(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
H01Q 1/24

(11) 공개번호 특2001-0080716
(43) 공개일자 2001년08월22일

(21) 출원번호 10-2001-7007126
(22) 출원일자 2001년06월07일
번역문 제출일자 2001년06월07일
(86) 국제출원번호 PCT/US1999/29095
(86) 국제출원출원일자 1999년12월07일
(87) 국제공개번호 WO 2000/35048
(87) 국제공개일자 2000년06월15일

(81) 지정국 국내특허 : 아랍에미리트, 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아-헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 코스타리카, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 도미니카연방, 에스토니아, 스페인, 핀랜드, 영국, 그레나다, 그루지야, 가나, 감비아, 크로아티아, 헝가리, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기즈, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 라이베리아, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크메니스탄, 터어키, 트리니다드토바고, 탄자니아, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 유고슬라비아, 남아프리카, 짐바브웨, 모로코,
AP ARIPO특허: 가나, 감비아, 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 시에라리온, 스와질랜드, 탄자니아, 우간다, 짐바브웨,
EA 유라시아특허: 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기즈, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크메니스탄,
EP 유럽특허: 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀랜드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴,
OA OAPI특허: 부르키나파소, 베넹, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기네, 기네비쏘, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 09/206,538 1998년12월07일 미국(US)

(71) 출원인 퀄컴 인코포레이티드
밀러 럿셀 비
미국 캘리포니아주 92121 샌 디에이고 러스크 불러바드 6455

(72) 발명자 왈라스레이몬드씨
미국92103캘리포니아주샌디에고라크스트리트4065
오자키어니스트티
미국92064캘리포니아주샌디에고라크스트리트13844
트란알렌민-트리에트
미국91216캘리포니아주샌디에고플라워메도우드라이브7579
클레멘스가이
미국92126캘리포니아주샌디에고카미니토알바레즈11088
리청-이
미국92121캘리포니아주샌디에고러스크블러바드6455

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 없음

(54) 이동 전화용 균형 쌍극 안테나

요약

이동 전화용 균형 쌍극 안테나 (600) 는, 도전체로 형성된, 라디에이터 소자 (604) 및 카운터포이즈 (608) 를 포함한다. 카운터포이즈는 이동 전화의 인쇄 배선판 (PWB; 612) 의 접지면으로부터 전기적 분리된다. 정합 네트워크, 예를 들어, 발룬 (616, 900, 1000, 1100) 은 쌍극 안테나에 균형 전류를 제공하고, 그 결과 대칭 방사 패턴이 발생한다. 종래 안테나에 비하여 최근에 이동 전화 사용자가 모든 방향에서, 즉 360 도로, 효율적이며 균일하게 통신함에 따라 균형 쌍극 안테나 (600) 로 인한 뛰어난 성능이 이동 전화에서 발견된다.

대표도

도 6

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 안테나에 관한 것이다. 보다 상세히, 본 발명은 이동 전화용 균형 쌍극 안테나에 관한 것이다.

배경기술

최근의 전자공학 발달로 인하여 이동 전화 성능이 크게 향상되었다. 예를 들어, 집적 회로 발달로 인하여 고성능 무선 주파수 (RF) 회로가 출현하게 되었다. RF 회로는 이동 전화에서 전형적으로 발견되는 전송기, 수신기 및 다른 신호 처리 구성요소를 구성하는데 사용된다. 또한, 집적 회로 기술 발달로 인하여 RF 회로 크기가 감소되었으며, 이에 따라 이동 전화의 전체 크기가 감소되었다.

유사하게, 배터리 기술 발달로 인하여 이동 전화에서 사용되는 배터리는 더 작아지고 가벼워지며 사용시간이 길게 되었다. 이러한 발달로 인하여 한 개의 배터리로 보다 오랜 기간동안 동작하는 더 작고 가벼운 이동 전화가 출현하게 되었다.

일반적으로, 이동 전화 사용자는 다른 사용자 또는 이 사용자로부터 어떤한 방향에서도 위치할 수 있는 기지국과 통신할 수 있어야 한다. 이러한 이유때문에, 사용자의 이동 전화 안테나는 모든 방향에서 신호를 송수신할 수 있어야 한다. 결국, 안테나는 방위각 방향으로 균일한 이득을 갖는 대칭 방사 패턴을 발생하는 것이 바람직하다.

불행히도, 오늘날의 전형적인 이동 전화에서 발견되는 안테나는 대칭 방사 패턴을 발생하지 않는다. 이동 전화는 일반적으로 불균형 전류가 존재함으로 인해 비대칭 방사 패턴을 발생하는 단극 안테나 (예를 들어, 휩 안테나) 를 이용한다. 이것은 대부분이 단극의 형태 및 치수가 카운터포이즈 (counterpoise) 로서 사용되는 인쇄 배선판 (PWB)의 접지면의 형태 및 치수와 동등하지 않고, 이에 따라 단극 및 접지면에서 불균일한 전류 분포가 발생한다는 사실 때문이다.

그 결과, 대칭 방사 패턴을 발생하는 이동 전화용 안테나가 필요하다는 것이 인식되었다.

발명의 개요

본 발명은 셀룰러 및 PCS 전화와 같은 이동 전화용 균형 쌍극 안테나에 관한 것이다. 균형 쌍극 안테나는 도전체로 형성된 라디에이터 소자 및 카운터포이즈를 포함한다. 카운터포이즈는 이동 전화의 인쇄 배선판 (PWB) 으로부터 전기적 분리된다.

발룬 (balun) 은 균형 쌍극 안테나를 신호원에 결합한다. 발룬은 단일 입력 단자 및 2개의 출력 단자를 갖는다. 입력 단자는 신호원에 결합된다. 제 1 및 제 2 출력 단자는 각각 라디에이터 소자 및 카운터포이즈에 결합된다. 발룬은 신호원으로부터 싱글 엔드형 (single ended) 불균형 신호를 수신하고 라디에이터 소자 및 카운터포이즈에 제 1 및 제 2 신호를 각각 제공한다. 제 1 및 제 2 신호는 동일한 크기를 갖지만 위상차가 180도이다. 제 1 및 제 2 신호는 라디에이터 소자 및 카운터포이즈에서 순환되는 균형 전류를 발생하고, 이에 따라 대칭 방사 패턴이 발생한다.

또한, 본 발명의 다양한 실시예의 동작 및 구조 뿐만 아니라 본 발명의 특징 및 장점은, 첨부된 도면을 참조하여 아래에 상세히 개시되어 있다.

도면의 간단한 설명

도면에서, 유사한 부재 번호는 일반적으로 동일한, 기능적으로 유사한, 및/또는 구조적으로 유사한 소자를 나타낸다. 우선 소자가 보이는 도면은 부재 번호에서 제일 좌측 수로 표시된다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 설명된다.

도 1 은 전형적인 이동 전화의 단극 안테나이다.

도 2 는 단극 안테나에서의 전류 벡터를 도시한다.

도 3 은 쌍극 안테나를 도시한다.

도 4 는 상이한 길이의 쌍극 안테나에서의 전류 분포를 도시한다.

도 5a 는 1/2 파장 쌍극 안테나의 방사 패턴을 도시한다.

도 5b 는 전 (full) 파장 쌍극 안테나의 방사 패턴을 도시한다.

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 균형 쌍극 안테나를 도시한다.

도 7a 및 7b 는 종래 안테나의 컴퓨터로 시뮬레이션된 필드 패턴을 도시한다.

도 8a 및 8b 는 일 실시예에 따른 균형 쌍극 안테나의 컴퓨터로 시뮬레이션된 필드 패턴을 도시한다.

도 9, 10, 및 11 은 본 발명의 세 개 실시예에 따른 발룬을 도시한다.

바람직한 실시예의 상세한 설명

Ⅰ. 본 발명의 개요

상기한 바와 같이, 오늘날의 전형적인 이동 전화에서 발견되는 안테나는 대칭 방사 패턴을 발생하지 않는다. 이동 전화는, 불균형 전류가 존재하기에 비대칭 방사 패턴을 발생하는 단극 안테나를 이용한다. 이것은 도 1 및 도 2 에 도시된다.

도 1 은 전형적인 이동 전화 (101) 에서 사용되는 단극 안테나 (100) 를 도시한다. 이동 전화 (101) 는 호를 송수신하고 다른 모든 일반 전화 동작을 수행하데 필요한 송수신 회로 및 다른 보조 전자 구성요소 및 기계적 구성요소를 포함한다. 이러한 구성요소들은 공지되어 있으며 본 발명의 일부를 형성하지 않기에 더 이상 설명되거나 도시되지 않는다. 단극 안테나 (100) 는 라디에이터 (단극; 104), 인쇄 배선판 (PWB; 108), 리액티브 정합 네트워크 (112) 및 신호원 (116) 을 포함한다. 리액티브 정합 네트워크 (112) 는 제 1 및 제 2 출력 (120, 124) 을 포함한다. 제 1 출력 (120) 은 단극 (104) 에 결합되고 제 2 출력 (124) 은 PWB (108) 의 접지면 (128) 에 결합된다. 접지면 (128) 은 안테나 (100) 에서 전류용 복귀 경로를 제공하기 위해 카운터포이즈 역할을 한다.

리액티브 정합 네트워크 (112) 는 단극 (104) 에 대한 불균형 피드를 형성한다. 불균형 피드로 인하여 불균형 전류가 접지면 (128) 을 따라 흐르게 된다. 이것은 대부분 단극 (104) 의 형태 및 치수가 접지면 (128) 의 형태 및 치수와 동등하지 않고, 이에 따라 단극 (104) 및 접지면 (128) 에서 불균등한 전류 분포가 발생한다는 사실 때문이다. 그 결과, 단극 (104) 및 접지면 (128) 은 비대칭 쌍극을 형성하고, 이에 따라 비대칭 방사 패턴 (즉, 왜곡된 방사 패턴) 이 발생한다.

도 2 는 단극 (104) 및 접지면 (128) 에서의 전류 벡터 (I_1, I_2) 를 각각 도시한다. 접지면 (128) 에서의 전류 (I_1) 의 수평 성분 (I_{2X}) 은 단극 (104) 에서의 전류 (I_1) 의 수평 성분 (I_{1X}) 에 의해 균형유지된다. 그러나, 접지면 (128) 에서의 전류 (I_2) 의 수직 성분 (I_{2Y}) 은 단극 (104) 에서의 대향하는 수직 성분이 없기에 불균형 상태이다. 단극 (104) 의 형태 및 치수는 전류 벡터 (I_1) 의 수직 성분이 형성되는 것을 방지한다. 그 결과, 불균형한 전류가 접지면 (128) 을 따라 흐르게 되어, 왜곡된 방사 패턴이 발생한다.

게다가, 단극 안테나 (100) 는 단극 안테나의 방사 패턴이 PWB (108) 의 크기 및/또는 형태에 의해 구동될 때 유연성이 더 적게 된다. PWB (108) 의 크기 및 /또는 치수는 PWB (108) 를 수용하는 이동 전화의 케이스의 크기 및/또는 형태에 대부분 의존하기에, 설계자들은 이동 전화 케이스의 기존의 크기 및/또는 형태에 의해 방사 패턴 선택에 있어서 종종 어려움을 겪는다.

본 발명은 상기한 문제점에 대한 해결책을 제공한다. 본 발명은 예를 들어 PCS 전화 또는 셀룰러 전화와 같은 이동 전화용 균형 쌍극 안테나이다. 본 발명은 이동 전화의 방사 패턴을 크게 향상시키는 이동 전화의 균형 쌍극 안테나를 포함하는 것이 장점이다. 게다가, 본 발명은 PWB 의 형태에 의해 구속되지 않고 설계자가 이동 전화용으로 필요한 방사 패턴을 선택할 수 있도록 한다.

간략히 언급하면, 균형 쌍극 안테나는 도전체로 형성된, 라디에이터 소자 및 카운터포이즈를 포함한다. 카운터포이즈는 이동 전화의 인쇄 배선판 (PWB) 의 접지면으로부터 전기적 분리된다. 정합 네트워크, 예를 들어, 발룬은 쌍극 안테나에 균형 전류를 제공하고, 이에 따라 대칭 방사 패턴이 발생한다. 균형 쌍극 안테나로 인하여 최근에 이동 전화 사용자가 모든 방향에서, 즉 360 도로, 균등하게 통신함에 따라 종래 안테나에 비하여 뛰어난 성능이 발생한다.

상기한 바와 같이, 본 발명은 이동 전화에서 쌍극 안테나의 장점을 포함한다. 간략히 언급하면, 쌍극 안테나는 2선식 분기된 전송 라인이다. 도 3 은 쌍극 안테나 (300) 를 도시한다. 쌍극 안테나 (300) 는 2선식 전송 라인 (316) 에 의해 신호원 (312) 에 결합된 제 1 및 제 2 라디에이터 (304, 308) 를 각각 포함한다.

쌍극 안테나 (300) 는 λ가 쌍극 안테나 (300) 의 동작 주파수 (f) 의 파장에 상응하는 L ="λ," λ/2, λ/4 와 같이 어떠한 길이일 수도 있다. 제 1 및 제 2 라디에이터 (304, 308) 에서의 전류 분포는 각 라디에이터의 직경이 λ/100 미만인 사인파이다. 상이한 길이의 다수개의 쌍극 안테나에서의 적절한 전류 분포 예가 도 4 에 도시된다.

쌍극 안테나 (300) 는 대칭 방사 패턴을 발생한다. 대칭 방사 패턴은 360도 균일한 이득을 제공하고, 이에 따라 모든 방향에서 동등하게 효율적인 통신이 가능해진다. 도 5a 및 5b 는 선택된 길이를 갖는 쌍극 안테나 (300) 의 방사 패턴을 도시한다. 쌍극 안테나 (3000 의 전류 분포는 사인파로 가정한다.

도 5a 는 L ="λ/2" 인 쌍극 안테나의 방사 패턴을 도시한다. L ="λ/2" 용 방사 패턴은 다음의 수학식으로 주어진다.

수학식 1

$$E = \frac{\cos[(\pi/2)\cos\theta]}{\sin\theta}$$

도 5b 는 길이 L ="λ 인" 쌍극 안테나의 방사 패턴을 도시한다. L ="λ 용" 방사 패턴은 다음의 수학식으로 주어진다.

수학식 2

$$E = \frac{\cos(\pi\cos\theta)}{\sin\theta} + 1$$

II. 본 발명

도 6 은 본 발명의 일 실시예에 따른 균형 쌍극 안테나 (600) 를 도시한다. 안테나 (600) 는 라디에이터 (604), 카운터포이즈 (608), PWB (612), 및 발룬 (616) 을 포함한다.

신호원 (620) 은 발룬 (616) 에 결합된다. 신호원 (620) 은 제 1 및 제 2 단자 (624, 628) 를 각각 갖는다. 제 1 단자 (624) 는 발룬 (616) 에 결합되는 한편, 제 2 단자 (628) 는 접지된다. 일 실시예에서, 신호원 (620) 은 PWB (620) 상에 장착된다. 동작시, 신호원 (620) 은 제 1 단자 (624) 에 의해 싱글 엔드형 RF 신호를 발룬 (616) 에 제공한다.

신호원 (620) 에 더하여, PWB (612) 는 보드 회로상에서 수신기, 송신기, 및 이동 전화 동작에 필요한 다른 신호 처리 회로 등을 지지한다.

일반적으로, 발룬의 목적은 균형 안테나를 불균형원 (또는 불균형 전송 라인) 에 결합하는 것이다. 이 실시예에서, 발룬 (616) 은 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 를 불균형원, 즉, 신호원 (620) 에 결합한다. 신호원 (620) 의 출력이 싱글 엔드형이기에, 이것은 불균형이다. 신호원 (620) 으로부터의 싱글 엔드형 출력이 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 에 직접 결합되면, 안테나 (600) 에서 불균형 전류가 발생할 것이다. 따라서, 불균형원을 균형원으로 변환하도록 발룬 (616) 이 이용된다.

발룬 (616) 은 제 1 및 제 2 출력 단자 (632, 636) 를 각각 갖는다. 제 1 및 제 2 출력 단자 (632, 636) 는 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 에 각각 결합된다. 발룬 (616) 은 싱글 엔드형 신호를 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 에 각각 제공되는 제 1 및 제 2 신호로 변환한다. 제 1 및 제 2 신호는 동일한 크기를 갖지만, 위상차가 180 도이다. 발룬 (616) 의 동작은 이하 상세히 설명된다.

안테나 (600) 가 만족스럽게 동작하기 위해서, 카운터포이즈 (608) 는 PWB (612) 의 접지면 (644) 으로부터 전기적 분리되어야 한다. 카운터포이즈 (608) 를 분리함으로써 전류는 카운터포이즈 (608) 로부터 접지면 (644) 으로 흐르지 않는 것이 보장된다. 카운터포이즈 (608) 가 접지면 (644) 으로부터 전기적 분리되지 않으면, 불균형 전류가 접지면 (644) 을 따라 흐르게 되며, 이에 따라 왜곡된 방사 패턴이 발생한다. 카운터포이즈 (608) 는 PWB (612) 와 카운터포이즈 (6098) 간에 갭을 제공함으로써 전기적 분리될 수 있다. 예를 들어, 카운터포이즈 (608) 는 도 6 에 도시

된 바와 같이 PWB (612) 와 병렬로 위치할 수 있다. 대안으로서, 카운터포이즈 (608) 는 이후에 설명되는 다양한 기지의 기술에 의해 PWB (612) 상에 구성될 수 있다. 이 경우, 카운터포이즈 (608) 는 일반적으로 절연체에 의해 접지면 (644) 으로부터 분리된다.

라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 가, 동일한 크기를 갖지만 위상차가 180 도인 제 1 및 제 2 신호에 의해 각각 여기될 때, 균형 전류는 라디에이터 및 카운터포이즈에서 순환한다. 그 결과, 안테나 (600) 는 대칭 방사 패턴을 발생한다.

카운터포이즈 (608) 는 일반적으로 이동 전화의 하우징 (640) 내에 밀폐된다. 다시 말하면, 카운터포이즈 (608) 는 외부로부터 보이지 않는다. 반면, 라디에이터 (604) 는, 일반적으로 이동 전화의 하우징 (640) 외부로 연장된다. 따라서, 외부로부터 볼 때, 본 발명은 이동 전화의 외관을 변경하지 않는다.

일 실시예에서, 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 는 실질적으로 유사한 치수 및/또는 크기를 갖는다. 그러나, 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 는 상이한 형태 및/또는 치수를 가질 수 있다. 카운터포이즈 (608) 는 PWB (612) 상에 인쇄될 수도 있다. 대안으로서, 카운터포이즈 (608) 는 이동 전화의 케이스내에 내장된 금속 스트립일 수도 있다. 카운터포이즈 (608) 는 당해 기술에 알려진 다른 기술을 이용하여 구성될 수도 있다.

본 발명에 따른 균형 쌍극 안테나가 선형 쌍극 안테나로서 설명되었지만, 본 발명의 근본 개념은 다른 이동 전화의 안테나에도 적용될 수 있다는 것은 당해 기술에 숙련된 당업자에게는 명백한 것이다. 사실, 본 발명의 개념은 다른 종류의 안테나에서 유리하게 이용되어 균형 전류를 제공할 수 있다.

일 실시예에서, 안테나 (600) 의 길이는 λ이고, λ는 동작 주파수에 대응하는 파장이다. 안테나의 길이는 라디에이터 (604) 및 카운터포이즈 (608) 의 전체 길이이다. λ, λ/2, λ/4 등과 같이 다른 길이가 사용될 수 있다. 일 실시예에서, 안테나 (600) 는 셀룰러 주파수 대역 (약, 900MHz) 에 대하여 동작하도록 크기조절된다. 다른 실시예에서, 안테나 (600) 는 PCS 주파수 대역 (약, 1.9GHz) 에 대하여 동작하도록 크기조절된다.

도 7a 및 7b 는, 1.99GHz 에서 동작하는 전형적인 이동 전화에서 사용되는 휩 안테나인, 안테나 (100) 의 컴퓨터로 시뮬레이션된 종래의 필드 패턴을 도시한다. 도 7a 는 정면 패턴 (702) (이동 전화의 정면으로부터 측정됨) 을 도시하고 도 7b 는 측면 패턴 (704) (이동 전화의 측면으로부터 측정됨) 을 도시한다. 양 쪽의 경우에서, 안테나 (100) 의 필드 패턴은 비대칭이다. 그 결과, 안테나 (100) 는 모든 방향으로 균일하게 신호를 송수신하지 않는다.

도 8a 및 8b 는 1.99GHz 에서 동작하는 균형 쌍극 안테나 (600) 의 컴퓨터로 시뮬레이션된 전계 패턴을 도시한다. 도 8a 는 정면 패턴을 도시하고 도 8b 는 측면 패턴을 도시한다. 양 쪽의 경우에서, 필드 패턴은 상당히 대칭된다. 정면 패턴의 경우에서, 최대 전계는 -5.38 도에서 2.08dB 인 한편, 측면 패턴의 경우 최대 전계는 0 도에서 1.94dB 이다. 도 8a 및 8b 는 종래 안테나에 비교하여 본 발명에 따른 균형 쌍극 안테나에 의해 표시되는 전계 패턴 실현을 명백히 도시한다.

도 9 는 일 실시예에 따른 발룬 (900) 을 도시한다. 발룬 (900) 은 신호원으로부터 싱글 엔드형 불균형 신호를 수신하고 균형 신호를 쌍극 안테나에 출력한다. 발룬 (900) 은 2개의 인덕터 (904, 908), 및 2개의 커패시터 (912, 116) 를 포함한다. 인덕터 (904) 및 커패시터 (912) 는 한 단부에서 신호원 (920) 에 결합된다. 인덕터 (908) 는 한 단부에서 커패시터 (912) 에 결합되는 한편 인덕터 (908) 의 나머지 단부는 접지된다. 커패시터 (916) 는 한 단부에서 인덕터 (904) 에 결합되는 한편 커패시터 (916) 의 나머지 단부는 접지된다. 출력 신호 (924, 928) 는 균형을 갖추게 되고 서로 180도 위상 편이된다.

도 10 은 다른 실시예에 따른 발룬 (1000) 을 도시한다. 발룬 (1000) 은 신호원 (1024) 으로부터 싱글 엔드형 출력을 수신하고 출력 단자 (1008, 1012) 에 균형 신호를 출력하는 전력 스플리터 (1004) 를 포함한다. 인덕터 또는 초크 (1016) 는 출력 단자 (1012) 에 직렬로 결합된다. 출력 단자 (1008) 는 라디에이터 (1030) 에 결합되는 한편, 출력 단자 (1012) 는 인덕터 (1016) 를 통하여 카운터포이즈 (1020) 에 결합된다.

전력 스플리터 (1004) 의 기능은 신호원 (1024) 으로부터의 신호를 각각의 신호가 동일한 크기를 갖는 2개의 신호로 분리하는 것이다. 제 1 신호는 라디에이터 (1030) 에 제공된다. 제 2 신호는 인덕터 (1016) 에 의해 180도 위상 편이되고 이후에 위상 편이된 신호는 카운터포이즈 (1020) 에 제공된다. 발룬 (900, 1000) 은 단지 예시적으로 설명된 것이다.

도 11 은 동축 라인 (1102) 을 쌍극 안테나 (1108) 에 직접 결합될 수 있는 접혀진 발룬 (1100) 을 도시한다. 동축 외부 컨덕터 (1112) 는 중심 컨덕터 (1120) 로부터 연장되는 극 (1116) 에 결합된다. 동축 (1112) 은 1/4 파장에 대한 피더 동축 (1104) 을 따라 연장된다. 다른 극 (1128) 은 피더 동축 (1104) 의 쉴드에 직접 결합된다. 일부 선택된 발룬이 설명되었지만, 다른 종류의 발룬이 본 발명에서 용이하게 사용될 수 있다는 것은 당해 기술에 숙련된 당업자에게는 명백하다.

본 발명의 다양한 실시예들이 설명되었지만, 이 실시예들은 단지 예일 뿐이며, 제한되는 것이 아니라는 것이 이해될 것이다. 따라서, 본 발명의 범위는 상기한 실시예들에 의해 제한되지 않으며, 다음에 따르는 청구범위 및 그 균등물에 따라서만 한정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

신호원, 송수신 회로, 및 상기 신호원 및 상기 송수신 회로용으로 상기 송수신 회로상에 형성된 접지면을 갖는 인쇄 배선판 (PWB) 을 구비하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나로서,

도전체로 형성된 라디에이터 소자;

도전체로 형성되어 상기 PWB 접지면으로부터 전기적 분리된 카운터포이즈; 및

실질적으로 동일한 크기이지만 위상차가 180 도인 제 1 및 제 2 신호를 각각 생성하도록, 상기 신호원과, 상기 라디에이터 소자와 상기 카운터포이즈간에 결합된 신호 균형 수단을 포함하고,

균형 전류는 상기 라디에이터 소자 및 상기 카운터포이즈내에서 순환되어 대칭 방사 패턴이 발생하는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 신호 균형 수단은,

상기 신호원에 결합된 입력 단자; 및

상기 라디에이터 소자와 상기 카운터포이즈에 각각 연결된 제 1 및 제 2 출력 단자를 포함하고,

상기 신호 균형 수단은 상기 신호원으로부터 싱글 엔드형 불균형 신호를 수신하고 상기 제 1 및 제 2 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 신호 균형 수단은,

상기 입력 단자에 연결된 제 1 단부 및 상기 제 1 출력 단자에 연결된 제 2 단부를 갖는 제 1 커패시터;

상기 제 1 출력 단자에 연결된 제 1 단부 및 상기 접지면에 연결된 제 2 단부를 갖는 제 1 인덕터;

상기 입력 단자에 연결된 제 1 단부 및 상기 제 2 출력 단자에 연결된 제 2 단부를 갖는 제 2 인덕터; 및

상기 제 2 출력 단자에 연결된 제 1 단부 및 상기 접지면에 연결된 제 2 단부를 갖는 제 2 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 신호 균형 수단은,

상기 신호원에 연결된 입력 단자, 상기 라디에이터 소자에 연결된 제 1 출력 단자, 및 제 2 출력 단자를 갖는 전력 스플리터; 및

상기 제 2 출력 단자와 상기 카운터포이즈간에 직렬로 연결된 인덕터를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 라디에이터 소자 및 상기 카운터포이즈는 실질적으로 동일한 치수를 갖는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 라디에이터 소자 및 상기 카운터포이즈는 실질적으로 유사한 형태를 갖는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 카운터포이즈는 상기 PWB 상에 인쇄되는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 카운터포이즈는 도선인 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 카운터포이즈는 금속 스트립인 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 신호는 셀룰러 주파수 대역내에 있는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 신호는 PCS 주파수 대역내에 있는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

상기 라디에이터 소자 및 상기 카운터포이즈의 전체 길이는 λ이며,

상기 λ는 동작 주파수에 상응하는 파장인 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 라디에이터 소자 및 상기 카운터포이즈의 전체 길이는 λ/2 이며,

상기 λ는 동작 주파수에 상응하는 파장인 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

청구항 14.

신호원, 송수신 회로, 및 상기 신호원 및 상기 송수신 회로용으로 상기 송수신 회로상에 형성된 접지면을 갖는 인쇄 배선판 (PWB) 을 구비하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나로서,

도전체로 형성되고 상기 PWB 접지면으로부터 전기적 분리된 제 1 쌍극 소자;

도전체로 형성되고 상기 PWB 접지면으로부터 전기적 분리된 제 2 쌍극 소자; 및

실질적으로 동일한 크기이지만 위상차가 180 도인 제 1 및 제 2 신호를 각각 생성하도록, 상기 신호원과, 상기 제 1 및 제 2 쌍극 소자간에 결합된 신호 균형 수단을 포함하고,

상기 신호 균형 수단은, 내부 컨덕터 및 외부 컨덕터를 갖는 동축 케이블을 포함하며,

상기 외부 컨덕터는 제 1 및 제 2 브랜치를 갖고,

상기 내부 컨덕터는 상기 외부 컨덕터의 제 1 브랜치내에서 동축 연장되며,

상기 외부 컨덕터의 제 1 브랜치는 상기 제 1 쌍극 소자에 전기적 결합되고,

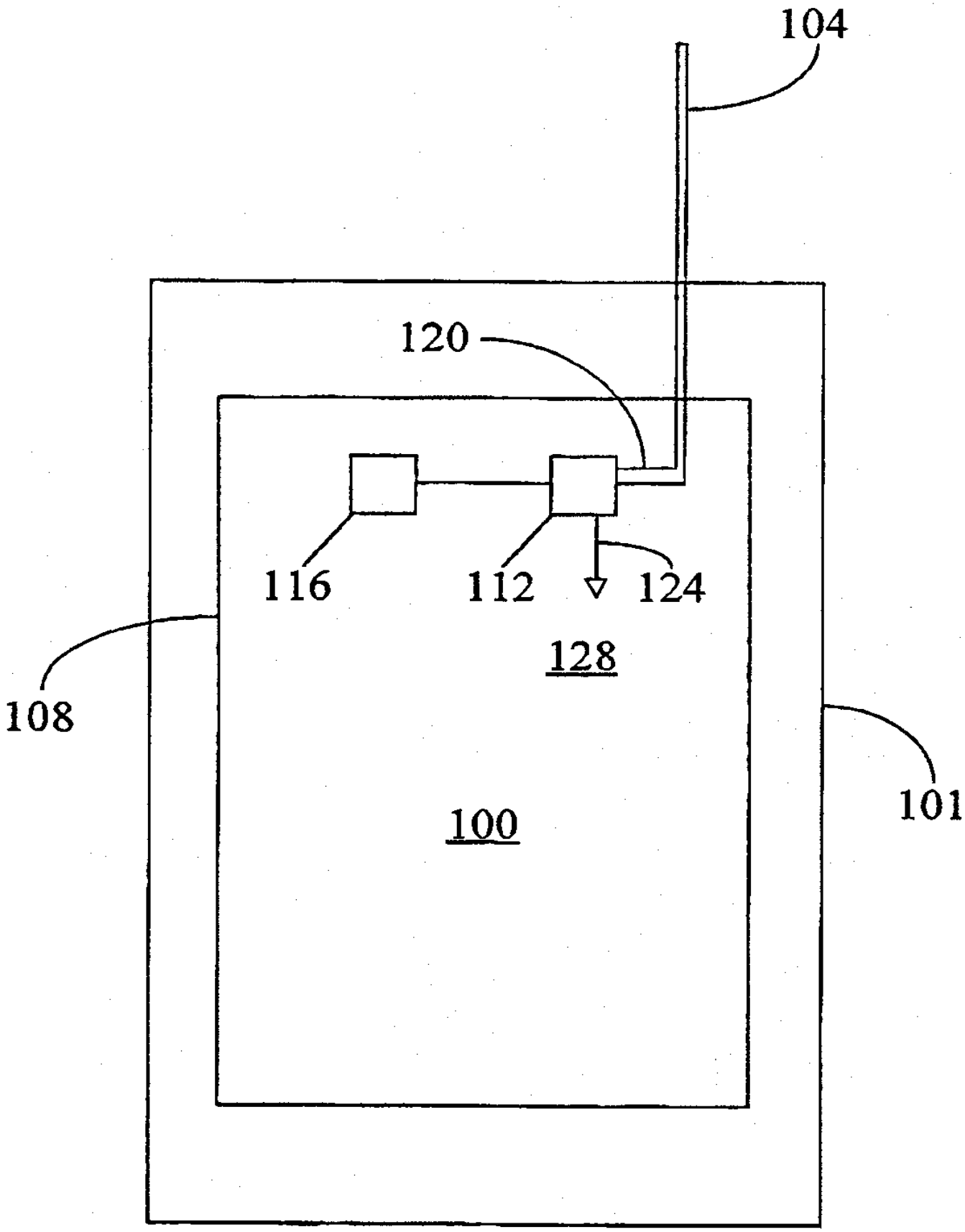
상기 내부 컨덕터는 상기 제 2 쌍극 소자에 전기적 결합되며,

상기 외부 컨덕터의 제 2 브랜치는 상기 제 2 쌍극 소자에 전기적 결합되고,

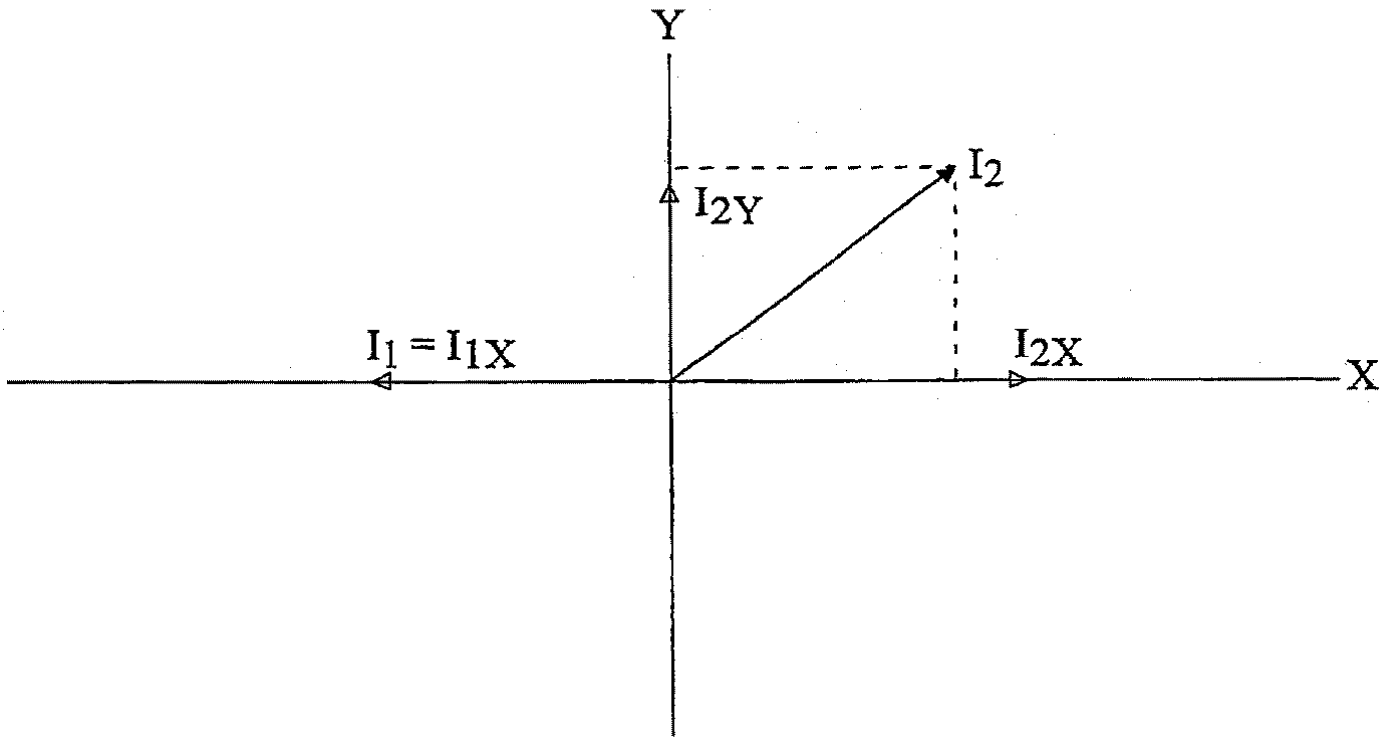
균형 전류는 상기 제 1 및 제 2 쌍극 소자내에서 순환하고 이에따라 대칭 방사 패턴이 발생하는 것을 특징으로 하는 이동 전화용 균형 쌍극 안테나.

도면

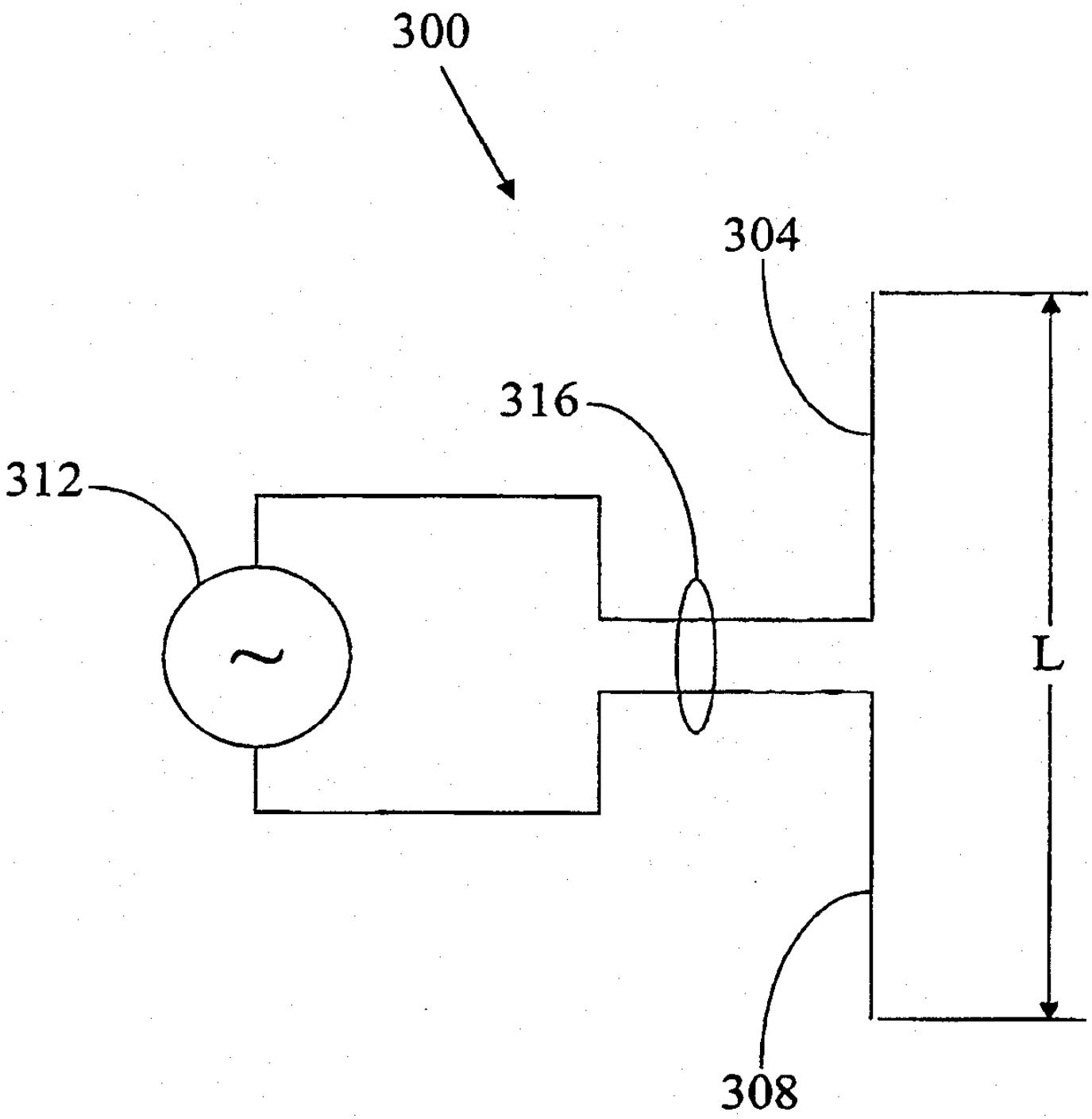
도면 1



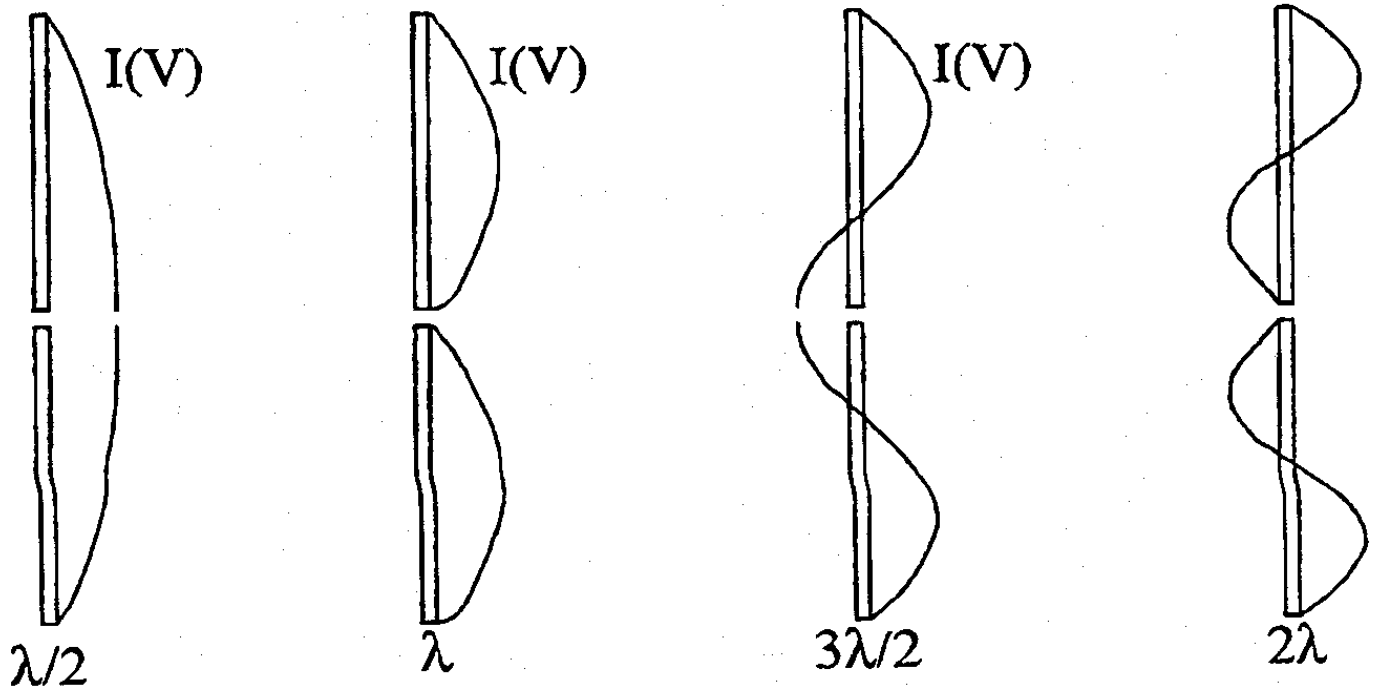
도면 2



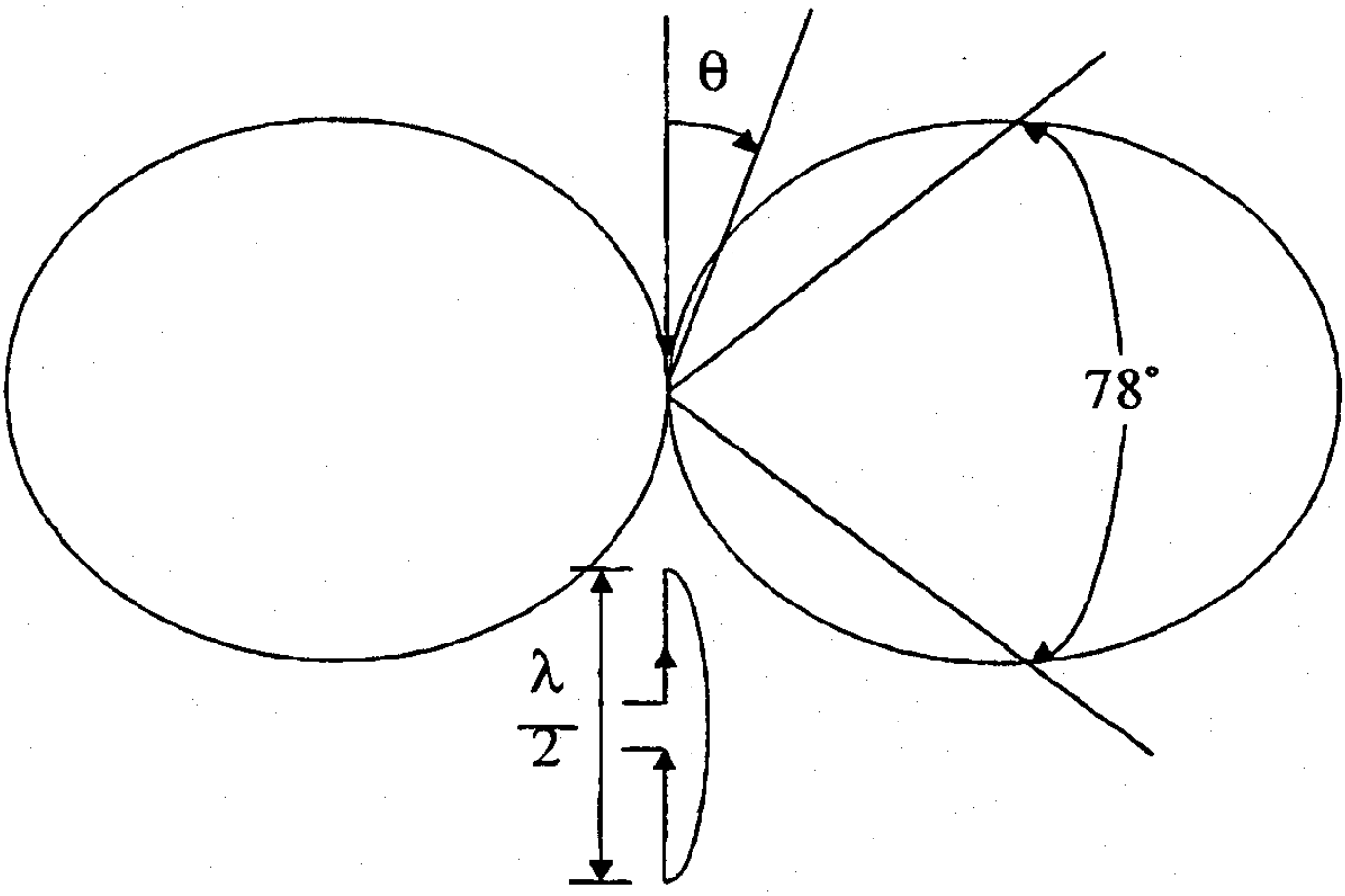
도면 3



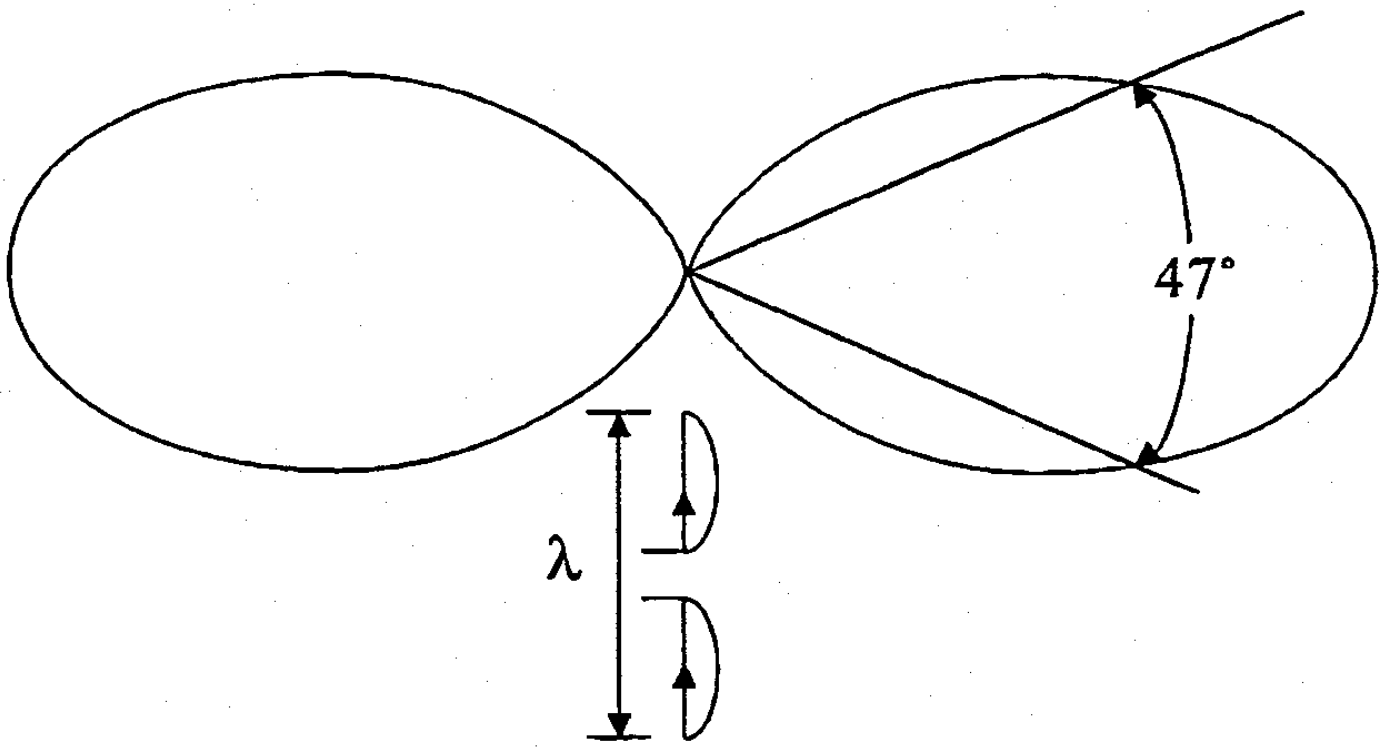
도면 4



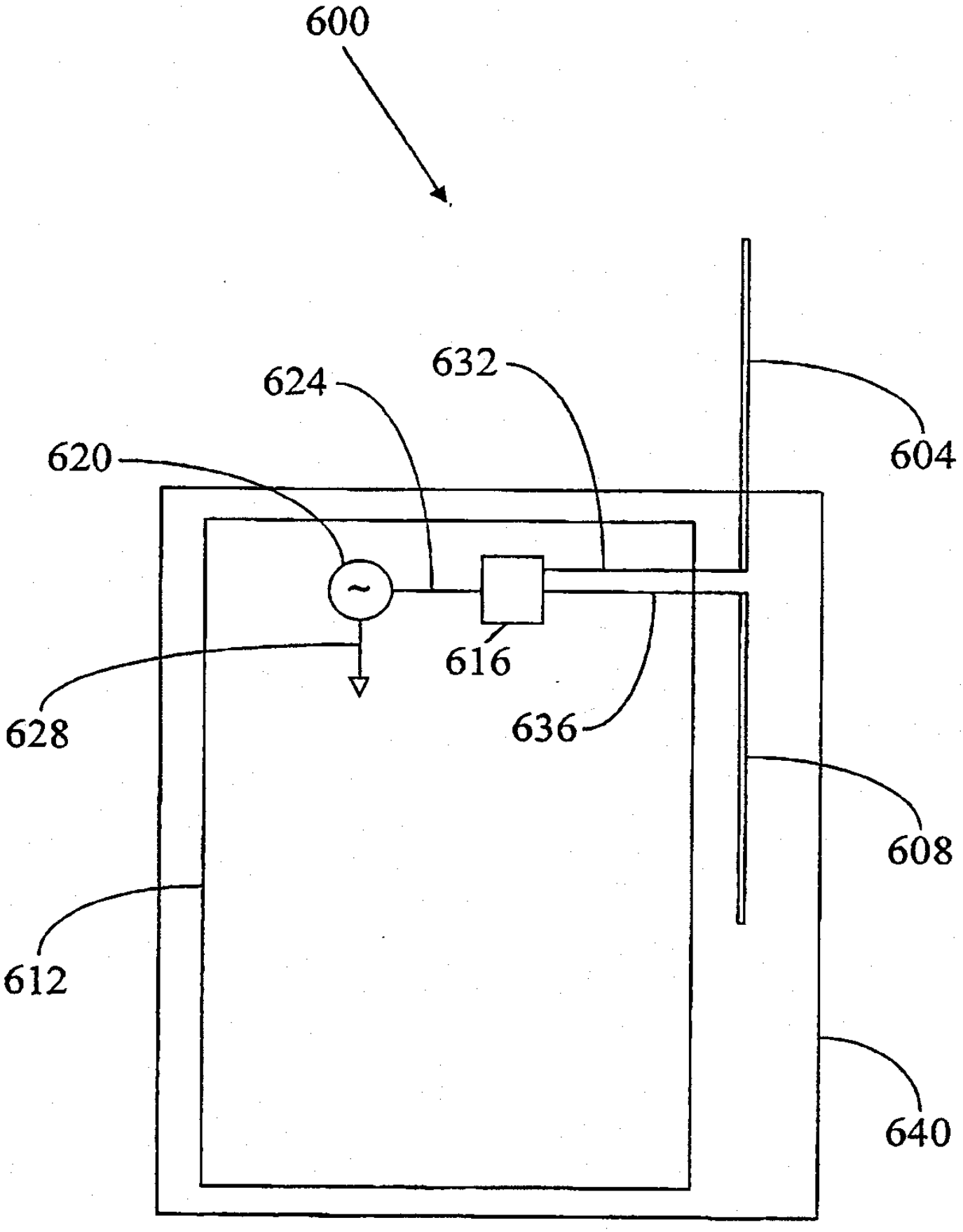
도면 5a



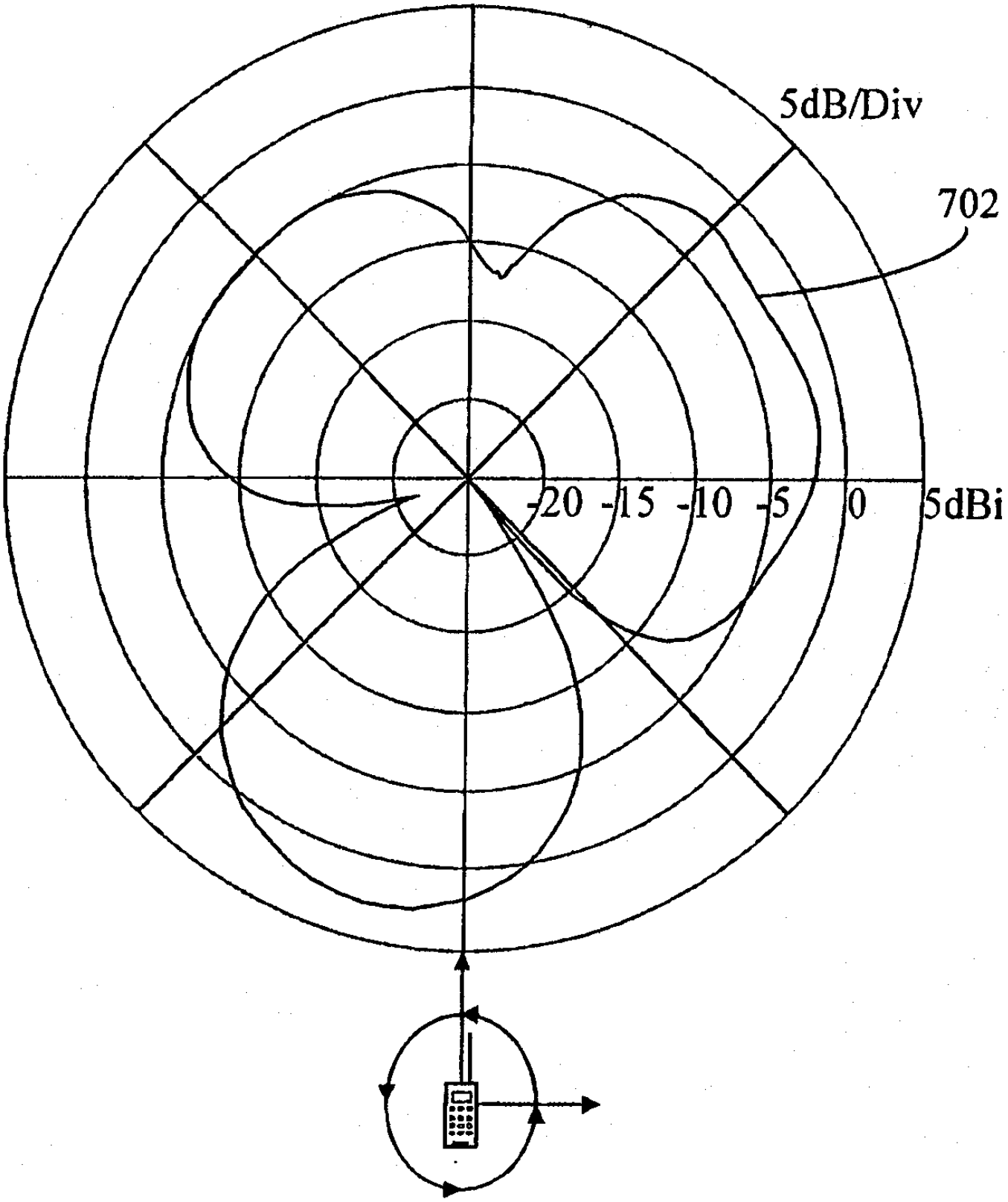
도면 5b



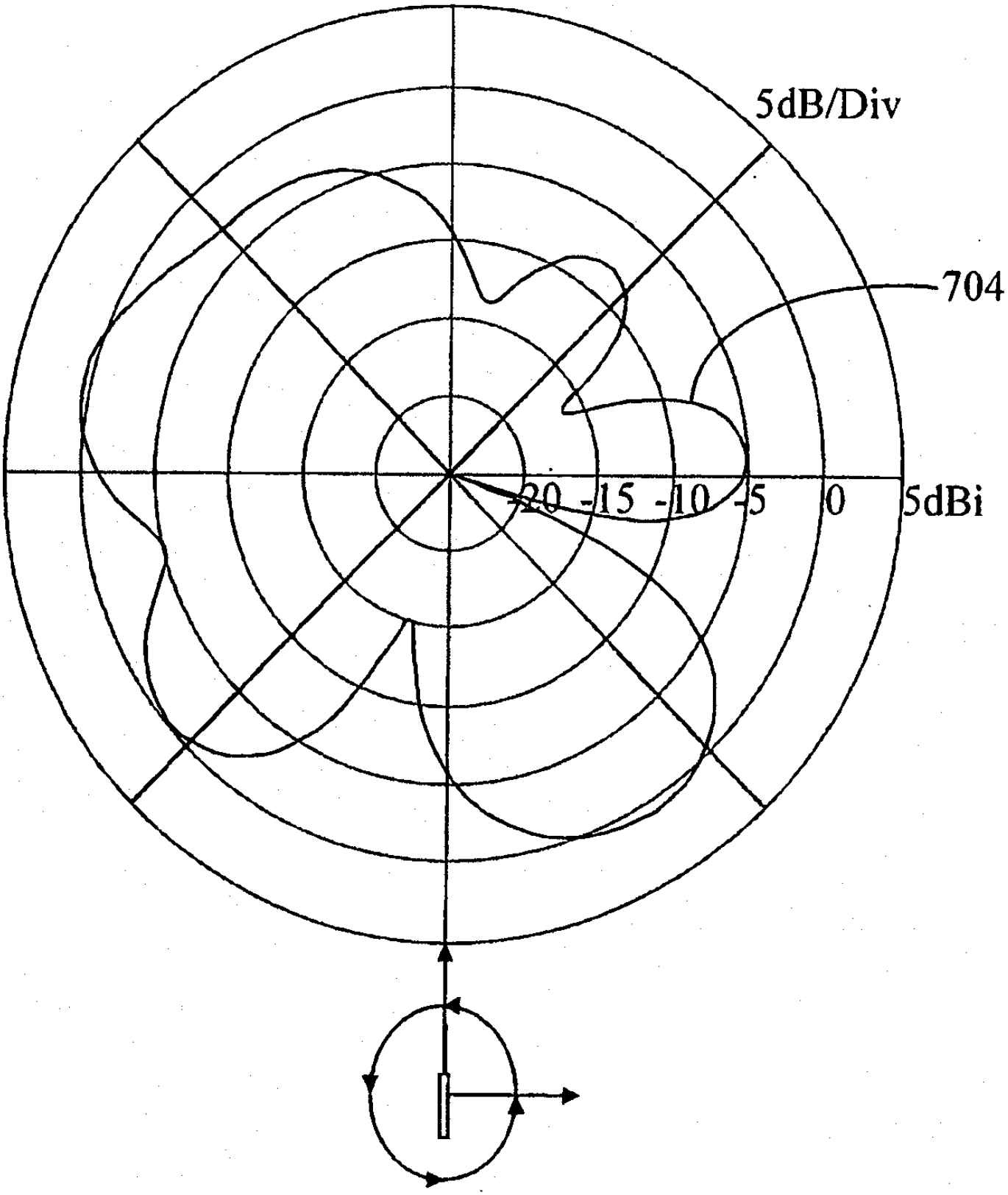
도면 6



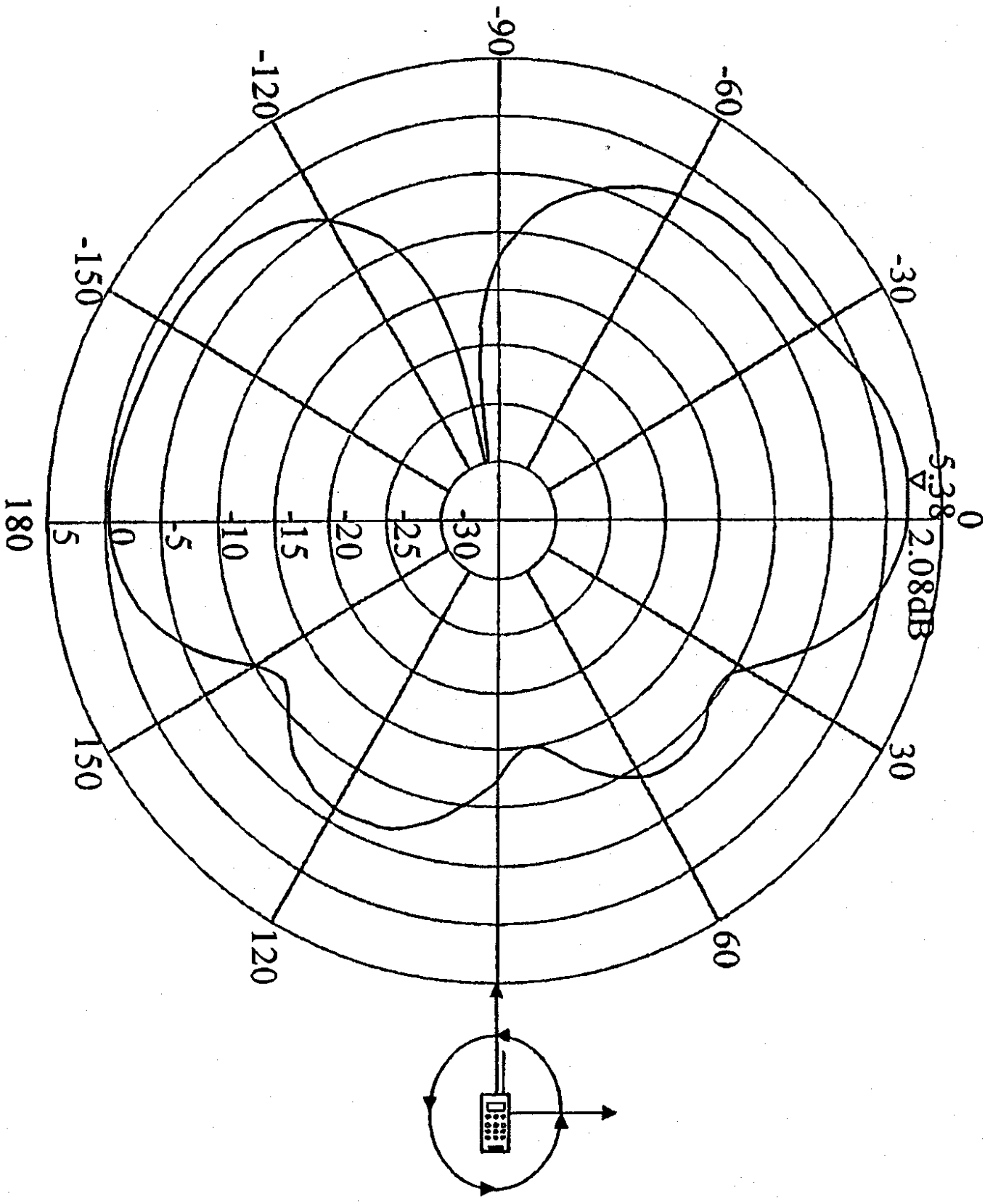
도면 7a



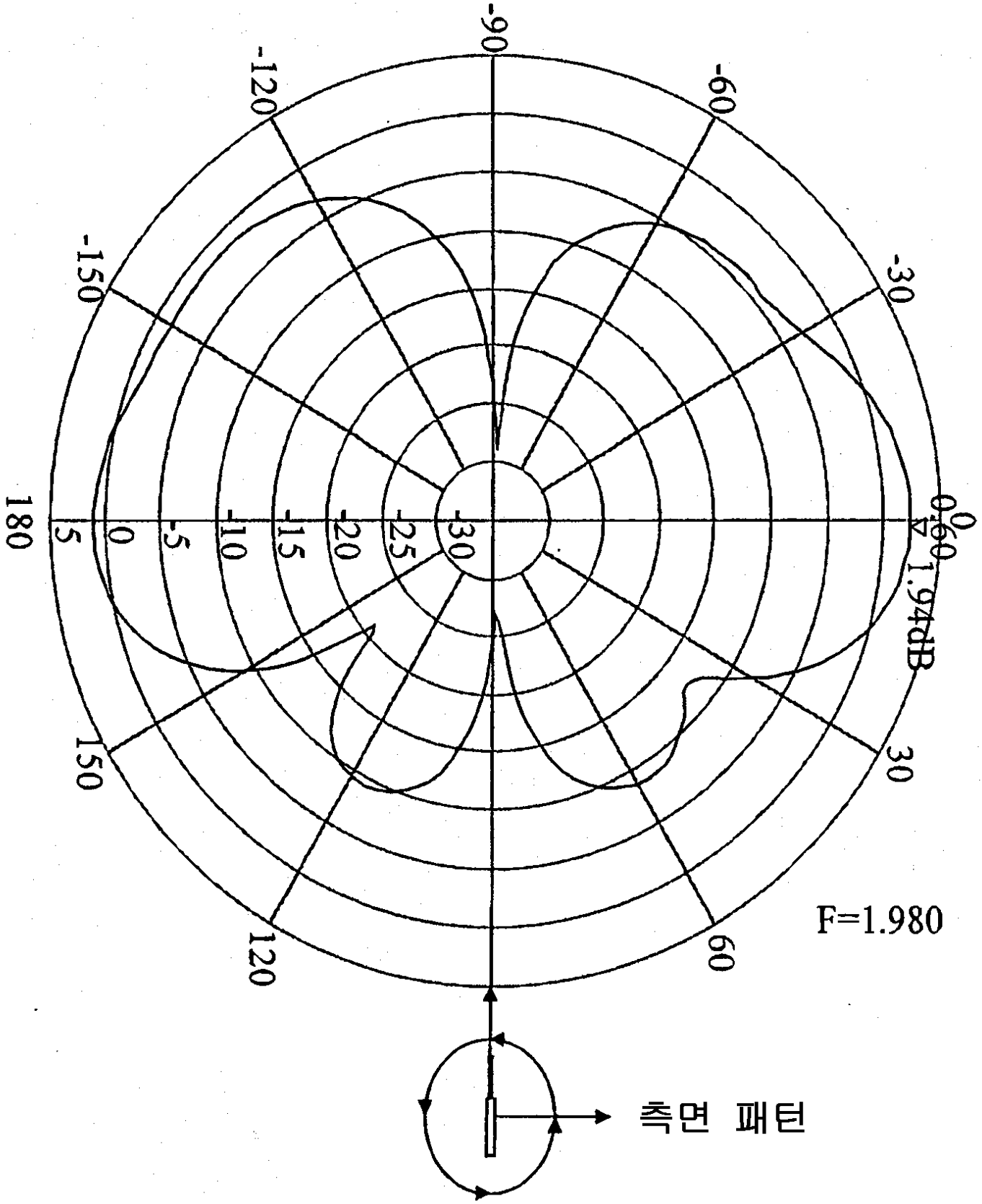
도면 7b



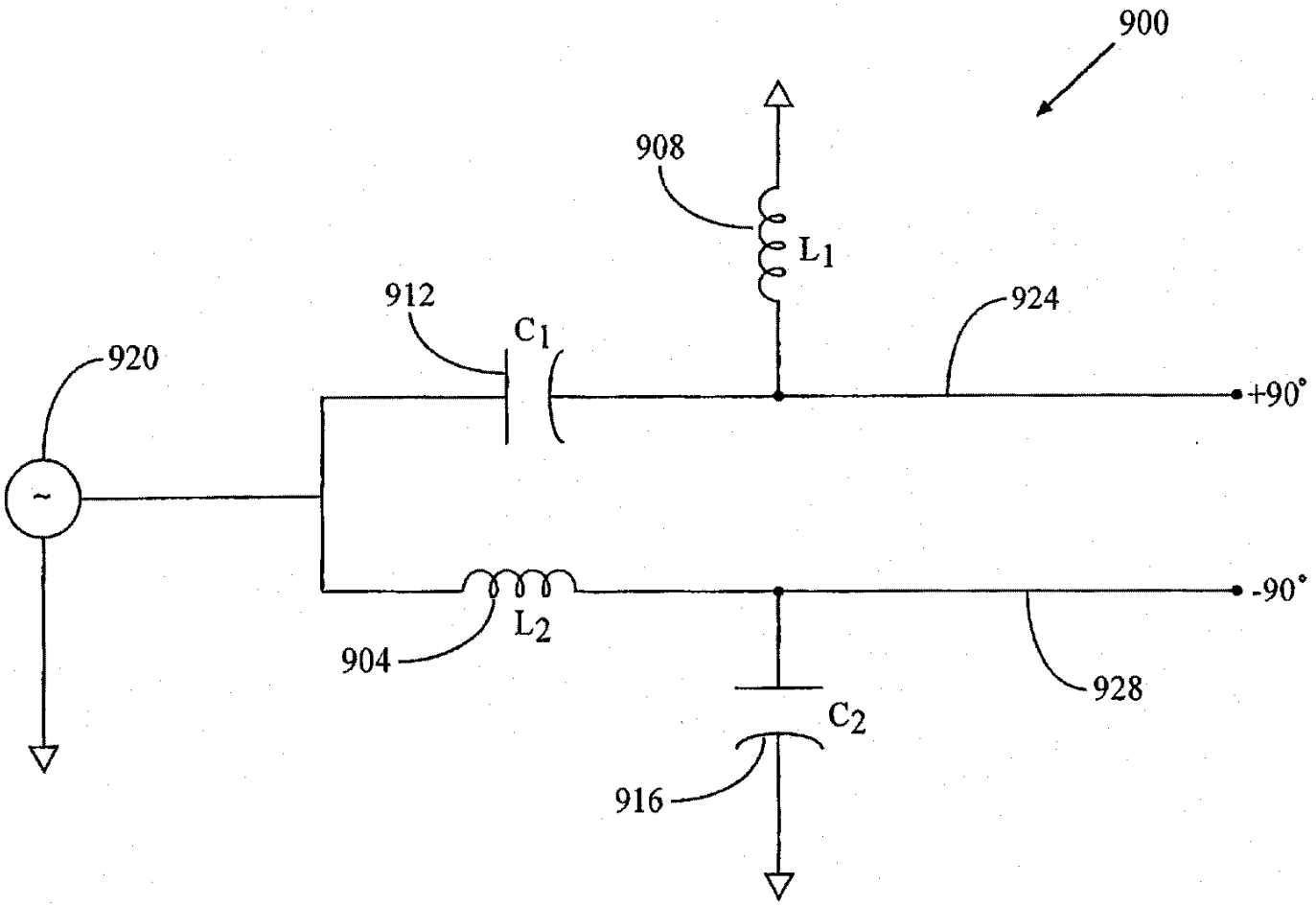
도면 8a



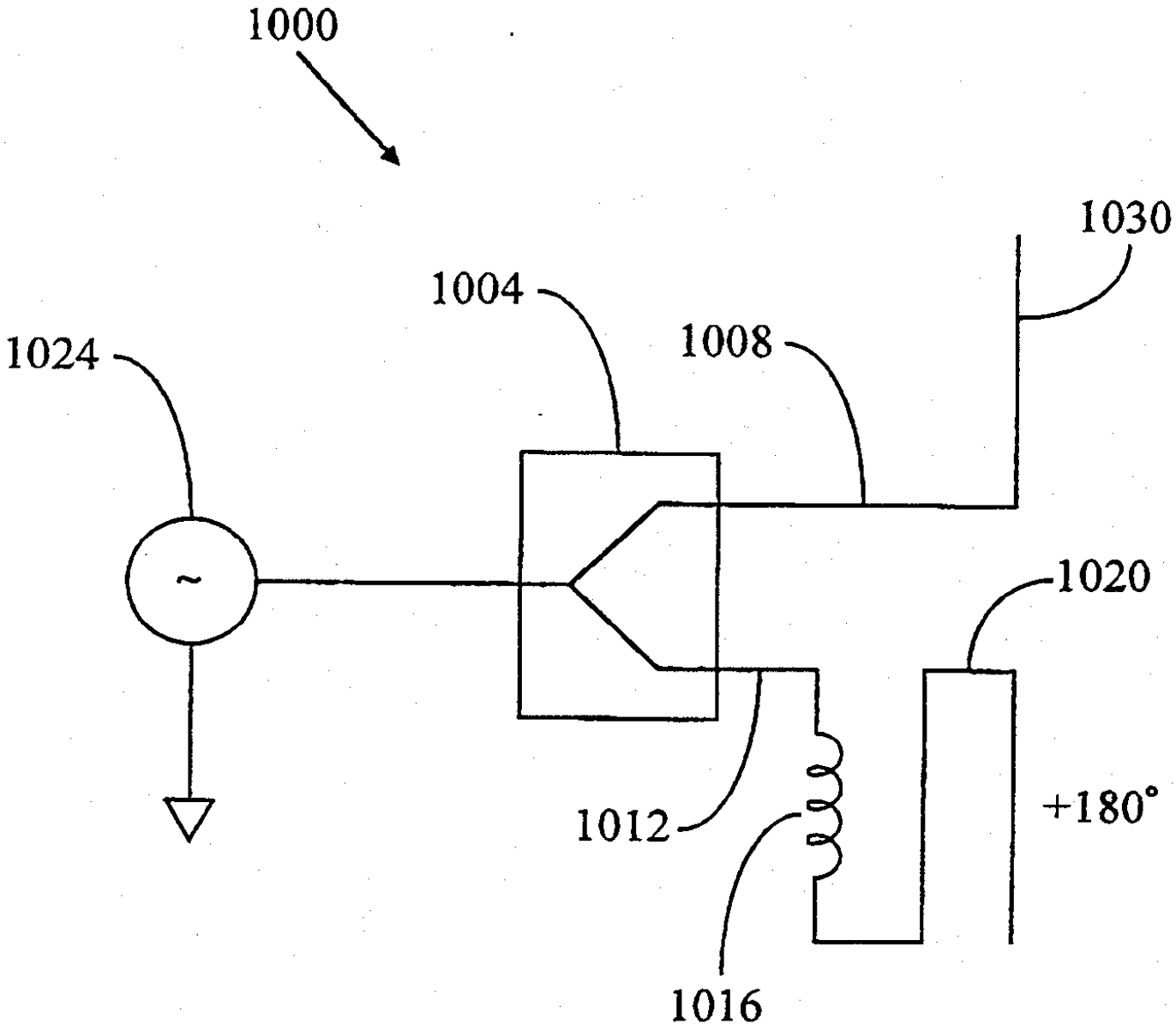
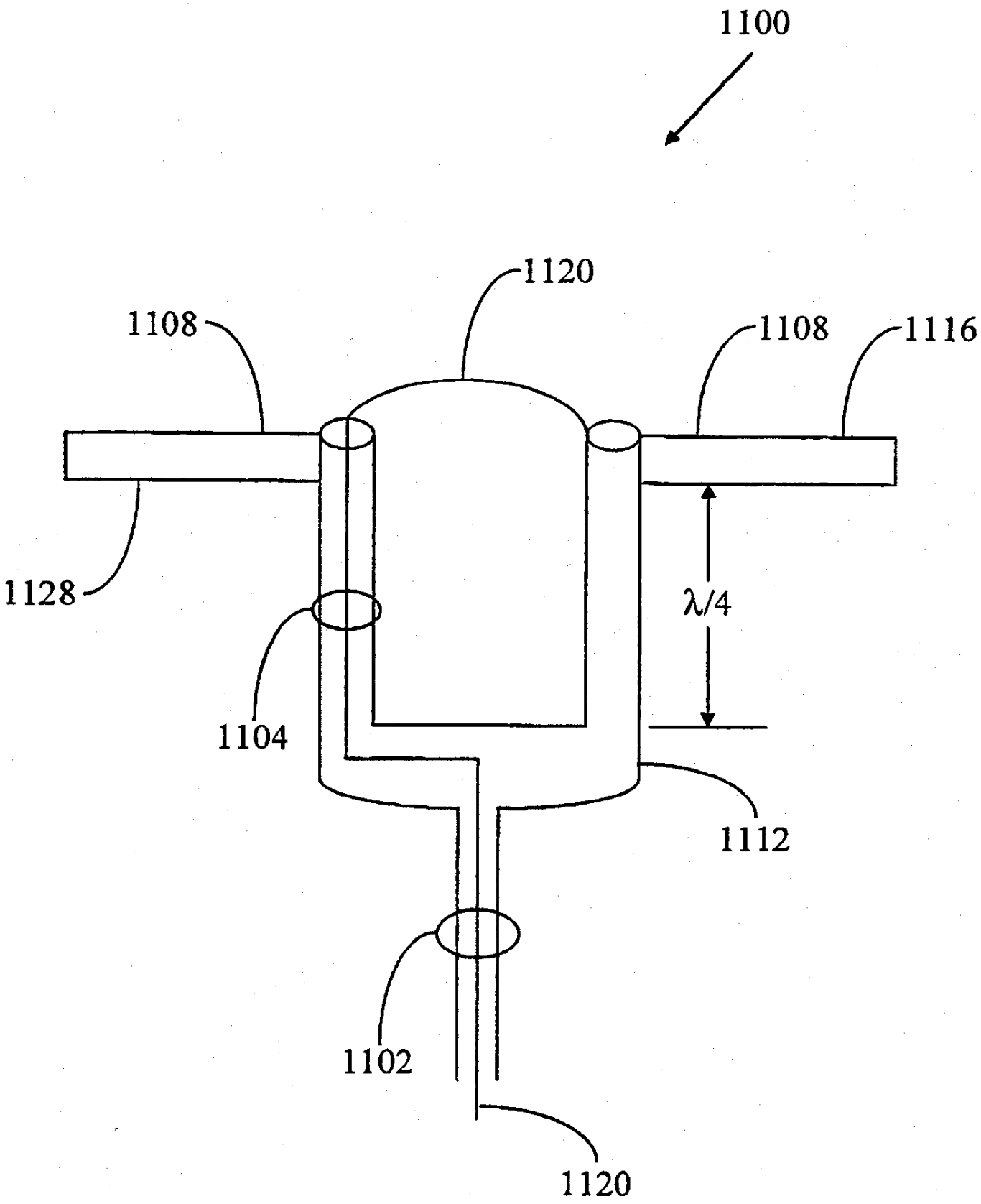
도면 8b


-90
-120
-60
-150
-30
180
0
150
30
120
60
5
0
-5
-10
-15
-20
-25
-30
0dB
-1.94dB
F=1.980
측면 패턴

도면 9



도면 10



도면 11