

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(10) 국제공개번호
WO 2010/126322 A2

PCT

(43) 국제공개일
2010년 11월 4일 (04.11.2010)

- (51) 국제특허분류:
H04W 52/00 (2009.01) H04W 52/34 (2009.01)
H04W 52/04 (2009.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2010/002724
- (22) 국제출원일: 2010년 4월 29일 (29.04.2010)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
61/173,650 2009년 4월 29일 (29.04.2009) US
61/178,533 2009년 5월 15일 (15.05.2009) US
61/187,697 2009년 6월 17일 (17.06.2009) US
61/242,536 2009년 9월 15일 (15.09.2009) US
61/242,860 2009년 9월 16일 (16.09.2009) US
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국 전자 통신 연구원 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 가정동 161, 305-350 Daejeon (KR).

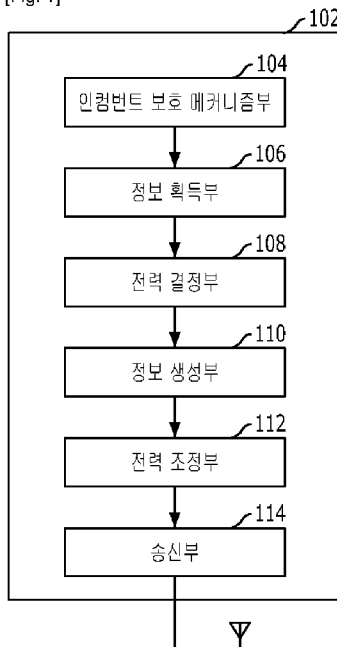
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 황성현 (HWANG, Sung-Hyun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 136 동 906 호, 305-755 Daejeon (KR). 고광진 (KO, Gwangzeen) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 반석동 반석마을 7 단지 707 동 801 호, 305-750 Daejeon (KR). 김창주 (KIM, Chang-Joo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 105 동 1502 호, 305-761 Daejeon (KR). 송명선 (SONG, Myung-Sun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 어은동 한빛아파트 101 동 1204 호, 305-755 Daejeon (KR). 엄중선 (UM, Jung-Sun) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 반석동 반석마을 6 단지 606 동 1303 호, 305-750 Daejeon (KR). 최민서 (CHOI, Min-Sheo) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 지족동 열매마을 3 단지 아파트 303 동 504 호, 305-769 Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 신성 (SHINSUNG PATENT FIRM); 서울시 송파구 중대로 105 (가락동 99-7) ID 타워 601 호, 138-805 Seoul (KR).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: TRANSMISSION POWER CONTROL METHOD AND DEVICE FOR COGNITIVE RADIO DEVICE

(54) 발명의 명칭: 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치

[Fig. 1]



- 104 ... Incumbent protection mechanism unit
106 ... Information acquisition unit
108 ... Power determination unit
110 ... Information generation unit
112 ... Power adjustment unit
114 ... Transmission unit

(57) Abstract: The present invention relates to a transmission power control method and device. The transmission power control method for a cognitive radio device according to one embodiment of the present invention includes obtaining CR environmental information about a registered user or an unregistered user occupying an adjacent channel or an adjacent cell of a cognitive radio device, determining a transmission power value of the cognitive radio device using the CR environmental information, and generating transmission power control information including a transmission power value. According to the present invention, the reliable communication of the cognitive radio device can be guaranteed and at the same time interference for a registered user can be minimized.

(57) 요약서: 본 발명은 송신 전력 제어 방법 및 장치에 관한 것이다. 본 발명의 일 실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법은, 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보를 획득하는 단계, CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계 및 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 단계를 포함한다. 본 발명에 의하면 인지 무선 디바이스의 신뢰성 있는 통신을 보장하는 동시에 인가된 사용자에게 대한 간섭을 최소화할 수 있는 효과가 있다.



(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, KR, 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 (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).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치 기술분야

- [1] 본 발명은 송신 전력 제어 방법 및 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

[2]

배경기술

- [3] 무선 통신 기술의 급속한 발전에 따라, 주파수 자원의 고갈 문제가 발생하고 있다. 거의 대부분의 주파수 대역이 다수의 무선 통신 서비스에 각각 배타적으로 할당되어 있기 때문에, 향후 개발될 새로운 무선 통신 서비스에 할당될 수 있는 주파수 대역은 거의 없는 실정이다.
- [4] 하지만 일부 무선 통신 서비스에 할당된 주파수 대역은 효율적으로 사용되지 못하고 있다. 예를 들어, 셀 방식의 네트워크 대역은 세계 대부분의 지역에서 과부화되지만, 아마추어 무선 또는 페이징 주파수 대역은 그렇지 않다.
- [5] 이러한 무선 자원의 부족 문제를 해결하기 위해, 최근에 논의되고 있는 기술 중 하나가 인지 무선(Cognitive Radio: CR) 기술이다. 상기 무선 인지 기술은, 사용 효율이 떨어지는 무선 자원을 검색하여, 해당 주파수를 할당받아 사용하던 기존 시스템에 간섭을 주지 않으면서 주파수 무선 자원을 공유함으로써, 무선 자원 효율성을 높일 수 있다.
- [6] 인지 무선 기술에서는 임의의 주파수 대역에 대한 사용을 정식으로 인가받은 사용자를 우선 사용자(primary user) 또는 인가 사용자(licensed user) 또는 인컴버트 사용자(incumbent user)라고 한다. 그리고 임의의 주파수 대역에 대한 사용을 인가받지 않은 사용자를 비우선 사용자(secondary user) 또는 비인가 사용자(unlicensed user)라고 한다.
- [7] 인지 무선 기술에서 가장 중요하게 고려되어야 할 요소는 비인가 사용자의 인가 사용자에 대한 간섭 문제이다. 인가된 사용자에 대한 간섭을 피하면서 높은 스펙트럼 효율을 보증하기 위하여 해결되어야 할 문제 중 하나는 비인가 사용자의 인지 무선 디바이스(Cognitive Radio Device)의 송신 전력 제어이다. 즉, 모든 인지 무선 디바이스는 신뢰성있는(reliable) 통신을 보장하면서도 인가 사용자에 대한 간섭을 피할 수 있도록 하는 송신 전력 기능을 갖추어야 한다.

[8]

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [9] 본 발명은 인지 무선 디바이스의 신뢰성 있는 통신을 보장하는 동시에 인가된 사용자에 대한 간섭을 최소화할 수 있는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치를 제공하는 것을 일 목적으로 한다.

- [10] 또한 본 발명은 다양한 요소를 고려함으로써 보다 효율적으로 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어할 수 있는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치를 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.
- [11] 또한 본 발명은 동종 및 이종 시스템 간 공존을 용이하게 하고, 인지 무선 디바이스의 전력 소모를 최소화할 수 있는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치를 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.
- [12] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있고, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 이해될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

[13]

과제 해결 수단

- [14] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명은 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서, 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보를 획득하는 단계, CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계 및 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 일 특징으로 한다.
- [15] 또한 본 발명은 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 장치에 있어서, 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보를 획득하는 정보 획득부, CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 전력 결정부 및 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 정보 생성부를 포함하는 것을 다른 특징으로 한다.
- [16] 또한 본 발명은 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서, 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보, 인지 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 인지 무선 디바이스의 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계, CR 환경 정보, 전송 방식 정보, 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계 및 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 또 다른 특징으로 한다.
- [17] 또한 본 발명은 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 장치에 있어서, 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보, 인지 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 인지 무선 디바이스의 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 획득하는 정보 획득부, CR 환경 정보, 전송 방식 정보, 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 인지 무선

디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 전력 결정부 및 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 정보 생성부를 포함하는 것을 또 다른 특징으로 한다.

[18]

발명의 효과

[19] 전술한 바와 같은 본 발명에 의하면, 인지 무선 디바이스의 신뢰성 있는 통신을 보장하는 동시에 인가된 사용자에게 대한 간섭을 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[20] 또한 본 발명에 의하면 다양한 요소를 고려함으로써 보다 효율적으로 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어할 수 있는 장점이 있다.

[21] 또한 본 발명에 의하면 동종 및 이종 시스템 간 공존을 용이하게 하고, 인지 무선 디바이스의 전력 소모를 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[22]

도면의 간단한 설명

[23] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면.

[24] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면.

[25] 도 3은 본 발명의 제3실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면.

[26] 도 4는 본 발명의 제4실시예에서 인접 신호를 고려한 초기 송신 전력 값의 설정 예.

[27] 도 5는 본 발명의 제4실시예에서 변조 방식을 고려한 초기 송신 전력 값의 설정 예.

[28] 도 6은 본 발명의 제4실시예에서 인접 신호를 고려한 전력 갱신 값의 설정 예.

[29] 도 7은 본 발명의 제4실시예에서 변조 방식을 고려한 전력 갱신 값의 설정 예.

[30] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도.

[31] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도.

[32]

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[33] 전술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서

동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[34]

[35] 본 명세서에서는 임의의 주파수 대역에 대한 사용을 정식으로 인가받은 사용자, 즉 우선 사용자(primary user) 또는 인가 사용자(licensed user) 또는 인컴번트 사용자(incumbent user)를 인가 사용자로 지칭한다. 또한 임의의 주파수 대역에 대한 사용을 인가받지 않은 사용자, 즉 비우선 사용자(secondary user) 또는 비인가 사용자(unlicensed user)를 비인가 사용자로 지칭한다.

[36]

[37] 인지 무선 시스템에서 모든 디바이스(device)는 송신 전력 제어(Transmit Power Control: TPC) 기능을 제공해야 한다. 송신 전력 제어의 목적은 인지 무선 디바이스가 신뢰할 수 있는(reliable) 통신이 가능한 최소 송신 전력을 사용하도록 하면서, 인가 사용자에 대한 간섭을 방지하고, 다른 비인가 사용자에 대한 간섭을 완화하는 것이다. 이에 따라 동종 및 이종 시스템 간의 공존이 용이해지며, 디바이스의 전력 소모가 감소한다. 이러한 목적을 달성하기 위해서는 디바이스의 송신 전력을 짧은 시간에 최적화하는 것이 필요하다.

[38] 인지 무선 디바이스의 송신 전력은 [수학식 1]과 같이 나타낼 수 있다.

[39]

[40] 수학식 1

$$P_{next} = \begin{cases} P_i, & \text{at the first transmission} \\ P_{prev} + \Delta P, & \text{following the first transmission} \end{cases}$$

[41]

[42] [수학식 1]에서, Pnext는 결정될 송신 전력 값을 나타낸다. 그리고 Pi는 초기 송신 전력 값을 나타내며, Pprev는 이전 송신 전력 값을, ΔP는 전력 갱신(power update) 값을 각각 나타낸다.

[43] [수학식 1]을 참조하면, 인지 무선 디바이스는 최초 신호 전송 시에 초기 송신 전력 값(Pi)을 사용하며, 이 후 송신 전력의 변경이 요구될 때에는 전력 갱신 값(ΔP)을 통해 전력 레벨이 조정된다. 따라서, 인지 무선 시스템에서 송신 전력 제어 메커니즘의 핵심은 주변 환경(neighbouring environments) 및 전송 방식(transmission scheme) 등을 고려하여 초기 송신 전력 값과 전력 갱신 값을 결정하는 것이다.

[44] 이에 따라 본 발명에서는 CR(Cognitive Radio) 환경 정보, 인지 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 인지 무선 디바이스의 신호 품질 정보 등을 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어한다.

[45] 인지 무선 시스템에서 인지 무선 디바이스가 현재 점유하고 있는 채널을 동작 채널(operating channel)이라고 하며, 동작 채널과 인접한 채널을 인접 채널(adjacent channel)이라고 한다. 또한 인지 무선 디바이스가 현재 점유하고 있는 셀을 동작 셀(operating cell)이라고 하며, 동작 셀과 인접한 셀을 인접

셀(adjacent cell)(또는 주변 네트워크(neighbouring network))이라고 한다.

- [46] CR 환경 정보는 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀과 같은 주변 환경에 대한 정보이다. 보다 구체적으로, CR 환경 정보는 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에 대한 정보이다. CR 환경 정보는 주변 환경에 다른 사용자가 존재하는지 여부에 대한 정보인 사용자 존재 여부 정보, 주변 환경에 존재하는 사용자가 인가 사용자인지 비인가 사용자인지에 대한 정보인 사용자 타입 정보, 주변 환경에 존재하는 사용자의 수를 나타내는 사용자 수 정보, 주변 환경에 존재하는 사용자의 주파수 위치를 나타내는 사용자 주파수 위치 정보 등을 포함한다.
- [47] 본 발명은 이러한 CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어한다. 예를 들어, 인지 무선 디바이스의 초기 송신 전력 및 전력 갱신 값은 인접 채널에 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 존재하는지 여부에 따라 조정될 수 있다. 또한 인지 무선 디바이스의 초기 송신 전력 및 전력 갱신 값은 인접 채널 또는 인접 셀에 존재하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자의 수 및 주파수의 위치를 고려하여 결정될 수도 있다.
- [48] 만약 인접 채널 또는 인접 셀에 어떠한 신호도 존재하지 않는다면, 인지 무선 디바이스의 초기 송신 전력 또는 전력 갱신 값은 최대 값까지 허용될 수 있다. 그러나 인접 채널 또는 인접 셀에 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 나타나면, 초기 송신 전력 또는 전력 갱신 값은 감소된다.
- [49] 인접 채널 또는 인접 셀에 나타난 신호의 타입에 따라 전력 제어가 달라질 수 있다. 예를 들어, 인가 사용자가 나타났을 때의 인지 무선 디바이스의 전력 레벨은 비인가 사용자가 나타났을 때의 그것보다 같거나 낮아야 한다. 따라서 인지 무선 디바이스의 주변 환경에 존재하는 다른 사용자의 수 및 주파수 위치 정보를 전력 제어에 반영하기 위해 적절한 가중 요소(weighting factor)를 적용할 수 있다.
- [50] CR 환경 정보는 제어 메커니즘(Controlling Mechanism) 또는 인컴벤트 보호 메커니즘(Incumbent Protection Mechanism)이라 불리는 기능에 의해 획득될 수 있다. 인컴벤트 보호 메커니즘의 예로는 현재 인지 무선 시스템에서 이용되고 있는 지오 로케이션(geo location) 기능, 데이터베이스(database) 기능, 스펙트럼 센싱(spectrum sensing) 기능, 인지 파일럿 채널(cognition pilot channel) 기능(또는 CR 전용 주파수 대역(dedicated frequency band for CR)) 등을 들 수 있다. 본 발명의 실시예에 의한 인지 무선 디바이스는 이러한 인컴벤트 보호 메커니즘을 직접 수행하여 CR 환경 정보를 획득할 수도 있고, 인컴벤트 보호 메커니즘을 갖고 있는 다른 디바이스로부터 CR 환경 정보를 획득할 수도 있다. 만약 인지 무선 디바이스가 보유하고 있는 인컴벤트 보호 메커니즘이 하나 이상이거나, 인컴벤트 보호 메커니즘을 갖고 있는 다른 디바이스로부터 얻을 수 있는 CR 환경 정보가 하나 이상인 경우, 획득된 정보들은 해당 인컴벤트 보호 기능의 성능 및 신뢰도에 따라 다양한 형태로 결합될 수 있다.

- [51] 한편, 본 발명에 의하면 인지 디바이스의 신호 전송 방식에 따라 송신 전력을 제어할 수 있다. 전송 방식의 예로는 변조 방식(modulation scheme) 또는 부호화 방식(coding scheme) 등을 들 수 있다. 예를 들어, 높은 차수의 변조 방식을 사용하는 디바이스는 링크 품질(link quality)을 유지하기 위하여 보다 높은 송신 전력을 필요로 할 수 있다. 또한 송신 전력 레벨을 신속하게 조정하기 위하여, 높은 차수의 변조 방식을 사용하는 디바이스는 낮은 차수의 변조 방식을 사용하는 디바이스의 전력 갱신 값보다 더 큰 전력 레벨을 필요로 할 수 있다.
- [52] 이하에서는 실시예를 통해 본 발명에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법 및 장치에 관해 보다 상세히 설명한다.
- [53]
- [54] <제1실시예>
- [55] 도 1은 본 발명의 제1실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [56] 도 1을 참조하면, 인지 무선 디바이스(102)는 인컴버트 보호 메커니즘부(104), 정보 획득부(106), 전력 결정부(108), 정보 생성부(110), 전력 조정부(112), 송신부(114)를 포함한다.
- [57] 인컴버트 보호 메커니즘부(104)는 인컴버트 보호 메커니즘, 즉 지오 로케이션 기능, 데이터베이스 기능, 스펙트럼 센싱 기능 또는 인지 파일럿 채널 기능 중 적어도 하나를 수행하여 CR 환경 정보를 획득한다. 여기서 CR 환경 정보는 사용자 존재 여부 정보, 사용자 타입 정보, 사용자 수 정보, 사용자 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함한다.
- [58] 정보 획득부(106)는 인컴버트 보호 메커니즘부(104)로부터 CR 환경 정보를 획득한다. 정보 획득부(106)는 CR 환경 정보 외에도 인지 무선 디바이스(102)의 전송 방식 정보 또는 신호 품질 정보를 획득할 수 있다. 여기서 전송 방식 정보는 인지 무선 디바이스(102)의 변조 방식 정보 또는 부호화 방식 정보를 포함할 수 있다. 또한 신호 품질 정보는 인지 무선 디바이스(102)의 신호 품질을 나타내는 파라미터(예를 들면, RSSI, CINR, PER 등)를 포함할 수 있다.
- [59] 전력 결정부(108)는 정보 획득부(106)에 의해 획득된 CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스(102)의 송신 전력 값을 결정한다. 예를 들어 전력 결정부(108)는 인지 무선 디바이스(102)의 인접 채널 또는 인접 셀에 다른 사용자가 존재하는지 여부, 인접 채널 또는 인접 셀에 존재하는 다른 사용자의 타입, 수, 주파수 위치 정보 등을 이용하여 인지 무선 디바이스(102)의 초기 송신 전력 또는 전력 갱신 값을 결정할 수 있다. 전력 결정부(108)는 CR 환경 정보 외에도 정보 획득부(106)에 의해 획득된 전송 방식 정보 또는 신호 품질 정보를 고려하여 송신 전력을 결정할 수 있다.
- [60] 만약 인지 무선 디바이스(102)의 인접 채널 또는 인접 셀이 인가 사용자 또는 다른 비인가 사용자에 의해 점유된 경우, 전력 결정부(108)는 인지 무선 디바이스(102)의 송신 전력 값을 이전 값보다 감소시킨다. 이에 따라 인접 채널

또는 인접 셀을 점유하는 다른 사용자에게 대한 인지 무선 디바이스(102)의 간섭을 줄일 수 있다.

[61] 전력 결정부(108)는 인접 채널 또는 인접 셀이 인가 사용자에게 의해 점유된 경우, 인지 무선 디바이스(102)의 송신 전력을 비인가 사용자에게 의해 점유된 경우보다 작은 값으로 결정한다. 또한 전력 결정부(108)는 인지 무선 디바이스(102)가 높은 차수의 변조 방식을 사용할 때의 송신 전력 값을, 낮은 차수의 변조 방식을 사용할 때보다 작은 값으로 결정한다.

[62] 정보 생성부(110)는 전력 결정부(108)에 의해 결정된 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성한다. 그리고 전력 조정부(112)는 정보 생성부(110)에 의해 생성된 송신 전력 제어 정보에 따라 인지 무선 디바이스(102)의 송신 전력을 조정하고, 송신부(114)는 조정된 송신 전력으로 신호를 송신한다.

[63]

[64] <제2실시예>

[65] 도 2는 본 발명의 제2실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[66] 도 2에 나타난 바와 같이, 인지 무선 디바이스(202)는 정보 획득부(204), 전력 결정부(206), 정보 생성부(208), 전력 조정부(210), 송신부(212)를 포함한다. 인지 무선 디바이스(202)에 포함된 정보 획득부(204), 전력 결정부(206), 정보 생성부(208), 전력 조정부(210), 송신부(212)의 기능은 도 1의 인지 무선 디바이스(102)에 포함된 정보 획득부(106), 전력 결정부(108), 정보 생성부(110), 전력 조정부(112), 송신부(114)의 기능과 동일하므로 자세한 설명은 생략한다.

[67] 한편, 도 2의 인지 무선 디바이스(202)는 도 1의 인지 무선 디바이스(102)와 달리 인컴버트 보호 메커니즘 기능을 가지고 있지 않다. 따라서 인지 무선 디바이스(202)의 정보 획득부(204)는 인컴버트 보호 메커니즘부(216)를 포함하고 있는 다른 디바이스(214)로부터 CR 환경 정보를 획득할 수 있다.

[68] 그 밖에 인지 무선 디바이스(202)가 송신 전력을 제어하는 방법은 도 1의 인지 무선 디바이스(102)와 동일하다.

[69]

[70] <제3실시예>

[71] 도 3은 본 발명의 제3실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 도면이다.

[72] 도 3에 나타난 바와 같이, 인지 무선 디바이스(302)는 전력 조정부(304), 송신부(306)를 포함한다. 인지 무선 디바이스(302)는 인컴버트 보호 메커니즘부(310), 정보 획득부(312), 전력 결정부(314), 정보 생성부(316)를 포함하는 다른 디바이스(308)로부터 송신 전력 제어 정보를 전송받고, 이 송신 전력 제어 정보를 이용하여 송신 전력을 조정한다.

[73] 디바이스(308)는 인컴버트 보호 메커니즘부(310)를 통해 CR 환경 정보를 획득하고, 이를 정보 획득부(312)에 전달한다. 전력 결정부(314)는 정보

획득부(312)에 의해 전달된 CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스(302)의 송신 전력 값을 결정한다. 그리고 정보 생성부(316)는 결정된 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하고 이를 인지 무선 디바이스(302)에 전송한다.

[74] [표 1]은 정보 생성부(316)에 의해 생성되는 송신 전력 제어 정보의 일 실시예로서, MAC 제어 메시지인 Transmit Power Control IE의 포맷을 나타낸다.

[75]

[76] 표 1

신 택스(Syntax)	크기(Size)	비 고(Notes)
Transmit_Power_Control_IE_Fo rmat {		
Element ID	1 byte	Set to the value that identifies the information element
Length (= 1+3xN)	1 byte	
N	1 byte	Number of TPC fields
For (i=1, i <=N, i++){		
TPC	3 bytes	[표 2] 참조
}		
}		

[77]

[78] [표 2]는 [표 1]의 TPC 필드의 포맷을 나타낸다.

[79]

[80] 표 2

신 택스(Syntax)	크기(Size)	비 고(Notes)
TPC_Field_Format {		
DevAddr	16 bits	DEV address of destination device
Transmit Power	8 bits	[표 3] 참조
}		

[81]

[82] [표 3]은 [표 2]의 Transmit Power의 필드 인코딩을 나타낸다.

[83]

[84] 표 3

값(Value)	전력(mW)
0	1
1	2
2	3
...	...
98	99
99	100
100-255	reserved

[85]

[86] <제4실시예>

[87] 이하에서는 CR 환경 정보 및 인지 무선 디바이스의 변조 방식 정보를 이용하여 송신 전력을 제어하는 실시예를 설명한다. 본 실시예에서는 인컴버트 보호 메커니즘에 의해 인지 무선 디바이스의 인접 채널 및 인접 셀의 상황이 동시에 관측된다고 가정한다.

[88] 인지 무선 디바이스의 전력은 앞서 설명한 [수학식 1]과 같이 나타낼 수 있다. 따라서, 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어는 초기 송신 전력 값(P_i)의 제어와 전력 갱신 값(ΔP)의 제어로 나누어 생각할 수 있다.

[89] 먼저 초기 송신 전력 값(P_i)은 [수학식 2]와 같이 인접 신호를 고려한 전력 값과 변조 방식을 고려한 전력 값으로 나누어 생각할 수 있다.

[90]

[91] 수학식 2

$$P_i = P_{i,NS} + P_{i,MS}$$

[92]

[93] [수학식 2]에서 $P_{i,NS}$ 는 인접 신호를 고려한 초기 송신 전력 값이고, $P_{i,MS}$ 는 변조 방식을 고려한 초기 송신 전력 값이다. 먼저, $P_{i,NS}$ 는 인컴버트 보호 메커니즘 기능에 의해 획득된 인접 채널 및 인접 셀의 상황을 고려하여 결정된다. 본 실시예에서는 인접 채널의 경우 제1 인접 채널만이 고려된다. 여기서 제1 인접 채널이란, 인지 무선 디바이스의 동작 채널과 가장 인접해 있는 채널을 의미한다.

[94] 도 4는 본 발명의 제4실시예에서 인접 신호를 고려한 초기 송신 전력 값의 설정 예를 나타낸다. 예를 들어 제1 인접 채널과 인접 셀에 모두 신호가 없을 경우, $P_{i,NS}$ 는 허용되는 최대 송신 전력 100mW에서 $P_{i,MS,64QAM}$ 만큼 낮은 값, 즉 $100\text{mW} - P_{i,MS,64QAM}$ 이 된다. 그러나 동작 셀에 대한 제1 인접 채널과 동작

셀에 대한 인접 셀에 인가 신호 또는 비인가 신호가 나타나면, P_i, NS 는 단계적으로 감소할 수 있다. 예를 들어 제1 인접 채널에 다른 비인가 신호가 나타나고 인접 셀에는 다른 신호가 없을 경우, P_i, NS 는 $P_i, NS1$ 보다 작거나 같고 $P_i, NS3$ 보다 크거나 같은 값으로 결정된다.

[95] 도 4에서 괄호로 표시된 전력 값은 인접 채널 및 인접 셀의 상황에 대한 정보가 상대적으로 신뢰도가 낮은 인컴버트 보호 메커니즘에 의해 획득된 경우의 전력 값이다. 예를 들면 데이터베이스 기능보다 스펙트럼 센싱 기능의 신뢰도가 상대적으로 낮기 때문에, 스펙트럼 센싱 기능에 의한 정보를 이용할 때에는 초기 송신 전력을 보다 많이 제한할 수 있다.

[96] 다음으로, P_i, MS 는 인지 무선 디바이스의 변조 방식을 고려하여 결정된다. 본 실시예에서는 변조 방식으로써 QPSK, 16QAM, 64QAM이 각각 사용되는 경우를 가정한다.

[97] 도 5는 본 발명의 제4실시예에서 변조 방식을 고려한 초기 송신 전력 값의 설정 예를 나타낸다. 만약 64QAM의 변조 방식이 이용되고 있다면, P_i, MS 는 100보다 작거나 같은 값, 즉 최대 100mW까지 설정될 수 있다. 그리고 변조 방식의 차수가 낮아질수록, 즉 16QAM, QPSK 순으로 P_i, MS 는 보다 작게 설정된다. 도 5에서 괄호로 표시된 값은 상대적으로 신뢰도가 낮은 인컴버트 보호 메커니즘을 이용할 경우의 전력 값이다.

[98] [수학식 2], 도 4 및 도 5에 의하면, 인지 무선 디바이스의 초기 송신 전력은 다음과 같이 결정될 수 있다. 만약 인지 무선 디바이스가 획득한 주변 환경 정보가 데이터베이스와 같이 상대적으로 신뢰성이 높은 기능에 의한 것이라면, 제1 인접 채널에 인가 사용자가 나타날 때 초기 송신 전력은 40mW를 초과할 수 없으며, 제1 인접 채널과 인접 셀에 어떠한 신호도 없다면 초기 송신 전력은 100mW까지 허용될 수 있다. 반면에 스펙트럼 센싱 기능과 같이 상대적으로 신뢰성이 낮은 기능을 이용하고 있다면, 초기 송신 전력은 제1 인접 채널과 인접 셀에 어떠한 신호도 없을 때 50mW까지만 허용된다.

[99] [수학식 2]와 유사하게, [수학식 1]의 전력 갱신 값(ΔP)은 [수학식 3]과 같이 인접 신호를 고려한 전력 갱신 값과 변조 방식을 고려한 전력 갱신 값으로 나누어 생각할 수 있다.

[100]

[101] 수학식 3

$$\Delta P = \Delta P_{NS} + \Delta P_{MS}$$

[102]

[103] [수학식 3]에서 ΔP_{NS} 는 인접 신호를 고려한 전력 갱신 값이고, ΔP_{MS} 는 변조 방식을 고려한 전력 갱신 값이다. ΔP_{NS} 는 인컴버트 보호 메커니즘 기능에 의해 획득된 인접 채널 및 인접 셀의 상황을 고려하여 결정된다. 본 실시예에서는 인접 채널의 경우 제1 인접 채널만이 고려된다.

- [104] 도 6은 본 발명의 제4실시에에서 인접 신호를 고려한 전력 갱신 값의 설정 예를 나타낸다. 도 6의 전력 갱신 값은 도 4와 유사한 방법으로 결정된다. 예를 들어 제1 인접 채널 및 인접 셀에 어떠한 신호도 없는 경우, ΔPMS 는 최대 $\pm 2dB$ 의 값을 갖게 된다.
- [105] 다음으로, ΔPMS 는 인지 무선 디바이스의 변조 방식을 고려하여 결정된다. 본 실시예에서는 변조 방식으로써 QPSK, 16QAM, 64QAM이 각각 사용되는 경우를 가정한다.
- [106] 도 7은 본 발명의 제4실시에에서 변조 방식을 고려한 전력 갱신 값의 설정 예를 나타낸다. 도 7의 전력 갱신 값 또한 도 5와 유사한 방법으로 결정된다. 예를 들어, 만약 64QAM의 변조 방식이 이용되고 있다면, ΔPMS 는 최대 $\pm 2dB$ 의 값을 갖게 된다.
- [107] [수학식 3], 도 6 및 도 7에 의하면, 인지 무선 디바이스의 전력 갱신 값은 다음과 같이 결정될 수 있다. 만약 인지 무선 디바이스가 획득한 주변 환경 정보가 데이터베이스와 같이 상대적으로 신뢰성이 높은 기능에 의한 것이라면, 제1 인접 채널이나 인접 셀에 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 나타날 때 전력 갱신 값은 최소 값으로 결정되며, 아무런 신호도 없다면 전력 갱신 값은 $\pm 2dB$ 까지 허용된다. 반면에 스펙트럼 센싱 기능과 같이 상대적으로 신뢰성이 낮은 기능을 이용하고 있다면, 제1 인접 채널이나 인접 셀에 아무런 신호도 없을 때 전력 갱신 값은 $\pm 1dB$ 까지 허용된다.
- [108]
- [109] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [110] 먼저 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에 대한 CR 환경 정보를 획득한다(902). 여기서 CR 환경 정보는 지오 로케이션 기능, 데이터베이스 기능, 스펙트럼 센싱 기능 또는 인지 파일럿 채널 기능 중 적어도 하나에 의해 획득될 수 있다. 또한 CR 환경 정보는 사용자 존재 여부 정보, 사용자 타입 정보, 사용자 수 정보, 사용자 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [111] 다음으로, 획득된 CR 환경 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정한다(804). 송신 전력 값을 결정할 때, 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 경우 송신 전력을 감소시킬 수 있다. 또한 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 인가 사용자일 때의 상기 송신 전력 값을, 상기 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 비인가 사용자일 때보다 작은 값으로 결정할 수 있다.
- [112] 송신 전력 값이 결정되면, 결정된 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성한다(806). 그리고 나서 생성된 송신 전력 제어 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 조정한다(808).

- [113] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 의한 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [114] 먼저 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에 대한 CR 환경 정보, 인지 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 인지 무선 디바이스의 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 획득한다(902). 여기서 CR 환경 정보는 지오 로케이션 기능, 데이터베이스 기능, 스펙트럼 센싱 기능 또는 인지 파일럿 채널 기능 중 적어도 하나에 의해 획득될 수 있다. 또한 CR 환경 정보는 사용자 존재 여부 정보, 사용자 타입 정보, 사용자 수 정보, 사용자 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한 전송 방식 정보는 인지 무선 디바이스의 변조 방식 정보, 인지 무선 디바이스의 부호화 방식 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [115] 다음으로, 획득된 CR 환경 정보, 전송 방식 정보, 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정한다(904). 송신 전력 값을 결정할 때, 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 경우 송신 전력을 감소시킬 수 있다. 또한 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 인가 사용자일 때의 상기 송신 전력 값을, 상기 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 비인가 사용자일 때보다 작은 값으로 결정할 수 있다. 또한 인지 무선 디바이스가 높은 차수의 변조 방식을 사용할 때의 송신 전력 값을, 인지 무선 디바이스가 낮은 차수의 변조 방식을 사용할 때보다 작은 값으로 결정할 수 있다.
- [116] 송신 전력 값이 결정되면, 결정된 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성한다(906). 그리고 나서 생성된 송신 전력 제어 정보를 이용하여 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 조정한다(908).
- [117]
- [118] 전술한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

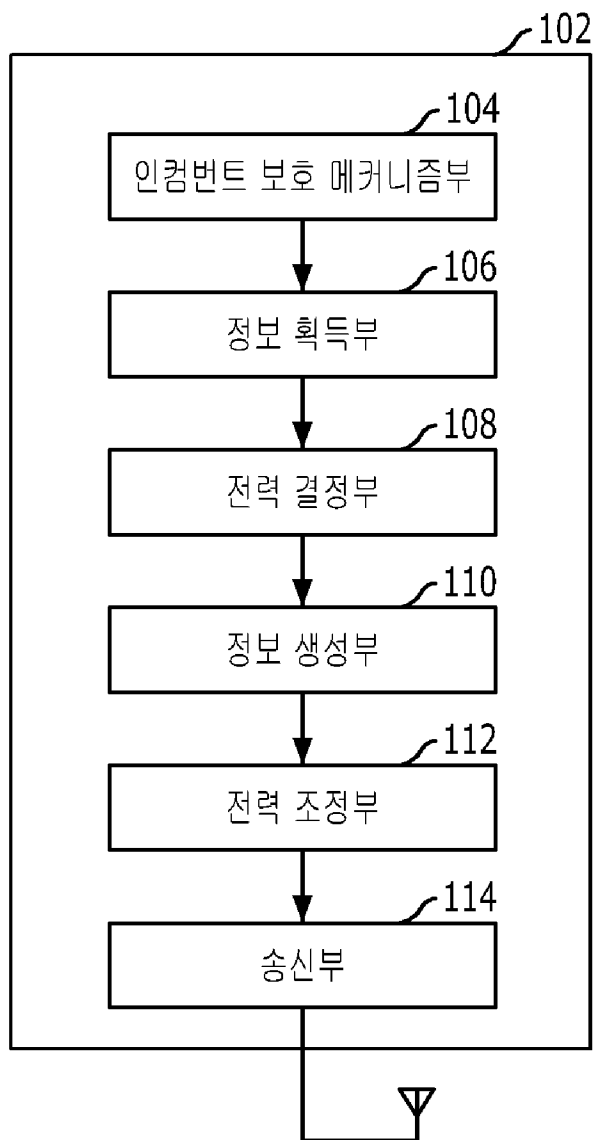
청구범위

- [청구항 1] 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는
인가 사용자 또는 비인가 사용자에 대한 CR 환경 정보를 획득하는
단계;
상기 CR 환경 정보를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의 송신
전력 값을 결정하는 단계; 및
상기 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는
단계를
포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 CR 환경 정보는
지오 로케이션(geo location) 기능, 데이터베이스(database) 기능,
스펙트럼 센싱(spectrum sensing) 기능 또는 인지 파일럿
채널(cognition pilot channel) 기능 중 적어도 하나에 의해 획득되는
인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
상기 CR 환경 정보는
사용자 존재 여부 정보, 사용자 타입 정보, 사용자 수 정보, 사용자
주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 인지 무선
디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계는
인가 사용자 또는 비인가 사용자가 상기 인접 채널 또는 상기 인접
셀을 점유하는 경우, 상기 송신 전력 값을 감소시키는 단계를
포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 5] 제1항에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계는
상기 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 인가
사용자일 때의 상기 송신 전력 값을, 상기 인접 채널 또는 상기
인접 셀을 점유하는 사용자가 비인가 사용자일 때보다 작거나
같은 값으로 결정하는 단계를
포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 6] 제1항에 있어서,
상기 송신 전력 제어 정보를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의
송신 전력을 조정하는 단계를 더 포함하는 인지 무선 디바이스의
송신 전력 제어 방법.

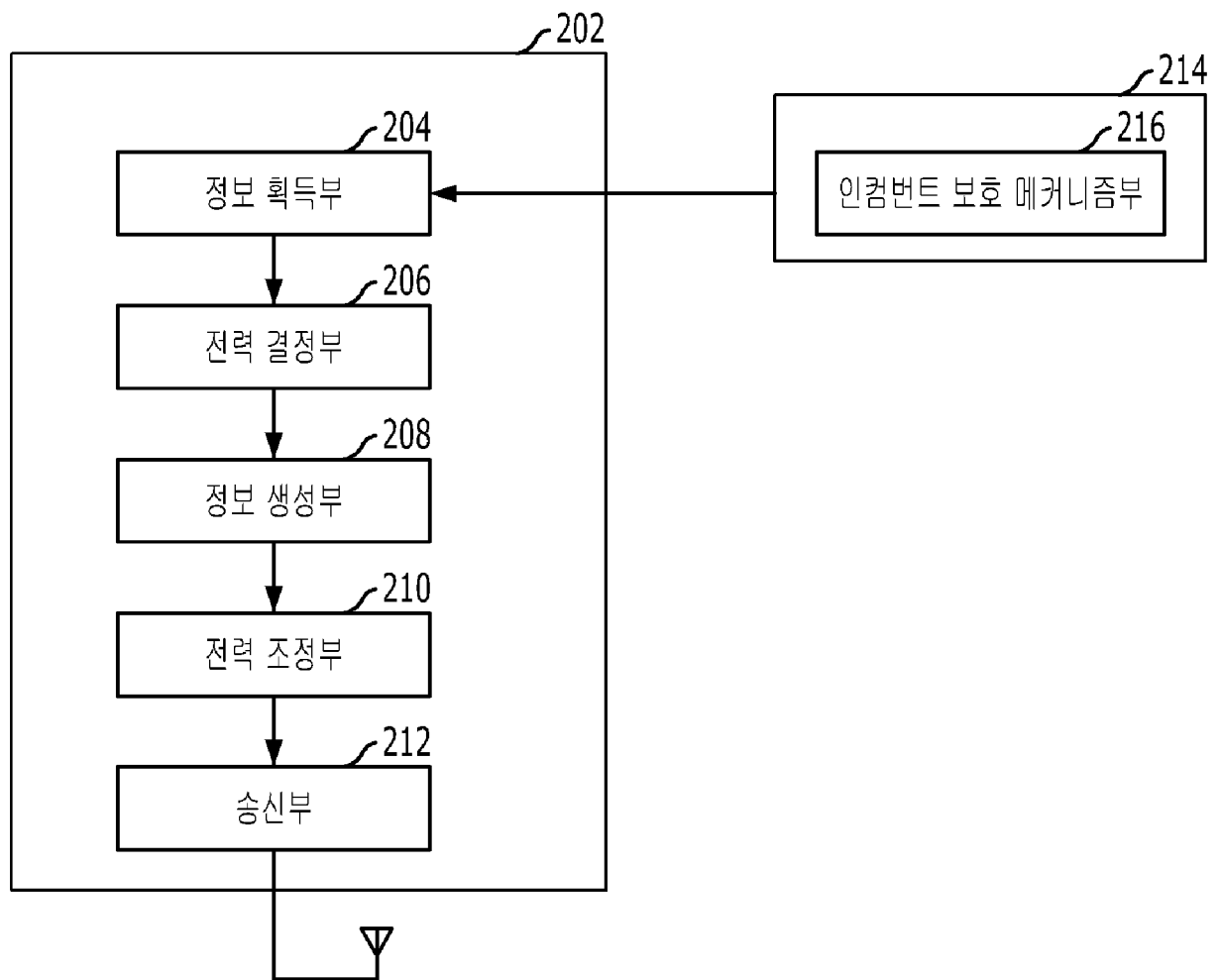
- [청구항 7] 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 장치에 있어서,
 상기 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는
 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보를 획득하는
 정보 획득부;
 상기 CR 환경 정보를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의 송신
 전력 값을 결정하는 전력 결정부; 및
 상기 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는
 정보 생성부를
 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 장치.
- [청구항 8] 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 방법에 있어서,
 상기 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는
 인가 사용자 또는 비인가 사용자에게 대한 CR 환경 정보, 상기 인지
 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 상기 인지 무선 디바이스의 신호
 품질 정보 중 적어도 하나를 획득하는 단계;
 상기 CR 환경 정보, 상기 전송 방식 정보, 상기 신호 품질 정보 중
 적어도 하나를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력
 값을 결정하는 단계; 및
 상기 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는
 단계를
 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 9] 제8항에 있어서,
 상기 CR 환경 정보는
 지오 로케이션 기능, 데이터베이스 기능, 스펙트럼 센싱 기능 또는
 인지 파일럿 채널 기능 중 적어도 하나에 의해 획득되는 인지 무선
 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 10] 제8항에 있어서,
 상기 CR 환경 정보는
 사용자 존재 여부 정보, 사용자 타입 정보, 사용자 수 정보, 사용자
 주파수 위치 정보 중 적어도 하나를 포함하는 인지 무선
 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 11] 제8항에 있어서,
 상기 전송 방식 정보는
 상기 인지 무선 디바이스의 변조 방식 정보, 상기 인지 무선
 디바이스의 부호화 방식 정보 중 적어도 하나를 포함하는 인지
 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 12] 제8항에 있어서,
 상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계는
 인가 사용자 또는 비인가 사용자가 상기 인접 채널 또는 상기 인접

- 셀을 점유하는 경우, 상기 송신 전력 값을 감소시키는 단계를 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 13] 제8항에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계는
상기 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 인가 사용자일 때의 상기 송신 전력 값을, 상기 인접 채널 또는 상기 인접 셀을 점유하는 사용자가 비인가 사용자일 때보다 작거나 같은 값으로 결정하는 단계를 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 14] 제8항에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 단계는
상기 인지 무선 디바이스가 높은 차수의 변조 방식을 사용할 때의 상기 송신 전력 값을, 상기 인지 무선 디바이스가 낮은 차수의 변조 방식을 사용할 때보다 작은 값으로 결정하는 단계를 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 15] 제8항에 있어서,
상기 송신 전력 제어 정보를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 조정하는 단계를 더 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 방법.
- [청구항 16] 인지 무선 디바이스의 송신 전력을 제어하는 장치에 있어서,
상기 인지 무선 디바이스의 인접 채널 또는 인접 셀을 점유하는 인가 사용자 또는 비인가 사용자에 대한 CR 환경 정보, 상기 인지 무선 디바이스의 전송 방식 정보, 상기 인지 무선 디바이스의 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 획득하는 정보 획득부;
상기 CR 환경 정보, 상기 전송 방식 정보, 상기 신호 품질 정보 중 적어도 하나를 이용하여 상기 인지 무선 디바이스의 송신 전력 값을 결정하는 전력 결정부; 및
상기 송신 전력 값을 포함하는 송신 전력 제어 정보를 생성하는 정보 생성부를 포함하는 인지 무선 디바이스의 송신 전력 제어 장치.

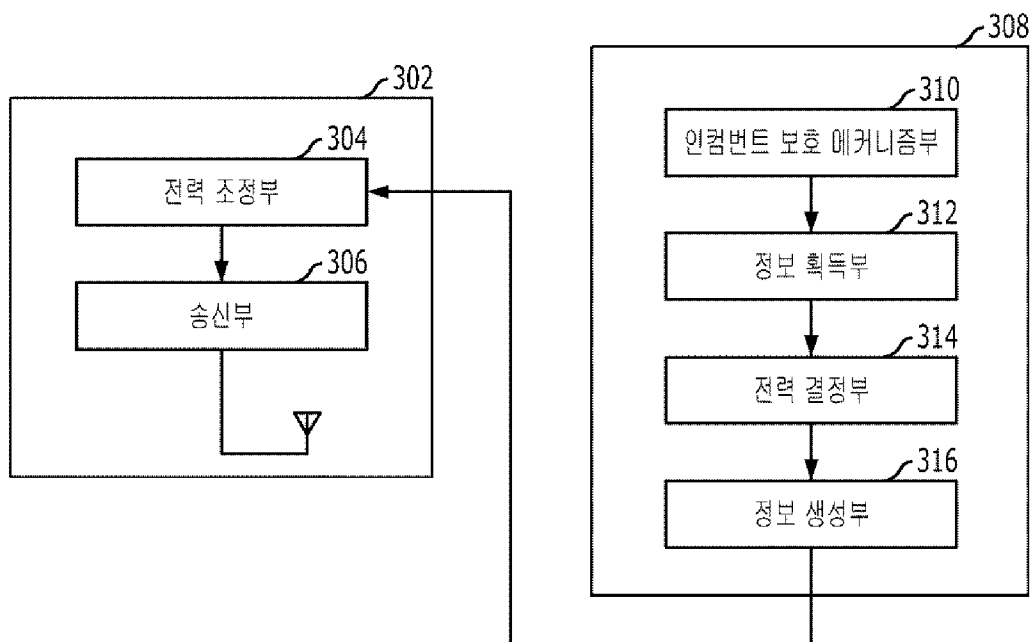
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]

제 1인접채널의 상태 인접 셀의 상태		동작 셀에 대한 제1인접채널 내의 신호 타입		
		신호 없음	다른 비인가 신호 또는 알려지지 않은 신호들	인가 신호들 (TV, WM 등)
동작 셀에 대한 인접 셀 내의 신호 타입	신호 없음	$P_{i,NS1} =$ $100 - P_{i,MS,64QAM} \text{ mW}$ $(50 - P_{i,MS,64QAM} \text{ mW})$	$P_{i,NS2} =$ $P_{i,NS1} \geq P_{i,NS} \geq$ $P_{i,NS3} \text{ mW}$ $(P_{i,NS1} \geq P_{i,NS}$ $\geq P_{i,NS3} \text{ mW})$	$P_{i,NS3} =$ $40 - P_{i,MS,64QAM} \text{ mW}$ $(40 - P_{i,MS,64QAM} \text{ mW})$
	다른 비인가 신호 또는 알려지지 않은 신호들	$P_{i,NS4} =$ $P_{i,NS1} \geq P_{i,NS} \geq$ $P_{i,NS3} \text{ mW}$ $(P_{i,NS1} \geq P_{i,NS}$ $\geq P_{i,NS3} \text{ mW})$	$P_{i,NS2} \geq P_{i,NS},$ $P_{i,NS4} \geq P_{i,NS} \geq$ $P_{i,NS5} \text{ mW}$ $(P_{i,NS2} \geq P_{i,NS},$ $P_{i,NS4} \geq P_{i,NS} \geq$ $P_{i,NS5} \text{ mW})$	$P_{i,NS5} =$ $P_{i,NS3} \geq P_{i,NS} \text{ mW}$ $(P_{i,NS3} \geq P_{i,NS} \text{ mW})$

[Fig. 5]

변조 방식	초기 송신 전력
64QAM	$P_{i,MS,64QAM} =$ $100 \geq P_{i,MS} \text{ mW}$ $(50 \geq P_{i,MS} \text{ mW})$
16QAM	$P_{i,MS,16QAM} =$ $P_{i,MS,64QAM} \geq P_{i,MS} \text{ mW}$ $(P_{i,MS,64QAM} \geq P_{i,MS} \text{ mW})$
QPSK	$P_{i,MS,QPSK} =$ $P_{i,MS,16QAM} \geq P_{i,MS} \text{ mW}$ $(P_{i,MS,16QAM} \geq P_{i,MS} \text{ mW})$

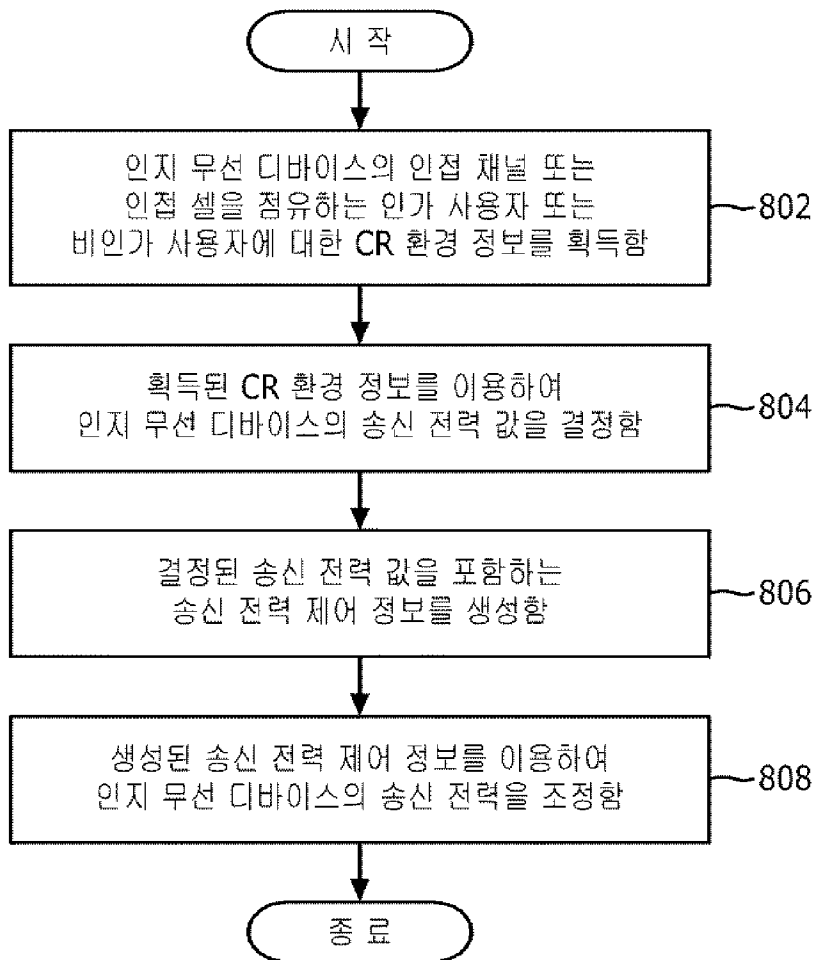
[Fig. 6]

제 1인접채널의 상태 인접 채널의 상태		동작 셀에 대한 제1인접채널 내의 신호 타입		
		신호 없음	다른 비인가 신호 또는 알려지지 않은 신호들	인가 신호들 (TV, WM 등)
동작 셀에 대한 인접 채널 내의 신호 타입	신호 없음	$\Delta P_{NS1} =$ $\pm 2 - \Delta P_{MS,64QAM}$ dB ($\pm 1 - \Delta P_{MS,64QAM}$ dB)	$\Delta P_{NS2} =$ $\pm \Delta P_{NS1} \geq \Delta P_{NS}$ $\geq \Delta P_{NS3}$ dB ($\pm \Delta P_{NS1} \geq \Delta P_{NS}$ $\geq \Delta P_{NS3}$ dB)	$\Delta P_{NS3} =$ $\pm \Delta P_{NS2} \geq \Delta P_{NS}$ dB ($\pm \Delta P_{NS2} \geq \Delta P_{NS}$ dB)
	다른 비인가 신호 또는 알려지지 않은 신호들	$\Delta P_{NS1} =$ $\pm \Delta P_{NS1} \geq \Delta P_{NS}$ $\geq \Delta P_{NS3}$ dB ($\pm \Delta P_{NS1} \geq \Delta P_{NS}$ $\geq \Delta P_{NS3}$ dB)	$\pm \Delta P_{NS2} \geq \Delta P_{NS},$ $\pm \Delta P_{NS4} \geq \Delta P_{NS}$ $\geq \Delta P_{NS5}$ dB ($\pm \Delta P_{NS2} \geq \Delta P_{NS},$ $\Delta P_{NS4} \geq \Delta P_{NS} \geq$ ΔP_{NS5} dB)	$\Delta P_{NS5} =$ $\pm \Delta P_{NS3} \geq \Delta P_{NS}$ dB ($\pm \Delta P_{NS3} \geq \Delta P_{NS}$ dB)

[Fig. 7]

변조 방식	전력 갱신 값
64QAM	$\Delta P_{MS,64QAM} =$ $\pm 2 \geq \Delta P_{MS}$ dB ($\pm 1 \geq \Delta P_{MS}$ dB)
16QAM	$\Delta P_{MS,16QAM} =$ $\pm \Delta P_{MS,64QAM} \geq \Delta P_{MS}$ dB ($\pm \Delta P_{MS,64QAM} \geq \Delta P_{MS}$ dB)
QPSK	$\Delta P_{MS,QPSK} =$ $\pm \Delta P_{MS,16QAM} \geq \Delta P_{MS}$ dB ($\pm \Delta P_{MS,16QAM} \geq \Delta P_{MS}$ dB)

[Fig. 8]



[Fig. 9]

