류 전류(IDC)를 생성한다. 이러한 IDC 전류가 신호 경로(465)를 따라서 인버터(460)로 전기적으로 전송되며, 상기 인버터는 상응하는 DC 전류를 인버팅하여 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용되도록 구성된 50-60 헤르츠 전류를 생성한다. 50-60 헤르츠 전류는 신호 경로(466)를 따라서 전달 스위치(461)로 전송된다. 일차 시스템(408)이 배터리(412)를 전기적으로 충전할 수 있게 허용하는 제 1 스테이지로 전달 스위치(461)가 설정되었을 때, 50-60 헤르츠 신호가 신호 경로(467)를 따라서 충전기(499)로 이송된다. 전달 스위치(461)는 전달 스위치(461)의 상태를 동작적으로 제어하기 위해서 제어 신호(491)를 통해서 제어기/정류기(457)에 의해서 선택적으로 제어된다. 제어기/정류기(457)가 전달 스위치(461)를 제 1 상태로 설정하였을 때, 일차 시스템(408)에 의해서 생성된 전류가 전술한 바와 같이 배터리(412)를 전기적으로 충전하도록 구성된다. 제어기/정류기(457)가 제어 신호(491)를 통해서 스위치(461)를 제 2 상태로 설정하였을 때, 이차 시스템(410)이 배터리(412)를 전기적으로 충전하도록 구성된다. 그 대신에, 제어기가 전달 스위치를 제 3 상태로 설정하여, 일차 및 이차 시스템 모두가 배터리를 동시에 충전할 수 있게 허용할 수 있을 것이다. 전달 스위치(461)는 배터리(512)를 전기적으로 충전하기 위해서 이용될 수 있는 전압을 조정 및 제어하는 차량 충전기(499)와 전기적으로 소통된다. 차량 충전기(499)는 차량(414)의 전기 시스템들에 의해서 이용되며, 그에 따라 PSS(407)와 독립적인 배터리 충전의 독립적인 제어를 허용한다. 그에 따라, 충전기(499)는 PSS(407)로부터 수신된 전류로부터 배터리(412)의 전기적 충전을 추가적으로 변경 및 관리할 수 있을 것이다. 그 대신에, 차량 충전기의 기능이 PSS 시스템의 일부로서 포함될 수 있을 것이다. 또 다른 대안으로서, 차량 충전기가 채용되지 않을 수 있을 것이다.

[0048] 제어기/정류기(457)는 차량 데이터 버스(498)와 소통한다. 그 대신에, 전달 스위치가 차량 데이터 통신 버스를 통해서 차량 내의 다른 전기 디바이스에 의해서 제어될 수 있을 것이다. 차량 데이터 통신 버스(498)는 이차 시스템(410)의 전기적 후크업과 관련하여 일차 시스템(408)으로 상태 정보를 통신할 수 있을 것이다. 일차 ECS(408)가 일차 ECS(408)에 관한 정보를 차량 데이터 통신 버스(498) 상에서 차량으로 통신할 수 있을 것이다.

무선 전압계(458)는 신호 경로(465)를 따라서 제어기/정류기(457)의 출력에서 전압 및/또는 전류의 크기를 측정한다. 이러한 전압 정보는 일차 시스템(408)의 제 1 부분 내의 수신기(454)로 무선적으로 송신된다. 차량-내 전압 정보를 알게 되는 것에 의해서, 일차 시스템(408)에 의해서 차량-외 변환기(455)로 공급되는 파워의 가변 조절을 할 수 있게 되어 일차 시스템(408)의 전기 작업을 최적화할 수 있게 된다. 안정 저항(445)은, 일차 ECS(408)의 동작적인 시동 동안에 신호 경로(465)를 따라 전압의 크기를 최소화하기 위해서 이용된다. 그 대신에, 안정 저항은 일차 ECS에서 이용되지 않을 수 있을 것이다. 하나의 실시예에서, 배터리를 전기적으로 충전하기 위해서 이용가능한 전류가 10-20 암페어의 전류 범위일 수 있을 것이다. 일차 및 이차 ECS(408, 410)가 동일한 양의 전류로 배터리(412)를 전기적으로 충전할 수 있으나, 240 VAC 전원(417a)으로부터 생성된 파워가 공급되는 일차 시스템(408)은, 120 VAC 전원(417b)으로부터의 파워로 공급되는 이차 시스템(410)에 대비하여, 배터리(412)를 전기적으로 충전하는데 보다 더 짧은 시간을 필요로 할 것이다. 그 대신에, 차량에 배치된 배터리에 근접한 TTEBA가 채용되지 않을 수 있을 것이다. 또 다른 대안적인 실시예에서, 플러그들 중 어느 하나 내의 TTEBA가 채용되지 않을 수 있을 것이다. 추가적인 대안적인 실시예에서, 일차 ECS는 플러그(450)를 이용하지 않을 수 있고 그리고 전원으로 달리 배선되며, 그에 따라 플러그(450)와 함께 이용되는 TTEBA가 사용되지 않을 수 있을 것이다. 다른 ESSD 구성들과 함께 이러한 타입의 ESSD이 2012년 4월 19일자로 출원되고 그 전체가 본원에서 참조에 의해서 포함되며 명칭이 "ELECTRICAL CHARGING SYSTEM HAVING ENERGY COUPLING ARRANGEMENT FOR WIRELESS ENERGY TRANSMISSION THEREBETWEEN" 인 미국 제 13/450,881 호에 추가적으로 기술되어 있다.

[0049] PSS의 이차 ECS

[0050] 이차 시스템(410)은 충전 스테이션(416) 및 충전 커플러 핸들(418)을 포함하고 그리고, 이차 시스템(410)에 의해서 공급되는 전류의 적어도 일부가 차량(414)에 배치된 일차 시스템(408)의 적어도 일부를 통해서 전기적으로 전송될 때, 50-60 헤르츠 전류를 배터리(412)로 공급하도록 구성된다. 이차 시스템(410)이 배터리(412)를 전기적으로 충전할 때, 일차 시스템(408)은 배터리(412)의 전기적 충전으로부터 전기적으로 차단(electrically break)되도록 구성된다. 일차 시스템(408)은 스위치(461)를 이용하여 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 커플링된 이차 시스템(410)을 선택한다. 그 대신에, 이차 시스템은 일차 시스템과 조합하여 배터리를 전기적으로 충전할 수 있을 것이다. 또 다른 대안으로서, 이차 시스템은 배터리(412)를 전기적으로 충전하는데 있어서 여전히 유효한 것으로서 PSS(10, 415)와 상이한 임의 타입의 ECS일 수 있을 것이다.

[0051] 이차 시스템(410)은 전술한 바와 같은 방식으로 전기적으로 동작한다. 이차 시스템(410)은, 전달 스위치(461)가 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 이차 시스템(410)을 선택하는 상태가 아닐 때, 사용(in use)되지 않는다. 이차 시스템이 작동되는(live) 전원(417b)에 전기적으로 커플링되지 않은 경우에도, 이차 시스템(410)은 사용되지 않는다.

[0052] 차량(414) 외부에 배치된 일차 시스템(408)의 제 1 부분이 전원(417a)에 전기적으로 연결되지 않을 때, 일차 시스템(408)은 사용되지 않는다. 또한, 전달 스위치(461)가 배터리(412)를 전기적으로 충전하기 위해서 일차 시스템(408)을 선택한 상태가 아닌 경우에, 일차 시스템(408)은 사용되지 않는다.

[0053] 차량(414) 외측에 배치된 일차 시스템(408)의 제 1 부분이 전원(417a)에 전기적으로 연결되고 그리고 일차 시스템(408)의 제 2 부분이 일차 시스템(408)의 제 1 부분으로부터 에너지를 무선으로 수신하지 않을 때, 일차 시스템(408)은 부분적으로 사용된다.

[0054] 차량(414) 외측에 배치된 일차 시스템(408)의 제 1 부분이 전원(417a)에 전기적으로 연결되고 그리고 일차 시스템(408)의 제 2 부분 내의 전류로 전달되도록 일차 시스템(408)의 제 2 부분이 일차 시스템(408)의 제 1 부분으로부터 에너지를 무선으로 수신할 때, 일차 시스템(408)이 사용된다. 배터리(412)가 전기적 충전을 필요로 할 때, 일차 시스템(408)의 제 2 부분을 통해서 전류가 유통한다. 전달 스위치(461)가 이차 시스템(410)이 배터리(412)를 전기적으로 충전하도록 선택한 상태에 있을 때 그리고 이차 시스템이 작동중인 전원(417b)에 전기적으로 커플링될 때, 이차 시스템(410)이 이용된다.

[0055] 그 대신에, 차량-외 및 차량-내 변환기가, 사용되는 전기적 용도에서 필요로 하는 바에 따라서 충분한 양의 에너지가 그들 사이에서 전송될 수 있게 허용하는 임의의 물리적 크기 및 형상을 가질 수 있을 것이다.

[0056] 다른 대안적인 실시예에서, ADD를 이용하지 않고, 차량-외 변환기가 사용 용도에서 채용될 수 있을 것이다.

[0057] 그 대신에, 페라이트 층 및 열-전도성 실리콘 층을 가지는 코일 구성체를 포함하는 차량-내 변환기를 전술하였지만, 이러한 타입의 구성체는, 예를 들어, 차량-외 변환기를 또한 포함할 수 있는 임의 타입의 변환기에서 이용되도록 채용될 수 있을 것이다. 추가적인 다른 실시예에서, 차량-내 변환기 및 차량-외 변환기 모두가 페라

이트 층 및 열-전도성 실리콘 층 또는 전술한 바와 같은 다른 변환기 특징들 중 임의의 특징을 이용하여 각각 구성될 수 있을 것이다. 지면 상에 배치된 차량-외 변환기는, 차량-내 변환기 보다 더 큰 전체적인 크기로 인해서, 효과적으로 열 전달을 할 필요성이 적을 수 있을 것이다.

- [0058] 또 다른 대안으로서, 페라이트 층 및 상기 페라이트 층 위에 놓이는 열-전도성 실리콘 층을 가지는 변환기는, 변환기가 요구되는 임의 타입의 차량 또는 비-차량 용도에서 사용될 수 있을 것이다.
- [0059] 그 대신에, 열 전달이 알루미늄 커버를 향해서 위쪽 방향으로 이루어지는 것이 바람직하지만, 보다 더 균일하게 효과적인 차량-내 변환기로부터 외부로의 열 전달을 달성하기 위해서, 차량-내 변환기의 공동 부분에 인접한 페라이트 층의 다른 측부(side)에서 열-전도 경로가 또한 얻어질 수 있을 것이다. 추가적인 열-전도성 실리콘 층들 및 금속 층들이 제 1 하우징 외측에 부가되어 이러한 보다 더 큰 열 전달 결과를 달성할 수 있을 것이고 그리고 전술한 것과 유사한 방식으로 구성될 수 있을 것이다.
- [0060] 그 대신에, 지면-기반 차량-외 변환기에 부착된 ADD가 또한 소다 팝 캔(soda pop can)과 같은 이물질들이, 특히 차량-내 변환기가 차량-외 변환기 위에 놓일 때, 지면-기반 차량-외 변환기 위의 공간을 차지하는 것을 방지할 수 있을 것이다.
- [0061] 다른 대안적인 실시예에서, ADD의 기둥들은 비-편평 단부들을 가지지 않을 수 있을 것이다. 일 실시예에서, 예를 들어, 단부들이 오목하게 라운딩된 단부들일 수 있을 것이다.
- [0062] 또 다른 실시예에서, 지면-기반 변환기의 상단부 외측 표면이 임의의 형상 및 크기를 가질 수 있을 것이고 그리고 ADD의 베이스가 이러한 형상 및 크기와 일치되도록 형성될 수 있을 것이다.
- [0063] 또 다른 대안적인 실시예에서, ADD는 본원에서 전술한 바와 같은 ECS의 일부로서 변환기 상으로 전개되는 한편, ADD는 동물 저지가 필요한 임의 타입의 장치 상에서 전개될 수 있을 것이다. 또 다른 대안으로서, ADD는 동물 저지가 요구되는 임의의 장치와 독립적으로 이용될 수 있을 것이다.
- [0064] 또 다른 대안적인 실시예에서, 동물 저지 요소들의 어레이의 크기를 따른 ADD의 전체적인 크기는 동물 저지를 필요로 하는 장치에 적절하게 맞춰질 수 있을 것이다.
- [0065] 추가적인 다른 실시예에서, 동물 저지, 특히 다른 장치와 관련된 공간적인 동물 저지를 필요로 하는 임의 타입의 디바이스 또는 장치에서 ADD의 유용성을 발견할 수 있을 것이다. ADD가 임의 타입의 교체 재료로 장착될 수 있을 것이다.
- [0066] 다른 대안으로서, 차량-내 변환기가 차량의 길이를 따라서 차량의 하부 구조의 임의 부분을 따라서 배치될 수 있을 것이다. 또 다른 대안으로서, 차량-내 변환기가 차량의 임의 개소(Anywhere)에 배치될 수 있을 것이다.
- [0067] 또 다른 대안적인 실시예들에서, 실리콘 층/페라이트 구성체가 임의 타입의 변환기에 대해서 채용될 수 있을 것이다. 이는, 예를 들어, 차량-외 변환기를 포함할 수 있을 것이고 그리고 차량-외 변환기로 제한되지 않을 것이다.
- [0068] 그 대신에, 금속 층 및/또는 금속화된 커버를 채용하지 않은 변환기가 이용될 수 있을 것이다. 예를 들어, 커버가 유전체 재료로 형성될 수 있을 것이다. 그에 따라, 이러한 타입의 변환기 구성체는, 여전히 실리콘 층 및 페라이트 층을 채용하고 있지만, 유전체 재료로 전체적으로 형성된 제 1 및 제 2 하우징을 이용할 수 있을 것이다. 또 다른 실시예에서, 제 1 및 제 2 하우징 중간의 제 2 실리콘 층이 채용되지 않을 수 있을 것이다. 이는, 변환기 외부로의 열 전달이 특히 요구되지 않는 적용 용도에서, 재료 비용을 절감하는데 도움이 될 수 있을 것이다.
- [0069] 또 다른 대안적인 실시예에서, 차량-내 변환기가 하부 구조의 낮은 레벨 위로 함몰된다면, 그곳에 생성되는 부가적인 공간이 충전 재료로 충전되며, 그에 따라 ADD를 이용한 동물 저지가 여전히 유용할 수 있을 것이다. 충전 재료는, 예를 들어, 플라스틱 재료로 형성될 수 있을 것이고 또는 공간이 동물에 의해서 점유되는 것을 방지하는 플라스틱 패널일 수 있을 것이다.
- [0070] 그에 따라, 배터리의 전기적 충전 중에 페라이트 층 및 열-전도성 실리콘 층을 포함하는 제 1 하우징으로부터 외부로 열을 효과적으로 전달하는 차량-내 변환기가 제시되었다. 제 1 하우징의 개구부들 내에 배치된 구리 하우징 부분들과 조합된 2개의 열-전도성 실리콘 층은 차량-내 변환기로부터 차량-내 변환기의 커버를 통해서 차량-내 변환기의 커버에 인접한 공기 분위기 내로 열을 효과적으로 전달하는 것을 돕는다. 차량-내 변환기를 형

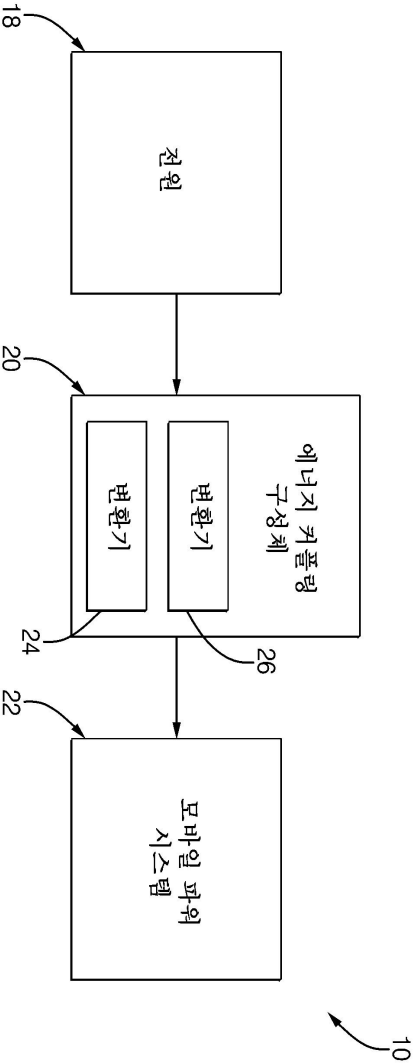
성하는 요소들의 층상형 방식은 변환기를 자동화된 조립 라인에서 용이하게 제조할 수 있게 허용하고, 이는 제조 비용이 낮출 수 있을 것이다. 제 1 하우스의 유전체 하우스 부분들 및 알루미늄 금속 재료로 형성된 커버와 같은 차량-내 변환기의 재료들은 차량-내 변환기의 중량 감소를 허용한다. ADD는 차량-내 변환기의 커버에 용이하게 부착될 수 있다. 열-전도성 실리콘 층들을 가지는 차량-내 변환기는 많은 다른 ECS 구성들에서 이용되도록 구성될 수 있을 것이다. ADD는 변환기들 중간의 공간 내로 동물들 및 작은 이물질들이 유입되는 것을 방지하여 변환기들 사이의 최대 에너지 전달 효율이 제공될 수 있게 한다. ADD는 단일 몰딩 프로세스에서의 몰딩 내에서 열가소성 재료로부터 단일의 일체형 피스로서 형성될 수 있을 것이다. ADD는 체결구들 또는 접착제를 이용하여 차량-외 변환기 상에 용이하게 설치된다. 동물 저지 요소들은, 차량-외 변환기에 부착된 ADD가 차량의 지면 간극의 공차들 내에 있으면서도 동물 저지 요소들의 단부들이 차량의 하부 구조 아래에 놓일 때 동물들의 신체가 동물 저지 요소들의 단부들과 차량-내 변환기 중간에 배치된 공간 내에 위치되는 것을 방지하고 저지하는 충분한 높이를 가진다. 이러한 동물 저지는, x-방향을 따른 어레이 내의 기둥들의 간격이 y-방향 내의 간격과 대략적으로 동일할 때 그리고 기둥들의 단부들과 차량-내 변환기의 외측 표면 사이의 간격의 거리가 x-방향의 거리와 대략적으로 동일한 거리일 때, 특히 효과적이다. 동물 저지 요소들은, 상부에 배치된 동물로부터의 진입을 지지할 수 있을 정도로 충분한 탄성을 가지는 한편, ADD의 베이스로부터 위쪽으로 돌출하기에 충분한 강도를 가진다. ADD는 동물 저지가 요구되는 지면-기반 변환기를 가지는 임의 ECS에서 이용될 수 있을 것이다. 일반적으로, ADD는 동물 저지가 요구되는 임의 타입의 장치와 함께 전개될 수 있을 것이고 그리고 많은 여러 가지 장치 형상들 및 크기들에서의 전개를 허용하는 방식으로 형성될 수 있을 것이다.

[0071] 본원 발명이 본원 발명의 실시예들과 관련하여 설명되었지만, 본원 발명은 그러한 것으로 제한되지 않으며, 이하의 청구항들에 개시된 범위로만 제한될 것이다.

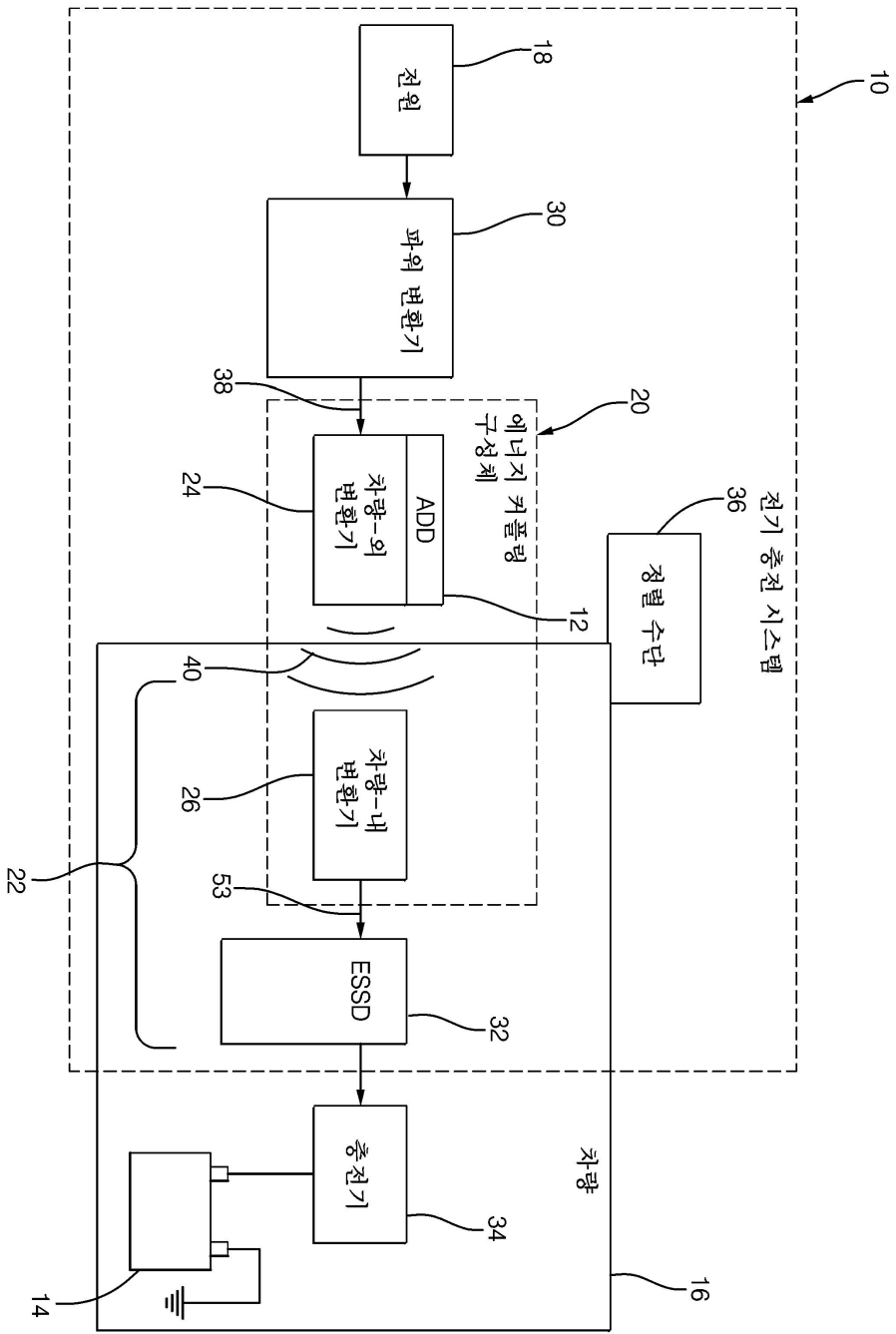
[0072] 당업자는, 본원 발명이 넓은 이용 및 적용을 허용한다는 것을 용이하게 이해할 것이다. 본원 발명의 범위 또는 본질로부터 벗어나지 않고도, 전술한 것 이외의 본원 발명의 많은 실시예들 및 적용예들뿐만 아니라, 많은 변형들, 변형들 및 균등한 구성체들도 본원 발명 및 전술한 설명에 의해서 자명하거나 합리적으로 제시될 수 있을 것이다. 따라서, 하나 이상의 실시예들과 관련하여 본원 발명을 구체적으로 설명하였지만, 이러한 개시 내용은 단지 본원 발명의 설명 및 예시적인 것이고 그리고 단지 본원 발명의 전체적인 그리고 실현가능하게 하는 설명을 제공하기 위한 목적으로 이루어진 것임을 이해할 수 있을 것이다. 전술한 기술 내용은 본원 발명을 제한하기 위한 것으로서 또는 임의의 그러한 다른 실시예들, 맞춤들, 변형들, 변화들 및 균등한 구성체들을 배제하기 위한 것으로서 의도되거나 구성된 것이 아니고, 본원 발명은 이하의 청구항들 및 그 균등물들에 의해서만 제한된다.

도면

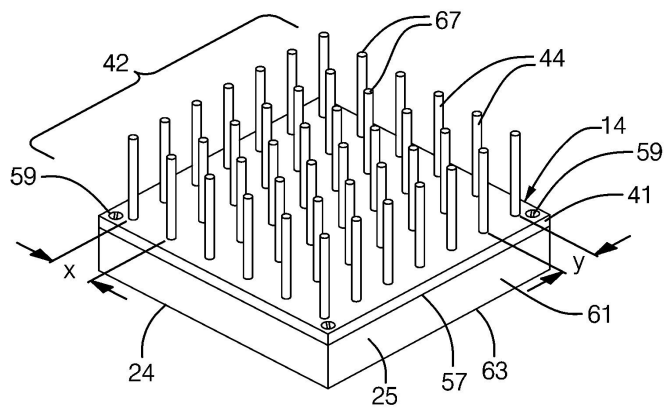
도면1



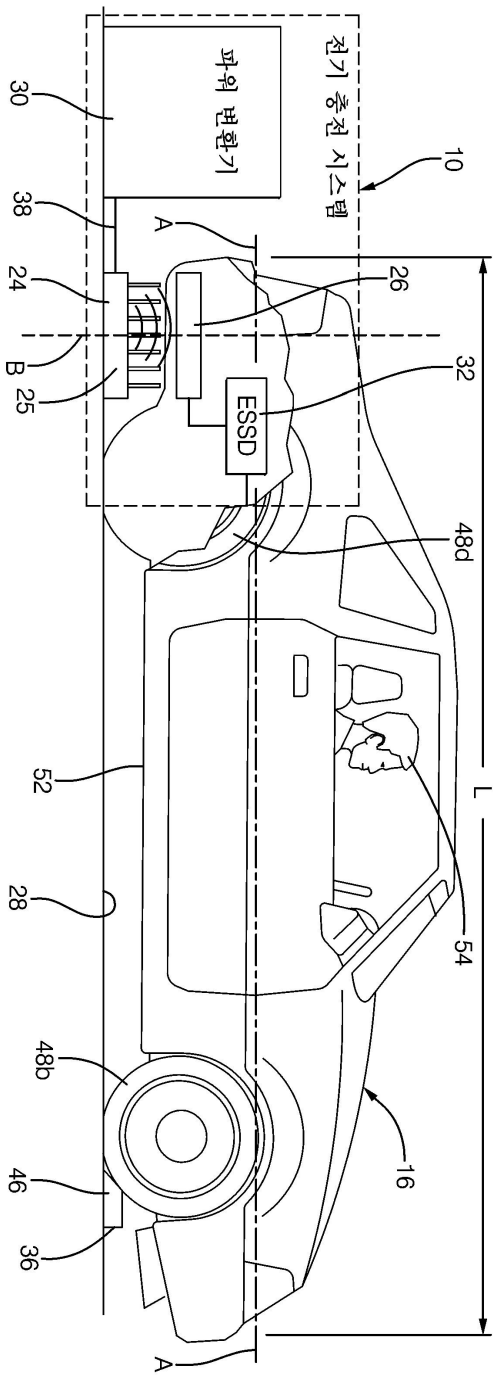
도면2



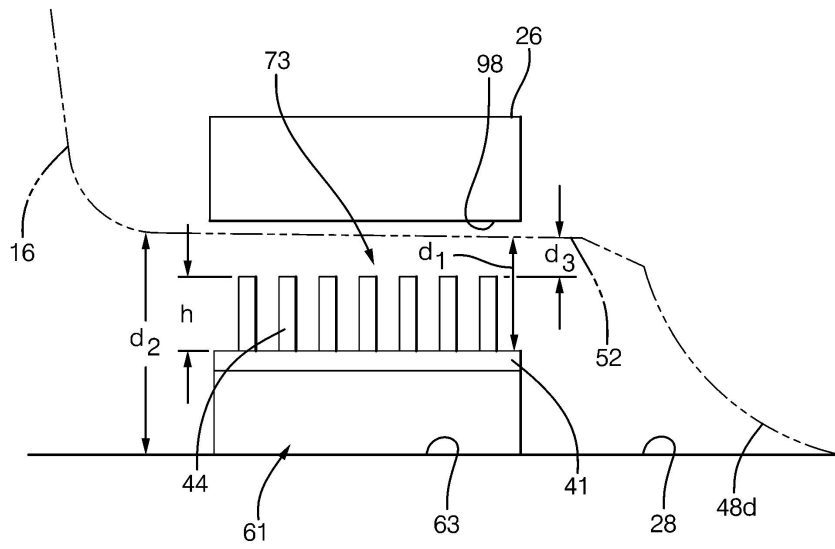
도면3



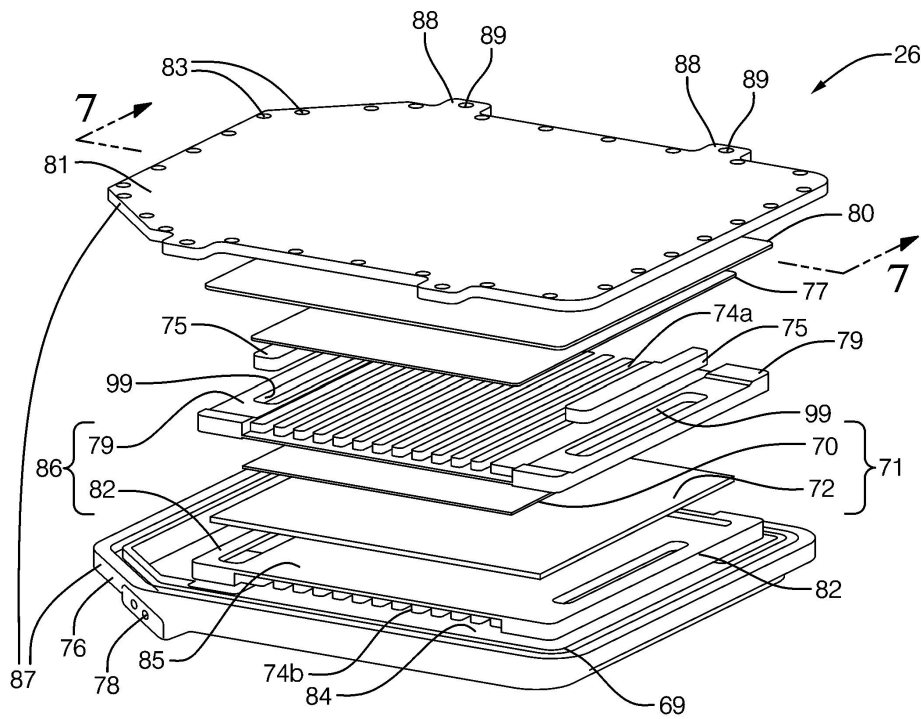
도면4



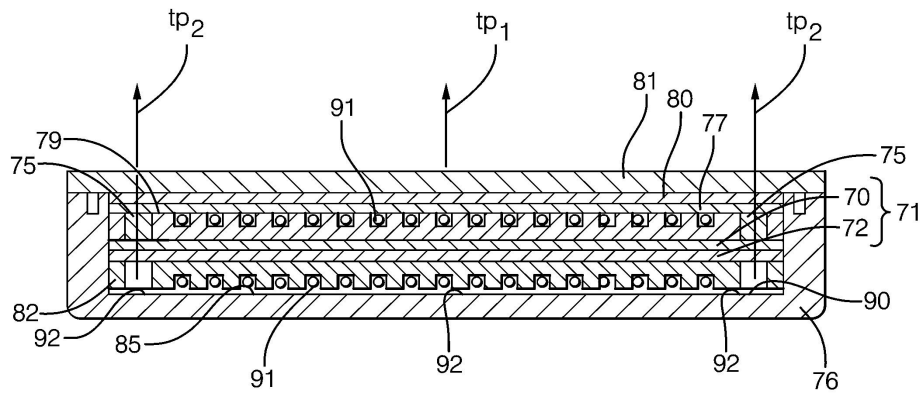
도면5



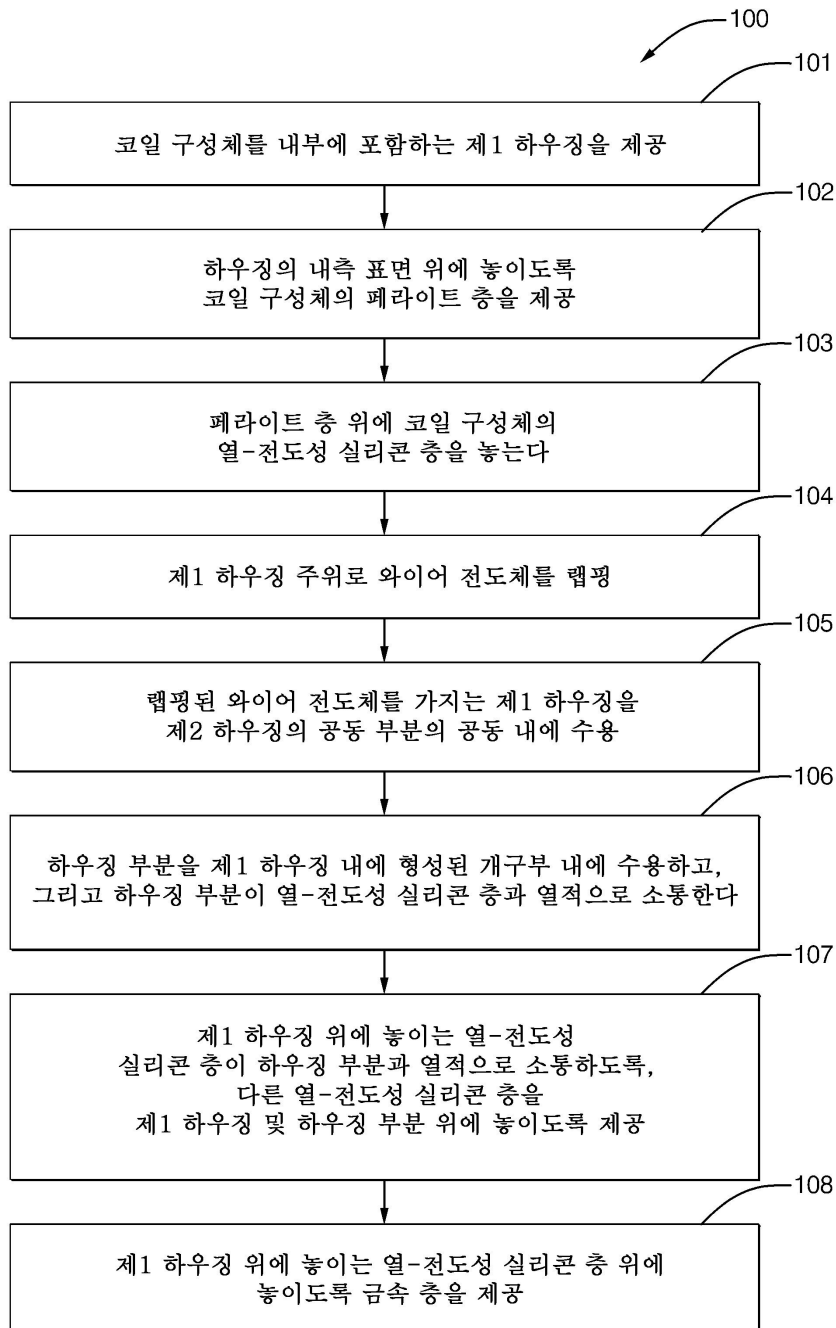
도면6



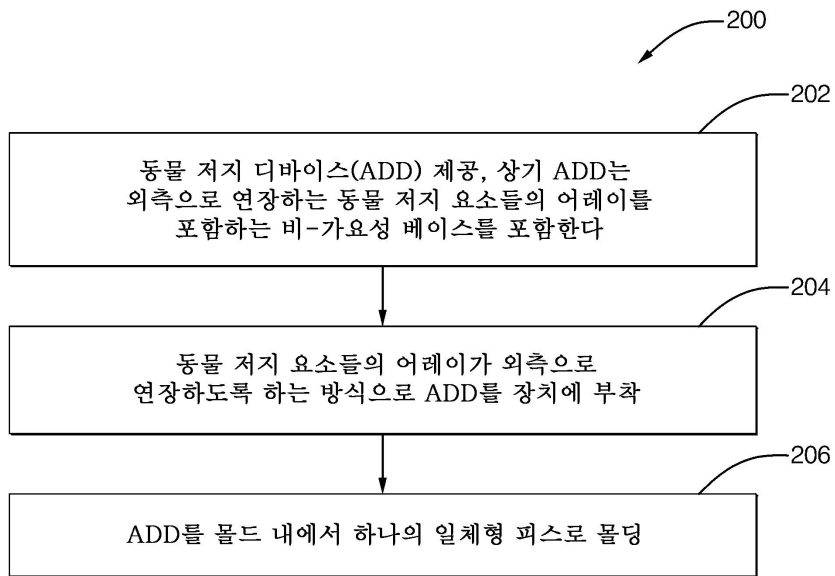
도면7



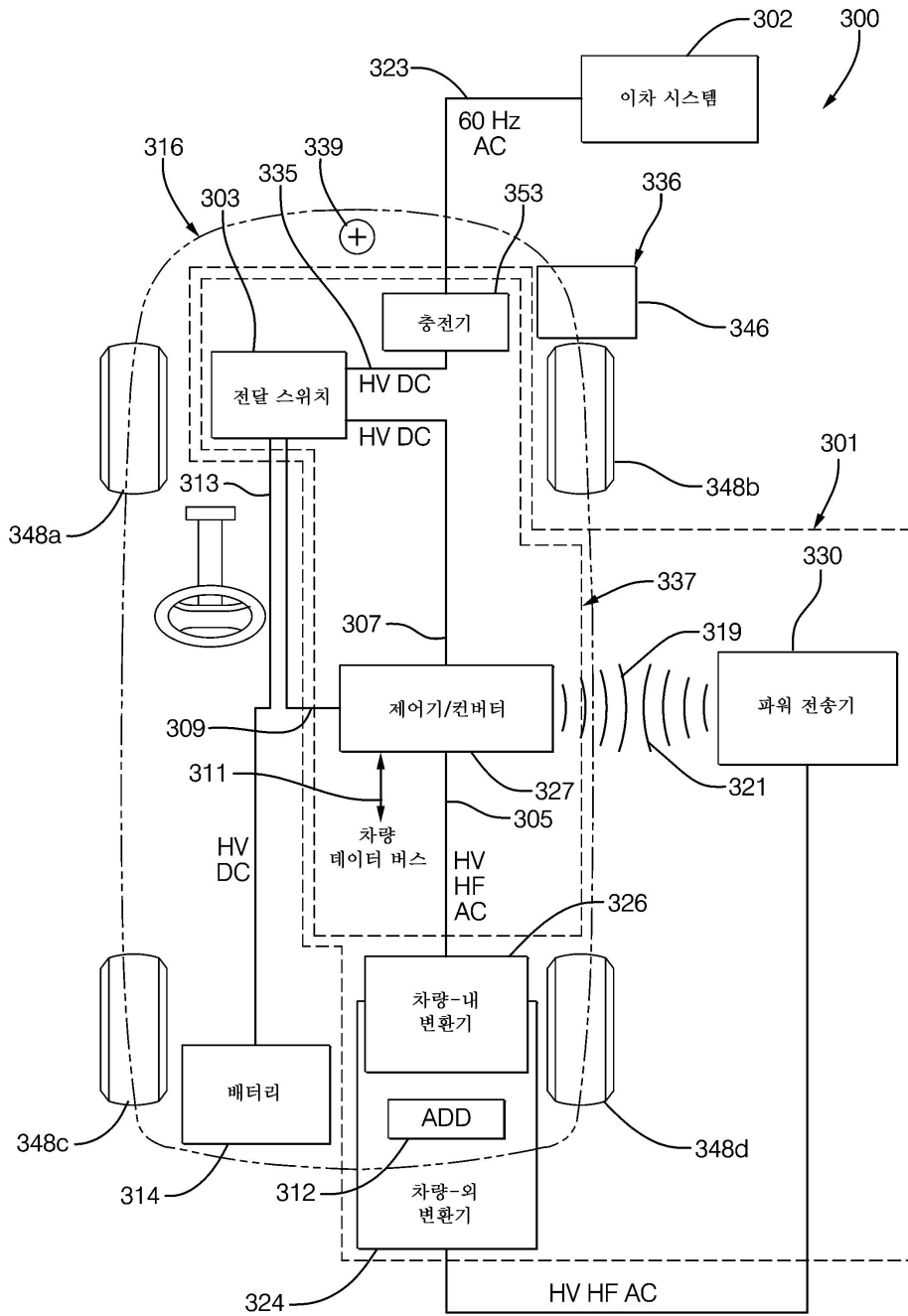
도면8



도면9



도면10



도면11

