



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년03월19일
(11) 등록번호 10-1959326
(24) 등록일자 2019년03월12일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02J 50/70 (2016.01) H02J 7/02 (2016.01)
H05K 7/20 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
H02J 50/70 (2016.02)
H02J 7/025 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0049563
- (22) 출원일자 2017년04월18일
심사청구일자 2017년04월18일
- (65) 공개번호 10-2018-0116821
- (43) 공개일자 2018년10월26일
- (56) 선행기술조사문헌

- (73) 특허권자
중앙대학교 산학협력단
서울특별시 동작구 흑석로 84 (흑석동)
- (72) 발명자
이형순
서울특별시 서초구 현릉로8길 58, 113동 1101호
(내곡동, 서초더샵포레)
- (74) 대리인
특허법인 제나

Mechanical and thermal properties of copper inverse opals for two-phase convection enhancement

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 4 항

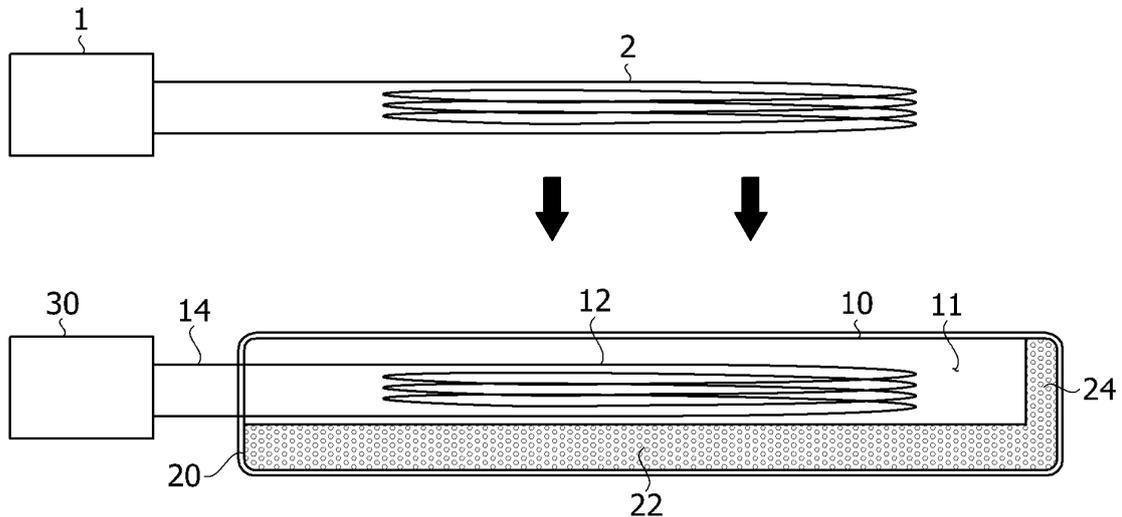
심사관 : 신희상

(54) 발명의 명칭 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈

(57) 요약

본 발명은 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈에 관한 것이다. 본 발명은 무선충전 송신모듈의 송신 코일에서 생성된 전자기장으로부터 유도전류를 수신하는 무선충전 수신모듈에 있어서, 내부에 기체가 유동하는 유동공간이 형성되는 챔버 하우징; 상기 챔버 하우징 내에 설치되고, 상기 송신 코일에서 생성된 전자기장에 의해 유도전류를 수신하며, 일단은 배터리에 연결되는 수신 코일; 및 상기 수신 코일로 수신되는 전자기장을 차폐하고, 냉매가 유동하는 다공성 구조로 이루어지는 차폐시트를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05K 7/20309 (2013.01)

H05K 7/20318 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020150012262 A*

KR1020170003891 A*

KR100792309 B1

KR101727465 B1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

무선충전 송신모듈의 송신 코일에서 생성된 전자기장으로부터 유도전류를 수신하는 무선충전 수신모듈에 있어서,

내부에 기체가 유동하는 유동공간이 형성되는 챔버 하우징;

상기 챔버 하우징 내에 설치되고, 상기 송신 코일에서 생성된 전자기장에 의해 유도전류를 수신하며, 일단은 배터리에 연결되는 수신 코일; 및

상기 수신 코일로 수신되는 전자기장을 차폐하고, 냉매가 유동하는 다공성 구조로 이루어지는 차폐시트를 포함하고,

상기 차폐시트는 상기 냉매가 증발하는 증발부; 상기 증발부에서 증발된 기체가 응축되는 응축부; 및 상기 증발부와 응축부 사이의 이동부를 포함하며,

상기 증발부는 상기 응축부보다 상대적으로 공극이 작게 형성되고,

상기 수신 코일은 후단이 수신 코일 전극에 의해 상기 배터리와 연결되고, 상기 수신 코일은 다공성 구조로 만들어지며,

상기 챔버 하우징의 내부에는 상기 차폐시트에 대향되는 부분에 보조 코일 패드가 설치되는데, 상기 보조 코일 패드는 후단이 보조 코일 패드 전극에 의해 상기 배터리와 연결되고, 상기 보조 코일 패드는 다공성 구조로 이루어지는 것을 특징으로 하는 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 챔버 하우징을 형성하는 판의 내부에는 다공성 물질이 구비되는 것을 특징으로 하는 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 차폐시트는 파우더 형태로 만들어지는 것을 특징으로 하는 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 차폐시트는 상기 챔버 하우징을 형성하는 판의 내부에 실장되도록 구비되는 것을 특징으로 하는 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선충전 수신모듈에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전자 장치의 내부에 설치되어 무선충전 송신모듈로부터 전력을 전달받는 통합된 히트 스프레더형 무선충전 수신모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 소비자의 성능에 대한 요구가 증대됨에 따라 전자 장치에서의 방열(heat dissipation) 문제는 디바이스의 전체적인 성능을 결정짓는 가장 중요한 요소가 되고 있다. 이러한 문제의 해결책으로 상변화(phase change)를 이용한 냉각은 높은 열전달 성능 때문에 각광을 받고 있다. 최근 개발된 삼성전자와 엘지전자의 스마트폰에서는 액체 냉각(liquid cooling)을 이용한 히트 파이프(heat pipe)를 사용하여 높은 성능을 구현하였다.

[0003] 또한, 최근에는 전자 장치의 무선충전(wireless charging)에 대한 급격한 기술개발로 실제 무선충전을 이용한 어플리케이션이 증가하고 있다. 무선충전의 효율 증대를 위해서는 수신모듈(receiving module)의 자기장 차폐(magnetic shielding)가 중요한데, 많은 경우 페라이트(ferrite) 재질의 자기장 차폐시트를 이용하여 성능향상을 추구하고 있다. 이에 자기장 차폐를 함과 동시에 방열 성능을 극대화할 수 있는 구조를 가진 무선충전 장치의 개발이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 한국공개특허 제10-2017-0018370호(2017.02.17. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 무선충전 수신모듈 내에서 자기장을 차폐하여 무선충전 효율을 향상시킴과 동시에 방열 성능을 극대화할 수 있는 구조를 가진 무선충전 수신모듈을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 무선충전 송신모듈의 송신 코일에서 생성된 전자기장으로부터 유도전류를 수신하는 무선충전 수신모듈에 있어서, 내부에 기체가 유동하는 유동공간이 형성되는 챔버 하우징; 상기 챔버 하우징 내에 설치되고, 상기 송신 코일에서 생성된 전자기장에 의해 유도전류를 수신하며, 일단은 배터리에 연결되는 수신 코일; 및 상기 수신 코일로 수신되는 전자기장을 차폐하고, 냉매가 유동하는 다공성 구조로 이루어지는 차폐시트를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 챔버 하우징을 형성하는 판의 내부에는 다공성 물질이 구비될 수 있다.

[0008] 상기 차폐시트는 파우더 형태로 만들어질 수 있다.

[0009] 상기 수신 코일은 후단이 수신 코일 전극에 의해 상기 배터리와 연결되고, 상기 수신 코일은 다공성 구조로 만들어질 수 있다.

[0010] 상기 챔버 하우징의 내부에는 상기 차폐시트에 대향되는 부분에 보조 코일 패드가 설치되는데, 상기 보조 코일 패드는 후단이 보조 코일 패드 전극에 의해 상기 배터리와 연결되고, 상기 보조 코일 패드는 다공성 구조로 이루어질 수 있다.

[0011] 상기 차폐시트는 상기 챔버 하우징을 형성하는 판의 내부에 실장되도록 구비될 수 있다.

[0012] 상기 차폐시트는 상기 냉매가 증발하는 증발부; 상기 증발부에서 증발된 기체가 응축되는 응축부; 및 상기 증발부와 응축부 사이의 이동부를 포함하고, 상기 증발부는 상기 응축부보다 상대적으로 공극이 작게 형성될 수 있다.

[0013] 상기 차폐시트는 상기 냉매가 증발하는 증발부; 상기 증발부에서 증발된 기체가 응축되는 응축부; 및 상기 증발부와 응축부 사이의 이동부를 포함하고, 상기 증발부와 응축부는 상기 이동부보다 상대적으로 공극이 작게 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 차폐시트를 다공성 구조로 형성하여 무선충전 수신모듈 내에서 자기장을 차폐하여 무선충전 효율을 향상시키고 동시에 방열 성능을 극대화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선충전 수신모듈과 무선충전 송신모듈을 개략적으로 보인 도면.

도 2는 무선충전 수신모듈 내에서의 냉매의 유동을 보인 도면.

도 3은 무선충전 수신모듈 외부로 열이 방출되는 것을 보인 도면.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선충전 수신모듈과 무선충전 송신모듈을 개략적으로 보인 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변환, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

[0017] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

[0018] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0019] 이하, 본 발명에 의한 무선충전 수신모듈의 일 실시예를 첨부도면을 참조하여 상세히 설명하기로 하며, 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.

[0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선충전 수신모듈과 무선충전 송신모듈을 개략적으로 보인 도면이고, 도 2는 무선충전 수신모듈 내에서의 냉매의 유동을 보인 도면이며, 도 3은 무선충전 수신모듈 외부로 열이 방출되는 것을 보인 도면이다.

[0021] 이에 도시된 바에 따르면, 본 발명에 의한 무선충전 수신모듈은 내부에 기체가 유동하는 유동공간(11)이 형성되는 챔버 하우징(10); 챔버 하우징(10) 내에 설치되고, 송신 코일(2)에서 생성된 전자기장에 의해 유도전류를 수신하며, 일단은 배터리(30)에 연결되는 수신 코일(12); 및 수신 코일(12)로 수신되는 전자기장을 차폐하고, 냉매가 유동하는 다공성 구조로 이루어지는 차폐시트(20)를 포함할 수 있다.

[0022] 무선충전 송신모듈은 전원부(1)와, 전원부(1)에서 공급되는 전기 에너지를 전달받는 송신 코일(2)을 포함한다. 전원부(1)는 소정의 주파수를 갖는 교류 전력을 생성하여 송신 코일(2)에 공급할 수 있다.

[0023] 송신 코일(2)에 의하여 발생한 유도전류는 송신 코일(2)과 유도 결합된 수신 코일(12)로 전달될 수 있다. 또는, 송신 코일(2)로 전달된 전력은 주파수 공진 방식에 의하여 무선충전 송신모듈과 동일한 공진 주파수를 갖는 무

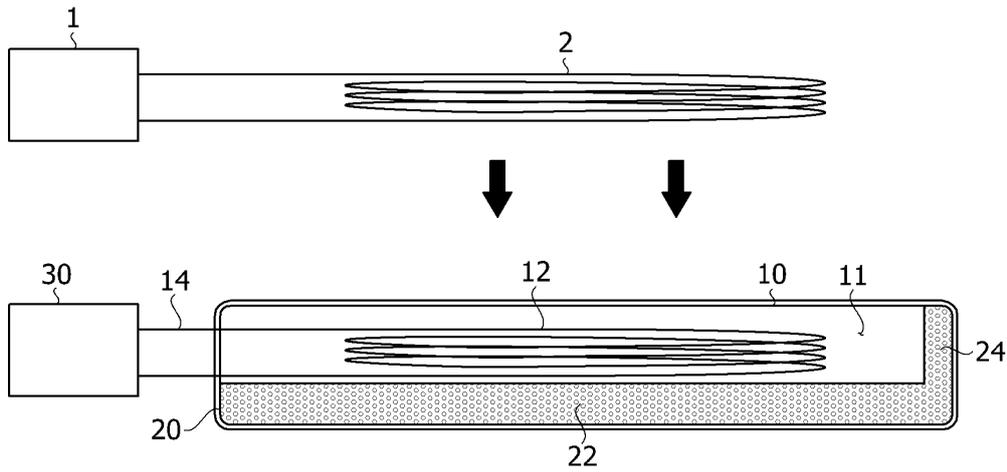
선충전 수신모듈로 전달될 수도 있다. 임피던스가 매칭된 2개의 LC 회로 간에는 공진에 의하여 전력이 전송될 수 있다.

- [0024] 본 실시예에서는 무선충전 수신모듈이 챔버 하우징(10) 내에 배치되도록 구성하였는데, 챔버 하우징(10)은 일종의 증기 챔버(vapor chamber) 역할을 한다. 챔버 하우징(10)이 증기 챔버로서의 역할을 수행한다는 것은 챔버 하우징(10) 내에서 냉매가 증발, 응축을 거치면서 순환하는 구조를 구성하였다는 것이다. 이에 대해서는 이하에서 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0025] 챔버 하우징(10)은 대략 직육면체 형상의 금속으로 만들어지며, 도 1에 도시된 바와 같이 일측에는 배터리(30)와 수신 코일(12)이 연결되어 있다. 수신 코일(12)은 후단이 수신 코일 전극(14)에 의해 배터리(30)와 전기적으로 연결되며, 챔버 하우징(10) 내에서는 대략 원형 또는 사각형의 형태로 코일이 감긴 형태로 형성된다. 챔버 하우징(10)은 상술한 바와 같이 직육면체 형상으로 제한되지 않으며, 발열원(40)의 위치 및 형태에 따라 원형, 다각형 등 다양한 형상으로 만들어질 수 있다. 또한, 챔버 하우징(10)은 상술한 금속 재질에 제한되지 않고 폴리머 소재 등을 이용하여 접거나 구부러짐이 가능하도록 만들어질 수도 있다.
- [0026] 그리고, 챔버 하우징(10)의 내부에는 소정의 유동공간(11)이 형성된다. 유동공간(11)은 차폐시트(20)에 액체 상태로 포함된 냉매가 증발하여 유동하는 공간이다. 이와 같이 유동공간(11)이 형성되어 있어 냉매 기체가 유동함으로써, 냉매가 자유롭게 증발, 응축을 반복하면서 순환할 수 있게 된다.
- [0027] 챔버 하우징(10)의 내벽 하부에는 차폐시트(20)가 설치된다. 차폐시트(20)는 송신 코일(2)로부터 방사되는 전자기파와 수신 코일(12)로 수신되는 전자기파를 차폐하는 역할을 한다. 따라서, 무선충전 송신모듈과 무선충전 수신모듈 간의 에너지 손실이 최소화되며, 전력 송수신 효율이 높아질 수 있다.
- [0028] 도 1에서 차폐시트(20)는 챔버 하우징(10)의 내벽 하부에 설치되는 것으로 도시하였으나, 반드시 이에 제한되는 것은 아니고 전자기파의 유도방향에 따라 다양한 부분에 설치될 수 있다. 예를 들어, 본 무선충전 수신모듈이 주로 채용되는 모바일 기기, 전자패드 등은 기기를 뒤집는 경우가 빈번하기 때문에 차폐시트(20)가 챔버 하우징(10)의 내벽 상부에 설치될 수도 있는 것이다.
- [0029] 본 실시예에서 차폐시트(20)는 냉매가 유동하는 다공성 구조로 이루어질 수 있다. 이와 같이 차폐시트(20)를 구성하는 것은 차폐시트(20)가 전자기파의 차폐 역할을 함과 동시에 무선충전 수신모듈의 방열을 수행하도록 하기 위함이다.
- [0030] 도 2 및 도 3을 참조하면, 차폐시트(20)가 다공성 구조로 이루어지면 사이마다 형성된 공극에 액체 냉매가 스며들게 된다. 이 상태에서 발열원(40)에 의해 냉매가 가열되면 차폐시트(20) 상에서 증발부(22)에 위치한 냉매가 증발된다. 이와 같이 냉매가 증발되면서 발열원(40)의 열을 흡수하게 되고, 기체 냉매는 밀도 및 압력이 상승하게 되어 상대적으로 밀도와 압력이 낮은 응축부(24)로 이동하여 응축되면서 열을 방출하게 된다. 이때, 응축부(24)는 챔버 하우징(10)의 내벽 측면에 밀착되도록 형성되어 챔버 하우징(10)의 측면 방향으로 열을 방출시킬 수 있다.
- [0031] 다음으로 냉매가 기체에서 액체로 바뀌면 워(wick)에 의해 표면장력으로 물질을 빨아들인다. 그리고, 액체 냉매는 워의 모세관 작용으로 인해 이동부(26)를 지나 다시 증발부(22) 쪽으로 유동된다. 이상에서 살펴본 바와 같이 냉매가 순환을 하게 되면, 발열원(40)에서 발생한 열을 방출시킬 수 있으므로 방열 효율이 향상될 수 있다. 본 실시예에서 차폐시트(20)는 상술한 바와 같이 전자기파를 차폐하는 역할 뿐만 아니라 방열 역할을 동시에 수행하게 되므로 제품의 성능도 향상시킬 수 있다. 차폐시트(20)의 다공성 구조를 형성하는 공극은 너무 작게 형성되면 유동저항에 의해 방열능력이 떨어질 수 있고 너무 크게 형성되면 냉매를 적절하게 공급하지 못할 수 있기 때문에 적절한 크기로 형성하는 것이 바람직하다.
- [0032] 한편, 차폐시트(20)는 다양한 형태의 다공성 구조로 만들어질 수 있다. 예를 들어, 차폐시트(20)의 재질로는 페라이트 시트, 폴리머 시트, 비정질 합금 또는 나노결정립 합금의 리본 시트 등이 사용될 수 있고, 이들 재질의 파우더를 이용하여 다공성 구조로 만들어질 수 있다. 또한, 차폐시트(20)는 50kHz ~ 350kHz 및 6.765MHz ~ 6.795MHz의 주파수 대역에서 포화자속밀도가 0.25테슬러 이상일 수 있다. 바람직하게는 50kHz ~ 350kHz 및 6.765MHz ~ 6.795MHz의 주파수 대역에서 포화자속밀도가 0.35테슬러 이상일 수 있다. 이는, 차폐시트(20)의 포화자속밀도가 높을 수록 자기장에 의한 포화가 늦게 발생되므로 포화자속밀도가 낮은 차폐시트(20)에 비하여 얇은 두께를 사용할 수 있기 때문이다.
- [0033] 또한, 차폐시트(20)는 50kHz ~ 350kHz, 6.765MHz ~ 6.795MHz 및 13.56MHz의 주파수 대역에서 $\tan \Delta (= \mu'' / \mu')$

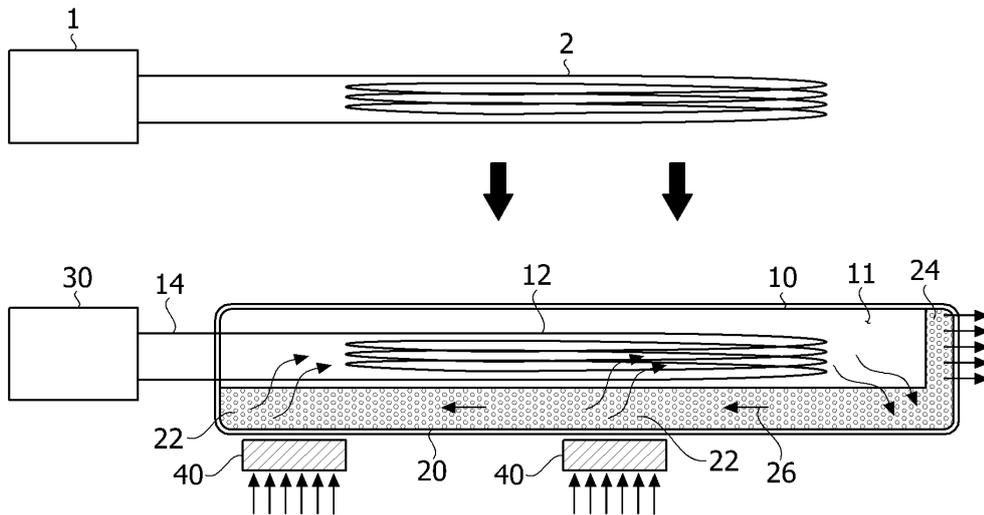
- 20 : 차폐시트 22 : 증발부
- 24 : 응축부 26 : 이동부
- 30 : 배터리 40 : 발열원
- 50 : 보조 코일 시트 52 : 보조 코일 시트 전극

도면

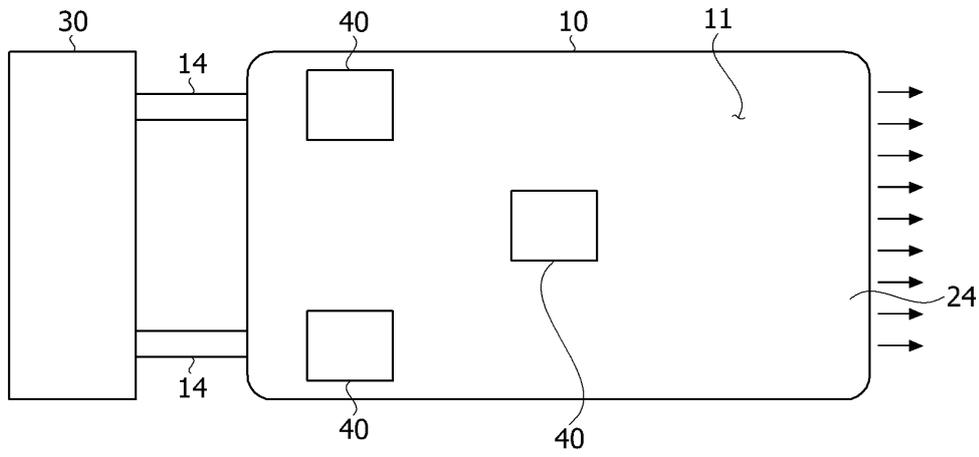
도면1



도면2



도면3



도면4

