

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 2월 9일 (09.02.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/023044 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 5/00 (2006.01) *H02J 50/80* (2016.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/008396
- (22) 국제출원일: 2016년 7월 29일 (29.07.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2015-0108827 2015년 7월 31일 (31.07.2015) KR
- (71) 출원인: 울산과학기술원 (UNIST(ULSAN NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY)) [KR/KR]; 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).
- (72) 발명자: 변영재 (BIEN, Young Jae); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 키란오루간티사이 (KIRAN, Orugantisai); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 허상현 (HEO, Sang Hyun); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 마형근 (MA, Hyung Gon); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR). 서석태 (SEO, Seok Tae); 44919 울산시 울주군 언양읍 유니스트길 50, Ulsan (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 06044 서울시 강남구 학동로 3길 9, 5층 (논현동, 명림빌딩), Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

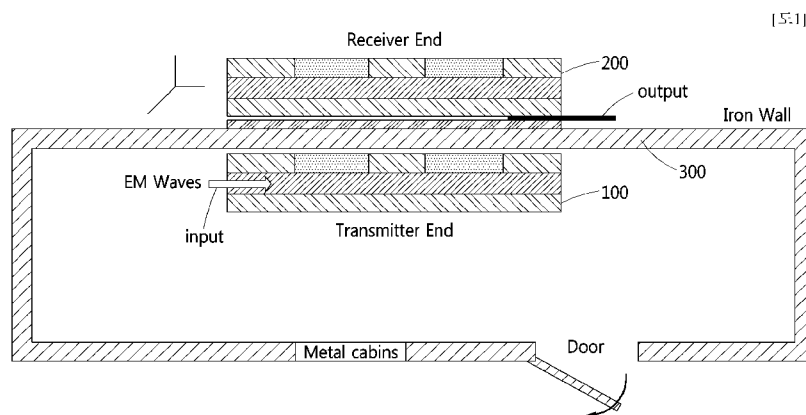
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

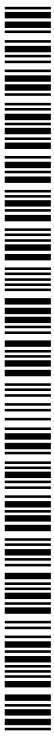
(54) Title: SIGNAL AND POWER TRANSMISSION SYSTEM

(54) 발명의 명칭: 신호 및 전력 전송 시스템



(57) Abstract: A signal transmitting/receiving device faces a conductor and communicates with another transmitting/receiving device. A signal transmitting/receiving device communicating with a counterpart device in an electromagnetic induction scheme via an adjacent conductive object, for example, comprises: a first layer which is formed of a conductive material, and comprises at least one opening facing the object; a second layer which is adjacent to the first layer on the side opposite the object, and is formed of a conductive material; and a third layer which is arranged between the first layer and the second layer, and exchanges an electromagnetic field comprising a signal with the object through the opening.

(57) 요약서: 신호 송수신 장치는 전도체에 면하여 다른 송수신 장치와 통신을 수행한다. 이를테면 장치는 전도성 인접하는 전도성 오브젝트를 통해 전자기장 유도 방식으로 상대 장치와 통신하는 신호 송수신 장치에 있어서 물질로 구성되며, 상기 오브젝트에 면하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는 제 1 레이어, 상기 오브젝트와 반대 면에서 상기 제 1 레이어에 인접하며 전도성 물질로 구성되는 제 2 레이어, 및 유전물질로 구성되고, 상기 제 1 레이어와 상기 제 2 레이어 사이에 배치되며, 신호를 포함하는 전자기장을 상기 개구부를 통해 상기 오브젝트와 교환하는 제 3 레이어를 포함한다.



WO 2017/023044 A1

명세서

발명의 명칭: 신호 및 전력 전송 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 전력 및 신호 전송 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 송수신기를 사용해 전력과 신호를 전달할 수 있도록 하는 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 아래의 비특허문헌[1]은 전자기 무선 전력 전송 장치가 아니고, 이 장치들은 송신과 수신을 수행할 특별한 센서들이 요구되는 경우의 축성배열에 대해 제시하고 있다.
- [3] 또한, 비특허문헌[2]는 벽체 적용을 통한 전자기와 기반 무선 전력 전송 시스템에 관한 것이다.
- [4] 또한, 비특허문헌[3]은 전자기와 기반 무선 전력 전송 장치로, 100Hz 미만의 주파수에서 전송 효율이 10%미만 수준으로 동작 가능하다.
- [5] 수백 구획으로 이루어진 선박의 예에서, 해당 구획 간에 무선 에너지 전달을 시도하는 경우 전자기 간섭이 발생하기 때문에, 전력이나 신호 전달을 위해서는 선박의 구획을 형성하는 두꺼운 금속 벽에 구멍을 뚫어야 하는 어려움이 있었다.
- [6] (선행기술문헌)
- [7] (특허문헌)
- [8] 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0068334호(2012. 06. 27)
- [9] (비특허문헌)
- [10] [1]. Lawry, T. J., G. J. Saulnier, J. D. Ashdown, K. R. Wilt, H. A. Scarton, S. Pascarelle, and J. D. Pinezich. "Penetration-free system for transmission of data and power through solid metal barriers." *IEEE Military Communications Conference*, 2011, pp. 389-395.
- [11] [2]. Young, S.S., Hughes, Z., Hoang, M., Isom., D., Minh, N., Rao, S. and Chiao, J.C.:©Investigation of wireless power transfer in through-wall applications©*Asia Pacific Microwave conference*, 2012, pp.403-405, doi: 10.1109/APMC.2012.6421612.
- [12] [3]. Graham, D.J.; Neasham, J.A.; Sharif, B.S., "Investigation of Methods for Data Communication and Power Delivery Through Metals," *Industrial Electronics, IEEE Transactions on* , vol.58, no.10, pp.4972,4980, Oct. 2011

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

- [13] 일실시예에 따르면, 인접하는 전도성 오브젝트를 통해 전자기장 유도 방식으로 상대 장치와 통신하는 신호 송수신 장치에 있어서, 전도성 물질로 구성되며, 상기 오브젝트에 면하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는 제1 레이어; 상기 오브젝트와 반대 면에서 상기 제1 레이어에 인접하며 전도성 물질로 구성되는

제2 레이어; 및 유전물질로 구성되고, 상기 제1 레이어와 상기 제2 레이어 사이에 배치되며, 신호를 포함하는 전자기장을 상기 개구부를 통해 상기 오브젝트와 교환하는 제3 레이어를 포함하는 신호 송수신 장치가 제공된다.

[14] 상기 신호 송수신 장치가 송신기 역할을 수행하는 경우에서, 상기 전자기장이 상기 제1 레이어에 의해 전기적으로 피드되어 유도되는 경우, 상기 제3 레이어는 상기 오브젝트로 상기 전자기장을 방사할 수 있다.

[15] 상기 신호 송수신 장치가 수신기 역할을 수행하는 경우에서, 상기 전자기장이 상기 오브젝트로부터 상기 개구부를 통해 상기 제3 레이어로 수신되면, 상기 제3 레이어는 상기 제1 레이어 및 상기 제2 레이어에 전기적 신호를 전달할 수 있다.

[16] 예시적으로, 그러나 한정되지 않게, 상기 제1 레이어 및 상기 제2 레이어 중 적어도 하나는 구리 재질을 포함할 수 있다. 또한 상기 제3 레이어는 탄소섬유 및 폴리카보네이트 중 적어도 하나의 재질을 포함할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[17] 도 1은 일실시예에 따른 신호 및 전력전송 시스템의 단면도,

[18] 도 2a 및 도 2b는 일실시예에 따른 시스템의 송신부의 상세도면,

[19] 도 3은 일실시예에 따른 시스템의 전력 또는 데이터가 전달되는 원리가 도시된 도면,

[20] 도 4a, 도 4b 및 도 4b는 다른 일실시예에 따른 원통형 구조의 수신부를 도시한 도면,

[21] 도 5는 다른 일실시예에 따른 원통형 구조의 수신부가 적용된 시스템의 단면도, 및

[22] 도 6a 및 도 6b는 또 다른 일실시예에 따른 나선형 구조의 수신부를 도시한 도면이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[23] 이하, 첨부 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[24] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[25] 도 1은 일실시예에 따른 신호 및 전력 전송 시스템의 단면도이다.

[26] 도 1에 도시된 바와 같이, 일실시예에 따른 무선전력전송 시스템은 송신부(100), 및 수신부(200)를 포함한다.

- [27] 상기 송신부(100)와 상기 수신부(200)는 제어 룬과 엔진 룬, 및 펌프 룬과 같이 복수의 공간을 가진 배, 또는 컨테이너 등과 같은 차폐된 각각의 상이한 공간에 설치되어 전력 또는 데이터를 주고 받는다. 다만 이러한 응용예는 예시적인 것일 뿐이고, 본 발명의 사상은 이 명세서에서 제시되는 일부 예에 한정되지 않는다.
- [28] 도 2a 및 도 2b를 참조하여 상기 송신부에 대해 더욱 상세히 설명한다.
- [29] 참고로, 도 2a는 일실시예에 따른 시스템의 송신부의 평면도(top view)이고, 도 2b는 일실시예에 따른 시스템의 송신부의 측면도(side view)이다.
- [30] 도 2b에 도시된 바와 같이, 상기 송신부(100)는 제1 레이어(110), 제2 레이어(130) 및 상기 제1 레이어(110)와 제2 레이어(130) 사이에 배치되는 제3 레이어(120)를 포함한다.
- [31] 상기 제1 레이어(110)는 박막의 도파관으로 사각모양으로, 내부에 적어도 하나의 천공된 사각모양의 홀(111)이 형성되며, 도전체 (이를테면구리재질)로 이루어져 있다. 도시된 예에서는 홀(111)의 모양이 사각형이지만 이는 예시적인 것에 불과하므로, 홀(111)의 모양이나 개수, 배치 형태 등은 필요에 따라 변경될 수 있다.
- [32] 상기 제3 레이어(120)는 유전체 층이다. 예시적으로, 그러나 한정되지 않게 제3 레이어(120)는 제1 레이어(110)와 동일한 두께를 가질 수 있으며, 탄소섬유나 폴리카보네이트(PC)로 이루어져 있을 수 있다.
- [33] 일실시예에 따르면 상기 제2 레이어(130)는 제1 레이어(110)과 크기(길이, 너비, 및 두께 중 적어도 하나)가 동일할 수 있다. 제2 레이어(130)는 접지기능을 할 수 있다.
- [34] 상술한 바와 같이, 제1 레이어(110), 제2 레이어(130) 및 그 사이의 제3 레이어(120)로 구성된 송신부(100)는 도 1에 도시된 바와 같이 배 또는 컨테이너의 차폐된 공간의 두꺼운 금속 벽(300)의 일면에 인접하게 배치될 수 있다. 예시적으로, 그러나 한정되지 않게, 송신부(100)는, 20MHz~150MHz 범위의 주파수를 가진 전자기파(electromagnetic wave)를 발생시킨다.
- [35] 상기 송신부(100)에서 발생한 전자기파는 금속 벽(300)을 통해 전파되어 상기 수신부(200)에 전달된다. 따라서, 전자기파를 통해 신호 (이를 테면 데이터) 및/또는 전력이 전송된다.
- [36] 도 3을 참조하여 일실시예에 따른 시스템의 송신부에서 수신부로 전력 또는 데이터가 전달되는 원리를 상세히 설명한다.
- [37] 참고로, 도 3은 일실시예에 따른 시스템의 전력 또는 데이터가 전달되는 원리를 설명하기 위한 도면이다.
- [38] 먼저, 상기 금속 벽(300)은 도 3에 도시된 바와 같이, 용기된 부분을 G(grain)와 함몰된 부분 V(void)를 포함하는 BCC(body centric cuboid crystal) 구조 또는 요철 구조로 이루어져 일정한 주기(A)를 가진다.
- [39] 상기 전자기파와 상기 금속 벽(300)의 상호 작용으로 인해 전자기파가 발생하며, 이 전자기파가 상기 금속 벽(300)을 통해 전파된다.

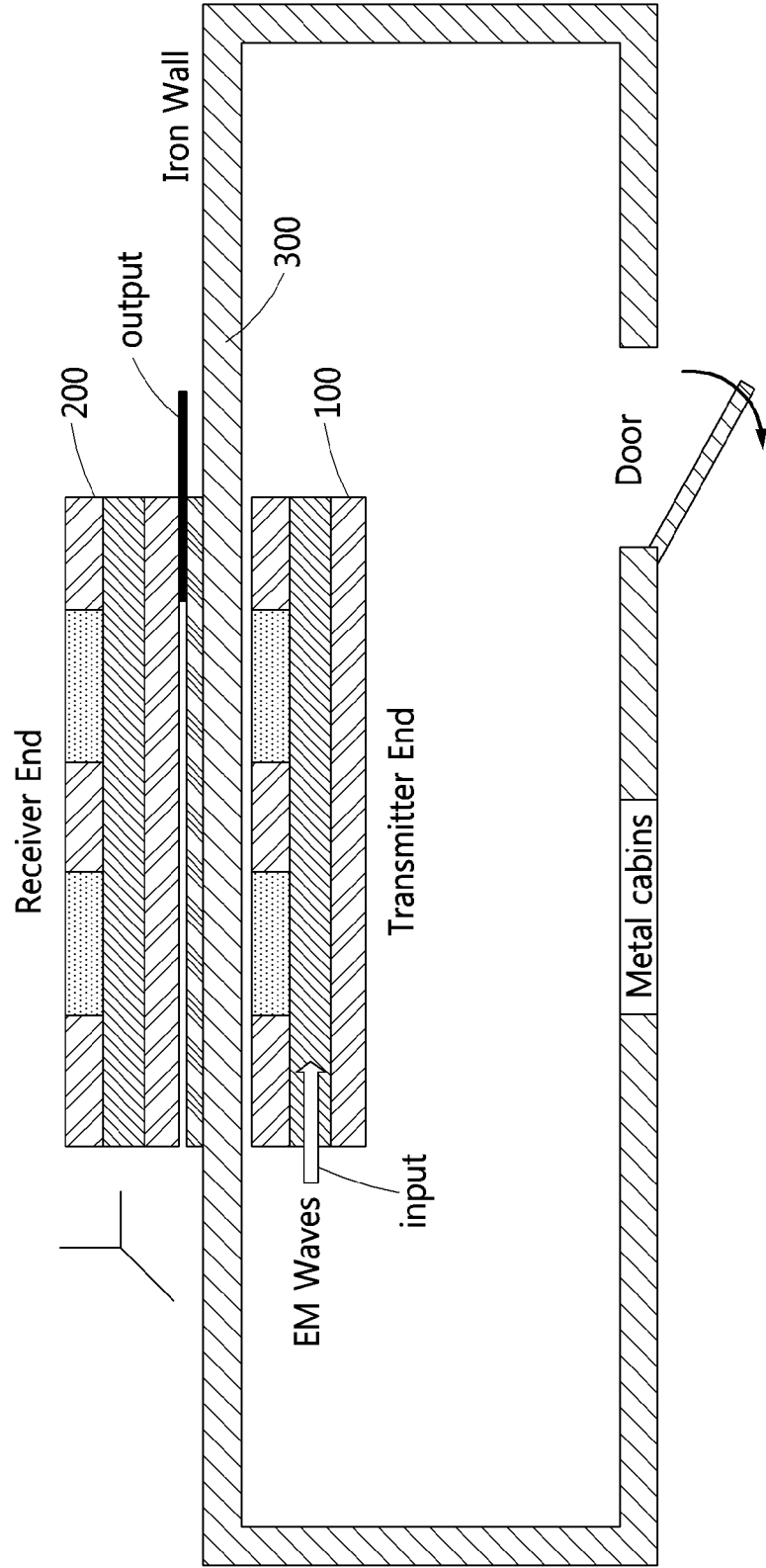
- [40] 즉, 표면 전자기파 소스(Evanescient EM wave source)인 상기 송신부(100)에서 발생한 표면 전자기파는 상기 일정한 주기(A)에 따라 형성된 용기 부(G)와 함몰 부(V)에서 전반사를 일으켜 흐르게 된다.
- [41] 상기 송신부(100)가 장착된 상기 금속 벽(300)의 상술한 바와 같이 전반사를 일으켜 내주 면을 타고 흐르는 전자기파는 상기 수신부(200)가 장착된 상기 금속 벽(300)의 외주 면으로 전달되어 상기 수신부(200)가 상기 전자기파를 수신할 수 있게 된다.
- [42] 이때, 상기 송신부(100)에서 송신되는 에너지를 수신하기 위해 상기 표면 전자기파를 수신하는 상기 수신부(200)도 제1 레이어(110), 제2 레이어(130) 및 제3 레이어(120)를 포함하는 상기 송신기(100)와 동일한 구조를 가질 수 있다.
- [43] 다른 일실시예에 따르면, 도 4a, 도 4b 및 도 4c에 도시된 바와 같이, 상기 수신부(200)는 상기 송신부(100)에서 송신되는 전력 또는 데이터를 수신하기 위해 원통형 구조로 이루어질 수 도 있다.
- [44] 참고로, 도 4a, 도 4b 및 도 4c는 이러한 실시예에 따른 원통형 구조의 수신부를 도시한 도면이다.
- [45] 즉, 원통형의 상기 수신부(200)는 덮개(210), 루프(220) 및 유전체(230)를 포함하며, 주파수의 혼신을 제거하기 위한 웨이브 트랩이라고도 한다.
- [46] 상기 덮개(210)는 하부가 개방된 원통형의 구조를 가지며, 구리 재질로 이루어져 있다.
- [47] 상기 루프(220)는 상기 덮개(210)의 개방된 하부의 내측 가장자리 부분에 위치하고, 속이 빈 구리재질로 이루어져 있으며, 전파를 정류하는 정류기의 기능을 가진다.
- [48] 예시적으로, 그러나 한정되지 않게, 상기 유전체(230)는 폴리스티렌(Polystyrene)으로 만들어져, 상기 덮개(210) 내부에 수용된다.
- [49] 상술한 바와 같은 원통형 구조의 수신부가 적용된 실시예 따른 시스템은 도 5에 도시된 바와 같다.
- [50] 또 다른 일실시예로서, 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이, 상기 수신부(200)는 LED/부하(통신장비)로 이어지는 나선형(Spiral) 코일일 수 있는데, 상기 나선형 코일은 접지하기 용이한 지면을 얻기 어려운 곳에서 전기적 접지 없이 사용할 수 있는 10~15cm 길이의 카운터 포이즈 와이어(counter poise wire)이 선택될 수 있다.
- [51] 참고로, 도 6a 및 도 6b는 이러한 실시예에 따른 나선형 구조의 수신부를 도시한 도면이다.
- [52] 설명된 다양한 실시예를 통해, 전도성 오브젝트를 통해 통신이 될 수 있으며, 예시적으로 금속으로 둘러싸인 격벽과 같이 종전의 방식에 의해서 통신이 되지 않는 환경에서도 비교적 높은 전송 효율로 통신이 가능하다. 선박의 격실과 같은 특수한 환경에서 종전과 같이 벽을 천공하여 선을 연결하지 않아도 통신이 가능하므로 비용, 내구성, 편의성 면에서 종전 방식보다 우수하다.

- [53] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 하기에 기재될 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

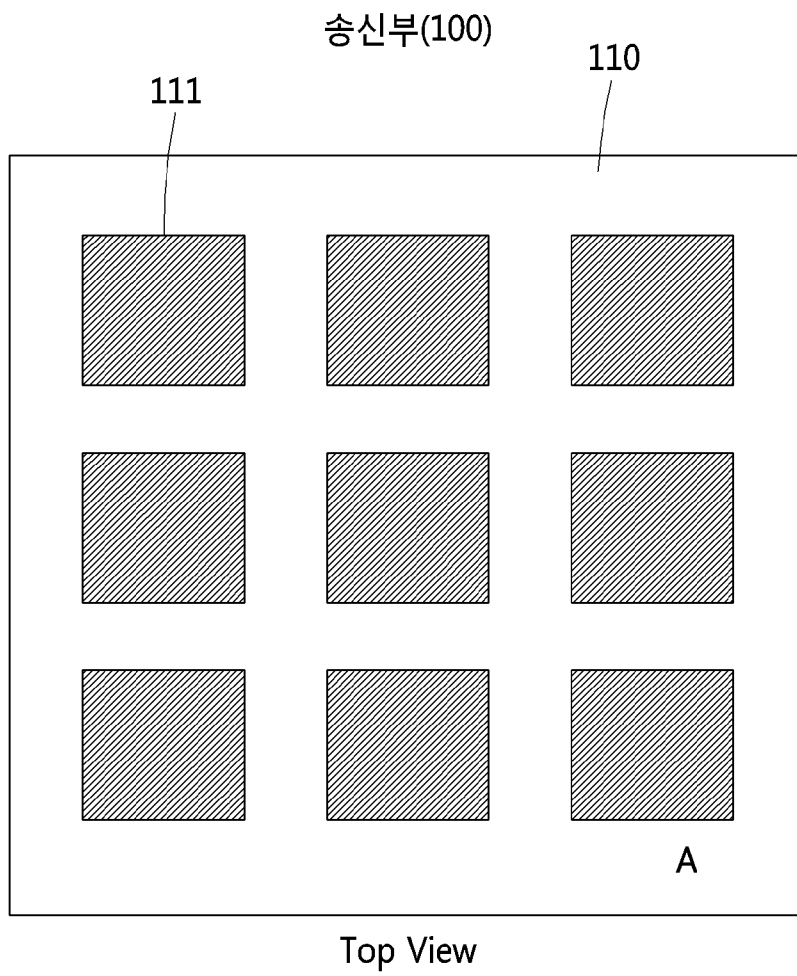
청구범위

- [청구항 1] 인접하는 전도성 오브젝트를 통해 전자기장 유도 방식으로 상대 장치와 통신하는 신호 송수신 장치에 있어서,
전도성 물질로 구성되며, 상기 오브젝트에 면하는 적어도 하나의 개구부를 포함하는 제1 레이어;
상기 오브젝트와 반대 면에서 상기 제1 레이어에 인접하며 전도성 물질로 구성되는 제2 레이어; 및
유전물질로 구성되고, 상기 제1 레이어와 상기 제2 레이어 사이에 배치되며, 신호를 포함하는 전자기장을 상기 개구부를 통해 상기 오브젝트와 교환하는 제3 레이어
를 포함하는 신호 송수신 장치.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 전자기장이 상기 제1 레이어에 의해 전기적으로 피드되어 유도되는 경우, 상기 제3 레이어는 상기 오브젝트로 상기 전자기장을 방사하는
신호 송수신 장치.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 전자기장이 상기 오브젝트로부터 상기 개구부를 통해 상기 제3
레이어로 수신되는 경우, 상기 제3 레이어는 상기 제1 레이어 및 상기 제2
레이어에 전기적 신호를 전달하는 신호 송수신 장치.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 레이어 및 상기 제2 레이어 중 적어도 하나는 구리 재질을
포함하는 신호 송수신 장치.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 제3 레이어는 탄소섬유 및 폴리카보네이트 중 적어도 하나의 재질을
포함하는 신호 송수신 장치.

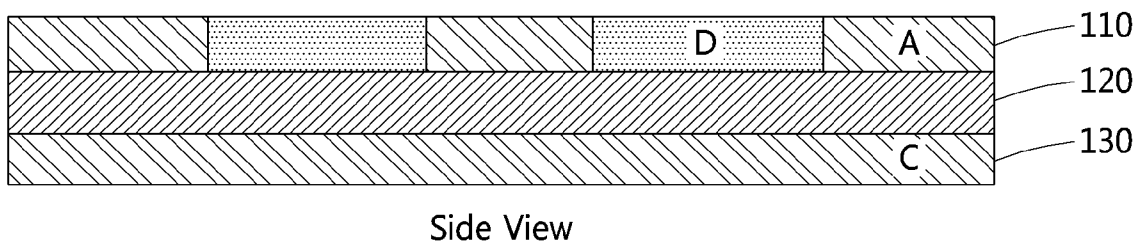
[도1]



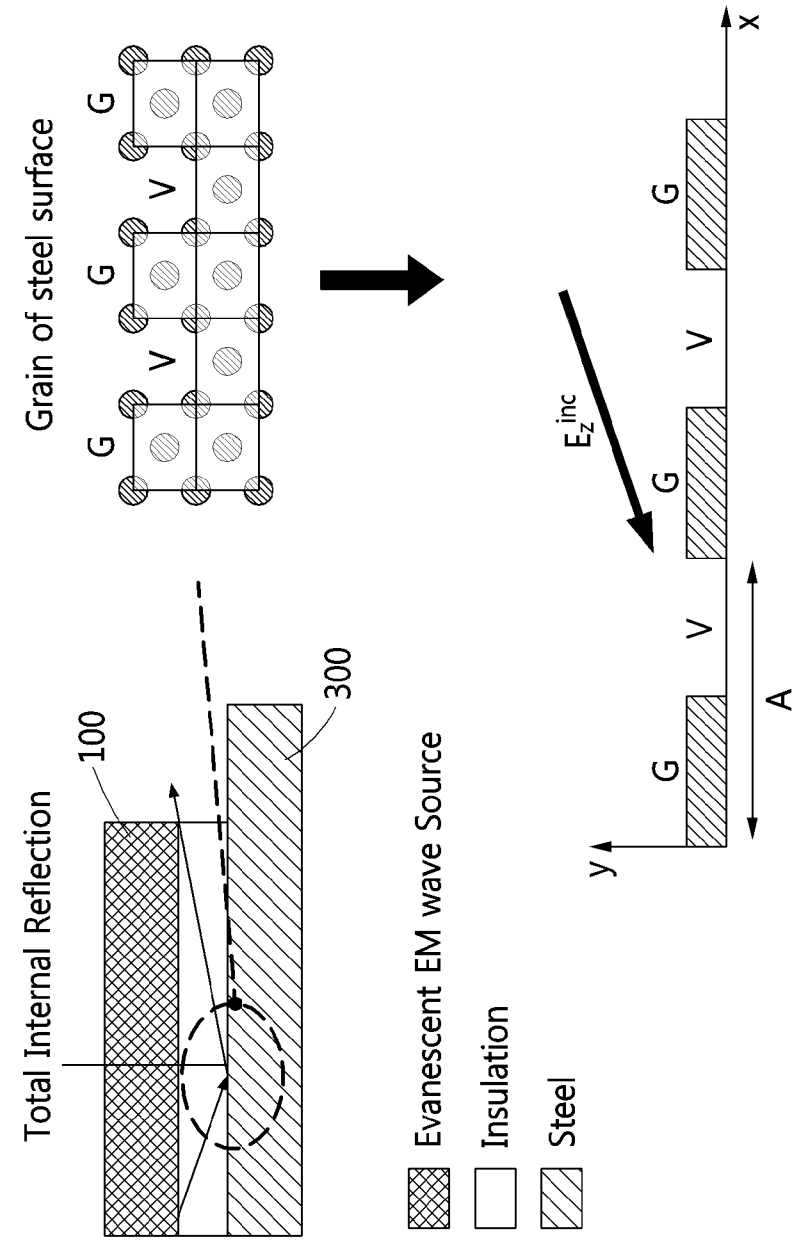
[도2a]



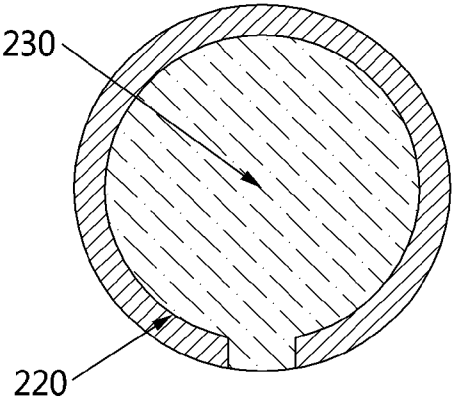
[도2b]



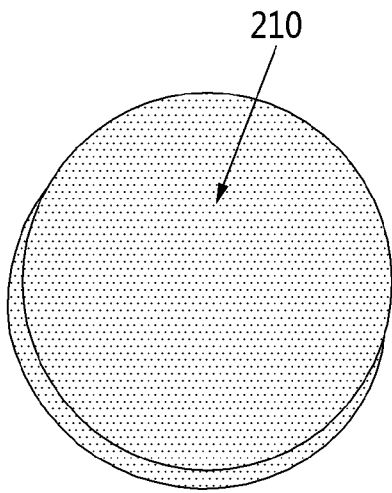
[도3]



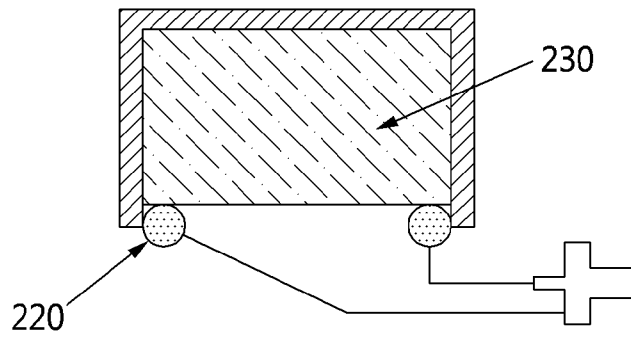
[도4a]



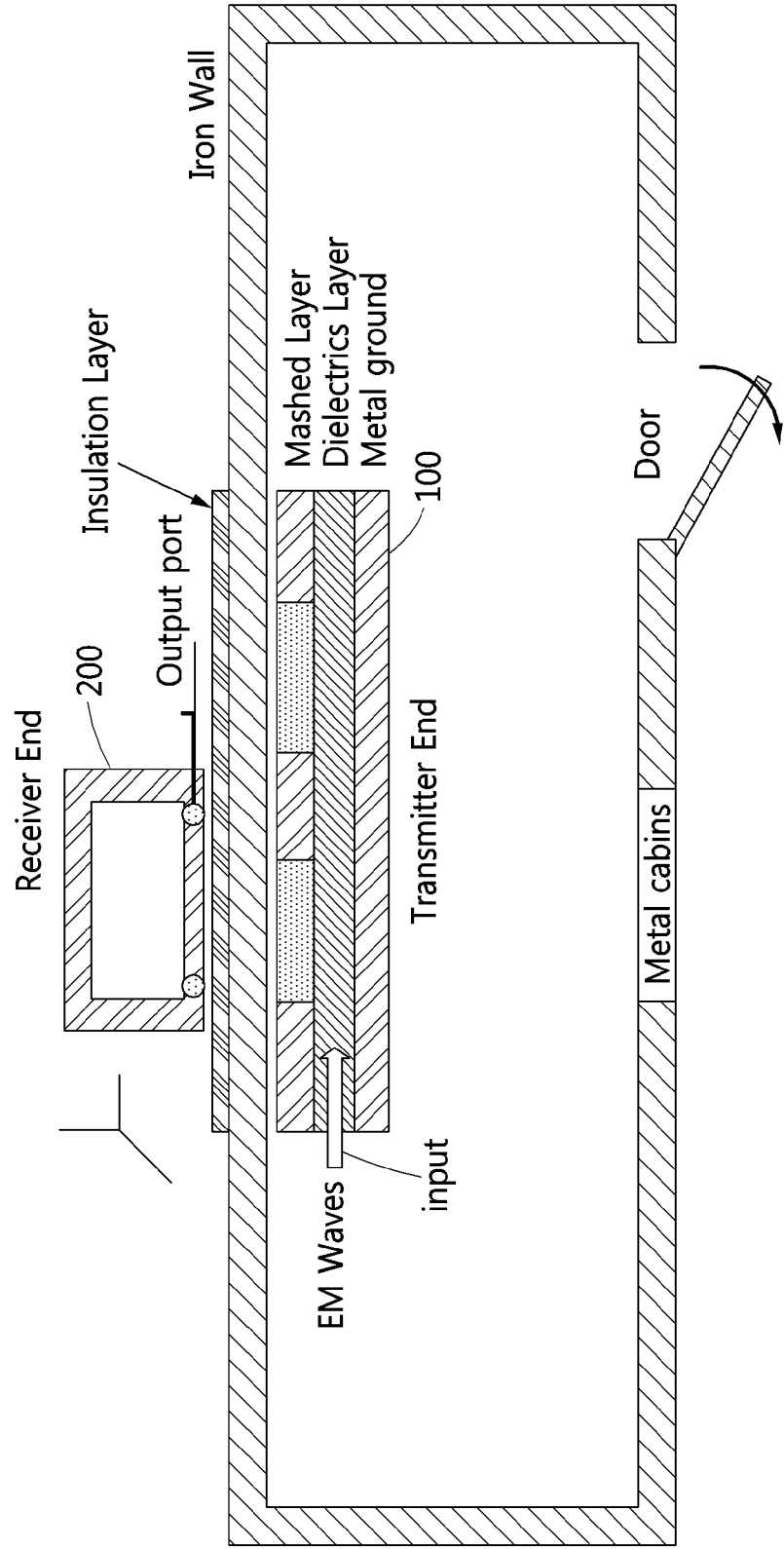
[도4b]



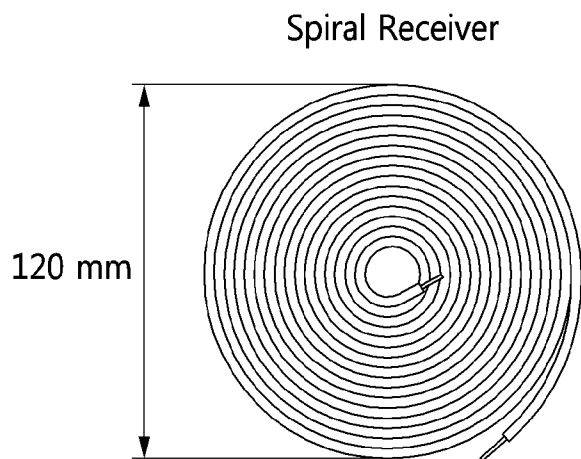
[도4c]



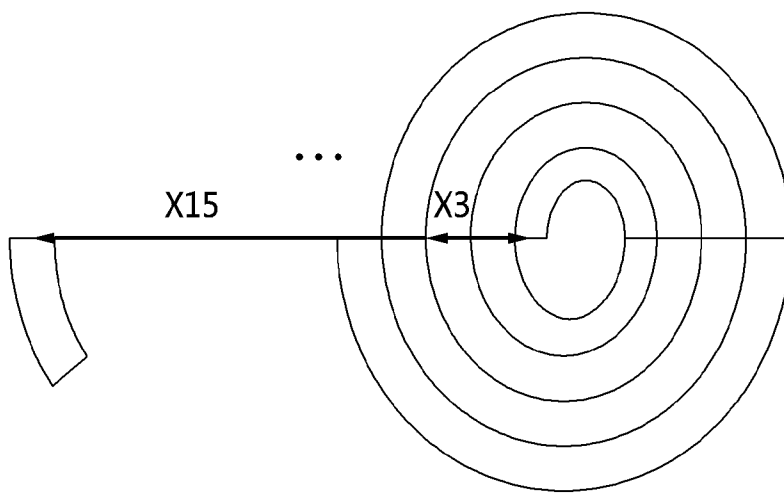
[도5]



[도6a]



[도6b]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/008396**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 5/00(2006.01)i, H02J 50/80(2016.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04B 5/00; H01P 3/12; H01Q 1/50; G06K 19/077; E21B 47/14; H05K 5/02; H04B 11/00; H01P 3/02; H04L 5/14; H02J 50/80

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electromagnetic induction method, opening part, conductive material, dielectric substance

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014-0361855 A1 (NEC CORPORATION) 11 December 2014 See paragraphs [0002]-[0056]; and figures 1-12.	1-5
A	US 2014-0043208 A1 (WAVECONNEX, INC.) 13 February 2014 See paragraphs [0059]-[0065]; and figures 6-9.	1-5
A	US 2014-0225489 A1 (APPLE INC.) 14 August 2014 See paragraphs [0033], [0034]; and figure 4.	1-5
A	US 2015-0049587 A1 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 19 February 2015 See paragraphs [0030]-[0039]; and figures 1, 2.	1-5
A	WO 2012-045122 A2 (GLOBALTECH CORPORATION PTY. LTD. et al.) 12 April 2012 See page 9, line 30-page 10, line 11; and figures 1, 2.	1-5

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 OCTOBER 2016 (25.10.2016)

Date of mailing of the international search report

25 OCTOBER 2016 (25.10.2016)

Name and mailing address of the ISA/KR


 Korean Intellectual Property Office
 Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
 Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/008396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2014-0361855 A1	11/12/2014	JP 2015-080476 A1	27/04/2015
		US 9246203 B2	26/01/2016
		WO 2013-080476 A1	06/06/2013
US 2014-0043208 A1	13/02/2014	CN 103947126 A	23/07/2014
		CN 103947126 B	06/07/2016
		CN 104272284 A	07/01/2015
		CN 104521154 A	15/04/2015
		CN 104541254 A	22/04/2015
		CN 104604164 A	06/05/2015
		CN 104620440 A	13/05/2015
		CN 104641505 A	20/05/2015
		CN 104756411 A	01/07/2015
		CN 104769852 A	08/07/2015
		CN 104937769 A	23/09/2015
		CN 104937956 A	23/09/2015
		EP 2730035 A2	14/05/2014
		EP 2820551 A1	07/01/2015
		EP 2820554 A2	07/01/2015
		EP 2820554 B1	24/08/2016
		EP 2828993 A1	28/01/2015
		EP 2862285 A1	22/04/2015
		EP 2883270 A1	17/06/2015
		EP 2883271 A1	17/06/2015
		EP 2896135 A1	22/07/2015
		EP 2896148 A1	22/07/2015
		EP 2932556 A1	21/10/2015
		EP 2932736 A2	21/10/2015
		JP 05788595 B2	07/10/2015
		JP 2014-523715 A	11/09/2014
		KR 10-1578472 B1	17/12/2015
		KR 10-2014-0053167 A	07/05/2014
		KR 10-2015-0004810 A	13/01/2015
		KR 10-2015-0016211 A	11/02/2015
		KR 10-2015-0023791 A	05/03/2015
		KR 10-2015-0041085 A	15/04/2015
		KR 10-2015-0041653 A	16/04/2015
		KR 10-2015-0055030 A	20/05/2015
		KR 10-2015-0093830 A	18/08/2015
		KR 10-2015-0095617 A	21/08/2015
		KR 10-2015-0098645 A	28/08/2015
		KR 10-2015-0130533 A	23/11/2015
		KR 10-2015-0131339 A	24/11/2015
		KR 10-2015-0132459 A	25/11/2015
		KR 10-2015-0132518 A	25/11/2015
		TW 201414104 A	01/04/2014
		US 2012-0263244 A1	18/10/2012
		US 2012-0295539 A1	22/11/2012
		US 2012-0319496 A1	20/12/2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/008396

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2013-0109303 A1	02/05/2013
		US 2013-0157477 A1	20/06/2013
		US 2013-0217336 A1	22/08/2013
		US 2013-0266026 A1	10/10/2013
		US 2013-0266154 A1	10/10/2013
		US 8794980 B2	05/08/2014
		US 9191263 B2	17/11/2015
		US 9219956 B2	22/12/2015
		US 9322904 B2	26/04/2016
		US 9373894 B2	21/06/2016
		US 9407311 B2	02/08/2016
		US 9444146 B2	13/09/2016
		WO 2013-006641 A2	10/01/2013
		WO 2013-006641 A3	14/03/2013
		WO 2013-130486 A1	06/09/2013
		WO 2013-131095 A2	06/09/2013
		WO 2013-131095 A3	07/11/2013
		WO 2013-142745 A1	26/09/2013
		WO 2013-192337 A1	27/12/2013
		WO 2014-026089 A1	13/02/2014
		WO 2014-026191 A1	13/02/2014
		WO 2014-043577 A1	20/03/2014
		WO 2014-058534 A1	17/04/2014
		WO 2014-093958 A2	19/06/2014
		WO 2014-093958 A3	04/09/2014
		WO 2014-100058 A1	26/06/2014
		WO 2014-145366 A2	18/09/2014
		WO 2014-145366 A3	13/11/2014
		WO 2014-149107 A1	25/09/2014
		WO 2014-150702 A1	25/09/2014
		WO 2014-151812 A2	25/09/2014
		WO 2014-151812 A3	13/11/2014
US 2014-0225489 A1	14/08/2014	US 2010-103612 A1	29/04/2010
		US 2012-206870 A1	16/08/2012
		US 8185166 B2	22/05/2012
		US 8738099 B2	27/05/2014
		WO 2010-047892 A1	29/04/2010
US 2015-0049587 A1	19/02/2015	CA 2868464 A1	03/10/2013
		EP 2832016 A1	04/02/2015
		EP 2832016 A4	02/12/2015
		WO 2013-148464 A1	03/10/2013
WO 2012-045122 A2	12/04/2012	AP 201306807 D0	30/04/2013
		AU 2012-253730 A1	26/04/2012
		AU 2013-313818 A1	11/04/2013
		CA 2813039 A1	12/04/2012
		CL 2013000916 A1	22/09/2014
		WO 2012-045122 A3	14/06/2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 5/00(2006.01)i, H02J 50/80(2016.01)i																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 5/00; H01P 3/12; H01Q 1/50; G06K 19/077; E21B 47/14; H05K 5/02; H04B 11/00; H01P 3/02; H04L 5/14; H02J 50/80 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전자기장 유도 방식, 개구부, 전도성 물질, 유전 물질																				
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>US 2014-0361855 A1 (NEC CORPORATION) 2014.12.11 단락 [0002]-[0056]; 및 도면 1-12 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014-0043208 A1 (WAVECONNEX, INC.) 2014.02.13 단락 [0059]-[0065]; 및 도면 6-9 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014-0225489 A1 (APPLE INC.) 2014.08.14 단락 [0033], [0034]; 및 도면 4 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2015-0049587 A1 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 2015.02.19 단락 [0030]-[0039]; 및 도면 1, 2 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2012-045122 A2 (GLOBALTECH CORPORATION PTY LTD 등) 2012.04.12 페이지 9, 라인 30 - 페이지 10, 라인 11; 및 도면 1, 2 참조.</td> <td>1-5</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X	US 2014-0361855 A1 (NEC CORPORATION) 2014.12.11 단락 [0002]-[0056]; 및 도면 1-12 참조.	1-5	A	US 2014-0043208 A1 (WAVECONNEX, INC.) 2014.02.13 단락 [0059]-[0065]; 및 도면 6-9 참조.	1-5	A	US 2014-0225489 A1 (APPLE INC.) 2014.08.14 단락 [0033], [0034]; 및 도면 4 참조.	1-5	A	US 2015-0049587 A1 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 2015.02.19 단락 [0030]-[0039]; 및 도면 1, 2 참조.	1-5	A	WO 2012-045122 A2 (GLOBALTECH CORPORATION PTY LTD 등) 2012.04.12 페이지 9, 라인 30 - 페이지 10, 라인 11; 및 도면 1, 2 참조.	1-5
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
X	US 2014-0361855 A1 (NEC CORPORATION) 2014.12.11 단락 [0002]-[0056]; 및 도면 1-12 참조.	1-5																		
A	US 2014-0043208 A1 (WAVECONNEX, INC.) 2014.02.13 단락 [0059]-[0065]; 및 도면 6-9 참조.	1-5																		
A	US 2014-0225489 A1 (APPLE INC.) 2014.08.14 단락 [0033], [0034]; 및 도면 4 참조.	1-5																		
A	US 2015-0049587 A1 (RENSSELAER POLYTECHNIC INSTITUTE) 2015.02.19 단락 [0030]-[0039]; 및 도면 1, 2 참조.	1-5																		
A	WO 2012-045122 A2 (GLOBALTECH CORPORATION PTY LTD 등) 2012.04.12 페이지 9, 라인 30 - 페이지 10, 라인 11; 및 도면 1, 2 참조.	1-5																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌																				
국제조사의 실제 완료일 2016년 10월 25일 (25.10.2016)		국제조사보고서 발송일 2016년 10월 25일 (25.10.2016)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2014-0361855 A1	2014/12/11	JP 2015-080476 A1 US 9246203 B2 WO 2013-080476 A1	2015/04/27 2016/01/26 2013/06/06
US 2014-0043208 A1	2014/02/13	CN 103947126 A CN 103947126 B CN 104272284 A CN 104521154 A CN 104541254 A CN 104604164 A CN 104620440 A CN 104641505 A CN 104756411 A CN 104769852 A CN 104937769 A CN 104937956 A EP 2730035 A2 EP 2820551 A1 EP 2820554 A2 EP 2820554 B1 EP 2828993 A1 EP 2862285 A1 EP 2883270 A1 EP 2883271 A1 EP 2896135 A1 EP 2896148 A1 EP 2932556 A1 EP 2932736 A2 JP 05788595 B2 JP 2014-523715 A KR 10-1578472 B1 KR 10-2014-0053167 A KR 10-2015-0004810 A KR 10-2015-0016211 A KR 10-2015-0023791 A KR 10-2015-0041085 A KR 10-2015-0041653 A KR 10-2015-0055030 A KR 10-2015-0093830 A KR 10-2015-0095617 A KR 10-2015-0098645 A KR 10-2015-0130533 A KR 10-2015-0131339 A KR 10-2015-0132459 A KR 10-2015-0132518 A TW 201414104 A US 2012-0263244 A1 US 2012-0295539 A1 US 2012-0319496 A1	2014/07/23 2016/07/06 2015/01/07 2015/04/15 2015/04/22 2015/05/06 2015/05/13 2015/05/20 2015/07/01 2015/07/08 2015/09/23 2015/09/23 2014/05/14 2015/01/07 2015/01/07 2016/08/24 2015/01/28 2015/04/22 2015/06/17 2015/06/17 2015/07/22 2015/07/22 2015/10/21 2015/10/21 2015/10/07 2014/09/11 2015/12/17 2014/05/07 2015/01/13 2015/02/11 2015/03/05 2015/04/15 2015/04/16 2015/05/20 2015/08/18 2015/08/21 2015/08/28 2015/11/23 2015/11/24 2015/11/25 2015/11/25 2014/04/01 2012/10/18 2012/11/22 2012/12/20

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2013-0109303 A1	2013/05/02
		US 2013-0157477 A1	2013/06/20
		US 2013-0217336 A1	2013/08/22
		US 2013-0266026 A1	2013/10/10
		US 2013-0266154 A1	2013/10/10
		US 8794980 B2	2014/08/05
		US 9191263 B2	2015/11/17
		US 9219956 B2	2015/12/22
		US 9322904 B2	2016/04/26
		US 9373894 B2	2016/06/21
		US 9407311 B2	2016/08/02
		US 9444146 B2	2016/09/13
		WO 2013-006641 A2	2013/01/10
		WO 2013-006641 A3	2013/03/14
		WO 2013-130486 A1	2013/09/06
		WO 2013-131095 A2	2013/09/06
		WO 2013-131095 A3	2013/11/07
		WO 2013-142745 A1	2013/09/26
		WO 2013-192337 A1	2013/12/27
		WO 2014-026089 A1	2014/02/13
		WO 2014-026191 A1	2014/02/13
		WO 2014-043577 A1	2014/03/20
		WO 2014-058534 A1	2014/04/17
		WO 2014-093958 A2	2014/06/19
		WO 2014-093958 A3	2014/09/04
		WO 2014-100058 A1	2014/06/26
		WO 2014-145366 A2	2014/09/18
		WO 2014-145366 A3	2014/11/13
		WO 2014-149107 A1	2014/09/25
		WO 2014-150702 A1	2014/09/25
		WO 2014-151812 A2	2014/09/25
		WO 2014-151812 A3	2014/11/13
US 2014-0225489 A1	2014/08/14	US 2010-103612 A1	2010/04/29
		US 2012-206870 A1	2012/08/16
		US 8185166 B2	2012/05/22
		US 8738099 B2	2014/05/27
		WO 2010-047892 A1	2010/04/29
US 2015-0049587 A1	2015/02/19	CA 2868464 A1	2013/10/03
		EP 2832016 A1	2015/02/04
		EP 2832016 A4	2015/12/02
		WO 2013-148464 A1	2013/10/03
WO 2012-045122 A2	2012/04/12	AP 201306807 D0	2013/04/30
		AU 2012-253730 A1	2012/04/26
		AU 2013-313818 A1	2013/04/11
		CA 2813039 A1	2012/04/12
		CL 2013000916 A1	2014/09/22
		WO 2012-045122 A3	2012/06/14