

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2018년 5월 24일 (24.05.2018) WIPO PCT

(10) 국제공개번호
WO 2018/093127 A1

- (51) 국제특허분류:
H01Q 1/22 (2006.01) H01F 7/02 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2017/012912
- (22) 국제출원일: 2017년 11월 15일 (15.11.2017)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2016-0152154 2016년 11월 15일 (15.11.2016) KR
- (71) 출원인: 에스케이씨 주식회사 (SKC CO., LTD.) [KR/KR]; 16336 경기도 수원시 장안구 장안로 309번길 84, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 유일환 (YOO, Il Hwan); 13611 경기도 성남시 분당구 느티로 70, 309동 404호, Gyeonggi-do (KR). 문현곤 (MOON, Hyun Gon); 16324 경기도 수원시 장안구 하물로30번길 51-8, 203호, Gyeonggi-do (KR). 김태경

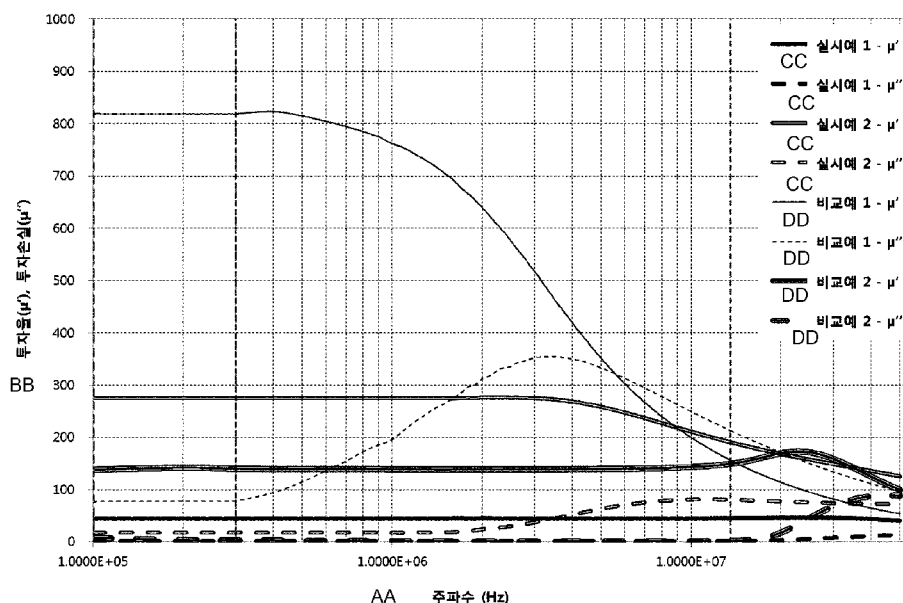
(KIM, Tae Kyoung); 06278 서울시 강남구 선릉로 222, 104동 801호, Seoul (KR). 임재범 (LIM, Jae Bum); 16336 경기도 수원시 장안구 이목로 24, 101동 802호, Gyeonggi-do (KR). 김진철 (KIM, Jin Cheol); 18518 경기도 화성시 정남면 만년로 470, 105동 208호, Gyeonggi-do (KR). 이동규 (LEE, Dong Gyu); 16336 경기도 수원시 장안구 이목로 24, 104동 401호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 제일특허법인 (FIRSTLAW P.C.); 06775 서울시 서초구 마방로 60, 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, JO, JP, KE, KG, KH, 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,

(54) Title: MULTIPURPOSE MAGNETIC SHEET AND ANTENNA DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭: 복합 용도의 자성 시트 및 이를 포함하는 안테나 장치



AA ... Frequency (Hz)
BB ... Permeability (μ'), Permeability loss (μ'')
CC ... Example
DD ... Comparative example

(57) Abstract: Embodiments relate to a magnetic sheet used for multiple purposes, such as wireless power transmission (WPT), near-field communication (NFC) and magnetic secure transmission (MST), and to an antenna device comprising the magnetic sheet, wherein the magnetic sheet is a polymeric magnetic sheet comprising a binder resin and a magnetic powder dispersed in the binder resin, has excellent magnetic properties with a permeability of 10-800 in the frequency range of 100-300 kHz and a permeability of 10-400 in the frequency range of 13-14 MHz, and thus can realize a light-weight and compact mobile device by being mounted therein together with an antenna substrate.

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 역
내 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, TM), 유
럽 (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 제21조(3))

(57) 요약서: 실시예는 무선전력전송(WPT), 근거리통신(NFC) 및 마그네틱보안전송(MST) 등의 복합 용도로 사용되는 자성 시트, 및 이를 포함하는 안테나 장치에 관한 것으로서, 상기 자성 시트가 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함하는 고분자형 자성 시트로서, 100~300 kHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~800 이고, 13~14 MHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~400 으로 자성 특성이 우수하여, 안테나 기판과 함께 모바일 기기 에 탑재됨으로써, 모바일 기기의 경량화 및 소형화를 구현할 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 복합 용도의 자성 시트 및 이를 포함하는 안테나 장치 기술분야

- [1] 실시예는 근거리통신(NFC), 무선전력전송(WPT), 마그네틱보안전송(MST) 등의 복합 용도로 사용되는 자성 시트, 및 이를 포함하는 안테나 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 최근 휴대폰, 태블릿 PC, 노트북 PC 등의 모바일 기기에는, 무선전력전송(wireless power transfer, WPT), 근거리통신(near field communication, NFC), 마그네틱보안전송(magnetic secure transmission, MST) 등의 기능을 실현하기 위한 안테나가 장착되고 있다.
- [4] 이때 모바일 기기 내부에는 금속 소재의 다른 부품이 존재하고, 기기 내부에 형성되는 교류 자기장이 이러한 금속 부분에 인가될 경우 와전류(eddy current)가 발생하여, 안테나의 성능을 떨어뜨리고 인식 거리를 저하시키게 된다. 이를 해결하기 위해, 고투자율의 자성 시트를 안테나에 인접하여 배치함으로써, 자성 시트가 안테나의 자속을 집속시켜 금속면으로의 자기장 침투와 와전류의 발생을 방지하고 동작 특성을 향상시키고 있다.
- [5] 일반적으로, 저주파수 대역에서 구동되는 WPT 및 MST 기능을 지원하기 위해 비정질(amorphous) 또는 나노결정질(nanocrystal) 금속 소재의 자성 시트가 사용되고, 13.56 MHz 대역에서 구동되는 NFC 기능을 지원하기 위해 페라이트 시트가 사용되고 있다. 이에 따라 WPT, NFC 및 MST를 복합적으로 구현하기 위해서는, 모바일 기기에 2종류 이상의 자성 시트를 탑재하고 있다.
- [6] 예를 들어, 대한민국 공개특허공보 제2013-50633호는 근거리통신용 자성 시트의 일부 또는 주변부에 무선충전용 자성 시트가 적층된 복합 자성 시트를 개시하고 있다.

[7]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [8] 앞서 예시한 종래의 기술은 소성 이전의 그린 시트(green sheet) 상태 또는 소성 후의 소결 시트(sintered sheet) 상태에서 가공 후 배치시키는 공정이 필요하여 공정성 및 경제성에 문제가 있고, 불량률이 증가할 소지가 있다. 한편, 최근 모바일 기기에 탑재되는 부품에 유연성이 요구되는 추세에 따라, 자성 시트로서 기존의 소결식 세라믹 시트를 대체하여 고분자형 자성 시트(polymeric magnetic sheet, PMS)를 이용하려는 시도가 활발하다.
- [9] 이에 본 발명자들이 연구한 결과, 고분자형 자성 시트를 특정 조성으로 제조할

경우 WPT, NFC 및 MST가 구동되는 각각의 주파수 대역에서 골고루 우수한 자성 특성을 발휘할 수 있음을 밝혀내었다. 따라서 실시예는 단일 제품으로도 무선전력전송(WPT), 근거리통신(NFC), 및 마그네틱보안전송(MST)의 복합 용도로 사용 가능한 자성 시트, 및 이를 포함하는 안테나 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[10] 일 실시예에 따르면, 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함하는 고분자형 자성 시트로서, 100~300 kHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~800이고, 13~14 MHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~400인, 자성 시트가 제공된다.

[11] 다른 실시예에 따르면, 상기 자성 시트, 및 상기 자성 시트의 일면에 배치되는 안테나 기판을 포함하는 안테나 장치가 제공된다.

[12] 또 다른 실시예에 따르면, 상기 자성 시트, 및 상기 자성 시트의 적어도 일면 상에 배치되는 안테나 패턴을 포함하는 안테나 장치가 제공된다.

발명의 효과

[13] 상기 자성 시트는 WPT 및 MST 기능이 구동되는 100~300 kHz 대역, 및 NFC 기능이 구동되는 13.56 MHz에서 모두 우수한 투자율 및 투자율/투자손실 비율을 나타낸다.

[14] 아울러, 상기 자성 시트는 단일 제품으로 WPT, NFC 및 MST 기능을 모두 지원하므로, 상기 복합 기능을 위해 기존에 2종류 이상의 자성 시트가 필요했던 것과 비교하여 공정성, 경제성 및 신뢰성을 높일 수 있다.

[15] 또한, 상기 자성 시트는 유연성이 우수하여 최근 모바일 기기에 탑재되는 부품의 유연성 요구를 맞출 수 있고, 안테나 패턴의 불록부와 오목부를 채울 수 있어서 안테나 기판과 높은 밀착성을 나타낼 수 있다.

[16] 또한, 상기 자성 시트는 우수한 내열성 및 내화학성을 가지므로 패턴화를 위해 식각액 처리되거나 제품에 적용하기 위해 리플로우 또는 솔더링 공정이 수행되는 등과 같은 다양한 환경 변화에도 중량 및 두께 변화가 거의 없을 수 있다.

[17] 그 외에도, 상기 자성 시트는 제조가 간단하고, 기계적 물성 등 기타 제반 특성이 우수하다.

[18] 따라서, 상기 자성 시트는 안테나 기판 또는 안테나 패턴과 함께 모바일 기기에 탑재됨으로써, 모바일 기기의 경량화 및 소형화를 구현할 수 있다.

[19]

도면의 간단한 설명

[20] 도 1은 자성 시트의 자성 특성을 비교한 그래프이다.

[21] 도 2는 일 실시예에 따른 자성 시트의 단면도를 나타낸 것이다.

[22] 도 3a 및 3b는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 단면도를 나타낸 것이다.

- [23] 도 4a ~ 4d는 다른 실시예에 따른 안테나 장치의 단면도를 나타낸 것이다.
 [24] 도 5는 또 다른 실시예에 따른 안테나 장치의 단면도를 나타낸 것이다.
 [25] <부호의 설명>
 [26] 10: 자성 시트, 11: 바인더 수지, 12: 자성 분말,
 [27] 20: 안테나 기관, 30: 방열 시트, 40: 보호 필름, 50: 접착층,
 [28] 60: 안테나 패턴, 70: 단자 패턴, 80: 비아.
 [29]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [30] 이하 첨부된 도면을 참조하여 실시예들을 보다 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면들에서 이해를 돕기 위해 크기나 간격 등이 과장되어 표시될 수 있으며, 또한 이 기술분야에 속하는 통상의 기술자에게 자명한 내용은 도시가 생략될 수 있다.
- [31] 이하의 구체적인 설명에 있어서, 각 필름, 패널, 또는 층 등이 각 필름, 패널, 또는 층 등의 "상(on)" 또는 "하(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상(on)"과 "하(under)"는 "직접적으로(directly)" 또는 "다른 구성요소를 개재하여 간접적으로(indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다.
- [32]
- [33] 자성 시트
- [34]
- [35] 도 2는 일 실시예에 따른 자성 시트의 단면도 예시를 나타낸 것이다.
 [36] 도 2를 참조하여, 실시예에 따른 자성 시트(10)는, 바인더 수지(11) 및 상기 바인더 수지(11) 내에 분산된 자성 분말(12)을 포함하는 고분자형 자성 시트이다.
 [37]
- [38] 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 10~800의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 10~400의 투자율을 갖는다.
- [39] 예를 들어, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 10~400의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 10~300의 투자율을 가질 수 있다.
- [40] 다른 예로, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 10~100의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 10~100의 투자율을 가질 수 있다.
- [41] 또 다른 예로, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 100~300의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 50~200의 투자율을 가질 수 있다.
- [42] 또 다른 예로, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 200~300의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 100~250의 투자율을 가질 수 있다.
- [43] 또 다른 예로, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 400~800의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 150~400의 투자율을 가질 수 있다.
- [44] 또한, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 5~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 1~5의

- 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 가질 수 있다.
- [45] 또는, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 10~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 2~4의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 가질 수 있다.
- [46] 바람직한 일례에 따르면, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서 250~300의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 150~250의 투자율을 갖고, 100~300 kHz의 주파수 영역에서 5~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 1~5의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 가질 수 있다.
- [47] 또한, 상기 자성 시트는 6~7 MHz의 주파수 영역에서 약 80~270의 투자율, 보다 구체적으로 약 180~230의 투자율을 가질 수 있다.
- [48] 또한, 상기 자성 시트는 3 MHz의 주파수에서 약 100~300의 투자율, 보다 구체적으로 약 190~250의 투자율을 가질 수 있다.
- [49] 상기 자성 시트는 무선전력전송(WPT), 근거리통신(NFC), 또는 마그네틱보안전송(MST) 용도의 자성 시트일 수 있다. 바람직하게는, 상기 자성 시트는 WPT, NFC, 및 MST의 용도 중 둘 이상의 복합 용도의 자성 시트일 수 있다. 보다 바람직하게는, 상기 자성 시트는 WPT, NFC, 및 MST가 모두 복합된 용도의 자성 시트일 수 있다.
- [50] 상기 자성 시트는 바람직하게는 단일층으로 이루어질 수 있다.
- [51] 상기 자성 시트의 두께는 약 10~3000 μm 일 수 있다. 보다 구체적으로, 상기 자성 시트의 두께는 약 10~500 μm , 약 40~500 μm , 약 40~250 μm , 약 50~250 μm , 약 50~200 μm , 30~200 μm , 또는 약 50~100 μm 일 수 있으며, 특별히 한정되지는 않는다.
- [52] 또한, 상기 자성 시트는 다양한 기기에 적용될 수 있도록 유연성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 자성 시트는 90° 및 35 RPM 조건 하의 MIT 굽힘테스트(MIT folding test)에서 100회, 1,000회, 또는 10,000회 절곡 후에도 절단되지 않을 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 90° 및 35 RPM 조건 하의 MIT 굽힘테스트에서 100회, 1,000회, 또는 10,000회 절곡 후에 투자율 변화가 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하일 수 있다.
- [53] 또한, 상기 자성 시트는 고열 조건에서 견딜 수 있는 내열성을 가질 수 있다. 예를 들어, 상기 자성 시트는 약 150°C에서 약 30분 동안 열처리될 때, 약 25% 이하, 15% 이하, 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 부피 변화를 가질 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 약 150°C에서 약 30분 동안 열처리될 때, 약 25% 이하, 15% 이하, 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [54] 또한, 상기 자성 시트는 200초 동안 일정한 속도로 30°C부터 240°C까지 온도가 상승한 후, 100초 동안 240°C부터 130°C까지 일정한 속도로 온도가 하강하는 조건의 열처리를 상기 자성 시트에 2회 반복할 때, 상기 자성 시트의 두께 변화 및 투자율 변화가 약 25% 이하, 약 15% 이하, 또는 약 10% 이하일 수 있다. 구체적으로, 상기 열처리 조건이 2회 반복될 때, 상기 자성 시트의 두께 변화 및 투자율 변화가 5% 이하, 보다 구체적으로 3% 이하일 수 있다.

- [55] 또한, 상기 자성 시트는 다양한 환경에서 견딜 수 있는 내화학성을 가질 수 있다. 상기 자성 시트는 약 2N 염산 용액에서 10분 동안 침지될 때, 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 질량 변화를 가질 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 약 2N 염산 용액에서 10분 동안 침지될 때, 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 두께 변화를 가질 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 약 2N 염산 용액에서 10분 동안 침지될 때, 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [56] 구체적으로, 상기 자성 시트는 2N 염산 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 갖고, 2N 수산화나트륨 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [57] 보다 구체적으로, 상기 자성 시트는 2N 염산 용액에 30분간 침지되었을 때 3% 이하의 두께 변화 및 3% 이하의 투자율 변화를 갖고, 2N 수산화나트륨 용액에 30분간 침지되었을 때 3% 이하의 두께 변화 및 3% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [58] 또한, 상기 자성 시트는 다양한 부식 환경에서 견딜 수 있는 내부식성을 가질 수 있다. 예를 들어, 자성 시트는 KS D 9502에 의거한 염수 분무 시험에서 9.8 이상의 레이팅넘버(rating number)를 가질 수 있다. 레이팅 넘버(rating number)법은 부식 면적과 유효 면적의 비율에 의해서 부식 정도를 나타내는 평가 방법으로서 0~10의 값으로 구분된다.
- [59] 또한, 상기 자성 시트는 약 2N NaCl 용액에서 10분 동안 침지될 때, 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 질량 변화를 가질 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 약 2N NaCl 용액에서 10분 동안 침지될 때, 약 10% 이하, 또는 약 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [60] 또한, 상기 자성 시트는 85°C 및 85%RH의 고온다습 조건으로 72시간 처리했을 때, 자성 시트의 두께 및 투자율 변화가 모두 10% 이하, 구체적으로 5% 이하, 보다 구체적으로 2% 이하일 수 있다.
- [61]
- [62] 상기 자성 시트(10)는 자성 분말(12)을 함유한다.
- [63] 상기 자성 분말(12)은 페라이트(Ni-Zn계, Mg-Zn계, Mn-Zn계 페라이트 등)와 같은 산화물 자성 분말; 퍼말로이(permalloy), 샌더스트(sendust), 및 Fe-Si-Cr 합금과 같은 금속 자성 분말; 또는 이들의 혼합 분말일 수 있다. 예를 들어, 상기 자성 분말은 Fe-Si-Al 합금 조성을 갖는 샌더스트 분말일 수 있다.
- [64] 구체 일례로서, 상기 자성 분말은 하기 화학식 1의 조성을 가질 수 있다.
- [65] [화학식 1]
- [66] $\text{Fe}_{1-a-b-c} \text{Si}_a \text{X}_b \text{Y}_c$
- [67] 상기 식에서, X는 Al, Cr, Ni, Cu, 또는 이들의 조합이고; Y는 Mn, B, Co, Mo, 또는 이들의 조합이고; $0.01 \leq a \leq 0.2$, $0.01 \leq b \leq 0.1$, 및 $0 \leq c \leq 0.05$ 이다.
- [68] 상기 자성 분말의 입경은 예를 들어 약 3nm 내지 약 1mm의 범위일 수 있다.

보다 구체적으로, 상기 자성 분말의 입경은 약 1~300 μm , 약 1~50 μm 또는 약 1~10 μm 의 범위일 수 있다.

[69]

[70] 상기 바인더 수지(11)로는 경화성 수지를 사용할 수 있다. 구체적으로, 상기 바인더 수지는 광경화성 수지, 열경화성 수지, 및/또는 고내열 열가소성 수지를 포함할 수 있으며, 바람직하게는 열경화성 수지를 포함할 수 있다.

[71] 이와 같이 경화되어 접착성을 나타낼 수 있는 수지로서, 글리시딜기, 이소시아네이트기, 히드록시기, 카복실기 또는 아미드기 등과 같은 열에 의한 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하거나; 또는 에폭시드(epoxide)기, 고리형 에테르(cyclic ether)기, 설파이드(sulfide)기, 아세탈(acetal)기 또는 락톤(lactone)기 등과 같은 활성 에너지에 의해 경화가 가능한 관능기 또는 부위를 하나 이상 포함하는 수지를 사용할 수 있다. 이와 같은 관능기 또는 부위는 예를 들어 이소시아네이트기(-NCO), 히드록시기(-OH), 또는 카복실기(-COOH)일 수 있다.

[72] 구체적으로, 상기 경화성 수지는, 상술한 바와 같은 관능기 또는 부위를 적어도 하나 이상 가지는 폴리우레탄계 수지, 아크릴 수지, 폴리에스테르 수지, 이소시아네이트 수지 또는 에폭시 수지 등이 예시될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

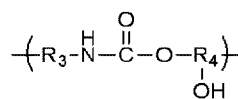
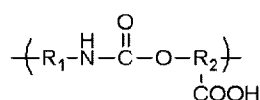
[73]

[74] 일 실시예에 따르면, 상기 바인더 수지는 폴리우레탄계 수지, 이소시아네이트계 경화제 및 에폭시계 수지를 포함할 수 있다.

[75] 상기 폴리우레탄계 수지는 하기 화학식 2a 및 2b로 표시되는 반복단위들을 포함할 수 있다.

[76] [화학식 2a]

[화학식 2b]



[77] 상기 식에서, R_1 및 R_3 는 각각 독립적으로 C_{1-5} 알킬렌기, 우레아기, 또는 에테르기이고; R_2 및 R_4 는 각각 독립적으로 C_{1-5} 알킬렌기이며; 이때, 상기 각각의 C_{1-5} 알킬렌기는 할로젠, 시아노, 아미노 및 니트로로 이루어진 군에서 선택된 치환기를 1개 이상 갖거나 갖지 않는다.

[78] 상기 폴리우레탄계 수지는 상기 화학식 2a로 표시되는 반복단위와 상기 화학식 2b로 표시되는 반복단위를 1:10 내지 10:1의 몰비로 포함할 수 있다.

[79] 상기 폴리우레탄계 수지는 약 500~50,000 g/mol의 범위, 약 10,000~50,000 g/mol의 범위, 또는 약 10,000~40,000 g/mol의 범위의 수평균분자량을 가질 수 있다.

[80] 상기 이소시아네이트계 경화제는 유기 디이소시아네이트일 수 있다.

[81] 예를 들어, 상기 이소시아네이트계 경화제는 방향족 디이소시아네이트, 지방족

- 다이소시아네이트, 지환족 다이소시아네이트, 또는 이들의 혼합물일 수 있다.
- [82] 상기 방향족 다이소시아네이트는 예를 들어 1~2개의 C_{6-20} 아릴기를 갖는 다이소시아네이트일 수 있고, 구체적으로 1,5-나프탈렌 다이소시아네이트, 4,4'-디페닐메탄 다이소시아네이트, 4,4'-디페닐-디메틸메탄 다이소시아네이트, 4,4'-벤질 이소시아네이트, 디알킬-디페닐메탄 다이소시아네이트, 테트라알킬-디페닐메탄 다이소시아네이트, 1,3-페닐렌 다이소시아네이트, 1,4-페닐렌 다이소시아네이트, 톨릴렌 다이소시아네이트, 크실렌 다이소시아네이트 등일 수 있다.
- [83] 상기 지환족 다이소시아네이트는 예를 들어 1~2개의 C_{6-20} 사이클로알킬기를 갖는 다이소시아네이트일 수 있고, 구체적으로 사이클로헥산-1,4-다이소시아네이트, 이소포론 다이소시아네이트, 디사이클로헥실메탄-4,4'-다이소시아네이트, 1,3-비스(이소시아네이트메틸)사이클로헥산, 메틸사이클로헥산 다이소시아네이트 등일 수 있다.
- [84] 바람직하게는, 상기 이소시아네이트계 경화제는 지환족 다이소시아네이트일 수 있으며, 특히 이소포론 다이소시아네이트일 수 있다.
- [85] 상기 에폭시계 수지는, 예를 들어 비스페놀 A형 에폭시 수지, 비스페놀 F형 에폭시 수지, 비스페놀 S형 에폭시 수지, 테트라브로모비스페놀 A형 에폭시 수지 등과 같은 비스페놀형 에폭시 수지; 스피로 고리형 에폭시 수지; 나프탈렌형 에폭시 수지; 비페닐형 에폭시 수지; 테르펜형 에폭시 수지; 트리스(글리시딜옥시페닐)메탄, 테트라키스(글리시딜옥시페닐)에탄 등과 같은 글리시딜 에테르형 에폭시 수지; 테트라글리시딜 디아미노디페닐메탄과 같은 글리시딜 아민형 에폭시 수지; 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 페놀 노볼락형 에폭시 수지, α -나프톨 노볼락형 에폭시 수지, 브롬화페놀 노볼락형 에폭시 수지 등과 같은 노볼락형 에폭시 수지 등을 들 수 있다. 이들 에폭시계 수지는 1종을 단독으로 또는 2종 이상을 조합해 이용될 수 있다.
- [86] 이들 중, 접착성과 내열성을 고려할 때, 비스페놀 A형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 또는 테트라키스(글리시딜옥시페닐)에탄형 에폭시 수지를 이용하는 것이 바람직하다.
- [87] 상기 에폭시계 수지는 약 80~1,000 g/eq, 또는 약 100~300 g/eq의 에폭시 당량을 가질 수 있다. 또한, 상기 에폭시계 수지는 약 10,000~50,000 g/mol의 범위의 수평균 분자량을 가질 수 있다.
- [88]
- [89] 상기 자성 시트는 자성 분말을 50 중량% 이상, 70 중량% 이상, 또는 80 중량% 이상의 양으로 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 자성 시트는 자성 분말을 50~95 중량%, 70~95 중량%, 70~90 중량%, 75~90 중량%, 75~95 중량%, 80~95 중량%, 85~95 중량%, 또는 85~90 중량%의 양으로 함유할 수 있다.
- [90] 또한 상기 자성 시트는 바인더 수지를 5~40 중량%, 5~20 중량%, 5~15 중량%,

또는 7~15 중량%의 양으로 함유할 수 있다.

- [91] 또한, 상기 자성 시트는 자성 시트의 전체 중량을 기준으로, 상기 바인더 수지로서, 6~12 중량%의 폴리우레탄계 수지, 0.5~2 중량%의 이소시아네이트계 경화제 및 0.3~1.5 중량%의 에폭시계 수지를 포함할 수 있다.
- [92] 구체적인 일례에 따르면, 상기 자성 분말이 상기 화학식 1로 표시되는 자성 분말을 포함하고, 상기 바인더 수지가 아크릴계 수지, 폴리우레탄계 수지, 또는 에폭시계 수지이며, 이때 상기 자성 분말이 자성 시트에 80 내지 95 중량%로 포함될 수 있다.
- [93] 구체적인 다른 예에 따르면, 상기 폴리우레탄계 수지는 상기 화학식 2a 및 2b로 표시되는 반복단위들을 포함하고, 상기 이소시아네이트계 경화제는 지환족 디이소시아네이트이고, 상기 에폭시계 수지는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 또는 테트라키스(글리시딜옥시페닐)에탄형 에폭시 수지일 수 있다.
- [94] 구체적인 또 다른 예에 따르면, 상기 자성 시트는 자성 시트의 전체 중량을 기준으로, 자성 분말을 70~95 중량%의 양으로 포함하고, 바인더 수지로서, 6~12 중량%의 폴리우레탄계 수지, 0.5~2 중량%의 이소시아네이트계 경화제 및 0.3~1.5 중량%의 에폭시계 수지를 포함할 수 있다.
- [95]
- [96] 바람직한 일례에 따른 자성 시트는, 유연성을 갖는 두께 10~500 μm 의 무소결 경화 시트로서, 자성 시트의 전체 중량을 기준으로, 상기 자성 분말을 70~90 중량%의 양으로 포함하고, 상기 바인더 수지를 5~20 중량%의 양으로 포함하고, 100~300 kHz의 주파수 영역에서 100~300의 투자율 및 5~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 갖고, 13~14 MHz의 주파수 영역에서 100~250의 투자율 및 1~5의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 갖고, 200초 동안 일정한 속도로 30°C부터 240°C까지 온도가 상승한 후, 100초 동안 일정한 속도로 240°C부터 130°C까지 온도가 하강하는 조건의 열처리를 2회 반복할 때, 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 갖고, 2N 염산 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 갖고, 2N 수산화나트륨 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.
- [97]
- [98] 상기 자성 시트는 자성 분말 및 바인더 수지를 함유하는 무소결 건조 시트일 수 있다. 이와 같은 고분자형 자성 시트는 통상적인 무소결 건조식 고분자형 자성 시트의 제조방법에 의해 제조될 수 있다. 예를 들어, 상기 자성 시트는 자성 분말을 바인더 수지에 분산시킨 뒤 시트상 성형하여 제조될 수 있다.
- [99] 구체적인 예로서, 상기 자성 시트는 (i) 자성 분말을 바인더 수지 및 용매에 분산시켜 슬러리를 제조하는 단계; 및 (ii) 상기 슬러리를 이용하여 시트를 성형한 뒤 건조하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다.

- [100] 보다 구체적인 예로서, 먼저 자성 분말을 바인더 수지와 함께 용매에 가하고, 분산기(planetary mixer, homo mixer, no-bead mill 등)에 의해 분산시켜 약 100~10,000cPs의 점도(23°C에서)를 갖는 슬러리를 제조한다. 이후, 상기 슬러리를 테이프 캐스팅에 의해 얇은 틈을 통과시켜 막을 형성하되 원하는 두께에 따라 속도와 온도를 조절하고, 건조기를 통하여 용매를 제거한 뒤 성형된 시트를 권취하여 자성 시트를 제조할 수 있다.
- [101] 상기 제조가 롤투롤 공정으로 수행될 경우, 캐리어 필름 상에 자성 분말 및 바인더 수지를 포함하는 슬러리를 코팅한 후 건조시켜 자성 시트를 제조할 수 있다.
- [102] 이와 같이 제조된 건조 자성 시트는 바인더 수지의 경화가 완료되지 않은 자성 시트일 수 있다.
- [103] 또한, 상기 자성 시트는 상기 건조 단계 이후에 상기 자성 시트를 열가압 등에 의해 경화될 수 있다. 즉, 상기 자성 시트의 제조방법은 상기 건조 단계 이후에, 상기 자성 시트를 1~100 MPa의 압력 및 100~300°C의 온도 조건으로 열가압하여 상기 자성 시트 중의 바인더 수지를 경화시키는 단계를 추가로 포함할 수 있다. 그 결과, 수득된 자성 시트는 바인더 수지의 경화가 완료된 자성 시트일 수 있다.
- [104]
- [105] **안테나 장치 (자성 시트 및 안테나 기관 포함)**
- [106]
- [107] 도 3a 및 도 3b는 일 실시예에 따른 안테나 장치의 단면도를 예시한 것이다.
- [108] 실시예에 따른 안테나 장치는, 도 3a를 참조하여, 자성 시트(10), 및 상기 자성 시트(10)의 일면 상에 배치되는 안테나 기관(20)을 포함한다.
- [109] 또한, 상기 안테나 장치는, 도 3b를 참조하여, 상기 자성 시트(10)의 타면에 배치되는 방열 시트(30)를 추가로 포함할 수 있다.
- [110] 또한, 상기 자성 시트(10) 및 방열 시트(30)의 일면 및/또는 타면에는 보호 필름(40) 및/또는 접착층(50)이 추가로 합지될 수 있다.
- [111] 이하 각 구성 성분별로 구체적으로 설명한다.
- [112]
- [113] 상기 안테나 장치에 사용되는 자성 시트(10)의 구성, 조성 및 특성은 앞서 상세히 설명한 바와 같다.
- [114] 상기 자성 시트(10)는, 금속 성분을 함유하는 안테나 기관(20)과 합지시에, 별도의 접착층 없이 간단한 열가압을 통해 합지될 수 있다.
- [115] 예를 들어, 상기 열가압 공정에서의 열로 인하여 바인더 수지의 경화가 완료된 자성 시트가 형성되고, 이에 따라 상기 자성 시트 및 상기 안테나 기관은 열가압과 동시에 바인더 수지가 경화되면서 접합되므로 접합력이 더욱 우수할 수 있다.
- [116] 또한, 상기 자성 시트(10)는 소결 자성 시트와는 달리 유연성을 가지므로, 안테나 기관(20)의 표면에 직접 합지되더라도, 안테나 패턴의 볼록부와 오목부를

채울 수 있어서 높은 밀착성을 나타낼 수 있다.

[117]

[118] 상기 안테나 기판(20)은 무선전력전송(WPT), 근거리통신(NFC), 또는 마그네틱보안전송(MST)의 기능의 안테나 기판일 수 있다.

[119] 바람직하게는, 상기 안테나 기판은 WPT, NFC, 및 MST의 기능 중 둘 이상의 복합 기능의 안테나 기판일 수 있다. 예를 들면, 상기 자성 시트가 WPT, NFC 및 MST의 용도 중 둘 이상의 복합 용도로 사용되는 자성 시트이고, 상기 안테나 기판이 WPT, NFC 및 MST의 기능 중 둘 이상의 복합 기능을 갖는 안테나 기판일 수 있다. 보다 바람직하게는, 상기 안테나 기판은 WPT, NFC, 및 MST가 모두 복합된 기능의 안테나 기판일 수 있다.

[120] 상기 안테나 기판(20)은 안테나 패턴을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 안테나 기판은 절연성 기재층, 및 상기 절연성 기재층의 일면 또는 양면에 구비된 하나 이상의 안테나 패턴을 포함할 수 있다.

[121] 상기 절연성 기재층은 예를 들어 폴리이미드(PI), 폴리아미드(PA), 폴리카보네이트(PC), 폴리에스터(PE), 에폭시 수지, 아크릴 수지, 아크릴로니트릴-부타디엔-스타이렌(ABS), 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(PE), 폴리프로필렌(PP) 등의 소재로 구성될 수 있고, 이들 중 둘 이상이 공중합되거나 블렌드된 고분자 수지로 구성될 수도 있다.

[122] 상기 안테나 패턴은 금속 소재로 구성될 수 있으며, 예를 들어 구리, 니켈, 금, 은, 아연, 주석, 또는 이들의 합금 소재로 구성될 수 있다.

[123] 상기 안테나 패턴의 형태는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 WPT, NFC 및 MST를 비롯한 다양한 기능을 복합적으로 가질 수 있도록 하나 이상의 패턴을 구비할 수 있고, 필요에 따라 다양하게 변화시킬 수 있다.

[124] 상기 안테나 기판은 유연성(flexible) 기판일 수 있으며, 이 경우 상기 절연성 기재층은 유연성 고분자 필름일 수 있다. 또한, 상기 안테나 패턴은 인쇄회로 패턴일 수 있으며, 이 경우 상기 안테나 기판은 유연성 인쇄회로기판(FPCB)일 수 있다. 일례로서, 상기 안테나 기판은 통상적인 유연성 인쇄회로기판(FPCB)의 제조 방법에 따라 제조될 수 있다.

[125]

[126] 상기 방열 시트(30)는 열점(hot spot)에서 발생하는 열을 효과적으로 분산하고 히트싱크(heat sink) 등으로 전달하는 역할을 하는 중간 매개체 역할 또는 최종적으로 열을 방출시키는 역할을 한다. 이에 따라 상기 방열 시트는 안테나 장치의 중심층 보다는 외곽층으로서 위치하게 된다.

[127] 상기 방열 시트(30)로는 그라파이트 시트, 구리 호일과 같은 금속 호일, 탄소나노튜브 복합 시트 등을 사용할 수 있다. 바람직하게는, 상기 방열 시트는 높은 열전도도와 전기전도도 특성을 갖는 그라파이트 시트일 수 있다.

[128] 상기 그라파이트 시트는 천연 그라파이트 시트 또는 인조 그라파이트 시트일 수 있다.

- [129] 상기 천연 그라파이트 시트는 인상 흑연 등의 천연 흑연 분말을 산화제 처리하고 팽창시킨 뒤 이를 압연하여 제조될 수 있다.
- [130] 상기 인조 그라파이트 시트는 고분자 필름을 탄화 및 흑연화시켜 제조된 것일 수 있다. 이때 상기 고분자 필름은 폴리아미드계 수지, 폴리아미드계 수지(폴리아미드 수지, 폴리아미드 에스테르 수지 등), 폴리아릴렌계 수지(폴리페닐렌 수지, 폴리아릴렌 에테르 수지 등), 폴리벤조사이클로부텐계 수지, 또는 이들의 혼합 수지의 필름일 수 있다.
- [131]
- [132] 상기 보호 필름(40)은 자성 시트(10) 및/또는 방열 시트(30)의 일면에 합지되어 표면을 보호할 수 있다.
- [133] 상기 보호 필름은 소재에 특별히 제한되지 않는다. 일례로서, 상기 보호 필름은 유연성(flexible)을 갖는 시트일 수 있으며, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌(PE), 폴리비닐클로라이드(PVC), 폴리카보네이트(PC), 폴리프로필렌(PP), 또는 이들의 혼합 소재의 고분자 필름일 수 있다.
- [134] 이와 같은 보호 필름은 자성 시트 및 방열 시트를 보호하면서 부착성을 발휘할 수 있게 해 주는 역할을 한다.
- [135] 상기 보호 필름의 두께는 0.001mm 내지 1mm의 범위일 수 있고, 0.002mm 내지 0.5mm의 범위, 또는 0.005mm 내지 0.05mm의 범위일 수 있다.
- [136] 상기 보호 필름(40)은 상기 자성 시트(10) 및 상기 방열 시트(30) 중 적어도 하나의 측면 테두리를 실링할 수 있다.
- [137] 자성 시트는 대체적으로 금속 성분을 함유하고 있어서, 외부에 노출된 측면 테두리가 공기 중의 산소, 수분, 이산화탄소 등으로 인하여 산화됨으로써 본래의 자성 특성이 지속적으로 저하되는 문제가 있다. 또한 후가공 단계에서 자성 시트를 원하는 치수와 형태에 따라 재단 또는 파쇄 시에, 측면의 조각들이 이탈하여 공정 상의 이물질이 되거나 전자 기기의 오작동을 일으킬 수 있다.
- [138] 또한, 방열 시트의 소재로서 사용되는 그라파이트는 탄소 원자들이 6각 벌집구조로 배열된 층이 겹겹이 적층된 구조를 가지므로, 동일층 내의 탄소 원자간에는 강한 공유결합을 하지만 서로 다른 층간의 탄소원자 간에는 약한 반데르발스(Van Der Waals) 결합을 하여 결합력이 약한 단점이 있다. 이에 따라 보호 필름 등이 합지된 그라파이트 시트의 상하면과는 달리, 외부에 노출된 측면 테두리는 외부의 영향에 의해 그라파이트 시트의 내부층들이 분리되는 문제가 발생할 수 있다.
- [139] 이에 따라, 자성 시트(10)와 방열 시트(30)의 측면을 실링하여 외부에 노출시키지 않을 경우, 외부 영향에 따른 자성체의 손상과 이물질 발생 및 그라파이트의 층분리 등을 방지할 수 있어서, 안테나 기능의 신뢰성을 높이고 성능을 향상시킬 수 있다. 또한, 하나의 보호 필름으로 방열 시트와 자성 시트의 측면을 모두 실링할 경우, 방열 시트와 자성 시트 간에 별도의 접착층이 없이도

합지될 수 있으므로, 자성 시트에서 발생하는 열을 방열 시트에 직접 전달할 수 있고, 두께 및 공정 단계를 줄일 수 있다.

[140]

[141] 도 4a 내지 도 4d는 보호 필름으로 측면이 실링된 안테나 장치의 단면도를 예시한 것이다.

[142] 도 4a를 참조하여, 상기 보호 필름(40)은 상기 방열 시트(30)의 측면 테두리를 실링할 수 있다. 즉, 상기 보호 필름(40)은 자성 시트(10)의 상면을 커버하면서 상기 자성 시트(10)의 4개의 측면 테두리를 모두 실링할 수 있다.

[143] 도 4b를 참조하여, 자성 시트(10)의 일면에 접착층(50)이 구비될 경우, 상기 보호 필름(40)은 접착층(50)의 측면 테두리도 함께 실링할 수 있다.

[144] 도 4c 및 도 4d를 참조하여, 자성 시트(10)의 타면에 방열 시트(30)가 구비될 경우, 상기 보호 필름(40)은 방열 시트(30)의 측면 테두리도 함께 실링할 수 있다.

[145] 즉, 상기 보호 필름(40)은 자성 시트(10)의 상면을 커버하면서 상기 자성 시트(10)의 4개의 측면 테두리 및 상기 방열 시트(30)의 4개의 측면 테두리를 동시에 실링할 수 있다.

[146] 그라파이트 시트와 같은 방열 시트의 표면은 일반적으로 소수성을 갖기 때문에, 고분자 형태의 자성 시트 등의 표면과의 접착력이 약하여, 이들의 결합을 위해 그라파이트 시트의 일면에 접착층을 형성하여 자성 시트와 합지할 필요가 있다. 그러나, 보호 필름(40)으로 자성 시트(10)의 측면 테두리 및 방열 시트(30)의 측면 테두리를 동시에 실링할 경우, 자성 시트(10)와 방열 시트(30) 간에 별도의 접착층이 없이도 합지될 수 있다. 이에 따라, 자성 시트에서 발생하는 열을 방열 시트에 직접 전달할 수 있고, 두께 및 공정 단계를 줄일 수 있다.

[147]

[148] 일례에 따르면, 상기 보호 필름에 의해 측면이 실링된 안테나 장치는,

[149] (1) 상기 자성 시트(10)의 상면에, 상기 자성 시트(10)보다 면적이 더 큰 보호 필름(40)을 합지하여, 상기 보호 필름(40)이 상기 자성 시트(10)의 상면을 커버하면서 상기 자성 시트(10)의 4개의 측면보다 외측으로 돌출되도록 하는 단계;

[150] (2) 안테나 기관(20) 상에 상기 보호 필름(40)이 합지된 자성 시트(10)를 배치하여 적층체를 제조하는 단계; 및

[151] (3) 상기 적층체를 열가압(90)하여, 상기 보호 필름(40)의 돌출부로 상기 자성 시트(10)의 측면 테두리를 실링하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다.

[152]

[153] 다른 예에 따르면, 상기 보호 필름에 의해 측면이 실링된 안테나 장치는,

[154] (1) 안테나 기관(20) 상에 자성 시트(10)를 배치하고, 상기 자성 시트(10) 상에 이와 동일 면적의 방열 시트(30)를 4개의 측면이 일치하도록 배치하여 적층체를

제조하는 단계;

[155] (2) 상기 방열 시트(30)의 상면에, 상기 방열 시트(30)보다 면적이 더 큰 보호 필름(40)을 배치하여, 상기 보호 필름(40)이 상기 방열 시트(30)의 상면을 커버하면서 상기 방열 시트(30)의 4개의 측면보다 외측으로 돌출되도록 하는 단계; 및

[156] (3) 상기 보호 필름(40)이 배치된 적층체를 열가압하여, 상기 보호 필름(40)의 돌출부로 상기 방열 시트(30)의 측면 테두리 및 상기 자성 시트(10)의 측면 테두리를 동시에 실링하는 단계를 포함하는 방법에 의해 제조될 수 있다.

[157]

[158] 이와 같이 고분자 필름의 합지에 의해 보호 필름을 형성할 경우, 상기 자성 시트 또는 방열 시트의 상면에 합지되는 보호 필름의 치수(가로x세로)는, 상기 자성 시트 또는 방열 시트의 치수(가로x세로)보다는 클 필요가 있다.

[159]

[160] 상기 예시된 안테나 장치의 제조방법에서 사용되는 상기 자성 시트(10)는, 앞서 설명한 종류의 자성 시트일 수 있으며, 또한 앞서 예시한 자성 시트의 제조방법으로 제조될 수 있다.

[161] 일례에 따르면, 상기 안테나 장치의 제조방법에서 사용되는 자성 시트(10)는, 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함하는 고분자형 자성 시트일 수 있으며, 이의 구체적인 조성은 앞서 예시한 바와 같을 수 있다.

[162] 보다 구체적으로, 상기 자성 시트(10)는 바인더 수지의 경화가 완료되지 않은 건조 자성 시트일 수 있으며, 이때 상기 건조 자성 시트의 바인더 수지는 안테나 장치의 제조 과정의 열가압에 의해 경화될 수 있다. 그에 따라 상기 열가압에 의해 구성층들 간의 압착과 동시에 자성 시트에 포함된 미경화 또는 반경화된 바인더 수지가 경화되면서, 자성 시트(10)와 다른 구성층, 예를 들어 안테나 기판(20) 및 방열 시트(30)와의 접합성이 보다 향상될 수 있다.

[163]

[164] 상기 접착층(50)은 자성 시트(10) 및/또는 방열 시트(30)의 일면에 형성되어 다른 구성층과의 결합력을 향상시킨다.

[165] 상기 접착층은 접착력이 있는 소재이면 제한없이 이용할 수 있으며, 예를 들어 아크릴계 PSA(pressure sensitive adhesive), 실리콘계 PSA 등의 소재의 접착층 또는 점착층이 될 수 있다.

[166] 일례에 따르면, 상기 자성 시트에는 접착성 향상을 위한 접착층이 하면에 구비될 수 있으며, 이에 따라 상기 자성 시트는 접착층을 매개로 안테나 기판에 부착될 수 있다.

[167] 상기 접착층의 두께는 0.001mm 내지 1mm의 범위일 수 있고, 0.002mm 내지 0.5mm의 범위, 또는 0.005mm 내지 0.05mm의 범위일 수 있다.

[168]

[169] 실시예에 따른 자성 시트는 WPT 및 MST 기능이 구동되는 100~300 kHz 대역,

및 NFC 기능이 구동되는 13.56 MHz에서 모두 우수한 투자율 및 투자율/투자손실 비율을 나타낼 수 있다.

[170] 아울러, 상기 자성 시트는 단일 제품으로 WPT, NFC 및 MST 기능을 모두 지원하므로, 상기 복합 기능을 위해 기존에 2종류 이상의 자성 시트가 필요했던 것과 비교하여 공정성, 경제성 및 신뢰성을 높일 수 있다.

[171] 또한, 상기 자성 시트는 유연성이 우수하여 최근 모바일 기기에 탑재되는 부품의 유연성 요구를 맞출 수 있고, 안테나 패턴의 볼록부와 오목부를 채울 수 있어서 안테나 기관과 높은 밀착성을 나타낼 수 있다.

[172] 그 외에도, 상기 자성 시트는 제조가 간단하고, 기계적 물성 등 기타 제반 특성이 우수하다.

[173] 따라서, 상기 자성 시트는 안테나 기관과 함께 모바일 기기에 탑재됨으로써, 모바일 기기의 경량화 및 소형화를 구현할 수 있다.

[174]

[175] 안테나 장치 (자성 시트 및 안테나 패턴 포함)

[176]

[177] 다른 실시예에 따른 안테나 장치는, 자성 시트 및 상기 자성 시트의 적어도 일면 상에 배치되는 안테나 패턴을 포함한다.

[178]

[179] 상기 안테나 장치에 포함되는 자성 시트는 앞서 설명한 실시예에 따른 자성 시트와 실질적으로 동일한 조성과 특성을 가질 수 있으며, 또한 실질적으로 동일한 방법에 의해 제조될 수 있다.

[180] 이에 따라, 상기 자성 시트는 100~300 kHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~800이고, 13~14 MHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~400이다.

[181] 또한 상기 자성 시트는 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함한다. 또한, 상기 자성 시트는 유연성을 갖는 두께 10~3000 μm 의 무소결 경화 시트일 수 있다.

[182] 구체적인 일례에 따르면, 상기 자성 시트는 자성 시트의 전체 중량을 기준으로, 자성 분말을 70~90 중량%의 양으로 포함하고, 바인더 수지로서, 6~12 중량%의 폴리우레탄계 수지, 0.5~2 중량%의 이소시아네이트계 경화제 및 0.3~1.5 중량%의 에폭시계 수지를 포함할 수 있다. 또한, 이때 상기 자성 분말은 상기 화학식 1의 조성을 갖고, 상기 폴리우레탄계 수지는 상기 화학식 2a 및 2b로 표시되는 반복단위들을 포함하고, 상기 이소시아네이트계 경화제는 지환족 디이소시아네이트이고, 상기 에폭시계 수지는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 또는 테트라키스(글리시딜옥시페닐)에탄형 에폭시 수지일 수 있다.

[183] 또한, 상기 자성 시트는 200초 동안 일정한 속도로 30°C부터 240°C까지 온도가 상승한 후, 100초 동안 일정한 속도로 240°C부터 130°C까지 온도가 하강하는 조건의 열처리를 2회 반복할 때, 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율

변화를 갖고, 2N 염산 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 갖고, 2N 수산화나트륨 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 가질 수 있다.

[184]

[185] 상기 안테나 패턴은 상기 자성 시트의 일면 또는 양면 상에 배치된다.

[186] 상기 안테나 패턴은 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 안테나 패턴은 전도성 금속을 포함할 수 있다. 구체적으로, 상기 안테나 패턴은 구리, 니켈, 금, 은, 아연 및 주석으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속을 포함할 수 있다.

[187] 실시예에 따른 안테나 패턴의 패턴 형태는 특별히 한정되지 않으며, 예를 들어 NFC 안테나, WPT 안테나, MST 안테나를 비롯한 다양한 기능을 복합적으로 가질 수 있도록 패턴을 형성할 수 있고, 필요에 따라 다양하게 변화시킬 수 있다. 또한, 상기 안테나 패턴은 인쇄 회로 패턴일 수 있다. 상기 안테나 패턴은 코일 형태 또는 나선 형태를 가질 수 있다.

[188]

[189] 상기 안테나 패턴은 상기 자성 시트에 직접 접합될 수 있고, 이에 따라 상기 안테나 패턴은 상기 자성 시트의 일 표면 또는 양 표면에 직접 접촉할 수 있다. 또는 상기 안테나 패턴과 상기 자성 시트 사이에는 절연층이 삽입될 수 있다.

[190]

[191] 상기 안테나 장치는 자성 시트를 관통하는 비아(via)를 추가로 포함할 수 있다.

[192] 이에 따라, 상기 안테나 장치는 자성 시트; 상기 자성 시트의 일면 또는 양면 상에 배치된 안테나 패턴; 및 상기 자성 시트를 관통하고 상기 안테나 패턴에 연결되는 하나 이상의 비아를 포함할 수 있다.

[193] 상기 비아는 자성 시트의 양 면에 배치되는 안테나 패턴에 모두 접촉하여 전기적으로 연결시킨다. 상기 비아는 전도성 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 비아는 상기 구리, 니켈, 금, 은, 아연 및 주석으로 이루어진 군으로부터 선택되는 1종 이상의 금속을 포함할 수 있다.

[194] 또한, 상기 자성 시트는 상하로 관통하는 비아 홀들을 포함할 수 있다. 상기 비아 홀은 예를 들어 100~300 μm 의 범위, 또는 120~170 μm 의 범위의 직경을 가질 수 있다.

[195] 실시예에 따른 안테나 장치는 안테나 패턴의 형상, 비아와 단자의 연결, 또는 배선 추가 등을 통해 다양한 구성을 가질 수 있다.

[196]

[197] 구체 실시예에 따르면, 도 5를 참조하여, 상기 안테나 장치는 자성 시트(10); 상기 자성 시트의 일면 상에 배치된 안테나 패턴(60); 상기 자성 시트의 타면 상에 배치된 배선 패턴(70); 및 상기 자성 시트(100)를 관통하는 비아(80)를 포함하고, 이때 상기 비아(80)는 상기 안테나 패턴(60)의 일 끝단 및 상기 배선 패턴(70)의 일 끝단에 연결된다.

[198]

[199] 실시예에 따른 안테나 장치의 제조방법은, 자성 시트의 적어도 일면 상에 도전 호일을 열 및 압력을 가하여 접합하는 단계; 및 상기 도전 호일을 식각하여 안테나 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[200]

바람직한 실시예에 따른 안테나 장치의 제조방법은, 자성 분말 및 열경화성의 바인더 수지를 포함하는 자성 시트를 제조하는 단계; 상기 자성 시트와 도전 호일을 적층하는 단계; 수득한 적층체에 열 및 압력을 가하여 상기 바인더 수지를 경화시키고, 상기 바인더 수지가 경화되면서 상기 도전 호일과 상기 자성 시트를 접합시키는 단계; 및 상기 도전 호일을 식각하여 안테나 패턴을 형성하는 단계를 포함한다.

[201]

이때, 상기 자성 시트는 앞서 설명한 실시예에 따른 자성 시트의 제조방법과 실질적으로 동일한 조건 및 방법으로 제조될 수 있다.

[202]

실시예에 따른 자성 시트는, NFC, WPT 및 MST의 주파수에서 우수한 자성 특성을 가지면서, 개선된 내산/내염기 특성 및 내부식성을 갖는다. 특히 상기 자성 시트는 열에 의해 바인더 수지가 경화되어 자성 분말을 보다 견고하게 붙잡을 수 있다. 이에 따라, 상기 자성 시트는 패턴화를 위해 식각액 처리되거나 제품에 적용하기 위해 리플로우 또는 솔더링 공정이 수행되는 등과 같은 다양한 환경 변화에도 중량 및 두께 변화가 거의 없을 수 있다.

[203]

보다 바람직한 실시예에 따르면, 상기 자성 시트는 특정 중량비의 폴리우레탄계 수지, 이소시아네이트계 경화제 및 에폭시계 수지로 구성된 바인더 수지 내에 자성 분말이 분산된 구성을 가짐으로써, 보다 향상된 내열 특성 및 내화학 특성을 가질 수 있다.

[204]

이에 따라, 상기 자성 시트를 이용하여 폴리이미드 등의 절연성 기판 없이 자성 시트 상에 전도층 또는 안테나 패턴층을 직접 형성함으로써 두께를 감소시키고 제조공정을 간소화할 수 있다. 또한, 상기 자성 시트는 고분자 기반 시트로서 유연성이 우수할 뿐만 아니라, 자성분말을 고함량으로 함유할 수 있어서 우수한 자성 특성을 가질 수 있다.

[205]

이에 따라 상기 자성 시트를 이용하여 제조된 안테나 장치는 NFC, WPT 및 MST 용도로 유용하게 사용될 수 있다.

[206]

발명의 실시를 위한 형태

[207]

이하, 보다 구체적인 실시예들을 예시적으로 설명한다.

[208]

[209]

이하의 실시예 1에 사용된 재료들은 아래와 같다:

[210]

- 자성 분말: 샌더스트 분말, C1F-02A, Crystallite Technology

[211]

- 폴리우레탄계 수지: UD1357, 다이이치세이카공업(주)

[212]

- 이소시아네이트계 경화제: isophorone diisocyanate, Sigma-Aldrich

- [213] - 에폭시계 수지: 비스페놀 A형 에폭시 수지(에폭시 당량=189g/eq), Epikote™ 828, Japan Epoxy Resin
- [214]
- [215] 실시예 1: 고분자형 자성 시트의 제조
- [216]
- [217] 단계 1) 자성 분말 슬러리 제조
- [218] 42.8 중량부의 자성 분말, 15.4 중량부의 폴리우레탄계 수지 분산액(폴리우레탄계 수지 25 중량%, 2-부탄온 75 중량%), 1.0 중량부의 이소시아네이트계 경화제 분산액(이소시아네이트계 경화제 62 중량%, n-부틸 아세테이트 25 중량%, 2-부탄온 13 중량%), 0.4 중량부의 에폭시계 수지 분산액(에폭시계 수지 70 중량%, n-부틸 아세테이트 3 중량%, 2-부탄온 15 중량%, 톨루엔 13 중량%), 및 40.5 중량부의 톨루엔을 플래너터리 믹서(planetary mixer)에서 약 40~50 rpm의 속도로 약 2시간 동안 혼합하여, 자성 분말 슬러리를 제조하였다.
- [219]
- [220] 단계 2) 자성 시트의 제조
- [221] 앞서 제조된 자성 분말 슬러리를 캐리어 필름 상에 콤마 코터에 의해서 코팅하고, 약 110°C의 온도로 건조하여 건조 자성 시트를 형성하였다. 상기 건조 자성 시트를 약 170°C의 온도에서 약 9 MPa의 압력으로 약 60분간 핫 프레스 공정으로 압축 경화시켜 최종 자성 시트를 얻었다.
- [222]
- [223] 실시예 2: 고분자형 자성 시트의 제조
- [224] 실시예 1과 동일한 절차를 반복하되, 자성 분말로서 킨세이마텍(Kinsei matec)사의 Fe-Si-Cr 분말을 사용하여, 자성 시트를 제조하였다.
- [225]
- [226] 비교예 1: 비정질 자성 시트의 제조
- [227] $\text{Fe}_{73.5}\text{CuNb}_3\text{Si}_{13.5}\text{B}_9$ 조성의 비정질 리본을 멜트스피닝에 의한 급냉응고법(RSP)으로 25 μm 두께로 제조한 후, 시트 형태로 컷팅하여 580°C의 N₂ 분위기에서 1시간 동안 무자장 열처리하여 리본 시트를 제조하였다. 10 μm 두께의 PET 보호 필름과 10 μm 두께(이형 필름 별도)의 양면 테이프 사이에 상기 리본 시트를 삽입하여 적층 시트를 얻었다. 상기 적층 시트를 라미네이트 장치에 통과시키면서 리본 시트에 크랙을 형성하면서 라미네이트하였다.
- [228]
- [229] 비교예 2: 페라이트 자성 시트의 제조
- [230] SKC사의 페라이트 자성 시트를 사용하였다.
- [231]
- [232] 시험예 1: 자성 시트의 주파수별 투자율 및 투자손실 측정
- [233] 앞서 실시예 및 비교예의 자성 시트에 대해서 임피던스 측정기(4294A Precision

Impedance Analyzer + 42942A Terminal Adapter, Agilent)를 이용하여 주파수별 투자율 및 투자손실을 측정하였다.

[234] 도 1은 상기 실시예 및 비교예의 자성 시트의 투자율(μ') 및 투자손실(μ'')을 나타낸 그래프이다.

[235] 도 1에서 보듯이, 실시예 1 및 2의 고분자형 자성 시트의 경우, 무선전력전송(WPT)의 주파수 대역(100~300 kHz)에서 NFC의 주파수(13.56 MHz)에 이르기까지 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율이 비교적 높고 투자율과 투자손실이 일정하게 유지되기 때문에 모든 영역에서 용이하게 사용 가능하였다.

[236] 반면, 비교예 1의 비정질 자성 시트의 경우, 무선전력전송(WPT)의 주파수 대역(100~300 kHz)에서는 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율이 높아 사용이 가능하였으나, NFC의 주파수(13.56 MHz)에서는 투자율이 급격히 감소하고 투자손실이 증가하여 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율이 낮아져 사용이 어려웠다.

[237] 또한, 비교예 2의 페라이트 자성 시트의 경우, NFC의 주파수(13.56 MHz)에서는 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율이 높아 사용 가능하였지만, 무선전력전송(WPT)의 주파수 대역(100~300 kHz)에서는 투자율이 너무 낮고 포화 자속밀도도 낮아 사용이 어려웠다.

[238]

[239] 시험예 2: 내열성 평가 (리플로우 테스트)

[240] 상기 실시예 1의 자성 시트를 오븐 내에 배치하고, 200초 동안 일정한 속도로 30°C부터 240°C까지 온도를 상승시킨 후, 100초 동안 240°C부터 130°C까지 일정한 속도로 온도를 하강시키는 열처리 조건으로 리플로우 테스트를 2회 수행하였다. 이후, 자성 시트의 두께 변화, 투자율 변화 및 접합력 변화를 측정하였다.

[241] 그 결과, 리플로우 테스트 2회 이후에도 자성 시트의 표면에 모두 블리스터(blisters)가 관찰되지 않았다. 또한, 리플로우 테스트 2회 이후에 자성 시트의 두께 및 투자율 변화가 모두 5% 미만으로 측정되었다.

[242]

[243] 시험예 3: 내화학성 평가

[244] 2N HCl 수용액에 상기 실시예 1의 자성 시트를 약 30분 동안 침지한 후, 상기 자성 시트의 질량 변화, 두께 변화 및 투자율 변화가 측정되었다. 또한, 2N NaOH 수용액에 자성 시트를 약 30분 동안 침지한 후, 상기 자성 시트의 질량 변화, 두께 변화 및 투자율 변화가 측정되었다.

[245] 그 결과 용액 하부에 자성분말의 침전이 발생하지 않았고, 질량 변화, 자성 시트의 질량 변화, 두께 변화 및 투자율 변화가 모두 5% 이하로 측정되었다.

[246]

[247] 시험예 4: 내열성 평가 (Pb 플로팅 테스트)

[248] 용융 납조에 상기 실시예 1의 자성 시트를 띄우고 40초간 방치한 후, 표면을

관찰하였다.

[249] 그 결과 자성 시트의 표면에 모두 블리스터가 관찰되지 않았다.

[250]

[251] 시험예 5: 방청 특성 평가

[252] KS D9502의 염수 분무 시험법에 의해서, 상기 실시예 1의 자성 시트에 35°C에서 72시간 동안 5% 농도의 NaCl 중성 염수를 시간당 평균 1~2 mL로 분무한 후, 녹 발생 여부를 관찰하였다.

[253] 녹 발생 여부를 면적법(레이팅 넘버법)으로 측정한 결과 9.8 이상으로 측정되었다(레이팅 넘버(rating number)법은 부식 면적과 유효 면적의 비율에 의해서 부식 정도를 나타내는 평가 방법으로서 0~10의 값으로 구분된다).

[254]

[255] 시험예 6: 내고온다습 특성 평가

[256] 상기 실시예 1의 자성 시트를 85°C/85%RH 항온항습 오븐에서 72시간 방치한 후, 자성 시트의 두께 변화 및 투자율 변화를 측정하였다.

[257] 그 결과 자성 시트의 두께 변화 및 투자율 변화는 모두 5% 이하로 측정되었다.

[258]

산업상 이용가능성

[259] 실시예에 따른 자성 시트는 안테나 기판 또는 안테나 패턴과 함께 모바일 기기에 탑재됨으로써, 모바일 기기의 경량화 및 소형화를 구현할 수 있다

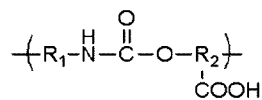
청구범위

- [청구항 1] 바인더 수지 및 상기 바인더 수지 내에 분산된 자성 분말을 포함하는 고분자형 자성 시트로서,
100~300 kHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~800이고,
13~14 MHz의 주파수 영역에서의 투자율이 10~400인, 자성 시트.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
상기 자성 시트가 100~300 kHz의 주파수 영역에서 200~300의 투자율, 및
13~14 MHz의 주파수 영역에서 100~250의 투자율을 갖는, 자성 시트.
- [청구항 3] 제 2 항에 있어서,
상기 자성 시트가
100~300 kHz의 주파수 영역에서 5~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율 및
13~14 MHz의 주파수 영역에서 1~5의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을
갖는, 자성 시트.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 자성 시트가 무선전력전송(WPT), 근거리통신(NFC) 및
마그네틱보안전송(MST)의 용도 중 둘 이상의 복합 용도로 사용되는,
자성 시트.
- [청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 자성 시트가 $30\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 단일층으로 구성된,
자성 시트.
- [청구항 6] 제 1 항에 있어서,
상기 자성 시트가 상기 자성 분말을 70 내지 95 중량%로 포함하는, 자성
시트.
- [청구항 7] 제 6 항에 있어서,
상기 자성 분말이 하기 화학식 1로 표시되는 자성 성분을 1종 이상
포함하는, 자성 시트:
[화학식 1]
 $\text{Fe}_{1-a-b-c} \text{Si}_a \text{X}_b \text{Y}_c$
상기 화학식 1에서,
X는 Al, Cr, Ni, Cu, 또는 이들의 조합이고;
Y는 Mn, B, Co, Mo, 또는 이들의 조합이고;

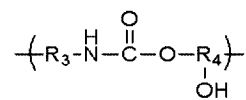
$0.01 \leq a \leq 0.2$, $0.01 \leq b \leq 0.1$, 및 $0 \leq c \leq 0.05$ 이다.

- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
상기 바인더 수지가 폴리우레탄계 수지, 이소시아네이트계 경화제 및 에폭시계 수지를 포함하는, 자성 시트.
- [청구항 9] 제 8 항에 있어서,
상기 폴리우레탄계 수지는 하기 화학식 2a 및 2b로 표시되는 반복단위들을 포함하고,
상기 이소시아네이트계 경화제는 지환족 디이소시아네이트이고,
상기 에폭시계 수지는 비스페놀 A형 에폭시 수지, 크레졸 노볼락형 에폭시 수지, 또는 테트라키스(글리시딜옥시페닐)에탄형 에폭시 수지인,
자성 시트:

[화학식 2a]



[화학식 2b]



상기 식에서,

R_1 및 R_3 는 각각 독립적으로 C_{1-5} 알킬렌기, 우레아기, 또는 에테르기이고;
 R_2 및 R_4 는 각각 독립적으로 C_{1-5} 알킬렌기이며;
이때, 상기 각각의 C_{1-5} 알킬렌기는 할로젠, 시아노, 아미노 및 니트로로 이루어진 군에서 선택된 치환기를 1개 이상 갖거나 갖지 않는다

- [청구항 10] 제 8 항에 있어서,
상기 자성 시트가 자성 시트의 전체 중량을 기준으로,
상기 바인더 수지로서, 6~12 중량%의 폴리우레탄계 수지; 0.5~2 중량%의 이소시아네이트계 경화제; 및 0.3~1.5 중량%의 에폭시계 수지를 포함하는, 자성 시트.
- [청구항 11] 제 10 항에 있어서,
상기 자성 시트가
100~300 kHz의 주파수 영역에서 250~300의 투자율, 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 150~250의 투자율을 갖고,
100~300 kHz의 주파수 영역에서 5~25의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율 및 13~14 MHz의 주파수 영역에서 1~5의 투자율/투자손실(μ'/μ'') 비율을 갖는, 자성 시트.
- [청구항 12] 제 1 항의 자성 시트, 및

상기 자성 시트의 일면에 배치되는 안테나 기판을 포함하는, 안테나 장치.

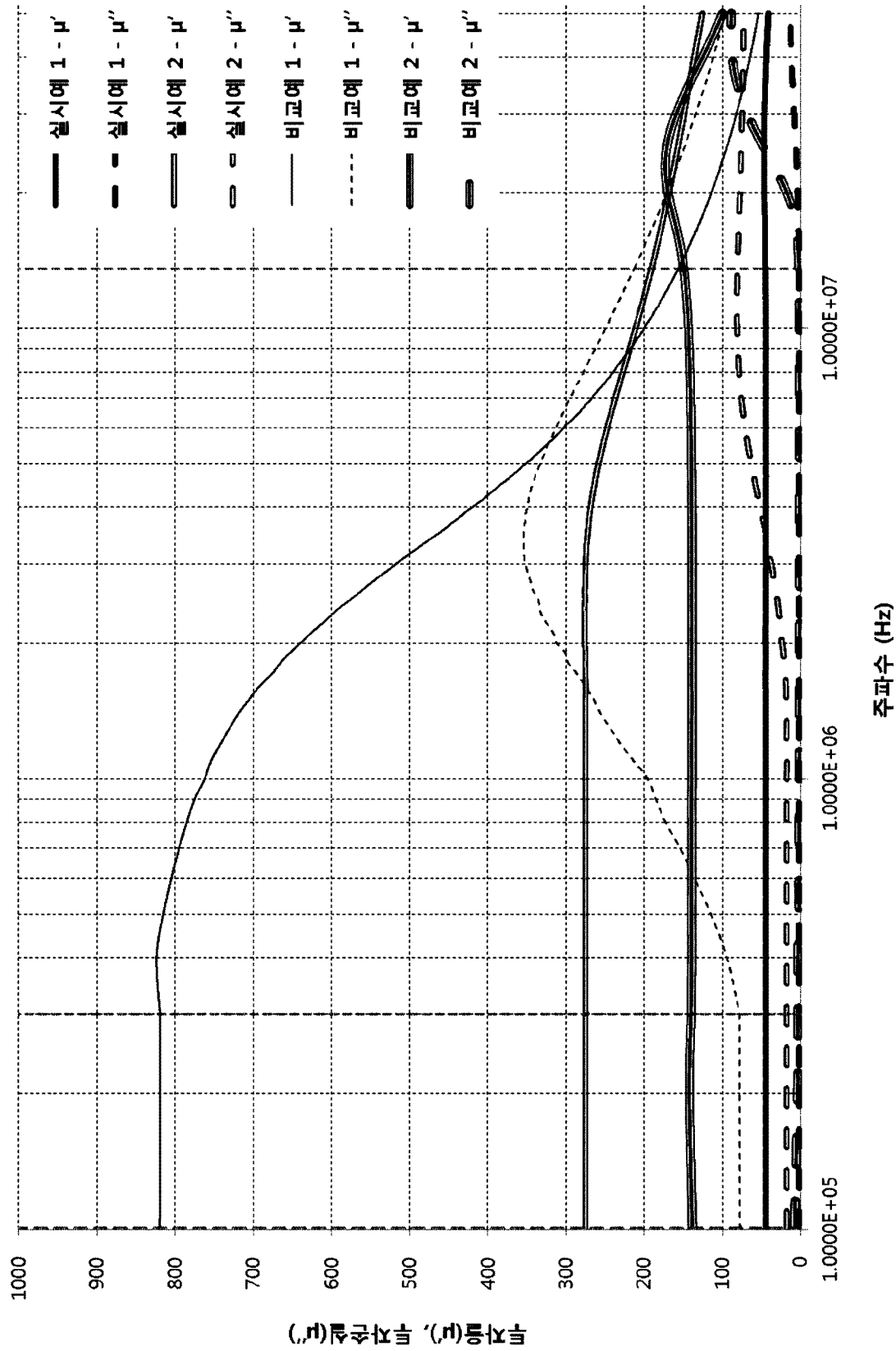
[청구항 13] 제 12 항에 있어서,
상기 안테나 장치가 상기 자성 시트의 타면에 배치되는 방열 시트를
추가로 포함하는, 안테나 장치.

[청구항 14] 제 12 항에 있어서,
상기 자성 시트가 WPT, NFC 및 MST의 용도 중 둘 이상의 복합 용도로
사용되는 자성 시트이고,
상기 안테나 기판이 WPT, NFC 및 MST의 기능 중 둘 이상의 복합 기능을
갖는 안테나 기판인, 안테나 장치.

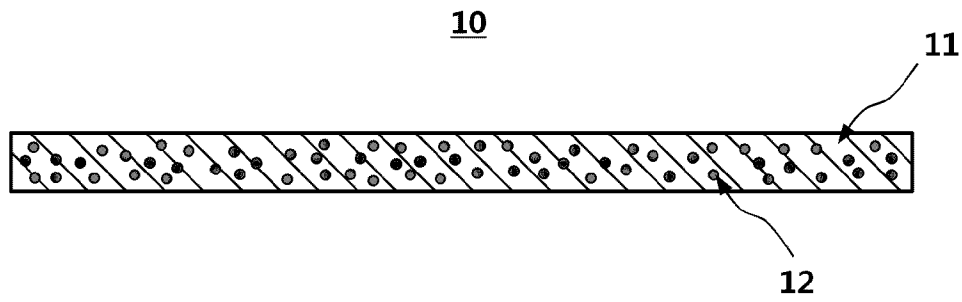
[청구항 15] 제 1 항의 자성 시트, 및
상기 자성 시트의 적어도 일면 상에 배치되는 안테나 패턴을 포함하는,
안테나 장치.

[청구항 16] 제 15 항에 있어서,
상기 자성 시트가
200초 동안 일정한 속도로 30°C부터 240°C까지 온도가 상승한 후, 100초
동안 일정한 속도로 240°C부터 130°C까지 온도가 하강하는 조건의
열처리를 2회 반복할 때, 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율
변화를 갖고,
2N 염산 용액에 30분간 침지되었을 때 5% 이하의 두께 변화 및 5% 이하의
투자율 변화를 갖고, 2N 수산화나트륨 용액에 30분간 침지되었을 때 5%
이하의 두께 변화 및 5% 이하의 투자율 변화를 갖는, 안테나 장치.

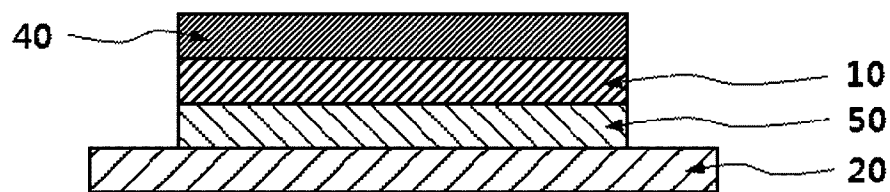
[도 1]



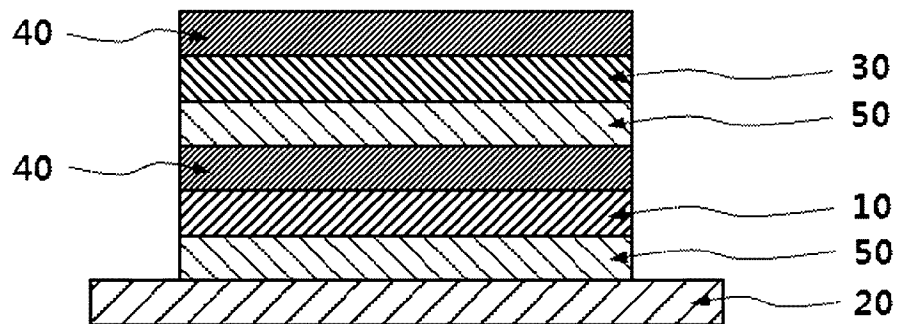
[도2]



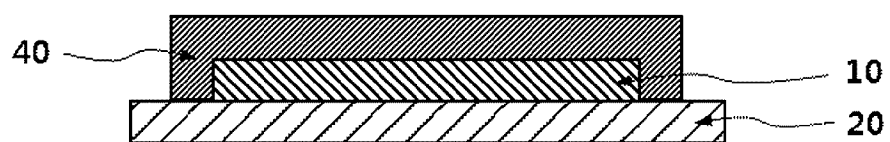
[도3a]



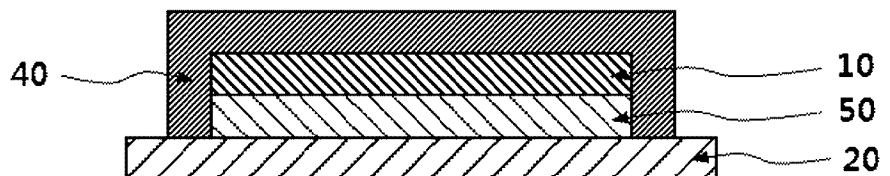
[도3b]



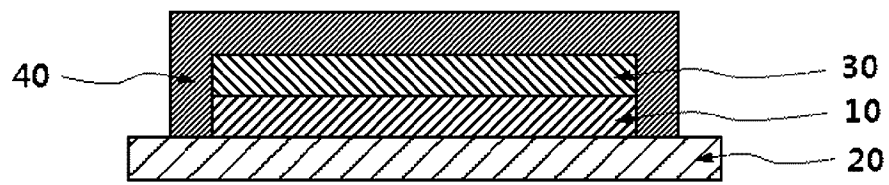
[도4a]



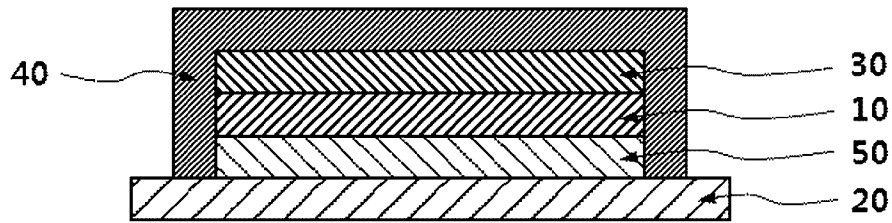
[도4b]



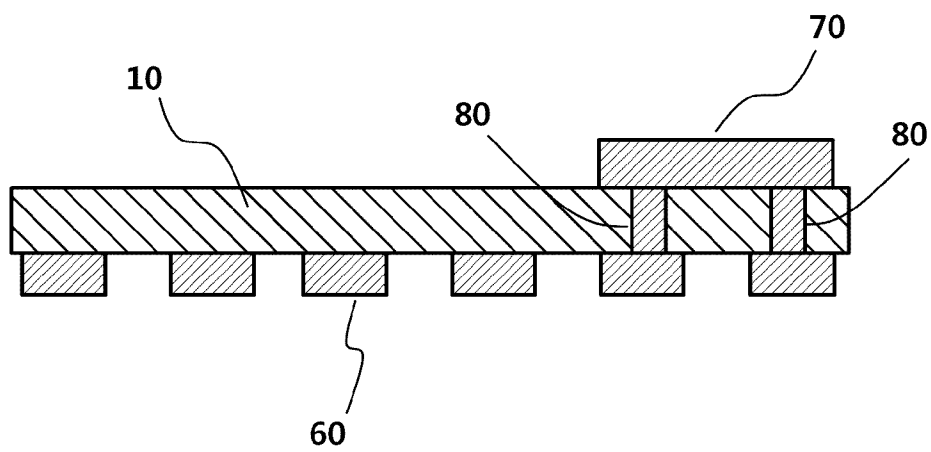
[도4c]



[도4d]



[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2017/012912**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H01Q 1/22(2006.01)i, H01F 7/02(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 1/22; H01Q 7/04; C04B 24/02; H05K 9/00; B82B 3/00; G06K 19/077; H01L 23/02; C01G 49/02; H01F 7/02

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: magnetic sheet, magnetic permeability, frequency, loss, communication

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 10-1617403 B1 (YOULCHON CHEMICAL CO., LTD.) 02 May 2016 See claims 1-4, 6-9.	1-3,5-6,8-11
Y		4,7,12-16
Y	KR 10-2015-0050541 A (AMONSENSE CO., LTD.) 08 May 2015 See claims 1, 4, 6, 10.	4,7,12-16
A	JP 2004-235205 A (KYOCERA CORP.) 19 August 2004 See paragraphs [0039]-[0045], claims 1-4 and figure 2.	1-16
A	KR 10-0193381 B1 (KOREA RESEARCH INSTITUTE OF CHEMICAL TECHNOLOGY LEE, Seo Bong) 15 June 1999 See claims 1-8.	1-16
A	KR 10-0653425 B1 (KOREA INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY et al.) 04 December 2006 See claims 1-4 and figure 3.	1-16



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

21 FEBRUARY 2018 (21.02.2018)

Date of mailing of the international search report

21 FEBRUARY 2018 (21.02.2018)

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. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2017/012912

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-1617403 B1	02/05/2016	NONE	
KR 10-2015-0050541 A	08/05/2015	CN 105027355 A	04/11/2015
		KR 10-1703842 B1	08/02/2017
		KR 10-1703843 B1	08/02/2017
		KR 10-1707883 B1	17/02/2017
		KR 10-1724596 B1	10/04/2017
		KR 10-2014-0109336 A	15/09/2014
		KR 10-2015-0142653 A	22/12/2015
		KR 10-2017-0018370 A	17/02/2017
		US 2016-0064814 A1	03/03/2016
		US 9812774 B2	07/11/2017
		WO 2014-137151 A1	12/09/2014
JP 2004-235205 A	19/08/2004	NONE	
KR 10-0193381 B1	15/06/1999	KR 10-1998-0029430 A	25/07/1998
KR 10-0653425 B1	04/12/2006	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 1/22(2006.01)i, H01F 7/02(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 1/22; H01Q 7/04; C04B 24/02; H05K 9/00; B82B 3/00; G06K 19/077; H01L 23/02; C01G 49/02; H01F 7/02

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: 자성시트, 투자율, 주파수, 손실, 통신

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	KR 10-1617403 B1 (울촌화학 주식회사) 2016.05.02 청구항 1-4, 6-9 참조.	1-3, 5-6, 8-11
Y		4, 7, 12-16
Y	KR 10-2015-0050541 A (주식회사 아모센스) 2015.05.08 청구항 1, 4, 6, 10 참조.	4, 7, 12-16
A	JP 2004-235205 A (KYOCERA CORP.) 2004.08.19 단락 [0039]-[0045], 청구항 1-4 및 도면 2 참조.	1-16
A	KR 10-0193381 B1 (재단법인한국화학연구소 이서봉) 1999.06.15 청구항 1-8 참조.	1-16
A	KR 10-0653425 B1 (한국과학기술연구원 등) 2006.12.04 청구항 1-4 및 도면 3 참조.	1-16

☐ 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

2018년 02월 21일 (21.02.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 02월 21일 (21.02.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



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

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

장기정

전화번호 +82-42-481-8364



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1617403 B1	2016/05/02	없음	
KR 10-2015-0050541 A	2015/05/08	CN 105027355 A KR 10-1703842 B1 KR 10-1703843 B1 KR 10-1707883 B1 KR 10-1724596 B1 KR 10-2014-0109336 A KR 10-2015-0142653 A KR 10-2017-0018370 A US 2016-0064814 A1 US 9812774 B2 WO 2014-137151 A1	2015/11/04 2017/02/08 2017/02/08 2017/02/17 2017/04/10 2014/09/15 2015/12/22 2017/02/17 2016/03/03 2017/11/07 2014/09/12
JP 2004-235205 A	2004/08/19	없음	
KR 10-0193381 B1	1999/06/15	KR 10-1998-0029430 A	1998/07/25
KR 10-0653425 B1	2006/12/04	없음	