

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2016년 7월 7일 (07.07.2016)



(10) 국제공개번호
WO 2016/108449 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/155 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2015/013241
- (22) 국제출원일: 2015년 12월 4일 (04.12.2015)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2014-0194357 2014년 12월 30일 (30.12.2014) KR
10-2015-0049639 2015년 4월 8일 (08.04.2015) KR
- (71) 출원인: 주식회사 솔리드 (SOLID, INC.) [KR/KR];
463-400 경기도 성남시 분당구 판교역로 220 (삼평동, 솔리드스페이스), Gyeonggi-do (KR). 주식회사 솔리드 시스템스 (SOLIDSYSTEMS CO., LTD.) [KR/KR];
463-400 경기도 성남시 분당구 판교역로 220, 8층 (삼평동, 솔리드스페이스), Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 김현채 (KIM, Hyun Chae); 134-837 서울시 강동구 상암로 343 효성빌라 3-303 (상일동), Seoul (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 제나 (ZENA PATENT LAW FIRM);
135-858 서울시 강남구 도곡로 148, 4층 (도곡동, 하우빌딩), 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, 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.

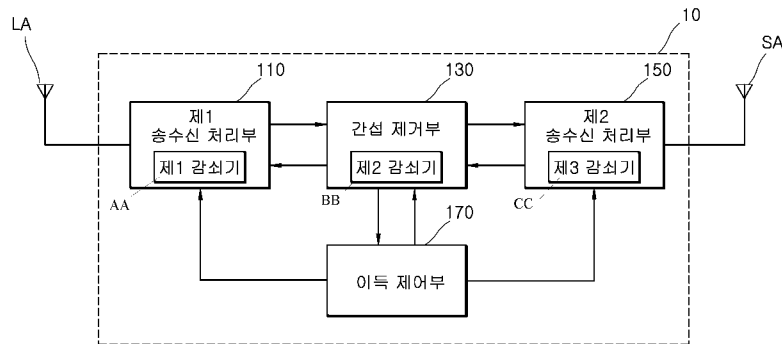
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, 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))

(54) Title: INTERFERENCE CANCELLATION REPEATER

(54) 발명의 명칭: 간섭 제거 중계 장치



- 110 ... First transmission and reception processing unit
- 130 ... Interference cancellation unit
- 150 ... Second transmission and reception processing unit
- 170 ... Gain control unit
- AA ... First attenuator
- BB ... Second attenuator
- CC ... Third attenuator

(57) Abstract: An interference cancellation repeater in one aspect according to the technical concept of the present invention comprises: a first transmission and reception processing unit for converting an RF input signal, inputted via a link antenna which is communicatively coupled to a base station, to a digital input signal; an interference cancellation unit for outputting an interference cancellation signal by cancelling an interference signal from the digital input signal; a second transmission and reception processing unit for converting the interference cancellation signal to an RF output signal and amplifying the RF output signal; and a gain control unit for detecting a gain change of the interference cancellation repeater on the basis of the interference cancellation signal, and if a gain change of the interference cancellation repeater is detected, changing the current gain of the interference cancellation repeater to a target gain by controlling the intensity of at least one of the RF input signal, the interference cancellation signal and the RF output signal.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



WO 2016/108449 A1

본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따른 간섭 제거 중계 장치는, 기지국과 통신적으로 결합된 링크 안테나를 통해 입력되는 RF 입력 신호를 디지털 입력 신호로 변환하는 제 1 송수신 처리부와, 디지털 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거하여 간섭 제거 신호를 출력하는 간섭 제거부와, 간섭 제거 신호를 RF 출력 신호로 변환하고 RF 출력 신호를 증폭하는 제 2 송수신 처리부, 및 간섭 제거 신호를 기초로 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를 감지하고, 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화가 감지되면 RF 입력 신호, 간섭 제거 신호 및 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기 조절을 통해 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 목표 이득까지 변화시키는 이득 제어부를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 간섭 제거 중계 장치

기술분야

[1] 본 발명의 기술적 사상은 간섭 제거 중계 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 간섭 제거 중계 장치의 이득을 일정한 레벨로 제어하는 간섭 제거 중계 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

[3] 일반적으로, 기지국의 서비스 커버리지 확장 또는 서비스 품질의 향상을 위하여 신호의 세기가 약하거나 신호가 도달하기 어려운 전파 음영 지역에서 중계 장치가 사용되고 있다. 중계 장치의 일 예로는 RF(radio frequency) 중계 장치를 들 수 있으며, RF 중계 장치는, 기지국으로부터 전송되는 기지국 신호를 링크 안테나를 통해 수신한 후 증폭하여 서비스 안테나를 통해 단말로 송신하고, 사용자 단말로부터 전송되는 신호를 서비스 안테나를 통해 수신한 후 증폭하여 링크 안테나를 통해 기지국으로 송신함으로써, 기지국과 단말 사이의 통신을 중계한다.

[4] RF 중계 장치는, 기지국 및 사용자 단말과 각각 링크 안테나와 서비스 안테나를 통해 무선으로(wirelessly) 신호를 송수신하기 때문에 설치가 용이하다는 장점이 있으나 링크 안테나와 서비스 안테나 사이의 간섭으로 인해 고출력 시 서비스 신호의 열화, 열화된 신호의 반복 수신 및 증폭에 따른 발진 현상이 야기될 수 있어 출력 이득이 제한적인 문제점이 있었으며, 또한 소형화 요구 추세에 따른 공간적인 제약으로 인해 링크 안테나와 서비스 안테나 사이의 격리도(isolation)를 확보하기 어려운 문제점이 있었다.

[5] 이에 대한 대안으로 간섭 제거 중계 장치가 제안되었다. 간섭 제거 중계 장치는, 간섭 신호들, 예를 들어 서비스 안테나(또는 링크 안테나)를 통해 방사된 신호들이 여러 경로를 거쳐 링크 안테나(또는 서비스 안테나)로 재입력된 신호들을 추정하고, 추정된 신호를 이용하여 입력 신호로부터 간섭 신호들을 제거하여 격리도를 증가시킬 수 있다. 이에 따라 간섭 제거 중계 장치는 출력 이득의 증가, 발진 방지, 소형화가 가능한 장점을 갖게 된다.

[6] 한편, 간섭 제거 중계 장치는, 간섭 제거 중계 장치의 초기화 이후 정상적으로 서비스를 제공하는 경우, 환경적 영향으로 인해 기지국 또는 사용자 단말로부터 전송되는 신호의 세기가 달라지는 경우, 링크 안테나와 서비스 안테나 사이의 격리도가 변화되는 경우 등과 같이 다양한 이유로 간섭 제거 중계 장치의 이득이 변화되는 때에 변화된 이득을 간섭 제거 중계 장치에 요구되는 최적 레벨로 조정해 줌으로써 서비스의 안정성을 확보하고 있다.

[7] 일반적으로 간섭 제거 중계 장치는 이득 변화에 대응하여 이득을 조정함에

있어서 변화된 이득을 미리 설정된 이득 레벨로 단번에(immediately) 변화시키고 있는데, 이 경우 간섭 신호들을 추정하는 속도가 이득 레벨의 변화에 따르지 못해 간섭 신호들을 추정할 수 없는 문제가 있었고, 이로 인해 간섭 제거 중계 장치가 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거하지 못하게 되는 문제점이 있었다.

[8]

발명의 상세한 설명 기술적 과제

[9] 본 발명의 기술적 사상이 이루고자 하는 기술적 과제는, 안정적으로 간섭 신호를 제거할 수 있고, 이득을 소정 레벨로 유지하여 안정적인 서비스와 일정한 커버리지를 제공할 수 있는 간섭 제거 중계 장치를 제공하는 것이다.

[10]

과제 해결 수단

[11] 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 양태에 따른 간섭 제거 중계 장치는, 기지국과 통신적으로 결합된(communicatively coupled) 링크 안테나를 통해 입력되는 RF(radio frequency) 입력 신호를 디지털 입력 신호로 변환하는 제1 송수신 처리부; 상기 디지털 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거하여 간섭 제거 신호를 출력하는 간섭 제거부; 상기 간섭 제거 신호를 RF 출력 신호로 변환하고, 상기 RF 출력 신호를 증폭하는 제2 송수신 처리부; 및 상기 간섭 제거 신호를 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를 감지하고, 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화가 감지되면 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기 조절을 통해 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 목표 이득까지 변화시키는 이득 제어부;를 포함한다.

[12] 일부 실시예에서, 상기 이득 제어부는, 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 일정한 변화율로 변화시킬 수 있다.

[13] 일부 실시예에서, 상기 변화율은, 정수 스케일 또는 로그 스케일을 가질 수 있다.

[14] 일부 실시예에서, 상기 이득 제어부는, 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 비선형적으로(non-linearly) 변화시킬 수 있다.

[15] 일부 실시예에서, 상기 미리 설정된 시간은, 복수의 구간들로 구분될 수 있고, 상기 이득 제어부는, 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 상기 복수의 구간들 중 적어도 둘 이상에서 서로 다른 변화율로 변화시킬 수 있다.

[16] 일부 실시예에서, 상기 미리 설정된 시간은, 복수의 구간들로 구분될 수 있고, 상기 이득 제어부는, 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 상기 복수의 구간들에서 계단식으로(stepwise) 변화시킬 수 있다.

[17] 일부 실시예에서, 상기 이득 제어부는, 상기 간섭 제거 신호를 기초로 상기 간섭

제거 중계 장치의 이득 변화를 감지하는 이득 변화 감지부; 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화가 감지되면, 상기 간섭 제거 중계 장치의 목표 이득을 산출하는 목표 이득 산출부; 및 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기를 조절하여 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 산출된 목표 이득까지 점진적으로 변화시키는 제어부;를 포함할 수 있다.

[18] 일부 실시예에서, 상기 이득 변화 감지부는, 관리자의 제어 명령을 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를 더 감지할 수 있다.

[19] 일부 실시예에서, 상기 목표 이득 산출부는, 상기 간섭 제거 신호의 크기, 상기 간섭 제거 중계 장치의 최대 출력, 상기 링크 안테나와 사용자 단말과 통신적으로 결합된 서비스 안테나 사이의 격리도(isolation), 관리자의 입력 정보 중 적어도 하나를 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 목표 이득을 산출할 수 있다.

[20] 일부 실시예에서, 상기 제1 송수신 처리부는, 상기 RF 입력 신호를 저잡음 증폭하는 제1 증폭기; 상기 저잡음 증폭된 RF 입력 신호의 세기를 조절하는 제1 감쇠기; 및 상기 세기 조절된 RF 입력 신호를 상기 디지털 입력 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기;를 포함할 수 있고, 상기 이득 제어부는, 상기 제1 감쇠기를 제어하여 상기 RF 입력 신호의 세기를 조절할 수 있다.

[21] 일부 실시예에서, 상기 간섭 제거부는, 상기 디지털 입력 신호로부터 상기 간섭 신호를 제거하여 상기 간섭 제거 신호를 출력하는 제거기; 및 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절하는 제2 감쇠기;를 포함할 수 있고, 상기 이득 제어부는, 상기 제2 감쇠기를 제어하여 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절할 수 있다.

[22] 일부 실시예에서, 상기 제2 송수신 처리부는, 상기 간섭 제거 신호를 상기 RF 출력 신호로 변환하는 디지털/아날로그 변환기; 상기 RF 출력 신호의 세기를 조절하는 제3 감쇠기; 및 상기 세기 조절된 RF 출력 신호를 증폭하는 제2 증폭기;를 포함할 수 있고, 상기 이득 제어부는, 상기 제3 감쇠기를 제어하여 상기 RF 출력 신호의 세기를 조절할 수 있다.

[23]

발명의 효과

[24] 본 발명의 기술적 사상에 의한 간섭 제거 중계 장치는, 이득 변화 시 변화된 이득을 간섭 제거 중계 장치에 요구되는 최적 이득 레벨로 점진적으로 변화시켜 일정하게 유지해줌으로써 간섭 신호를 안정적으로 추정 및 제거할 수 있고 안정적인 서비스와 일정한 커버리지를 제공할 수 있다.

[25]

도면의 간단한 설명

[26] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

- [27] 도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치의 중계 환경을 설명하기 위한 도면이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다.
- [29] 도 3은 도 2의 간섭 제거 중계 장치의 일부 구성을 상세하게 설명하기 위한 도면이다.
- [30] 도 4는 도 2의 이득 제어부의 점진적인 이득 제어 예를 설명하기 위한 도면들이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치의 이득 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[32]

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 이를 상세한 설명을 통해 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [34] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.
- [35] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [36] 또한, 본 명세서에 기재된 "~부(유닛)", "~기", "~자", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [37] 그리고 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

- [38] 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치는, 전 세계적으로 사용하는 이동통신 서비스를 지원할 수 있다. 예를 들면, 상기 간섭 제거 중계 장치는, 초단파(Very High Frequency, VHF), 극초단파(Ultra High Frequency, UHF), 700MHz, 800MHz, 850MHz, 900MHz, 1900MHz, 2100MHz 대역, 2600MHz 대역 등의 주파수와 FDD 방식의 서비스뿐만 아니라 TDD 방식의 서비스를 지원할 수 있다. 그리고, 상기 간섭 제거 중계 장치는, 아날로그의 대표적인 이동통신서비스(Advanced Mobile Phone Service, AMPS)와 디지털의 시분할다중접속(Time-Division Multiplexing Access, TDMA), 코드분할다중접속(Code Division Multiple Access, CDMA), 비동기식 CDMA(Wideband Code Division Multiple Access, WCDMA), 고속하향패킷접속(High Speed Downlink Packet Access, HSDPA), 롱텀에볼루션(Long Term Evolution, LTE), 롱텀에볼루션 어드밴스드(Long Term Evolution Advanced, LTE-A) 등 다수의 이동통신 서비스를 지원할 수 있다.
- [39] 이하, 본 발명의 실시예들을 차례로 상세히 설명한다.
- [40]
- [41] 도 1은 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치의 중계 환경을 설명하기 위한 도면이다.
- [42] 도 1을 참조하면, 간섭 제거 중계 장치(10)는 다운링크의 경우 링크 안테나(LA)를 통해 수신된 RF 입력 신호를 증폭하여 서비스 안테나(SA)를 통해 사용자 단말(MS)로 송신할 수 있다. 이 때, 상기 RF 입력 신호에는 기지국(BTS)으로부터 전송되는 기지국 신호 및 서비스 안테나(SA)를 통해 방사되는 신호들이 링크 안테나(LA)로 재입력된 간섭 신호가 포함될 수 있으며, 기지국 신호 및 간섭 신호가 고출력 증폭기(도시 생략)에 의해 함께 증폭됨에 따라 간섭 제거 중계 장치(10)가 발진할 수 있게 된다. 간섭 제거 중계 장치(10)는, 상기 간섭 신호를 추정하여 링크 안테나(LA) 측의 RF 입력 신호로부터 상기 간섭 신호를 제거할 수 있는 간섭 제거부(130, 도 2 및 도 3 참조)를 포함함으로써 발진 문제를 해결할 수 있다.
- [43] 간섭 제거 중계 장치(10)는, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 링크 안테나(LA) 또는 서비스 안테나(SA)를 통해 무선으로 신호들을 수신함에 따라 환경적 영향으로 링크 안테나(LA) 또는 서비스 안테나(SA)로 입력되는 RF 입력 신호의 세기가 달라지는 경우, 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이의 격리도가 달라지는 경우, 관리자가 이득을 변경하는 경우, 최초 전원이 인가되어 출력이 없는 상태에서 관리자에 의해 초기화 작업이 진행된 후 정상적으로 운용되는 경우, 관리자가 운용 상태 변경, 장비 점검, 수리 등을 위해 간섭 제거 중계 장치(10)의 동작을 정지시킨 후 다시 정상적으로 운용하는 경우, 불특정 이유로 인한 간섭 신호의 제거 실패로 인해 포화가 발생하는 경우 등과 같이 다양한 경우에 이득이 변경될 수 있다. 이 때, 간섭 제거 중계 장치(10)의 정상적인 운용을 위해서는 변화된 이득을 소정 레벨(예를 들면, 간섭 제거 중계

장치(10)에 요구되는 최적 이득 레벨)로 조정해야 한다. 그러나, 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재의 이득을 단번에 소정 레벨로 변화시키게 되면, 간섭 제거부(130, 도 2 및 도 3 참조)가 간섭 신호의 추정에 실패하여 정상적으로 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거하지 못할 수 있게 된다.

[44] 본 발명의 기술적 사상에 따른 간섭 제거 중계 장치(10)는, 이득 제어부(170)를 통해, 다양한 이유로 이득 변화가 감지되면 변화된 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득을 최적 레벨까지 점진적으로 변화시켜 줌으로써 간섭 제거부(130, 도 2 및 도 3 참조)가 정상적으로 간섭신호를 제거할 수 있도록 한다. 또한 간섭 제거 중계 장치(10)는, 이득 제어부(170)를 통해, 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득을 최적 레벨로 유지할 수 있어 커버리지의 일정성 및 서비스 안정성을 확보할 수 있다. 이하에서 도 2 등을 참조하여 상세하게 설명한다.

[45] 한편, 간섭 제거 중계 장치(10)는 업링크의 경우 서비스 안테나(SA)를 통해 수신된 RF 입력 신호를 증폭하여 링크 안테나(LA)를 통해 기지국(BTS)으로 송신할 수 있다. 도 1에 도시되지는 않았으나, 업링크의 경우에도 링크 안테나(LA)를 통해 방사되는 신호들이 무선 환경을 통하여 서비스 안테나(SA)로 입력되어 간섭 신호를 형성할 수 있고, 이에 따라 서비스 안테나(SA)를 통해 수신된 입력 신호에 사용자 단말(MS)의 신호와 상기 간섭 신호가 포함되어 고출력 증폭기에 의해 함께 증폭됨에 따라 간섭 제거 중계 장치(10)가 발진할 수 있게 된다. 또한, 앞서 설명한 바와 같이 간섭 제거 중계 장치(10)는 다양한 이유로 이득이 변경될 수 있고, 이에 대응하여 이득을 조정할 필요성이 있다.

[46] 도 1에 도시되지는 않았으나, 간섭 제거 중계 장치(10)는 상술한 다운링크에서의 간섭 제거부(130, 도 2 및 도 3 참조)를 통해 업링크에서의 간섭 신호를 제거하여 발진을 방지하면서, 이득 제어부(170, 도 2 및 도 3 참조)를 통해 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득을 조정하여 서비스 안정성을 확보할 수 있다. 그러나 본 발명의 기술적 사상이 이에 한정되는 것은 아니며, 간섭 제거 중계 장치(10)는 간섭 제거부 및 이득 제어부 중 적어도 하나를 다운링크와 업링크 각각에 대해 별도로 구비할 수 있음은 물론이다.

[47]

[48] 도 2는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치를 개략적으로 나타내는 블록도이다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 간섭 제거 중계 장치(10)에서 다운링크 경로의 신호 처리를 중심으로 설명하며, 간섭 제거 중계 장치(10)에서 업링크 경로의 신호 처리는 다운링크 경로의 신호 처리에 대응되므로 자세한 설명은 생략한다. 한편, 도 2에서는 설명의 편의를 위해 간섭 제거 중계 장치(10)가 링크 안테나(LA) 및 서비스 안테나(SA)를 각각 하나씩 구비하는 것으로 도시하였으나 이에 한정되는 것은 아니며, 간섭 제거 중계 장치(10)는 각각 적어도 둘 이상의 링크 안테나와 서비스 안테나를 구비할 수도 있다. 이 때, 후술되는 간섭 제거부는 서로 대응하는 링크 안테나와 서비스 안테나 사이의 신호 경로마다 개별적으로 구현될 수 있고 또는 적어도 둘 이상의

신호 경로에 대해 통합적으로 구현될 수도 있다. 마찬가지로 후술되는 이득 제어부도 서로 대응하는 링크 안테나와 서비스 안테나 사이의 신호 경로마다 개별적으로 구현될 수 있고 또는 적어도 둘 이상의 신호 경로에 대해 통합적으로 구현될 수도 있다.

- [49] 도 2를 참조하면, 간섭 제거 중계 장치(10)는 링크 안테나(LA), 제1 송수신 처리부(110), 간섭 제거부(130), 제2 송수신 처리부(150), 이득 제어부(170) 및 서비스 안테나(SA)를 포함할 수 있다.
- [50] 제1 송수신 처리부(110)는, 기지국(BTS, 도 1 참조)과 통신적으로 결합된 링크 안테나(LA)를 통해 RF 입력 신호를 수신할 수 있다. 상기 RF 입력 신호는, 기지국 신호 및 서비스 안테나(SA)를 통해 방사되는 신호가 링크 안테나(LA)로 재입력된 간섭 신호를 포함할 수 있다.
- [51] 제1 송수신 처리부(110)는, 상기 RF 입력 신호의 세기를 조절할 수 있다. 제1 송수신 처리부(110)는 제1 감쇠기(113)를 포함할 수 있고, 제1 감쇠기(113)를 통해 상기 RF 입력 신호의 세기를 조절할 수 있다.
- [52] 제1 송수신 처리부(110)는, 제1 감쇠기(113)에 의해 세기 조절된 RF 입력 신호를 디지털 입력 신호로 변환하여 출력할 수 있다.
- [53] 간섭 제거부(130)는, 제1 송수신 처리부(110)의 출력 신호, 즉 디지털 입력 신호로부터 상기 간섭 신호를 제거하여 간섭 제거 신호를 출력할 수 있다. 상세하게는, 간섭 제거부(130)는, 간섭 신호가 제거된 디지털 입력 신호를 기초로 상기 간섭 신호에 대응하는 신호를 추정할 수 있다. 간섭 제거부(130)는 생성된 추정 신호를 이용하여 상기 디지털 입력 신호로부터 상기 간섭 신호를 제거할 수 있다. 간섭 제거부(130)는 상기 디지털 입력 신호에서 상기 간섭 신호가 제거된 신호로서 디지털화된 기지국 신호에 대응하는 상기 간섭 제거 신호를 출력할 수 있다.
- [54] 간섭 제거부(130)는 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절할 수 있다. 간섭 제거부(130)는 제2 감쇠기(133)를 포함할 수 있고, 제2 감쇠기(133)를 통해 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절할 수 있다.
- [55] 제2 송수신 처리부(150)는 간섭 제거부(130)의 출력 신호, 즉 상기 간섭 제거 신호를 아날로그 신호인 RF 출력 신호로 변환할 수 있다.
- [56] 제2 송수신 처리부(150)는 제3 감쇠기(153)를 포함할 수 있고, 제3 감쇠기(153)를 통해 상기 RF 출력 신호의 세기를 조절할 수 있다. 제2 송수신 처리부(150)는, 제3 감쇠기(153)에 의해 세기 조절된 RF 출력 신호를 증폭하여 사용자 단말(MS, 도 1 참조)과 통신적으로 결합된 서비스 안테나(SA)를 통해 송출할 수 있다.
- [57] 이득 제어부(170)는, 간섭 제거부(130)의 출력 신호, 즉 상기 간섭 제거 신호, 또는 관리자의 제어 명령을 기초로 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수 있고, 이득 변화가 감지되면 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득을 소정 레벨로 조정하기 위해 목표 이득을 산출할 수 있다.

- [58] 이득 제어부(170)는, 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기 조절을 통해 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득(변화된 상태의 이득)을 산출된 목표 이득까지 점진적으로 변화시킬 수 있다. 상세하게는, 이득 제어부(170)는, 제1 송수신 처리부(110)의 제1 감쇠기(113), 간섭 제거부(130)의 제2 감쇠기(133) 및 제2 송수신 처리부(150)의 제3 감쇠기(153) 중 적어도 하나를 제어할 수 있고, 이를 통해 제1 내지 제3 감쇠기(153) 각각으로 입력되는 신호들 중 적어도 하나의 세기를 점진적으로 조절하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 산출된 목표 이득까지 점진적으로 변화시킬 수 있다.
- [59]
- [60] 도 3은 도 2의 간섭 제거 중계 장치의 일부 구성을 상세하게 설명하기 위한 도면들이다. 도 4는 도 2의 이득 제어부의 점진적인 이득 제어 예를 설명하기 위한 도면들이다. 도 3 및 도 4를 설명함에 있어서, 도 2에서와 동일한 참조부호는 동일한 구성을 나타내므로, 도 2를 함께 참조하여 설명하되 중복되는 설명은 생략하고 제1 송수신 처리부(110), 간섭 제거부(130), 제2 송수신 처리부(150) 및 이득 제어부(170)에 대해 더 상세하게 도시된 구성들을 중심으로 설명한다.
- [61] 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 송수신 처리부(110)는 제1 증폭기(111), 제1 감쇠기(113), 아날로그/디지털 변환기(115)를 포함할 수 있다. 제1 증폭기(111)는 링크 안테나(LA)를 통해 간섭 제거 중계 장치(10)로 입력되는 RF 입력 신호를 저잡음 증폭, 즉 상기 RF 입력 신호의 잡음을 최소화하여 증폭할 수 있다. 제1 감쇠기(113)는 상기 증폭된 RF 입력 신호의 세기를 조절할 수 있다. 여기서, 제1 감쇠기(113)는 아날로그 감쇠기로 구성될 수 있다. 아날로그/디지털 변환기(115)는 상기 세기 조절된 RF 입력 신호를 디지털 입력 신호로 변환할 수 있다.
- [62] 한편, 도 3에 도시되지는 않았으나, 제1 송수신 처리부(110)는, 제1 증폭기(111) 전단에 상기 RF 입력 신호에서 요구되는 주파수 대역을 선택하기 위한 필터, 제1 감쇠기(113)와 아날로그/디지털 변환기(115) 사이에서 상기 세기 조절된 RF 입력 신호를 중간 주파수 대역(intermediate frequency band)의 신호로 변환하는 주파수 하향 변환기(down converter)를 더 포함할 수 있다. 여기서, 주파수 하향 변환기는 선택적으로 생략될 수 있다.
- [63] 간섭 제거부(130)는 제거기(131) 및 제2 감쇠기(133)를 포함할 수 있다. 제거기(131)는 디지털 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거할 수 있다. 제거기(131)는, 자신의 출력 신호, 즉 상기 디지털 입력 신호에서 상기 간섭 신호가 제거된 간섭 제거 신호를 기초로 상기 간섭 신호에 상응하는 추정 신호를 생성할 수 있고, 생성된 추정 신호를 이용하여 상기 디지털 입력 신호에서 상기 간섭 신호를 제거하여 상기 간섭 제거 신호를 출력할 수 있다. 제2 감쇠기(133)는 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절할 수 있다. 여기서, 제2 감쇠기(133)는 디지털

- 감쇠기로 구성될 수 있다.
- [64] 제2 송수신 처리부(150)는 디지털/아날로그 변환기(151), 제3 감쇠기(153) 및 제2 증폭기(155)를 포함할 수 있다. 디지털/아날로그 변환기(151)는 간섭 제거부(130)의 출력 신호, 즉 상기 간섭 제거 신호를 아날로그화하여 RF 출력 신호로 변환할 수 있다. 제3 감쇠기(153)는 상기 RF 출력 신호의 세기를 조절할 수 있다. 여기서, 제3 감쇠기(153)는 아날로그 감쇠기로 구성될 수 있다. 제2 증폭기(155)는, 세기 조절된 RF 출력 신호를 증폭할 수 있다. 제2 증폭기(155)는 고전력 증폭기로 구성될 수 있다.
- [65] 한편, 도 3에 도시되지는 않았으나, 제2 송수신 처리부(150)는, 제1 송수신 처리부(130)에 주파수 하향 변환기가 포함되는 경우에는, 디지털/아날로그 변환기(151)와 제3 감쇠기(153) 사이에 주파수 상향 변환기(up converter)를 포함할 수 있으며, 이 때 디지털/아날로그 변환기(151)는 상기 간섭 제거 신호를 중간 주파수 대역 출력 신호로 변환할 수 있고, 상기 주파수 상향 변환기가 상기 중간 주파수 대역 출력 신호를 무선 주파수 대역의 신호로 주파수 상향 변환하여 상기 RF 출력 신호를 출력할 수 있다. 또한, 도 3에 도시되지는 않았으나, 제2 송수신 처리부(150)는, 제2 증폭기(155) 후단에 제2 증폭기(155)를 보호하기 위한 아이솔레이터(isolator) 등을 더 포함할 수 있다.
- [66] 이득 제어부(170)는 이득 변화 감지부(171), 목표 이득 산출부(173) 및 제어부(175)를 포함할 수 있다.
- [67] 이득 변화 감지부(171)는 간섭 제거부(130)의 출력 신호, 즉 상기 간섭 제거 신호를 기초로 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수 있다.
- [68] 일부 실시예에서, 이득 변화 감지부(171)는, 링크 안테나(LA)를 통해 입력되는 신호의 크기 변화를 측정하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수 있다. 여기서, 이득 변화 감지부(171)는, 예를 들면 상기 간섭 제거된 디지털 입력 신호의 피크 신호의 파워 측정, 상기 간섭 제거된 디지털 입력 신호의 평균 파워 측정, 또는 상기 간섭 제거된 디지털 입력 신호에서 사용자 데이터량의 변화와 무관하게 일정한 크기를 갖는 신호(예를 들어, 동기 신호 또는 파워 지시 신호 등)의 파워 측정을 통해 링크 안테나(LA)를 통해 입력되는 신호의 크기 변화를 측정할 수 있다.
- [69] 다른 실시예에서, 이득 변화 감지부(171)는, 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이의 격리도 변화를 측정하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수 있다. 여기서, 이득 변화 감지부(171)는 상기 간섭 제거 신호와 링크 안테나(LA)를 통해 입력되는 RF 입력 신호의 상관도를 계산하여 격리도 변화를 측정할 수 있다.
- [70] 또 다른 실시예에서, 이득 변화 감지부(171)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 포화 여부를 판단하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수도 있다.
- [71] 한편, 구현예에 따라서는, 이득 변화 감지부(171)는 상기 간섭 제거된 디지털 입력 신호를 이용하지 않고 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수

있다. 예를 들어, 이득 변화 감지부(171)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변경, 작동 중단 등을 위한 관리자의 제어 명령, 이득 변경 정보 등을 기초로 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지할 수 있다.

[72] 목표 이득 산출부(173)는 이득 변화 감지부(171)에 의해 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화가 감지되면, 간섭 제거 중계 장치(10)의 목표 이득을 산출할 수 있다. 여기서 상기 목표 이득은, 간섭 제거 중계 장치(10)에 요구되는 이득, 즉 최적 이득에 대응하는 값을 가질 수 있다. 상기 최적 이득은 관리자에 의해 미리 설정될 수 있으며, 간섭 제거 중계 장치(10)의 운영 환경에 따라 변경될 수 있다.

[73] 목표 이득 산출부(173)는, 상기 간섭 제거 신호의 크기, 상기 간섭 제거 중계 장치의 최대 출력, 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이의 격리도(isolation), 관리자의 입력 정보 중 적어도 하나를 고려하여 상기 목표 이득을 산출할 수 있다. 즉, 목표 이득 산출부(173)는 이득 변화 원인에 대응하는 요인을 고려하여 상기 목표 이득을 산출할 수 있다.

[74] 예를 들면, 목표 이득 산출부(173)는 상기 RF 입력 신호의 크기가 변화되어 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득이 변화되는 경우, 상기 간섭 제거 신호에 대한 정격 입력 크기를 고려하여 목표 이득을 산출할 수 있다. 또 다른 예를 들면, 목표 이득 산출부(173)는 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이의 격리도가 변화되어 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득이 변화되는 경우, 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이에 요구되는 최적 격리도를 고려하여 상기 목표 이득을 산출할 수 있다.

[75] 제어부(175)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 산출된 목표 이득까지 점진적으로 변화시킬 수 있다. 제어부(175)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득이 점진적으로 변화되도록 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기를 조절할 수 있다. 제어부(175)는 제1 송수신 처리부(110)의 제1 감쇠기(113), 간섭 제거부(130)의 제2 감쇠기(133) 및 제2 송수신 처리부(150)의 제3 감쇠기(153) 중 적어도 하나를 제어하여 각 감쇠기로 입력되는 신호의 세기를 조절할 수 있다.

[76] 도 4를 더 참조하면, 제어부(175)는, 도 4의 (a) 및 (b)에 도시된 바와 같이, 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 일정한 변화율로 변화시킬 수 있다. 즉, 제어부(175)는, 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기를 선형적으로 변화시켜, 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득이 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 일정한 변화율로 변화되도록 할 수 있다. 여기서, 상기 변화율은 정수 스케일(도 4의 (a)) 또는 로그 스케일(도 4의 (b))을 가질 수 있다.

[77] 제어부(175)는, 도 4의 (c) 및 (d)에 도시된 바와 같이, 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 비선형적으로(non-linearly) 변화시킬 수도 있다. 즉, 제어부(175)는, 상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호

및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기를 비선형적으로 변화시켜, 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득이 목표 이득까지 미리 설정된 시간 동안 비선형적으로 변화되도록 할 수 있다.

[78] 예를 들면, 제어부(175)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 목표 이득까지 복수의 시간 구간 중 적어도 둘 이상의 구간에서 서로 다른 변화율로 변화시킬 수 있다(도 4의 (c)). 다른 예를 들면, 제어부(175)는 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 목표 이득까지 복수의 시간 구간에서 계단식으로(stepwise) 변화시킬 수 있다.

[79] 이와 같이, 간섭 제거 중계 장치(10)는, 이득 제어부(170)를 통해서 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화가 감지되면 아날로그 처리 단계 또는 디지털 처리 단계에서 신호의 세기를 점진적으로 조절하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득을 요구되는 최적 이득 레벨로 점진적으로 변화시킬 수 있다.

[80] 이에 따라, 간섭 제거부(130)가 안정적으로 간섭 신호를 제거하여 출력할 수 있으며, 다양한 이유로 변화되는 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득이 최적 이득 레벨로 일정하게 유지될 수 있어, 간섭 제거 중계 장치(10)는 안정적인 서비스와 일정한 커버리지를 제공할 수 있다.

[81]

[82] 도 5는 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치의 이득 제어 방법을 설명하기 위한 순서도이다. 도 5를 참조하면, 본 발명의 기술적 사상에 의한 일 실시예에 따른 간섭 제거 중계 장치의 이득 제어 방법은 도 1 내지 도 3에 도시된 간섭 제거 중계 장치(10)에서 시계열적으로 처리되는 단계들로 구성된다. 따라서, 이하에서 생략된 내용이라 하더라도 도 1 내지 도 3에 도시된 간섭 제거 중계 장치(10)에 관하여 이상에서 기술된 내용은 도 5의 입력 이득 제어 방법에도 적용됨을 알 수 있다.

[83] S5100 단계에서, 간섭 제거 중계 장치(10)는 이득 변화를 감지한다. 간섭 제거 중계 장치(10)는, 링크 안테나(LA)를 통해 입력되는 신호의 크기 변화, 링크 안테나(LA)와 서비스 안테나(SA) 사이의 격리도 변화 등을 측정하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득 변화를 감지한다.

[84] S5300 단계에서, 간섭 제거 중계 장치(10)는 간섭 제거 중계 장치(10)에 요구되는 최적 이득에 따라 간섭 제거 중계 장치(10)의 목표 이득을 산출한다. 여기서, 간섭 제거 중계 장치(10)는 이득 변화의 원인을 고려하여 상기 목표 이득을 산출할 수 있다.

[85] S5500 단계에서, 간섭 제거 중계 장치(10)는 간섭 제거 중계 장치(10)로 입력되는 신호에 대해 아날로그 처리 단계 및/또는 디지털 처리 단계에서 점진적으로 세기를 조절하여 간섭 제거 중계 장치(10)의 현재 이득을 목표 이득까지 점진적으로 변화시킨다.

[86] 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득이 최적 레벨까지 점진적으로 변화됨에 따라 간섭 제거부(130)가 입력 신호로부터 안정적으로 간섭 신호를 제거할 수 있다.

또한, 간섭 제거 중계 장치(10)의 이득이 최적 레벨로 일정하게 유지됨에 따라 간섭 제거 중계 장치(10)는 안정적인 서비스와 일정한 커버리지를 제공할 수 있다.

[87]

[88] 이상, 본 발명을 바람직한 실시예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

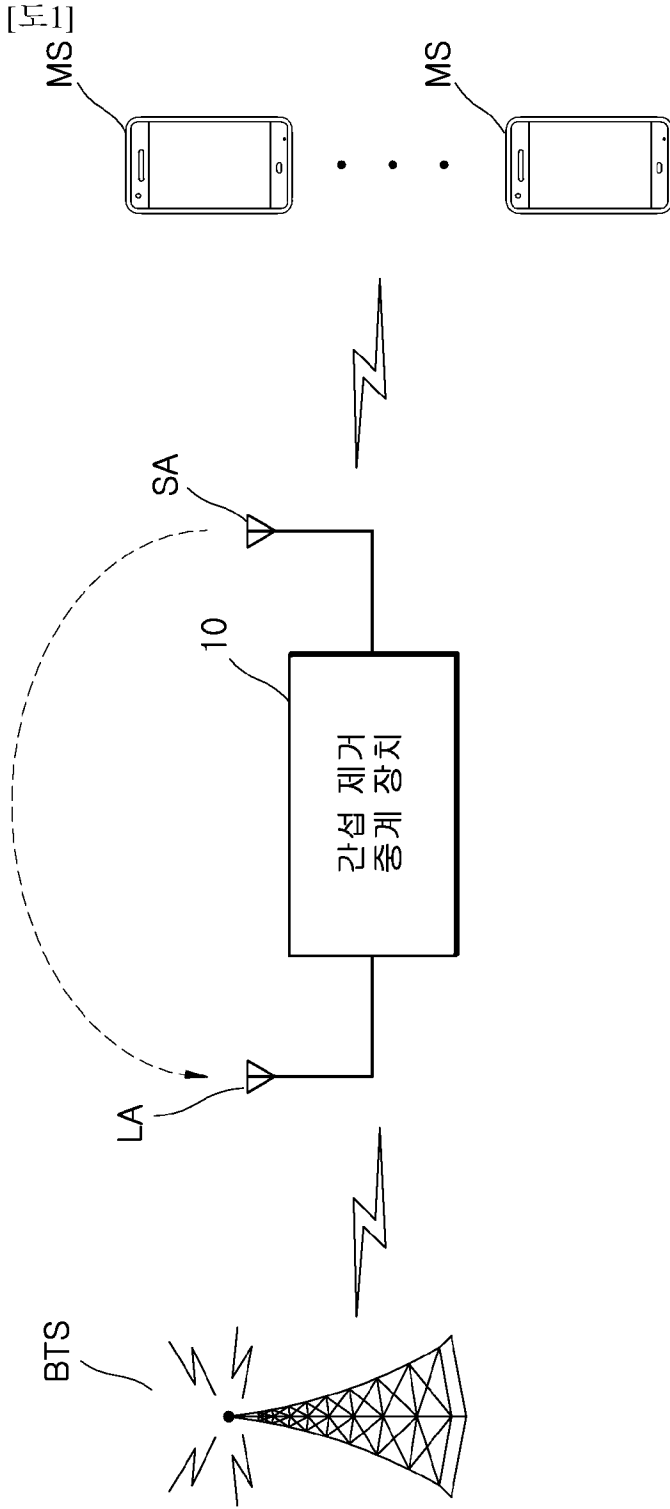
[89]

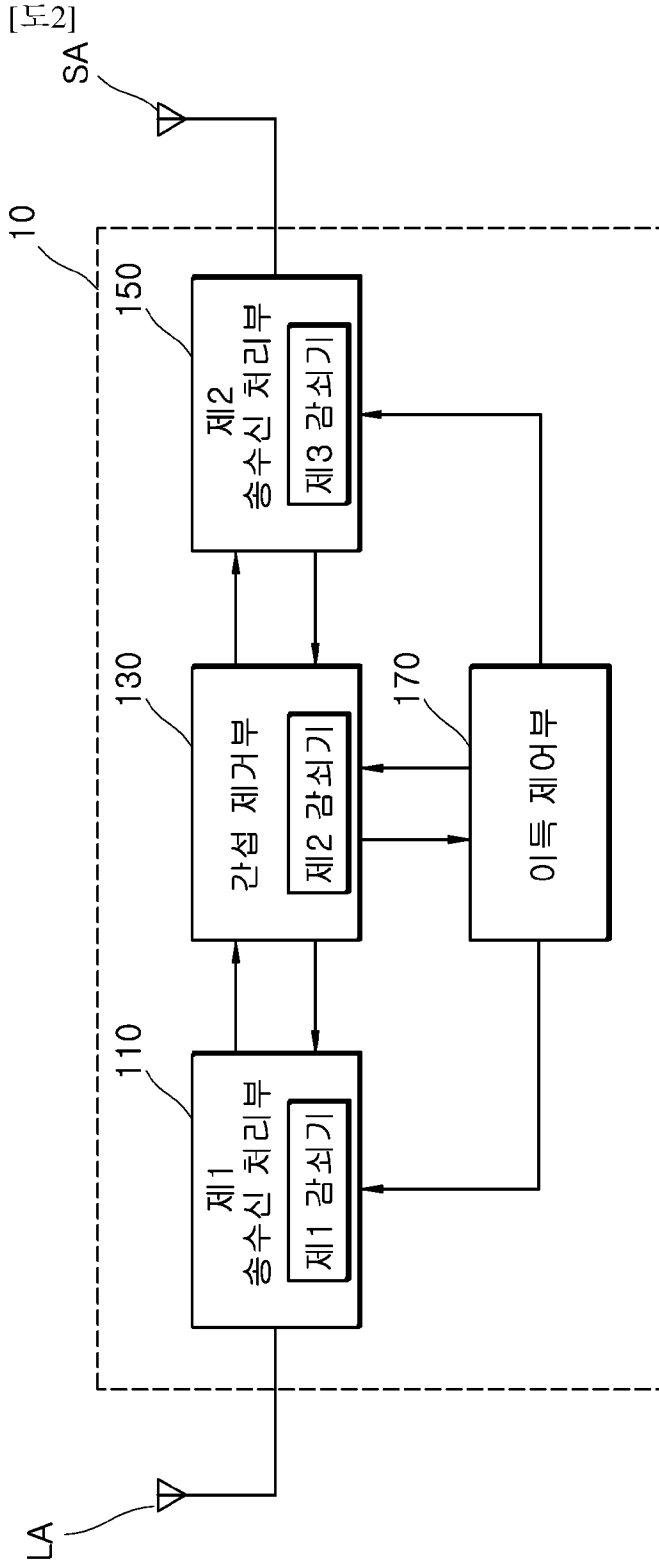
청구범위

- [청구항 1] 간섭 제거 중계 장치로서,
 기지국과 통신적으로 결합된(communicatively coupled) 링크 안테나를
 통해 입력되는 RF(radio frequency) 입력 신호를 디지털 입력 신호로
 변환하는 제1 송수신 처리부;
 상기 디지털 입력 신호로부터 간섭 신호를 제거하여 간섭 제거 신호를
 출력하는 간섭 제거부;
 상기 간섭 제거 신호를 RF 출력 신호로 변환하고, 상기 RF 출력 신호를
 증폭하는 제2 송수신 처리부; 및
 상기 간섭 제거 신호를 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를
 감지하고, 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화가 감지되면 상기 RF
 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의
 세기 조절을 통해 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 목표 이득까지
 변화시키는 이득 제어부;
 를 포함하는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 2] 제1 항에 있어서,
 상기 이득 제어부는,
 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 미리 설정된
 시간 동안 일정한 변화율로 변화시키는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 3] 제2 항에 있어서,
 상기 변화율은,
 정수 스케일 또는 로그 스케일을 갖는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 4] 제1 항에 있어서,
 상기 이득 제어부는,
 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 미리 설정된
 시간 동안 비선형적으로(non-linearly) 변화시키는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 5] 제4 항에 있어서,
 상기 미리 설정된 시간은,
 복수의 구간들로 구분되고,
 상기 이득 제어부는,
 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 상기 복수의
 구간들 중 적어도 둘 이상에서 서로 다른 변화율로 변화시키는, 간섭 제거
 중계 장치.
- [청구항 6] 제4 항에 있어서,
 상기 미리 설정된 시간은,
 복수의 구간들로 구분되고,
 상기 이득 제어부는,

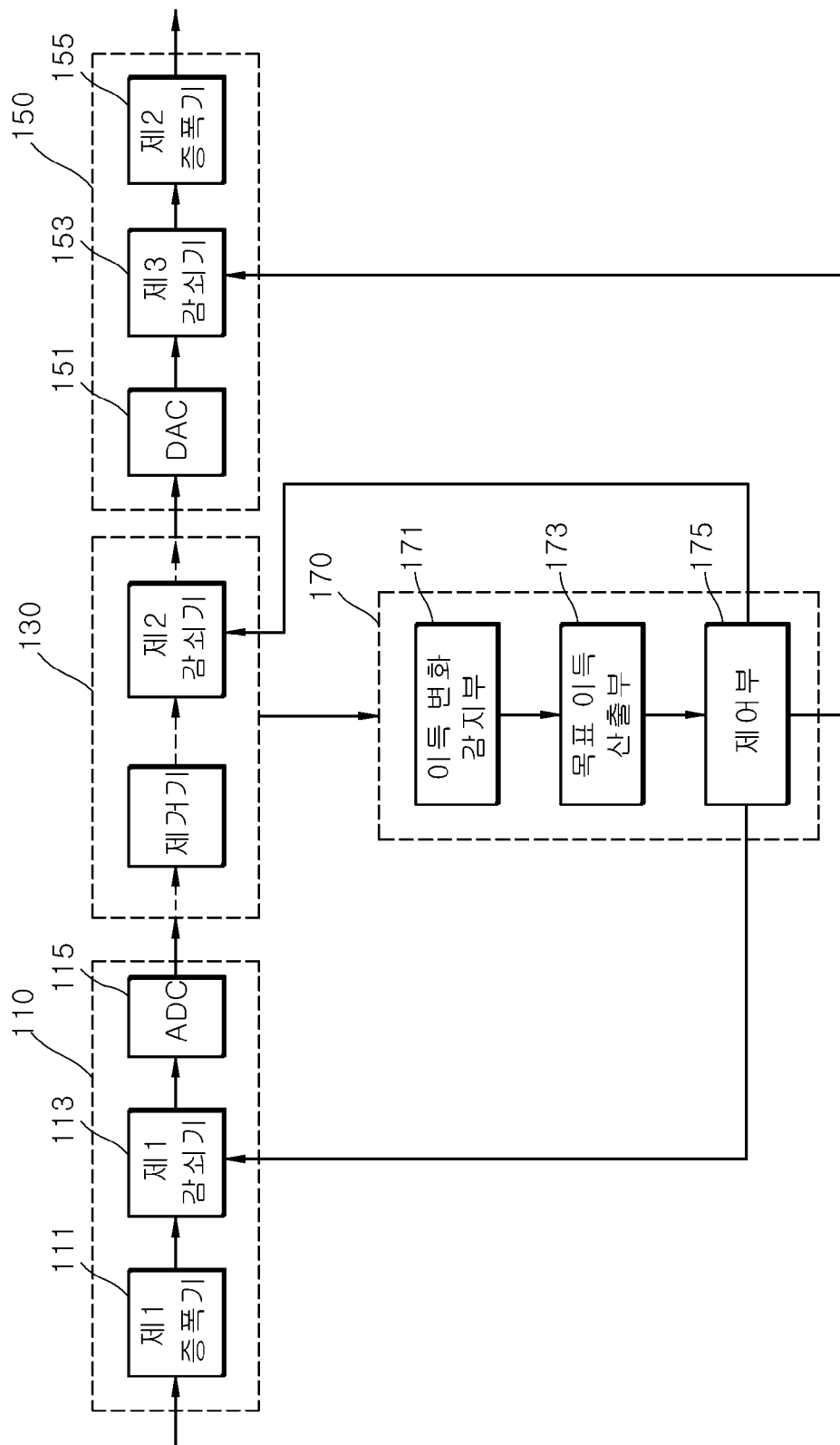
- 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 상기 목표 이득까지 상기 복수의 구간들에서 계단식으로(stepwise) 변화시키는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 7] 제1 항에 있어서,
상기 이득 제어부는,
상기 간섭 제거 신호를 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를 감지하는 이득 변화 감지부;
상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화가 감지되면, 상기 간섭 제거 중계 장치의 목표 이득을 산출하는 목표 이득 산출부; 및
상기 RF 입력 신호, 상기 간섭 제거 신호 및 상기 RF 출력 신호 중 적어도 하나의 세기를 조절하여 상기 간섭 제거 중계 장치의 현재 이득을 산출된 목표 이득까지 점진적으로 변화시키는 제어부;
를 포함하는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 8] 제7 항에 있어서,
상기 이득 변화 감지부는,
관리자의 제어 명령을 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 이득 변화를 더 감지하는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 9] 제7 항에 있어서,
상기 목표 이득 산출부는,
상기 간섭 제거 신호의 크기, 상기 간섭 제거 중계 장치의 최대 출력, 상기 링크 안테나와 사용자 단말과 통신적으로 결합된 서비스 안테나 사이의 격리도(isolation), 관리자의 입력 정보 중 적어도 하나를 기초로 상기 간섭 제거 중계 장치의 목표 이득을 산출하는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 10] 제1 항에 있어서,
상기 제1 송수신 처리부는,
상기 RF 입력 신호를 저잡음 증폭하는 제1 증폭기;
상기 저잡음 증폭된 RF 입력 신호의 세기를 조절하는 제1 감쇠기; 및
상기 세기 조절된 RF 입력 신호를 상기 디지털 입력 신호로 변환하는 아날로그/디지털 변환기;를 포함하고,
상기 이득 제어부는,
상기 제1 감쇠기를 제어하여 상기 RF 입력 신호의 세기를 조절하는, 간섭 제거 중계 장치.
- [청구항 11] 제1 항에 있어서,
상기 간섭 제거부는,
상기 디지털 입력 신호로부터 상기 간섭 신호를 제거하여 상기 간섭 제거 신호를 출력하는 제거기; 및
상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절하는 제2 감쇠기;를 포함하고,
상기 이득 제어부는,
상기 제2 감쇠기를 제어하여 상기 간섭 제거 신호의 세기를 조절하는,

간섭 제거 중계 장치.
[청구항 12] 제1 항에 있어서,
상기 제2 송수신 처리부는,
상기 간섭 제거 신호를 상기 RF 출력 신호로 변환하는 디지털/아날로그
변환기;
상기 RF 출력 신호의 세기를 조절하는 제3 감쇠기; 및
상기 세기 조절된 RF 출력 신호를 증폭하는 제2 증폭기;를 포함하고,
상기 이득 제어부는,
상기 제3 감쇠기를 제어하여 상기 RF 출력 신호의 세기를 조절하는, 간섭
제거 중계 장치.

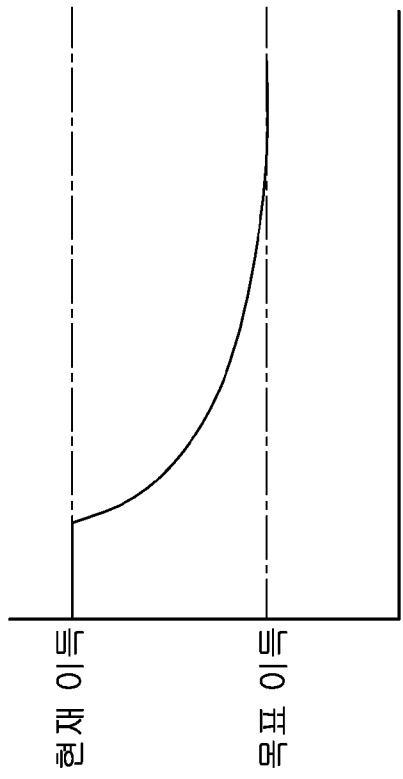




[도3]



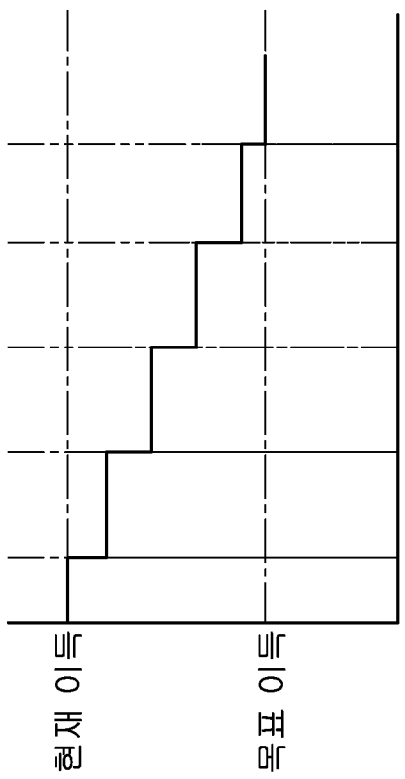
[도4]



te

ts

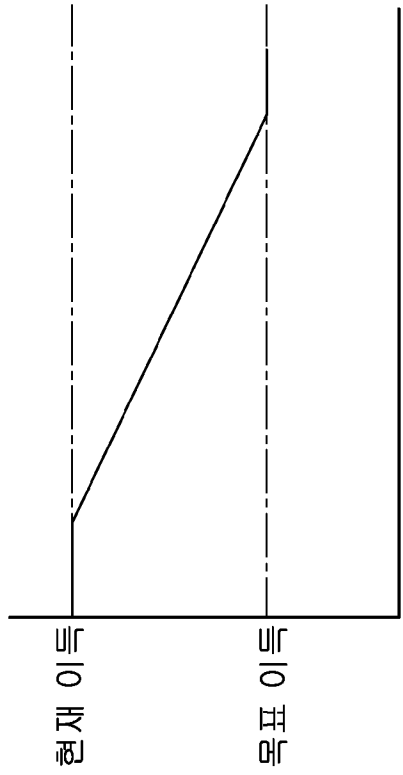
(b)



te

ts

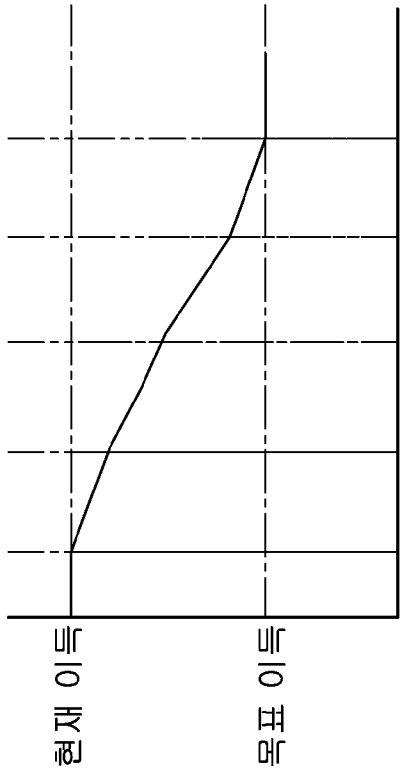
(d)



te

ts

(a)

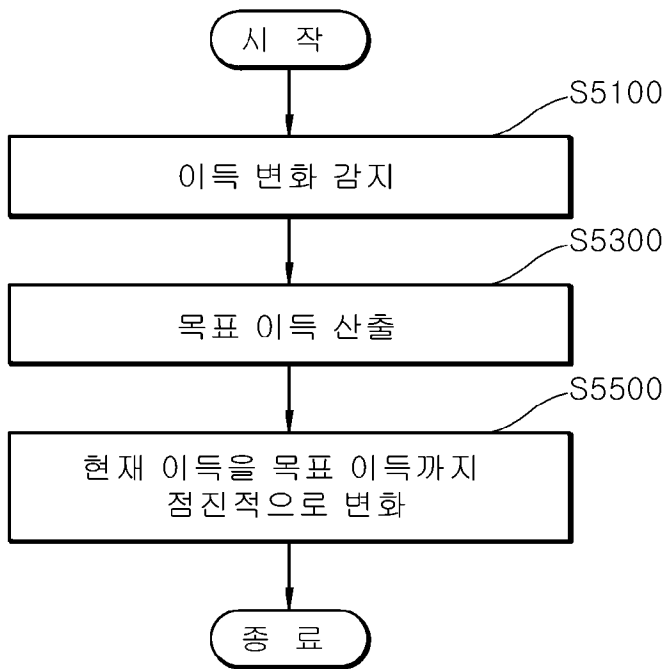


te

ts

(c)

[도5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2015/013241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04B 7/155(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)

H04B 7/155; H04B 1/59; H04B 15/02; H04B 1/16; H04B 1/10; H04B 7/14

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: interference cancellation, relay, RF input, AD converter, DA converter, gain control, non-linearly

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	KR 10-2007-0106363 A (NALDA CO., LTD.) 01 November 2007 See paragraphs [0030]-[0043]; claim 2; and figure 3.	1-3,10-12
A		4-9
Y	KR 10-2011-0040201 A (COLLEGE-INDUSTRY COOPERATION GROUP OF YONGIN SONGDAM COLLEGE) 20 April 2011 See paragraphs [0020]-[0047]; and figures 4, 5.	1-3,10-12
A	KR 10-2010-0015076 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 12 February 2010 See paragraphs [0045]-[0064]; and figure 4.	1-12
A	KR 10-2009-0111031 A (RF WINDOW CO., LTD.) 26 October 2009 See paragraphs [0086]-[0089]; and figure 3.	1-12
A	WO 2006-065616 A2 (TENSORCOMM, INC.) 22 June 2006 See page 14, line 33-page 16, line 18; and figure 6.	1-12

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search

07 APRIL 2016 (07.04.2016)

Date of mailing of the international search report

07 APRIL 2016 (07.04.2016)

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/KR2015/013241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2007-0106363 A	01/11/2007	NONE	
KR 10-2011-0040201 A	20/04/2011	KR 10-1084697 B1	22/11/2011
KR 10-2010-0015076 A	12/02/2010	NONE	
KR 10-2009-0111031 A	26/10/2009	NONE	
WO 2006-065616 A2	22/06/2006	AU 2002-352823 A1	10/06/2003
		AU 2003-205117 A1	30/07/2003
		AU 2003-278919 A1	08/04/2004
		AU 2003-282942 A1	04/05/2004
		AU 2003-301493 A1	04/05/2004
		CN 1593025 A	09/03/2005
		CN 1593030 A	09/03/2005
		CN 1703842 A	30/11/2005
		CN 1723627 A	18/01/2006
		EP 1442551 A1	04/08/2004
		EP 1454441 A2	08/09/2004
		EP 1550233 A1	06/07/2005
		EP 1579591 A2	28/09/2005
		EP 1579591 B1	06/06/2012
		JP 04173100 B2	29/10/2008
		JP 04210649 B2	21/01/2009
		JP 04444832 B2	31/03/2010
		JP 2005-505970 A	24/02/2005
		JP 2005-508109 A	24/03/2005
		JP 2006-500832 A	05/01/2006
		JP 2006-503503 A	26/01/2006
		KR 10-1011942 B1	31/01/2011
		KR 10-2004-0051595 A	18/06/2004
		KR 10-2004-0066098 A	23/07/2004
		KR 10-2005-0051702 A	01/06/2005
		US 2004-0017311 A1	29/01/2004
		US 2004-0017867 A1	29/01/2004
		US 2004-0022302 A1	05/02/2004
		US 2004-0030534 A1	12/02/2004
		US 2004-0052305 A1	18/03/2004
		US 2004-0081229 A1	29/04/2004
		US 2004-0098433 A1	20/05/2004
		US 2004-0136445 A1	15/07/2004
		US 2004-0146093 A1	29/07/2004
		US 2004-0151235 A1	05/08/2004
		US 2004-0160924 A1	19/08/2004
		US 2004-0208238 A1	21/10/2004
		US 2005-0031023 A1	10/02/2005
		US 2005-0031060 A1	10/02/2005
		US 2005-0075845 A1	07/04/2005
		US 2005-0101277 A1	12/05/2005

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 2005-0123080 A1	09/06/2005
		US 2005-0163039 A1	28/07/2005
		US 2005-0169354 A1	04/08/2005
		US 2005-0180364 A1	18/08/2005
		US 2005-0180496 A1	18/08/2005
		US 2006-0227730 A1	12/10/2006
		US 2006-0227854 A1	12/10/2006
		US 2006-0227908 A1	12/10/2006
		US 2006-0227909 A1	12/10/2006
		US 2007-0025299 A1	01/02/2007
		US 2007-0110131 A1	17/05/2007
		US 2007-0110132 A1	17/05/2007
		US 2007-0110133 A1	17/05/2007
		US 2007-0110134 A1	17/05/2007
		US 2007-0110135 A1	17/05/2007
		US 2007-0110136 A1	17/05/2007
		US 2007-0110137 A1	17/05/2007
		US 2007-0110196 A1	17/05/2007
		US 2007-0183483 A1	09/08/2007
		US 2007-0263704 A1	15/11/2007
		US 2009-0141776 A1	04/06/2009
		US 2010-0177856 A1	15/07/2010
		US 2010-0208774 A1	19/08/2010
		US 2010-0208854 A1	19/08/2010
		US 2010-0215082 A1	26/08/2010
		US 2010-0220824 A1	02/09/2010
		US 2010-0220826 A1	02/09/2010
		US 2010-0238981 A1	23/09/2010
		US 2010-0323624 A1	23/12/2010
		US 2010-0329402 A1	30/12/2010
		US 2011-0019656 A1	27/01/2011
		US 2011-0044378 A1	24/02/2011
		US 2011-0064066 A1	17/03/2011
		US 2011-0064172 A1	17/03/2011
		US 2011-0069742 A1	24/03/2011
		US 2011-0069796 A1	24/03/2011
		US 2011-0080923 A1	07/04/2011
		US 2011-0096767 A1	28/04/2011
		US 2011-0182330 A1	28/07/2011
		US 2011-0200151 A1	18/08/2011
		US 6711219 B2	23/03/2004
		US 6750818 B2	15/06/2004
		US 6856945 B2	15/02/2005
		US 7039136 B2	02/05/2006
		US 7068706 B2	27/06/2006
		US 7158559 B2	02/01/2007
		US 7200183 B2	03/04/2007
		US 7260506 B2	21/08/2007
		US 7359465 B2	15/04/2008
		US 7394879 B2	01/07/2008

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013241


Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		US 7430253 B2	30/09/2008
		US 7463609 B2	09/12/2008
		US 7474690 B2	06/01/2009
		US 7477710 B2	13/01/2009
		US 7577186 B2	18/08/2009
		US 7580448 B2	25/08/2009
		US 7623602 B2	24/11/2009
		US 7697595 B2	13/04/2010
		US 7702048 B2	20/04/2010
		US 7711075 B2	04/05/2010
		US 7715508 B2	11/05/2010
		US 7733941 B2	08/06/2010
		US 7787518 B2	31/08/2010
		US 7787572 B2	31/08/2010
		US 7808937 B2	05/10/2010
		US 7826516 B2	02/11/2010
		US 7876810 B2	25/01/2011
		US 7991088 B2	02/08/2011
		US 8005128 B1	23/08/2011
		US 8064498 B2	22/11/2011
		US 8085889 B1	27/12/2011
		US 8090006 B2	03/01/2012
		US 8121176 B2	21/02/2012
		US 8121177 B2	21/02/2012
		US 8179946 B2	15/05/2012
		US 8218602 B2	10/07/2012
		US 8218697 B2	10/07/2012
		US 8300745 B2	30/10/2012
		US 8374299 B2	12/02/2013
		US 8391338 B2	05/03/2013
		US 8462901 B2	11/06/2013
		US 8654689 B2	18/02/2014
		US 8761321 B2	24/06/2014
		WO 2003-029915 A2	10/04/2003
		WO 2003-029915 A3	17/06/2004
		WO 2003-030440 A1	10/04/2003
		WO 2003-046601 A2	05/06/2003
		WO 2003-046601 A3	23/10/2003
		WO 2003-060546 A2	24/07/2003
		WO 2003-060546 A3	23/09/2004
		WO 2004-028022 A1	01/04/2004
		WO 2004-036811 A2	29/04/2004
		WO 2004-036811 A3	05/08/2004
		WO 2004-036812 A2	29/04/2004
		WO 2004-036812 A3	15/07/2004
		WO 2006-065616 A3	01/02/2007
		WO 2007-021906 A2	22/02/2007
		WO 2007-021906 A3	28/06/2007
		WO 2007-038015 A2	05/04/2007
		WO 2007-038015 A3	06/12/2007

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2015/013241

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
		WO 2007-038016 A2	05/04/2007
		WO 2007-038016 A3	21/12/2007
		WO 2007-038017 A2	05/04/2007
		WO 2007-038017 A3	01/11/2007
		WO 2007-038018 A2	05/04/2007
		WO 2007-038018 A3	13/12/2007
		WO 2007-038039 A2	05/04/2007
		WO 2007-038039 A3	07/06/2007
		WO 2007-058752 A1	24/05/2007
		WO 2007-058754 A2	24/05/2007
		WO 2007-058754 A3	05/07/2007
		WO 2007-058769 A2	24/05/2007
		WO 2007-058769 A3	05/07/2007
		WO 2007-058770 A2	24/05/2007
		WO 2007-058770 A3	17/01/2008
		WO 2007-058791 A2	24/05/2007
		WO 2007-058791 A3	07/05/2009
		WO 2007-133974 A2	22/11/2007
		WO 2007-133974 A3	24/12/2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/155(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/155; H04B 1/59; H04B 15/02; H04B 1/16; H04B 1/10; H04B 7/14 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: 간섭 제거, 중계, RF 입력, AD 컨버터, DA 컨버터, 이득 조정, non-linearly		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y	KR 10-2007-0106363 A ((주)날다) 2007.11.01 단락 [0030]-[0043]; 청구항 2; 및 도면 3 참조.	1-3,10-12
A		4-9
Y	KR 10-2011-0040201 A (용인송담대학 산학협력단) 2011.04.20 단락 [0020]-[0047]; 및 도면 4, 5 참조.	1-3,10-12
A	KR 10-2010-0015076 A (삼성전자주식회사) 2010.02.12 단락 [0045]-[0064]; 및 도면 4 참조.	1-12
A	KR 10-2009-0111031 A (주식회사알에프원도우) 2009.10.26 단락 [0086]-[0089]; 및 도면 3 참조.	1-12
A	WO 2006-065616 A2 (SENSORCOMM, INC.) 2006.06.22 페이지 14, 라인 33 - 페이지 16, 라인 18; 및 도면 6 참조.	1-12
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 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 2016년 04월 07일 (07.04.2016)	국제조사보고서 발송일 2016년 04월 07일 (07.04.2016)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강희국 전화번호 +82-42-481-8264	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2007-0106363 A	2007/11/01	없음	
KR 10-2011-0040201 A	2011/04/20	KR 10-1084697 B1	2011/11/22
KR 10-2010-0015076 A	2010/02/12	없음	
KR 10-2009-0111031 A	2009/10/26	없음	
WO 2006-065616 A2	2006/06/22	AU 2002-352823 A1 AU 2003-205117 A1 AU 2003-278919 A1 AU 2003-282942 A1 AU 2003-301493 A1 CN 1593025 A CN 1593030 A CN 1703842 A CN 1723627 A EP 1442551 A1 EP 1454441 A2 EP 1550233 A1 EP 1579591 A2 EP 1579591 B1 JP 04173100 B2 JP 04210649 B2 JP 04444832 B2 JP 2005-505970 A JP 2005-508109 A JP 2006-500832 A JP 2006-503503 A KR 10-1011942 B1 KR 10-2004-0051595 A KR 10-2004-0066098 A KR 10-2005-0051702 A US 2004-0017311 A1 US 2004-0017867 A1 US 2004-0022302 A1 US 2004-0030534 A1 US 2004-0052305 A1 US 2004-0081229 A1 US 2004-0098433 A1 US 2004-0136445 A1 US 2004-0146093 A1 US 2004-0151235 A1 US 2004-0160924 A1 US 2004-0208238 A1 US 2005-0031023 A1 US 2005-0031060 A1 US 2005-0075845 A1 US 2005-0101277 A1	2003/06/10 2003/07/30 2004/04/08 2004/05/04 2004/05/04 2005/03/09 2005/03/09 2005/11/30 2006/01/18 2004/08/04 2004/09/08 2005/07/06 2005/09/28 2012/06/06 2008/10/29 2009/01/21 2010/03/31 2005/02/24 2005/03/24 2006/01/05 2006/01/26 2011/01/31 2004/06/18 2004/07/23 2005/06/01 2004/01/29 2004/01/29 2004/02/05 2004/02/12 2004/03/18 2004/04/29 2004/05/20 2004/07/15 2004/07/29 2004/08/05 2004/08/19 2004/10/21 2005/02/10 2005/02/10 2005/04/07 2005/05/12

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 2005-0123080 A1	2005/06/09
		US 2005-0163039 A1	2005/07/28
		US 2005-0169354 A1	2005/08/04
		US 2005-0180364 A1	2005/08/18
		US 2005-0180496 A1	2005/08/18
		US 2006-0227730 A1	2006/10/12
		US 2006-0227854 A1	2006/10/12
		US 2006-0227908 A1	2006/10/12
		US 2006-0227909 A1	2006/10/12
		US 2007-0025299 A1	2007/02/01
		US 2007-0110131 A1	2007/05/17
		US 2007-0110132 A1	2007/05/17
		US 2007-0110133 A1	2007/05/17
		US 2007-0110134 A1	2007/05/17
		US 2007-0110135 A1	2007/05/17
		US 2007-0110136 A1	2007/05/17
		US 2007-0110137 A1	2007/05/17
		US 2007-0110196 A1	2007/05/17
		US 2007-0183483 A1	2007/08/09
		US 2007-0263704 A1	2007/11/15
		US 2009-0141776 A1	2009/06/04
		US 2010-0177856 A1	2010/07/15
		US 2010-0208774 A1	2010/08/19
		US 2010-0208854 A1	2010/08/19
		US 2010-0215082 A1	2010/08/26
		US 2010-0220824 A1	2010/09/02
		US 2010-0220826 A1	2010/09/02
		US 2010-0238981 A1	2010/09/23
		US 2010-0323624 A1	2010/12/23
		US 2010-0329402 A1	2010/12/30
		US 2011-0019656 A1	2011/01/27
		US 2011-0044378 A1	2011/02/24
		US 2011-0064066 A1	2011/03/17
		US 2011-0064172 A1	2011/03/17
		US 2011-0069742 A1	2011/03/24
		US 2011-0069796 A1	2011/03/24
		US 2011-0080923 A1	2011/04/07
		US 2011-0096767 A1	2011/04/28
		US 2011-0182330 A1	2011/07/28
		US 2011-0200151 A1	2011/08/18
		US 6711219 B2	2004/03/23
		US 6750818 B2	2004/06/15
		US 6856945 B2	2005/02/15
		US 7039136 B2	2006/05/02
		US 7068706 B2	2006/06/27
		US 7158559 B2	2007/01/02
		US 7200183 B2	2007/04/03
		US 7260506 B2	2007/08/21
		US 7359465 B2	2008/04/15
		US 7394879 B2	2008/07/01

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		US 7430253 B2	2008/09/30
		US 7463609 B2	2008/12/09
		US 7474690 B2	2009/01/06
		US 7477710 B2	2009/01/13
		US 7577186 B2	2009/08/18
		US 7580448 B2	2009/08/25
		US 7623602 B2	2009/11/24
		US 7697595 B2	2010/04/13
		US 7702048 B2	2010/04/20
		US 7711075 B2	2010/05/04
		US 7715508 B2	2010/05/11
		US 7733941 B2	2010/06/08
		US 7787518 B2	2010/08/31
		US 7787572 B2	2010/08/31
		US 7808937 B2	2010/10/05
		US 7826516 B2	2010/11/02
		US 7876810 B2	2011/01/25
		US 7991088 B2	2011/08/02
		US 8005128 B1	2011/08/23
		US 8064498 B2	2011/11/22
		US 8085889 B1	2011/12/27
		US 8090006 B2	2012/01/03
		US 8121176 B2	2012/02/21
		US 8121177 B2	2012/02/21
		US 8179946 B2	2012/05/15
		US 8218602 B2	2012/07/10
		US 8218697 B2	2012/07/10
		US 8300745 B2	2012/10/30
		US 8374299 B2	2013/02/12
		US 8391338 B2	2013/03/05
		US 8462901 B2	2013/06/11
		US 8654689 B2	2014/02/18
		US 8761321 B2	2014/06/24
		WO 2003-029915 A2	2003/04/10
		WO 2003-029915 A3	2004/06/17
		WO 2003-030440 A1	2003/04/10
		WO 2003-046601 A2	2003/06/05
		WO 2003-046601 A3	2003/10/23
		WO 2003-060546 A2	2003/07/24
		WO 2003-060546 A3	2004/09/23
		WO 2004-028022 A1	2004/04/01
		WO 2004-036811 A2	2004/04/29
		WO 2004-036811 A3	2004/08/05
		WO 2004-036812 A2	2004/04/29
		WO 2004-036812 A3	2004/07/15
		WO 2006-065616 A3	2007/02/01
		WO 2007-021906 A2	2007/02/22
		WO 2007-021906 A3	2007/06/28
		WO 2007-038015 A2	2007/04/05
		WO 2007-038015 A3	2007/12/06

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
		WO 2007-038016 A2	2007/04/05
		WO 2007-038016 A3	2007/12/21
		WO 2007-038017 A2	2007/04/05
		WO 2007-038017 A3	2007/11/01
		WO 2007-038018 A2	2007/04/05
		WO 2007-038018 A3	2007/12/13
		WO 2007-038039 A2	2007/04/05
		WO 2007-038039 A3	2007/06/07
		WO 2007-058752 A1	2007/05/24
		WO 2007-058754 A2	2007/05/24
		WO 2007-058754 A3	2007/07/05
		WO 2007-058769 A2	2007/05/24
		WO 2007-058769 A3	2007/07/05
		WO 2007-058770 A2	2007/05/24
		WO 2007-058770 A3	2008/01/17
		WO 2007-058791 A2	2007/05/24
		WO 2007-058791 A3	2009/05/07
		WO 2007-133974 A2	2007/11/22
		WO 2007-133974 A3	2008/12/24