

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2017년 3월 30일 (30.03.2017)



(10) 국제공개번호
WO 2017/052238 A1

- (51) 국제특허분류: *H01Q 21/06* (2006.01) *G01S 7/02* (2006.01)
H01Q 21/00 (2006.01) *G01S 13/93* (2006.01)
H01Q 1/46 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/010600
- (22) 국제출원일: 2016년 9월 22일 (22.09.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0135408 2015년 9월 24일 (24.09.2015) KR
- (71) 출원인: 엘지이노텍 주식회사 (LG INNOTEK CO., LTD.) [KR/KR]; 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 박범기 (PARK, Bum Ki); 04637 서울시 중구 한강대로 416 서울스퀘어, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 김기문 (KIM, Ki Moon); 06252 서울시 강남구 역삼로 114 현죽빌딩 6층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

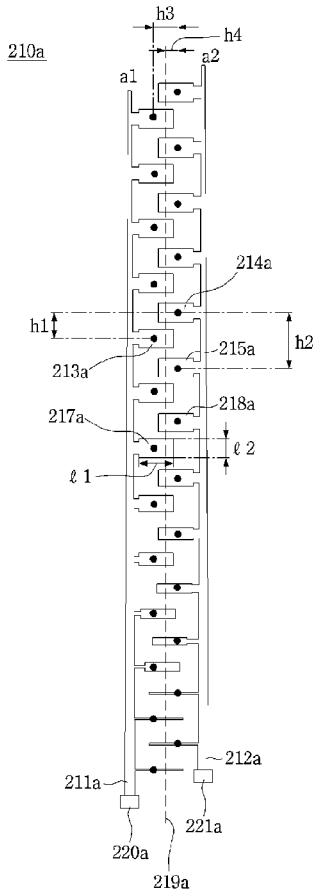
[다음 쪽 계속]

(54) Title: ANTENNA DEVICE AND VEHICLE RADAR DEVICE COMPRISING SAME

(54) 발명의 명칭 : 안테나 장치 및 이를 포함하는 차량용 레이더 장치

(57) Abstract: An antenna device according to an embodiment of the present invention comprises a plurality of antenna arrays, wherein the antenna array comprises: a power feeding part; and a plurality of radiators disposed to be spaced apart from the power feeding part, wherein the plurality of antenna arrays are alternately disposed from each other so that the spacing between the phase centers of the radiators is $\lambda/2$ or less.

(57) 요약서: 본 발명의 실시예에 따른 안테나 장치는, 다수개의 안테나 어레이들을 포함하고, 상기 안테나 어레이는, 급전부와 상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체를 포함하고, 상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치된다.



WO 2017/052238 A1



(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 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 안테나 장치 및 이를 포함하는 차량용 레이더 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 안테나 장치 및 이를 포함하는 차량용 레이더 장치에 관한 것으로, 특히 사이드 로브(side lobe) 발생을 최소화하는 방사체 구조를 갖는 안테나 장치 및 이를 포함하는 차량용 레이더 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 레이더(RADAR; RAdio Detecting And Ranging) 장치가 다양한 기술분야에 적용되고 있다. 레이더 장치는 차량에 탑재되어 차량의 이동성을 향상시키고 있다. 이러한 레이더 장치는 전자기파를 이용하여 차량의 주변 환경에 대한 정보를 탐지한다. 그리고, 해당 정보가 차량의 이동에 이용됨에 따라 차량 이동성이 향상될 수 있다. 이를 위해, 레이더 장치는 안테나(antenna)를 구비하여 전자기파를 송수신한다.
- [3] 한편, 차량용 레이더는 장거리용 레이더(LRR; long range radar)와 근거리용 레이더(SRR; short range radar)로 분류될 수 있다. 장거리용 레이더의 경우 77GHz 대역의 주파수를 주로 사용할 수 있다. 근거리용 레이더의 경우 24GHz 대역을 주로 사용할 수 있다.
- [4] 일반적인 어레이(array) 안테나는 반파장 이내로 방사체를 배열하는 것이 불가능하여 사이드 로브가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 본 발명의 기술적 과제는 안테나 채널들간의 최적의 배치 구조를 통해 사이드 로브를 최소화한 안테나 장치 및 이를 포함하는 차량용 레이더 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [6] 본 발명의 실시예에 따른 안테나 장치는 다수개의 안테나 어레이들을 포함하고, 상기 안테나 어레이는 급전부와 상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고, 상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치된다.
- [7] 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈은 하나의 채널의 안테나 어레이들을 포함하는 송신 안테나와 다수개의 채널의 안테나 어레이들을 포함하는 수신 안테나를 포함하는 안테나 장치와, 상기 안테나 장치와 연결되어 송신 신호 및 수신 신호를 처리하는 신호 처리부를 포함하고, 상기 안테나 어레이는, 급전부와, 상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고, 상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치된다.

- [8] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는, 케이스와, 상기 케이스에 수용되고 안테나장치를 실장하는 인쇄 회로 기판을 포함하고, 상기 안테나 장치는 다수개의 안테나 어레이들을 포함하고, 상기 안테나 어레이는 급전부와 상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고, 상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치된다.

발명의 효과

- [9] 본 발명의 실시예에 따르면, 다수개의 안테나 어레이의 방사체 간의 크기와 배치관계를 조정하여 사이드 로브를 최소화한 방사 패턴을 형성하는 효과를 가진다.
- [10] 또한, 입력 전력과 위상을 조정하여 안테나의 방향성을 가진 방사 패턴을 형성하는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

- [11] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈의 내부 구성 블록도이다.
- [12] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈의 평면도이다.
- [13] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [14] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [15] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [16] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [17] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티 모드 레이더 모듈의 내부 구성 블록도이다.
- [18] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티 모드 레이더 모듈의 평면도이다.
- [19] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 사시도이다.
- [20] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [21] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [22] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [23] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [24] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 장거리용 및 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [25] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더가 장착된 차량을 도시한다.
- [26] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 레이더가 장착된 차량을 도시한다.

발명의 실시를 위한 형태

- [27] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [28] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.
- [29] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [30] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [31] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [32] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈의 내부 구성 블록도이다.
- [33] 도 1을 참조하면, 레이더 모듈(100)은 안테나 장치(200), 신호 처리부(300), 제어부(400)를 포함할 수 있다.
- [34] 레이더 모듈(100)은 현재 위치의 주변 영역에서 물체의 동작을 감지하는 기능을 수행할 수 있다. 즉, 레이더 모듈(100)은 전자기파를 통해 주변 환경에 대한 정보를 탐지할 수 있다. 레이더 모듈(100)은 물체의 동작을 탐지하여 상기 물체의 이동을 감지할 수 있다.
- [35] 안테나 장치(200)는 송신 안테나부(210)와 수신 안테나부(230)를 포함할 수 있다. 송신 안테나부(210)는 송신 단거리용 레이더(TX SRR)로 지칭될 수 있다.

- 수신 안테나부(230)는 수신 단거리용 레이더(RX SRR)로 지칭될 수 있다.
- [36] 안테나 장치(200)는 레이더 모듈(100)의 무선 송수신 기능을 수행한다. 즉, 안테나 장치(200)는 송신 신호를 공중으로 송신할 수 있다. 또한, 안테나 장치(200)는 공중으로부터 수신 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 송신 신호는 레이더 모듈(100)에서 송출되는 무선 신호를 나타낸다. 그리고 수신 신호는 송신 신호가 타겟(target)에 의해 반사됨에 따라, 레이더 모듈(100)로 유입되는 무선 신호를 나타낸다.
- [37] 송신 안테나부(210)는 송신 신호를 공중으로 송신할 수 있다. 수신 안테나부(230)는 공중으로부터 수신 신호를 수신할 수 있다. 실시예에서, 송신 안테나부(210)와 수신 안테나부(230)는 단거리용 안테나일 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [38] 신호 처리부(300)는 레이더 모듈(100)의 무선 처리 기능을 수행할 수 있다. 이때, 신호 처리부(300)는 송신 신호 및 수신 신호를 처리할 수 있다. 신호 처리부(300)는 송신 처리부(310)와 수신 처리부(330)를 포함할 수 있다.
- [39] 송신 처리부(310)는 송신 데이터로부터 송신 신호를 생성할 수 있다. 송신 처리부(310)는 송신 안테나부(210)로 송신 신호를 출력할 수 있다. 송신 처리부(310)는 발진부(미도시)를 구비할 수 있다. 상기 발진부는 전압 제어 발진기(voltage controlled oscillator; VCO) 및 발진기(oscillator)를 포함할 수 있다.
- [40] 수신 처리부(330)는 수신 안테나부(230)로부터 수신 신호를 수신할 수 있다. 수신 처리부(330)는 상기 수신 신호로부터 수신 데이터를 생성할 수 있다. 수신 처리부(330)는 저잡음 증폭기(low noise amplifier; LNA; 도시되지 않음) 및 아날로그-디지털 변환기(analog-to-digital converter; ADC; 도시되지 않음)를 포함할 수 있다. 상기 저잡음 증폭기는 수신 신호를 저잡음 증폭할 수 있다. 상기 아날로그-디지털 변환기는 수신 신호를 아날로그 신호에서 디지털 데이터로 변환하여 수신 데이터를 생성할 수 있다.
- [41] 제어부(400)는 레이더 모듈(100)을 구동시킬 수 있다. 제어부(400)는 차량 주행 중 레이더 모듈(100)을 구동시킬 수 있다. 제어부(400)는 레이더 모듈(100)을 제어하여, 현재 위치의 주변 영역에서 물체의 감지 여부를 판단할 수 있다. 제어부(400)는 송신 데이터 및 수신 데이터를 처리할 수 있다. 제어부(400)는 송신 처리부(310)를 제어하여 송신 데이터로부터 송신 신호를 생성할 수 있다. 제어부(400)는 수신 처리부(330)를 제어하여, 수신 신호로부터 수신 데이터를 생성할 수 있다. 제어부(400)는 송신 데이터와 수신 데이터를 동기화할 수 있다. 제어부(400)는 수신 데이터로 CFAR(constant false alarm rate) 연산, 트래킹 연산, 타겟 선택 연산 등을 수행하여, 타겟에 대한 각도 정보, 속도 정보 및 거리 정보를 추출할 수 있다.
- [42] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 레이더 모듈의 평면도이다.
- [43] 도 2를 참조하면, 레이더 모듈(100)은 복수의 어레이를 포함하는 송신 안테나부(210)와 복수의 어레이로 구성된 복수의 채널을 포함하는 수신

안테나부(230), 송신 안테나부(210)의 신호를 처리하는 송신 처리부(310), 수신 안테나부(230)의 신호를 처리하는 수신 처리부(330)를 인쇄 회로 기판(650)에 실장할 수 있다.

[44] 송신 처리부(310)는 송신 안테나부(210)에 연결되어 송신 신호를 출력할 수 있다. 수신처리부(330)는 수신 안테나부(230)에 연결되어 수신 신호를 수신할 수 있다. 송신 안테나부(210)와 수신 안테나부(230)의 안테나의 배치에 대해서는 도 3 내지 도 5에서 자세히 설명한다.

[45] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부를 도시의 평면도이다.

[46] 도 3을 참조하면, 송수신 안테나부(210a)는 복수의 어레이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신 안테나부(210a)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)를 포함할 수 있다.

[47] 송수신 안테나부(210a)는 급전 선로와 급전점을 포함하는 급전부와 복수의 방사체를 포함할 수 있다. 실시예에서 제1 어레이(a1)는 급전 선로(211a), 급전점(220a), 복수의 방사체를 포함할 수 있다.

[48] 급전 선로(211a)는 복수의 방사체에 신호를 공급하기 위해 급전점(220a)으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 급전 선로(211a)는 일방향으로 연장되고 타방향으로 상호 나란하게 배열된다. 급전 선로(211a)는 상호로부터 일정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 신호는 급전 선로(211a)의 일단부로부터 타단부로 전달될 수 있다.

[49] 급전점(220a)는 급전 선로(211a) 일 단부에 배치되어 급전 선로(211a)에 신호를 공급할 수 있다.

[50] 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(210a)에서 신호를 방사한다. 상기 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(210a)의 방사 패턴(radiation pattern)을 형성한다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211a)에 분산되어 배치된다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211a)들을 따라 배열된다. 이를 통해, 급전 선로(211a)로부터 방사체(213a, 217a)들로 신호가 공급된다. 상기 복수의 방사체들은 도전성 물질로 이루어진다. 여기서, 복수의 방사체들은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 구리(Gu), 금(Au), 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[51] 제2 어레이(a2)는 급전 선로(212a), 급전점(221a) 및 복수의 방사체를 포함할 수 있다.

[52] 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(210a)는 사이드 로브(side lobe)를 최소화하는 방사패턴을 형성하기 위해, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 배치되는 방사체의 위상 중심(방사체 내의 중심점) 간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치할 수 있다. 사이드 로브는 안테나에서 방사되는 전파의 에너지 분포가 여러 방향으로 나뉘어져 있는 경우, 방사 에너지의 최대가 되는 방향의 로브를 메인(main) 로브라 한다. 그 외의 방향의 방사를 마이너(minor) 로브라고 한다. 원하지 않는 방향으로 방사하는 로브를 사이드 로브라고 한다.

사이드 로브 레벨은 원하지 않는 방향으로 방사하는 로브 중 가장 큰 파워를 갖는 로브 수준을 말한다. 안테나 지향성의 수평 방향 패턴 중 메인 로브 이외의 방향으로 방사되는 사이드 로브가 적으면 안테나 효율이 높다.

- [53] 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(210a)는 2개의 어레이들의 방사체를 교차 배치하여 사이드 로브가 최소화되도록 빔폭이 확장된 방사 패턴을 형성할 수 있다.
- [54] 일반적인 안테나 어레이는 사이드 로브가 발생할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부는 메인 로브와 사이드 로브의 구분이 없도록 안테나 패치간의 간격을 반파장 이내로 설계하여, 상기 메인 로브와 상기 사이드 로브의 경계가 없도록 구현하는 특징을 갖는다.
- [55] 즉, 제1 어레이(a1)의 방사체(213a)와 제2 어레이(a2)의 방사체(214a)간의 간격(h1)은 $\lambda/2$ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 제2 어레이의 방사체들(214a와 215a)간의 간격(h2)은 λ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 제1 어레이(a1)의 방사체와 제2 어레이(a2)의 방사체의 위상 중심간의 간격(h3)이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 또한, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2) 사이에 중심선(219a)과 방사체의 위상 중심의 간격(h4)은 $\lambda/4$ 이하가 되도록 배치하여 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [56] 또한, 급전점(220a)에서 급전 선로(211a)의 중심으로 연장될수록, 방사체의 형상 및 크기가 상이할 수 있다. 예를 들어, 급전 선로(211a)의 중심부에 배치되는 방사체(217a)는 급전점(220a)에 인접한 방사체보다 가로폭(ℓ_1)은 좁아지고 세로폭(ℓ_2)은 넓어지도록 배치하여 급전 선로(211a)의 중심부에서 방사가 집중되어 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [57] 실시예에서, 송수신 안테나부(210a)는 근거리용 송신 안테나로서 24GHz 대역을 사용할 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [58] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [59] 도 4를 참조하면, 송수신 안테나부(210b)는 복수의 어레이로 구성된 단일 채널을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)를 포함할 수 있다. 송수신 안테나부(210b)는 급전 선로와 급전점을 포함하는 급전부와 복수의 방사체를 포함할 수 있다.
- [60] 실시예에서, 제1 어레이(a1)는 급전 선로(211b), 급전점(220b), 복수의 방사체를 포함할 수 있다. 급전 선로(211b)는 복수의 방사체에 신호를 공급하기 위해 급전점(220b)으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 급전 선로(211b)는 일방향으로 연장되고 타방향으로 상호 나란하게 배열된다. 급전 선로(211b)는 상호로부터 일정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 신호는 급전 선로(211b)의 일단부로부터 타단부로 전달될 수 있다. 급전점(220b)은 분배부(219b)에 의해 급전 선로(211b)와 연결되어 급전 선로(211b, 212b)에 신호를 공급할 수 있다.
- [61] 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(210b)에서 신호를 방사한다. 상기 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(210b)의 방사 패턴(radiation pattern)을 형성한다.

상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211b)에 분산되어 배치된다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211b)들을 따라 배열된다. 이를 통해, 급전 선로(211b)로부터 방사체(213b, 217b)들로 신호가 공급된다. 상기 복수의 방사체들은 도전성 물질로 이루어진다. 여기서, 복수의 방사체들은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 구리(Gu), 금(Au), 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다. 제2 어레이(a2)는 급전 선로(212b), 급전점(220b), 복수의 방사체들을 포함할 수 있다.

[62] 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(210b)는, 사이드 로브(side lobe)를 최소화하는 방사패턴을 형성하기 위해, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 배치되는 방사체의 위상 중심(방사체 내의 중심점) 간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치할 수 있다.

[63] 즉, 제1 어레이(a1)의 방사체(213b)와 제2 어레이(a2)의 방사체(214b)간의 간격(h4)은 $\lambda/2$ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 또한, 제2 어레이(a2)의 방사체(214b) 및 방사체(215b)간의 간격(h5)은 λ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 또한, 제1 어레이(a1)의 방사체와 제2 어레이(a2)의 방사체의 위상 중심간의 간격(h6)을 $\lambda/2$ 이하로 배치하여 사이드 로브를 최소화할 수 있다.

[64] 급전점(220b)에서 급전 선로(211b, 212b)의 중심으로 연장될수록 방사체의 형상과 크기가 상이할 수 있다. 예를 들어, 급전 선로(211b)의 중심부에 배치되는 방사체(217b)는 급전점(220b)에 인접한 방사체보다 가로폭(ℓ_1)은 좁아지고 세로폭(ℓ_2)은 넓어지도록 배치하여 급전 선로(211a)의 중심부에서 방사가 집중되어 사이드 로브를 최소화할 수 있다.

[65] 실시예에서, 송수신 안테나부(210b)는 근거리용 송신 안테나로서 24GHz 대역을 사용할 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.

[66] 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.

[67] 도 5를 참조하면, 송수신 안테나부(210c)는 복수의 어레이를 포함할 수 있다. 예를 들어, 송수신 안테나부(210c)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)를 포함할 수 있다.

[68] 송수신 안테나부(210c)는 급전 선로와 급전점을 포함하는 급전부와 복수의 방사체를 포함할 수 있다. 실시예에서, 제1 어레이(a1)는 급전 선로(211c), 급전점(220c), 복수의 방사체를 포함할 수 있다.

[69] 급전 선로(211c)는 복수의 방사체에 신호를 공급하기 위해 급전점(220c)으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 급전 선로(211c)는 일방향으로 연장되고 타방향으로 상호 나란하게 배열된다. 급전 선로(211c)는 상호로부터 일정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 신호는 급전 선로(211c)의 일단부로부터 타단부로 전달될 수 있다.

[70] 급전점(220c)는 급전 선로(211c)의 일단에 연결되어 급전 선로(211c)에 신호를 공급할 수 있다.

[71] 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(210c)에서 신호를 방사한다. 상기 복수의

방사체들은 송수신 안테나부(220c)의 방사 패턴(radiation pattern)을 형성한다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211c)에 분산되어 배치된다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(211c)들을 따라 배열된다. 이를 통해, 급전 선로(211c)로부터 방사체들(213c, 217c)로 신호가 공급된다. 상기 복수의 방사체들은 도전성 물질로 이루어진다. 여기서, 복수의 방사체들은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 구리(Gu), 금(Au), 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

- [72] 제2 어레이(a2)는 급전 선로(212c), 급전점(221c), 복수의 방사체를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(210c)는, 사이드 로브를 최소화하는 방사 패턴을 형성하기 위해, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 배치되는 방사체의 위상 중심(방사체 내의 중심점) 간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치할 수 있다.
- [73] 즉, 제1 어레이(a1)의 방사체(213c)와 제2 어레이(a2)의 방사체(214c)간의 간격(h7)은 $\lambda/2$ 이하가 될 수 있다. 제2 어레이(a2)의 방사체(214c) 및 방사체(215c)간의 간격(h8)은 λ 이하가 될 수 있다. 또한, 제1 어레이(a1)의 방사체와 제2 어레이(a2)의 방사체의 위상 중심간의 간격(h9)가 $\lambda/2$ 이하가 되도록 배치하여 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [74] 실시예에 따른 송수신 안테나부(210c)는 급전 선로에 배치된 방사체들이 일정각으로 기울어져 배치될 수 있다. 또한, 급전점(220c)에서 급전선로(211c)의 중심으로 연장될수록 방사체의 형상과 크기가 상이할 수 있다. 나아가, 급전점(220c)에 인접한 방사체는 갭 커플드(gap coupled) 패치로 구현하여 급전 선로(211c)의 중심부에서 방사가 집중되어 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [75] 실시예에서, 송수신 안테나부(210c)는 근거리용 송신 안테나로서 24GHz 대역을 사용할 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [76] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 송수신 안테나부의 평면도이다.
- [77] 도 6을 참조하면, 송수신 안테나부(220a)는 복수의 어레이로 구성된 단일 채널을 포함할 수 있다. 또한, 송수신 안테나부(220a)는 급전 선로와 급전점을 포함하는 급전부와 복수의 방사체를 포함할 수 있다. 실시예에서, 제1 어레이(a1)는 급전 선로(221a), 급전점(228a), 복수의 방사체를 포함할 수 있다.
- [78] 급전 선로(221a)는 복수의 방사체에 신호를 공급하기 위해 급전점(228a)으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 급전 선로(221a)는 일방향으로 연장되고 타방향으로 상호 나란하게 배열된다. 급전 선로(221a)는 상호로부터 일정 간격으로 이격되어 배치될 수 있다. 신호는 급전 선로(221a)의 일단부로부터 타단부로 전달될 수 있다.
- [79] 급전점(228a)은 급전 선로(221a)의 일단에 연결되어 급전 선로(221a)에 신호를 공급할 수 있다.
- [80] 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(220a)에서 신호를 방사한다. 상기 복수의 방사체들은 송수신 안테나부(220a)의 방사 패턴(radiation pattern)을 형성한다.

- 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(221a)에 분산되어 배치된다. 상기 복수의 방사체들은 급전 선로(221a)들을 따라 배열된다.
- [81] 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(220a)는 도 3 내지 도 5의 실시예와 달리 송수신 안테나부(220a)의 복수의 방사체가 급전 선로(221a)의 양측에 배치된다.
- [82] 급전 선로(221a)로부터 방사체들(233a, 226a)로 신호가 공급된다. 상기 복수의 방사체들은 도전성 물질로 이루어진다. 여기서, 복수의 방사체들은 은(Ag), 팔라듐(Pd), 백금(Pt), 구리(Cu), 금(Au), 니켈(Ni) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.
- [83] 제2 어레이(a2)는 급전 선로(222a), 급전점(228a), 복수의 방사체들을 포함할 수 있다.
- [84] 본 발명의 실시예에 따른 송수신 안테나부(220a)는 사이드 로브를 최소화하는 방사패턴을 형성하기 위해, 제1 어레이와 제2 어레이에 배치되는 방사체의 위상 중심(방사체 내의 중심점) 간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치할 수 있다.
- [85] 즉, 제1 어레이(a1)의 방사체(223a)와 제2 어레이(a2)의 방사체(224a)간의 간격(h10)은 $\lambda/2$ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 제2 어레이(a2)의 방사체(224a) 및 방사체(225a)간의 간격(h11)은 λ 이하가 되도록 배치될 수 있다. 제1 어레이(a1)의 방사체와 제2 어레이(a2)의 방사체의 위상 중심간의 간격(h12)은 $\lambda/2$ 이하로 배치하여 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [86] 또한, 급전점(228a)에서 급전 선로(221a)의 중심으로 연장될수록 방사체의 크기가 상이할 수 있다. 예를 들어, 급전 선로(221a)의 중심부에 배치되는 방사체는 급전점(228a)에 인접한 방사체보다 가로폭(ℓ_1)은 좁아지고 세로폭(ℓ_2)은 넓어지도록 배치하여 급전 선로(221a)의 중심부에서 방사체가 집중되어 사이드 로브를 최소화할 수 있다.
- [87] 실시예에서, 송수신 안테나부(210c)는 장거리용 송신 안테나로서 77GHz 대역을 사용할 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [88] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티 모드 레이더 모듈의 내부 구성 블록도이다.
- [89] 도 7을 참조하면, 레이더 모듈(100a)은 안테나 장치(200a), 신호 처리부(300a), 제어부(400a)를 포함할 수 있다. 도 7의 실시예는 도 1의 실시예와 안테나장치(200a)만 상이하며 동일한 구성에 대한 설명은 생략한다.
- [90] 안테나 장치(200a)는 송신 안테나부(210a)와 수신 안테나부(240a)를 포함할 수 있다. 송신 안테나부(210a)는 장거리용 송신 안테나부(220a)와 근거리용 송신 안테나부(230a)를 포함할 수 있다. 수신 안테나부(240a)는 장거리용 수신 안테나부(250a)와 근거리용 수신 안테나부(260a)를 포함할 수 있다.
- [91] 안테나 장치(200a)는 레이더 모듈(100a)의 무선 송수신 기능을 수행한다. 즉, 안테나 장치(200a)는 송신 신호를 공중으로 송신할 수 있다. 또한, 안테나

장치(200a)는 공중으로부터 수신 신호를 수신할 수 있다. 여기서, 송신 신호는 레이더 모듈(100a)에서 송출되는 무선 신호를 나타낸다. 그리고 수신 신호는 송신 신호가 타겟(target)에 의해 반사됨에 따라, 레이더 모듈(100a)로 유입되는 무선 신호를 나타낸다.

[92] 송신 안테나부(210a)는 송신 신호를 공중으로 송신할 수 있다. 송신 안테나부(210a)는 단일 채널의 장거리용 송신 안테나부(220a)와 근거리용 송신 안테나부(230a)를 포함할 수 있다.

[93] 수신 안테나부(230a)는 공중으로부터 수신 신호를 수신한다. 수신 안테나부(230a)는 다수 채널의 장거리용 수신 안테나부(250a)와 근거리용 수신 안테나부(260a)를 포함할 수 있다.

[94] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 멀티 모드 레이더 모듈의 평면도이다.

[95] 도 8을 참조하면, 레이더 모듈(100a)은 복수의 어레이를 포함하는 장거리용 송신 안테나부(220a)와 근거리용 송신 안테나부(230a), 복수의 어레이와 복수의 채널을 포함하는 장거리용 수신 안테나부(250a)와 근거리용 수신 안테나부(260a), 장거리용 송신 안테나부(220a)와 근거리용 송신 안테나부(230a)의 신호를 처리하는 송신처리부(310a), 장거리용 수신 안테나부(250a)와 근거리용 수신 안테나부(260a)의 신호를 처리하는 수신처리부(320a)를 인쇄 회로 기판(650a)에 실장할 수 있다.

[96] 근거리용 송신 안테나부(230a)는 장거리용 송신 안테나부(220a)와 장거리용 수신 안테나부(250a) 사이에 배치될 수 있다. 장거리용 수신 안테나부(250a)는 근거리용 송신 안테나부(230a)와 근거리용 수신 안테나부(260a) 사이에 배치될 수 있다.

[97] 장거리용 송신 안테나부(220a), 근거리용 송신 안테나부(230a), 장거리용 수신 안테나부(250a) 및 근거리용 수신 안테나부(260a)의 길이는 동일할 수 있다.

[98] 송신 처리부(310a)는 장거리용 송신 안테나부(220a)와 근거리용 송신 안테나부(230a)와 연결되어 송신 신호를 출력할 수 있다. 또한, 송신 처리부(310a)는 제1 수신 처리부(321a)와 제2 수신 처리부(323a)를 포함하는 수신 처리부(320a)와 연결될 수 있다.

[99] 제1 수신 처리부(321a)는 장거리용 수신 안테나부(250a)와 연결되어 수신 신호를 수신할 수 있다. 제2 수신 처리부(323a)는 근거리용 수신 안테나부(260a)와 연결되어 수신 신호를 수신할 수 있다. 제1 수신 처리부(321a)는 송신 처리부(310a)와 제2 수신 처리부(323a) 사이에 배치될 수 있다.

[100] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치의 사시도이다.

[101] 도 9를 참조하면, 차량용 레이더 장치(1000)는 레이더(500), 방수링(waterproof ring; 550), 차폐부(600), 인쇄회로기판(printed circuit board; PCB, 650), 브라켓(bracket; 700), 보조 인쇄회로기판(750), 케이스(800) 및 커넥터(850)를 포함할 수 있다.

- [102] 레이돔(500)은 인쇄 회로 기판(650)을 보호하기 위해 인쇄 회로 기판(650)을 수용할 수 있다. 레이돔(500)은 케이스(800)와 체결될 수 있다. 레이돔(500)은 전파의 감쇠가 적은 물질로 이루어질 수 있다. 레이돔(500)은 전기 절연체일 수 있다.
- [103] 방수링(550)은 레이돔(500)과 케이스(800) 사이에 배치되어, 차량용 레이더 장치(1000)의 침수를 방지할 수 있다. 예를 들어, 방수링(550)은 탄성 소재로 형성될 수 있다.
- [104] 차폐부(600)는 인쇄 회로 기판(650)의 IC 칩으로부터 발생하는 RF 신호를 차폐할 수 있다. 이를 위해, 차폐부(600)는 인쇄 회로 기판(650)의 IC 칩과 대응하는 영역에 형성될 수 있다.
- [105] 인쇄 회로 기판(650)은 안테나부와 신호 처리부를 포함하는 레이더 모듈이 실장될 수 있다. 상기 안테나부는 일렬로 배열된 복수의 광각 안테나를 포함할 수 있으나, 이에 대해 한정하는 것은 아니다. 상기 신호 처리부는 밀리미터파 RFIC(radio frequency IC) 일 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [106] 브라켓(700)은 인쇄 회로 기판(650)의 신호 처리 과정 중에 발생하는 노이즈(noise)를 차단할 수 있다. 보조 인쇄 회로 기판(750)은 전원 및 신호 처리를 위한 회로가 실장될 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다. 케이스(800)는 커넥터(850), 보조 인쇄 회로 기판(750), 브라켓(700), 인쇄 회로 기판(650) 및 차폐부(600)를 수용할 수 있다.
- [107] 커넥터(850)는 차량용 레이더 장치(1000)와 외부 장치 간 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 커넥터(850)는 캔(controller area network; CAN) 커넥터일 수 있으나 이에 대해 한정하는 것은 아니다.
- [108] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [109] 도 10을 참조하면, 도 3에 도시된 안테나 장치의 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 서로 다른 전력과 위상을 입력한 경우의 이득과 방사 패턴을 나타낸다.
- [110] 도 10(a)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2) 각각에 입력되는 전력과 위상을 나타낸다. 도 10(b)는 상기 전력과 위상에 따른 이득(gain)을 나타낸다. 도 10(c)는 상기 전력과 위상에 따른 방사 패턴(radiation pattern)을 나타낸다.
- [111] 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 분배되는 전력의 비가 1:1이고, 180도의 위상차이를 인가할 수 있다. 예를 들어, 제1 어레이(a1)에 1W의 전력과 0도의 위상이 입력될 수 있다. 또한, 제2 어레이(a2)에 1W의 전력과 180도의 위상이 입력될 수 있다. 이때, 안테나 장치는 0도에서 피크값인 약 15dB의 이득을 얻으며, -100도와 100도에서 약 5dB의 이득을 얻을 수 있다. 즉, 넓은 빔폭을 가진 안테나 이득을 갖는 안테나를 구현할 수 있다.
- [112] 다만, 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 분배되는 전력의 비와 위상에 대해 제한하는 것은 아니다. 실시예에서 상기 위상은 차량의 사용자 입력 장치(예를

들어, 핸들)로부터 입력된 신호에 기초하여 조정될 수 있다. 또한, 상기 위상은 상기 핸들의 각도에 기초하여 결정될 수 있다.

- [113] 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력이 동일하고 위상이 90도 차이일 수 있다. 즉, 도 10(c)를 참조하면, 안테나 장치는 상기 전력과 위상을 입력하여 좌우 편향 없이 전방으로 방사되는 방사 패턴을 형성할 수 있다.
- [114] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [115] 도 11을 참조하면, 도 3에 도시된 안테나 장치의 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 서로 다른 전력과 위상을 입력한 경우의 방사 패턴을 나타낸다.
- [116] 도 11(a)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2) 각각에 입력되는 전력과 위상을 나타낸다. 도 11(b)는 상기 전력과 위상에 따른 이득(gain)을 나타낸다. 도 11(c)는 상기 전력과 위상에 따른 방사 패턴(radiation pattern)을 나타낸다. 예를 들어, 제1 어레이(a1)에 1W의 전력과 0도의 위상이 입력될 수 있다. 또한, 제2 어레이(a2)에 1W의 전력과 0도의 위상이 입력될 수 있다. 이때, 안테나 장치는 -50도와 +50도에서 피크값인 약 13dB의 이득을 얻으며, 0도에서 약 7.5dB의 이득을 얻을 수 있다. 또한, 도 11(c)를 참조하면, 도 10(c)와 비교하여 전방으로 방사가 감소되는 패턴을 형성할 수 있다. 실시예에서, 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상이 동일할 수 있다.
- [117] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상에 기초하여 탐지방향을 제어할 수 있다. 또한, 상기 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상을 제어하여 -50도와 +50도에서 이득이 최대인 안테나 장치를 구현할 수 있다.
- [118] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.
- [119] 도 12를 참조하면, 도 3에 도시된 안테나 장치의 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 서로 다른 전력과 위상을 입력한 경우의 방사 패턴을 나타낸다.
- [120] 도 12(a)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2) 각각에 입력되는 전력과 위상을 나타낸다. 도 12(b)는 상기 전력과 위상에 따른 이득(gain)을 나타낸다. 도 12(c)는 상기 전력과 위상에 따른 방사 패턴(radiation pattern)을 나타낸다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상에 기초하여 탐지방향을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제1 어레이(a1)에 1W의 전력과 0도의 위상이 입력될 수 있다. 또한, 제2 어레이(a2)에 0.2W의 전력과 90도의 위상이 입력될 수 있다. 이때, 안테나 장치는 -50도에서 피크값인 약 15dB의 이득을 얻을 수 있다.
- [121] 즉, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상을 제어하여 -50도에서 이득이 최대인 안테나

장치를 구현할 수 있다. 또한, 도 12(c)를 참조하면, 차량용 레이더 장치의 방사 패턴은 도 11(c)와 비교하여 좌측 방향으로 주로 형성될 수 있다.

[122] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.

[123] 도 13을 참조하면, 도 3에 도시된 안테나 장치의 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 서로 다른 전력과 위상을 입력한 경우의 방사 패턴을 나타낸다.

[124] 도 13(a)는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2) 각각에 입력되는 전력과 위상을 나타낸다. 도 13(b)는 상기 전력과 위상에 따른 이득(gain)을 나타낸다. 도 13(c)는 상기 전력과 위상에 따른 방사 패턴(radiation pattern)을 나타낸다. 예를 들어, 제1 어레이(a1)에 0.2W의 전력과 90도의 위상이 입력될 수 있다. 또한, 제2 어레이(a2)에 1W의 전력과 0도의 위상이 입력될 수 있다. 이때, 안테나 장치는 +50도에서 피크값인 약 15dB의 이득을 얻을 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상에 기초하여 탐지방향을 제어할 수 있다. 상기 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)에 입력되는 전력이 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력보다 크고, 제1 어레이(a1)에 입력되는 위상과 제2 어레이(a2)에 입력되는 위상이 90도 차이일 수 있다.

[125] 즉, 상기 차량용 레이더 장치는 제1 어레이(a1)와 제2 어레이(a2)에 입력되는 전력과 위상을 제어하여 +50도에서 이득이 최대인 안테나 장치를 구현할 수 있다. 또한, 도 13(c)를 참조하면, 상기 차량용 레이더 장치의 방사 패턴은 도 11(c)와 비교하여 우측 방향으로 주로 형성될 수 있다.

[126] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 장거리용 및 근거리용 안테나 장치의 방사 패턴 그래프이다.

[127] 도 14(a)는 차량(10)의 전방에 멀티 모드 차량용 레이더 장치가 장착된 실시예를 나타낸다. 상기 멀티 모드 차량용 레이더 장치는, 도 8에 도시된 멀티 모드 레이더 모듈이 장착되어, 장거리 송수신 안테나와 근거리용 송수신 안테나를 포함한다. 도 11과 같이 제1 어레이에 1W의 전력과 0도의 위상을 입력하고, 제2 어레이에 1W의 전력과 0도의 위상을 입력하여 근거리용 송수신 안테나에 의해 좌측 근거리 영역(SRR1), 우측 근거리 영역(SRR2) 및 장거리용 송수신 안테나에 의해 전방 장거리 영역(LRR)을 감지할 수 있다. 도 14(b)는 상기 멀티 모드 차량용 레이더 장치의 장거리 송수신 안테나의 이득을 나타낸다. 도 14(c)는 상기 멀티 모드 차량용 레이더 장치의 근거리 송수신 안테나의 이득을 나타낸다. 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더 장치는 장거리 송수신 안테나와 근거리 송수신 안테나에 의해 중첩적으로 탐지할 수 있다.

[128] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 차량용 레이더가 장착된 차량을 도시한다.

[129] 도 15는 차량(10)의 전방에 도 2의 근거리용 레이더 모듈을 포함하는 차량용 레이더 장치가 장착된 실시예를 나타낸다.

[130] 도 15(a)는 상기 차량용 레이더 장치는 도 12와 같이 제1 어레이에 1W의 전력과

0도의 위상을 입력할 수 있다. 또한, 상기 차량용 레이더 장치는 제2 어레이에 0.2W의 전력과 90도의 위상을 입력할 수 있다. 이때, 상기 차량용 레이더 장치는 좌측 근거리 영역(SRR1)을 더 넓게 감지할 수 있다. 즉, 차량(10)은 사용자 입력 장치(예를 들어, 핸들)로부터 좌측으로 이동하도록 제어 신호를 수신하면, 상기 차량용 레이더 장치에 상기 전력과 위상을 입력하여 좌측 근거리 영역(SRR1)을 더 넓게 감지할 수 있어 시야를 확보하여 사고 예방에 도움을 줄 수 있다.

[131] 도 15(b)는 상기 차량용 레이더 장치는 도 13과 같이 제1 어레이에 0.2W의 전력과 90도의 위상을 입력할 수 있다. 또한, 상기 차량용 레이더 장치는 제2 어레이에 1W의 전력과 0도의 위상을 입력할 수 있다. 이때, 상기 차량용 레이더 장치는 우측 근거리 영역(SRR2)을 더 넓게 감지할 수 있다. 즉, 차량(10)은 사용자 입력 장치(예를 들어, 핸들)로부터 우측으로 이동하도록 제어 신호를 수신하면, 상기 차량용 레이더 장치에 상기 전력과 위상을 입력하여 우측 근거리 영역(SRR2)을 더 넓게 감지할 수 있어 시야를 확보하여 사고 예방에 도움을 줄 수 있다.

[132] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 차량용 레이더가 장착된 차량을 도시한다.

[133] 도 16(a)는 차량(10)의 후방 중앙부에 도 2의 근거리용 레이더 모듈을 포함하는 차량용 레이더 장치가 장착된 실시예이다. 도 16(b)는 차량(10)의 후방 양측부에 도 2의 근거리용 레이더 모듈을 포함하는 차량용 레이더 장치가 장착된 실시예이다.

[134] 도 16(a)를 참조하면, 차량용 레이더(1000)는 안테나부에 입력되는 전력과 위상을 제어하여 후방 영역(SRR3) 및 측후방 영역(SRR1, SRR2)을 넓게 감지할 수 있다. 도 16(b)를 참조하면, 차량용 레이더(1000a, 1000b)는 안테나부에 입력되는 전력과 위상을 도 12와 도 13과 같이 제어하여 측후방 영역(SRR)을 넓게 감지할 수 있다. 즉, 본 발명의 실시예에 따른 안테나 장치는 입력 전력과 위상을 조정하여 특정 방향에 집중되고 사이드 로브가 최소화된 측후방 차량용 레이더에 적용될 수 있다.

[135] 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[136] 본 발명은 안테나 및 레이더 분야에 이용될 수 있다.

청구범위

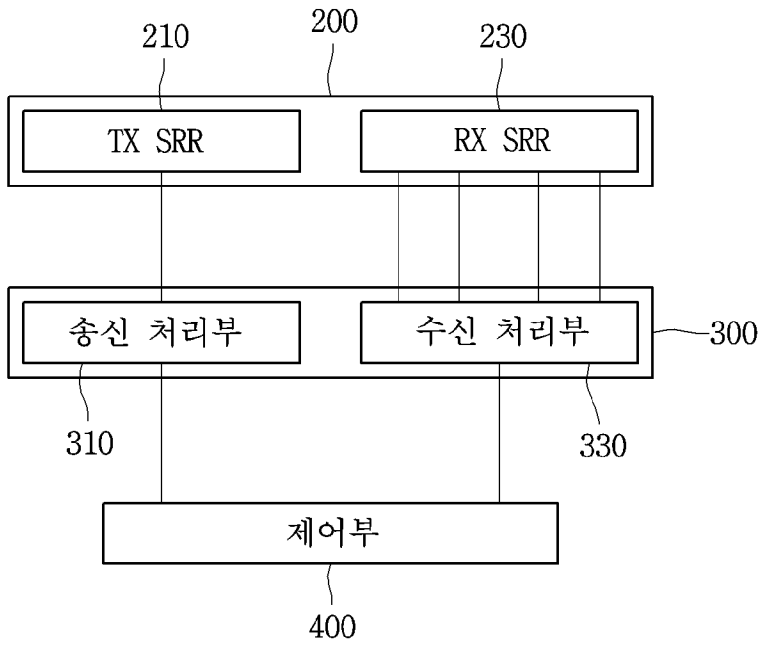
- [청구항 1] 다수개의 안테나 어레이들을 포함하는 안테나 장치에 있어서,
상기 안테나 어레이는,
급전부; 및
상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고,
상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치되는 안테나 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
상기 안테나 어레이의 상기 방사체 간의 간격은 λ 이하인 안테나 장치.
- [청구항 3] 제1 항에 있어서,
상기 다수개의 안테나 어레이는 제1 어레이와 제2 어레이를 포함하고,
상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이 사이의 중심선과 상기 방사체의 위상 중심의 간격은 $\lambda/4$ 이하인 안테나 장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
상기 급전부는,
급전 선로와 급전점을 포함하고,
상기 급전점에서 상기 급전선로의 중심으로 연장될수록 상기 방사체의 가로폭은 넓어지는 안테나 장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
상기 급전점에서 상기 급전 선로의 중심부로 연장될수록 상기 방사체의 세로폭은 좁아지는 안테나 장치.
- [청구항 6] 제1 항에 있어서,
상기 다수개의 안테나 어레이들은 하나의 채널로 이루어진 안테나 장치.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 방사체는 일정 각으로 기울어진 안테나 장치.
- [청구항 8] 하나의 채널의 안테나 어레이들을 포함하는 송신 안테나와 다수개의 채널의 안테나 어레이들을 포함하는 수신 안테나를 포함하는 안테나장치; 및
상기 안테나장치와 연결되어 송신 신호 및 수신 신호를 처리하는 신호 처리부를 포함하고,
상기 안테나 어레이는,
급전부; 및
상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고,
상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치되는 레이더 모듈.
- [청구항 9] 제8 항에 있어서,
상기 안테나 어레이의 상기 방사체 간의 간격은 λ 이하인 레이더 모듈.

- [청구항 10] 제8 항에 있어서,
상기 다수개의 안테나 어레이는 제1 안테나 어레이와 제2 안테나 어레이를 포함하고,
상기 제1 안테나 어레이와 상기 제2 안테나 어레이 사이의 중심선과 상기 방사체의 위상 중심의 간격은 $\lambda/4$ 이하인 레이더 모듈.
- [청구항 11] 제8 항에 있어서,
상기 급전부는,
급전선로와 급전점을 포함하고,
상기 급전점에서 상기 급전선로의 중심으로 연장될수록 상기 방사체의 가로폭은 넓어지는 레이더 모듈.
- [청구항 12] 제11 항에 있어서,
상기 급전점에서 상기 급전 선로의 중심부로 연장될수록 상기 방사체의 세로폭은 좁아지는 레이더 모듈.
- [청구항 13] 케이스;
상기 케이스에 수용되고, 안테나장치를 실장하는 인쇄 회로 기판을 포함하고,
상기 안테나 장치는 다수개의 안테나 어레이들을 포함하고,
상기 안테나 어레이는,
급전부; 및
상기 급전부로부터 이격되어 배치되는 다수개의 방사체들을 포함하고,
상기 다수개의 안테나 어레이들은 상기 방사체의 위상 중심간의 간격이 $\lambda/2$ 이하가 되도록 서로 교차 배치되는 차량용 레이더 장치.
- [청구항 14] 제13 항에 있어서,
상기 안테나 어레이의 상기 방사체 간의 간격은 λ 이하인 차량용 레이더 장치.
- [청구항 15] 제13 항에 있어서,
상기 다수개의 안테나 어레이는 제1 안테나 어레이와 제2 안테나 어레이를 포함하고,
상기 제1 안테나 어레이와 상기 제2 안테나 어레이 사이의 중심선과 상기 방사체의 위상 중심의 간격은 $\lambda/4$ 이하인 차량용 레이더 장치.
- [청구항 16] 제13 항에 있어서,
상기 급전부는,
급전 선로와 급전점을 포함하고,
상기 급전점에서 상기 급전 선로의 중심으로 연장될수록 상기 방사체의 가로폭은 넓어지는 차량용 레이더 장치.
- [청구항 17] 제16 항에 있어서,
상기 급전점에서 상기 급전 선로의 중심부로 연장될수록 상기 방사체의 세로폭은 좁아지는 차량용 레이더 장치.

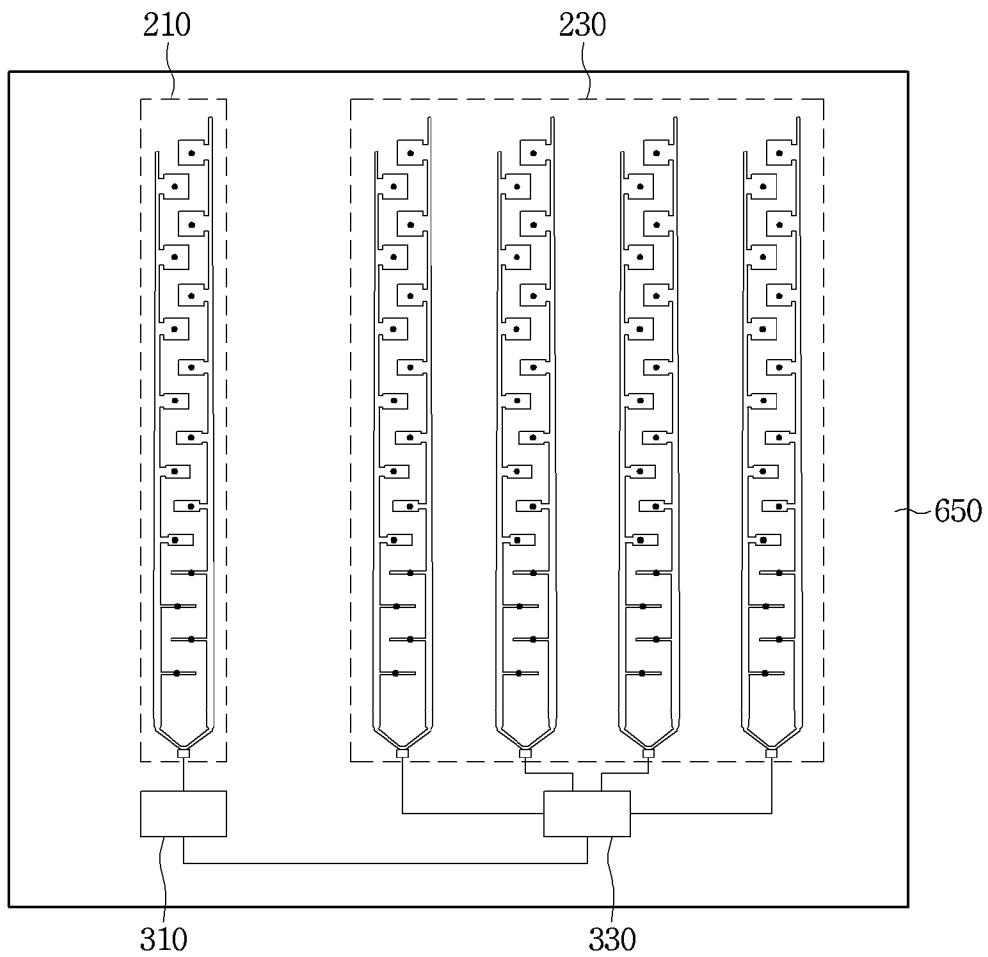
- [청구항 18] 차량의 전방, 후방, 측후방 중 적어도 한 곳에 장착되는 차량용 레이더 장치에 있어서,
케이스; 및
상기 케이스에 수용되고, 안테나 장치를 실장하는 인쇄 회로 기판을 포함하고,
상기 안테나 장치는 제1 어레이와 제2 어레이를 포함하고,
상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이에 입력되는 전력과 위상에 기초하여 탐지방향을 제어하는 차량용 레이더 장치.
- [청구항 19] 제18 항에 있어서,
상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이에 입력되는 상기 전력이 동일하고 위상이 180도 차이인 차량용 레이더 장치.
- [청구항 20] 제18 항에 있어서,
상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이에 입력되는 상기 전력과 상기 위상이 동일한 차량용 레이더 장치.
- [청구항 21] 제18 항에 있어서,
상기 제1 어레이에 입력되는 전력이 상기 제2 어레이에 입력되는 전력보다 크고, 상기 제1 어레이에 입력되는 위상과 제2 어레이에 입력되는 위상이 90도 차이인 차량용 레이더 장치.
- [청구항 22] 제18 항에 있어서,
상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이에 입력되는 상기 전력과 상기 위상이 동일한 차량용 레이더 장치.
- [청구항 23] 제18 항에 있어서,
상기 차량의 사용자 입력부로부터 수신된 입력 신호에 기초하여 상기 제1 어레이와 상기 제2 어레이에 입력되는 전력과 위상을 제어하는 차량용 레이더 장치.
- [청구항 24] 제23 항에 있어서,
상기 사용자 입력부는 핸들이고, 상기 위상은 상기 핸들의 조정 각도에 따라 제어되는 차량용 레이더 장치.
- [청구항 25] 차량의 전방, 후방, 측후방 중 적어도 한 곳에 장착되는 멀티 모드 차량용 레이더 장치에 있어서,
케이스; 및
상기 케이스에 수용되고, 안테나 장치를 실장하는 인쇄 회로 기판을 포함하고,
상기 안테나 장치는 장거리용 송수신 안테나부와 근거리용 송수신 안테나부를 포함하고,
상기 장거리용 송수신 안테나부와 상기 근거리용 송수신 안테나부에 입력되는 전력과 위상에 기초하여 탐지 방향을 제어하는 차량용 레이더 장치.

[청구항 26] 제25 항에 있어서,
상기 장거리용 송신 안테나부와 상기 근거리용 송수신 안테나부의
길이는 동일한 차량용 레이더 장치.

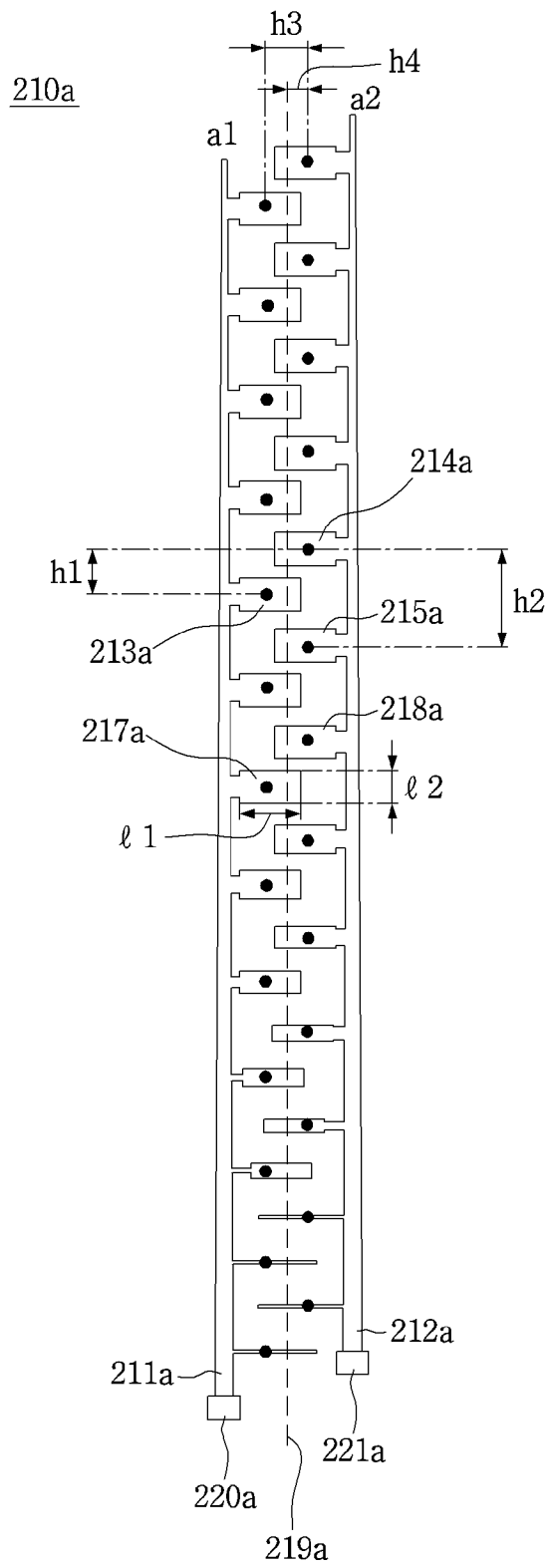
[도1]

100

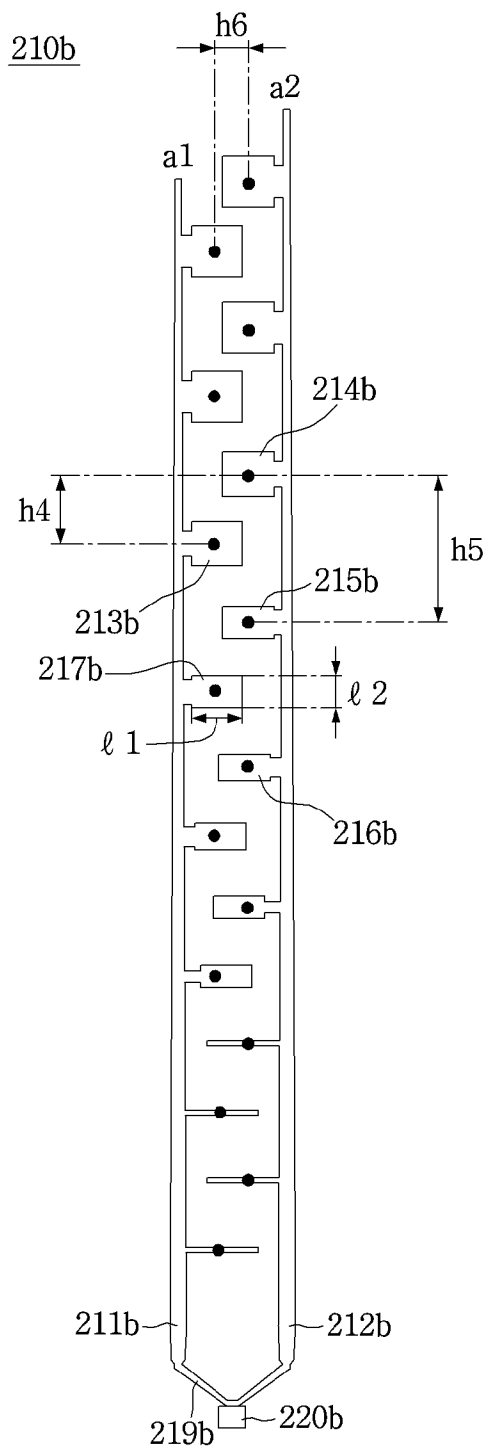
[도2]

100

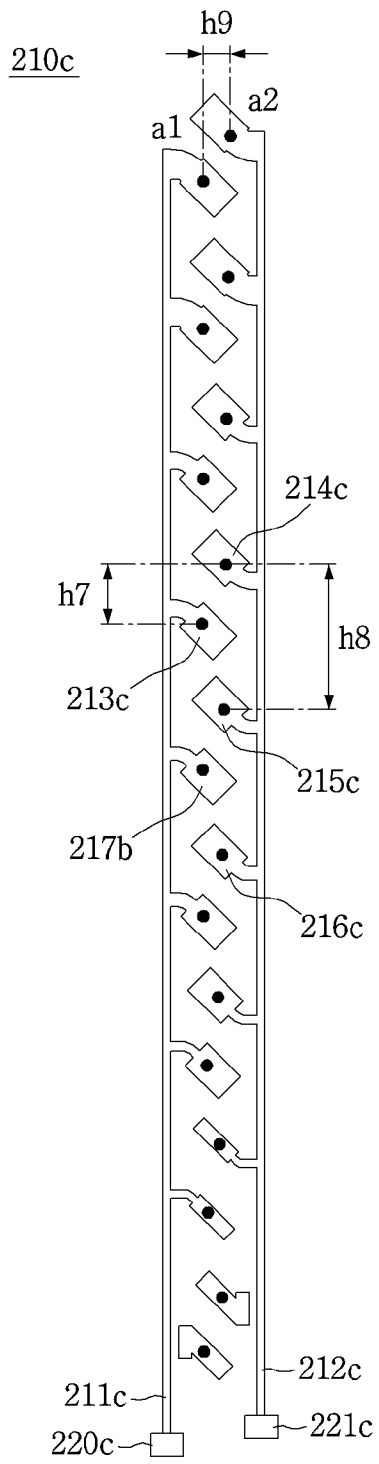
[도3]



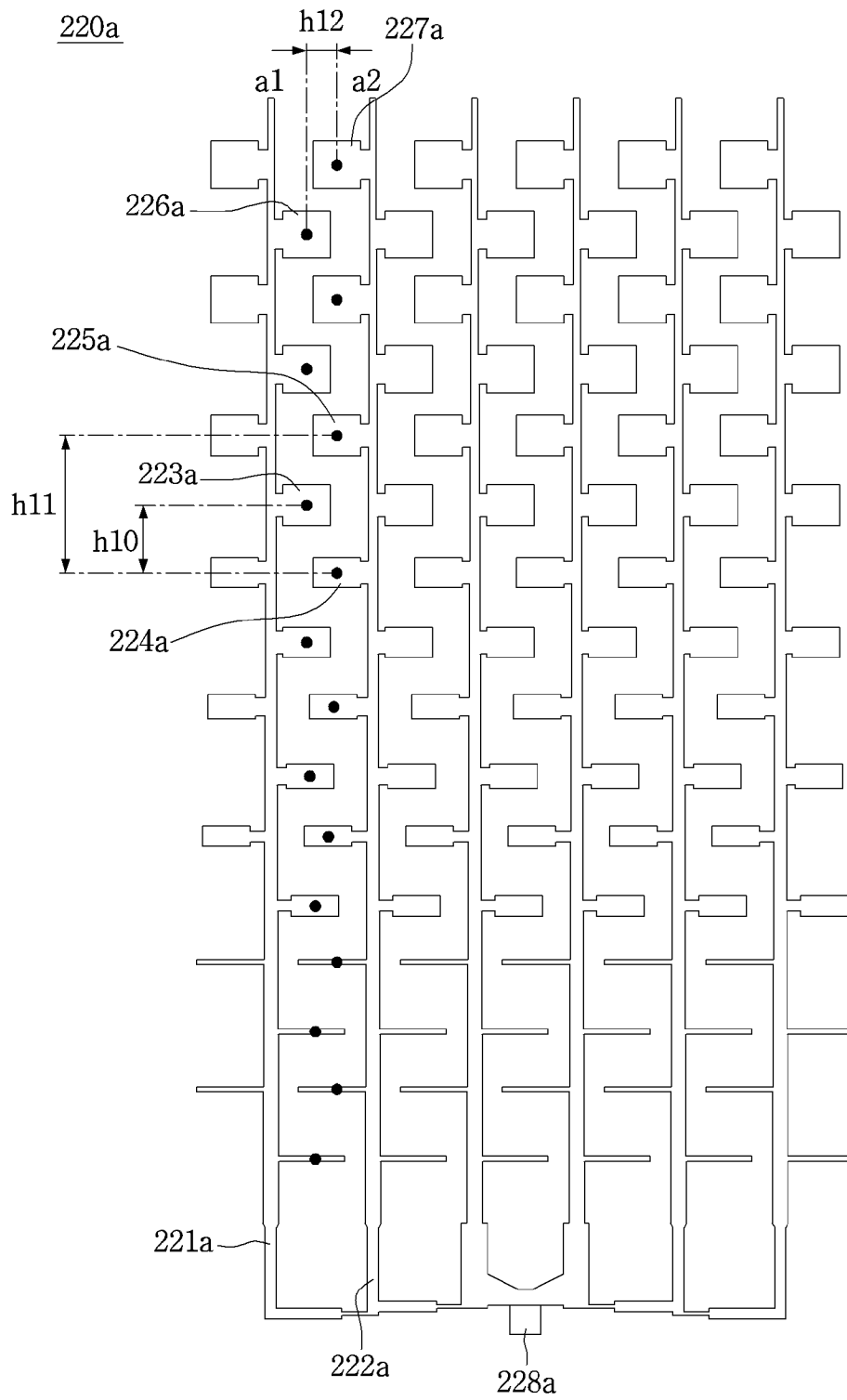
[도4]



[도5]

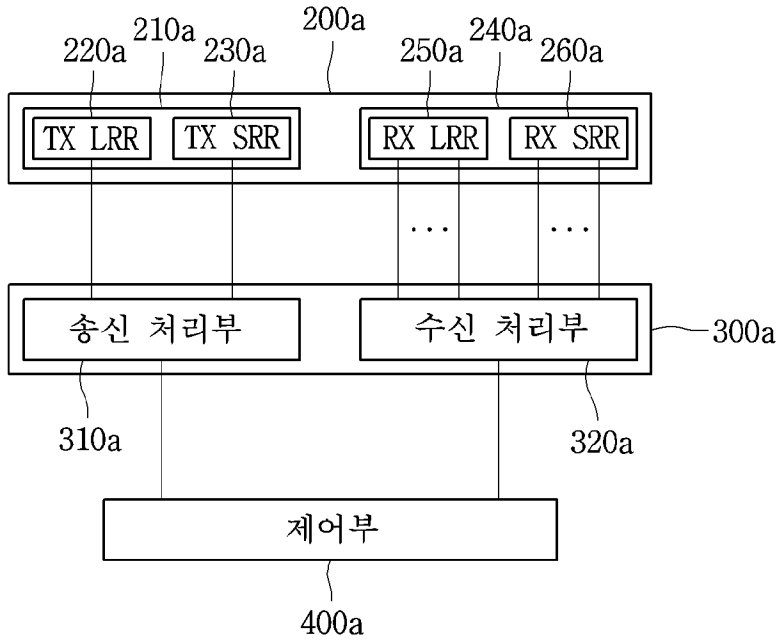


[도6]



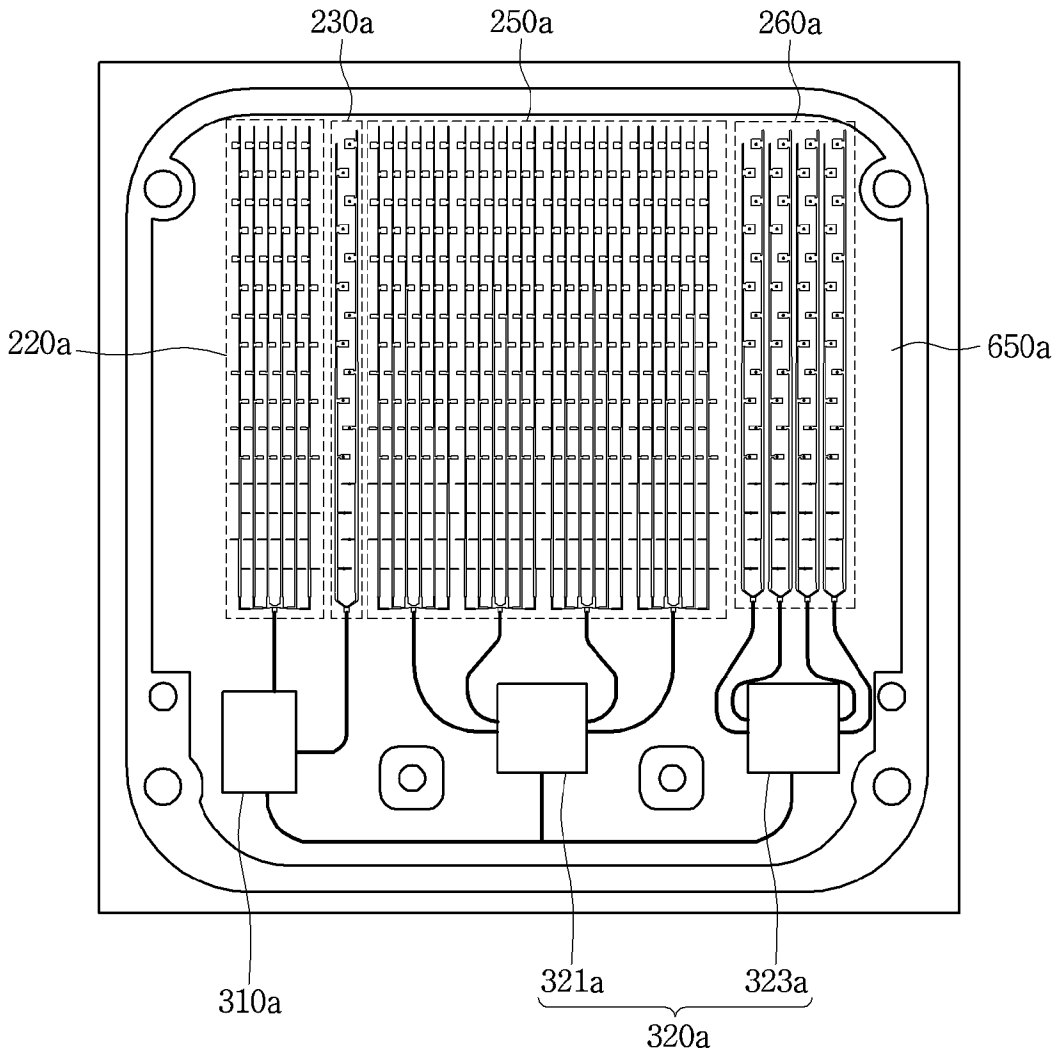
[도7]

100a



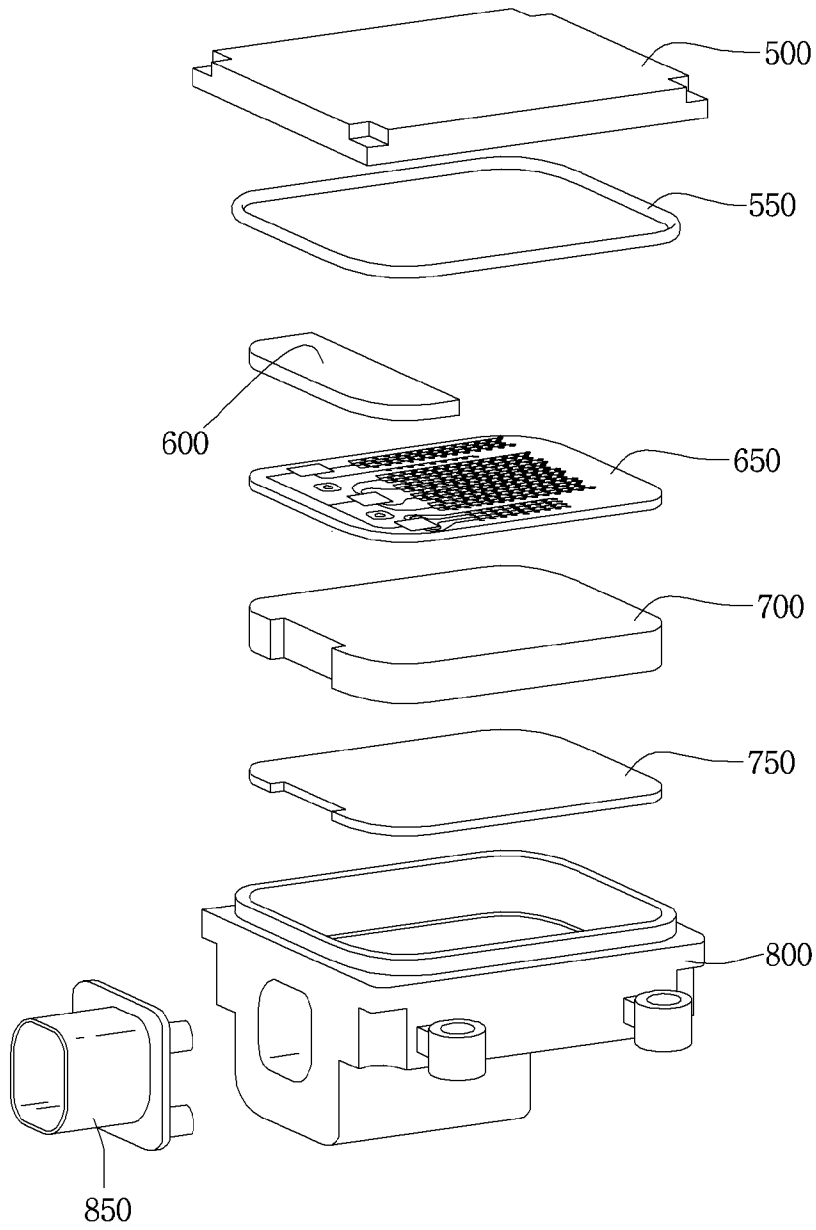
[도8]

100a



[도9]

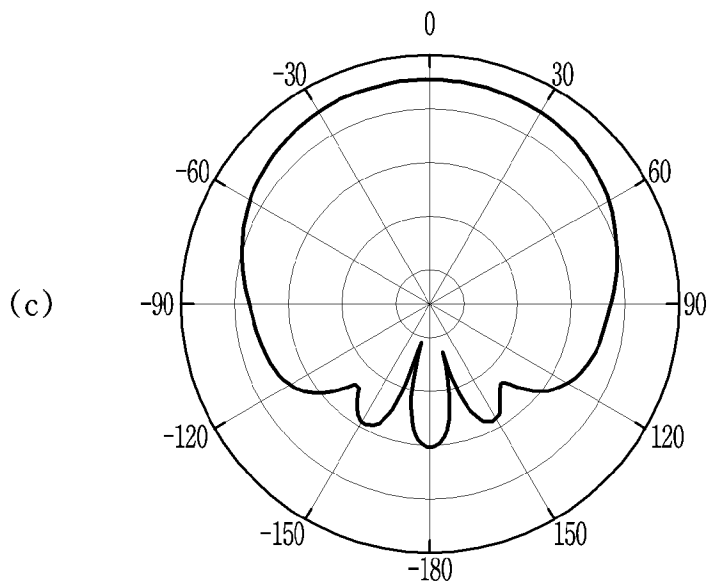
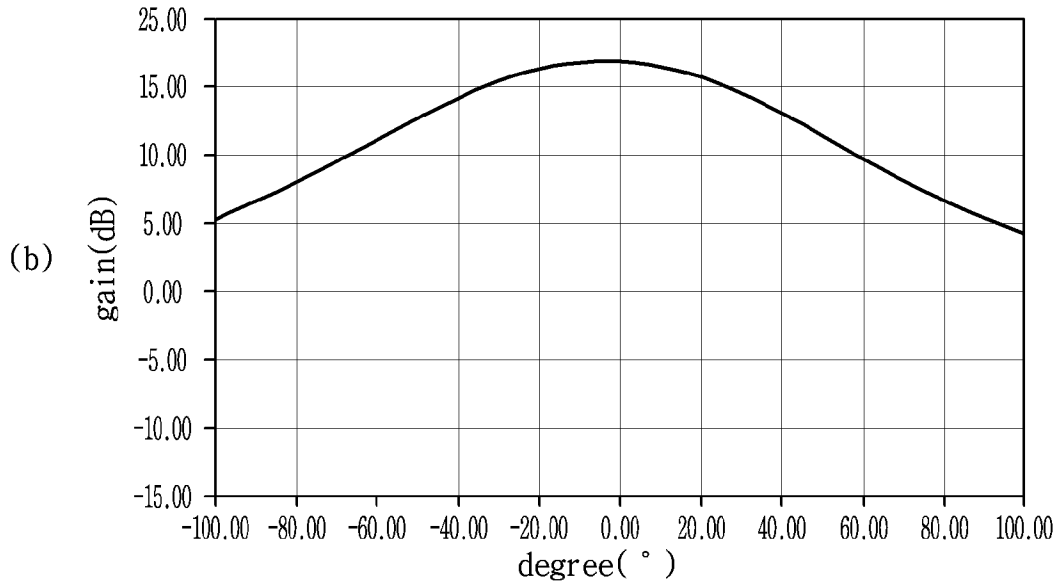
1000



[도 10]

(a)

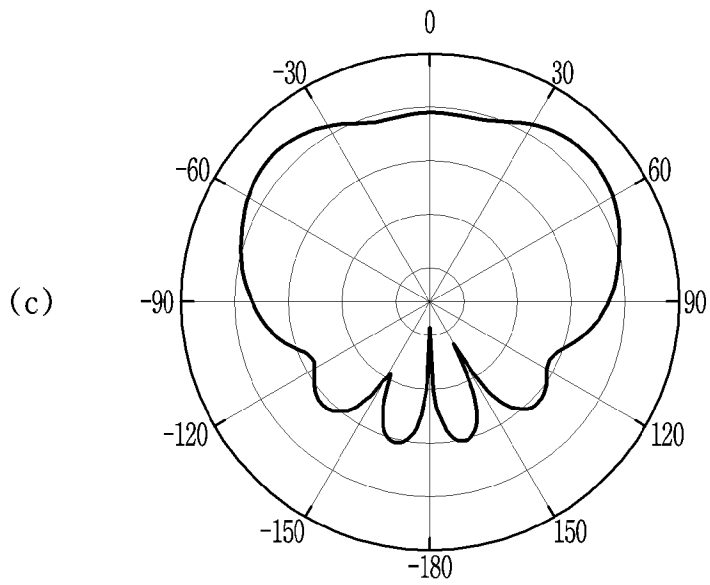
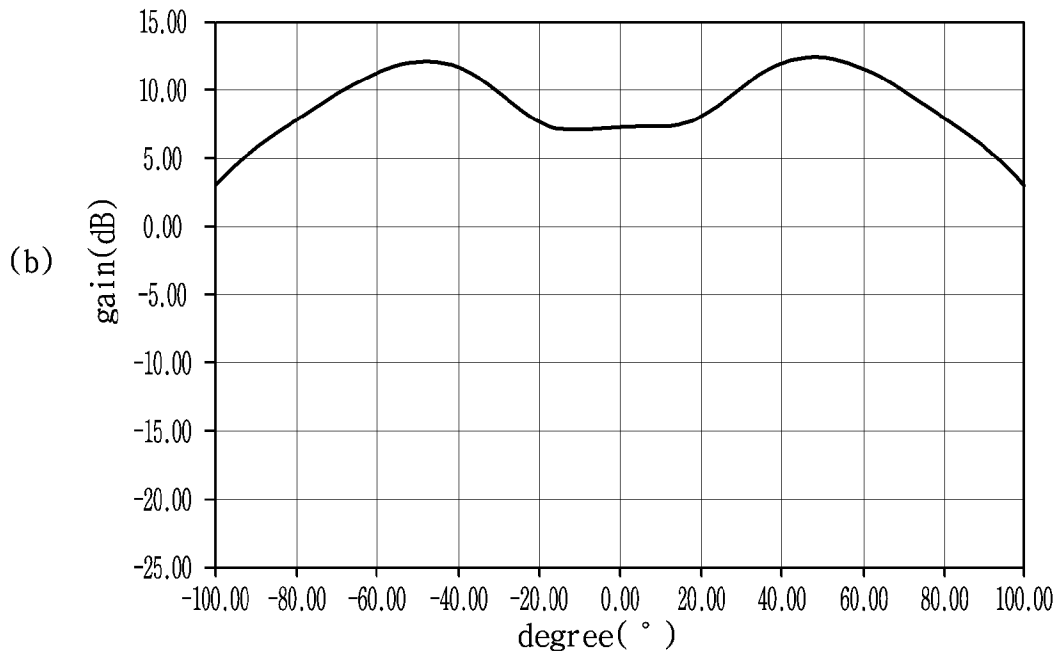
ex	Power	Phase
a1	1	0
a2	1	180



[도11]

(a)

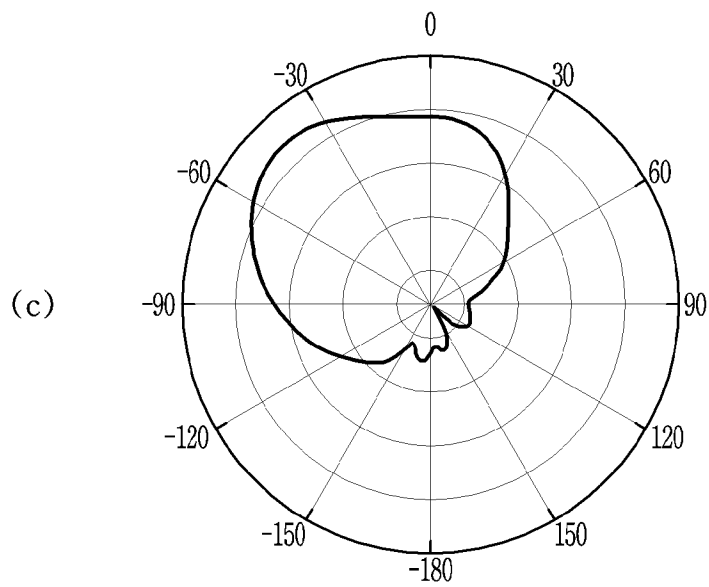
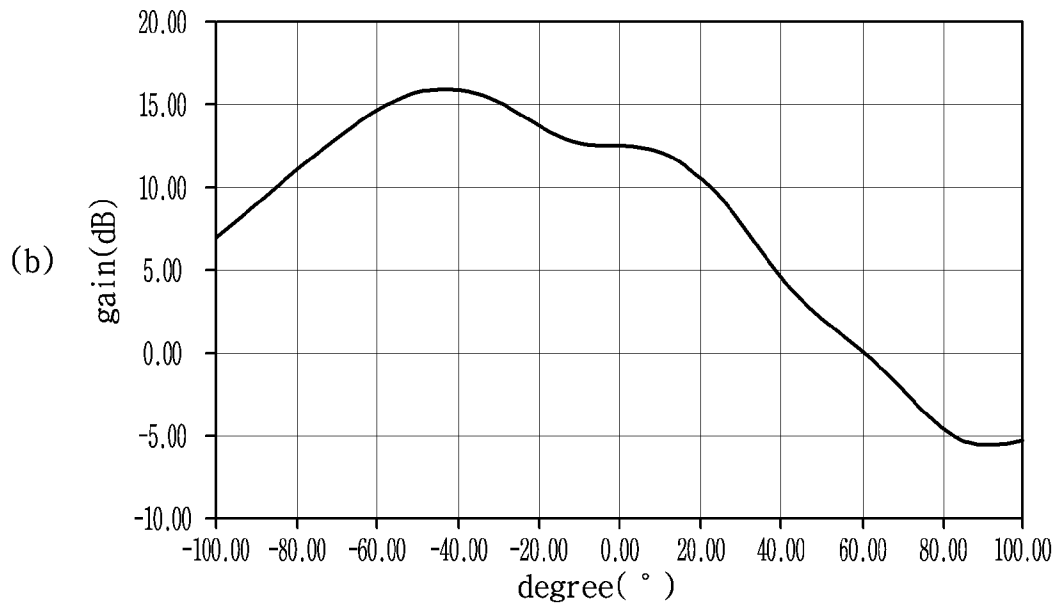
ex	Power	Phase
a1	1	0
a2	1	0



[도 12]

(a)

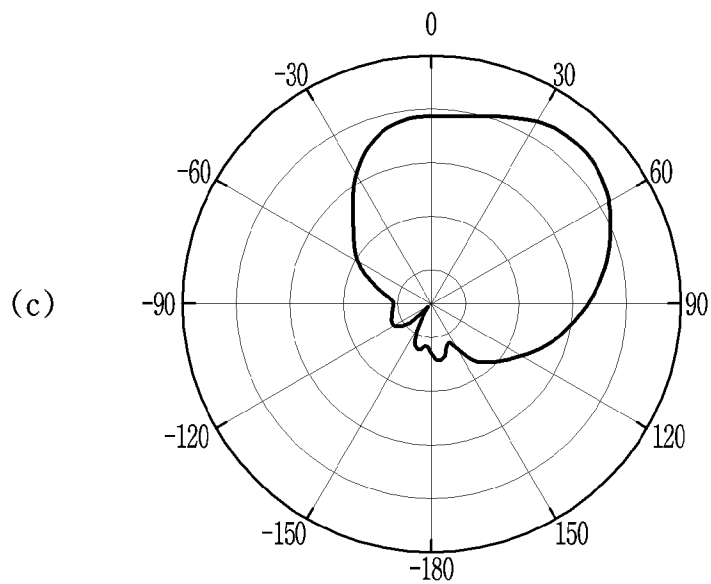
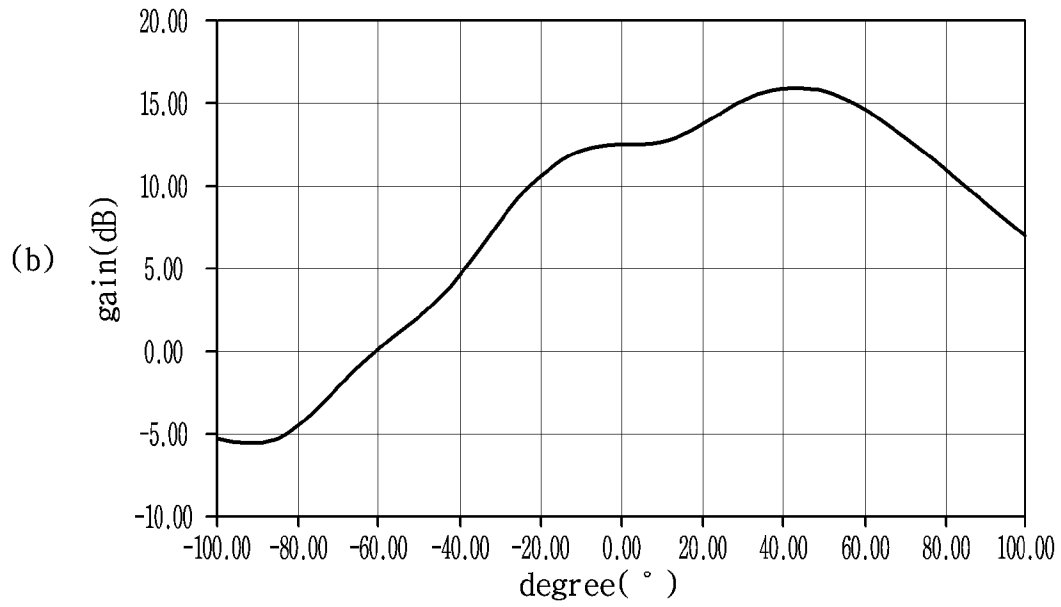
ex	Power	Phase
a1	1	0
a2	0.2	90



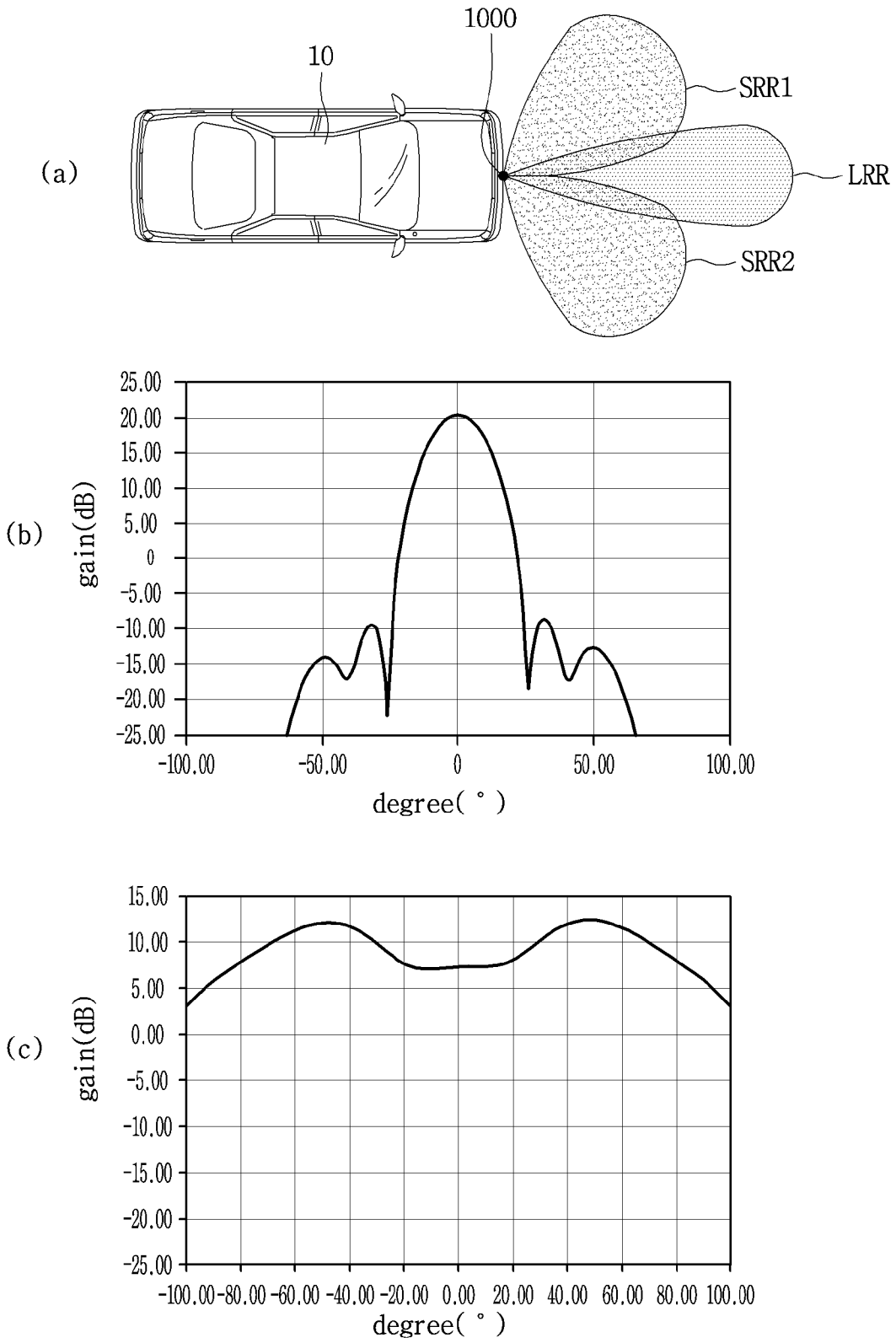
[도13]

(a)

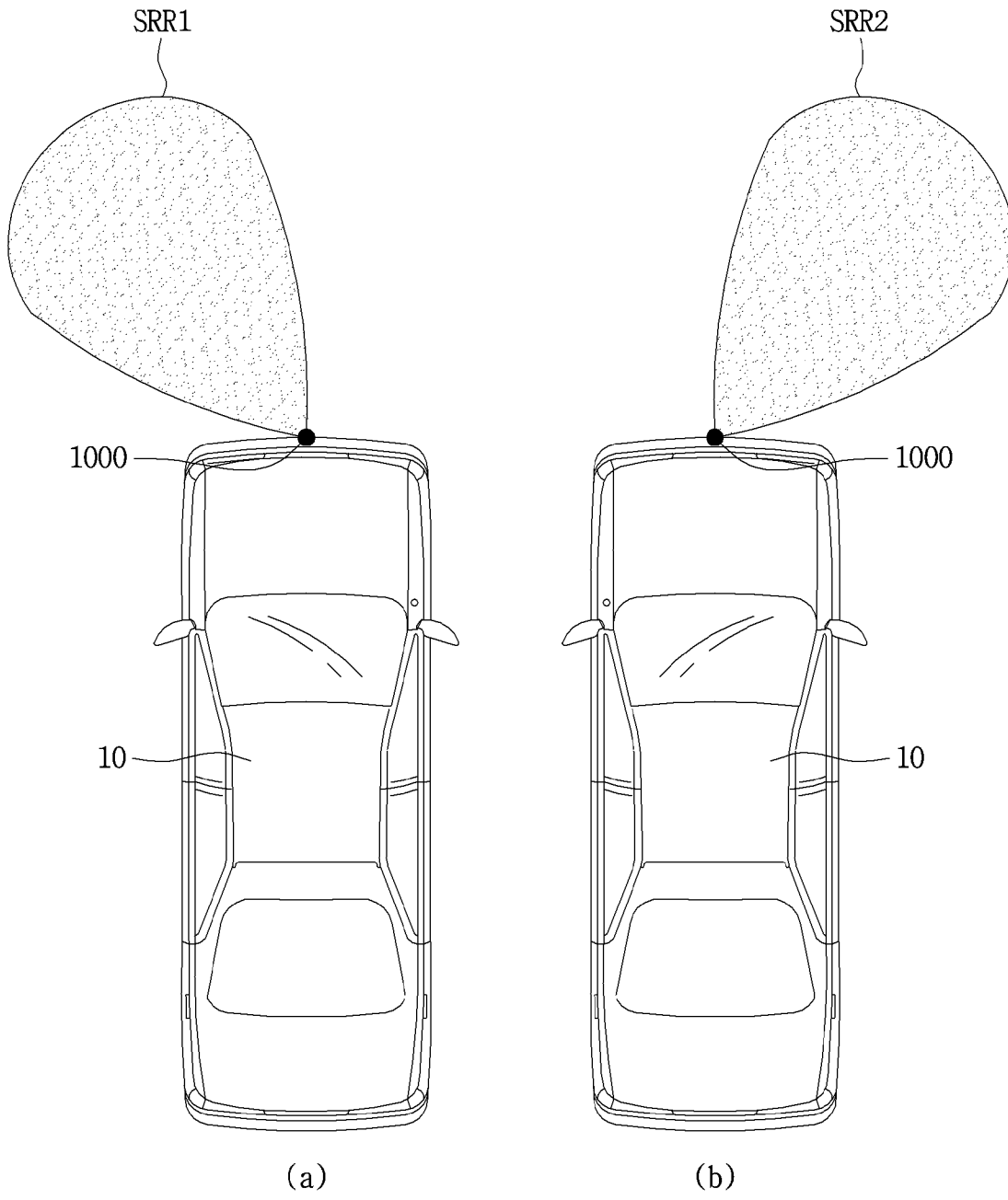
ex	Power	Phase
a1	0.2	90
a2	1	0



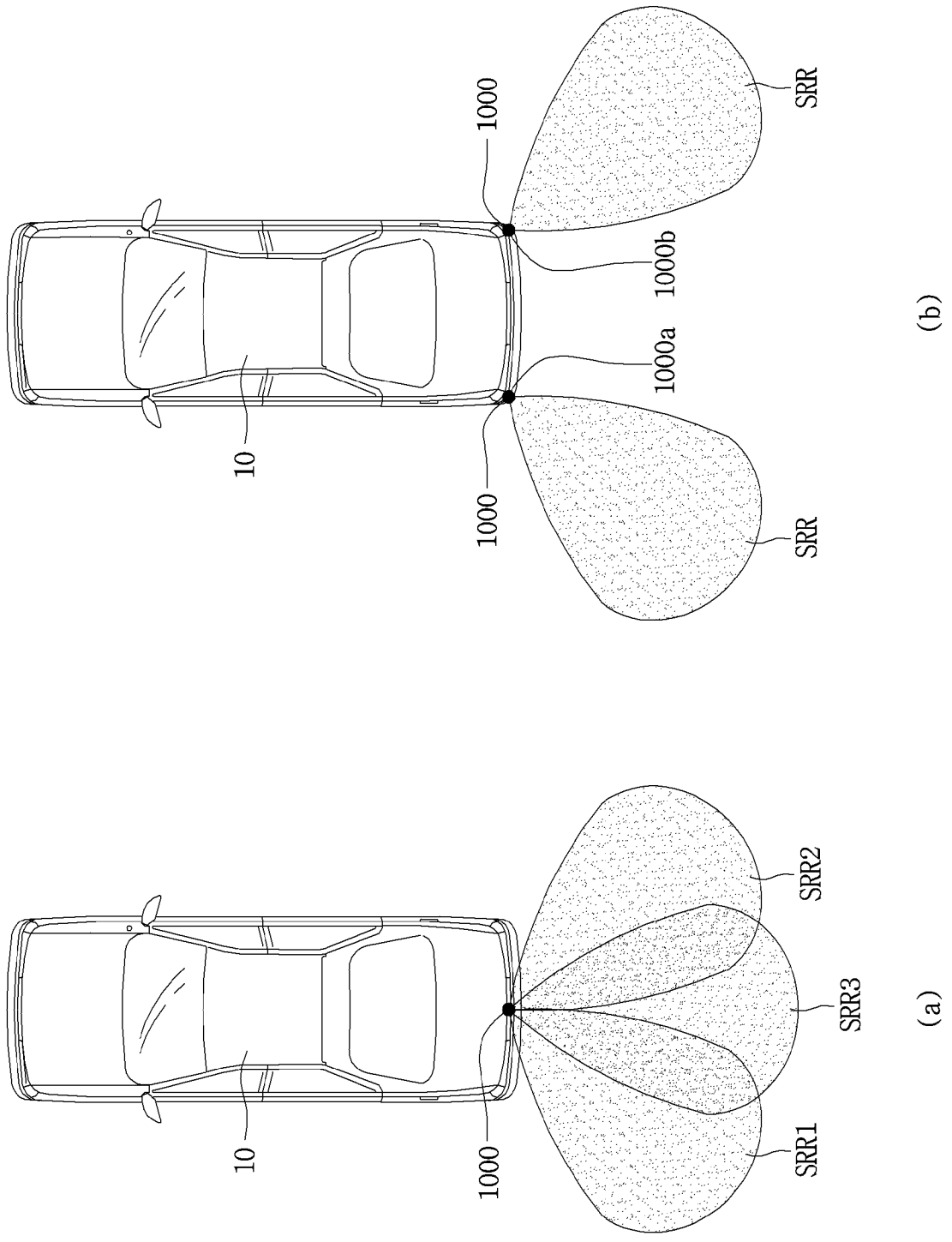
[도14]



[도 15]



[도16]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/010600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01Q 21/06(2006.01)i, H01Q 21/00(2006.01)i, H01Q 1/46(2006.01)i, G01S 7/02(2006.01)i, G01S 13/93(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 21/06; G01S 13/42; H01Q 21/12; H01Q 13/08; H01Q 21/00; G01S 7/03; G01S 7/282; H01Q 1/46; G01S 7/02; G01S 13/93

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 aboveElectronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: antenna, array, spinning, crossing over, direction

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2010-226165 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS. INC. et al.) 07 October 2010 See paragraphs [0005], [0035]-[0038] and figures 1, 3-A, 6.	1-7
Y		8-17
A		18-26
Y	KR 10-2008-0092218 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 15 October 2008 See paragraphs [0027]-[0029], claims 1, 5, 10-11 and figure 2.	8-12,18-26
Y	JP 2011-002277 A (FUJITSU TEN LTD.) 06 January 2011 See claim 1 and figures 1-2.	13-26
A	KR 10-2010-0108810 A (CHUNG-ANG UNIVERSITY INDUSTRY-ACADEMY COOPERATION FOUNDATION) 08 October 2010 See abstract and figures 2-4.	1-26
A	US 2006-0164294 A1 (GOTTWALD, Frank et al.) 27 July 2006 See abstract and figures 1-6.	1-26

 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

"I" 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

06 JANUARY 2017 (06.01.2017)

Date of mailing of the international search report

06 JANUARY 2017 (06.01.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

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

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2016/010600

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2010-226165 A	07/10/2010	NONE	
KR 10-2008-0092218 A	15/10/2008	KR 10-0880892 B1 US 2010-0117913 A1 US 8279132 B2 WO 2008-126985 A1	30/01/2009 13/05/2010 02/10/2012 23/10/2008
JP 2011-002277 A	06/01/2011	NONE	
KR 10-2010-0108810 A	08/10/2010	KR 10-1507502 B1	01/04/2015
US 2006-0164294 A1	27/07/2006	DE 10261027 A1 EP 1588190 A1 JP 2006-512578 A US 7268722 B2 WO 2004-061475 A1	08/07/2004 26/10/2005 13/04/2006 11/09/2007 22/07/2004

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))
H01Q 21/06(2006.01)i, H01Q 21/00(2006.01)i, H01Q 1/46(2006.01)i, G01S 7/02(2006.01)i, G01S 13/93(2006.01)i

B. 조사된 분야
 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
 H01Q 21/06; G01S 13/42; H01Q 21/12; H01Q 13/08; H01Q 21/00; G01S 7/03; G01S 7/282; H01Q 1/46; G01S 7/02; G01S 13/93

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, 어레이, 방사, 교차, 방향

C. 관련 문헌

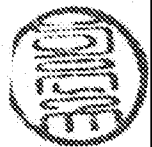
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	JP 2010-226165 A (TOYOTA CENTRAL R&D LABS INC. 등) 2010.10.07 단락 [0005], [0035]-[0038] 및 도면 1, 3-A, 6 참조.	1-7
Y		8-17
A		18-26
Y	KR 10-2008-0092218 A (한국전자통신연구원) 2008.10.15 단락 [0027]-[0029], 청구항 1, 5, 10-11 및 도면 2 참조.	8-12, 18-26
Y	JP 2011-002277 A (FUJITSU TEN LTD.) 2011.01.06 청구항 1 및 도면 1-2 참조.	13-26
A	KR 10-2010-0108810 A (중앙대학교 산학협력단) 2010.10.08 요약 및 도면 2-4 참조.	1-26
A	US 2006-0164294 A1 (FRANK GOTTWALD 등) 2006.07.27 요약 및 도면 1-6 참조.	1-26

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:
 “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌
 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌
 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌
 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌
 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌
 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌
 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 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 2017년 01월 06일 (06.01.2017)	국제조사보고서 발송일 2017년 01월 06일 (06.01.2017)
--	---

ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 이은규 전화번호 +82-42-481-3580
---	------------------------------------



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2010-226165 A	2010/10/07	없음	
KR 10-2008-0092218 A	2008/10/15	KR 10-0880892 B1 US 2010-0117913 A1 US 8279132 B2 WO 2008-126985 A1	2009/01/30 2010/05/13 2012/10/02 2008/10/23
JP 2011-002277 A	2011/01/06	없음	
KR 10-2010-0108810 A	2010/10/08	KR 10-1507502 B1	2015/04/01
US 2006-0164294 A1	2006/07/27	DE 10261027 A1 EP 1588190 A1 JP 2006-512578 A US 7268722 B2 WO 2004-061475 A1	2004/07/08 2005/10/26 2006/04/13 2007/09/11 2004/07/22