(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2022 년 4 월 21 일 (21.04.2022)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2022/080926 A1

(51) 국제특허분류:
H01Q 1/02 (2006.01) *H01Q 1/38* (2006.01)
H01Q 1/22 (2006.01) *H01P 1/20* (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2021/014327

(22) 국제출원일: 2021 년 10 월 15 일 (15.10.2021)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

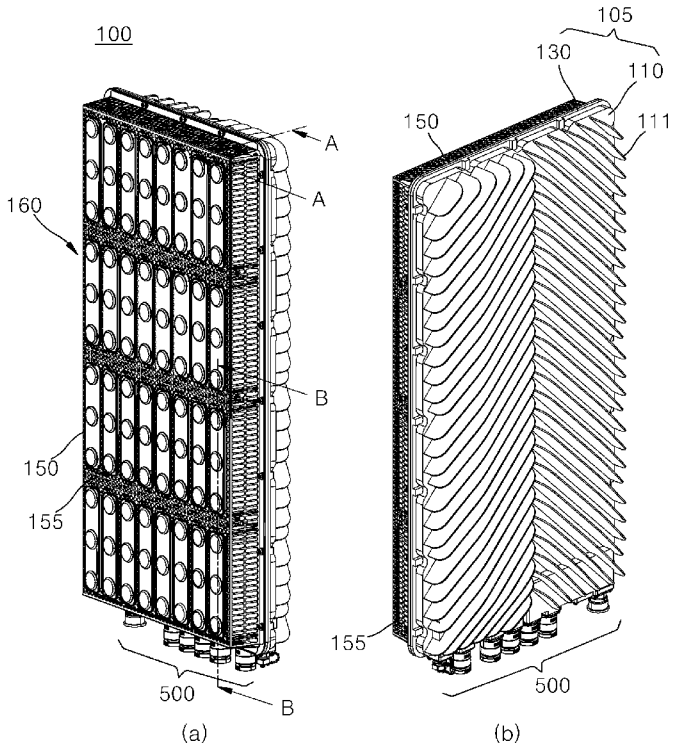
(30) 우선권정보:
10-2020-0134434 2020 년 10 월 16 일 (16.10.2020) KR
10-2021-0031335 2021 년 3 월 10 일 (10.03.2021) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이엠더블유 (KMW INC.) [KR/KR]; 18462 경기도 화성시 영천로 183-19, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 김덕용 (KIM, Duk Yong); 17086 경기도 용인시 기흥구 기흥단지로136번길 25, Gyeonggi-do (KR). 문영찬 (MOON, Young Chan); 16692 경기도 수원시 영통구 영통로90번길 4-27, 104-601, Gyeonggi-do (KR). 박남신 (PARK, Nam Shin); 18454 경기도 화성시 동탄지성로 17, A-703, Gyeonggi-do (KR). 장성호 (JANG, Sung Ho); 16978 경기도 용인시 기흥구 강남동로 42, 606-1403, Gyeonggi-do (KR). 김재홍 (KIM, Jae Hong); 16937 경기도 용인시 수지구 상현로 101, 104-602, Gyeonggi-do (KR). 심준형 (SHIM, Joon Hyong); 16855 경기도 용인시 수지구 성복1로 107, 505-1807, Gyeonggi-do (KR). 정배묵 (JEONG, Bae Mook); 16545 경기도 수원시 영통구 매탄로126번길 22, 103-1001, Gyeonggi-do (KR). 윤민선 (YUN, Min Seon); 13967 경기도 안양시 만안구 석천로 212번길 62, Gyeonggi-do (KR). 소성환 (SO, Sung Hwan); 18477 경기도 화성시 동탄대로시범길 20, 1427-1601, Gyeonggi-do (KR). 서용원 (SEO, Yong

(54) **Title:** ANTENNA RF MODULE, RF MODULE ASSEMBLY, AND ANTENNA DEVICE INCLUDING SAME

(54) **발명의 명칭:** 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치



(57) **Abstract:** The present invention relates to an antenna RF module, an RF module assembly, and an antenna device including same. Particularly, the antenna RF module comprises an RF filter, a radiation element module which is disposed on one side of the RF filter, and an amplifier substrate which is disposed on the other side of the RF filter and on which an analogue amplification element is mounted. The plurality of antenna RF modules are provided to constitute the RF module assembly, and the RF module assembly and an antenna housing are included in the antenna device. Accordingly, a radome which hinders heat dissipation toward the front of the antenna is not needed and heat generated by heating elements of the antenna device is spatially separated so that the distributed heat dissipation toward the front and rear of the antenna device is possible, thereby remarkably improving heat dissipation performance.

WO 2022/080926 A1

[다음 쪽 계속]

Won); 34513 대전시 동구 성동로 74, 102-611, Daejeon (KR). **최오석 (CHOI, Oh Seog)**; 18430 경기도 화성시 동탄숲속로 68, 880-604, Gyeonggi-do (KR). **지교성 (JI, Kyo Sung)**; 18484 경기도 화성시 동탄순환대로20길 31, 2111-1101, Gyeonggi-do (KR). **유치백 (RYU, Chi Back)**; 18392 경기도 화성시 병점동로 134번길 55, 207호, Gyeonggi-do (KR). **안성민 (AHN, Seong Min)**; 12109 경기도 남양주시 순화궁로 18, 4108-1401, Gyeonggi-do (KR). **김재은 (KIM, Jae Eun)**; 16330 경기도 수원시 장안구 만석로20번길 25, 624-2502, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: 수안특허법인 (SUAN INTELLECTUAL PROPERTY); 06126 서울시 강남구 논현로101길 8, 2층, 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, IT, 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, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, TZ, 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 제21조(3))

(57) 요약서: 본 발명은 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치에 관한 것으로서, 특히, 안테나용 RF 모듈은 RF 필터, 상기 RF 필터의 일측에 배치되는 방사소자 모듈, 및 상기 RF 필터의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판을 포함한다. 상기 안테나용 RF 모듈이 복수 개 구비되어 RF 모듈 조립체를 구성하고, 상기 RF 모듈 조립체와 안테나 하우징을 포함하여 안테나 장치를 형성한다. 이에 따르면, 안테나 전방으로의 방열을 방해하는 레이돔이 불필요하고, 안테나 장치의 발열 소자들로부터 발생하는 열을 공간적으로 분리함으로써, 안테나 장치의 전후방으로의 분산 방열이 가능하여 방열 성능이 크게 향상되는 효과를 갖는다.

명세서

발명의 명칭: 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치

기술분야

[1] 본 발명은 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치(RF MODULE, RF MODULE ASSEMBLY AND AN ANTENNA APPARATUS INCLUDING THE SAME)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 종래 안테나 장치의 레이돔(radome)이 불필요하고, 방사소자 모듈 및 RF 소자를 안테나 하우징의 전방 외기에 노출시키도록 배치함으로써, 방열 성능을 향상시키고 슬림화 제작이 가능하며 제품의 제조 비용을 절감할 수 있는 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 이동통신 시스템에 사용되는 중계기를 비롯한 기지국 안테나는 다양한 형태와 구조를 가지며, 통상 길이방향으로 직립하는 적어도 하나의 반사판 상에 다수의 방사소자가 적절히 배치되는 구조를 가진다.

[3] 최근에는 다중입출력(MIMO; Multiple Input Multiple Output) 기반 안테나에 대한 고성능 요구를 만족함과 동시에, 소형화, 경량화 및 저비용 구조를 달성하려는 연구가 활발히 이루어지고 있다. 특히, 선형편파 또는 원형편파를 구현하기 위한 패치 타입 방사소자가 적용된 안테나 장치의 경우 통상적으로 플라스틱이나 세라믹 소재의 유전체 기판으로 이루어진 방사소자에 도금을 하고 PCB(인쇄회로기판) 등에 솔더링을 통해 결합하는 방식이 널리 사용되고 있다.

[4] 도 1은 종래 기술에 따른 안테나 장치의 일 예를 나타낸 분해 사시도이다.

[5] 종래 기술에 따른 안테나 장치(1)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 다수의 방사소자(35)가 원하는 방향으로 출력되어 빔 포밍이 용이하도록 빔 출력 방향인 안테나 하우징 본체(10)의 전면 측으로 노출되도록 배열되고, 외부 환경으로부터의 보호를 위하여 레이돔(radome,50)이 안테나 하우징 본체(10)의 전단부에 다수의 방사소자(35)를 사이에 두고 장착된다.

[6] 보다 상세하게는, 종래 기술에 따른 안테나 장치(1)는, 전면이 개구된 얇은 직육면체 함체 형상으로 구비되고, 후면에는 다수의 방열핀(11)이 일체로 형성된 안테나 하우징 본체(10)와, 안테나 하우징 본체(10)의 내부 중 후면에 적층 배치된 메인 보드(20) 및 안테나 하우징 본체(10)의 내부 중 전면에 적층 배치된 안테나 보드(30)를 포함한다.

[7] 안테나 보드(30)의 전면에는, 패치 타입 방사소자 또는 다이폴 타입의 방사소자들(35)이 실장되고, 안테나 하우징 본체(10)의 전면에는 내부의 각 부품들을 외부로부터 보호하면서 방사소자들(35)로부터의 방사가 원활하게

이루어지도록 하는 레이돔(50)이 설치될 수 있다.

[8] 그러나, 종래 기술에 따른 안테나 장치의 일 예(1)는, 안테나 하우징 본체(10)의 전방부가 레이돔(50)에 의해 차폐되어 있는 바, 레이돔(50) 자체가 안테나 장치의 전방 방열을 저해하는 요소로 기능하고 있다. 아울러, 방사소자들(35) 또한 RF 신호의 송수신만을 수행하도록 설계되어 있어 방사소자들(35)에서 발생한 열이 전방으로 방출되지 못한다. 이러한 이유로, 안테나 하우징 본체(10)의 내부의 고발열소자에서 발생된 열을 일률적으로 안테나 하우징 본체(10)의 후방으로 배출할 수 밖에 없어 방열 효율이 크게 저하되는 문제가 있으며, 이러한 문제를 해결하기 위한 새로운 방열 구조 설계에 대한 요구가 높아지고 있다.

[9] 또한, 종래 기술에 따른 안테나 장치의 일 예(1)에 따르면, 레이돔(50)의 부피 및 안테나 보드(30) 전면으로부터 방사소자(35)가 이격된 배치구조가 차지하는 부피로 인해, 인빌딩(in-building) 또는 5G 음영지역에 요구되는 슬림한 사이즈의 기지국의 구현이 매우 어려운 실정이다.

[10]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[11] 본 발명은 상기한 기술적 과제를 해결하기 위하여 안출된 것으로서, 레이돔을 삭제하고 안테나 RF 모듈이 외기에 노출되도록 안테나 하우징의 외부에 배치함으로써 안테나 하우징의 전후방으로의 분산 방열이 가능하도록 하여 방열 성능을 크게 향상시킬 수 있는 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[12] 또한, 본 발명은, 내부에 RF 필터를 안정적으로 보호함과 아울러, 방사소자 및 RF 필터 사이에서 접지 기능을 수행함은 물론, RF 필터 측으로부터 발생한 열을 외부로 용이하게 방열시킴과 동시에 방사소자를 접지(GND)시키는 리플렉터를 포함하는 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

[13] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재들로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

[14] 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈의 일 실시예는, 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈로서, 상기 아날로그 RF 부품은, RF 필터, 상기 RF 필터의 일측에 배치되는 방사소자 모듈 및 상기 RF 필터의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판을 포함하고, 상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 노출되도록 배치된다.

[15] 여기서, 상기 RF 필터에서 발생한 열과 상기 아날로그 증폭소자에서 발생한 열은 상기 전방 외기에서 서로 다른 방향으로 방열될 수 있다.

[16] 또한, 상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈은 상기 안테나용 RF 모듈의 외형을 형성할 수 있다.

[17] 또한, 상기 안테나 하우징은, 메인 보드가 설치되는 내부 공간을 형성하는 후방 하우징 및 상기 후방 하우징의 전방을 덮도록 배치되되, 상기 내부 공간을 상기 전방 외기와 구획되도록 배치된 전방 하우징을 포함하고, 상기 안테나용 RF 모듈은, 상기 전방 하우징의 전방부에 배치될 수 있다.

[18] 또한, 상기 전방 하우징을 기준으로 전방부에 배치된 상기 안테나용 RF 모듈로부터 발생된 열은 상기 전방 외기로 방열되고, 상기 전방 하우징을 기준으로 후방부에 배치된 상기 메인 보드로부터 발생된 열은 적어도 상기 전방 하우징의 상기 전방 외기 또는 상기 후방 하우징의 후면 후방으로 정의되는 후방 외기로 방열될 수 있다.

[19] 또한, 상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을 접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 상기 전방 외기로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치될 수 있다.

[20] 또한, 상기 적어도 하나의 아날로그 증폭소자로부터 발생된 열은, 상기 증폭부 기판이 인접하는 상기 RF 필터의 측벽 중 하나를 통해 방열된 후 상기 리플렉터를 매개로 방열될 수 있다.

[21] 또한, 상기 리플렉터는, 금속재질로써, 다수의 방열공을 포함하는 메쉬 형태로 구비될 수 있다.

[22] 또한, 상기 RF 필터는, 폭방향 일측과 타측에 각각 소정의 공간을 형성하는 필터 바디 및 상기 필터 바디의 개구된 공간을 차폐함과 동시에, 상기 증폭부 기판으로부터 발생한 열을 상기 공간으로부터 상기 필터 바디의 외부로 열전도 방식으로 방열시키는 필터 히트 싱크 패널을 포함하고, 상기 필터 히트 싱크 패널은, 상기 증폭부 기판과 표면 열접촉되어 상기 증폭부 기판으로부터 발생한 열을 외측면에 일체로 형성된 필터히트 싱크핀들을 통해 방열시킬 수 있다.

[23] 또한, 상기 RF 필터는, 상기 필터 히트 싱크 패널과 상기 증폭부 기판 사이에 배치되어 상기 증폭부 기판으로부터 발생된 열을 포집하여 상기 필터 히트 싱크 패널로 전달하는 열전달 매개체를 더 포함하고, 상기 열전달 매개체는, 내부에서 유동되는 냉매의 상변화를 통하여 열을 전달하도록 구비된 베이퍼 챔버(Vapor chamber) 또는 히트 파이프(Heat-pipe)로 이루어질 수 있다.

[24] 또한, 상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을 접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치되고, 상기 필터 바디의 전면은, 상기 리플렉터의 후면에 표면 열접촉 결합되며, 상기 필터 바디의 전단은, 상기 메인 보드가 설치된 안테나 하우징의 전단보다 더 전방으로 돌출되고, 상기 리플렉터는, 상기 필터 바디의 전면 전부를 덮도록 형성됨과 아울러, 상기 필터 바디의 측면 부위를 덮도록 형성될 수 있다.

[25] 또한, 상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을

접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치되고, 상기 리플렉터에는, 상기 필터 바디의 전면이 표면 열접촉되고, 상기 방사소자 모듈의 배면이 표면 열접촉되도록 안착되는 안테나 배치부가 평면 형태로 형성될 수 있다.

[26] 또한, 상기 방사소자 모듈은, 상하로 길게 형성되고, 상기 안테나 배치부에 각각 배열되는 방사소자 모듈 커버 및 도전성 금속재질로 형성되고, 상기 방사소자 모듈 커버의 전면에 결합된 방사용 디렉터를 포함하고, 상기 방사용 디렉터는, 방사 빔의 방향을 전방향으로 유도함과 동시에 상기 방사소자용 인쇄회로기판 후방에 위치된 상기 RF 필터로부터 발생한 열을 열전도를 통해 전방으로 전달할 수 있다.

[27] 또한, 상기 방사용 디렉터는, 상기 열전도가 가능한 열전도성 재질로 이루어질 수 있다.

[28] 또한, 상기 안테나용 RF 모듈은, 상기 안테나 하우징 중 메인 보드가 설치된 후방 하우징의 상기 메인 보드의 전방과 상기 RF 필터의 후방 사이를 구획하도록 배치되어 상기 메인 보드가 배치된 상기 안테나 하우징 측의 열 또는 외부 이물질의 유동을 차단하는 전방 하우징을 매개로 상기 메인 보드에 결합될 수 있다.

[29] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나용 RF 모듈 조립체는, 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈을 포함하되, 상기 아날로그 RF 부품은, 다수의 RF 필터, 상기 다수의 RF 필터 각각의 일측에 배치되는 다수의 방사소자 모듈 및 상기 다수의 RF 필터 각각의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 다수의 증폭부 기판을 포함하고, 상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 노출되도록 배치된다.

[30] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치는, 적어도 하나의 디지털 소자가 전면 또는 후면에 실장된 메인 보드, 상기 메인 보드가 설치되도록 전방이 개구되게 형성된 함체 형상의 안테나 하우징 및 상기 메인 보드와 전기적인 신호 라인을 통해 연결된 RF 모듈 조립체를 포함하고, 상기 RF 모듈 조립체는, 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈을 포함하되, 상기 아날로그 RF 부품은, 다수의 RF 필터, 상기 다수의 RF 필터 각각의 일측에 배치되는 다수의 방사소자 모듈 및 상기 RF 필터 각각의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 다수의 증폭부 기판을 포함하며, 상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 노출되도록 배치된다.

발명의 효과

[31] 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치의 일 실시예에 따르면 다음과 같은 다양한 효과를 달성할 수 있다.

[32] 첫째, 안테나 장치의 발열 소자들로부터 발생하는 열을 공간적으로 분리함으로써 안테나 장치의 전후방으로의 분산 방열이 가능하여 방열 성능이

크게 향상되는 효과를 갖는다.

[33] 둘째, 안테나 전방으로의 방열을 방해하는 레이돔이 불필요하므로, 제품의 제조 단가를 크게 절감하는 효과를 가진다.

[34] 셋째, 종래 메인 보드 측에 실장되었던 RF 관련 증폭 소자들을 RF 필터와 함께 RF 모듈로 구성하고 안테나 하우징 외부에 배치함으로써, 안테나 장치의 전체적인 방열 성능을 크게 향상시키는 효과를 가진다.

[35] 넷째, RF 관련 증폭 소자들을 메인 보드로부터 분리함으로써, 멀티 레이어 보드(Multi-Layer Board)인 메인 보드의 층수가 크게 감소하여 메인 보드의 제조비용이 저감되는 이점이 있다.

[36] 다섯째, 주파수 의존성(Frequency Dependence)을 갖는 RF 부품을 RF 모듈로 구성하고, 이를 안테나 하우징에 착탈 가능하도록 함으로써, 안테나 장치를 구성하는 개별 RF 부품의 불량이나 파손이 발생하는 경우, 해당 안테나용 RF 모듈만을 교체함으로써 안테나 장치에 대한 유지, 보수가 용이한 이점이 있다.

[37] 여섯째, 안테나 장치의 분산 방열이 가능하므로, 안테나 하우징의 후면에 일체로 형성된 히트싱크(방열핀)의 길이 및 부피를 축소할 수 있어, 전체적으로 제품의 슬림 설계가 용이한 효과를 가진다.

[38] 일곱째, 방사소자 모듈 중 전자기파의 방사 기능을 수행하는 방사용 디렉터를 매개로 방열이 가능함에 따라, 안테나 장치의 전면 방열 면적을 극대화할 수 있는 효과를 가진다.

[39] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과들은 청구범위의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[40] 도 1은 종래 기술에 따른 안테나 장치의 일 예를 나타낸 분해 사시도이고,

[41] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타낸 전방부 사시도 및 후방부 사시도이며,

[42] 도 3a 및 도 3b는 도 2의 전방부 분해 사시도 및 후방부 분해 사시도이고,

[43] 도 4는 도 2의 A-A선을 따라 취한 단면도 및 그 부분 확대도이며,

[44] 도 5는 도 2의 B-B선을 따라 취한 일부 절개 사시도 및 그 부분 확대도이고,

[45] 도 6은 도 2의 구성 중 리플렉터를 나타낸 사시도이며,

[46] 도 7은 도 2의 구성 중 후방 하우징에 대한 메인 보드의 설치 모습을 나타낸 사시도이고,

[47] 도 8은 도 2의 구성 중 메인 보드에 대한 RF 모듈의 설치 모습을 나타낸 분해 사시도이며,

[48] 도 9는 도 8의 설치 과정 중 필터 바디가 후방 하우징으로부터 분리된 상태도를 도시한 사시도이고,

[49] 도 10은 도 8의 구성 중 RF 모듈을 나타낸 사시도이며,

[50] 도 11은 도 10의 C-C선을 따라 취한 단면도로써 내부 모습이 일부 투영된 투영 절개 사시도이고,

[51] 도 12a 및 도 12b는 도 10의 RF 모듈을 나타낸 분해 사시도이며,

[52] 도 13은 도 10의 RF 모듈의 구성 중 증폭부 기판의 상세도이고,

[53] 도 14는 증폭부 기판의 메인 보드에 대한 결합 모습을 나타낸 절개 사시도이며,

[54] 도 15는 도 3의 구성 중 메인 보드에 대한 RF 모듈의 조립 모습을 나타낸 분해 사시도이고,

[55] 도 16은 도 3의 구성 중 리플렉터에 대한 방사소자 모듈의 조립 모습을 나타낸 분해 사시도이다.

[56]

[57] <부호의 설명>

[58] 100: 안테나 장치 105: 안테나 하우징

[59] 110: 후방 하우징 110S: 내부 공간

[60] 111: 후방 방열핀 120: 메인 보드

[61] 125: 암소켓부 128a: 제1발열소자

[62] 128b: 제2발열소자 130: 전방 하우징

[63] 140: RF 필터 141: 필터 바디

[64] 142a: 스크류 관통홀 143: 격벽

[65] 146: 증폭부 기판 146': 수소켓부

[66] 146a-1,146a-2: PA 소자 146c: LNA 소자

[67] 147: 고정 보스 148: 히트 싱크 패널

[68] 149a: 스크류 고정홀 149b: 스크류 관통홀

[69] 150: 리플렉터 151: 안테나 배치부

[70] 155: 다수의 방열공 157: 보스 관통홀

[71] 160: 방사소자 모듈 161: 방사소자 모듈 커버

[72] 162: 인쇄회로기판 163a: 안테나 패치회로부

[73] 163b: 급전 라인 165: 방사용 디렉터

[74] 166: 보강 리브 167: 디렉터 고정부

[75] 168: 디렉터 고정돌기부 200: RF 모듈

[76] 500: 외측 장착 부재

[77]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[78] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.

[79] 각 도면의 구성요소들에 참조부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 실시예를 설명함에 있어, 관련된

공지 구성 또는 기능에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 실시예에 대한 이해를 방해한다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다.

[80] 본 발명의 실시예의 구성요소를 설명하는 데 있어서, 제1, 제2, A, B, (a), (b) 등의 용어를 사용할 수 있다. 이러한 용어는 그 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위한 것일 뿐, 그 용어에 의해 해당 구성요소의 본질이나 차례 또는 순서 등이 한정되지 않는다. 또한, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가진 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[81]

[82] 본 발명은 종래 안테나 장치의 레이돔(radome)이 필수적으로 구비될 필요가 없고, 안테나 하우징 내부의 메인 보드에 실장되었던 RF 관련 증폭 소자들을 RF 필터와 함께 RF 모듈로 구성함으로써, 안테나 장치의 여러 발열 소자들로부터 발생하는 열을 공간적으로 분리하는 것을 기술적 사상으로 하며, 이하에서는 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치를 도면에 도시된 일 실시예를 기준으로 설명한다.

[83] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치를 나타낸 전방부 사시도(a) 및 후방부 사시도(b)이고, 도 3a 및 도 3b는 도 2의 전방부 분해 사시도 및 후방부 분해 사시도이며, 도 4는 도 2의 A-A선을 따라 취한 단면도 및 그 부분 확대도이고, 도 5는 도 2의 B-B선을 따라 취한 일부 절개 사시도 및 그 부분 확대도이며, 도 6은 도 2의 구성 중 리플렉터를 나타낸 사시도이다.

[84] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는, 도 2 내지 도 5에 참조된 바와 같이, 안테나 장치의 외관을 형성하는 안테나 하우징(105)을 포함한다. 안테나 하우징(105)은 안테나 장치(100)의 후방 측의 외관을 형성하는 후방 하우징(110)과, 안테나 장치(100)의 전방 측의 외관을 형성하는 전방 하우징(130)을 포함한다.

[85] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)에 밀착 설치된 메인 보드(120)와, 전방 하우징(130)의 전면에 적층 배치되는 안테나용 RF 모듈(Radio Frequency Module)(200)(이하, 'RF 모듈'이라 약칭한다)을 더 포함한다.

[86] 안테나 하우징(105)은, RF 모듈(200)과 결합하여 전체 안테나 장치(1)의 외관을 형성함과 아울러, 미도시 되었으나, 안테나 장치(100)의 설치를 위하여 마련된 지주 폴에 대한 결합을 매개하는 역할을 수행할 수 있다. 다만, 안테나 장치(100)의 설치 공간의 제약을 받지 않는 한 반드시 안테나 하우징(105)이 지주 폴에 결합되어야 하는 것은 아니고, 건물의 내벽 또는 외벽과 같은 수직

구조물에 직접 벽걸이 타입으로 설치 및 고정되는 것도 가능하다. 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)의 경우, 전후 두께를 최소가 되도록 슬림 설계하여, 벽걸이 타입의 설치가 보다 용이하도록 하는 것에 큰 의미를 가지고 있다. 이에 대해서는, 뒤에 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[87] 안테나 하우징(105)은, 전체적으로 열전도에 따른 방열이 유리하도록 열전도성이 우수한 금속재질로 구비되되, 대략 전후 방향의 두께가 얇은 직육면체 함체 형상으로 형성되고, 후방 하우징(110)의 전면이 개구되게 형성되어 소정의 내부 공간(110S)을 구비함으로써, 도면에 도시되지 않았으나, 디지털 소자(예를 들면, FPGA(Field Programmable Gate Array) 소자 및/또는 PSU(Power Supply Unit) 소자) 등이 실장된 메인 보드(120)의 설치를 매개하는 역할을 수행한다.

[88] 한편, 도면에 도시되지 않았으나, 후방 하우징(110)의 내측면은 메인 보드(120)의 후면에 실장된 디지털 소자(FPGA 소자 등) 및/또는 PSU 소자 등에 의한 외형 돌출 형상에 형합되는 형상으로 형성될 수 있다. 이는, 메인 보드(120)의 배면과의 열 접촉 면적을 증대시켜 방열 성능을 극대화하기 위함이다.

[89] 안테나 하우징(105)의 좌우 양측에는, 도면에 도시되지 않았으나, 현장에서 작업자가 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)를 운송하거나 지주 폴(미도시) 또는 건물의 내벽 또는 외벽에 대하여 수동 장착이 용이하도록 파지할 수 있는 손잡이부가 더 설치될 수 있다.

[90] 아울러, 안테나 하우징(105)의 하단부 외측에는, 미도시의 기지국 장치와의 케이블 연결 및 내부 부품의 조율을 위한 각종 외측 장착 부재(500)가 관통 조립될 수 있다. 외측 장착부재(500)는, 적어도 하나 이상의 광케이블 연결 단자(소켓) 형태로 구비되며, 각각의 연결 단자에는 동축 케이블(미도시)의 연결 단자가 상호 연결될 수 있다.

[91] 도 2를 참조하면, 후방 하우징(110)의 배면에는 다수의 후방 방열핀(111)이 소정 패턴 형상을 가지도록 일체로 형성될 수 있다. 여기서, 후방 하우징(110)의 내부 공간(110S)에 설치된 메인 보드(120)로부터 생성된 열은 다수의 후방 방열핀(111)을 통해 후방으로 직접 방열될 수 있다.

[92] 다수의 후방 방열핀(111)은, 좌우 폭 가운데 부분을 기준으로 좌측단 및 우측단으로 갈수록 상향 경사지게 배치되어(도 2의 (b) 참조), 후방 하우징(110)의 후방으로 방열되는 열이 각각 후방 하우징(110)의 좌측 및 우측 방향으로 분산된 상승기류를 형성하여 보다 신속하게 열이 분산되도록 설계될 수 있다.

[93] 그러나, 후방 방열핀(111)의 형상이 반드시 이에 한정되어 형성되어야 하는 것은 아니다. 가령, 도면에 도시되지 않았으나, 후방 하우징(110)의 배면 측에 송풍팬 모듈(미도시)이 구비된 경우에는, 송풍팬 모듈에 의하여 방열된 열이 보다 신속하게 배출되도록, 후방 방열핀(111)은 가운데에 배치된 송풍팬

모듈에서 각각 좌측단 및 우측단으로 평행되게 형성되는 것이 채택될 수 있다.

[94] 또한, 도시되어 있지는 않지만, 다수의 후방 방열핀(111) 일부에는, 안테나 장치(1)를 지주 폴(미도시)에 결합하기 위한 클램핑 장치(미도시)가 결합되는 마운팅부(미도시)가 일체로 형성될 수 있다. 여기서, 클램핑 장치는, 그 선단부에 설치된 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)를 좌우 방향으로 로테이팅 회동시키거나 상하 방향으로 틸팅 회동시켜, 안테나 장치(100)의 방향성을 조절하기 위한 구성일 수 있다.

[95] 그러나, 마운팅부에 반드시 안테나 장치(100)를 틸팅 및 로테이팅 회동시키기 위한 클램핑 장치가 결합되어야만 하는 것은 아니다. 예를 들면, 안테나 장치(100)를 건물의 내벽 또는 외벽에 벽걸이 타입으로 설치하는 경우, 마운팅부에는 벽걸이 타입으로 결합하기 용이한 걸쇠 플레이트 형상의 클램프 패널이 결합되는 것도 가능하다.

[96] 이하, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)을 첨부된 도면을 참조하여 보다 구체적으로 설명하기로 한다.

[97] RF 모듈(200)은, RF 필터(140)와, 방사소자 모듈(160) 및 증폭기 기판(146)을 포함할 수 있다. 아울러, RF 모듈(200)은, 방사소자 모듈(160)의 접지(GND) 역할을 수행하는 리플렉터(150)를 더 포함할 수 있다. 다만, 리플렉터(150)는, 방사소자 모듈(160)의 접지 역할만을 수행하는 것은 아니고, 후술하는 안테나 하우징(105) 중 전방 하우징(130)의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 대하여 노출된 RF 필터(140)를 외부로부터 보호하는 역할도 수행할 수 있다.이트 형상의 클램프 패널이 결합되는 것도 가능하다.

[98] 이와 같은 구성으로 이루어진 RF 모듈(200)은, 도 2 내지 도 5에 참조된 바와 같이, 안테나 하우징(105) 중 전방 하우징(130)을 매개로 메인 보드(120)의 전면에 적층 배치될 수 있다.

[99] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)에 있어서, RF 필터(140)는, 복수개로 구비되어 안테나용 RF 모듈 조립체의 일 구성을 이룬다.

[100] 여기서, RF 필터(140)는, 도 2 및 도 3에 참조된 바와 같이, 좌우방향으로 총 8개가 인접하게 배열됨과 아울러, 이와 같은 다수의 RF 필터(140)가 상하방향으로 각각 총 4열 배치된 것을 채택하고 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 그 배열 위치 및 RF 필터(140)의 개수는 다양하게 설계 변형될 수 있음은 당연하다고 할 것이다.

[101] 또한, 본 발명의 일 실시예에서 RF 필터(140)는, 일측에 소정의 공간(Cavity)이 형성되고, 상기 공간 내에 DR(Dielectric Resonator) 또는 금속성 공진봉으로 구성된 공진기가 구비된 캐비티 필터인 것을 예시로 설명하고 있다. 그러나, RF 필터(140)는 이에 한정하지 않고 유전체 필터 등 다양한 필터가 채택될 수 있다.

[102] 아울러, 다수의 방사소자 모듈(160)은, 다수의 RF 필터(140) 각각의 개수에 대응되게 결합되고, 방사소자 모듈(160) 각각은 2T2R을 구현한다. 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는 총 64T64R가 구현된 모델을

예시하고 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.

[103] 한편, RF 모듈(200)은, 상술한 바와 같이, 다수의 RF 필터(140)를 덮도록 배치되되, 다수의 방사소자 모듈(160)의 접지 역할을 수행하는 리플렉터(150)를 더 포함할 수 있다. 이를 위해, 리플렉터(150)는 금속 재질로 이루어짐이 바람직하다.

[104] 여기서, 리플렉터(150)는, 방사소자 모듈(160)의 반사층으로서의 기능을 더 수행할 수 있다. 따라서, 리플렉터(150)는, 방사소자 모듈(160)로부터 출력되는 RF 신호를 지향 방향에 해당하는 방향으로 반사하여 RF 신호를 집중시킬 수 있다.

[105] 아울러, 리플렉터(150)는, 본 발명의 실시예에 따른 RF 모듈(200)에 특유한 기능으로써, 안테나 장치로부터 발생되는 시스템 열의 외기에 대한 방열 기능을 수행할 수 있다.

[106] 이를 위해, 리플렉터(150)는, 도 6에 참조된 바와 같이, 다수의 방열공(155)이 천공된 메쉬(mesh) 형태로 형성될 수 있다. 다수의 방열공(155)은, 리플렉터(150)의 내외부를 연통시키는 역할을 하는 구성으로써, 리플렉터(150)의 후방 공간에 위치된 RF 필터(140)로부터 생성된 열을 리플렉터(150)의 외부로 배출시키는 열 배출공 역할을 수행할 수 있다. 이에 따라, 안테나 장치(100)의 방열에 외기를 적극적으로 이용할 수 있게 된다.

[107] 한편, 상기 방열공(155)의 크기는 리플렉터(150)의 내구성, 방열 특성을 시뮬레이션하여 적절히 설계될 수 있으며, 특히, 방열공(155)들의 크기는 원활한 접지(GND) 기능의 유지를 위하여 동작 주파수의 파장을 고려하여 설계될 수 있다. 예를 들면, 방열공(155)들의 크기는 상기 동작 주파수의 1/10λ 내지 1/20λ 의 범위 내의 크기를 가지도록 설정될 수 있다.

[108] 여기서, 간격 1/10λ는 방사소자 모듈(160)의 충분한 접지(GND) 역할을 수행하기 위한 상한 임계치로서의 의미가 있고, 간격 1/20λ는 리플렉터(150)의 방열공(155)을 통한 최소한의 외기 유동을 확보하기 위한 하한 임계치로서의 의미가 있다.

[109] 그러므로, 방열공(155)의 크기는, 동작 주파수의 1/20λ 보다는 크고, 동작 주파수의 1/10λ 보다는 작은 범위를 가지도록 형성됨이 바람직하다.

[110] 특히, 리플렉터(150)는, 접지(GND) 기능 측면에서, 다수의 RF 필터(140)과 다수의 방열소자 모듈(160) 사이에 단수 개로 구비되어, 공통 접지(common ground) 기능을 수행하는 구성으로 정의될 수 있다.

[111] 보다 상세하게는, 리플렉터(150)는, 도 6에 참조된 바와 같이, 다수의 RF 필터(140)의 전단에 적층되는 4각의 금속 판체 형상으로 형성될 수 있다. 리플렉터(150)의 전면에는, 후술하는 방열소자 모듈(160) 각각이 안착되는 안테나 배치부(151)가 평면 형태로 RF 필터(140)의 위치에 대응되게 형성될 수 있다. 여기서, 안테나 배치부(151)가 평면 형태로 형성됨으로써, 후방의 RF 필터(140)의 구성 중 필터 바디(141)의 전면이 표면 열접촉되고, 전방의 방사소자

모듈(160)의 배면이 표면 열접촉되도록 안착됨으로써, 열전도 방식에 의한 방열 성능을 향상시킬 수 있다.

[112] 또한, 리플렉터(150)는, 도 6에 참조된 바와 같이, 테두리 부위가 각각 후방으로 절곡되어 전방 하우징(130)의 전면에 결합된 다수의 RF 필터(140)의 측부를 감싸면서 보호하는 테두리 절곡판(154)이 형성되고, 테두리 절곡판(154)의 가장자리를 따라 다수 개소에 이격되게 다수의 스크류 고정홈(153)이 형성되며, 다수의 스크류 고정홈(153)과 전방 하우징(130)의 가장자리를 따라 형성된 다수의 스크류 관통홀(133)에 다수의 조립 스크류(도면부호 미표기)가 체결되는 동작으로 전방 하우징(130)의 전방에 결합될 수 있다.

[113] 안테나용 RF 모듈(200)은, 도 2 내지 도 5에 참조된 바와 같이, 안테나 하우징(105)에 착탈 결합될 수 있다. 안테나용 RF 모듈(200)은 전방 하우징(130)과 볼팅 결합(또는 스크류 결합) 등을 통해 물리적으로 체결될 수 있고, 안테나용 RF 모듈(200)을 구성하는 증폭부 기판(146)이 메인 보드(120)에 소켓 핀 결합 방식으로 착탈될 수 있다. 구체적으로 증폭부 기판(146)에는 후술할 도 11a의 수소켓부(146')가 구비되고, 메인 보드(120)의 전면에는 증폭부 기판(146)의 수소켓부(146')가 소켓 핀 결합되는 암소켓부(125)가 구비될 수 있다. 증폭부 기판(146)의 구체적인 구성 및 기능에 대해서는 뒤에 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[114] 전방 하우징(130)은, 도 3a 및 도 3b에 참조된 바와 같이, 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)에 설치되어 안착된 메인 보드(120)와 그 전면에 적층 배치된 RF 모듈(200) 사이를 구획하는 역할을 수행한다. 또한, 전방 하우징(130)은 안테나 하우징(105) 측의 내부 공간(110S)과 그 이외의 공간이 구별되도록 구획 구비됨으로써, 안테나 하우징(105) 측의 내부 공간(110S)에 생성된 열이 RF 필터(140) 측으로 영향을 미치지 않도록 열적 차단 및 분리 기능을 수행할 수 있다.

[115] 여기서, '열적 차단'이라는 의미는, 전방 하우징(130)의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기(또는 전방 공간) 상에 위치된 RF 모듈(200)로부터 발생한 열이 전방 하우징(130)의 배면 공간(즉, 후방 하우징(110)의 내부 공간(110S)) 측으로의 열 침입을 차단하는 것으로 이해하는 것이 바람직하고, '열적 분리'라는 의미는, 애초 후방 하우징(110)의 내부 공간(110S)에 적층된 메인 보드(120)의 전면과 배면에 집중 분산 실장된 다수의 발열 소자 중 일부를 분리하여 후방 방열 뿐만 아니라 전방 방열이 가능하도록 열적 구성을 분리 배치한 것으로 이해하는 것이 바람직하다.

[116] 또한, 안테나 장치 및 이에 포함된 부품이나 장비를 제조하는 수많은 제조자들이 존재하는 현재의 시장 상황에서, RF 모듈(200)만을 제조하는 제조자 입장에서는, 미리 다수의 RF 모듈(200)들을 전방 하우징(130)에 가조립한 상태로, 또는 가조립이 가능한 모듈 단위로 유통 및 판매가 가능하게 됨에 따라 새로운 시장 환경을 구축할 수 있는 이점이 있다.

[117] 전방 하우징(130)에는, 리플렉터(150)의 스크류 고정을 위한 다수의 스크류 관통홀(133)이 가장자리를 따라 다수 개소에 형성될 수 있다. 또한, 전방 하우징(130)에는, RF 필터(140)의 증폭부 기판(146)에 형성된 수소켓부(146')가 각각 관통하여 메인 보드(120)의 암소켓부(125)에 소켓 핀 결합되기 위한 적어도 관통 슬릿(135)이 형성될 수 있다.

[118] 여기서, 전방 하우징(130)의 후면 테두리부와 후방 하우징(110)의 전면 테두리부 사이에는, 상술한 리플렉터(150)의 방열공(155)을 통해 외부로 노출된 상태이므로, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)가 건물 외부(즉, 실외)에 설치될 경우 우천 시의 빗물이 스며들 수 있는 바, 빗물 등의 유입을 방지하기 위한 방수 개스킷링(미도시)이 개재될 수 있다. 또한, 전방 하우징(130)에 관통된 다수의 관통 슬릿(135)의 전면 및 후면에는 이를 관통하는 증폭부 기판(146)의 수소켓부(146')를 외부로부터 보호하고, 그 사이를 통하여 빗물 등의 이물질이 후방 하우징(110)의 내부 공간(110S) 측으로 유입되는 것을 방지하는 이물질 유입 방지링(미도시)이 각각 개재될 수 있다.

[119] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는, 메인 보드(120)와 RF 필터(140) 간 소정의 전기적인 신호 라인을 구축함에 있어서 간단한 소켓 핀 결합 방식을 채택함으로써, 종래 RF 필터(140)와 메인 보드(120) 사이를 전기적으로 연결하기 위한 별도의 동축 커넥터(DCC, Direct Coaxial Connector)를 이용할 필요가 없으므로, 제품의 제조 단가를 크게 절감하는 이점을 제공한다.

[120] 다만, 여기서의 RF 필터(140)의 소켓 핀 결합 방식의 채택은 전기적인 결합 측면에서 유효한 효과를 창출하는 것으로 이해될 것이고, 물리적인 결합 측면에서 RF 필터(140)의 임의 유동을 방지하기 위해, 다수의 스크류 체결 방식을 추가 채택하는 것도 가능함은 당연할 것이다. 예를 들면, 후술하는 도 12a 및 도 12b에 참조된 바와 같이, RF 필터(140)의 구성 중 필터 바디(141)의 후단부 가장자리에 형성된 다수의 스크류 관통홀(142a)을 통해 고정스크류(142)를 이용한 전방 하우징(130)에 대한 스크류 체결 방식으로 보다 견고한 고정 효과를 창출할 수 있다.

[121] 도 7은 도 2의 구성 중 후방 하우징에 대한 메인 보드의 설치 모습을 나타낸 분해 사시도이고, 도 8은 도 2의 구성 중 메인 보드에 대한 RF 모듈 조립체의 설치 모습을 나타낸 분해 사시도이며, 도 9는 도 8의 설치 과정 중 필터 바디가 후방 하우징으로부터 분리된 상태도를 도시한 사시도이며, 도 10은 도 8의 구성 중 RF 모듈을 나타낸 사시도이고, 도 11은 도 10의 C-C선을 따라 취한 단면도로써 내부 모습이 일부 투영된 투영 절개 사시도이며, 도 12a 및 도 12b는 도 10의 RF 모듈을 나타낸 분해 사시도이고, 도 13은 도 10의 RF 모듈의 구성 중 증폭부 기판의 상세도이며, 도 14는 증폭부 기판의 메인 보드에 대한 결합 모습을 나타낸 절개 사시도이고, 도 15는 도 3의 구성 중 메인 보드에 대한 RF 모듈의 조립 모습을 나타낸 분해 사시도이며, 도 16은 도 3의 구성 중 리플렉터에 대한 방사소자 모듈의 조립 모습을 나타낸 분해 사시도이다.

[122] 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 일 실시예는, RF 필터(140)와, RF 필터(160)의 일측에 배치되는 방사소자 모듈(160)과, RF 필터(140)의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판(146)을 포함할 수 있다.

[123] 여기서, RF 필터(140)는, 적어도 4개의 외측면을 가지도록 형성될 수 있다. 즉, RF 필터(140)는, 4개의 외측면을 가질 경우 사면체로 구비되고, 5개의 외측면을 가질 경우 오면체로 구비되며, 6개의 외측면을 가질 경우 육면체로 구비되는 것을 모두 포함한다. 그러므로, 이하에서, RF 필터(140)의 '일측' 및 '타측'이라는 용어를 사용할 경우, '일측' 및 '타측'의 의미는 적어도 4개의 외측면 중 어느 한 면 및 그 한 면을 제외한 다른 한 면을 지칭하는 것으로서, 물리적으로 완전한 상호 반대 면을 지시하는 개념이 아니라, 어느 한 면 및 그 한 면을 제외한 다른 면들 중 한 면을 의미하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[124] 따라서, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 다른 실시예는, 도 2 내지 도 5에 참조된 바와 같이, RF 필터(140)에서 발생한 열과 아날로그 증폭소자에서 발생한 열은 서로 다른 방향으로 방열되는 실시예로 정의될 수 있다.

[125] 그리고, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)은, 증폭부 기판(146)이 RF 필터(140)의 내부에 배치되는 구성인 점에서, 실질적으로 RF 모듈(200)의 외형은 RF 필터(140) 및 그 전단부에 구비되는 방사소자 모듈(160)에 의하여 구성될 수 있는 실시예로 다르게 정의될 수 있음은 당연하다.

[126] 또한, RF 모듈(200)은, 아날로그 RF 부품들의 집합체로써, 가령, 증폭부 기판(146)은 RF 신호를 증폭시키는 아날로그 증폭소자가 실장된 RF 부품이고, RF 필터(140)는 입력된 RF 신호를 원하는 주파수 대역으로 주파수 필터링하기 위한 RF 부품이며, 방사소자 모듈(160)은 RF 신호를 수신 및 송신하는 역할을 수행하는 RF 부품이다.

[127] 그러므로, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)은, 또 다른 실시예로써 다음과 같이 정의될 수 있다.

[128] 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)은, 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈(200)로서, 아날로그 RF 부품은, 적어도 4개의 외측면을 가지는 RF 필터(140)와, RF 필터(140)의 외측면 중 어느 한 면에 배치되는 방사소자 모듈(160)과, RF 필터(140)의 외측면 중 다른 한 면에 배치되는 증폭부 기판(146) 상의 아날로그 증폭소자(146a-1,146a-2,146c)를 포함한다.

[129] 여기서, 증폭부 기판(146)은, 안테나 하우징(110,130) 내부의 메인 보드(120)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게는, 후술하는 바와 같이, 증폭부 기판(146)은, 메인 보드(120)와 소켓 핀 결합 방식으로 전기적인 연결이 이루어질 수 있다.

[130] 또한, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 또 다른 실시예는, RF 필터(140)와, RF 필터(140) 의 전면에 배치되는 방사소자 모듈(160)과, RF 필터(140)와 방사소자 모듈(160) 사이에 배치되어 방사소자 모듈(160)을 접지(GND)함과 아울러, RF 필터(140)에서 발생된 열의 외부로의 방열을

매개하는 리플렉터(150)를 포함하는 개념으로 정의될 수 있다.

[131] 이를 보다 상세하게 설명하면, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 또 다른 실시예는, 안테나 하우징(110,130)의 내부 공간(110S)에 설치된 메인 보드(120)의 전면에 대하여 적층 배치된 RF 필터(140)와, RF 필터(140)의 전면에 적층 배치되는 방사소자 모듈(160)과, RF 필터(140)를 덮도록 배치되되, 방사소자 모듈(160)의 접지(GND) 역할을 수행함과 아울러 RF 필터(140) 측으로부터 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터(150)를 포함할 수 있다. 여기서, 리플렉터(150)는, 상술한 바와 같이, 방사 신호의 집중 조사를 도모할 수 있는 반사층으로서의 기능을 더 수행할 수 있음은 당연하다.

[132] 특히, RF 필터(140)가 적어도 4개의 외측면을 가지는 것으로 전제할 때, 방사소자 모듈(160)은 RF 필터(140)의 어느 한 면(전면)에 적층 배치되고, 증폭부 기판(146)은 RF 필터(140)의 외측면 중 다른 한 면에 배치되어, 적어도 하나의 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판(146)으로부터 발생된 열은, 증폭부 기판(146)에 인접하는 RF 필터(140)의 측벽 중 하나를 통해 방열된 후 리플렉터(150)를 매개로 외부로 최종 방열될 수 있다.

[133] 한편, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 또 다른 실시예는, 안테나 하우징(105)에 착탈 가능하도록 결합될 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)은, RF 필터(200)와, RF 필터(200)의 전면에 배치되는 방사소자 모듈(160)과, RF 필터(140)와 방사소자 모듈(160) 사이에 배치된 리플렉터(150)를 포함하고, 안테나용 RF 모듈(200)은 안테나 하우징(105)에 착탈 가능하도록 결합되는 또 다른 실시예로 정의될 수 있다. 구체적으로, 안테나용 RF 모듈(200)이 착탈되는 대상은 안테나 하우징(105)의 구성 중 후방 하우징(110)의 내부 공간(110S)에 배치된 메인 보드(120)이고, 전방 하우징(130)을 매개로 착탈 결합될 수 있다.

[134] 이에 따르면, 주파수 의존성 (Frequency Dependence)을 갖는 RF 부품을 RF 모듈로 구성하고, 이를 안테나 하우징(105)에 착탈 가능하도록 함으로써, 안테나 장치(100)를 구성하는 RF 부품의 불량이나 파손이 발생하는 경우, 해당 안테나용 RF 모듈(200)만을 교체함으로써 안테나 장치(100)에 대한 유지, 보수가 용이해지는 이점이 있다.

[135] 또한, 리플렉터(150)는, RF 필터(140)을 덮도록 배치되되, 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)을 기준으로 전방 하우징(130)의 전방 외측으로 돌출되게 노출된 RF 필터(140)를 전부 덮도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 리플렉터(150)를 이용하여 전방 하우징(130)의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기(또는 전방 공간)으로 노출된 RF 필터(140)를 외부 환경으로부터 보호함과 동시에, 상술한 바와 같이 무수히 많은 방열공(155)을 통해 내외부로의 공기 유동이 원활하게 설계됨으로써 보다 높은 전방 방열 성능 향상을 도모할 수 있게 된다.

[136] 한편, 상술한 다양한 실시예로 구현되는 RF 모듈(200)이 복수 개로 구비됨으로써 후술하는 안테나용 RF 모듈 조립체(300)를 구성할 수 있다.

[137] 다수의 RF 필터(140)는, 도 11a 및 도 11b에 참조된 바와 같이, 가운데의 격벽(143)을 기준으로 폭방향 일측과 타측에 각각 소정의 공간(C1,C2)을 형성하는 필터 바디(141)와, 상기 소정의 공간(C1,C2) 중 어느 하나(도 11a의 도면부호 "C1" 참조)에 마련된 다수의 캐비티(미도시)에 설치된 다수의 공진기(DR, 미도시)와, 상기 소정의 공간(C1,C2) 중 다른 하나(도 11b의 도면부호 "C2" 참조)에 배치되고, 메인 보드(120)의 암소켓부(125)에 결합되어 전기적으로 연결되는 증폭부 기판(146)을 포함할 수 있다. 여기서, 상기 필터 바디(141)는 금속재질로써, 다이캐스팅 성형 공법을 통해 제조된다.

[138] 다수의 RF 필터(140)는, 소정의 공간 중 "C1" 측에 설치된 다수의 공진기(DR)를 이용한 주파수 조절을 통해 입력 신호 대비 출력 신호의 주파수 대역을 필터링하는 캐비티 필터로 채용되어 배치될 수 있다. 그러나, 반드시 RF 필터(140)가 캐비티 필터로 한정되는 것은 아니고, 상술한 바와 같이 세라믹 도파관 필터(Ceramic Waveguide Filter)를 배제하는 것은 아니다.

[139] RF 필터(140)는, 전후 방향의 두께가 작은 것이 제품 전체의 슬림화구현 설계에 있어서 유리하다. 이와 같은 제품의 슬림화 설계 측면에서, RF 필터(140)는 전후 방향 두께의 축소 설계가 제한적인 캐비티 필터보다는 소형화 설계가 유리한 세라믹 도파관 필터의 채택이 고려될 수 있다. 하지만, 5G 주파수 환경에서 요구되는 기지국 안테나의 고출력 성능을 만족하기 위해서는 그에 수반하는 안테나 방열 문제를 필연적으로 해결하여야 하고, 안테나 내부에서 발생한 열을 효과적으로 방출하기 위해 RF 필터(140)를 열전달 매개체로 활용하여 RF 필터(140)에서 발생한 열을 안테나 하우징(105)의 전방으로 전달할 수 있다는 점에서 캐비티 필터의 채용이 선호될 수 있다.

[140] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)에 있어서, 다수의 RF 필터(140)는 RF 모듈(200)의 형태로 안테나 하우징(105)의 한정된 내부 공간(110S)으로부터 벗어나 외기에 직접 노출되도록 설치되는 점에서, RF 필터(140)의 설치면을 제외한 사방을 통하여 방열이 가능한 점에서 캐비티 필터의 채용이 더 선호될 수 있다. 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)에서 RF 필터(140)로 캐비티 필터를 채용되는 것을 예시로 설명하기로 한다.

[141] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는, 도 10 내지 도 12b에 참조된 바와 같이, 종래 메인 보드(120)의 전면 또는 후면에 실장된 RF 소자였던 RFIC 소자(미도시), PA(Power Amplifier) 소자(146a-1,146a-2) 및 LNA(Low Noise Amplifier) 소자(146c)들을 RF 필터(140)의 증폭부 기판(146)으로 분리 실장하고, RF 필터(140) 전부를 외기에 노출되도록 설치함으로써, 방열 성능을 크게 향상시키는 이점을 제공한다.

[142] 즉, 종래에는 안테나 하우징의 전방에 설치된 레이돔(radome)이 전방 측으로의 방열을 저해하는 장애요소가 될 뿐 아니라, 발열량이 큰 디지털 소자나 PSU을, RF 소자(RFIC, PA 및 LNA 소자 등)들과 함께 메인 보드에 집중 실장됨으로써

안테나 하우징의 내부에서 열 집중이 발생하는 문제가 있었다. 또한, 상기 집중된 열을 오직 안테나 하우징의 후방 측으로만 집중 방열하여야 하여 방열 효율이 크게 저하되는 문제점이 있었다.

[143] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)의 경우, 도 13에 참조된 바와 같이, 다수의 RF 모듈(200)을 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)과는 무관한 전방으로 분리 설치하되 외기에 직접 노출되도록 설치하고, RF 필터(140)의 측벽 일부에 증폭부 기판(146)을 추가하여 종래 메인 보드에 실장된 RF 소자들(146a-1,146a-2,146c)을 분산 배치함으로써 열적 분산을 도모하고, 분산된 열을 보다 신속하게 외부로 방열할 수 있게 된다.

[144] 여기서, 상기 RF 소자들은 아날로그 증폭소자일 수 있으며, 상술한 바와 같이, PA(Power Amplifier) 소자(146a-1,146a-2), LNA(Low Noise Amplifier) 소자(146c) 등을 포함한다.

[145] 보다 상세하게는, 증폭부 기판(146)은, 양면 중 어느 한 면에 아날로그 증폭소자 중 하나인 한 쌍의 PA 소자(146a-1,146-2)가 실장 배치됨과 아울러, 아날로그 증폭소자 중 하나인 LNA 소자가 실장 배치될 수 있고, 양자 사이를 디커플링시키는 서큘레이터(146d-1,146d-2)가 회로 연결될 수 있다.

[146] 그러나, 반드시 증폭부 기판(146)의 양면 중 어느 한 면에만 상술한 아날로그 증폭소자가 실장되어야 하는 것은 아니고, 실시예에 따라서는 증폭부 기판(146)의 양면에 분산 실장 배치될 수 있음은 당연하다고 할 것이다.

[147] 또한, 증폭부 기판(146)이 RF 필터(140) 측으로 분리 실장됨으로써, 멀티 레이어로 이루어진 메인 보드(120)의 층수를 감소시킬 수 있는 점에서, 메인 보드(120)의 제조단가를 저감시키는 이점을 제공한다.

[148] 증폭부 기판(146)은, 소정의 공간(C1,C2) 중 다른 하나(C2)의 내부에 안착되도록 설치되되, 적어도 수소켓부(146')의 단부가 필터 바디(141)의 후면 측으로 돌출되어 노출될 수 있도록 안착 설치될 수 있다.

[149] 한편, 다수의 RF 필터(140)는, 도 10 내지 도 12b에 참조된 바와 같이, 증폭부 기판(146)으로부터 발생한 열을 상기 소정의 공간(C2)으로부터 필터 바디(141)의 외부로 방열시키는 필터 히트 싱크 패널(148)을 더 포함할 수 있다.

[150] 필터 바디(141)의 소정의 공간(C2) 주변에는 다수의 스크류 고정홀(149a)이 형성됨과 아울러, 필터 히트 싱크 패널(148)의 테두리 부위에는 다수의 스크류 관통홀(149b)이 형성되고, 다수의 고정 스크류(149)가 필터 바디(141)의 외측에서 다수의 스크류 관통홀(149b)을 관통하여 다수의 스크류 고정홀(149a)에 체결되는 동작으로, 필터 히트 싱크 패널(148)이 필터 바디(141)에 고정될 수 있다.

[151] 여기서, 필터 바디(141)의 소정의 공간(C2) 내부에 설치된 증폭부 기판(146)은 외측면이 필터 히트 싱크 패널(148)의 내측면에 표면 열접촉되도록 구비됨으로써, 증폭부 기판(146)으로부터 생성된 열이 필터 히트 싱크 패널(148)을 통하여 열전도됨과 아울러, 그 외부에 일체로 형성된 필터히트

싱크핀(148a)들을 통하여 외부로 방출될 수 있다.

[152] 한편, 본 발명에 따른 안테나용 RF 필터(200)는, 도면에 도시되지 않았으나, 필터 히트 싱크 패널(148)과 증폭부 기판(146) 사이에 배치되어 증폭부 기판(146)으로부터 발생된 열을 포집하여 필터 히트 싱크 패널(148)로 전달하는 열전달 매개체를 더 포함할 수 있다.

[153] 열전달 매개체는, 폐쇄된 내부에서 유동되는 냉매의 상변화를 통하여 열을 전달하도록 구비된 베이퍼 챔버(Vapor chamber) 또는 히트 파이프(Heat-pipe) 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 베이퍼 챔버는 열원인 증폭부 기판(146)가 필터 히트 싱크 패널(148)과의 사이 거리가 상대적으로 작은 경우 그 채용이 선호되고, 반대로 히트 파이프는 열원인 증폭부 기판(146)과 필터 히트 싱크 패널(148)과의 사이 거리가 상대적으로 큰 경우 그 채용이 선호될 수 있다.

[154] 다수의 RF 필터(140)는, 도 10 내지 도 12b 및 도 14에 참조된 바와 같이, 증폭부 기판(146)에 형성된 수소켓부(146')를 이용하여 메인 보드(120)의 전면에 구비된 암소켓부(125)에 착탈 결합됨과 아울러, 필터 바디(141)의 후단부 가장자리에 형성된 다수의 스크류 관통홀(142a)을 통해 고정스크류(142)를 이용하여 전방 하우징(130)에 스크류 체결시킴으로써 보다 안정적으로 고정될 수 있다. 여기서, 증폭부 기판(146)에 형성된 수소켓부(146')는, 도 14에 참조된 바와 같이, 외부 공간에 해당하는 전방 하우징(130)의 전면에 형성된 관통 슬릿(135)을 관통하여 암소켓부(125)에 소켓 핀 결합되는 점에서, 필터 바디(141)와 전방 하우징(130) 사이에는 미도시의 이물질 유입 방지링이 개재될 수 있음은 이미 설명하였다.

[155] 한편, 필터 바디(141)의 전면에는, 도 10 내지 도 12b에 참조된 바와 같이, 후술하는 다수의 방사소자 모듈(160)의 스크류 고정을 위한 적어도 하나 이상의 고정 보스(147)가 설치될 수 있다. 적어도 하나 이상의 고정 보스(147)는, 리플렉터(150)에 형성된 보스 관통홀(157)을 관통하여 리플렉터(150)의 안테나 배치부(151)의 전면으로 관통 노출되고, 다수의 방사소자 모듈(160)을 고정시키는 소자 고정 스크류(180)가 체결되는 부위이다.

[156] 여기서, 적어도 하나 이상의 고정 보스(147)는 열전도가 용이한 금속 재질로 이루어질 수 있다. 그러므로, 필터 바디(141) 및 고정 보스(147)는, 상술한 바와 같이, 열전도가 용이한 금속 재질로 구비되는 바, 제한적으로나마 필터 바디(141)로부터 생성된 열이 레이돔(radome)이 삭제된 전방으로의 방열이 용이한 이점을 제공한다. 나아가, 후술하는 방사소자 모듈(160)의 구성 중 방사용 디렉터(165) 또한 열전도가 용이한 금속 재질로 구비되어, 전방에서의 방열 면적이 확장되는 측면에서 전방 방열 성능을 더욱 향상시킬 수 있다. 이에 대해서는, 뒤에 보다 상세하게 설명하기로 한다.

[157] 빔포밍(Beamforming)의 구현을 위해서는, 도 2 내지 도 5에 참조된 바와 같이, 배열 안테나(Array antenna)로써 다수의 방사소자 모듈(160)이 필요하고, 다수의 방사소자 모듈(160)은 좁은 방향성 빔(narrow directional beam)을 생성하여 지정된 방향으로의 전파 집중을 증가시킬 수 있다. 최근 다수의 방사소자

모듈(160)은, 다이폴 타입의 다이폴 안테나(Dipole antenna) 또는 패치 타입의 패치 안테나(Patch antenna)가 가장 높은 빈도로 활용되고 있으며, 상호간의 신호 간섭이 최소화되도록 이격되게 설계 배치된다. 종래에는, 일반적으로 이와 같은 다수의 방사소자 모듈(160)들의 배열 설계가 외부 환경 요인에 의하여 변경되지 않도록 하기 위하여 다수의 방사소자 모듈(160)들을 외부로부터 보호하는 레이돔(radome)을 필수 구성으로 하였다. 따라서, 레이돔이 덮고 있는 면적 부분에 한해서는 다수의 방사소자 모듈(160) 및 다수의 방사소자 모듈(160)이 설치되는 안테나 보드가 외기에 노출되지 않아 안테나 장치(100)의 동작으로 인하여 발생하는 시스템 열을 외부로 방열함에 있어서 매우 제한적일 수 밖에 없었다.

[158] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)의 방사소자 모듈(160)은, 도 10 내지 도 12b에 참조된 바와 같이, 상하로 길게 형성되고, 리플렉터(150)의 전면에 형성된 다수의 안테나 배치부(151)에 각각 배열되는 방사소자 모듈 커버(161)와, 방사소자 모듈 커버(161)의 배면부에 밀착 배치되되, 안테나 배치부(151)와의 사이에 배치되고, 안테나 패치회로부(163a) 및 급전 라인(163b)이 인쇄 형성된 방사소자용 인쇄회로기판(162)과, 도전성 금속재질로 형성되고, 방사소자용 인쇄회로기판(162)의 안테나 패치회로부(163a)와 전기적으로 연결되는 방사용 디렉터(165)를 포함할 수 있다.

[159] 방사소자용 인쇄회로기판(162)의 전면에는, 직교하는 ±45 편파 또는 수직/수평 편파 중 어느 하나의 이중편파를 발생시키는 이중편파 패치 소자로써 상술한 안테나 패치회로부(163a)가 인쇄 형성될 수 있다. 안테나 패치회로부(163a)는 3개가 각각 상하 방향(길이방향)으로 이격되게 인쇄 형성될 수 있고, 각각의 안테나 패치회로부(163)는 급전 라인(163b)에 의하여 상호 연결될 수 있다.

[160] 종래 안테나 장치에서 급전라인은 안테나 패치회로부가 실장되는 인쇄회로기판의 하부에서 별도의 급전 선로를 형성하여야 하므로, 이를 위해 다수의 관통홀을 구비하는 등 급전 구조가 복잡해지고, 급전구조가 방사소자용 인쇄회로기판(162)의 하부 공간을 차지하게 되어, RF 필터(140)와 방사소자용 인쇄회로기판(162)간 직접 표면 열접촉을 방해하는 요소로 작용하는 문제가 발생되지만, 본 발명의 실시예에 따른 급전 라인(163b)은 안테나 패치회로부(163a)가 패턴 인쇄되는 방사소자용 인쇄회로기판(162)과 동일한 전면에 안테나 패치회로부(163a)와 함께 패턴 인쇄 형성됨으로로써, 급전구조가 매우 단순해질 뿐 아니라, RF 필터(140)와 방사소자용 인쇄회로기판(162) 상 직접 표면 열접촉되는 결합 공간을 확보할 수 있는 이점이 있다.

[161] 한편, 방사용 디렉터(165)는 열전도성 또는 도전성 금속재질로 형성되어 안테나 패치회로부(163a)와 전기적으로 연결된다. 방사용 디렉터(165)는 방사 빔의 방향을 전방향으로 유도함과 동시에 방사소자용 인쇄회로기판(162) 후방에서 발생한 열을 열전도를 통해 전방으로 전달하는 기능도 함께 수행할 수 있다. 방사용 디렉터(165)는 전기가 잘 흐르는 도전성 재질의 금속으로 구성될 수

있으며, 각각의 안테나 패치회로부(163a)의 전방으로 각각 이격되게 설치될 수 있다.

[162] 본 발명의 실시예에서는 안테나 패치회로부(163a) 및 방사용 디렉터(165)를 이용한 방사소자를 설명하였으나, 다이폴 안테나를 적용하는 경우 방사용 디렉터의 구성을 생략할 수 있으며, 다이폴 안테나의 높이가 상대적으로 높은 만큼, 리플렉터(150)의 전면보다 더 먼 곳으로 방열시켜 방열량을 증가시킬 수 있다.

[163] 도 4 및 도 10 내지 도 12b를 참조하면, 방사용 디렉터(165)는 디렉터 관통홀(164c)을 통해 안테나 패치회로부(163a)와 전기적으로 연결될 수 있다. 방사용 디렉터(165)의 전체적인 크기, 형태 및 설치 위치 등은 해당 안테나 패치회로부(163a)에서 방사되는 방사 빔의 특성을 측정하여 실험적으로, 또는 해당 특성을 시뮬레이션하여 적절히 설계될 수 있다. 방사용 디렉터(165)는 안테나 패치회로부(163a)에서 발생되는 방사 빔의 방향을 전방향으로 유도하는 역할을 하여 전체적인 안테나의 빔폭을 보다 더 줄이면서, 사이드 로브의 특성도 양호하게 한다. 뿐만 아니라, 패치형 안테나로 인한 손실을 보상하고, 도전성 재질의 금속으로 이루어져 방열 기능도 함께 수행할 수 있다. 방사용 디렉터(165)의 형상은 방사 빔의 방향을 전방향으로 유도하기 위한 적절한 형태, 가령 무방향성을 갖는 원형으로 형성되는 것이 바람직하지만, 이에 국한하지는 않는다.

[164] 한편, 적어도 2개의 안테나 패치회로부(163a)와 방사용 디렉터(165)는 하나의 방사소자 모듈(160)을 구성할 수 있다. 도 10 내지 도 12b에는 3개의 안테나 패치회로부(163a)와 방사용 디렉터(165)가 하나의 단위 방사소자 모듈(160)을 형성한 예가 도시되어 있으며, 이득(gain)을 높이기 위한 방사소자 모듈의 최적 설계에 따라 안테나 패치회로부(163a) 및 방사용 디렉터(165)의 수는 가변될 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나용 RF 모듈(200)에서는, 최대의 Gain을 확보할 수 있도록, 각각의 RF 모듈(200)에 총 3개의 방사용 디렉터(165)가 배치되는 것으로 채용하고 있으나, 이의 개수에 제한되는 것은 아니다.

[165] 방사용 디렉터(165)에는 관통홀(164c)이 형성되고, 상기 관통홀(164c)을 통해 방사용 디렉터(165)가 안테나 패치회로부(163a)와 전기적으로 연결될 수 있다. 보다 상세하게는, 필터 바디(141)의 전면에 대한 고정을 위해 마련된 소자 고정 스크류(180)를 매개로 방사용 디렉터(165) 및 안테나 패치회로부(1163a)가 전기적으로 연결될 수 있다.

[166] 여기서, 방사소자 모듈 커버(161)는 비도전성 재질인 플라스틱 소재로 사출 성형되고, 방사소자 모듈 커버(161)의 일면에는, 도 12a 및 도 12b에 참조된 바와 같이, 방사용 디렉터(165)의 배면에 형합되는 디렉터 고정부(167)가 구비되되, 디렉터 고정부(167)에는 방사용 디렉터(165)와 결합 가능한 디렉터 고정돌기부(168)가 전방으로 돌출되게 형성될 수 있다.

[167] 여기서, 방사용 디렉터(165)는, 적어도 하나의 디렉터 고정돌기부(168)와

대응되는 위치에 함몰되게 형성된 적어도 하나의 디렉터 고정홈(도면부호 미표기)에 압입되어 고정될 수 있다.

[168] 또한, 방사소자 모듈 커버(161)에는, RF 필터(140)와의 결합을 위한 적어도 하나의 기판 고정홀(164b)이 관통 형성될 수 있다. 적어도 하나의 기판 고정홀(164b)을 통하여 소자 고정 스크류(180)가 방사용 디렉터(165)의 관통홀(164c) 및 방사소자 모듈 커버(161)의 기판 고정홀(164b)을 관통한 후, 방사소자용 인쇄회로기판(162)에 형성된 기판 관통홀(164a)을 관통하여 리플렉터(150)의 안테나 배치부(151)에 견고하게 결합될 수 있다.

[169] 또한, 방사소자 모듈 커버(161)의 전면에는 적어도 하나의 보강 리브(166)가 형성되어 방사소자 모듈 커버(161)의 외관을 형성하고, 플라스틱 소재인 방사소자 모듈 커버(161)의 강도를 보강할 수 있다.

[170] 이와 같은 구성으로 이루어진 RF 모듈(200)은, 전방 하우징(130)을 기준으로 전방에 해당되는 RF 필터(140)에서 발생한 열을 리플렉터(150)의 배면과의 접촉을 통하거나, 리플렉터(150)에 형성된 방열공(155)들을 통해 외부로 직접 방출할 수 있다.

[171] 한편, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈 조립체(300)는, 다음과 같은 다양한 형태의 실시예로 구현되는 RF 모듈(200)을 포함하는 것으로 정의될 수 있다.

[172] 일 실시예로써, 메인 보드(120)의 전면에 착탈 결합되는 다수의 RF 필터(140)와, 다수의 RF 필터(140)의 전면에 적층 배치되는 다수의 방사소자 모듈(160)과, 다수의 RF 필터(140)를 덮도록 배치되되, 다수의 방사소자 모듈(160)의 접지(GND) 역할을 수행함과 아울러 다수의 RF 필터(140) 측으로부터 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터(150)를 포함할 수 있다.

[173] 다른 실시예로써, RF 모듈(200)은, 상하 방향 및 좌우 방향으로 각각 소정거리 이격되게 배치된 다수의 RF 필터(140)와, 다수의 RF 필터(140)의 전면에 적층 배치되는 다수의 방사소자 모듈(160)과, 다수의 RF 필터(140)와 다수의 방사소자 모듈(160) 사이를 구획하도록 배치된 리플렉터(150)를 포함하고, 다수의 RF 필터(140)는, 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)에 적층된 메인 보드(120)의 전면에 소켓 핀 결합 방식으로 착탈 결합되는 형태로 구현될 수 있다.

[174] 아울러, 또 다른 실시예로써, RF 모듈(200)은, 각각 적어도 4개의 외측면을 가지는 다수의 RF 필터(140)와, 다수의 RF 필터(140) 각각의 외측면 중 어느 한 면(예를 들면, 전면)에 적층 배치되는 다수의 방사소자 모듈(160)과, 다수의 RF 필터(140) 각각의 외측면 중 다른 한 면에 배치되며, 적어도 하나의 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판(146)과, 다수와 RF 필터(140)와 다수의 방사소자 모듈(160) 사이에 배치되어 다수의 방사소자 모듈들(160)의 공통 접지 역할을 하는 리플렉터(150)를 포함하고, 적어도 하나의 아날로그 증폭소자로부터 발생된 열은, 다수의 RF 필터(140)의 측벽 중 하나를 통해 방열된 후 리플렉터(150)를 매개로 전방 방열되는 형태로 구현될 수 있다.

[175] 마지막으로, 또 다른 실시예로써, RF 모듈(200)은, 메인 보드(120)의 전면에 착탈 결합되되, 각각 적어도 4개의 외측면을 가지는 다수의 RF 필터(140)와, 다수의 RF 필터(140) 각각의 외측면 중 어느 한 면(예를 들면, 전면)에 적층 배치되는 다수의 방사소자 모듈(160)과, 다수의 RF 필터(140)를 덮도록 배치된 리플렉터(150)를 포함하고, 리플렉터(150)는, 다수의 RF 필터(140)와 다수의 방사소자 모듈(160) 사이의 접지 기능을 수행함과 아울러 방사소자 모듈(160)로부터 조사되는 전자기파를 전방으로 반사시키도록 금속재질로 형성되되, 다수의 RF 필터(140) 측으로부터 발생된 열을 전방 또는 측방으로 배출하도록 다수의 방열공(155)이 형성되는 형태로 구현될 수 있다.

[176] 상기와 같이 구성되는 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 모듈(200) 및 안테나 장치(100)의 조립 과정을 첨부된 도면(특히, 도 7 이하)을 참조하여 간략하게 설명하면 다음과 같다.

[177] 먼저, 도 10 내지 도 12b에 참조된 바와 같이, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈(200)의 조립 방법의 일 실시예는, 다이 캐스팅으로 제조된 필터 바디(140)의 일측과 타측 중 어느 하나에 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판(146)을 결합시킨다. 그 다음, RF 필터(140)의 전면에 다수의 방열공(155)이 형성된 리플렉터(150)를 배치한 후, 리플렉터(150) 상에 방사소자 모듈(160)의 방사소자용 인쇄회로기판(162)을 배치한다. 방사소자용 인쇄회로기판(162) 상에 방사소자 모듈(160)의 방사소자 모듈 커버(161)를 배치한 후, 방사소자 모듈(160)의 방사용 디렉터(165)를 방사소자 모듈 커버(161)에 조립하여, 방사용 디렉터(165)와 방사소자용 인쇄회로기판(162을 전기적으로 연결함으로써, RF 모듈(200)의 조립이 완료된다. 추후 증폭부 기판(146)을 메인 보드(120) 전면에 소켓 핀 결합 방식으로 결합시킬 수 있다.

[178] 한편, 본 발명에 따른 안테나 장치(100)의 조립 방법의 일 실시예에 따르면, 도 8, 도 9, 그리고 도 15에 참조된 바와 같이, 메인 보드(120)가 설치된 안테나 하우징(105)의 내부 공간(110S)과 외부 공간이 완전히 구획되도록 전방 하우징(130)을 후방 하우징(110)의 전단에 결합시켜 고정한 다음, 다수의 RF 모듈(200)의 증폭부 기판(146)의 수소켓부(146')를 메인 보드(120)의 암소켓부(125)에 소켓 핀 결합시키는 방식으로 결합시킨다.

[179] 그리고, 도 16에 참조된 바와 같이, 리플렉터(150)를 후방 하우징(110)의 테두리 단부를 따라 나사 고정시킨 다음, 다수의 방사소자 모듈(160)을 각각 안테나 배치부(151)에 결합시키면 안테나 장치(100)의 조립이 완료된다.

[180] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나 장치(100)는, 레이돔의 삭제로 인하여 외기와 노출되는 면적만큼 안테나 장치(100)의 내부 시스템 열을 후방 뿐만 아니라 전방을 포함하는 전방위로 용이하게 방출할 수 있고, 방사소자 모듈(160)이 리플렉터(150)를 매개로 외기에 노출되도록 배치됨으로써 안테나 장치(100)의 전후방으로의 분산 방열이 가능한 바, 종래 대비 방열 성능이 크게 향상되는 효과를 가진다.

[181] 또한, 종래 레이돔이 차지하는 부피만큼 전방으로의 돌출 길이를 축소시킬 수 있는 한편, 전방으로의 방열이 가능한 만큼 후방 하우징(130)의 배면에 일체로 형성된 다수의 후방 방열핀(111)의 전후 길이를 축소할 수 있으므로, 전체적으로 안테나 장치(100)의 전후 두께를 슬림 설계할 수 있고, 이에 따라 건물의 내벽 또는 외벽에 대한 벽걸이 타입의 설치가 용이한 이점을 창출할 수 있다.

[182]

[183] 이상, 본 발명에 따른 안테나용 RF 모듈, RF 모듈 조립체 및 이를 포함하는 안테나 장치의 다양한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하였다. 그러나, 본 발명의 실시예가 반드시 상술한 실시예들에 의하여 한정되는 것은 아니고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의한 다양한 변형 및 균등한 범위에서의 실시가 가능함은 당연하다고 할 것이다. 그러므로, 본 발명의 진정한 권리범위는 후술하는 청구범위에 의하여 정해진다고 할 것이다.

[184]

산업상 이용가능성

[185] 본 발명은, 레이돔을 삭제하고 안테나 RF 모듈이 외기에 노출되도록 안테나 하우징의 외부에 배치함으로써 안테나 하우징의 전후방으로의 분산 방열이 가능하도록 하여 방열 성능을 크게 향상시킬 수 있는 안테나용 RF 모듈 및 이를 포함하는 안테나 장치를 제공한다.

청구범위

[청구항 1] 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈로서,
상기 아날로그 RF 부품은,
RF 필터;
상기 RF 필터의 일측에 배치되는 방사소자 모듈; 및
상기 RF 필터의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 증폭부 기판; 을 포함하고,
상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 노출되도록 배치되는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 2] 청구항 1에 있어서,
상기 RF 필터에서 발생한 열과 상기 아날로그 증폭소자에서 발생한 열은 상기 전방 외기에서 서로 다른 방향으로 방열되는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 3] 청구항 1에 있어서,
상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈은 상기 안테나용 RF 모듈의 외형을 형성하는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 4] 청구항 1에 있어서,
상기 안테나 하우징은, 메인 보드가 설치되는 내부 공간을 형성하는 후방 하우징 및 상기 후방 하우징의 전방을 덮도록 배치되되, 상기 내부 공간을 상기 전방 외기와 구획되도록 배치된 전방 하우징, 을 포함하고,
상기 안테나용 RF 모듈은, 상기 전방 하우징의 전방부에 배치되는,
안테나용 RF 모듈.

[청구항 5] 청구항 4에 있어서,
상기 전방 하우징을 기준으로 전방부에 배치된 상기 안테나용 RF 모듈로부터 발생된 열은 상기 전방 외기로 방열되고,
상기 전방 하우징을 기준으로 후방부에 배치된 상기 메인 보드로부터 발생된 열은 적어도 상기 전방 하우징의 상기 전방 외기 또는 상기 후방 하우징의 후면 후방으로 정의되는 후방 외기로 방열되는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 6] 청구항 1에 있어서,
상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을 접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 상기 전방 외기로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치된, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 7] 청구항 6에 있어서,
상기 적어도 하나의 아날로그 증폭소자로부터 발생된 열은, 상기 증폭부 기판이 인접하는 상기 RF 필터의 측벽 중 하나를 통해 방열된 후 상기 리플렉터를 매개로 방열되는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 8] 청구항 7에 있어서,

상기 리플렉터는, 금속재질로써, 다수의 방열공을 포함하는 메쉬 형태로 구비된, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 9] 청구항 1에 있어서,
상기 RF 필터는,
폭방향 일측과 타측에 각각 소정의 공간을 형성하는 필터 바디; 및
상기 필터 바디의 개구된 공간을 차폐함과 동시에, 상기 증폭부 기판으로부터 발생한 열을 상기 공간으로부터 상기 필터 바디의 외부로 열전도 방식으로 방열시키는 필터 히트 싱크 패널; 을 포함하고,
상기 필터 히트 싱크 패널은, 상기 증폭부 기판과 표면 열접촉되어 상기 증폭부 기판으로부터 발생한 열을 외측면에 일체로 형성된 필터히트 싱크핀들을 통해 방열시키는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 10] 청구항 9에 있어서,
상기 RF 필터는,
상기 필터 히트 싱크 패널과 상기 증폭부 기판 사이에 배치되어 상기 증폭부 기판으로부터 발생된 열을 포집하여 상기 필터 히트 싱크 패널로 전달하는 열전달 매개체; 를 더 포함하고,
상기 열전달 매개체는, 내부에서 유동되는 냉매의 상변화를 통하여 열을 전달하도록 구비된 베이퍼 챔버(Vapor chamber) 또는 히트 파이프(Heat-pipe)로 이루어진, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 11] 청구항 9에 있어서,
상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을 접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치되고,
상기 필터 바디의 전면은, 상기 리플렉터의 후면에 표면 열접촉 결합되며,
상기 필터 바디의 전단은, 상기 메인 보드가 설치된 안테나 하우징의 전단보다 더 전방으로 돌출되고,
상기 리플렉터는, 상기 필터 바디의 전면 전부를 덮도록 형성됨과 아울러, 상기 필터 바디의 측면 부위를 덮도록 형성된, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 12] 청구항 9에 있어서,
상기 RF 필터와 상기 방사소자 모듈 사이에는, 상기 방사소자 모듈을 접지(GND)함과 아울러 상기 RF 필터에서 발생된 열의 외부로의 방열을 매개하는 리플렉터가 배치되고,
상기 리플렉터에는,
상기 필터 바디의 전면이 표면 열접촉되고, 상기 방사소자 모듈의 배면이 표면 열접촉되도록 안착되는 안테나 배치부가 평면 형태로 형성된,
안테나용 RF 모듈.

[청구항 13] 청구항 1에 있어서,
상기 방사소자 모듈은,

상하로 길게 형성되고, 상기 안테나 배치부에 각각 배열되는 방사소자 모듈 커버; 및

도전성 금속재질로 형성되고, 상기 방사소자 모듈 커버의 전면에 결합된 방사용 디렉터; 를 포함하고,

상기 방사용 디렉터는, 방사 빔의 방향을 전방향으로 유도함과 동시에 상기 방사소자용 인쇄회로기판 후방에 위치된 상기 RF 필터로부터 발생한 열을 열전도를 통해 전방으로 전달하는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 14] 청구항 13에 있어서,

상기 방사용 디렉터는, 상기 열전도가 가능한 열전도성 재질로 이루어진, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 15] 청구항 1에 있어서,

상기 안테나용 RF 모듈은,

상기 안테나 하우징 중 메인 보드가 설치된 후방 하우징의 상기 메인 보드의 전방과 상기 RF 필터의 후방 사이를 구획하도록 배치되어 상기 메인 보드가 배치된 상기 안테나 하우징 측의 열 또는 외부 이물질의 유동을 차단하는 전방 하우징을 매개로 상기 메인 보드에 결합되는, 안테나용 RF 모듈.

[청구항 16] 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈을 포함하되,

상기 아날로그 RF 부품은,

다수의 RF 필터;

상기 다수의 RF 필터 각각의 일측에 배치되는 다수의 방사소자 모듈; 및

상기 다수의 RF 필터 각각의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 다수의 증폭부 기판; 을 포함하고,

상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방 외기에 노출되도록 배치되는, 안테나용 RF 모듈 조립체.

[청구항 17] 적어도 하나의 디지털 소자가 전면 또는 후면에 실장된 메인 보드;

상기 메인 보드가 설치되도록 전방이 개구되게 형성된 함체 형상의 안테나 하우징; 및

상기 메인 보드와 전기적인 신호 라인을 통해 연결된 RF 모듈 조립체; 를 포함하고,

상기 RF 모듈 조립체는, 아날로그 RF 부품을 포함하는 안테나용 RF 모듈을 포함하되,

상기 아날로그 RF 부품은,

다수의 RF 필터;

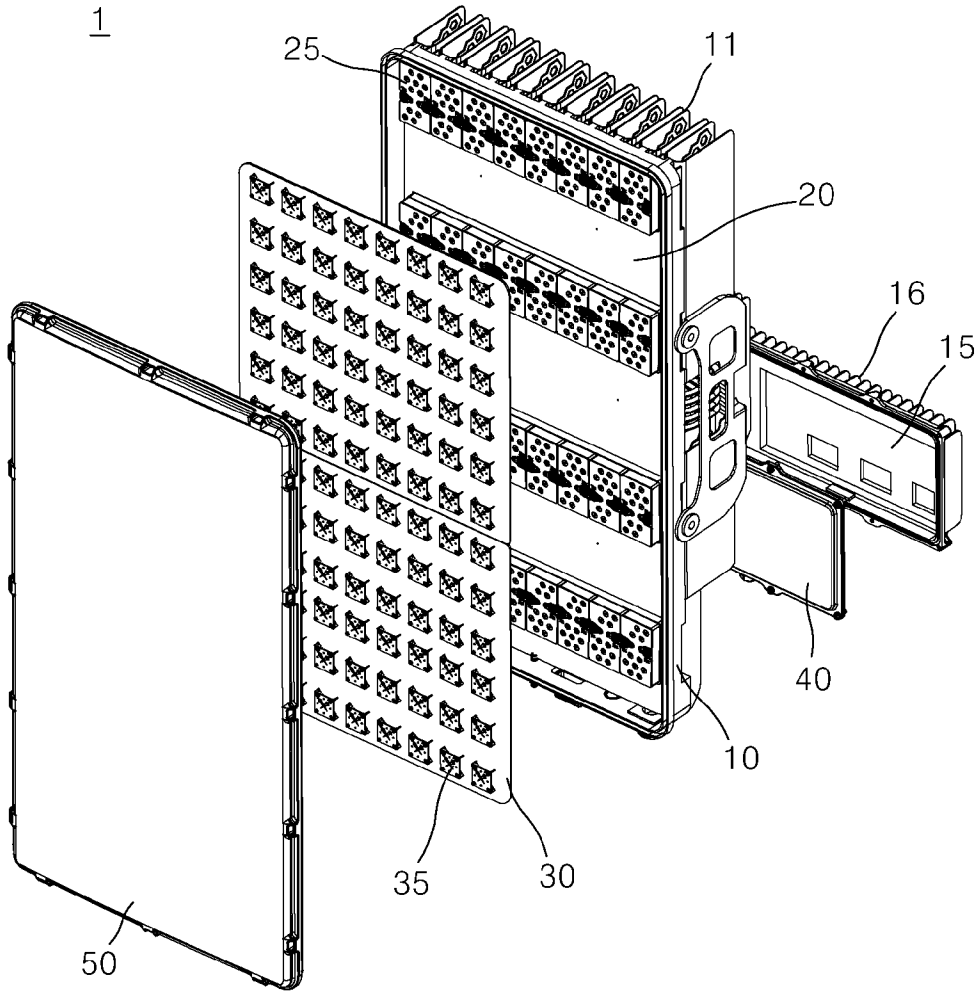
상기 다수의 RF 필터 각각의 일측에 배치되는 다수의 방사소자 모듈; 및

상기 RF 필터 각각의 타측에 배치되며, 아날로그 증폭소자가 실장된 다수의 증폭부 기판; 을 포함하며,

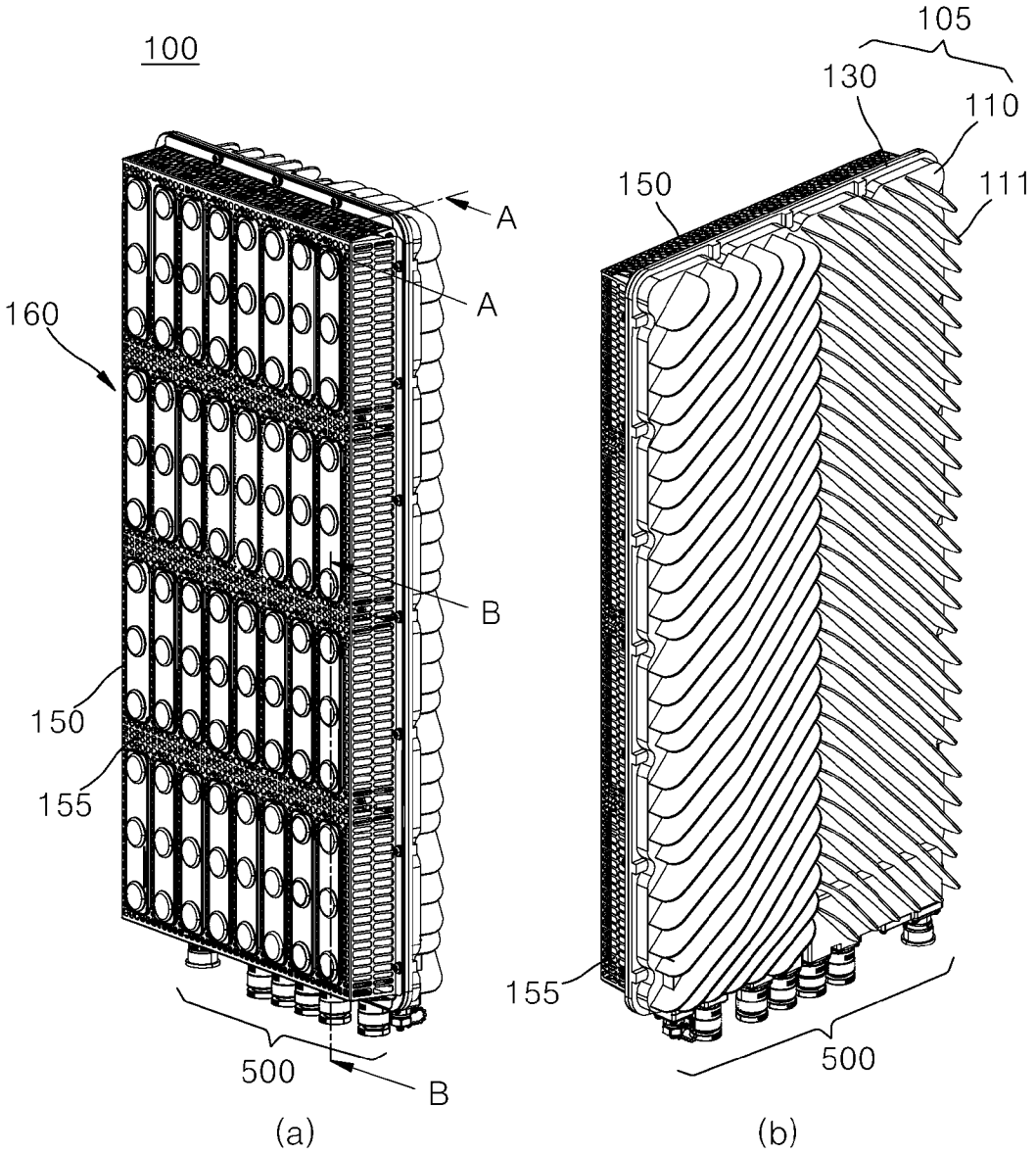
상기 안테나용 RF 모듈은 안테나 하우징의 전면 전방으로 정의되는 전방

외기에 노출되도록 배치되는, 안테나 장치.

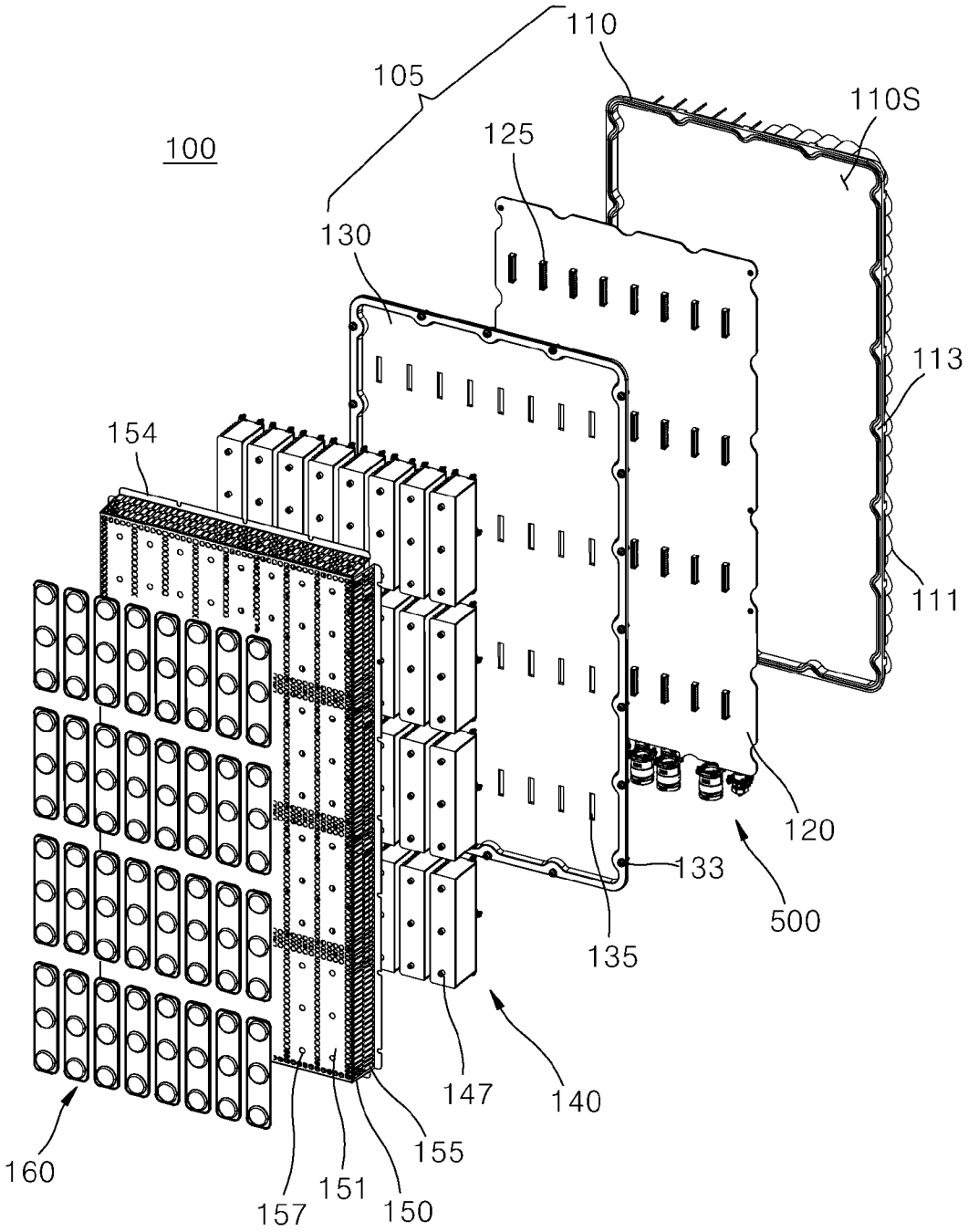
[도1]



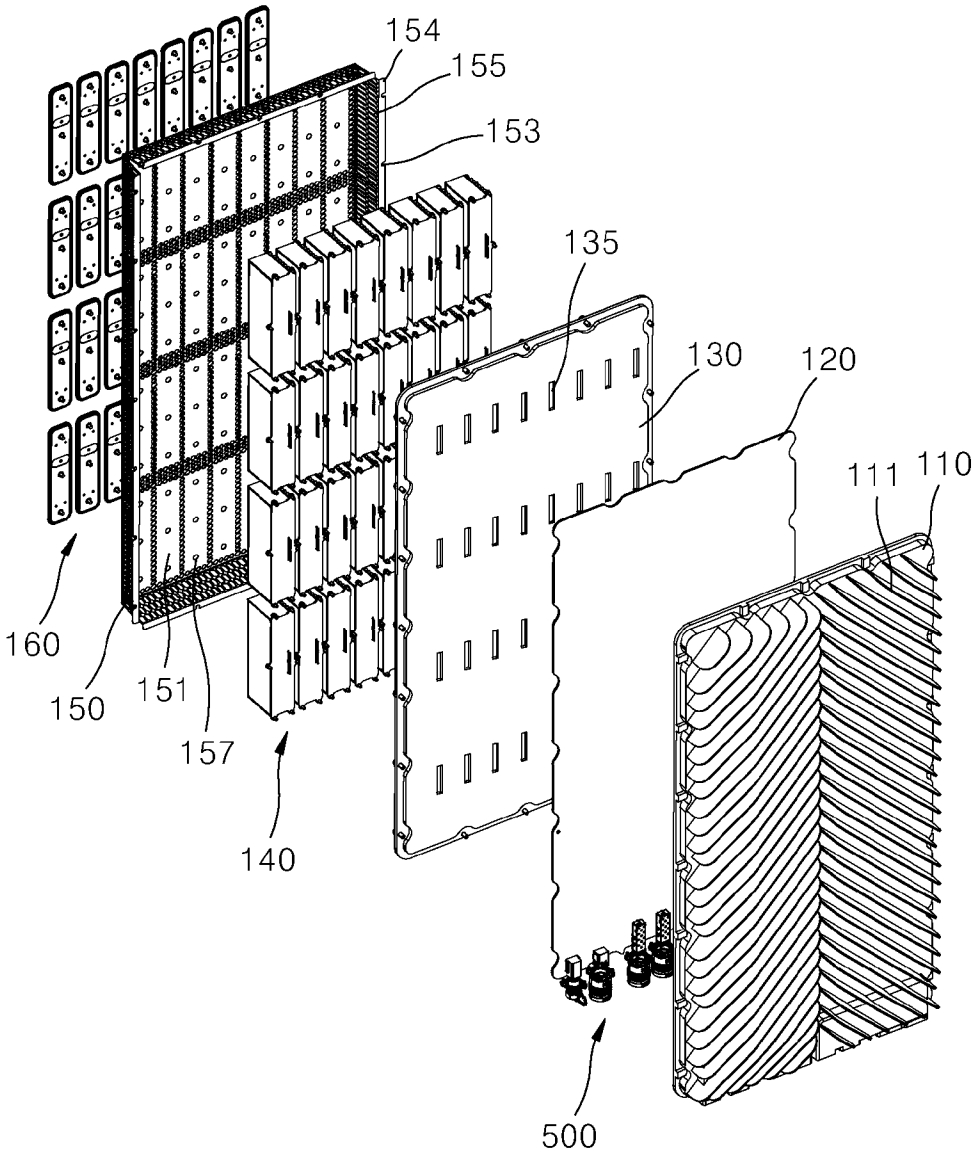
[도2]



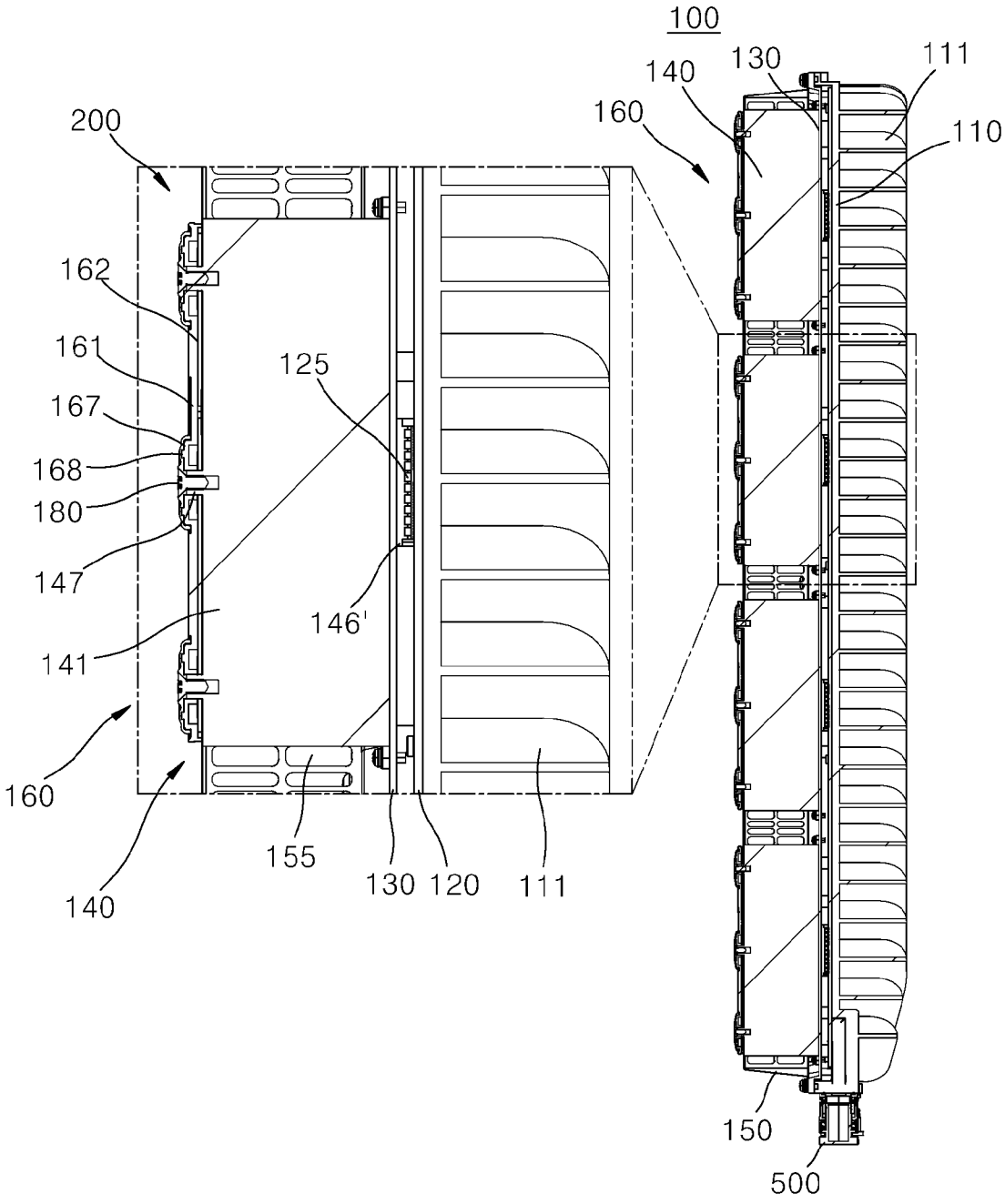
[도3a]


110
105
110S
100
125
130
113
154
111
120
133
500
135
147
140
160
155
151
150
157

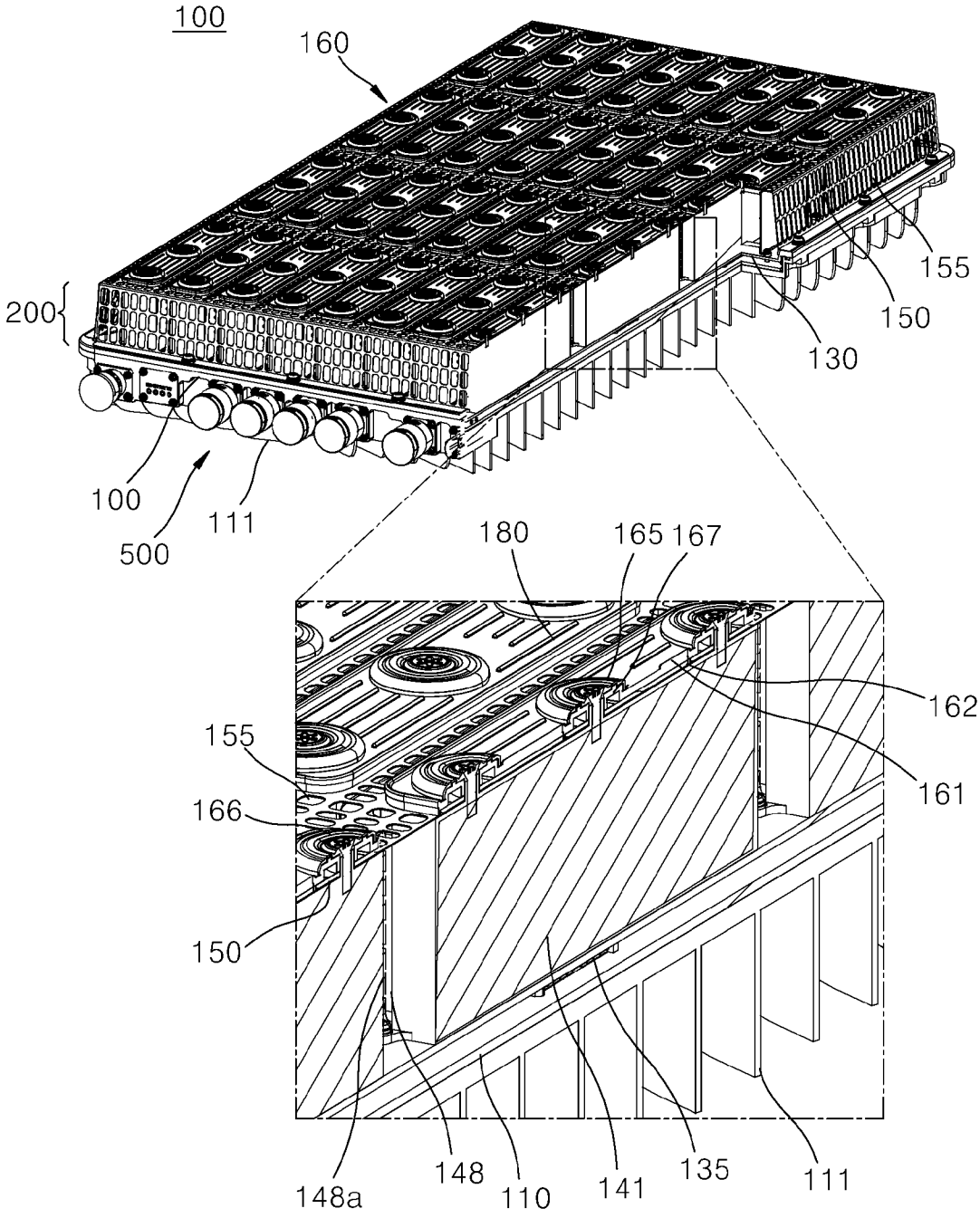
[도3b]



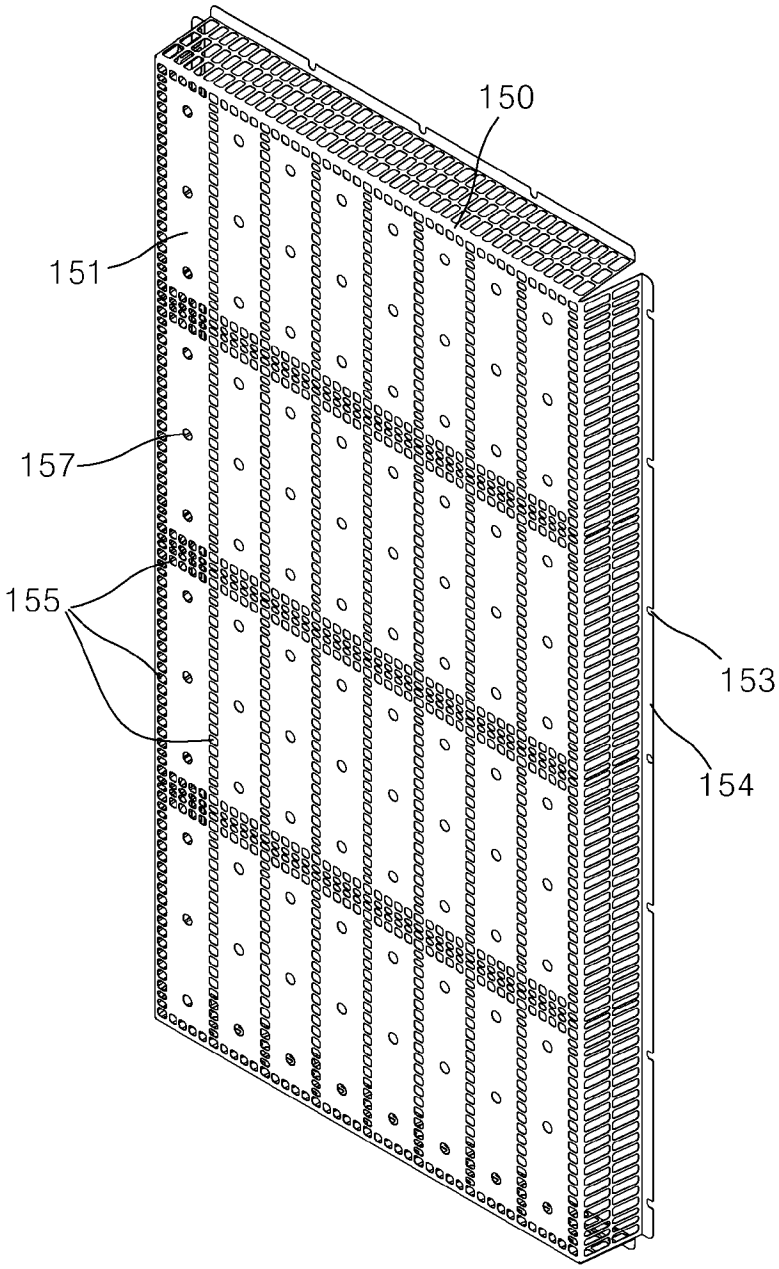
[도4]


100
140
130
111
160
110
200
162
161
125
167
168
180
147
146'
141
160
140
155
130
120
111
150
500

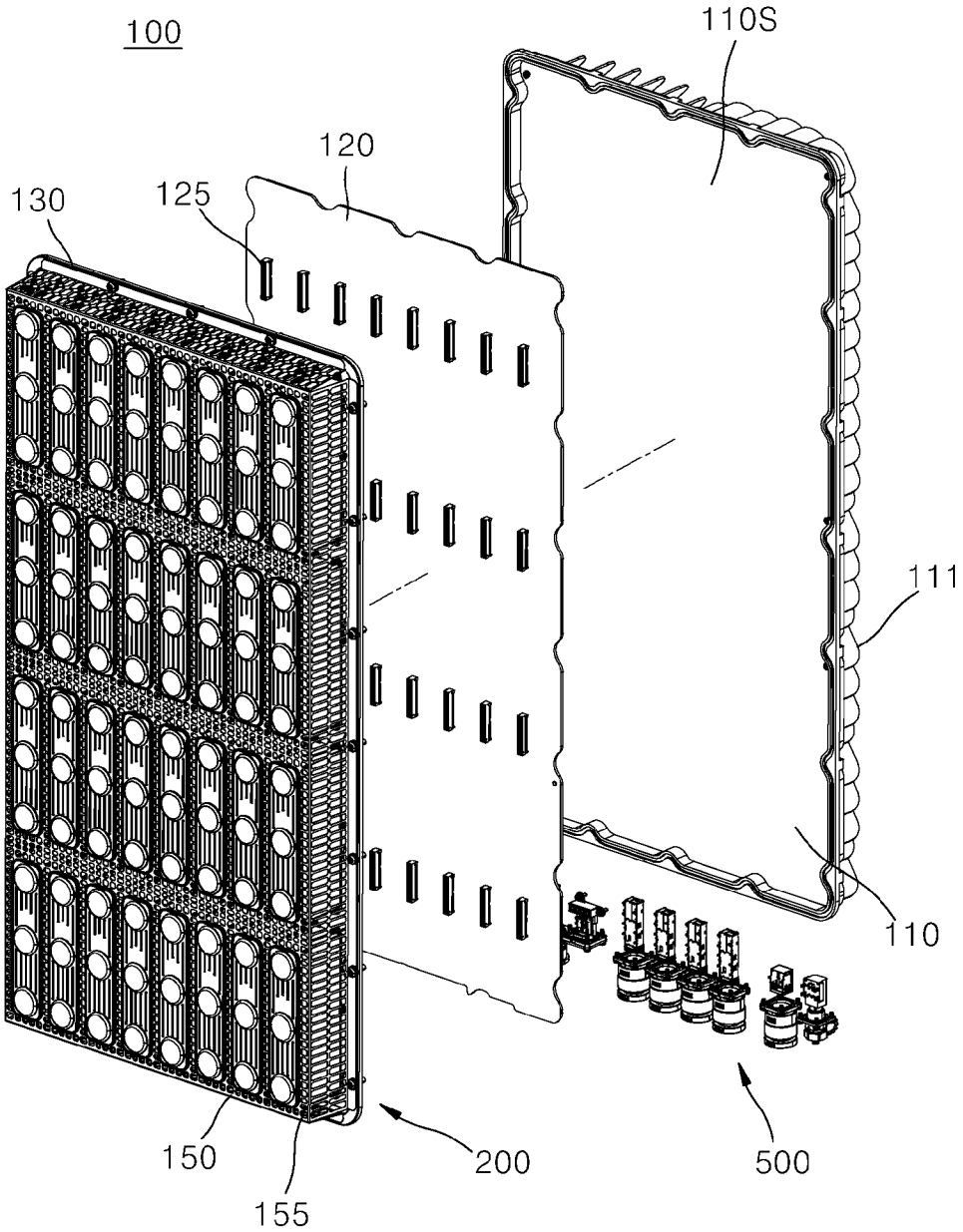
[도5]


100
160
155
150
130
200
100
111
500
180
165
167
162
161
155
166
150
148a
148
110
141
135
111

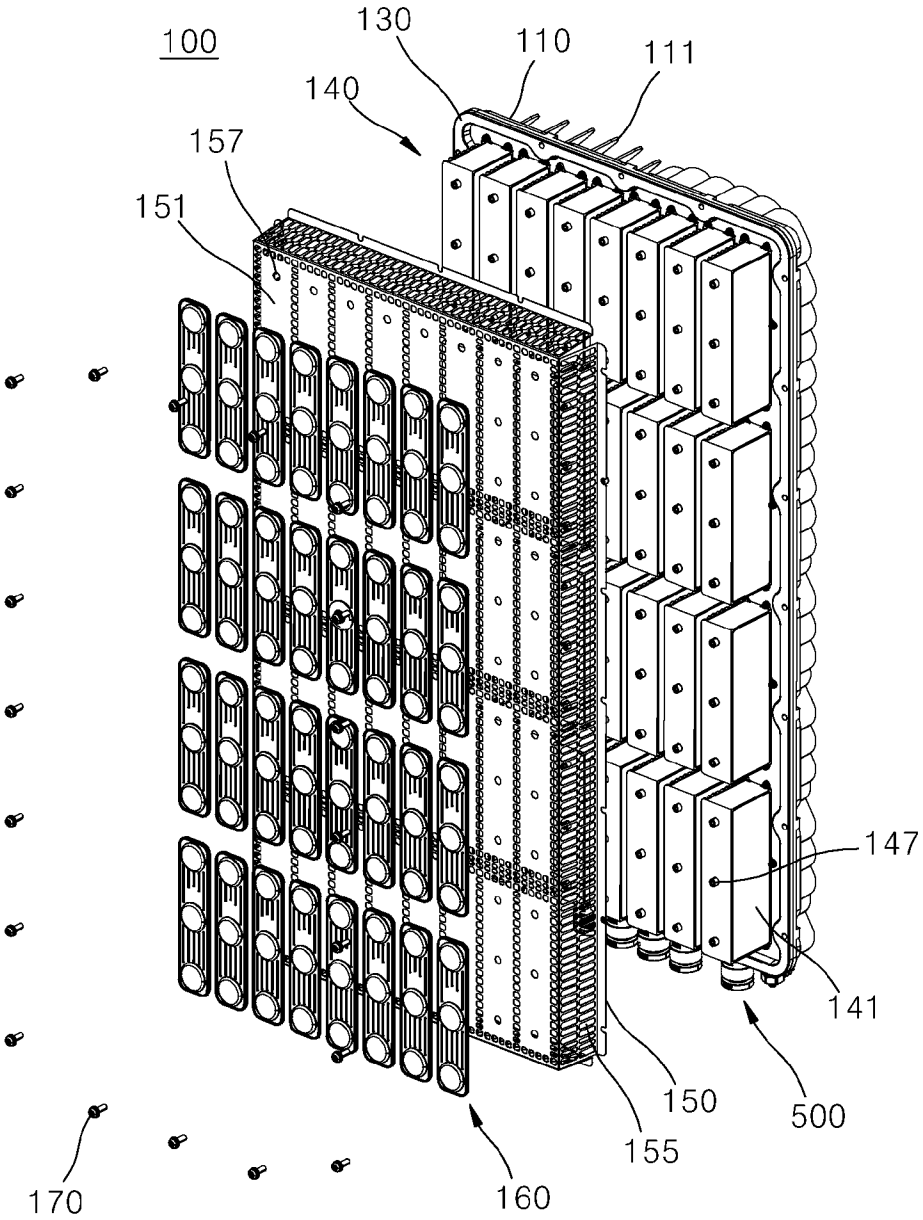
[도6]



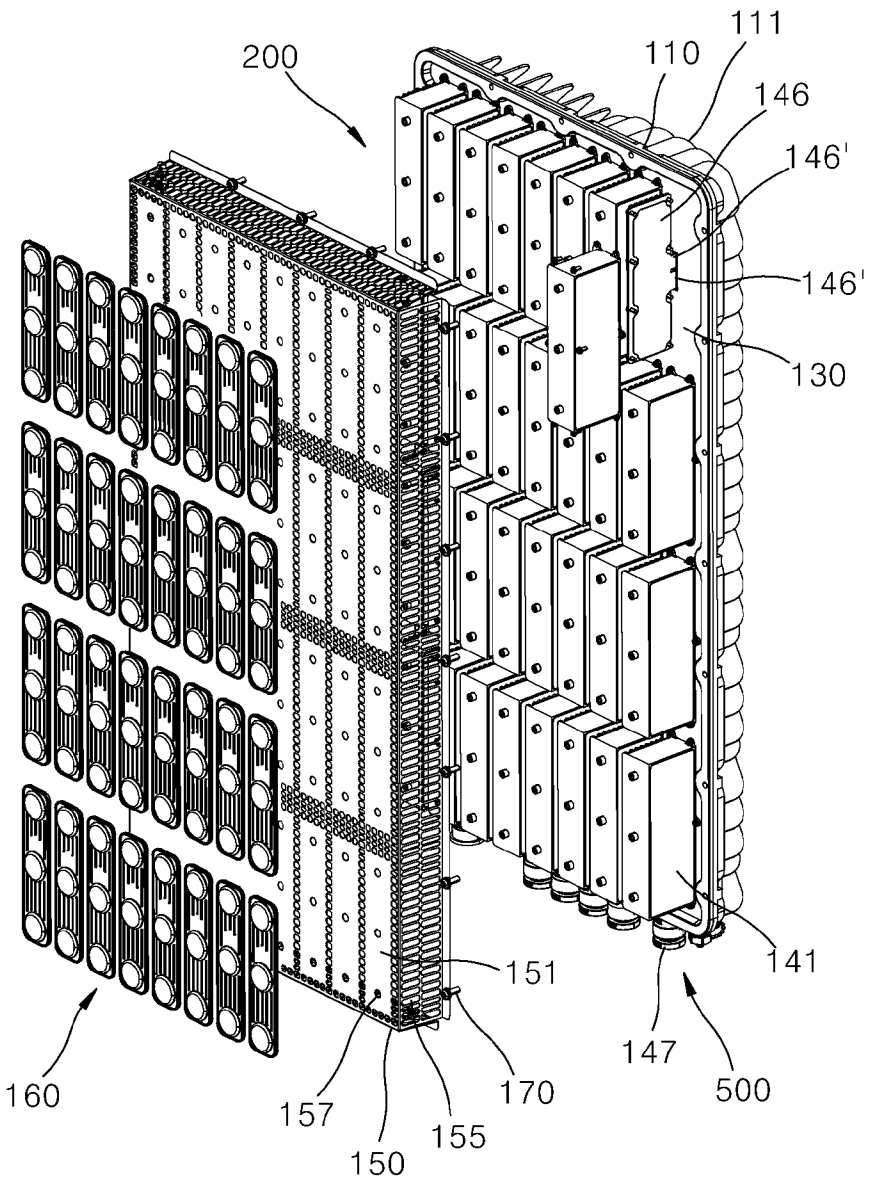
[도7]



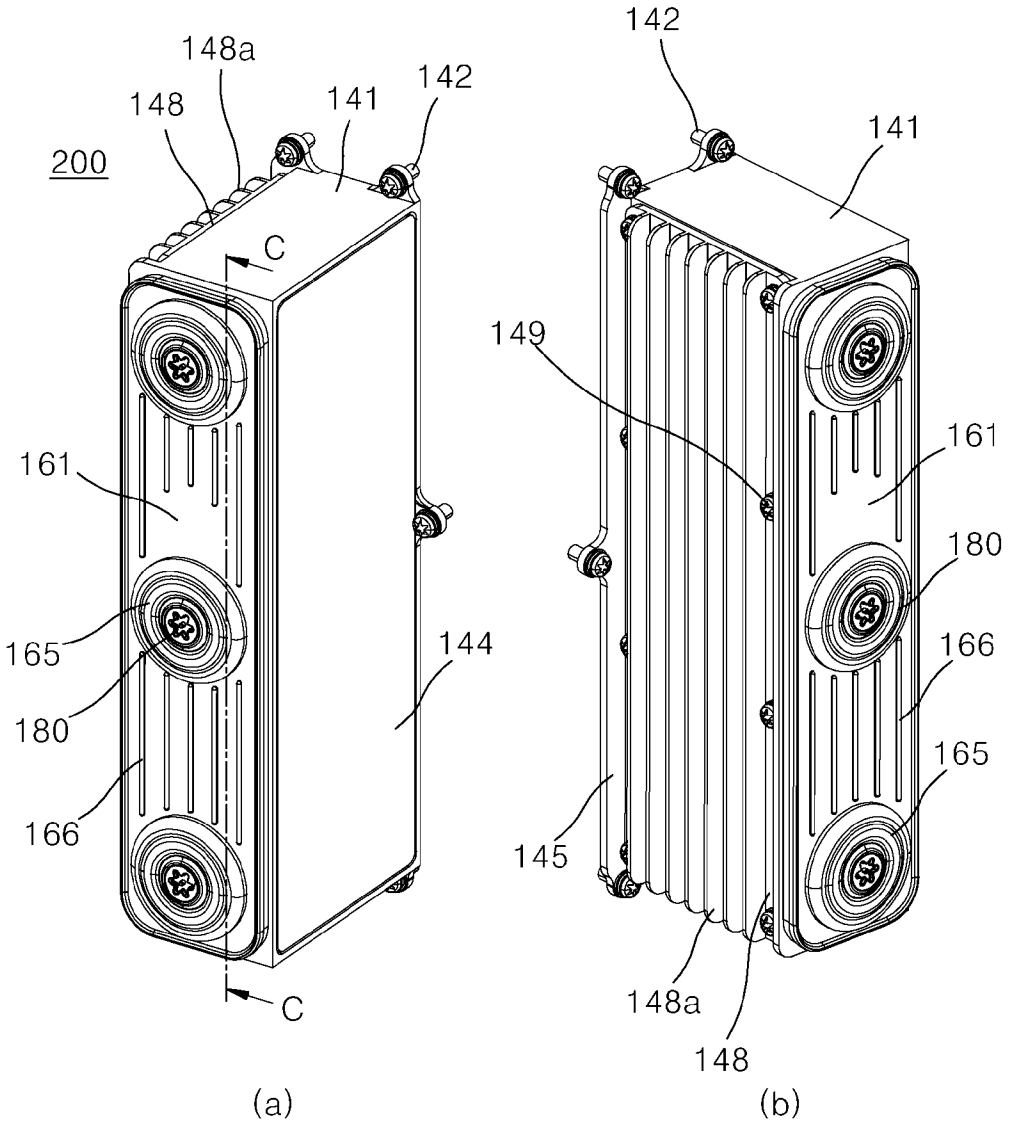
[도8]



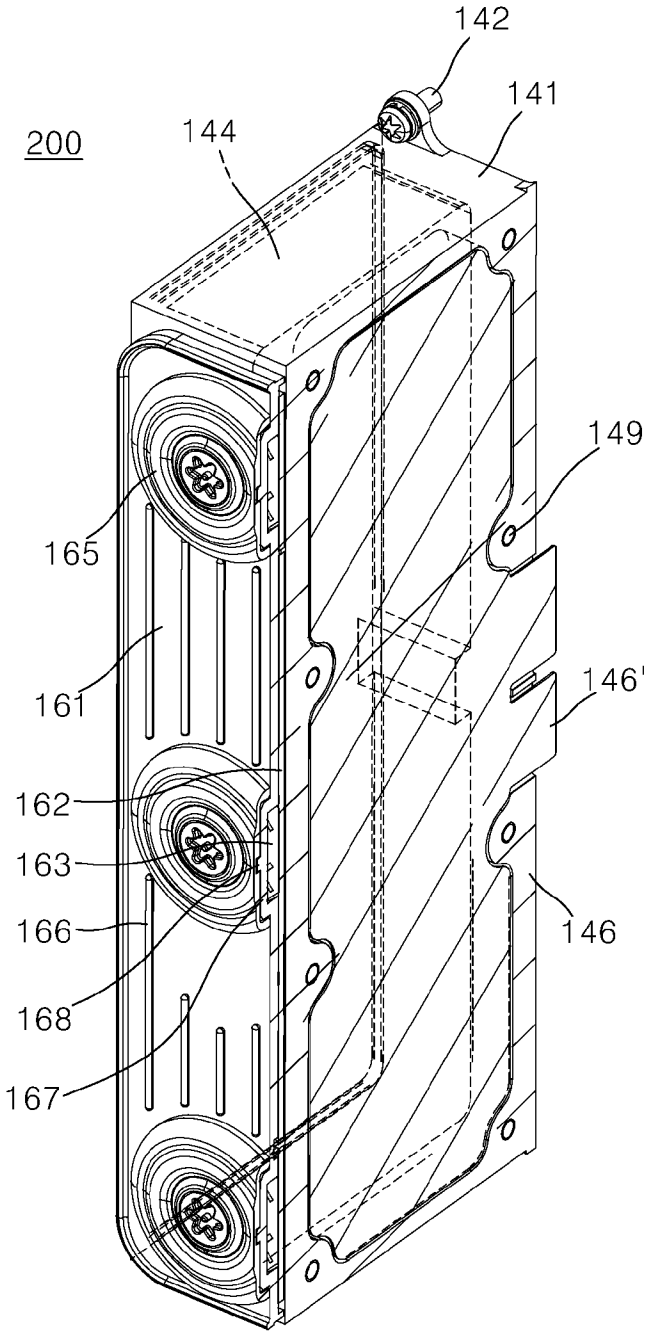
[도9]


100
200
111
110
146
146'
146'
130
141
151
147
500
160
157
150
155
170

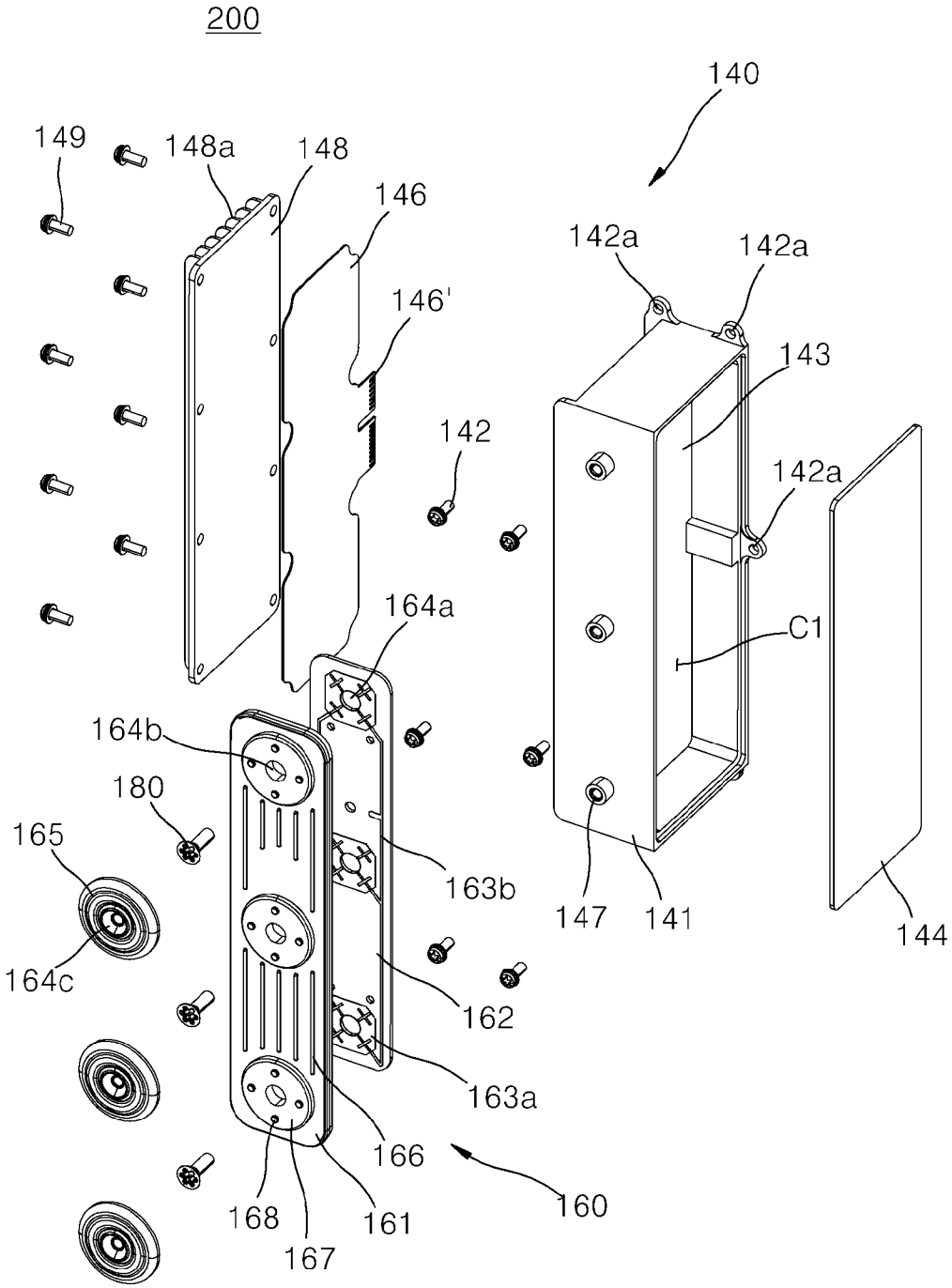
[도10]


148a
148
141
142
200
C
161
165
180
166
144
C
(a)
142
141
149
161
180
166
165
145
148a
148
(b)

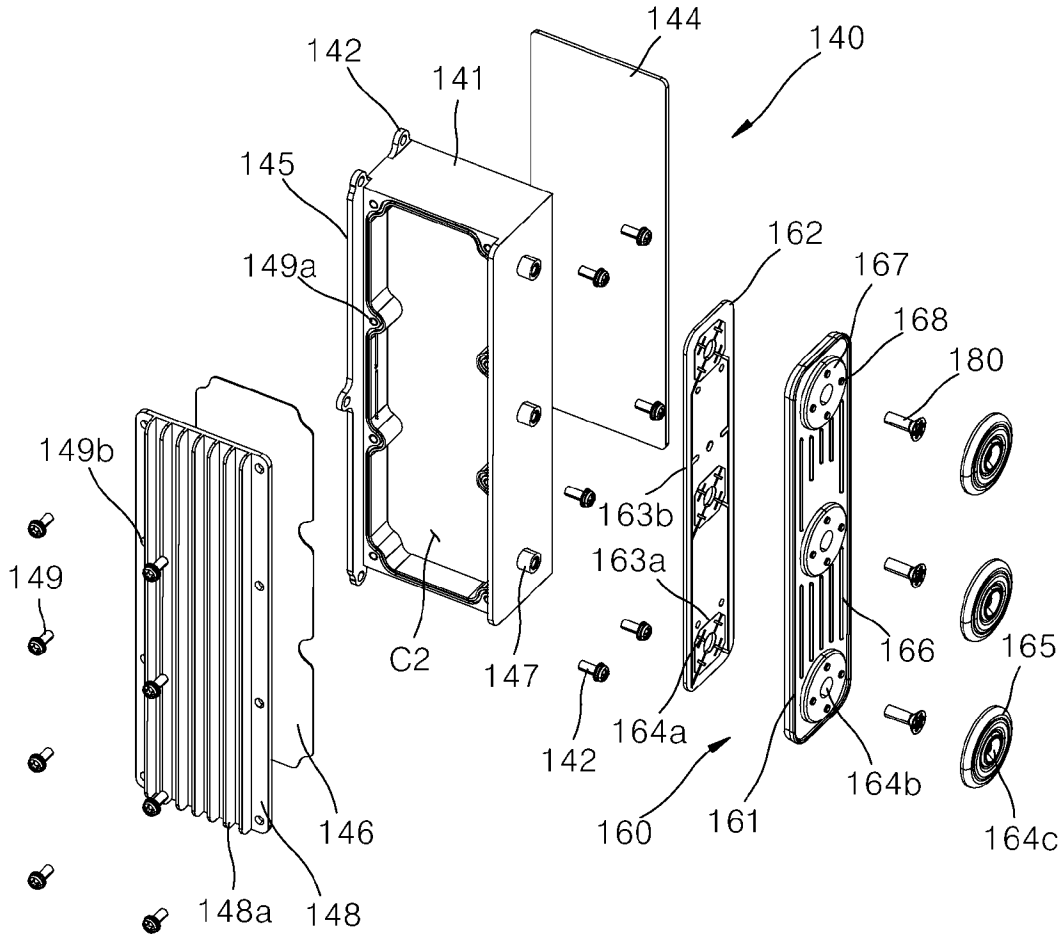
[도11]



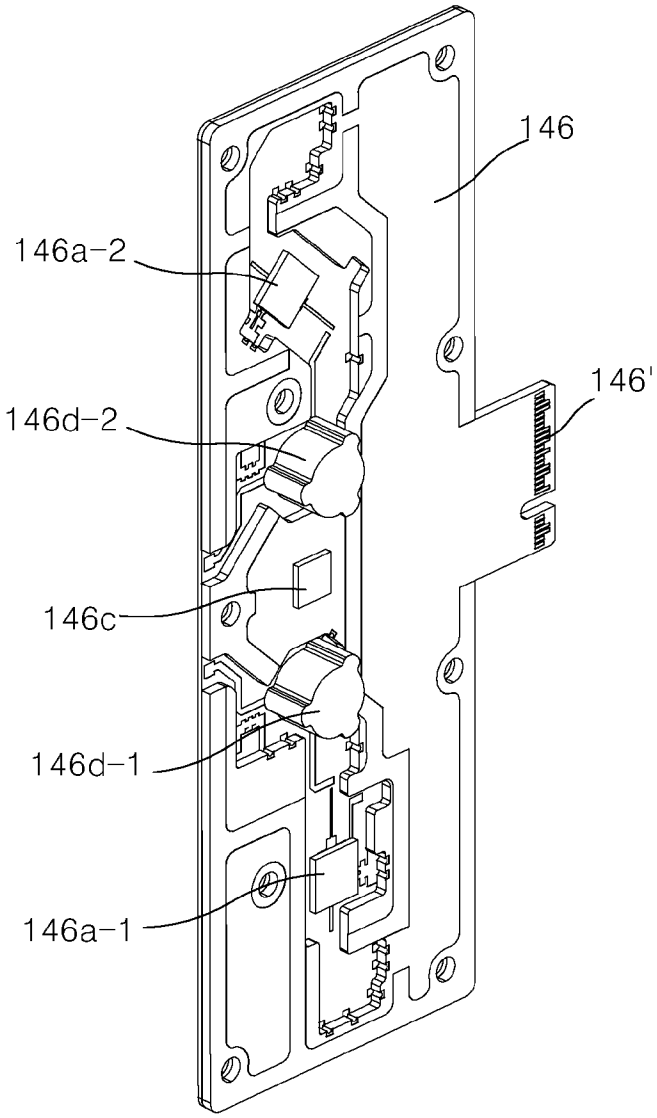
[도12a]


200
140
149
148a
148
146
146'
142
142a
142a
143
142a
C1
164a
164b
180
165
163b
164c
162
163a
166
160
168
161
167
147
141
144

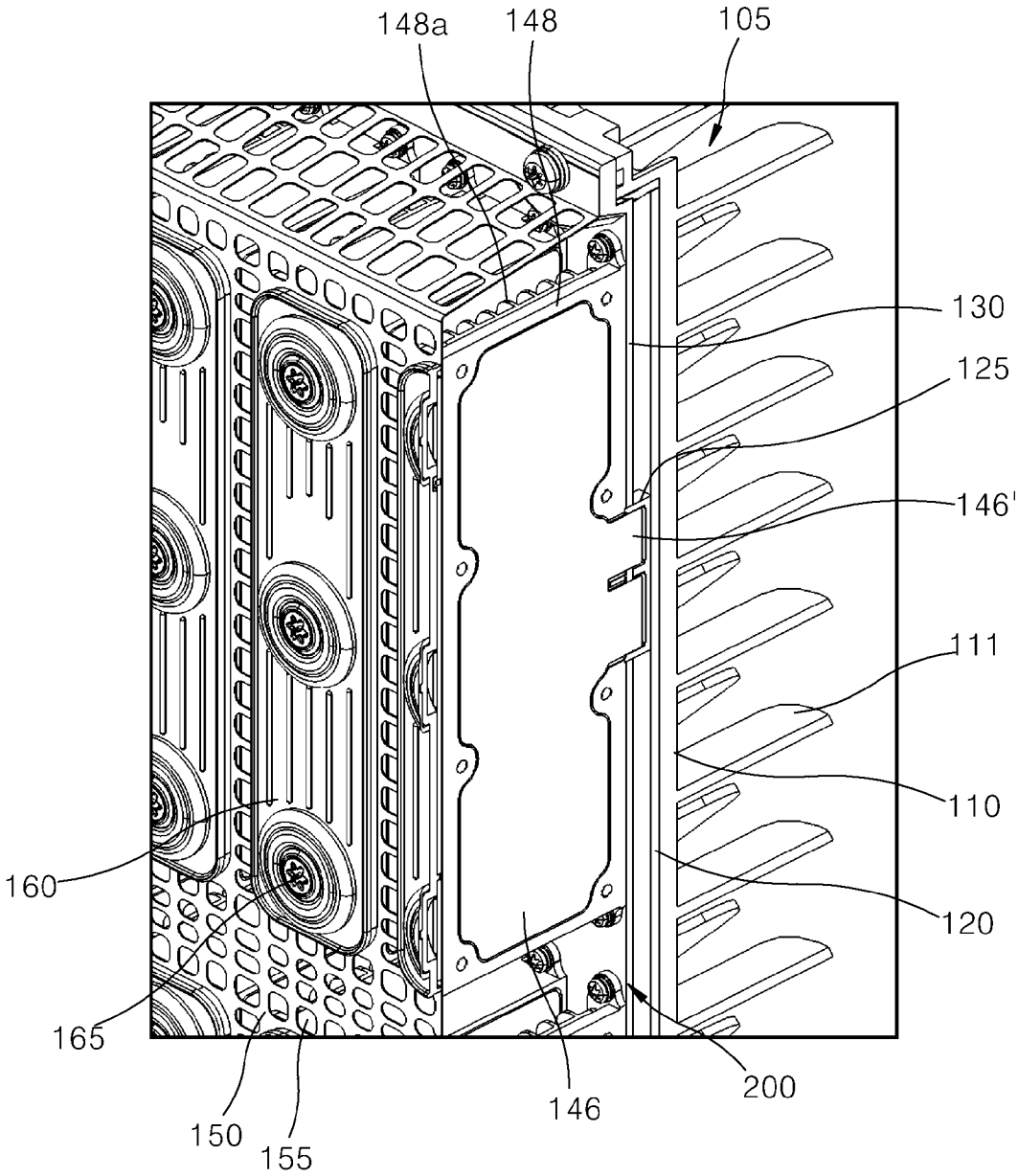
[도12b]


144
140
142
141
145
162
167
149a
168
180
149b
163b
149
163a
C2
147
166
165
142
164a
164b
160
161
164c
146
148a
148

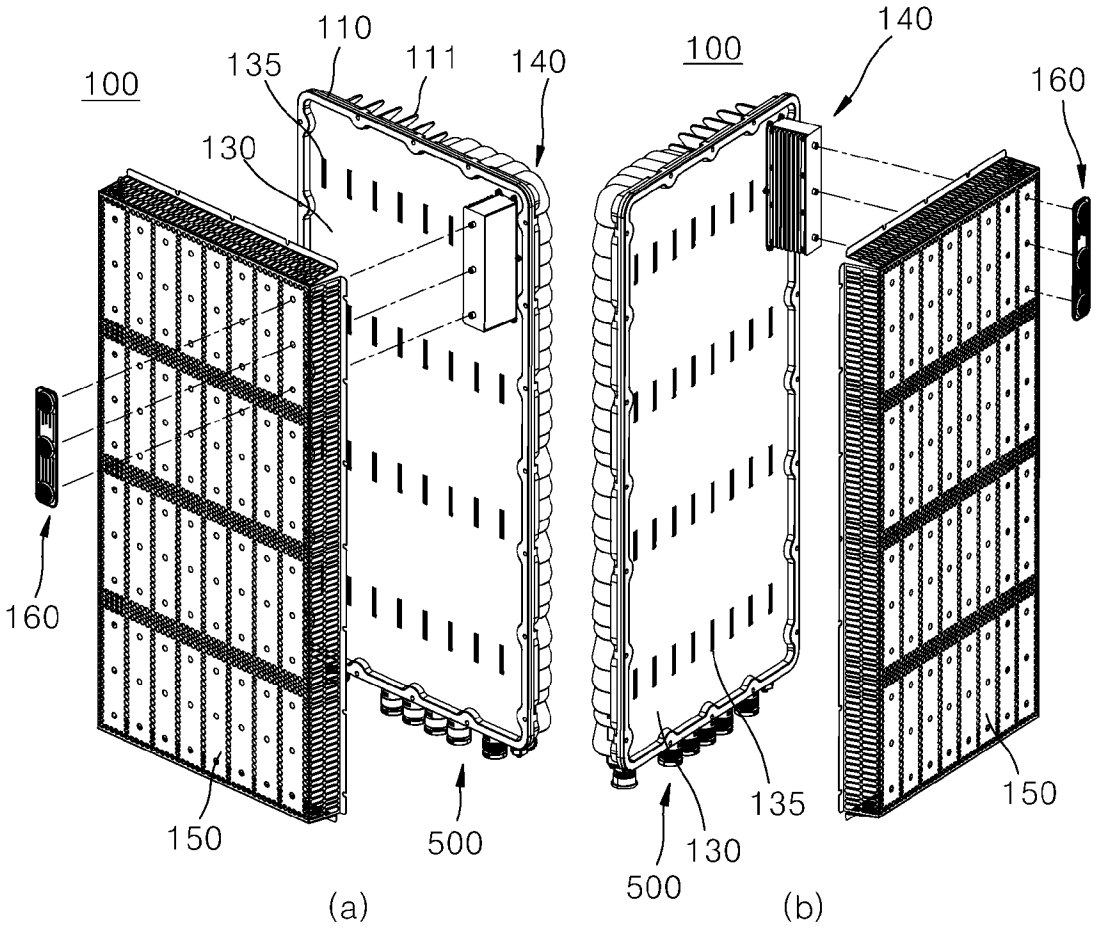
[도13]



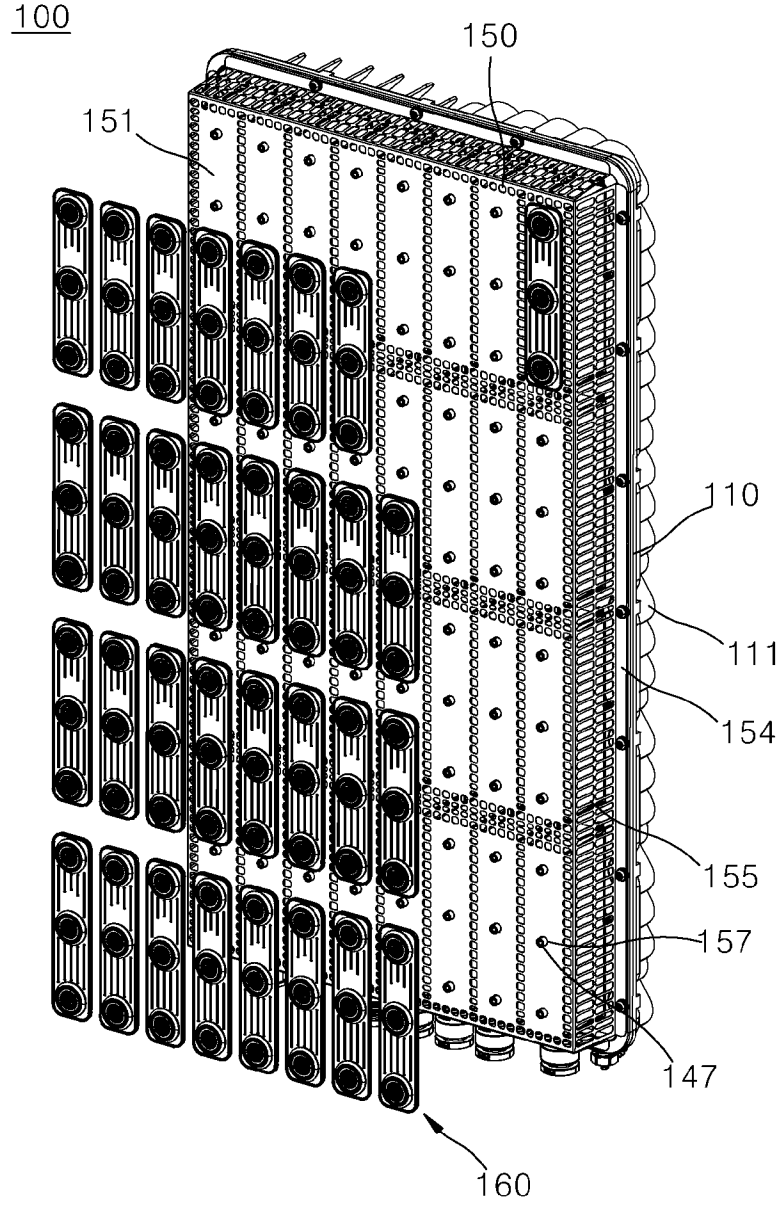
[도14]



[도15]


100
110
135
111
140
130
160
150
500
(a)
100
140
160
135
150
500
130
(b)

[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2021/014327

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 1/02(2006.01)i; **H01Q 1/22**(2006.01)i; **H01Q 1/38**(2006.01)i; **H01P 1/20**(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 1/02(2006.01); H01Q 1/12(2006.01); H01Q 1/28(2006.01); H01Q 19/10(2006.01); H04B 7/0452(2017.01)

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: 안테나(antenna), 하우징(housing), 필터(filter), 방사소자(radiating element), 증폭소자(amplifier), 방열(heat dissipation), 노출(exposing)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-1855133 B1 (KMW INC.) 08 May 2018 (2018-05-08) See paragraphs [0014]-[0028]; claim 1; and figures 1-4.	1-17
A	US 2005-0253770 A1 (EDWARD, Brian J. et al.) 17 November 2005 (2005-11-17) See paragraphs [0029]-[0049]; and figures 1a-3.	1-17
A	KR 10-1808592 B1 (LIG NEX1 CO., LTD.) 13 December 2017 (2017-12-13) See paragraphs [0031]-[0064]; and figures 1-6.	1-17
A	US 2013-0222201 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 29 August 2013 (2013-08-29) See paragraphs [0029]-[0030]; claims 1-10; and figures 4A-4C.	1-17
A	KR 10-2019-0025025 A (KATHREIN SE) 08 March 2019 (2019-03-08) See paragraphs [0046]-[0089]; and figure 9.	1-17

☐ 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
"D" document cited by the applicant in the international application
"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	Date of mailing of the international search report
27 January 2022	**27 January 2022**

Name and mailing address of the ISA/KR	Authorized officer
Korean Intellectual Property Office **Government Complex-Daejeon Building 4, 189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon 35208**	
Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/014327

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
KR	10-1855133	B1	08 May 2018	CN	109937539	A	25 June 2019
				CN	109937539	B	03 August 2021
				CN	109952715	A	28 June 2019
				CN	109952715	B	28 September 2021
				EP	3544204	A2	25 September 2019
				EP	3544204	A4	28 October 2020
				EP	3883140	A1	22 September 2021
				JP	2019-536359	A	12 December 2019
				JP	2019-536362	A	12 December 2019
				JP	6792076	B2	25 November 2020
				JP	6793256	B2	02 December 2020
				KR	10-1854309	B1	03 May 2018
				KR	10-1855139	B1	08 May 2018
				KR	10-2018-0055770	A	25 May 2018
				KR	10-2018-0055772	A	25 May 2018
				KR	10-2148016	B1	25 August 2020
				US	11088731	B2	10 August 2021
				US	11101551	B2	24 August 2021
				US	2019-0267701	A1	29 August 2019
				US	2019-0268046	A1	29 August 2019
				US	2021-0336659	A1	28 October 2021
				WO	2018-093173	A1	24 May 2018
				WO	2018-093176	A2	24 May 2018
				WO	2018-093176	A3	09 August 2018
US	2005-0253770	A1	17 November 2005	AT	424634	T	15 March 2009
				EP	1747602	A1	31 January 2007
				EP	1747602	B1	04 March 2009
				EP	1988603	A1	05 November 2008
				US	6989795	B2	24 January 2006
				WO	2005-119845	A1	15 December 2005
KR	10-1808592	B1	13 December 2017	None			
US	2013-0222201	A1	29 August 2013	CN	104145372	A	12 November 2014
				CN	104145372	B	20 June 2017
				EP	2812948	A1	17 December 2014
				EP	2812948	A4	25 March 2015
				US	2013-0225222	A1	29 August 2013
				US	2013-0234883	A1	12 September 2013
				US	2016-0268694	A1	15 September 2016
				US	9130271	B2	08 September 2015
				US	9209523	B2	08 December 2015
				US	9356359	B2	31 May 2016
				WO	2013-123907	A1	29 August 2013
				WO	2013-123913	A1	29 August 2013
				WO	2013-123916	A1	29 August 2013
KR	10-2019-0025025	A	08 March 2019	CN	109417216	A	01 March 2019
				CN	109417216	B	05 November 2021
				DE	102016112701	A1	11 January 2018
				EP	3482449	A1	15 May 2019
				EP	3482449	B1	24 February 2021
				US	10992031	B2	27 April 2021

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/KR2021/014327

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		US 2019-0312339 A1	10 October 2019
		WO 2018-011065 A1	18 January 2018

국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
PCT/KR2021/014327

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H01Q 1/02(2006.01)i; **H01Q 1/22**(2006.01)i; **H01Q 1/38**(2006.01)i; **H01P 1/20**(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H01Q 1/02(2006.01); H01Q 1/12(2006.01); H01Q 1/28(2006.01); H01Q 19/10(2006.01); H04B 7/0452(2017.01)

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(antenna), 하우징(housing), 필터(filter), 방사소자(radiating element), 증폭소자(amplifier), 방열(heat dissipation), 노출(exposing)

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	KR 10-1855133 B1 (주식회사 케이엠더블유) 2018.05.08 단락 [0014]-[0028]; 청구항 1; 및 도면 1-4	1-17
A	US 2005-0253770 A1 (BRIAN J. EDWARD 등) 2005.11.17 단락 [0029]-[0049]; 및 도면 1a-3	1-17
A	KR 10-1808592 B1 (엘아이지넥스원 주식회사) 2017.12.13 단락 [0031]-[0064]; 및 도면 1-6	1-17
A	US 2013-0222201 A1 (FUTUREWEI TECHNOLOGIES, INC.) 2013.08.29 단락 [0029]-[0030]; 청구항 1-10; 및 도면 4A-4C	1-17
A	KR 10-2019-0025025 A (카트라인 에스이) 2019.03.08 단락 [0046]-[0089]; 및 도면 9	1-17

☐ 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
"D" 본 국제출원에서 출원인이 인용한 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 신규성 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	국제조사보고서 발송일
2022년01월27일(27.01.2022)	**2022년01월27일(27.01.2022)**

ISA/KR의 명칭 및 우편주소

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

팩스 번호 **+82-42-481-8578**

심사관

박혜련

전화번호 **+82-42-481-3463**

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/014327

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-1855133 B1	2018/05/08	CN 109937539 A	2019/06/25
		CN 109937539 B	2021/08/03
		CN 109952715 A	2019/06/28
		CN 109952715 B	2021/09/28
		EP 3544204 A2	2019/09/25
		EP 3544204 A4	2020/10/28
		EP 3883140 A1	2021/09/22
		JP 2019-536359 A	2019/12/12
		JP 2019-536362 A	2019/12/12
		JP 6792076 B2	2020/11/25
		JP 6793256 B2	2020/12/02
		KR 10-1854309 B1	2018/05/03
		KR 10-1855139 B1	2018/05/08
		KR 10-2018-0055770 A	2018/05/25
		KR 10-2018-0055772 A	2018/05/25
		KR 10-2148016 B1	2020/08/25
		US 11088731 B2	2021/08/10
		US 11101551 B2	2021/08/24
		US 2019-0267701 A1	2019/08/29
		US 2019-0268046 A1	2019/08/29
		US 2021-0336659 A1	2021/10/28
		WO 2018-093173 A1	2018/05/24
		WO 2018-093176 A2	2018/05/24
		WO 2018-093176 A3	2018/08/09
US 2005-0253770 A1	2005/11/17	AT 424634 T	2009/03/15
		EP 1747602 A1	2007/01/31
		EP 1747602 B1	2009/03/04
		EP 1988603 A1	2008/11/05
		US 6989795 B2	2006/01/24
		WO 2005-119845 A1	2005/12/15
KR 10-1808592 B1	2017/12/13	없음	
US 2013-0222201 A1	2013/08/29	CN 104145372 A	2014/11/12
		CN 104145372 B	2017/06/20
		EP 2812948 A1	2014/12/17
		EP 2812948 A4	2015/03/25
		US 2013-0225222 A1	2013/08/29
		US 2013-0234883 A1	2013/09/12
		US 2016-0268694 A1	2016/09/15
		US 9130271 B2	2015/09/08
		US 9209523 B2	2015/12/08
		US 9356359 B2	2016/05/31
		WO 2013-123907 A1	2013/08/29
		WO 2013-123913 A1	2013/08/29
		WO 2013-123916 A1	2013/08/29
KR 10-2019-0025025 A	2019/03/08	CN 109417216 A	2019/03/01
		CN 109417216 B	2021/11/05
		DE 102016112701 A1	2018/01/11
		EP 3482449 A1	2019/05/15
		EP 3482449 B1	2021/02/24

국 제 조 사 보 고 서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2021/014327

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 10992031 B2	2021/04/27
		US 2019-0312339 A1	2019/10/10
		WO 2018-011065 A1	2018/01/18