

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2012년 4월 5일 (05.04.2012)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2012/043909 A1

- (51) 국제특허분류:
H03F 1/07 (2006.01) H01P 1/38 (2006.01)
H01P 5/18 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/006704
- (22) 국제출원일: 2010년 9월 30일 (30.09.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2010-0093231 2010년 9월 27일 (27.09.2010) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 주식회사 파트론 (PARTRON CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 화성시 석우동 22-6, 445-170 Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김태원 (KIM, Tae Won) [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 망포동 엘지 1차 103동 1305호, 443-400 Gyeonggi-do (KR). 강승렬 (KANG, Seung Ryul) [KR/KR]; 경기도 화성시 반송동 시범한빛마을 동탄아이파크아파트 228동 1502호, 445-725 Gyeonggi-do (KR). 이용신 (LEE, Yong Shin) [KR/KR]; 경기도 화성시 반송동 시범한빛마을 동탄아이파크아파트 225동 2602호, 445-725 Gyeonggi-do (KR). 강민우 (KANG, Min Woo) [KR/KR]; 충청남도

천안시 서북구 입장면 양대리 125-11, 331-822 Chungcheongnam-do (KR).

(74) 대리인: 오중환 (OH, Jong Hwan); 서울특별시 서초구 양재동 2-11 단성빌딩 402, 137-130 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, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

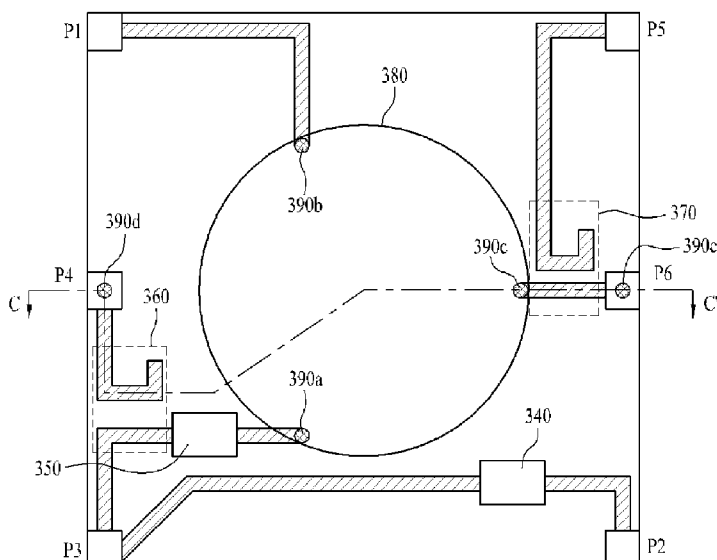
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: COUPLER-CIRCULATOR INTEGRATED COMMUNICATION DEVICE AND DOHERTY AMPLIFIER HAVING SAME

(54) 발명의 명칭: 결합기-써클레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기

[Fig. 8]



(57) Abstract: The present invention relates to a coupler-circulator integrated communication device, the coupler-circulator integrated communication device and the Doherty amplifier having same having a plurality of circuits including a coupler formed on a laminated printed-circuit board (PCB), and a circulator on the upper portion of the laminated PCB. Provided are a coupler-circulator integrated communication device having a dielectric substrate; at least one transformer formed inside the dielectric substrate; one or more of directional coupler formed inside the dielectric substrate; and a circulator implemented on the upper portion of the dielectric substrate. Therefore, the present invention enables miniaturization of the entire power amplifier by configuring the plurality of transformers, the coupler, and the circulator vertically in an integrating manner, and also an easy miniaturization of a base station.

(57) 요약서: 본 발명은 결합기-써클레이터 일체형 통신소자에 관한 것으로, 결합기를 포함하는 다수의 회로를 적층 인쇄회로기판(PCB)에

[다음 쪽 계속]

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

— 청구범위 보정서와 함께 (조약 제 19 조(1))

형성하고, 적층 인쇄회로기판(PCB) 상부에 씨클레이터를 구성한 결합기-씨클레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기에 관한 것이다. 이와 같은 본 발명은 유전체기판; 상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 트랜스포머; 상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 방향성 결합기; 및 상기 유전체기판 상부에 실장된 씨클레이터를 포함하는 결합기-씨클레이터 일체형 통신소자를 제공한다. 따라서 본 발명에 의하면, 다수의 트랜스포머와, 결합기 및 씨클레이터를 수직인 방향으로 일체형으로 구성함으로써 전력증폭기 전체의 소형화를 이룰 수 있고, 기지국의 소형화가 용이해진다.

명세서

발명의 명칭: 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기

기술분야

- [1] 본 발명은 일체형으로 구성할 수 있는 결합기-써큘레이터에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 결합기를 포함하는 다수의 회로를 적층 인쇄회로기판(PCB)에 형성하고, 적층 인쇄회로기판(PCB) 상부에 써큘레이터를 구성한 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 이동통신망은 기지국과, 기지국 제어기 및 교환기로 구성된다.
- [3] 이와 같은 이동통신망은 기지국이 형성하는 서비스 영역 안을 이동통신 단말기가 자유롭게 이동하면서 언제 어디서나 원하는 상대방과 무선 접속하여 통신하는 것으로, 각 기지국은 전국적으로 배치되므로, 전국이 이동통신 서비스 영역이 된다.
- [4] 교환기는 이동통신 단말기의 호(CALL) 접속 요청에 의하여 스위칭으로 통신경로를 설정하고, 처리용량 또는 수용용량의 한계에 의하여 일정 크기의 지역별 또는 일정한 행정구역 단위마다 설치되며, 각 교환기는 망(NETWORK) 구성에 의하여 서로 연결되어 이동통신망의 일부를 구성한다.
- [5] 기지국은, 기지국 제어기에 의하여 제어되고, 기지국 제어기는 교환기와 정합하고 음성 및 비음성의 통화로를 구성한다.
- [6] 이러한 기지국(BTS) 장비에는 전력 증폭기(PA)가 사용되는데, 이러한 전력 증폭기의 입/출력단에는 전력증폭기에 입력되는 전력을 분배하는 전력분배기(power divider)와, 전력분배기에서 분배된 전력을 증폭하는 파워앰프(power amplifier)와, 파워앰프에서 증폭된 전력을 결합하는 전력결합기(power combiner) 및 전력결합기에서 결합된 전력을 설정된 일방향으로 고정하는 써큘레이터(circurrlator)(또는 아이솔레이터(isolator)) 등이 배치된다.
- [7] 그리고, 기지국을 구성하는 장비들 각각은 일반적으로 별개의 개별 소자로 구성되는데 그와 같은 경우, 해당 개별 소자를 연결하기 위한 연결 선로에서 전력 손실이 발생하게 되고, 개별 소자간 연결(matching)을 위한 전송선로를 구성함에 따른 불필요한 추가 손실 및 비용이 발생하게 된다. 따라서 이러한 불필요한 손실 및 비용을 제거하기 위해 개별 소자들의 통합 및 집적화가 요구되고 있다.
- [8] 한편, 통신 시스템에서 기지국용 전력 증폭 장치는 전력 공급이 풍부하여 선형성(linearity)만 중요한 요소로 생각되어 왔으나, 최근 기지국의 출력 증가,

소형화, 운용비 등의 요소가 중요한 요소로 제기됨에 따라, 전력증폭기의 효율 개선을 위한 연구들에 초점이 맞춰지고 있다.

- [9] 전력증폭기의 주요 성능 인자로서는 선형성 및 효율이 대표적이며, 위 선형성 및 효율을 향상시키기 위한 방안으로서 단일 소자들을 단순히 결합하는 경우가 있지만, 각각의 단일 소자들을 단순히 결합하는 경우에는 선형성과 효율을 동시에 만족시키기 어려워 최근에는 도허티 구조의 전력 증폭기가 널리 사용되고 있다.
- [10] 이와 같이 전력 증폭 장치의 효율 개선을 위해 제안된 전력증폭기인 도허티 증폭기(Doherty Amplifier)는 통상적으로 캐리어 증폭기(Carrier Amplifier)와 피킹 증폭기(Peaking Amplifier)가 비대칭 병렬로 결합되는 구조를 가진다.
- [11] 이러한, 도허티 증폭기는, 대전력 송신기, 예컨대 기지국의 고능력 변조방식에 사용되는 증폭기의 하나로서, 쿼터 웨이브 트랜스포머(Quarter Wave Transformer)($\lambda/4$ 선로)를 사용해서 캐리어 증폭기와 피킹 증폭기를 병렬로 연결하는 구조를 가진다.
- [12] 도허티 증폭기의 피킹 증폭기는 전력 레벨(Power Level)에 따라 부하(load)에 공급하는 전류의 양을 달리하는 방식을 통해 캐리어 증폭기의 부하 선로의 임피던스(impedance)를 조절함으로써, 도허티 증폭기의 효율 특성을 높일 수 있도록 한다.
- [13] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 종래 기술에 따른 결합기와 써큘레이터를 포함하는 전력증폭기를 설명하기로 한다.
- [14] 도 1은 종래 기술에 따른 결합기와 써큘레이터를 포함하는 전력증폭기를 설명하기 위한 도면이다.
- [15] 종래 기술에 따른 결합기와 써큘레이터를 포함하는 전력증폭기는 도 1에 나타낸 바와 같이, 제1트랜스포머(110), 캐리어 증폭기(120), 피크 증폭기(130), 제2트랜스포머(140), 제3트랜스포머(150), 방향성 결합기(160) 및 써큘레이터(또는, 아이솔레이터)(170)로 구성된다.
- [16] 여기서, 입력신호 중 하나의 입력신호는 캐리어 증폭기(120)에 입력되고, 분할된 다른 하나의 입력신호는 제1트랜스포머(110)를 통해 피크 증폭기(130)로 입력된다. 이때, 제1트랜스포머(110)는 피크 증폭기(130)로 입력되는 신호를 90°지연시킨 후 입력시켜 피크 증폭기(130)의 출력신호와 캐리어 증폭기(120)의 출력신호와와의 지연시간 차이를 보상한다.
- [17] 이러한 구성을 통해 도허티 증폭기는, 캐리어 증폭기(120)에서의 부하 변조를 위한 1/4 파장 임피던스 변환기, 즉 제2트랜스포머(140)가 삽입된다. 또한, 50 Ω 부하로의 정합을 위한 추가적인 1/4 파장 임피던스 변환기, 즉 제3트랜스포머(150)가 삽입되게 되며, 드롭인 써큘레이터(170)가 연결되어 있다.
- [18] 도 2는 종래 기술에 따른 트랜스포머와 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도이고, 도 3은 도 2에 나타낸 트랜스포머와 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에

형성한 상태의 A-A' 단면도이다.

- [19] 종래 기술에 따른 트랜스포머와 써클레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태는 도 2 내지 도 3에 나타낸 바와 같이, 인쇄회로기판(100)의 일측에 제2트랜스포머(140)가 인쇄되고, 그 우측으로 제3트랜스포머(150)가 인쇄된다. 또한, 제3트랜스포머(150) 우측으로는 방향성 결합기(160)로 이용되는 선로가 인쇄된다.
- [20] 한편, 방향성 결합기(160)의 우측으로는 써클레이터(170)가 소정의 절연부재(190) 상에 실장된다. 그리고, 미설명 부호 180a, 180b 및 180c는 주변 회로들을 연결하는 연결선로이다.
- [21] 도 4는 종래 기술에 따른 칩 타입 도허티 결합기와 칩 타입 방향성 결합기 및 써클레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도이고, 도 5는 도 4에 나타낸 칩 타입 도허티 결합기와 칩 타입 방향성 결합기 및 써클레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태의 B-B' 단면도이다.
- [22] 종래 기술에 따른 칩 타입 도허티 결합기와 칩 타입 방향성 결합기 및 써클레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태는 도 4 내지 도 5에 나타낸 바와 같이, 인쇄회로기판(200)의 일측에 칩 타입의 도허티 결합기(210)가 구성되고, 그 우측으로 칩 타입 방향성 결합기(220)가 구성된다.
- [23] 그리고, 칩 타입 방향성 결합기(220)의 우측으로는 써클레이터(240)가 소정의 절연부재(230) 상에 실장된다. 여기서, 미설명 부호 250은 주변 회로들을 연결하는 연결선로이다.
- [24] 그러나, 이와 같은 종래 기술에 있어서는 다음과 같은 문제가 있었다.
- [25] 첫째, 인쇄회로기판상에 트랜스포머와 방향성 결합기가 수평한 방향으로 일렬로 인쇄되고, 순차적으로 써클레이터가 실장됨으로써 결국 전력증폭기 전체의 대형화를 초래하게 되어 전체적으로는 기지국의 소형화가 곤란해지는 문제가 발생하였다.
- [26] 둘째, 트랜스포머와, 방향성 결합기 및 써클레이터의 연결선로 역시 수평한 일방향으로 형성됨으로써, 해당 연결선로에서 많은 전력 손실이 발생하게 되고, 개별 소자간 연결시 불필요한 추가 손실 및 과다한 비용이 소요되는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [27] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 종래 기술의 제반 단점과 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명은 결합기를 포함하는 다수의 회로를 적층 인쇄회로기판(PCB)에 형성하고, 적층 인쇄회로기판(PCB) 상부에 써클레이터를 구성한 결합기-써클레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기를 제공함에 그 목적이 있다.

과제 해결 수단

- [28] 상기한 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 유전체기판과; 상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 트랜스포머와; 상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 방향성 결합기; 및 상기 유전체기판 상부에 실장된 써큘레이터를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 제공한다.
- [29] 여기서, 트랜스포머는 1/4 파장 임피던스 변환기인 것이 바람직하다.
- [30] 또한, 방향성 결합기는 상기 써큘레이터의 순방향 전력 모니터 및 역방향 전력 모니터를 위해 하나 이상 형성된 것이 바람직하다.
- [31] 그리고, 유전체기판은 저온동시소성세라믹(LTCC; Low Temperature Cofired Ceramic) 기판, PTFE(polytetrafluoroethylene) 기판, 에폭시 중 하나 이상을 포함하는 것이 바람직하다.
- [32] 또한, 유전체기판에는 트랜스포머와 방향성 결합기를 써큘레이터의 제1포트, 제2포트 및 제3포트와 연결하기 위한 복수의 비아 홀이 더 형성된 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [33] 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자 및 그를 포함하는 도허티 증폭기에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.
- [34] 첫째, 다수의 트랜스포머와, 결합기 및 써큘레이터를 수직한 방향으로 일체형으로 구성함으로써 전력증폭기 전체의 소형화를 이룰 수 있고, 궁극적으로는 기지국을 소형화할 수 있게 된다.
- [35] 둘째, 불필요한 연결선로를 최소화할 수 있어 해당 연결선로로 인한 불필요한 전력손실 및 매칭비용을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [36] 도 1은 종래 기술에 따른 결합기와 써큘레이터를 포함하는 전력증폭기를 설명하기 위한 회로도,
- [37] 도 2는 종래 기술에 따른 트랜스포머와 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도,
- [38] 도 3은 도 2에 나타낸 트랜스포머와 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태의 A-A' 단면도,
- [39] 도 4는 종래 기술에 따른 칩 타입 도허티 결합기와 칩 타입 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도,
- [40] 도 5는 도 4에 나타낸 칩 타입 도허티 결합기와 칩 타입 방향성 결합기 및 써큘레이터를 인쇄회로기판(PCB)에 형성한 상태의 B-B' 단면도,
- [41] 도 6은 본 발명 제1실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기를 설명하기 위한 회로도,
- [42] 도 7은 본 발명 제2실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기를 설명하기 위한 회로도,
- [43] 도 8은 도 6 및 도 7에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터

- 일체형 통신소자를 유전체기판에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도,
 [44] 도 9는 도 8에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 유전체기판에 형성한 상태의 C-C' 단면도,
 [45] 도 10은 본 발명에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자에서 결합기나 트랜스포머가 형성되는 유전체기판을 설명하기 위한 단면도,
 [46] 도 11은 본 발명에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 일 예를 나타낸 사시도,
 [47] 도 12는 도 11에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 평면도,
 [48] 도 13은 도 11에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 측면도,
 [49] 도 14는 도 11에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 저면도,
 [50] 도 15는 본 발명에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 포함하는 전력 증폭기의 개념도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [51] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다.
- [52] 아울러, 본 발명에서 사용되는 용어는 가능한 한 현재 널리 사용되는 일반적인 용어를 선택하였으나, 특정한 경우는 출원인이 임의로 선정한 용어도 있으며 이 경우는 해당되는 발명의 설명부분에서 상세히 그 의미를 기재하였다.
- [53] 또한, 실시예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고, 본 발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략하기로 하는데, 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.
- [54] 도 6은 본 발명 제1실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기를 설명하기 위한 회로도이다.
- [55] 본 발명 제1실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기는 도 6에 나타낸 바와 같이, 제1트랜스포머(310), 캐리어 증폭기(320), 피크 증폭기(330), 제2트랜스포머(340), 제3트랜스포머(350), 제1방향성 결합기(360), 제2방향성 결합기(370) 및 써큘레이터(또는, 아이솔레이터)(380)로 구성된다. 여기서, 캐리어 증폭기(320)와 피크 증폭기(330)는 도허티 증폭기를 구성한다.
- [56] 우선, 입력신호 중 하나의 입력신호는 캐리어 증폭기(320)에 입력되고, 분할된 다른 하나의 입력신호는 제1트랜스포머(310)를 통해 피크 증폭기(330)로 입력된다. 이때, 제1트랜스포머(310)는 피크 증폭기(330)로 입력되는 신호를 90°지연시킨 후 입력시켜 피크 증폭기(330)의 출력신호와 캐리어 증폭기(320)의

출력신호와의 지연시간 차이를 보상한다.

- [57] 이러한 구성을 통해 도허티 증폭기는, 입력되는 전력에 따라 피킹 증폭기(330)가 동작을 달리 수행하게 된다. 즉, 피킹 증폭기(330)는 입력 전력이 저전력(Low Power)인 경우에는 입력 전력에 대한 증폭 동작을 수행하지 않고, 오프(OFF)된다. 그러나, 입력 전력이 고전력(High Power)인 경우에는 입력 전력에 대한 증폭 동작을 수행하기 위하여 온(ON)된다.
- [58] 다시 말하면, 도허티 구조의 전력 증폭기를 설계하기 위하여 캐리어 증폭기(320)에서의 부하 변조를 위한 1/4 파장 임피던스 변환기, 즉 제2트랜스포머(340)가 삽입된다.
- [59] 또한, 50Ω 부하로의 정합을 위한 추가적인 1/4 파장 임피던스 변환기, 즉 제3트랜스포머(350)가 삽입되게 되며, 드롭인 써큘레이터(380)가 연결되어 있다.
- [60] 이러한 도허티 증폭기는 입력 전력이 저전력인 경우, 캐리어 증폭기(320)에서 바라본 부하가 고전력인 경우보다 증가되도록 하여 출력 전력을 증가시킴으로써, 대칭 병렬 결합 증폭기, 예컨대 하이브리드 컴바인 증폭기(Hybrid Combine Amplifier)보다 효율이 개선되게 된다.
- [61] 한편, 제1방향성 결합기(360)는 순방향 전력 모니터링을 수행하고, 제2방향성 결합기(370)는 역방향 전력 모니터링을 수행한다.
- [62] 도 7은 본 발명 제2실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기를 설명하기 위한 회로도이다.
- [63] 본 발명 제2실시예에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 전력증폭기는 도 7에 나타낸 바와 같이, 제1트랜스포머(310), 캐리어 증폭기(320), 피크 증폭기(330), 제2트랜스포머(340), 제3트랜스포머(350), 제1방향성 결합기(360), 2방향성 결합기(370) 및 써큘레이터(또는, 아이솔레이터)(380)로 구성되는 것은 본 발명 제1실시예와 유사하다. 다만, 제1방향성 결합기(360)가 써큘레이터(380) 다음 단에 구성된다는 점에서 차이가 있다. 이러한 본 발명 제2실시예에 따른 제1방향성 결합기(360)는 써큘레이터(380)에서 출력된 순방향 전력에 대한 모니터링을 수행하고, 제2방향성 결합기(370)는 역방향 전력 모니터링을 수행한다. 이와 같은 본 발명 제2실시예에 있어서는 대부분의 동작이 본 발명 제1실시예와 유사하므로 상세한 설명은 생략한다.
- [64] 도 8은 도 7에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 유전체기판에 형성한 상태를 설명하기 위한 평면도이고, 도 9는 도 8에 나타낸 트랜스포머를 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 유전체기판에 형성한 상태의 C-C' 단면도이다.
- [65] 본 발명에 따른 트랜스포머를 포함하는 결합기와 써큘레이터 일체형 통신소자를 유전체기판에 형성한 상태는 도 8 내지 도 9에 나타낸 바와 같이, 유전체기판(300)의 내부에 제2트랜스포머(340)가 형성되고, 그 좌측으로 제3트랜스포머(350)가 형성된다. 또한, 제3트랜스포머(350) 측면으로는

제1방향성 결합기(360)가 형성된다.

- [66] 한편, 제1방향성 결합기(360)의 우측으로는 제2방향성 결합기(370)가 형성되고, 써클레이터(380)가 유전체기판(300) 상에 실장된다. 한편, 미설명 부호 390a, 390b 및 390c는 써클레이터(380)의 제1 포트, 제2 포트 및 제3포트와 연결되는 비아 홀(via hole)이며, 390d와 390e는 단자와 연결되는 비아 홀로써 각각의 비아 홀에는 도전물질이 형성된다. 이러한 도전물질은 전도성이 우수한 물질이라면 특별히 한정되지 않는다.
- [67] 여기서, P1은 출력선로(Ant)이고, P2는 캐리어앰프 입력선로, P3는 피킹앰프 입력선로, P4는 제1방향성 결합기(360)측 출력선로, P5는 제2방향성 결합기(370)측 출력선로, P6은 써클레이터(380)의 출력(Rx)선로로 구성될 수 있다. 물론, 이는 설계에 따라 다양한 변형이 가능하다.
- [68] 도 10은 본 발명에 따른 결합기-써클레이터 일체형 통신소자에서 결합기나 트랜스포머가 형성되는 유전체기판을 설명하기 위한 단면도이다. 본 발명에 따른 결합기-써클레이터의 유전체기판(500)은 도 10에 나타낸 바와 같이, 제1접지면(505), 제1유전층(510), 도전층(506), 제2유전층(520) 및 제2접지면(525)을 포함할 수 있다.
- [69] 제1접지면(505)은 적어도 일부가 접지단에 연결되는 금속 도전면일 수 있으며, 제1접지면(505) 상에는 유전 물질이 적층되어 형성된 제1유전층(510)이 형성될 수 있다. 그리고, 제1유전층(510) 상에는 도전층(506)이 형성될 수 있다.
- [70] 여기서, 도전층(506)은 결합기나 트랜스포머를 형성한다. 이때, 유전체기판(500) 내부 또는 표면에 형성된 비아(via)를 통해 유전체기판(500)의 입력단자(미도시) 및 출력단자(미도시)에 연결될 수 있다.
- [71] 한편, 도전층(506) 상에는 제2유전층(535)이 형성될 수 있고, 제2유전층(535) 상에는 제2접지면(540)이 형성될 수 있다. 그리고, 제2접지면(540)은 앞서 설명한 제1접지면(505)과 동일한 구조 및 형상으로 형성될 수 있으며, 실험이나 현장경험에 따라 당업자라면 다양하게 변형할 수 있다.
- [72] 한편, 이러한 결합기-써클레이터 일체형 통신소자의 유전체기판(500)은 다층저온동시소성세라믹(LTCC; Low Temperature Cofired Ceramic) 기판, PTFE(polytetrafluoroethylene) 기판, 에폭시 기판일 수 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니다.
- [73] 도 11은 본 발명에 따른 트랜스포머와 결합기-써클레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 일예를 나타낸 사시도이고, 도 12는 도 11에 트랜스포머와 결합기-써클레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함 평면도이며, 도 13은 도 11에 나타낸 트랜스포머와 결합기-써클레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 측면도이고, 도 14는 도 11에 나타낸 트랜스포머와 결합기-써클레이터 일체형 통신소자가 케이스에 포함된 저면도이다.
- [74] 이와 같이 본 발명에 따른 트랜스포머와 결합기-써클레이터 일체형 통신소자를 보호하는 케이스는 육면체로 구성되어 써클레이터를 보호하고, 그

저면에는 접지가 형성된다. 물론, 이러한 케이스의 구조는 사각형 형상의 육면체로 구성되었으나, 이는 하나의 실시예일 뿐 원형이나 삼각형 형상 등의 케이스로 구성할 수도 있으며 특별히 그 형태를 한정하지는 않는다.

- [75] 도 15는 본 발명에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 포함하는 전력 증폭기의 개념도이다. 본 발명에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자를 포함하는 전력 증폭기는 베이스기판(700), 베이스기판(700) 상에 실장된 전력 분배기(600), 증폭부(320, 330) 및 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자(300, 380)를 포함할 수 있다.
- [76] 도 15를 참조하면, 전력 분배기(600)는 베이스 기판(700) 상에 실장되어 입력전력을 분배하는 역할을 할 수 있고, 증폭부(320, 330)는 베이스 기판(700) 상에 실장되며 전력 분배기(600)에 연결되어 분배된 전력을 증폭하는 역할을 할 수 있다.
- [77] 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자(300, 380)는 베이스 기판(700) 상에 실장되는데 증폭부(320, 330)에 연결되어 증폭된 전력을 결합(combine)하고 이를 출력단에 제공하는 역할을 할 수 있다.
- [78] 이처럼, 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 증폭기의 경우, 앞서 설명한 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 실장됨으로써, 연결 선로에서의 불필요한 전력 손실 및 소자간 매칭 비용을 절감할 수 있다.
- [79] 상기와 같이, 본 발명을 바람직한 실시예들을 통해 설명하였으나, 이는 본 발명의 이해를 돕고자 하는 것일 뿐, 본 발명의 기술적 범위를 이에 한정하고자 하는 것이 아니다.
- [80] 따라서, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 기술적 범위내에서 다양한 변형이나 개조가 이루어질 수 있음은 말할 나위가 없다.
- [81] 예를 들어, 케이스의 구조는 사각형 형상의 육면체로 구성되었으나, 이는 하나의 실시예일 뿐 원형이나 삼각형 형상 등의 케이스로 구성할 수도 있으며 특별히 그 형태를 한정되지 않는다.

청구범위

- [청구항 1] 유전체기판;
상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 트랜스포머;
상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 방향성 결합기; 및
상기 유전체기판 상부에 실장된 써큘레이터를 포함하는
결합기-써큘레이터 일체형 통신소자.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 트랜스포머는 1/4 파장 임피던스 변환기인 것을 특징으로
하는 결합기-써큘레이터 일체형 통신소자.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 방향성 결합기는 상기 써큘레이터의 순방향 전력 모니터 및
역방향 전력 모니터를 위해 하나 이상 형성된 것을 특징으로 하는
결합기-써큘레이터 일체형 통신소자.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 유전체기판은 저온동시소성세라믹(LTCC; Low Temperature
Cofired Ceramic) 기판, PTFE(polytetrafluoroethylene) 기판, 에폭시
기판 중 하나 이상을 포함하는 결합기-써큘레이터 일체형
통신소자.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 유전체기판에는 상기 트랜스포머와 상기 방향성 결합기를
상기 써큘레이터의 제1포트, 제2포트 및 제3포트와 연결하기 위한
복수의 비아 홀이 더 형성된 것을 특징으로 하는
결합기-써큘레이터 일체형 통신소자.
- [청구항 6] 전력 분배기;
상기 전력 분배기로부터 분배된 전력을 제공받아 이를 증폭하는
도허티 증폭부; 및
상기 도허티 증폭부로부터 상기 증폭된 전력을 제공받아 이를
결합하여 출력하는 상기 제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 기재된
결합기-써큘레이터 일체형 통신소자가 동일한 하나의
베이스기판상에 순차적으로 실장된 결합기-써큘레이터 일체형
통신소자를 포함하는 도허티 증폭기.

청구범위 보정서

국제사무국 접수일: 2011 년 11 월 29 일 (29.11.2011)

【청구항 1】

결합기-써클레이터 일체형 통신소자에 있어서:

유전체기판;

상기 유전체기판 내부에 형성된 하나 이상의 트랜스포머;

상기 트랜스포머와 전기적으로 연결되고, 상기 유전체기판 상부에 실장되는

써클레이터 및;

상기 유전체기판 내부에 형성되고, 상기 써클레이터의 전력을 모니터링하는 하나 이상의 방향성 결합기를 포함하는 것을 특징으로 하는 결합기-써클레이터 일체형 통신소자.

【청구항 2】

제1항에 있어서,

상기 트랜스포머는;

상기 유전체기판의 외부에 구비되는 캐리어 증폭기로부터 출력 신호를 받아서 지연하는 제1의 트랜스포머와;

상기 제1의 트랜스포머의 출력 신호와, 상기 유전체기판의 외부에 구비되는 피크 증폭기로부터 출력 신호를 받아서 임피던스 정합하여 상기 써클레이터로 제공하는 제2의 트랜스포머를 포함하되;

상기 제1 및 상기 제2의 트랜스포머는 상기 유전체기판 내부의 도전층에 형성된 1/4 파장 임피던스 변환기인 것을 특징으로 하는 결합기-써클레이터 일체형 통신소자.

【청구항 3】

제2항에 있어서,

상기 방향성 결합기는 상기 도전층에 형성되어 상기 써클레이터의 순방향 전력 모니터 및 역방향 전력 모니터를 위해 하나 이상 구비된 것을 특징으로 하는 결합기-써클레이터 일체형 통신소자.

【청구항 4】

제3항에 있어서,

상기 방향성 결합기는;

상기 제2의 트랜스포머와 상기 써클레이터의 제1 포트 사이에 배치되는 제1 방향성 결합기와;

상기 써클레이터의 제2 포트와 수신측 출력 단자 또는 상기 써클레이터의 제3 포트와 송신측 출력 단자 사이에 배치되는 제2 방향성 결합기를 포함하는 결합기-써클레이터 일체형 통신소자.

【청구항 5】

제4항에 있어서,

상기 유전체기판에는 상기 제2의 트랜스포머와 상기 써클레이터의 상기 제1 포트, 상기 제2 포트와 상기 수신측 출력 단자 또는 상기 제3 포트와 상기 송신측 출력 단자 각각을 전기적으로 연결하기 위한 복수의 비아 홀이 더 형성된 것을 특징으로 하는 결합기-써클레이터 일체형 통신소자.

【청구항 6】

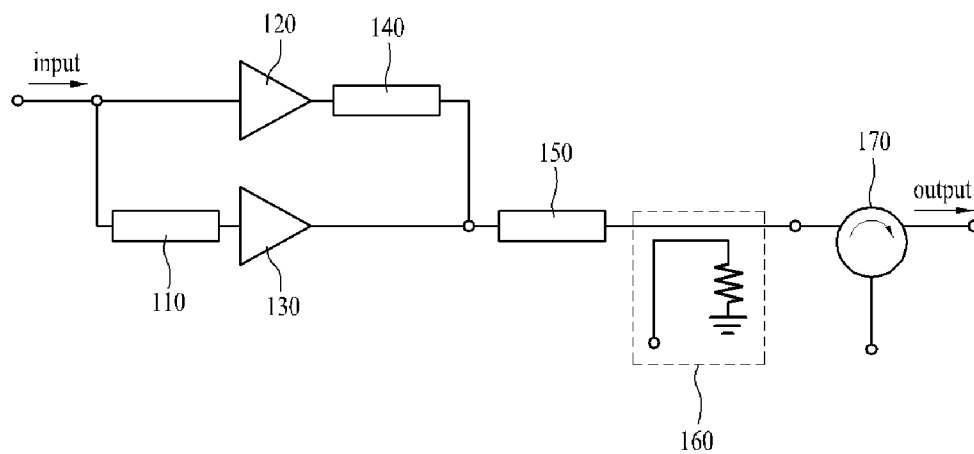
베이스 기판;

상기 베이스 기판 상에 실장되어 입력 전력을 분배하는 전력 분배기;

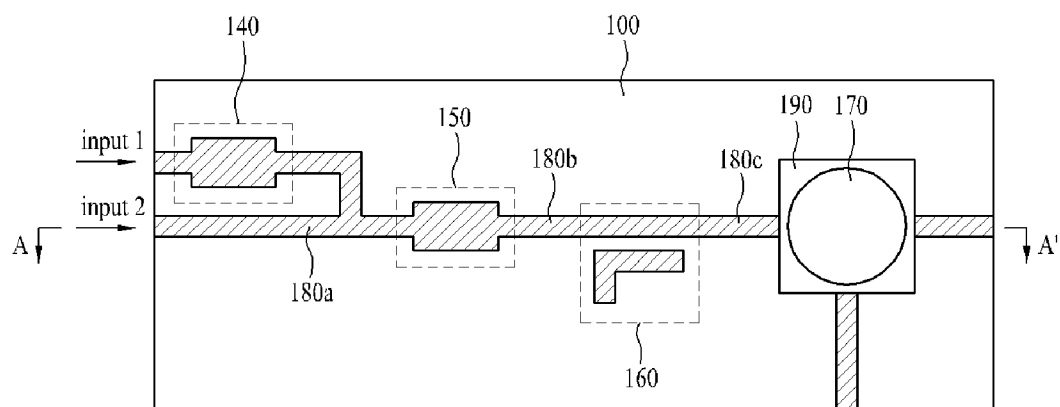
상기 베이스 기판 상에 실장되어 상기 전력 분배기로부터 분배된 전력을 제공받아서 증폭하는 도허티 증폭부; 및

상기 베이스 기판 상에 실장되고, 상기 도허티 증폭부로부터 상기 증폭된 전력을 제공받아서 상기 증폭된 전력을 결합하여 출력하는 상기 제1항 내지 상기 제5항 중 어느 한 항에 기재된 결합기-써클레이터 일체형 통신소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 도허티 증폭기.

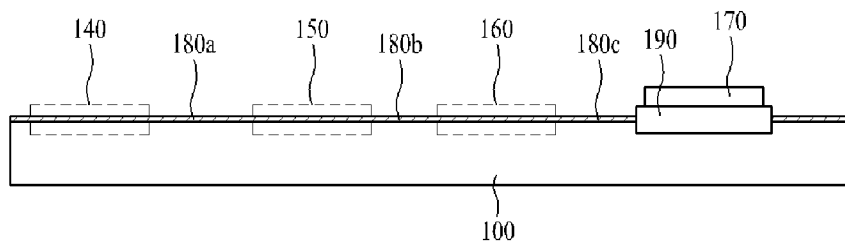
[Fig. 1]



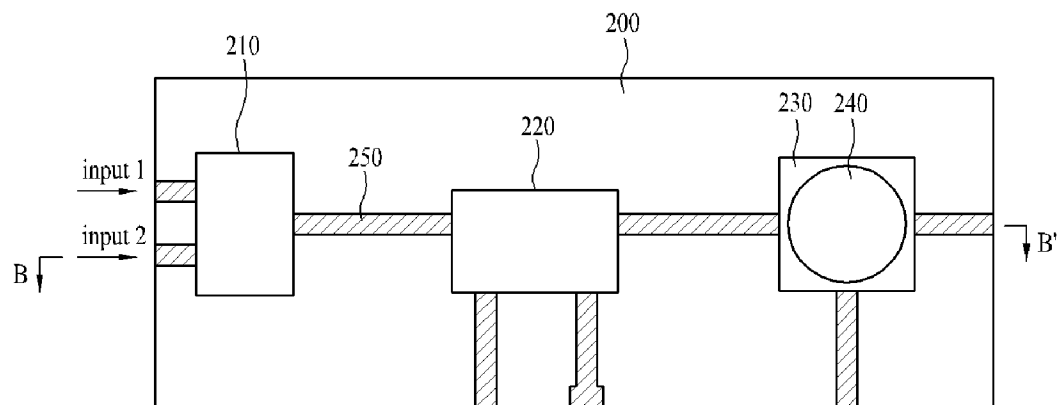
[Fig. 2]



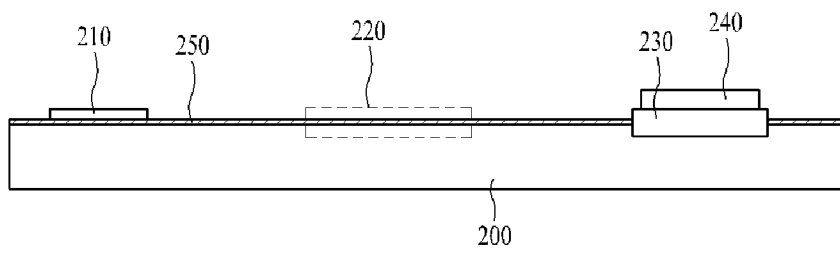
[Fig. 3]



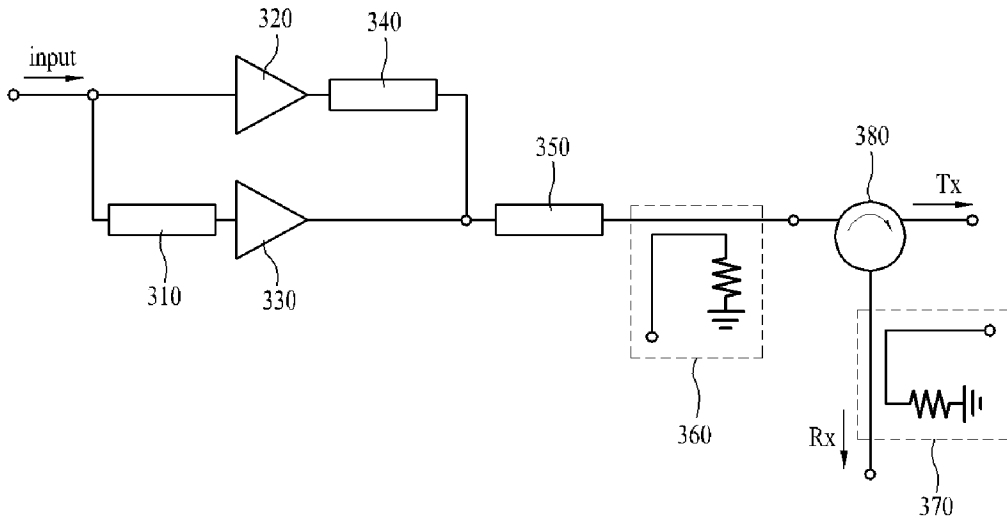
[Fig. 4]



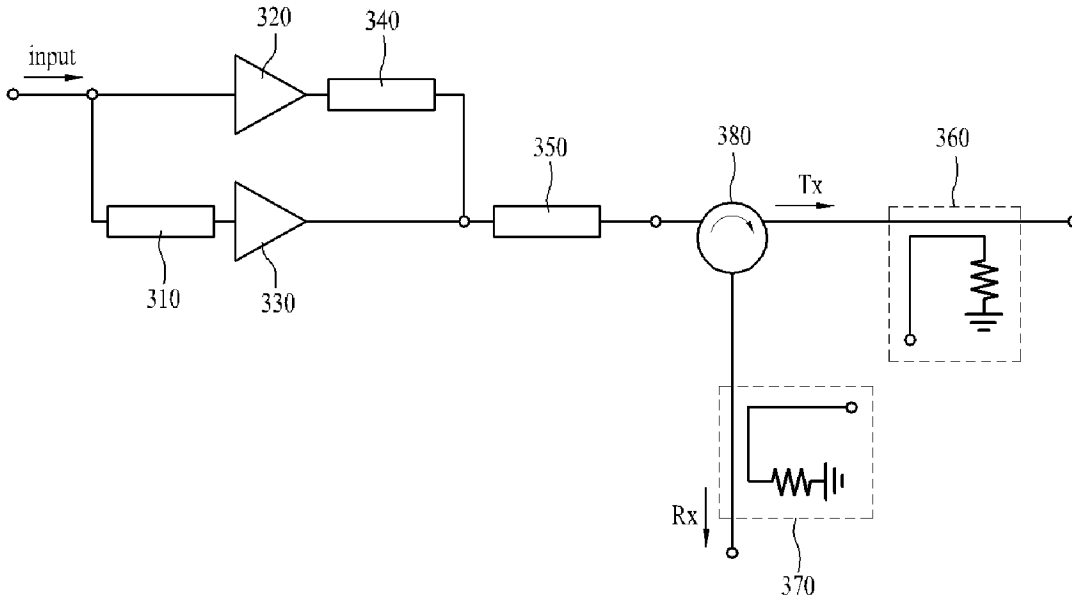
[Fig. 5]



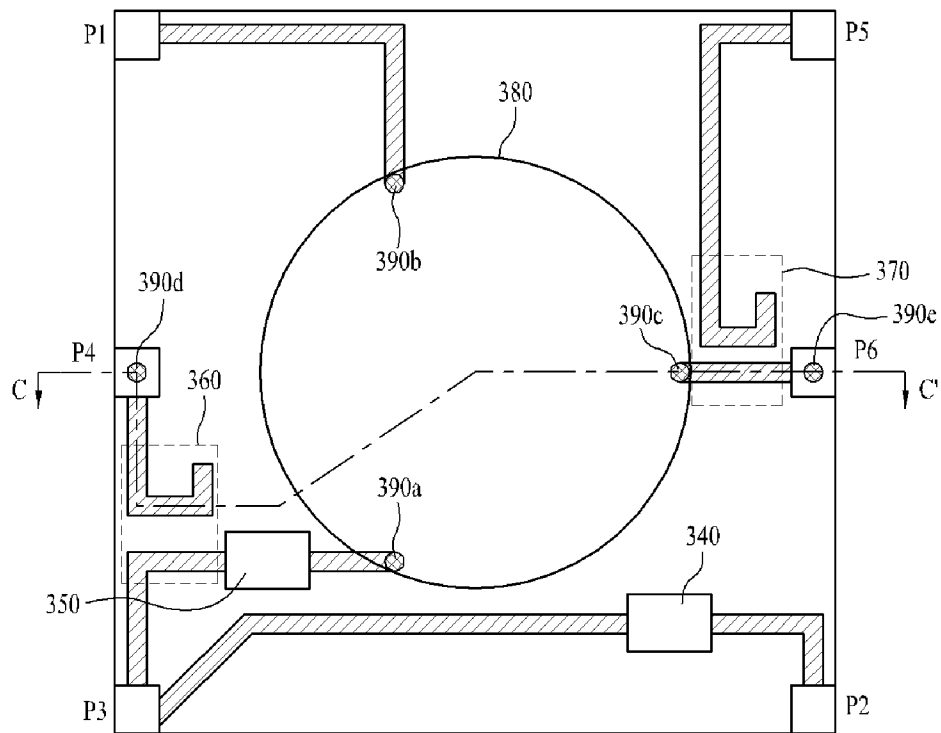
[Fig. 6]



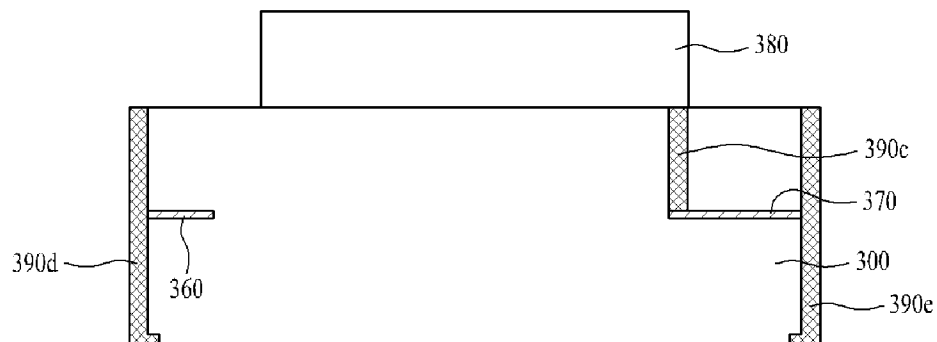
[Fig. 7]



[Fig. 8]

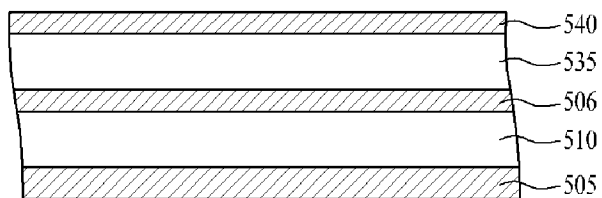


[Fig. 9]

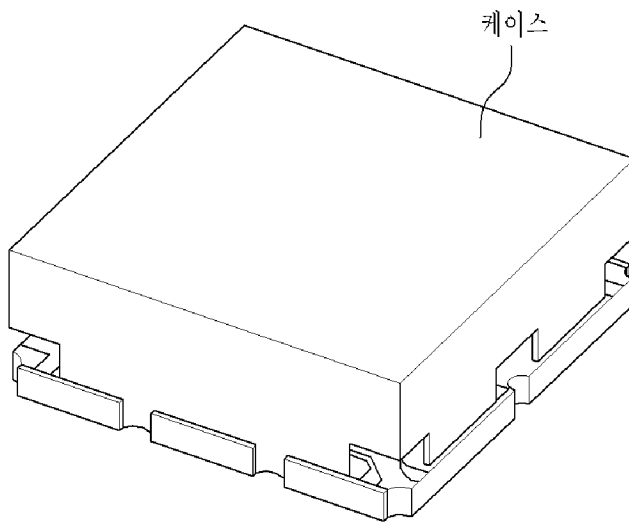


[Fig. 10]

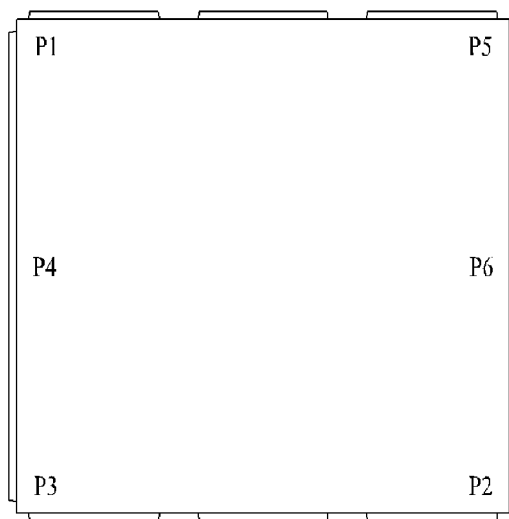
500



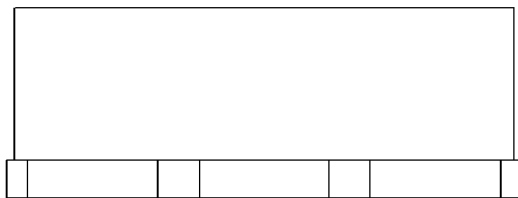
[Fig. 11]



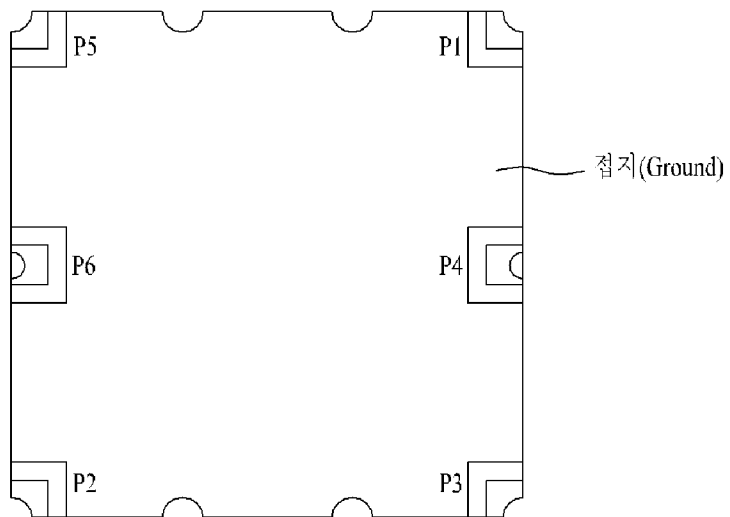
[Fig. 12]



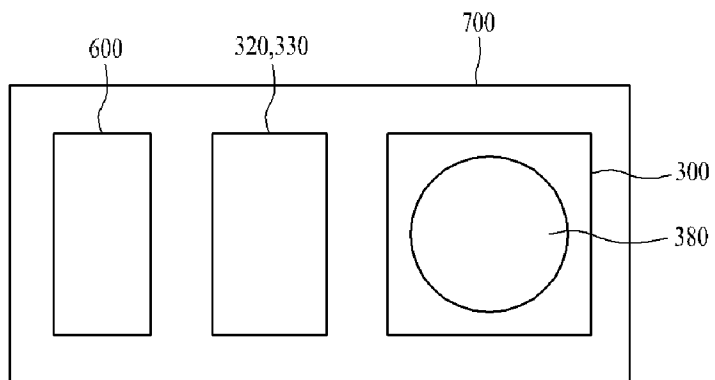
[Fig. 13]



[Fig. 14]



[Fig. 15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2010/006704**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H03F 1/07(2006.01)i, H01P 5/18(2006.01)i, H01P 1/38(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)

H03F 1/07; H03F 1/52; H03F 1/02; H03F 3/68; H03F 3/60

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: combiner-circurrator, directional coupler, transformer, dielectric substrate, half-and quarter-wavelength impedance transformer, forward power monitor, LTCC substrate, PTEE substrate, epoxy substrate

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	KR 10-2005-0116385 A (ANDREW CORPORATION) 12 December 2005 Figure 3A, claims 1-30	1-6
A	US 2005-0134377 A1 (PAUL DENT) 23 June 2005 Figure 10, claims 1-39	1-6
A	KR 10-2007-0019707 A (FILTRONIC PLC) 15 February 2007 Figure 4, claims 1-17	1-6
A	EP 2117118 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 11 November 2009 Figure 2A, claims 1-15	1-6
A	EP 2023483 A1 (ALCATEL LUCENT) 11 February 2009 Figures 1-4, claims 1-7	1-6



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 OCTOBER 2011 (26.10.2011)

Date of mailing of the international search report

27 OCTOBER 2011 (27.10.2011)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 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/KR2010/006704

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2005-0116385 A	12.12.2005	CN 1833358 A0	13.09.2006
		CN 1833358 B	28.04.2010
		CN 1833358 C	28.04.2010
		EP 1609239 A2	28.12.2005
		EP 1609239 B1	21.07.2010
		JP 2007-535828 A	06.12.2007
		US 2004-0189380 A1	30.09.2004
		US 2004-0189381 A1	30.09.2004
		US 6922102 B2	26.07.2005
		US 7064606 B2	20.06.2006
		WO 2004-088837 A2	14.10.2004
		WO 2004-088837 A3	14.10.2004
US 2005-0134377 A1	23.06.2005	NONE	
KR 10-2007-0019707 A	15.02.2007	CA 2559780 A1	22.09.2005
		EP 1726090 A1	29.11.2006
		EP 1726090 B1	05.03.2008
		GB 2412515 A	28.09.2005
		JP 2007-529937 A	25.10.2007
		US 2007-0205827 A1	06.09.2007
		US 7301395 B2	27.11.2007
		WO 2005-088830 A1	22.09.2005
EP 2117118 A1	11.11.2009	US 2009-0286495 A1	19.11.2009
EP 2023483 A1	11.02.2009	AT 500650 T	15.03.2011
		DE 602007012867 D1	14.04.2011
		EP 2023483 B1	02.03.2011

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>H03F 1/07(2006.01)i, H01P 5/18(2006.01)i, H01P 1/38(2006.01)i</i>																				
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H03F 1/07; H03F 1/52; H03F 1/02; H03F 3/68; H03F 3/60 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: 결합기, 써클레이터, 방향성 결합기, 트랜스포머, 유전체 기판, 1/4 파장 임피던스 변환기, 순방향 전력 모니터, 저온동시 소성세라믹 기판, PTEE 기판, 에폭시 기판																				
C. 관련 문헌 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">카테고리*</th> <th style="width: 70%;">인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th style="width: 20%;">관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-2005-0116385 A (앤드류 코포레이션) 2005.12.12 도 3A, 청구항 1-30</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>US 2005-0134377 A1 (PAUL DENT) 2005.06.23 도 10, 청구항 1-39</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>KR 10-2007-0019707 A (필트로닉 피엘씨) 2007.02.15 도 4, 청구항 1-17</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP 2117118 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2009.11.11 도 2A, 청구항 1-15</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td>EP 2023483 A1 (ALCATEL LUCENT) 2009.02.11 도 1-4, 청구항 1-7</td> <td style="text-align: center;">1-6</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	A	KR 10-2005-0116385 A (앤드류 코포레이션) 2005.12.12 도 3A, 청구항 1-30	1-6	A	US 2005-0134377 A1 (PAUL DENT) 2005.06.23 도 10, 청구항 1-39	1-6	A	KR 10-2007-0019707 A (필트로닉 피엘씨) 2007.02.15 도 4, 청구항 1-17	1-6	A	EP 2117118 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2009.11.11 도 2A, 청구항 1-15	1-6	A	EP 2023483 A1 (ALCATEL LUCENT) 2009.02.11 도 1-4, 청구항 1-7	1-6
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항																		
A	KR 10-2005-0116385 A (앤드류 코포레이션) 2005.12.12 도 3A, 청구항 1-30	1-6																		
A	US 2005-0134377 A1 (PAUL DENT) 2005.06.23 도 10, 청구항 1-39	1-6																		
A	KR 10-2007-0019707 A (필트로닉 피엘씨) 2007.02.15 도 4, 청구항 1-17	1-6																		
A	EP 2117118 A1 (NOKIA SIEMENS NETWORKS OY) 2009.11.11 도 2A, 청구항 1-15	1-6																		
A	EP 2023483 A1 (ALCATEL LUCENT) 2009.02.11 도 1-4, 청구항 1-7	1-6																		
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.																				
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> “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 신구성 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 </td> </tr> </table>			“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 신구성 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																
“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 신구성 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 2011년 10월 26일 (26.10.2011)		국제조사보고서 발송일 2011년 10월 27일 (27.10.2011)																		
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 정병홍 전화번호 82-42-481-5752 																		

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2005-0116385 A	2005. 12. 12	CN 1833358 A0 CN 1833358 B CN 1833358 C EP 1609239 A2 EP 1609239 B1 JP 2007-535828 A US 2004-0189380 A1 US 2004-0189381 A1 US 6922102 B2 US 7064606 B2 WO 2004-088837 A2 WO 2004-088837 A3	2006.09.13 2010.04.28 2010.04.28 2005.12.28 2010.07.21 2007.12.06 2004.09.30 2004.09.30 2005.07.26 2006.06.20 2004.10.14 2004.10.14
US 2005-0134377 A1	2005.06.23	없음	
KR 10-2007-0019707 A	2007.02.15	CA 2559780 A1 EP 1726090 A1 EP 1726090 B1 GB 2412515 A JP 2007-529937 A US 2007-0205827 A1 US 7301395 B2 WO 2005-088830 A1	2005.09.22 2006.11.29 2008.03.05 2005.09.28 2007.10.25 2007.09.06 2007.11.27 2005.09.22
EP 2117118 A1	2009.11.11	US 2009-0286495 A1	2009.11.19
EP 2023483 A1	2009.02.11	AT 500650 T DE 602007012867 D1 EP 2023483 B1	2011.03.15 2011.04.14 2011.03.02