

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 4월 13일 (13.04.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/061772 A1

(51) 국제특허분류:

H01Q 5/30 (2014.01) H01Q 1/22 (2006.01)
H01Q 7/00 (2006.01) H02J 7/02 (2006.01)
H01Q 17/00 (2006.01) H04B 5/00 (2006.01)
H05K 9/00 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2016/011148

(22) 국제출원일: 2016년 10월 5일 (05.10.2016)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2015-0140024 2015년 10월 5일 (05.10.2015) KR

(71) 출원인: 주식회사 아모센스 (AMOSENSE CO.,LTD)
[KR/KR]; 31040 충청남도 천안시 서북구 직산읍 4산
단 5길 90 (천안제4 지방산업단지 19-1 블록), Chun-
gcheongnam-do (KR).

(72) 발명자: 장민식 (JANG, Min Sik); 21596 인천시 남동구
강승남로 34, 413 동 112 호 (만수동, 주공아파트),
Incheon (KR). 장길재 (JANG, Kil Jae); 13532 경기도

성남시 분당구 판교역로 100, 603 동 1602 호 (백현동,
백현마을 6 단지아파트), Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 특허법인 이룸리온 (ERUUM & LEEON IN-
TELLECTUAL PROPERTY LAW FIRM); 06575 서울
시 서초구 사평대로 108 3층 (반포동), Seoul (KR).

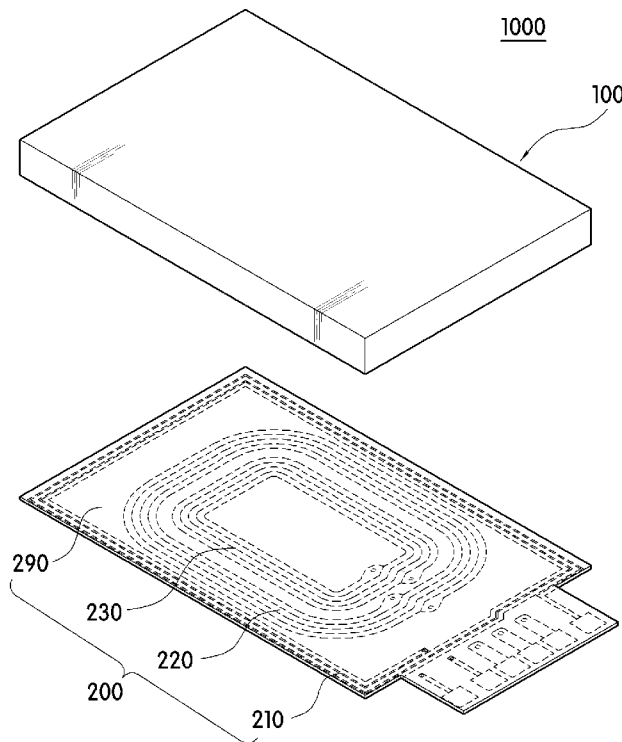
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, 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
국내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: MULTIFUNCTIONAL HYBRID MODULE AND PORTABLE DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭 : 다기능 복합모듈 및 이를 포함하는 휴대용 기기



(57) Abstract: A multifunctional hybrid module is provided. A multifunctional hybrid module according to one embodiment of the present invention is implemented as a multifunctional hybrid module comprising: an antenna unit comprising different types of antennas; and a magnetic shielding unit arranged on one surface of the antenna unit, the magnetic shielding unit comprising fragments of an Fe-based alloy and a magnetic shielding layer comprising a dielectric filled into at least part of a space formed between at least some adjacent fragments from among the fragments, thereby improving the characteristics of the antennas and focusing a magnetic flux toward the antennas. Even when multiple functions are carried out, the multifunctional hybrid module allows the multiple functions to be simultaneously and excellently expressed and can prevent deterioration of the functions from external physical impact while being used, thereby guaranteeing durability.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/061772 A1



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))
- 청구범위 보정 기한 만료 전의 공개이며, 보정서를 접수하는 경우 그에 관하여 별도 공개함 (규칙 48.2(h))

다기능 복합모듈이 제공된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 복합모듈은 이종의 안테나들을 포함하는 안테나 유닛 및 상기 안테나 유닛의 일면에 배치되고, Fe 계 합금의 파편들 및 상기 파편들 중 인접하는 적어도 일부 파편 간에 형성된 이격공간의 적어도 일부에 충전된 유전체를 포함하는 자기장 차폐층을 구비하여 상기 안테나들의 특성 향상 및 상기 안테나들을 향해 자속을 집중시키는 자기장 차폐유닛을 포함하는 다기능 복합모듈 하여 구현된다. 이에 의하면, 다기능을 수행함에도 불구하고 각각의 기능이 동시에 우수하게 발현되고, 사용 중 외부의 물리적 충격 에도 기능저하가 예방되어 내구성이 담보될 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 다기능 복합모듈 및 이를 포함하는 휴대용 기기 기술분야

- [1] 본 발명은 복합모듈에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 다기능을 수행함에도 불구하고 각각의 기능이 동시에 우수하게 발현되고, 사용 중 외부의 물리적 충격에도 기능저하가 예방되어 내구성이 담보되는 다기능 복합모듈 및 휴대용기기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 안테나는 전기적인 신호를 전파신호로 변화시키는 장치를 말하며, 유전특성을 이용한 유전체 안테나와 자성특성을 이용한 자성체 안테나로 분류할 수 있다. 모든 안테나는 다양한 영역에서 사용이 가능하나 형태나 구조에 따라 효율이 달라진다. 종래에는 고유전율 소재를 통한 유전체 안테나에 대한 연구가 활발했으나 더 높은 주파수를 사용함에 따라 소형화에 따른 안테나의 성능저하 문제가 새롭게 대두되면서 종전의 고유전율 소재에서 고투자율을 가지는 자성소재에 대한 연구가 활발히 진행되고 있는 추세에 있으며, 최근에는 이들 안테나를 활용하여 각종 휴대 단말기기(스마트폰, 태블릿 PC 등)를 통해 근거리 무선통신(NFC, Near Field Communication), 무선전력전송(Wireless Power Transmission), 마그네틱 보안 전송(MST, Magnetic security Transmission) 기능을 복합화하는 시도가 계속되고 있다.
- [3] 상기 NFC, WPT 및 MST 기능은 송신모듈과 수신모듈 사이의 전자파 신호의 송수신을 통해 수행되는데, 상기 전자파 신호는 송신모듈과 수신모듈 사이에서만 존재하지 못하고 주변으로 누설되는 문제가 있으며, 누설된 전자파는 신호의 송수신 효율 감소, 송수신 거리 단축 및 모듈 주변에 배치되는 타부품과 기기를 사용하는 사용자에게 부정적 영향을 미칠 수 있는 문제가 있다.
- [4] 이러한 문제들을 해결하기 위해 자기장 차폐재를 모듈내 구비시켜 기기내 다른 부품을 자기장에서 격리시키는 역할을 하는 동시에 송/수신부 사이에 자기장의 집중을 유도하여 송수신교신 향상, 자기장에 의한 타부품의 기능 저하를 방지하는 시도가 계속되고 있다.
- [5] 상기 자기장 차폐재는 사용하는 동작주파수에서 투자율이 높을수록 송수신 효율에 있어서 유리할 수 있는데, 상기 투자율은 자기장 차폐재에 구비되는 자성체의 종류에 따라 달라지고, 어느 특정 조성의 자성체일지라도 소결온도 등 제조공정에 따라 상이한 투자율 특성을 나타내며, 주파수 대역별로 큰 변동폭을 가지는 투자율 경향을 가지는 것이 일반적이다. 따라서 특정 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 송수신 모듈에 구비된 안테나의 성능 향상을 위해서는 상기 특정 주파수 대역에서 우수한 투자율 특성을 갖는 자성체가 구비된 자기장 차폐재를 사용함이 매우 유리하다.

- [6] 그러나 상술한 NFC, WPT 및 MST 기능을 수행하는 안테나들은 100kHz ~ 13.56MHz의 넓은 주파수 대역 안에서 각각 서로 상이한 주파수 대역을 동작주파수로 가지며, 어떠한 자성체가 상기와 같은 넓은 주파수 대역 전체에서 우수한 투자율을 가지기는 매우 어렵다.
- [7] 이에 따라 최근에는 각각의 안테나가 갖는 동작주파수에 맞춰 해당 주파수에서 우수한 투자율을 가지는 자성체를 구비한 자기장 차폐재를 안테나별로 각각 선정하여 복수개의 자기장 차폐재를 복합화하려는 시도가 많아지고 있으나, 복합화된 자기장 차폐재는 두께가 두꺼워지는 문제가 있고 이는 경박단소형화의 추세에 있는 휴대기기의 제품화 경향을 고려할 때 매우 바람직하지 못하다.
- [8] 또한, 얇게 구현된 통상의 자기장 차폐재는 외부충격에 따른 자성체의 파손을 피할 수 없고, 자성체가 파손되어 조각으로 분리될 경우 초기설계된 물성치 이하의 자기적 특성을 발현함에 따라서 모듈의 기능을 목적하는 수준으로 발현시키지 못하는 문제점이 있다.
- [9] 따라서, 휴대용 전자장치의 경박단소형화의 추세에 부응하여 매우 슬림화되도록 구현된 자기장 차폐재를 구비함에도 불구하고 하나의 모듈 내 다기능을 구현하기 위하여 구비된 이종의 안테나들 각각의 안테나 성능이 동시에 향상됨에 따라서 목적하는 여러 기능을 매우 뛰어난 효율로 발휘시키고, 외부 충격에 따른 기능저하를 예방할 수 있는 복합모듈의 개발이 시급한 실정이다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [10] 본 발명은 상기와 같은 점을 감안하여 안출한 것으로, 다기능을 수행하기 위한 안테나들이 복합화됨에도 불구하고 상기 안테나들의 특성을 동시에 모두 향상시켜 송수신 효율 및 송수신 거리를 현저히 증가시킬 수 있는 복합모듈을 제공하는데 목적이 있다.
- [11] 또한, 본 발명은 다기능을 수행하기 위한 안테나들의 특성을 동시에 향상시킴에도 불구하고 두께가 매우 얇고, 제조공정이나 제품의 사용 중 충격에도 초기물성 설계치가 유지되어 모듈의 송수신 성능이 지속적으로 발현될 수 있는 복합모듈을 제공하는데 다른 목적이 있다.
- [12] 더불어, 본 발명은 본 발명에 따른 복합모듈을 통해 기능별 신호의 송수신효율 향상 및 송수신거리가 증대된 휴대용 기기 및 전자기기를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [13] 상술한 과제를 해결하기 위하여 본 발명은 이종의 안테나들을 포함하는 안테나 유닛; 및 상기 안테나 유닛의 일면에 배치되고, Fe계 합금의 파편들 및 상기 파편들 중 인접하는 적어도 일부 파편 간에 형성된 이격공간의 적어도 일부에

충진된 유전체를 포함하는 자기장 차폐층을 구비하여 상기 안테나들의 특성 향상 및 상기 안테나들을 향해 자속을 집속시키는 자기장 차폐유닛;을 포함하는 다기능 복합모듈을 제공한다.

- [14] 본 발명의 일 실시예에 의하면, 상기 이종의 안테나들은 각각이 서로 다른 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 안테나 또는 각각이 서로 다른 기능을 수행하는 안테나일 수 있고, 상기 이종의 안테나들은 근거리통신(NFC)용 안테나, 마그네틱 보안전송(MST)용 안테나 및 무선전력전송(WPT)용 안테나 중 2 종 이상을 포함할 수 있으며, 또는 상기 안테나들은 5 ~ 350kHz의 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제1 안테나, 6.78MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제2 안테나 및 13.56MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제3 안테나 중 2 종 이상을 포함할 수 있다.
- [15] 또한, 상기 자기장 차폐유닛은 자기장 차폐층의 일면에 배치되는 보호부재 및 상기 자기장 차폐층의 타면에 배치되어 안테나 유닛의 일면에 부착되는 접착부재를 더 포함할 수 있고, 상기 보호부재는 일면에 구비된 제1 접착층을 통해 자기장 차폐층의 상부면에 접착되고, 상기 접착부재는 일면에 구비된 제2 접착층을 통해 상기 자기장 차폐층의 하부면에 접착되며, 자기장 차폐층에 포함된 유전체는 상기 제1 접착층 및 제2 접착층 중 어느 하나 이상의 접착층 일부가 Fe계 합금 파편 간의 이격공간에 침투하여 형성된 것일 수 있다.
- [16] 또한, 상기 Fe계 합금은 철(Fe), 규소(Si) 및 붕소(B)를 포함하는 3원소계 합금 및/또는 철(Fe), 규소(Si), 붕소(B), 구리(Cu) 및 니오븀(Nb)을 포함하는 5원소계 합금일 수 있고, 상기 Fe계 합금 파편은 Fe계 비정질 합금 리본 유래일 수 있으며, 상기 Fe계 합금 파편의 입경은 1 μ m ~ 5mm일 수 있고, 상기 Fe계 합금 파편의 형상은 비정형일 수 있다.
- [17] 또한, 상기 유전체는 인접하는 Fe계 합금 파편간 이격공간 전부에 충진될 수 있다.
- [18] 또한, 자기장 차폐층은 단일층의 두께가 15 ~ 50 μ m일 수 있다.
- [19] 또한, 상기 자기장 차폐유닛은 자기장 차폐층을 복수개로 구비하고, 인접한 자기장 차폐층 사이에는 자기장 차폐층 간을 접착시키고 와전류를 감소시키기 위한 유전체층이 더 개재될 수 있다.
- [20] 또한, 상기 인접한 자기장 차폐층 사이에 개재된 유전체층은 절연접착층 또는 열전도성 방열접착층일 수 있다. 또한, 상기 자기장 차폐층들 중 어느 일 자기장차폐층은 다른 자기장 차폐층과 투자율이 서로 상이할 수 있다.
- [21] 상기 Fe계 합금 파편은 입경이 500 μ m 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 40% 이상일 수 있고, 보다 바람직하게는 80% 이상일 수 있다. 이때, 상기 Fe계 합금 파편은 입경이 50 μ m 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 50% 미만일 수 있다.
- [22] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 다기능 복합모듈을 수신용 모듈로 포함하는 휴대용 기기를 제공한다.

- [23] 또한, 본 발명은 본 발명에 따른 다기능 복합모듈을 포함하는 전자기기를 제공한다.
- [24] 이하, 본 발명에서 사용한 용어에 대해 정의한다.
- [25] 본 발명에서 사용한 용어로, “안테나”는 신호를 송신 및 수신하는 물체를 모두 포함하는 의미로 사용한다.

발명의 효과

- [26] 본 발명에 의하면, 복합모듈은 도전체로 인한 신호의 송수신 방해를 차단하고, 안테나를 향해 자속을 집중시키며, 복합화된 여러 종류의 안테나 특성을 동시에 현저히 향상시켜 기능별 신호의 송수신 효율 및 송수신 거리를 현저히 향상시킬 수 있다.
- [27] 또한, 신호의 송수신시에 발생할 수 있는 자기장에 의한 와전류 발생을 최소화함으로써 자기손실을 방지를 통해 현저히 우수한 신호 송수신효율, 송수신거리를 가질 수 있고, 와전류로 인한 발열이나 각종 신호처리 회로부의 전자기장 간섭에 따른 오작동으로 전자부품의 기능저하나 내구성 감소 문제를 방지하고, 누설 자기장으로 인한 휴대기기 사용자의 건강에 미치는 영향을 최소화할 수 있다.
- [28] 나아가, 이종의 안테나들의 동작주파수가 수십 kHz ~ 수십MHz로 넓은 주파수대역 범위 내에 분포되는 경우에도 각각의 안테나를 통해 발휘되는 기능이 뛰어난에 따라서 각종 모바일기기, 스마트가전 또는 사물 인터넷(Internet of Things)용 기기 등의 각종 휴대기기나 전자기기에 널리 응용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 복합모듈의 분해사시도,
- [30] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 구비되는 안테나유닛에 포함된 안테나 중 MST용 안테나만을 분리하여 나타낸 평면도,
- [31] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 MST용 안테나를 포함한 복합모듈을 구비한 휴대기기의 사용 상태도,
- [32] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일 실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛의 단면을 확대한 도면으로써, 도 4는 자기장 차폐층을 형성하는 다수개의 Fe계 합금 파편들에 의한 이격공간의 일부에 유전체가 충전된 자기장 차폐유닛을 나타낸 도면이고, 도 5는 상기 이격공간의 전부에 유전체가 충전된 자기장 차폐유닛을 나타낸 도면,
- [33] 도 6 및 도 7은 본 발명의 일 실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛을 제조에 이용되는 파쇄장치를 통한 제조공정 모식도로, 도 6은 롤러에 구비된 요철을 통해 파쇄시키는 파쇄장치를 이용한 제조공정을 나타내는 도면이고, 도 7은 지지판에 구비된 금속볼을 통해 파쇄시키는 파쇄장치를 이용한 제조공정을 나타내는 도면,
- [34] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛의 단면도으로써, Fe계

합금 파편을 포함하는 자기장 차폐층이 3층으로 구비된 자기장 차폐유닛을 나타내는 도면, 그리고

- [35] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛의 제조시 사용되는 도 7에 따른 파쇄장치를 위에서 바라본 사진이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [36] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 부가한다.
- [37] 도 1에 도시된 것과 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 다기능 복합모듈(1000)은 이종의 안테나들(210, 220, 230)을 포함하는 안테나 유닛(200) 및 상기 안테나 유닛(200)의 일면에 배치되는 자기장 차폐유닛(100)을 포함한다.
- [38] 상기 안테나유닛(200)은 이종의 안테나들(210, 220, 230)을 포함한다.
- [39] 상기 안테나유닛(200)에 구비되는 각각의 안테나는 시계방향 또는 반시계 방향으로 권선되는 원형, 타원형, 나선형 또는 사각형상과 같은 다각형상의 코일로 구현되거나 동박 등과 같은 금속박을 에칭하여 구현될 수 있다. 또는 회로기판(290)의 일면에 인쇄패턴으로 형성될 수 있다.
- [40] 상기 각각의 안테나 형태, 크기, 재질 등은 목적에 따라 달리 설계될 수 있다. 또한, 상기 안테나 유닛(200)에 포함되는 안테나의 개수도 목적에 따라 달리 설계될 수 있고, 기능 또는 용도별로 단일의 안테나가 구비되거나 어느 일 기능, 예를 들어 무선전력전송의 기능을 위한 안테나가 동작주파수를 서로 달리하거나 무선전력전송방식 예를들어 자기유도방식 및 자기공진방식으로 전송방식을 달리하여 복수개로 구비될 수도 있음에 따라 본 발명은 안테나의 개수에 대하여 특별히 한정하지 않는다.
- [41] 또한, 본 발명의 일 실시예에 포함되는 상기 이종의 안테나들(210, 220, 230)은 각각이 서로 다른 주파수 대역을 동작주파수로 가지는 안테나이거나 각각이 서로 다른 기능을 수행하는 안테나일 수 있다. 일례로, 5 ~ 350kHz의 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제1 안테나, 6.78MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제2 안테나 및 13.56MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제3 안테나 중 2 종 이상을 포함하여 상이한 동작주파수를 갖는 안테나들일 수 있다. 또한, 다른 일례로, 상기 이종의 안테나들이 근거리통신(NFC)용 안테나, 마그네틱 보안전송(MST)용 안테나 및 무선전력전송(WPT)용 안테나 중 2 종 이상을 포함하여 복합모듈이 서로 다른 기능을 가질 수 있도록 할 수 있다.
- [42] 또한, 각각의 안테나들의 배치에 대하여 도 1을 참조하여 설명하면, NFC용

안테나(210)는 WPT용 안테나(230) 보다 주파수 대역이 높기 때문에 회로기판(290)의 외곽을 따라 미세한 선폭의 직사각형 형태로 도전성 패턴으로 형성되고, WPT용 안테나(230)는 전력 전송이 요구되며 NFC용 안테나(230)보다 낮은 주파수 대역을 사용하므로 NFC용 안테나(210)의 내측에 NFC용 안테나(210)의 선폭보다 넓은 선폭으로 형성될 수 있다. 더불어, NFC용 안테나(210)보다 낮은 주파수 대역을 사용하는 MST용 안테나(220)는 NFC용 안테나(210) 및 WPT용 안테나(230)의 사이 영역에 위치할 수 있으나, 각 안테나 간의 위치관계는 목적에 따라 변경될 수 있고, 일회로기판(290)에 포함되는 각 안테나의 개수도 변경될 수 있다.

- [43] 상기 NFC용 안테나(210)는 송출되거나 수신되는 신호를 통해 파일전송, 모바일 결제 등이 가능하도록 데이터를 전송하거나 수신할 수 있도록 구비되는 수신안테나 또는 전송안테나의 역할을 수행할 수도 있다. 상기 NFC용 안테나(210)의 구체적인 재질, 형상, 두께, 길이 등은 통상의 NFC용 안테나의 그것과 동일할 수 있어 본 발명에서는 특별히 이에 대해 한정하지 않는다.
- [44] 또한, 상기 MST용 안테나(220)는 송출되거나 수신되는 자기적신호를 통해 전자결제를 위한 데이터를 전송하거나 수신할 수 있도록 구비되는 수신안테나의 역할을 수행할 수도 있고 전송안테나의 역할을 수행할 수도 있다.
- [45] 상기 MST용 안테나(220)는 일예로, 인덕터로 이루어질 수 있고, 상기 인덕터는 적어도 하나의 권선(winding)을 갖는 루프로 이루어질 수 있다. 바람직하게는 상기 루프는 20개 이상의 권선으로 이루어질 수 있다. 일예로 상기 루프는 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 루프의 최외각 폭(w)은 15~50 mm일 수 있고, 상기 루프가 이루는 권선의 폭(d)은 3mm일 수 있다. 이때, 상기 루프는 상기 루프가 형성하는 면적이 600 ~ 1700 mm²이내가 되도록 형성될 수 있다.
- [46] 상기 인덕터는 도 3에 도시된 것과 같이, 일기능으로써 MST용 안테나가 구비된 다기능 복합모듈(2100)이 포함된 휴대용 전자기기(2000)를 POS 단말(3000)로부터 일정 거리 이격시켜도 상기 POS 단말(3000) 내의 리더 헤드(미도시)로 관통할 수 있는 무지향 자기장을 발생시킬 수 있도록 상기 POS 단말(3000)의 마그네틱 리더 헤드의 센싱 개구(3100)에 대응하는 영역에 걸쳐 확산하는 자기장을 형성하도록 구성될 수 있다.
- [47] 또한, 상기 인덕터는 적절하게 타이밍된 전류 펄스들이 그들의 최대값에 도달하고, 그에 의해 상기 POS 단말(3000) 내의 리더 헤드(미도시)에서 최대 유도된 전압을 초래하게 하는 유도 용량 값을 가질 수 있다. 또한, 상기 인덕터는 강한 자기장을 생성하기 위해 필요한 큰 전류를 허용하도록 충분히 낮은 저항값을 가질 수 있다. 따라서, 상기 인덕터는 그 유도 용량과 저항값의 비가 10μH/Ω ~ 80μH/Ω일 수 있다.
- [48] 또한, 상기 인덕터는 상기 인덕터를 흐르는 전류하에서 포화되지 않는 재질로 이어질 수 있다.
- [49] 또한, 상기 WPT용 안테나(230)는 송출되거나 수신되는 무선 전력 신호를 통해

자기유도 방식 또는 자기공진 방식을 이용하여 전력을 전달할 수 있도록 구비되는 수신안테나의 역할을 수행할 수도 있고 전송안테나의 역할을 수행할 수도 있다. 이와 같은 자기유도 방식 또는 자기공진 방식을 통한 충전 기술은 공지 기술이므로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[50]

[51] 한편, 상술한 안테나들(210, 220, 230)이 회로기판(290)상에 형성된 경우 상기 회로기판(290)은 그 상면에 이종의 안테나들 각각 패턴과 회로부가 형성되는 기재가 되는 요소로서, 내열성 및 내압성을 가지며, 가요성(flexible)을 갖는 소재일 수 있다. 이러한 소재의 물성을 고려할 때, 상기 회로기판(290)의 재질로써, 열경화성 고분자 필름인 PI나 PET 등과 같은 필름이 채용될 수 있다.

[52] 또한, 상기 안테나유닛(200)은 양 단부에는 상기 회로기판(290)과 전기적인 연결을 위한 연결단자(미도시)가 인출될 수 있다.

[53]

[54] 다음으로, 상술한 안테나유닛(200)의 일면에 배치되는 자기장 차폐유닛(100)은 상기 안테나유닛(200)에 포함되는 이종의 안테나들(210, 220, 230)의 특성 향상 및 상기 안테나들을 향해 자속을 집중시키는 역할을 담당한다.

[55] 상기 자기장 차폐유닛(100)은 도 4에 도시된 것과 같이 자기장 차폐층(110)을 포함하고, 상기 자기장 차폐층(110)은 Fe계 합금의 파편들(111) 및 일부 인접하는 상기 Fe계 합금 파편(111a, 111b)간 이격공간(S)의 적어도 일부(S_1 , S_3)에 충전된 유전체(112)를 포함한다. 또한, 상기 자기장 차폐유닛(100)은 자기장 차폐층(110)의 상부에 제1 접착층(140b)을 통해 접착되어 구비되는 보호부재(140) 및 상술한 안테나유닛(200)에 부착되기 위하여 상기 자기장 차폐층(110)의 하부에 배치되는 접착부재(130)를 더 포함할 수 있고, 상기 접착부재(130)는 자기장 차폐층(110)의 하부에 접착하기 위한 제2 접착층(130b) 및 상기 제2 접착층(130b)을 보호하고, 상술한 안테나유닛(200)에 부착되기 전까지 임시로 부착되는 이형필름(150)을 더 구비할 수 있다.

[56] 또한, 본 발명의 일실시예에 포함되는 상기 자기장 차폐층(110)은 차폐유닛의 가요성 향상 및 와전류 발생 감소를 위하여 파쇄시킨 Fe계 합금의 파편들(111)로 형성된다. 도 4에 도시된 바와 같이 자기장 차폐층(110)은 파편화된 Fe계 합금 파편(111a, 111b, 111c, 111d)들로 형성되는데, 이는 하나의 단일한 형태일 때, 예를 들어 리본시트일 때에 비해 비저항을 현저히 증가시켜 와전류에 따른 자기손실을 최소화시키는 효과가 있다. 자성체의 종류에 따라서 비저항 값이 상이하고, 페라이트와 같이 비저항이 현저히 큰 자성체는 와전류에 따른 자기손실의 염려가 현저히 적다. 이에 반하여 본 발명에 따른 일 실시예에 포함되는 자성체인 Fe계 합금은 비저항이 현저히 작아서 와전류에 의한 자기손실이 매우 큼으로 인해 리본시트 형상일 경우 목적하는 수준의 물성을 발현하기 어렵다. 그러나 리본시트를 파쇄할 경우 파편화된 Fe계 자성체 파편들은 파편간에 이격공간의 존재 등으로 비저항이 현저히 증가함에 따라

와전류에 의한 자기손실이 현저히 감소되어 파편화로 인하여 발생할 수 있는 투자율의 감소와, 이로 인한 안테나의 인덕턴스 감소가 보상될 수 있다.

- [57] 한편, 파편화된 파편들(111)로 형성되는 자기장 차폐층(110)은 우수한 가요성을 가질 수 있게 한다. 이는 Fe계 합금, 예를 들어 Fe계 합금의 리본시트는 탄성계수가 현저히 작고, 취성이 강해 리본시트에 충격이 가해지거나 구부러질 때 쉽게 파편화되는데, 초기설계 물성(Ex. 투자율) 치를 만족하도록 Fe계 합금의 리본시트를 제조해도 자기장 차폐부재로 제조된 후 리본시트가 미세 조각들로 파편화될 경우 초기 설정된 물성보다 물성값이 현저히 감소되는 문제점이 있다. 만일 더 이상 초기설계 물성치를 만족하지 않는 상태의 자기장 차폐부재를 안테나와 조합시키면, 생산된 제품이 최초설계 시 목적하는 수준으로 해당 안테나를 통한 신호의 송수신 효율, 신호 송수신 거리를 확보하지 못할 수 있다. 특히, 최근의 자기장 차폐부재가 요구되는 휴대기기는 경량화, 슬림화되도록 구현되고 있음에 따라서 자기장 차폐부재 역시 박형화 되도록 요구되는데, 매우 얇은 두께의 리본시트의 경우 더욱 더 쉽게 깨질 수 있어서 이와 같은 문제점은 더욱 심각해진다.

- [58] 그러나 본 발명의 일실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛은 Fe계 비정질 합금 리본시트가 처음부터 파쇄되어 파편상태로 구비됨에 따라서 차폐유닛의 가요성이 현저히 향상되어 차폐유닛의 단면두께가 박형화 되더라도 외력에 의해 Fe계 비정질 합금 파편에 더 이상 크랙이 발생할 수 있는 우려가 원천적으로 봉쇄될 수 있다. 또한, Fe계 비정질 합금이 파편상태로 차폐유닛에 포함되되, 파편상태의 Fe계 비정질 합금을 포함하는 차폐유닛이 처음부터 다기능, 예를 들어 무선전력전송이나 데이터 송수신의 기능을 동시 및 우수하게 발현시킬 수 있을 정도의 초기 물성치가 설계되고, 상기 초기 물성치를 차폐유닛을 장착하는 완성품의 제조단계, 더 나아가 완성품의 사용단계에서도 지속적으로 유지시킬 수 있음에 따라서 통상의 비파편화된 Fe계 합금을 구비하는 차폐유닛에서 발생하는 의도하지 않은 파편화로 인한 물성저하 및 이로 인한 기능별 신호 송수신 성능의 현저한 저하 우려를 원천적으로 제거할 수 있다.

- [59] 상기 Fe계 비정질 합금은 철(Fe), 규소(Si) 및 붕소(B)를 포함하는 3원소계 합금 및 철(Fe), 규소(Si), 붕소(B), 구리(Cu) 및 니오븀(Nb)을 포함하는 5원소계 합금일 수 있다.

- [60] 상기 3원소계 합금은 철(Fe) 이외에 규소(Si) 및 붕소(B)를 포함하는 3원소 합금일 수 있고, 3원소 합금의 기본 조성에 다른 특성, 예를 들어 내부식성의 향상을 위해 크롬(Cr), 코발트(Co), 니켈(Ni) 등의 원소를 더 부가할 수 있다. 상기 Fe계 합금이 Fe-Si-B계 3원소 합금일 경우 바람직하게는 Fe가 70 ~ 90at% 구비된 합금일 수 있다. 상기 Fe의 함량이 증가할 경우 합금의 포화자속밀도가 높아질 수 있으나 반대로 결정질의 합금이 제조될 수 있다. 또한, 상기 Si 및 B 원소는 합금의 결정화 온도를 상승시켜 합금을 보다 용이하게 비정질화 시키는 기능을

담당하고, 상기 Si 및 B 원소의 함량은 구체적으로 Si의 경우 10 ~ 27at%, B는 3 ~ 12at%로 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 목적하는 물성의 정도에 따라 변경하여 실시할 수 있다.

- [61] 또한, 상기 5원소계 합금은 철(Fe), 구리(Cu) 및 니오븀(Nb)을 포함하고, 규소(Si) 및 붕소(B)를 더 포함하는 5원소 합금일 수 있다. 상기 구리는 합금의 Fe계 합금의 내식성을 향상시키고, 결정이 생성되더라도 결정의 크기가 커지는 것을 방지하는 동시에 투자율 등의 자기적 특성을 개선할 수 있게 한다.
- [62] 상기 구리는 합금내 0.01 ~ 10at%로 포함되는 것이 바람직하며, 만일 0.01at%미만으로 포함될 경우 구리로 인해 수득되는 효과의 발현이 미미할 수 있고, 만일 10at%를 초과할 경우 비정질의 합금이 생성되기 어려울 수 있다.
- [63] 또한, 상기 니오븀(Nb)은 투자율 등의 자기적 특성을 개선시킬 수 있으며, 합금내 0.01 ~ 10at%로 포함되는 것이 바람직하고, 만일 0.01at% 미만으로 포함될 경우 니오븀으로 인해 수득되는 효과의 발현이 미미할 수 있고, 만일 10at%를 초과할 경우 비정질의 합금이 생성되기 어려울 수 있다.
- [64] 상기 Fe계 합금이 Si 및 B를 더 포함하는 5원소 합금인 경우 바람직하게는 Si와 B가 10 ~ 30at% 합금내에 포함될 수 있고, 잔량으로 Fe가 포함될 수 있다. 상기 Fe의 함량이 증가할 경우 합금의 포화자속밀도가 높아질 수 있으나 반대로 결정질의 합금이 제조될 수 있다. 상기 Si 및 B의 함량은 합금의 결정화 온도를 상승시켜 합금을 보다 용이하게 비정질화시킬 수 있다. 상기 Si 및 B의 함량은 구체적으로 Si의 경우 10 ~ 27at%, B는 3 ~ 12at%로 포함될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니며 목적하는 물성의 정도에 따라 변경하여 실시할 수 있다.
- [65] 상기 Fe계 합금 과편은 Fe계 비정질 합금 리본의 유래일 수 있고, 목적하는 투자율의 조절을 위하여 열처리된 것일 수 있으며, 이에 열처리된 Fe계 합금은 결정상이 비정질이거나 나노결정립을 포함할 수 있다. 상기 Fe계 합금의 결정상은 합금의 조성, 조성비 및/또는 열처리 온도/시간 등에 따라 달라질 수 있다.
- [66] 한편, 통상의 자기장 차폐부재에 포함되는 자성체는 투자율이 높을수록 자기장 차폐에 유리하나, 일률적으로 자성체의 투자율과 안테나 특성 향상과의 관계가 단순한 비례관계로 볼 수는 없음에 따라서 투자율이 너무 높아도 목적하는 수준의 안테나 특성을 달성할 수 없을 수 있다. 일례로, 높은 투자율을 보유한 어느 일자성체는 무선전력전송용 안테나와 조합시 안테나의 인덕턴스 특성을 향상시키는 동시에 인덕턴스 특성의 향상 폭 보다 안테나 비저항 특성의 증가폭을 더욱 크게 증가시킬 수 있다. 이 경우 오히려 투자율이 낮은 자기장 차폐유닛과 당해 무선전력전송용 안테나가 조합되었을 때와 대비하여 오히려 안테나 특성이 낮아지거나 안테나 특성의 향상 정도가 미미할 수 있다. 따라서, 자기장 차폐유닛(100)이 이종의 안테나들(210, 220, 230)과 조합되었을 때 각각의 안테나(210, 220, 230)의 인덕턴스를 향상시키고 비저항의 증가를 최소화할 수 있을 정도의 적절한 투자율을 보유하는 Fe계 비정질 합금이 자기장 차폐층에

구비됨이 바람직하고, 파쇄 후 자기장 차폐층의 투자율은 100 ~ 1300, 보다 바람직하게는 100 ~ 1000일 수 있다. 다만, Fe계 비정질 합금 리본의 구체적 조성비, 목적하는 투자율 정도에 따라 온도 및 열처리시간은 상이해질 수 있음에 따라서 본 발명은 Fe계 비정질 합금 리본에 대한 열처리 공정에서의 온도와 시간을 특별히 한정하지 않는다.

- [67] 상술한 Fe계 비정질 합금리본은 파쇄되어 파편화될 수 있는데, 이때 단일파편의 형상은 비정형일 수 있다. 또한, Fe계 비정질 합금 파편의 일모서리가 곡선 또는 일면이 곡면이 되도록 파쇄되는 경우 이러한 형상을 구비하는 파편을 포함하는 자기장 차폐층은 가요성이 증가하고, 외력이 자기장 차폐유닛에 가해져도 의도하지 않은 파편들의 추가적 미세조각화를 방지할 수 있는 이점이 있다.
- [68] 상기 파쇄된 Fe계 합금 파편의 입경은 $1\mu\text{m}$ ~ 5mm 일 수 있고, 바람직하게는 $1 \sim 1000\mu\text{m}$ 일 수 있다. 상기 파편의 입경은 파편들에 대해 광학현미경을 통해 측정된 입경으로, 파편 표면의 한 점에서 다른 점 사이의 거리 중 최장거리를 의미한다. 이때, 바람직하게는 상기 Fe계 합금 파편들의 입경분포는 입경이 $500\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 40% 이상, 보다 바람직하게는 60% 이상, 보다 더 바람직하게는 80% 이상일 수 있다. 만일 입경이 $500\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 40% 미만인 경우에 Fe계 합금 자체의 투자율 높아 안테나의 인덕턴스 특성의 향상을 유도하더라도 안테나의 비저항 특성을 더욱 증가시켜 안테나 특성 향상의 정도가 매우 미미할 수 있고, 와전류로 인한 발열문제나 자기누설에 따른 자기장 차폐 능력의 저하가 발생할 수 있다. 특히, 추가적인 외력에 의한 Fe계 합금의 의도치 않은 미세조각화 및 이에 따른 초도 설계된 물성의 변경 또는 물성의 저하가 유발될 수 있다.
- [69] 또한, 보다 바람직하게는 상기 자기장 차폐층(110)에 구비되는 복수개의 Fe계 합금 파편(111)의 입경분포는 입경이 $50\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 50% 미만일 수 있다. 입경이 $50\mu\text{m}$ 미만인 미세 파편들이 50% 이상 포함되는 경우 차폐유닛의 가요성 향상, 와전류 감소에는 이점이 있으나, 차폐유닛 자체의 자기적 특성이 저하되고, 동작주파수를 달리하는 이중의 안테나 특성을 동시에 만족시키기 어려울 수 있다.
- [70]
- [71] 다음으로, 상술한 Fe계 합금 파편(111)들 중 일부 인접하는 파편(111a/111b, 111b/111d)간 이격 공간의 적어도 일부에 충전되는 유전체(112)에 대해 설명한다.
- [72] 상기 유전체(112)는 인접하는 Fe계 합금 파편을 부분적 또는 전체적으로 절연시켜 발생하는 와전류를 더욱 최소화시키는 동시에 파쇄된 Fe계 합금 파편들(111)이 자기장 차폐층(110) 내부에서 이동하지 못하도록 고정시키고 지지하며, 수분이 침투하여 비정질 합금이 산화되는 것을 방지하고, 자기장 차폐층에 외력이 가해지거나 구부러질 때 파편들(111)의 추가적 부서짐,

미세조각화 되는 것을 방지하는 완충재 역할을 수행할 수 있다.

[73] 상기 유전체(112)는 도 1에 도시된 바와 같이 제1 Fe계 합금 파편(111a)과 제2 Fe계 합금 파편(111b)간 이격공간(S1, S2, S3) 중 일부의 이격공간(S1, S3)에는 유전체(112a1, 112a2)가 충전되나, 일부 이격공간(S2)에는 유전체가 충전되지 않은 상태의 빈 공간으로 남아있을 수 있고, 이를 통해 Fe계 합금 파편을 부분적 절연시킬 수 있다.

[74] 한편, 다른 일례로 도 2에 도시된 바와 같이 유전체(112')는 인접하는 파편(111a ~ 111d)간 이격공간에 모두 충전되어 Fe계 합금 파편 전부를 절연시킬 수 있다.

[75] 상기 유전체(112, 112')의 재질은 통상적으로 유전체로써 알려진 물질일 수 있으며, Fe계 합금 파편을 고정시킨다는 측면에서 접착성을 구비한 물질이 바람직할 수 있고, 이와 같은 물성을 발현하는 재질의 경우 제한없이 사용될 수 있다. 이에 대한 비제한적인 예로써 상기 유전체(112, 112')는 유전체 형성 조성물이 경화되어 형성되거나 열에 의해 용융 후 냉각되어 형성되거나 상온에서 가압을 통해 접착력을 발현하는 조성물일 수도 있다. 경화되어 유전체를 형성하는 조성물에 대한 일례로써, 상기 유전체 형성 조성물은 열가소성 수지 및 열경화성 수지 중 적어도 하나 이상을 포함하고, 경화제를 포함할 수 있다. 또한, 상기 유전체 형성 조성물은 경화 촉진제, 용매를 더 포함할 수 있다.

[76] 구체적으로 상기 열가소성 수지는 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리스티렌, 폴리염화비닐, 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 수지(ABS), 아크릴로니트릴-스티렌 수지(AN), 아크릴계 수지, 메타크릴계 수지, 폴리아미드, 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 페녹시 수지, 폴리우레탄계 수지, 나이트릴부타디엔 수지 등을 1 종 이상 포함할 수 있다.

[77] 또한, 상기 열경화성 수지는 페놀계수지(PE), 유레아계 수지(UF), 멜라민계 수지(MF), 불포화 폴리에스테르계 수지(UP) 및 에폭시 수지 등을 1종 이상 포함할 수 있고, 바람직하게는 에폭시 수지일 수 있다. 상기 에폭시 수지의 경우 비스페놀 A형, 비스페놀 F형, 비스페놀 S형, 취소화 비스페놀 A형, 수소첨가 비스페놀 A형, 비스페놀 AF형, 비페닐형, 나프타렌형, 플로렌형, 페놀 노볼락형, 크레졸 노볼락형, 트리스하이드록실페닐메탄형, 테트라페닐메탄형 등의 다관능 에폭시 수지 등을 단독 또는 병용해서 사용할 수 있다.

[78] 상기 열경화성 수지를 열가소성 수지와 혼합하여 사용하는 경우 열경화성 수지의 함량은 열가소성 수지 100 중량부에 대해 5 ~ 95 중량부 혼합할 수 있다.

[79] 또한, 상기 경화제는 공지의 것이라면 특별한 제한 없이 사용할 수가 있으며, 이에 대한 비제한적인 예로써, 아민 화합물, 페놀 수지, 산무수물, 이미다졸 화합물, 폴리아민 화합물, 히드라지드 화합물, 디시안디아미드 화합물 등을 단독 또는 2종 이상 혼합하여 사용할 수 있다. 경화제는 바람직하게는 방향족 아민 화합물 경화제 또는 페놀 수지 경화제로부터 선택된 1종 이상의 물질로

이루어지는데, 방향족 아민 화합물 경화제 또는 페놀 수지 경화제는 상온에서 장기간 보관하여도 접착 특성 변화가 적은 장점을 가진다. 방향족 아민 화합물 경화제로는 *m*-자일렌디아민, *m*-페닐렌디아민, 디아미노디페닐메탄, 디아미노디페닐설펜, 디아미노디에칠디페닐메탄, 디아미노디페닐에테르, 1,3-비스(4-아미노페녹시)벤젠, 2,2'-비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]프로판, 비스[4-(4-아미노페녹시)페닐]설펜, 4,4'-비스(4-아미노페녹시)비페닐, 1,4-비스(4-아미노페녹시)벤젠 등이 있으며 이들을 단독 또는 병용하여 사용할 수 있다. 또한, 페놀 수지 경화제로는 페놀노볼락수지, 크레졸노볼락수지, 비스페놀A 노볼락수지, 페놀아랄킬수지, 폴리-*p*-비닐페놀 *t*-부틸페놀노볼락수지, 나프톨노볼락수지 등이 있으며, 이들을 단독 또는 병용하여 사용할 수 있다. 경화제의 함량은 열가소성 수지 및 열경화성 수지 중 적어도 하나 이상의 수지 100 중량부에 대하여 20 ~ 60 중량부인 것이 바람직한데, 경화제의 함량이 10 중량부 미만일 경우에는 열경화성 수지에 대한 경화 효과가 부족하여 내열성 저하가 초래되며 반면에 60 중량부를 초과하면, 열경화성 수지와 반응성이 높아지게 되어 자기장 차폐유닛의 취급성, 장기보관성 등의 물성 특성을 저하시킬 수 있다.

- [80] 또한, 상기 경화 촉진제는 선택되는 열경화성 수지 및 경화제의 구체적인 종류에 의해 결정될 수 있음에 따라 본 발명에서는 이에 대해 특별히 한정하지 않으며, 이에 대한 비제한적 예로 아민계, 이미다졸계, 인계, 붕소계, 인-붕소계 등의 경화촉진제가 있고, 이들을 단독 또는 병용해서 사용할 수 있다. 경화 촉진제의 함량은 열가소성 수지 및 열경화성 수지 중 적어도 하나 이상의 수지 100 중량부 당 약 0.1 ~ 10 중량부, 바람직하게는 0.5 ~ 5 중량부가 바람직하다.
- [81] 또한, 상술한 유전체 조성물을 통해 형성된 유전체(112, 112')는 후술하는 제1 접착층(140b) 및 제2 접착층(130b) 중 어느 하나 이상의 접착층 일부가 Fe계 합금 파편 간의 이격된 공간에 침투하여 형성될 수 있음에 따라 유전체와 제1 접착층(140b) 및 제2 접착층(130b) 중 어느 하나 이상의 접착층의 조성은 서로 동일할 수 있다.
- [82] 상술한 Fe계 합금 파편(111)들 및 유전체(112)를 포함하는 자기장 차폐층(110)의 두께는 상술한 Fe계 합금 파편의 유래가 되는 Fe계 비정질 합금 리본의 두께일 수 있으며, 파편의 이격공간을 비롯하여 일부 파편의 상부나 하부를 덮는 유전체의 두께를 제외하고 한 층의 자기장 차폐층(110) 두께는 15 ~ 35 μ m일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [83] 또한, 상기 자기장 차폐층의 형상은 자기장 차폐유닛이 적용되는 적용처의 형상에 대응되도록 형상이 직사각형, 정사각형의 사각형 이외에 오각형 등의 다각형이나 원형, 타원형이나 부분적으로 곡선과 직선이 혼재된 형상일 수 있다. 예를 들어 안테나의 형상(Ex. 환형)에 대응해 그와 동일한 형상(Ex. 환형)을 가질 수 있다. 이때 자기장 차폐유닛의 크기는 대응되는 방사체 크기보다 약 1 ~ 2mm 더 넓은 폭으로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [84] 한편, 도 1 또는 도 2에 도시된 바와 같이 자기장 차폐층(110, 110')의 상부에는 기재필름(140a) 및 상기 기재필름(140a) 일면에 형성된 제1 접착층(140b)을 구비하는 보호부재(140)를 구비할 수 있고, 상기 자기장 차폐층(110, 110')의 하부에는 접착부재(130)를 더 포함할 수 있다.
- [85] 상기 보호부재(140)의 기재필름(140a)은 통상적으로 자기장 차폐유닛에 구비되는 보호필름일 수 있고, 안테나를 구비하는 기관에 차폐시트를 부착시키는 공정에서 경화를 위해 가해지는 열/압력 등을 견딜 수 있을 만큼의 내열성 및 외부에서 가해지는 물리적, 화학적 자극에 대해 자기장 차폐층(110, 110')을 보호할 수 있을 정도의 기계적 강도, 내화학성이 담보되는 재질의 필름의 경우 제한 없이 사용될 수 있다. 이에 대한 비제한적인 예로써, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리이미드, 가교 폴리프로필렌, 나일론, 폴리우레탄계 수지, 아세테이트, 폴리벤즈이미다졸, 폴리이미드아마이드, 폴리에테르이미드, 폴리페닐렌설파이드(PPS), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리트리메틸렌테레프탈레이트(PTT) 및 폴리부틸렌테레프탈레이트(PBT), 폴리비닐리덴플루오라이드(PVDF), 폴리테트라플루오로에틸렌(PTFE) 및 폴리클로로트리플루오로에틸렌(PCTFE), 폴리에틸렌테트라플루오로에틸렌(ETFE) 등이 있으며, 이들을 단독 또는 병용할 수 있다.
- [86] 또한, 상기 기재필름(140a)은 1 ~ 100 μ m, 바람직하게는 10 ~ 30 μ m의 두께를 가지는 것을 사용할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.
- [87] 또한, 보호부재(140)는 상기 기재필름(140a)의 일면에 제1 접착층(140b)을 구비할 수 있는데, 상기 제1 접착층(140b)을 통해 보호부재(140)가 자기장 차폐층(110)에 부착될 수 있다. 상기 제1 접착층(140b)은 통상의 접착층인 경우 제한 없이 사용될 수 있으나, 바람직하게는 상술한 유전체 형성조성물일 수 있고, 이를 통해 와전류 발생을 최소화시킬 수 있으며, 자기장 차폐층(110)에 구비되는 유전체(112)와 상용성 증가로 더욱 향상된 접착력을 발휘할 수 있다. 이에 따라 유전체(112)의 조성 및 상기 제1 접착층(140b)의 조성은 동일할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 상기 제1 접착층(140b)의 두께는 3 ~ 50 μ m일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며 목적에 따라 변경하여 실시될 수 있다.
- [88] 상기 접착부재(130)는 자기장 차폐유닛(100, 100')을 안테나유닛(200)에 부착시키기 위한 역할을 수행한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 접착부재(130)는 제2 접착층(130b)을 포함할 수 있고, 안테나유닛(200)에 부착되기 전까지 상기 제2 접착층(130b)을 보호하기 위한 이형필름(130a)을 더 구비할 수 있다.
- [89] 상기 제2 접착층(130b)은 자기장 차폐층(110, 110')의 하부에 접착조성물이 도포되어 형성되거나, 이형필름(130a)상에 접착조성물이 도포되어 형성된 제2 접착층(130b)이 자기장 차폐층(110, 110')에 부착되어 구비될 수 있다. 또는 상기 제2 접착층은 기계적 강도의 보강을 위해 필름 형상의 지지기재 양면에

접착제가 도포된 양면형 접착부재일 수 있고, 지지기재 상부에 형성된 일접착층은 자기장 차폐층(110, 110')의 하부면에 부착되고, 지지기재의 하부에 형성된 일접착층은 안테나유닛(200)에 부착될 수 있다.

- [90] 또한, 상기 제2 접착층(130b)은 부착되는 자기장 차폐층의 일표면부에서 차폐층의 내부쪽으로 존재하는 Fe계 파편이 이격되어 형성된 공간에 침투하여 상기 Fe계 파편을 부분적으로 또는 전부 절연시킬 수 있어서 제2 접착층(130b)이 상술한 유전체(112, 112')의 유래일 수 있고, 이에 따라 상기 제2 접착층(130b)을 형성시키는 접착조성물은 상술한 유전체 형성 조성물일 수 있다. 한편, 제2 접착층(130b)이 상술한 유전체(112, 112')의 유래가 아니더라도 제2 접착층(130b)과 자기장 차폐층에 구비된 유전체(112, 112')와의 상용성 증가를 통한 접착력 향상을 위해 제2 접착층(130b) 형성 조성물은 상술한 유전체 형성 조성물과 동일할 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며 상이한 조성이어도 무방하다.

- [91] 상술한 본 발명의 일실시예에 포함되는 자기장 차폐유닛은 후술하는 제조방법으로 제조될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

- [92] 먼저, 열처리된 Fe계 비정질 합금 리본시트를 준비하는 단계(a)를 수행할 수 있다. 상기 Fe계 비정질 합금 리본은 멜트 스피닝에 의한 급냉응고법(RSP)와 같은 공지된 방법을 통해 제조될 수 있다. 제조된 Fe계 비정질 합금 리본은 시트상으로 커팅 후 투자율의 조절을 위해 열처리공정을 거칠 수 있다. 이때 열처리 온도는 목적하는 비정질 합금의 투자율의 정도에 따라 달리 선택될 수 있는데, 다양한 동작주파수 범위에서 일정수준 이상의 우수한 물성을 발현하고, 비정질 리본의 취성 증가를 위하여 대기분위기 또는 질소분위기하에서 300 ~ 600 의 온도, 보다 바람직하게는 400 ~ 500로 열처리될 수 있으며, 보다 더 바람직하게는 440 ~ 480의 온도로 30 분 ~ 2시간 동안 열처리 처리될 수 있다. 만일 열처리 온도가 300 미만일 경우 목적하는 투자율 수준에 비해 투자율이 너무 낮거나 너무 높을 수 있고, 취성이 약해 파쇄시켜 파편화시키기 어려울 수 있고, 열처리 시간이 연장될 수 있다. 또한 열처리 온도가 600를 초과하는 경우 투자율이 현저히 낮아질 수 있다.

- [93] 다음으로, Fe계 비정질 합금 리본을 파쇄하여 생성된 Fe계 비정질 합금 파편간의 이격공간에 유전체를 형성시키는 단계(b)를 수행할 수 있다.

- [94] 먼저, 상기 (b) 단계에 대한 일실시예는 Fe계 비정질 합금 리본시트의 일면에 제1 접착층이 형성된 보호부재를 부착시키고, 타면에 제2 접착층이 형성된 접착부재를 부착시킨 적층체를 파쇄장치를 통과시켜 상기 Fe계 비정질 합금 리본시트를 비정형의 파편으로 조각낼 수 있다. 이후 적층체에 압력을 가하여 상기 Fe계 비정질 합금 파편간의 이격공간에 상기 제1 접착층과 제2 접착층이 침투되어 파편을 고정, 지지시키는 동시에 파편들을 서로 절연시켜 와전류 발생을 현저히 감소시키고 수분의 침투를 막아 비정질 합금이 산화되는 것을 방지할 수 있다. 상기 적층체에 압력을 가하는 방법은 파쇄장치에서 파쇄와 함께

적층체에 압력을 가하는 방식으로 수행되거나 적층체를 파쇄시킨 후 제1 접착층과 제2 접착층의 침투정도를 더욱 높이기 위해 별도의 가압공정을 더 수행할 수도 있다.

- [95] 구체적으로 도 6에 도시된 것과 같이, 요철(11a, 12a)이 있는 복수개의 제1 롤러(11, 12)와 상기 제1 롤러(11, 12)와 각각 대응되는 제2 롤러(21, 22)를 구비하는 파쇄장치에 적층체(100a)를 통과시켜 적층체(100a)를 파쇄 및 가압시킨 뒤 제3 롤러(13) 및 상기 제3 롤러(13)에 대응되는 제4 롤러(23)를 통해 적층체(100b)를 더 가압시켜 자기장 차폐유닛(100)를 제조할 수 있다.
- [96] 또한, 도 7에 도시된 것과 같이 일표면에 복수개의 금속볼(31)이 장착된 지지판(30) 및 상기 지지판(30)의 상부에 위치하고, 피파쇄물을 이동시키기 위한 롤러(41, 42)를 구비하는 파쇄장치에 Fe계 비정질 합금 리본시트를 포함하는 적층체(100a)를 투입시켜 상기 금속볼(31)을 통해 압력을 가해 리본시트를 파쇄시킬 수 있다. 상기 볼(31)의 형상은 구형일 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니며, 삼각형, 다각형, 타원 등일 수 있고, 단일의 제1 롤러에 구비되는 볼의 형상은 한가지 형상으로 구성되거나 여러 형상이 혼합되어 구성될 수도 있다.
- [97] 한편, 도 8에서 도시된 바와 같이 상술한 자기장 차폐층은 자기장 차폐유닛(100")에 복수개(110A, 110B, 110C)로 구비되고, 인접한 자기장 차폐층(110A/110B, 110B/110C) 사이에는 와전류를 감소시키기 위한 유전체층(131, 132)이 개재될 수 있다.
- [98] 경우에 따라 단일의 자기장 차폐층만 구비시킬 경우 무선전력전송이나 근거리무선통신 및/또는 마그네틱 보안전송 등의 기능에 적합한 수준의 물성에 미치지 못할 수 있다. 이에 따라 자기장 차폐층을 복수개로 구비시켜 두께 증가를 통해 투자율이 높은 자성체를 사용한 것과 같은 물성증가 효과를 달성할 수 있으며, 적층된 자기장 차폐층을 구비하는 자기장 차폐유닛은 이중의 안테나들(210, 220, 230)의 인덕턴스를 더욱 향상시키는 반면에 비저항은 상대적으로 적게 증가시킴에 따라 안테나들(210, 220, 230)이 높은 품질지수를 발현하게 할 수 있다.
- [99] 상기 자기장 차폐유닛 내에 복수개로 자기장 차폐층을 구비할 경우 2 ~ 10개의 자기장 차폐층을 구비함이 바람직하나, 이에 제한되는 것은 아니다. 한편, 자기장 차폐층의 적층개수를 무한정 증가시킨다 하여 목적하는 수준의 물성을 달성하는 것은 아니며, 만일 자기장 차폐층의 적층수가 10개를 초과하는 경우 안테나들(210, 220, 230)의 인덕턴스 증가 정도에 비해 비저항 증가 정도가 현저히 커서 안테나들(210, 220, 230)의 품질계수 향상의 폭이 미미할 수 있고, 두께가 두꺼워져 차폐유닛의 박형화에 바람직하지 못할 수 있다.
- [100] 한편, 자기장 차폐층(110A, 110B, 110C)이 복수개로 구비되는 경우 인접하는 자기장 차폐층(110A/110B, 110B/110C) 사이에 와전류를 감소시키기 위한 유전체층(131, 132)이 개재될 수 있고, 상기 유전체층(131, 132)은 절연접착층일 수 있으며, 상기 절연접착층은 상술한 유전체층 형성 조성물을 통해 형성될 수

있다. 상기 자기장 차폐층(110A, 110B, 110C)이 복수개로 구비되는 경우 복수개의 Fe계 비정질 합금 리본을 상기 유전체층(131, 132)을 개재시켜 적층시킨 뒤 리본을 파쇄시켜 자기장 차폐층이 복수개로 구비된 자기장 차폐유닛을 제조할 수 있는데, 이 경우 인접하는 어느 일자기장 차폐층(110A)의 하부부분과 타자기장 차폐층(110B)의 상부부분에 포함되는 유전체는 두 자기장 차폐층(110A, 110B) 사이에 개재되는 유전체층(131)이 일자기장 차폐층(110A)의 하부부분과 타자기장 차폐층(110B)의 상부부분에 위치하는 Fe계 파편 간의 이격공간에 침투하여 형성된 것일 수 있다. 바람직하게는 상기 유전체층(131, 132)의 두께는 적층된 자기장 차폐층(110A, 110B, 110C)의 상부에 구비될 수 있는 보호부재의 제1 접착층(130b) 및/또는 하부에 구비될 수 있는 접착부재의 제2 접착층(140b)의 두께보다 크거나 같을 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다.

[101] 또한, 다른 실시예는 상기 절연층(131, 132)이 방열접착층일 수도 있는데, 상기 방열접착층은 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계 등의 접착성분에 니켈, 은, 탄소소재 등의 공지된 방열필러가 혼합된 것일 수 있으며, 구체적인 조성 및 함량은 공지된 조성 및 함량을 따를 수 있음에 따라 본 발명에서는 이를 특별히 한정하지 않는다.

[102] 또한, 상기 자기장 차폐층(110A, 110B, 110C)이 복수개로 구비되는 경우 각각의 자기장 차폐층에 포함되는 Fe계 비정질 합금의 조성은 서로 동일하거나 상이할 수 있다. 또한, 조성이 동일하더라도 열처리 시간 등의 상이함으로 인해 각각의 자기장 차폐층의 투자율이 서로 다를 수 있다. 또한, 각각의 자기장 차폐층의 두께도 목적에 따라 서로 동일하거나 상이하게 구성시킬 수 있다.

[103]

[104] 한편, 상술한 본 발명의 일 실시예에 따른 복합모듈(1000)은 안테나유닛(200) 및/또는 자기장 차폐유닛(100)의 적어도 어느 일면에 전자파 차폐 및/또는 방열을 수행하는 기능층(미도시)을 적어도 하나 이상 더 구비할 수 있고, 이를 통해 전원노이즈와 같은 전자파로 인하여 조합되는 안테나의 주파수 변동폭이 현저히 증가하는 것을 방지하여 안테나의 불량률을 감소시키며, 적용되는 휴대기기 등의 발열시 열분산이 용이하여 발열로 인한 부품의 내구성 저하, 기능저하, 사용자에게 열전달로 인한 불쾌감을 방지할 수 있다. 일례로, 열전도도 및 도전율이 우수한 구리, 알루미늄 등의 금속 포일이 접착제나 양면테이프를 통해 자기장 차폐유닛(100)의 보호부재(130)의 상부 및/또는 안테나유닛(200)의 하부에 부착될 수 있다. 또는 Cu, Ni, Ag, Al, Au, Sn, Zn, Mn, Mg, Cr, Tw, Ti 또는 이들 금속의 조합이 보호부재(130)상에 스퍼터링, 진공증착, 화학기상증착 등의 공지된 방법으로 증착되어 금속박막을 형성할 수도 있다. 더불어 상변이 화합물을 포함하는 열전도성 물질로 복합모듈의 외부면 적어도 일부 코팅될 수도 있다. 상기 기능층이 접착제를 통해 구비되는 경우 상기 접착제는 공지의 접착제일 수 있고, 이에 대한 비제한적인 예로써 아크릴계, 우레탄계, 에폭시계 등의 접착제를 사용할 수 있다. 한편 상기 접착제에도

방열성능을 부여시켜 사용할 수 있고, 이를 위해 접착제에 니켈, 은, 탄소소재 등의 공지된 필러를 혼합시킬 수 있으며, 상기 필러의 함량은 공지된 방열접착제내 필러의 함량일 수 있음에 따라 본 발명에서는 이를 특별히 한정하지 않는다. 또한, 상기 기능층의 두께는 $5 \sim 100\mu\text{m}$ 일 수 있고, 보다 바람직하게는 자기장 차폐유닛의 박막화를 위해 $10 \sim 20\mu\text{m}$ 의 두께로 형성시킴이 바람직하다.

발명의 실시를 위한 형태

- [105] 하기의 실시예를 통하여 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하기로 하지만, 하기 실시예가 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니며, 이는 본 발명의 이해를 돕기 위한 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [106] <실시예 1>
- [107] 멜트 스피닝에 의한 급냉응고법(RSP)으로 $\text{Fe}_{91.6}\text{Si}_2\text{B}_6\text{Co}_{0.2}\text{Ni}_{0.2}$ 비정질 합금 리본을 제조 후에 시트 형상으로 커팅한 두께가 $24\mu\text{m}$ 인 리본시트를 460, 대기 분위기에서 1시간 무자장 열처리하여 리본시트를 제조하였다. 이후 상기 리본시트 일면에 이형필름이 부착된 두께가 $10\mu\text{m}$ 인 양면테이프(지지 기재 PET, 케이원 코퍼레이션, VT-8210C)를 부착시키고, 타면에 두께가 $7\mu\text{m}$ 이고, 일면에 점착층이 형성된 PET 보호부재(국제라텍, KJ-0714)를 부착시킨 후, 도 7 및 도 9에 도시된 것과 같은 파쇄장치를 3회 통과시켜 하기 표 1과 같은 자기장 차폐유닛을 제조하였다.
- [108] 이후 상기 자기장차폐유닛의 이형필름을 제거한 후 노출된 양면테이프를 근거리통신용 안테나, 마그네틱보안전송용 안테나 및 무선전력전송용 안테나가 하나의 회로기판상에 모두 구비된 하기와 같은 스펙을 갖는 안테나유닛 상에 부착시켜 하기 표 1과 같은 다기능 복합모듈을 제조하였다.
- [109]
- [110] *안테나유닛
- [111] 도 1과 같은 형상을 갖는 안테나유닛으로써 FPCB(290) 양면에 두께 $50\mu\text{m}$ 의 동박으로 근거리통신용 안테나(210), 마그네틱보안전송용 안테나(220) 및 무선전력전송용 안테나(230)를 구현시켰다.
- [112] 상기 근거리통신용 안테나(210)는 두께 $50\mu\text{m}$ 의 동박을 4턴하여 내측 $53\text{mm} \times 63\text{mm}$, 외측 $59\text{mm} \times 65\text{mm}$ 이 되도록 형성시켰으며, VSWR(정재파비, Voltage Standing Wave Ratio)가 1.5, 공진주파수는 13.56MHz이었다.
- [113] 또한, 상기 마그네틱보안전송용 안테나(220)는 두께 $50\mu\text{m}$ 의 동박을 10턴하여 하여 내측 $41\text{mm} \times 45\text{mm}$, 외측 $47\text{mm} \times 58\text{mm}$ 이 되도록 형성시켰으며, 10kHz에서 인덕턴스(Ls)가 $15.47\mu\text{H}$, 비저항(Rs)이 1.27Ω 이었다.
- [114] 또한, 상기 무선전력전송용 안테나(230)는 도 1과 다르게 형상만 원형으로 변경하여 두께 $50\mu\text{m}$ 의 동박을 11턴하여 내경이 23mm, 외경을 43mm로 형성시켰고, 200kHz에서 인덕턴스(Ls)가 $8.8\mu\text{H}$, 비저항(Rs)이 0.589Ω 이었다.

[115]

[116] <실시예 2 ~ 6>

[117] 실시예 1과 동일하게 실시하여 제조하되, 파쇄횟수를 하기 표 1과 같이 변경하여 자기장 차폐유닛을 제조하였으며, 이를 통해 하기 표 1과 같은 다기능 복합모듈을 제조하였다.

[118]

[119] <실시예 7>

[120] 실시예 1과 동일하게 실시하여 제조하되, $\text{Fe}_{91.6}\text{Si}_2\text{B}_6\text{Co}_{0.2}\text{Ni}_{0.2}$ 비정질 합금 리본 대신에 펄트 스피닝에 의한 급냉응고법(RSP)으로 $\text{Fe}_{73.5}\text{Si}_{13.5}\text{B}_9\text{Cu}_1\text{Nb}_3$ 비정질 합금 리본을 제조 후에 시트 형상으로 커팅한 두께가 $24\mu\text{m}$ 인 리본시트 1장을 610°C , N_2 분위기에서 1시간 무자장 열처리한 리본시트를 제조 및 사용하였고, 이를 파쇄시켜 자기장 차폐유닛을 구현한 뒤 하기 표 1과 같은 다기능 복합모듈을 제조하였다.

[121]

[122] <비교예 1>

[123] 실시예 1과 동일하게 실시하여 제조하되, 자기장차폐유닛 없이 안테나유닛만으로 하기 표 1과 같은 다기능 복합모듈을 제조하였다.

[124]

[125] <실험예 1>

[126] 실시예 및 비교예를 통해 준비된 자기장 차폐유닛에 대해 하기의 방법으로 파편의 입경분포를 분석하여 표 1에 나타내었다.

[127] 구체적으로 가로, 세로 각각 $10\text{mm}\times 10\text{mm}$ 인 자기장 차폐유닛 시편 5개에 대하여 일면에 구비된 점착성 보호필름을 박리한 후 광학현미경으로 파편의 입경을 측정하여 입경이 $500\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수, 입경이 $50\mu\text{m}$ 미만인 파편 개수 및 전체 파편개수를 카운팅 한 후 전체 파편개수에 대비한 입경 $500\mu\text{m}$ 미만의 파편비율, 입경 $50\mu\text{m}$ 미만의 파편비율을 측정하여 5개 시료 평균파편비율을 계산하였다.

[128]

[129] <실험예 2>

[130] 실시예 및 비교예에 따른 다기능 복합모듈에 대하여 하기의 물성을 평가하여 하기 표 1에 나타내었다.

[131] 1. 무선전력신호 전송효율

[132] 무선전력신호 송신모듈에 구비된 무선전력송신안테나에 200kHz 정현파 신호를 증폭해 입력시킨 뒤 무선전력수신안테나의 출력단자에 50Ω 의 부하저항이 접속된 복합모듈을 얼라인 시켜 무선전력수신안테나를 통해 발생하는 전류를 오실로스코프를 통해 측정하여 전력전송효율을 측정하였다. 측정결과 비교예의 전력전송효율을 100%로 기준하여 실시예들의 전력전송효율을 상대적으로 평가했다.

[133]

[134] 2. 데이터 신호 전송거리

[135] 복합모듈의 근거리통신용 안테나에 케이블을 통해 NFC 리더/라이터를 연결하였다. 또한, NFC용 IC칩과 복합모듈에 구비된 근거리통신용 안테나와 동일한 안테나가 접속된 NFC 카드를 제조하였다. 이후 상기 NFC 리더/라이터를 통해 13.56MHz의 데이터신호를 출력시킨 뒤 상기 NFC카드를 복합모듈의 근거리통신용 안테나의 연직방향에 위치시킨 뒤 통신 가능한 최대거리를 측정하였다. 측정결과 비교예의 통신 가능한 최대거리를 100%로 기준하여 실시예들의 데이터신호 전송거리를 상대적으로 평가했다.

[136]

[137] 3. 마그네틱보안 신호 전송거리

[138] 다기능 복합모듈의 마그네틱전송용 안테나의 출력단자에 케이블로 마그네틱보안전송 신호를 인식했을 때 불이 켜지도록 설계된 마그네틱보안전송신호 인식유닛을 연결시켰다. 이후 도 3과 같이 10kHz의 마그네틱보안신호가 출력되는 POS 단말의 리더헤드 연직방향에 복합모듈을 위치시킨 뒤 전송가능한 마그네틱보안 신호의 최대 전송거리를 측정하였다. 측정결과 비교예의 전송 가능한 최대거리를 100%로 기준하여 실시예들의 마그네틱보안 신호 전송거리를 상대적으로 평가했다.

[139] [표1]

		실시 예1	실시 예2	실시 예3	실시 예4	실시 예5	실시 예6	실시 예7	비교예
자기 장 차 폐 유 닛	파쇄 전 리본시트 투자율	500	500	500	500	500	500	700	-
	적층수	1	1	1	1	1	1	1	-
	파쇄횟수	3	4	7	9	2	1	3	-
	입경 $500\mu\text{m}$ 미 만의 평균파편비율(%)	77	82	100	100	46	32	100	-
	입경 $50\mu\text{m}$ 미만 평균파편비율 (%)	4	17	44	53	0	0	28	-
복 합 모 듈	무선전력전송 효율(%)	122	133	135	130	119	110	135	100
	데이터신호 전송거리(%)	117	118	123	123	109	107	120	100
	마그네틱보안 신호 전송거리(%)	124	145	138	128	118	107	140	100

[140] 상기 표 1을 통해 확인할 수 있듯이, $\text{Fe}_{91.6}\text{Si}_2\text{B}_6\text{Co}_{0.2}\text{Ni}_{0.2}$ 의 Fe계 합금을 사용한 실시예1 내지 6 또는 $\text{Fe}_{73.5}\text{Si}_{13.5}\text{B}_9\text{Cu}_1\text{Nb}_3$ 인 Fe계 합금을 사용한 실시예 7의 경우 자기장 차폐유닛을 통한 안테나특성 향상 및 자기집속 효과에 따라서 비교예에 비해 무선전력전송 효율, 데이터신호 전송거리 및 마그네틱 보안신호 전송거리가 모두 향상된 것을 확인할 수 있다.

[141] 다만, 실시예 중에서도 파편의 입경분포에 따라서 무선전력전송 효율, 데이터신호 전송거리 및 마그네틱 보안신호 전송거리에 있어서 상이한 물성변화를 보이며, 실시예 6과 같이 입경 $500\mu\text{m}$ 미만의 평균파편비율이 32%에 불과한 경우 실시예 5에 대비하여 물성의 증가가 적은 것을 확인할 수 있다.

[142] 또한, 실시예 중에서도 파편의 입경 $50\mu\text{m}$ 미만인 평균파편비율이 50%를 초과하는 실시예 4의 경우 무선전력전송효율과 마그네틱보안신호의 전송거리가 감소한 것을 확인할 수 있다.

[143]

[144] 이상에서 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명의 사상은 본 명세서에 제시되는 실시 예에 제한되지 아니하며, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서, 구성요소의 부가, 변경, 삭제, 추가 등에 의해서 다른 실시 예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본 발명의 사상범위 내에 든다고 할 것이다.

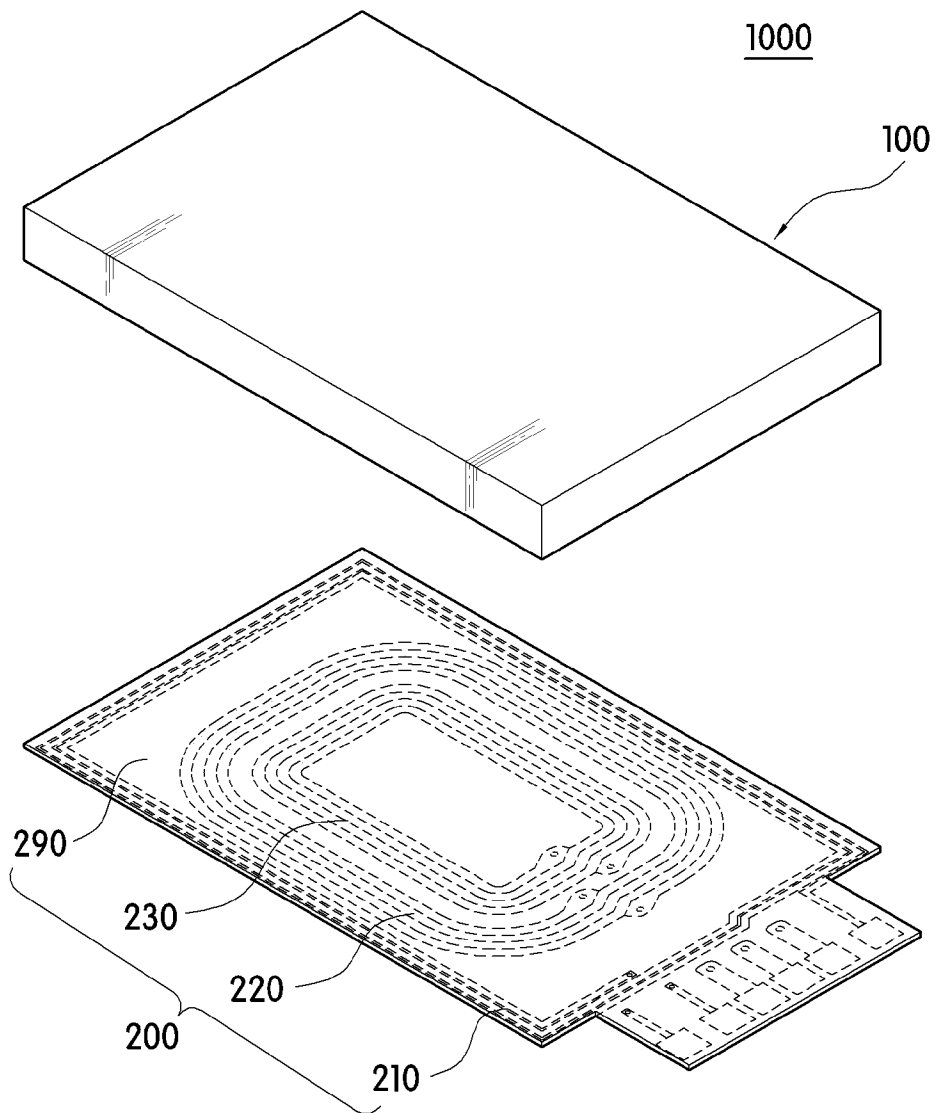
청구범위

- [청구항 1] 이종의 안테나들을 포함하는 안테나 유닛; 및
상기 안테나 유닛의 일면에 배치되고, Fe계 합금의 파편들 및 상기 파편들 중 인접하는 적어도 일부 파편 간에 형성된 이격공간의 적어도 일부에 충전된 유전체를 포함하는 자기장 차폐층을 구비하여 상기 안테나들의 특성 향상 및 상기 안테나들을 향해 자속을 집중시키는 자기장 차폐유닛;을 포함하는 다기능 복합모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 이종의 안테나들은 각각이 서로 다른 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 안테나 또는 각각이 서로 다른 기능을 수행하는 안테나인 다기능 복합모듈.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 이종의 안테나들은 근거리통신(NFC)용 안테나, 마그네틱 보안전송(MST)용 안테나 및 무선전력전송(WPT)용 안테나 중 2종 이상을 포함하는 다기능 복합모듈.
- [청구항 4] 제2항에 있어서, 상기 안테나들은
5 ~ 350kHz의 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제1안테나, 6.78MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제2 안테나 및 13.56MHz를 포함하는 주파수 대역을 동작주파수로 갖는 제3안테나 중 2 종 이상을 포함하는 다기능 복합모듈.
- [청구항 5] 제1항에 있어서, 상기 자기장 차폐유닛은
자기장 차폐층의 일면에 배치되는 보호부재 및 상기 자기장 차폐층의 타면에 배치되어 안테나 유닛의 일면에 부착되는 접착부재를 더 포함하는 다기능 복합모듈.
- [청구항 6] 제5항에 있어서,
상기 보호부재는 일면에 구비된 제1 접착층을 통해 자기장 차폐층의 상부면에 접착되고, 상기 접착부재는 일면에 구비된 제2 접착층을 통해 상기 자기장 차폐층의 하부면에 접착되며,
자기장 차폐층에 포함된 유전체는 상기 제1 접착층 및 제2 접착층 중 어느 하나 이상의 접착층 일부가 Fe계 비정질 합금 파편 간의 이격공간에 침투하여 형성된 다기능 복합모듈.
- [청구항 7] 제1항에 있어서,
상기 Fe계 합금은 철(Fe), 규소(Si) 및 붕소(B)를 포함하는 3원소계 합금 또는 철(Fe), 규소(Si), 붕소(B), 구리(Cu) 및 니오븀(Nb)을 포함하는 5원소계 합금인 다기능 복합모듈.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 자기장 차폐유닛은 자기장 차폐층을 복수개로 구비하고, 인접한

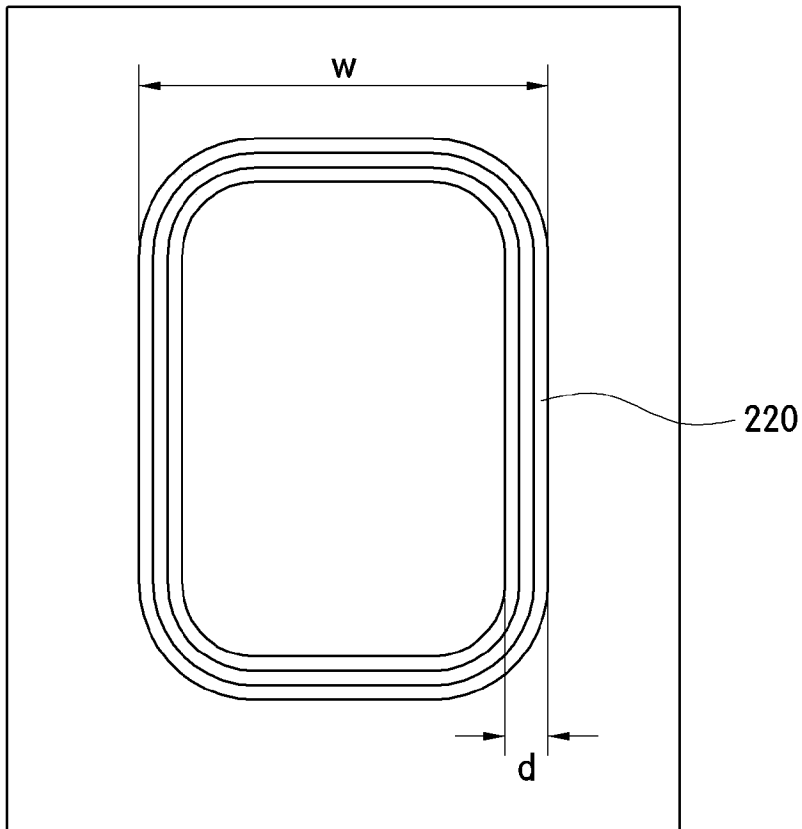
자기장 차폐층 사이에는 자기장 차폐층 간을 접착시키고 와전류를 감소시키기 위한 유전체층이 더 개재된 다기능 복합모듈.

- [청구항 9] 제1항에 있어서,
상기 Fe계 합금 파편은 입경이 $500\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 40% 이상인 다기능 복합모듈.
- [청구항 10] 제1항에 있어서,
상기 자기장 차폐층은 단일층의 두께가 $15 \sim 35\mu\text{m}$ 인 다기능 복합모듈.
- [청구항 11] 제10항에 있어서,
상기 인접한 자기장 차폐층 사이에 개재된 유전체층은 절연접착층 또는 열전도성 방열접착층인 다기능 복합모듈.
- [청구항 12] 제9항에 있어서,
상기 Fe계 합금 파편은 입경이 $50\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 50% 미만인 다기능 복합모듈.
- [청구항 13] 제1항에 있어서,
상기 Fe계 합금 파편은 입경이 $500\mu\text{m}$ 미만인 파편의 개수가 전체 파편개수의 80% 이상인 다기능 복합모듈.
- [청구항 14] 제1항에 따른 다기능 복합모듈을 수신용 모듈로 포함하는 휴대용 기기.
- [청구항 15] 제1항에 따른 다기능 복합모듈을 포함하는 전자기기.

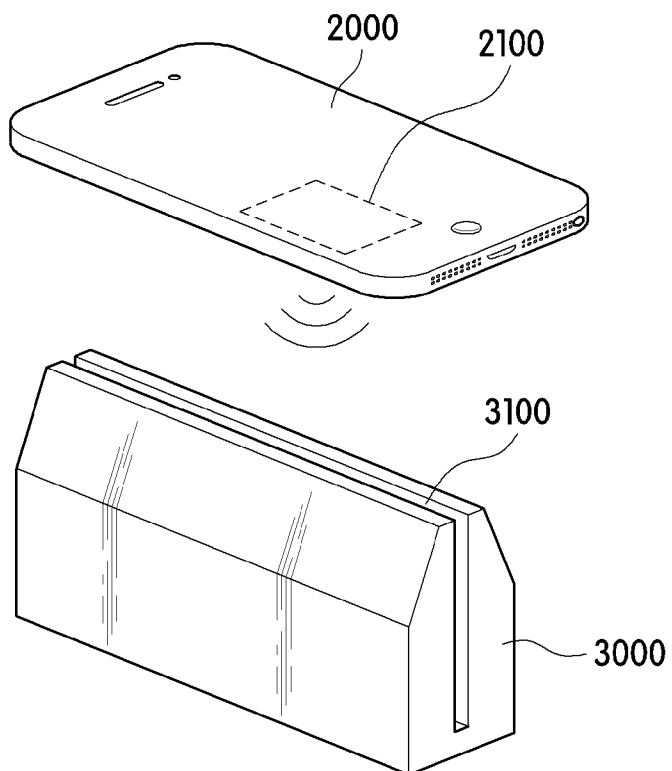
[도1]



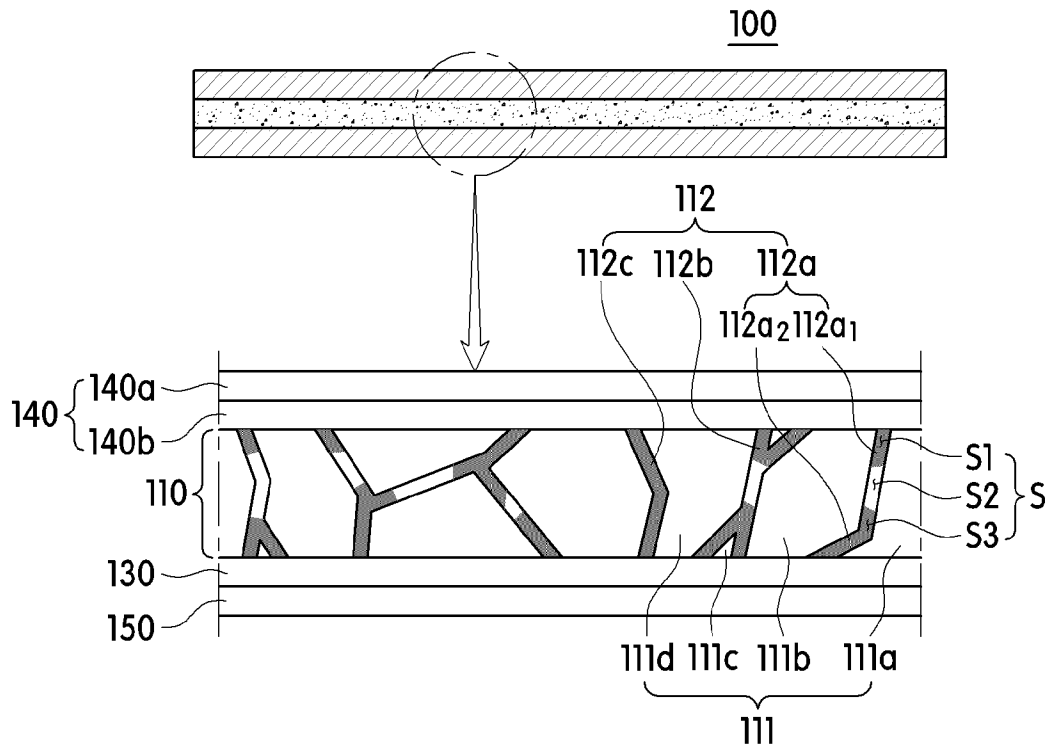
[도2]



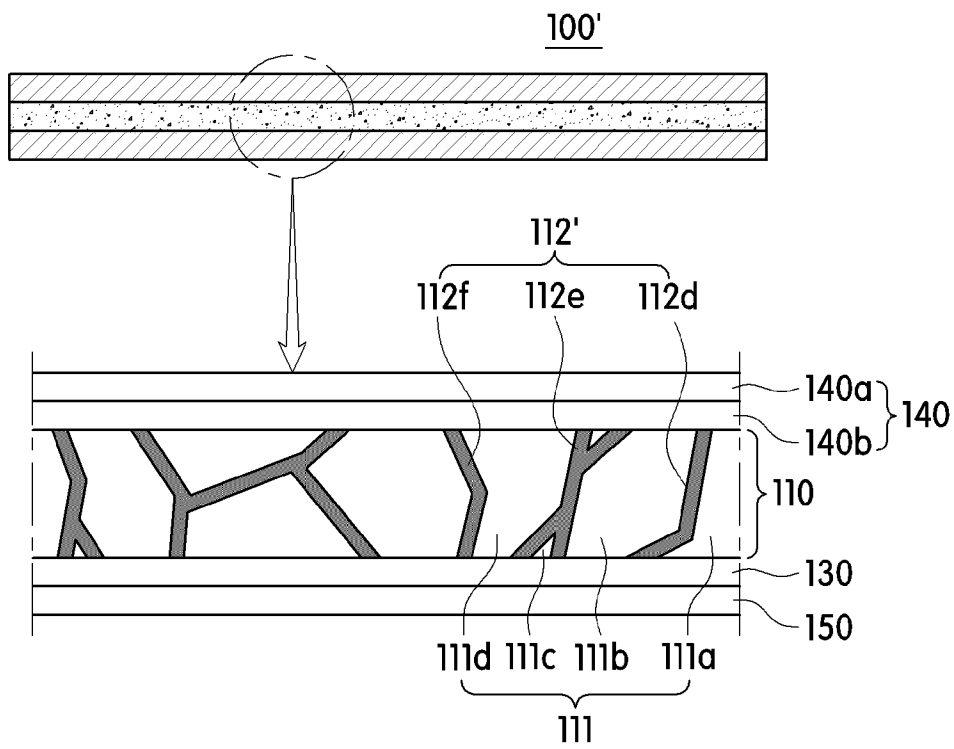
[도3]



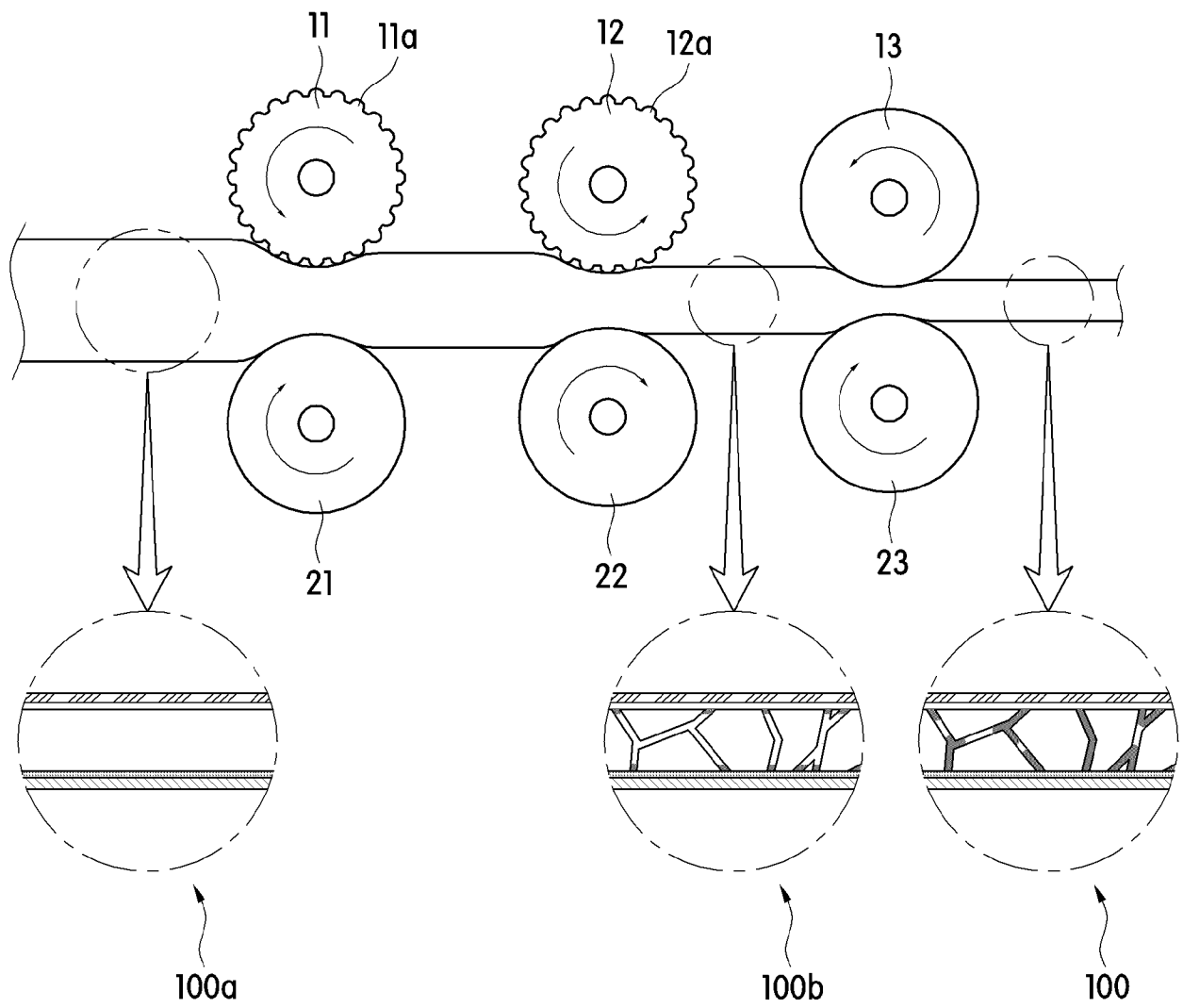
[도4]



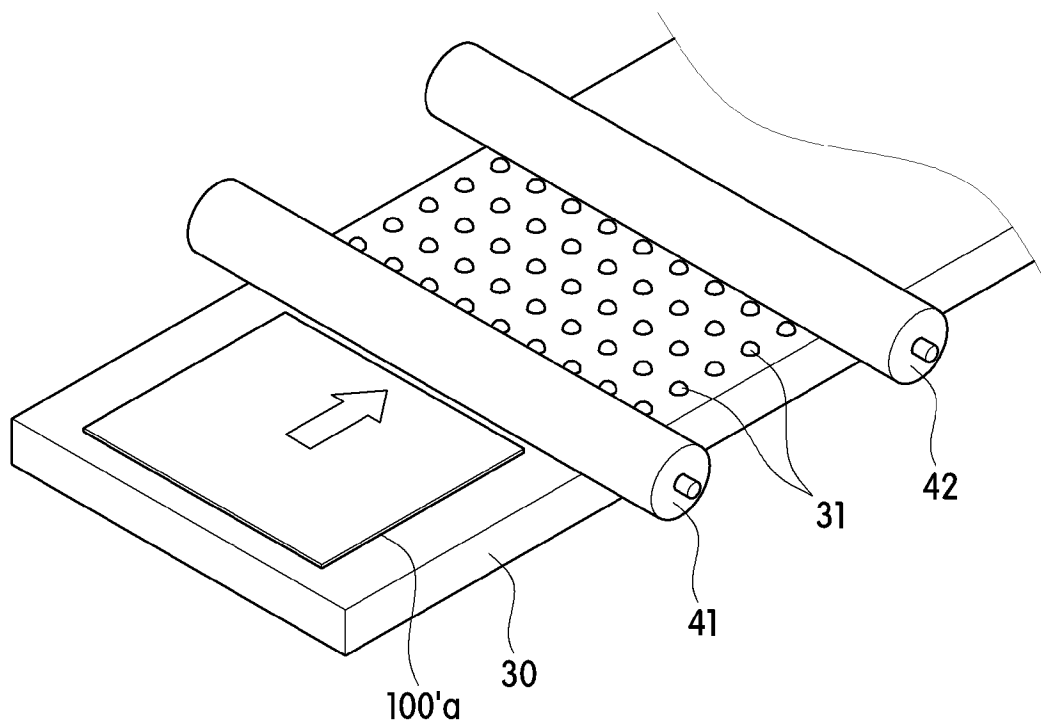
[도5]



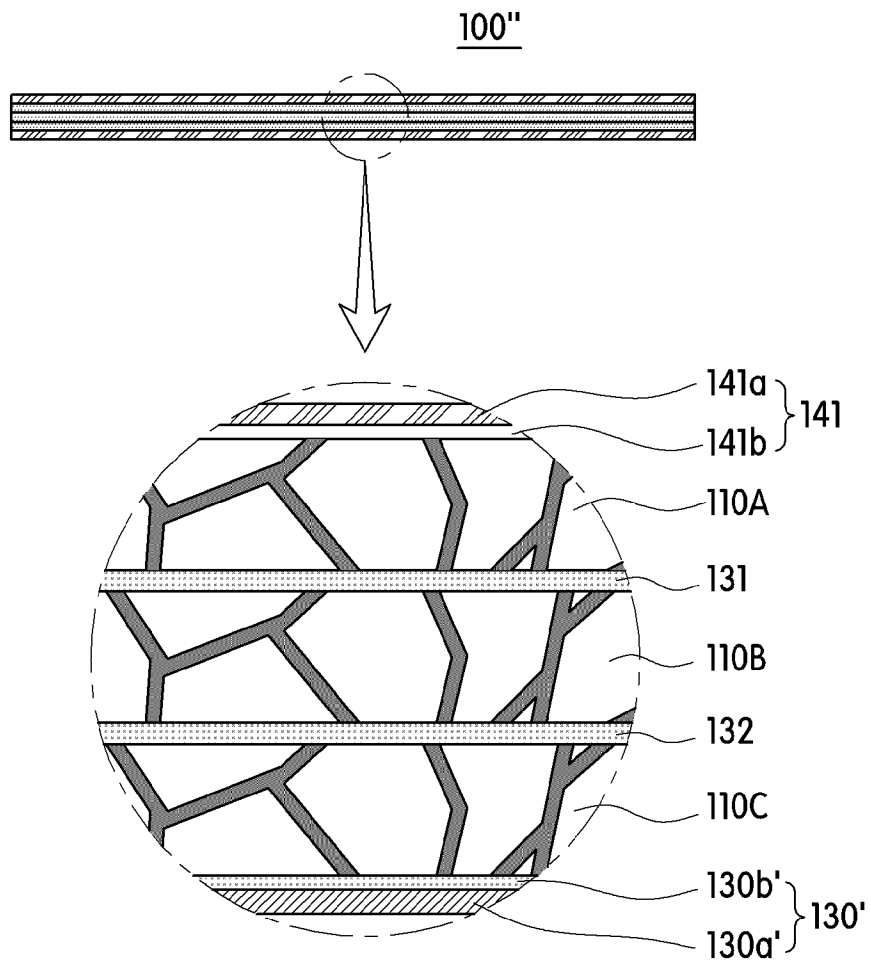
[도6]



[도7]



[도8]



[도9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/011148**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01Q 5/30(2014.01)i, H01Q 7/00(2006.01)i, H01Q 17/00(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H01Q 1/22(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i, H04B 5/00(2006.01)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)

H01Q 5/30; H01Q 7/04; H01Q 7/00; H05K 9/00; G06K 19/077; B32B 27/08; H02J 7/02; H01Q 1/24; H01Q 5/10; H04B 1/38; H01Q 17/00; H01Q 1/22; H04B 5/00

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: antenna, shielding, Fe, dielectric

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2015-0045421 A (AMOSENSE CO., LTD.) 28 April 2015 See paragraphs [0013], [0049]-[0081], [0185], claims 1, 9 and figures 1-2, 10-19.	1-15
Y	KR 10-1480012 B1 (MOBINUS CO., LTD. et al.) 14 January 2015 See paragraphs [0012]-[0029], claim 1 and figures 1-2.	1-15
A	KR 10-2013-0072181 A (AMOSENSE CO., LTD.) 01 July 2013 See claims 1-11 and figures 2-10.	1-15
A	KR 10-2015-0070057 A (AMOSENSE CO., LTD.) 24 June 2015 See claims 1-9 and figures 1-5.	1-15
A	KR 10-2013-0111731 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 11 October 2013 See abstract and figures 3-4.	1-15



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

09 FEBRUARY 2017 (09.02.2017)

Date of mailing of the international search report

10 FEBRUARY 2017 (10.02.2017)

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/KR2016/011148

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2015-0045421 A	28/04/2015	CN 105027355 A	04/11/2015
		KR 10-2014-0109336 A	15/09/2014
		KR 10-2015-0050541 A	08/05/2015
		KR 10-2015-0142653 A	22/12/2015
		US 2016-0064814 A1	03/03/2016
		WO 2014-137151 A1	12/09/2014
KR 10-1480012 B1	14/01/2015	NONE	
KR 10-2013-0072181 A	01/07/2013	CN 104011814 A	27/08/2014
		EP 2797092 A1	29/10/2014
		EP 2797092 A4	07/10/2015
		JP 2015-505166 A	16/02/2015
		KR 10-1399023 B1	27/05/2014
		US 2015-0123604 A1	07/05/2015
		US 2016-081237 A1	17/03/2016
		US 2016-081238 A1	17/03/2016
		US 2016-081239 A1	17/03/2016
		US 2016-081240 A1	17/03/2016
		US 9252611 B2	02/02/2016
		WO 2013-095036 A1	27/06/2013
KR 10-2015-0070057 A	24/06/2015	KR 10-1548276 B1	31/08/2015
		KR 10-1548277 B1	28/08/2015
		KR 10-1548278 B1	28/08/2015
		KR 10-1587620 B1	28/01/2016
		KR 10-1587621 B1	21/01/2016
		KR 10-2016-0013236 A	03/02/2016
KR 10-2013-0111731 A	11/10/2013	US 2013-0257675 A1	03/10/2013
		US 9236662 B2	12/01/2016

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 5/30(2014.01)i, H01Q 7/00(2006.01)i, H01Q 17/00(2006.01)i, H05K 9/00(2006.01)i, H01Q 1/22(2006.01)i, H02J 7/02(2006.01)i, H04B 5/00(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 5/30; H01Q 7/04; H01Q 7/00; H05K 9/00; G06K 19/077; B32B 27/08; H02J 7/02; H01Q 1/24; H01Q 5/10; H04B 1/38; H01Q 17/00; H01Q 1/22; H04B 5/00

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: 안테나, 차폐, Fe, 유전체

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2015-0045421 A (주식회사 아모센스) 2015.04.28 단락 [0013], [0049]-[0081], [0185], 청구항 1, 9 및 도면 1-2, 10-19 참조.	1-15
Y	KR 10-1480012 B1 (주식회사 모비너스 등) 2015.01.14 단락 [0012]-[0029], 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	1-15
A	KR 10-2013-0072181 A (주식회사 아모센스) 2013.07.01 청구항 1-11 및 도면 2-10 참조.	1-15
A	KR 10-2015-0070057 A (주식회사 아모센스) 2015.06.24 청구항 1-9 및 도면 1-5 참조.	1-15
A	KR 10-2013-0111731 A (삼성전자주식회사) 2013.10.11 요약 및 도면 3-4 참조.	1-15

☐ 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

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2017년 02월 09일 (09.02.2017)

국제조사보고서 발송일

2017년 02월 10일 (10.02.2017)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

이은규

전화번호 +82-42-481-3580



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2015-0045421 A	2015/04/28	CN 105027355 A KR 10-2014-0109336 A KR 10-2015-0050541 A KR 10-2015-0142653 A US 2016-0064814 A1 WO 2014-137151 A1	2015/11/04 2014/09/15 2015/05/08 2015/12/22 2016/03/03 2014/09/12
KR 10-1480012 B1	2015/01/14	없음	
KR 10-2013-0072181 A	2013/07/01	CN 104011814 A EP 2797092 A1 EP 2797092 A4 JP 2015-505166 A KR 10-1399023 B1 US 2015-0123604 A1 US 2016-081237 A1 US 2016-081238 A1 US 2016-081239 A1 US 2016-081240 A1 US 9252611 B2 WO 2013-095036 A1	2014/08/27 2014/10/29 2015/10/07 2015/02/16 2014/05/27 2015/05/07 2016/03/17 2016/03/17 2016/03/17 2016/03/17 2016/02/02 2013/06/27
KR 10-2015-0070057 A	2015/06/24	KR 10-1548276 B1 KR 10-1548277 B1 KR 10-1548278 B1 KR 10-1587620 B1 KR 10-1587621 B1 KR 10-2016-0013236 A	2015/08/31 2015/08/28 2015/08/28 2016/01/28 2016/01/21 2016/02/03
KR 10-2013-0111731 A	2013/10/11	US 2013-0257675 A1 US 9236662 B2	2013/10/03 2016/01/12