



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년08월07일
(11) 등록번호 10-1172219
(24) 등록일자 2012년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/26 (2006.01) H04W 16/14 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-0037341
(22) 출원일자 2011년04월21일
심사청구일자 2011년04월21일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020070048535 A
KR1020090020833 A
KR1020100114828 A
한국 인터넷 정보학회 "무선 인지 시스템에서
OFDM PTS 임베디드 부가정보를 이용한 제어신호
전송기법"

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
장성진
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 6호관
130호 (용현동)
조재범
경기도 광명시 목감로 88, 현진에버빌 107동 220
2호 (광명동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 7 항

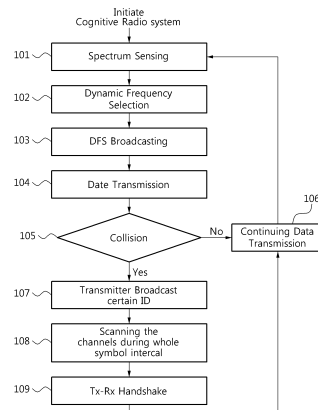
심사관 : 장현근

(54) 발명의 명칭 인지무선 시스템의 동작 방법 및 핸드셰이크 방법

(57) 요약

인지무선 시스템에서 임베디드 부가정보를 이용한 제어신호 전송방법에 관한 것으로서, 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 동작 방법은 인지무선 송신기에서, 임베디드 부가정보를 이용하여 인지무선 수신기에 아이디를 전달하는 단계, 우선 사용자(Primary User)의 신호와 상기 인지무선 송신기의 브로드캐스팅 신호가 충돌할 경우, 상기 인지무선 수신기에서 모든 채널을 스캔하여 상기 임베디드 부가정보를 수신하고, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출하는 단계, 및 상기 인지무선 수신기에서, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 데이터 전송구간에서 상기 인지무선 송신기와 핸드셰이크하는 단계를 포함할 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정원식

인천광역시 부평구 부평문화로 37, 동아아파트 4동
1405호 (부평동)

김재명

서울특별시 용산구 이촌로 347, 3동 1001호 (서빙
고동, 신동아아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2010-0008000

부처명 과학기술부

연구사업명 기초연구사업-중견연구자지원사업-도약연구지원사업(도전)

연구과제명 차세대 무선통신을 위한 Cognitive Radio 플랫폼 연구

주관기관 인하대학교 산학협력단

연구기간 2010.04.01 ~ 2011.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

인지무선 송신기에서, 임베디드 부가정보를 이용하여 인지무선 수신기에 아이디를 전달하는 단계;

우선 사용자(Primary User)의 신호와 상기 인지무선 송신기의 브로드캐스팅 신호가 충돌할 경우, 상기 인지무선 수신기에서 모든 채널을 스캔하여 상기 임베디드 부가정보를 수신하고, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출하는 단계; 및

상기 인지무선 수신기에서, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 데이터 전송구간에서 상기 인지무선 송신기와 핸드셰이크하는 단계

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인지무선 시스템의 동작 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 인지무선 송신기에서, 임베디드 부가정보를 이용하여 인지무선 수신기에 아이디를 전달하는 단계는,

브로드캐스팅 구간 및 데이터 전송 구간에서, 상기 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 아이디를 전달하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인지무선 시스템의 동작 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 인지무선 송신기에서, 모든 채널에 대한 스펙트럼 센싱을 하는 단계;

상기 센싱된 결과를 이용하여 최적의 주파수를 선택하는 단계; 및

상기 선택된 최적의 주파수 및 제어신호를 브로드캐스팅하는 단계를

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인지무선 시스템의 동작 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출하는 단계는,

상기 수신된 임베디드 부가정보를 복원하는 단계를

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인지무선 시스템의 동작 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 수신된 임베디드 부가정보를 복원하는 단계는,

상기 임베디드 부가정보를 [수학식 1]에 의해 복원하는 단계

[수학식 1]

$$Z_m = \sum_{j=1}^{N/M-1} (Y_{j,m} Y_{j+1,m}^*)^4, \quad m = 1, 2, \dots, M$$

(Y 는 수신신호를 의미하고, $Y_{j,m}$ 은 m 번째 부분블록의 j 번째 톤을, $*$ 는 켈레복소수를 나타내며, N 은 부분송파의

개수, M 은 부블록의 개수임)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인지무선 시스템의 동작 방법.

청구항 6

송신기에서, 브로드캐스팅 구간 및 데이터 전송 영역에서 아이디를 전송하는 단계;

수신기에서, 주파수 대역을 스캔하며 상응하는 아이디를 전송하는 상기 송신기의 신호를 찾는 단계; 및

상기 수신기에서, 상기 찾은 송신기의 신호에 기초하여 상기 송신기와 핸드셰이크하는 단계

를 포함하는 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 인지무선 기술(Cognitive Radio: CR) 기반의 통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 인지무선 라디오 송/수신기의 핸드셰이크 과정으로 인하여 생기게 되는 통신단절시간을 줄이기 위하여 임베디드 부가정보를 이용하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보통신 기술의 발전과 함께 무선기기의 사용이 우리 생활의 전 영역으로 확대되고 있으며 그에 따라 더 좋은 성능의 통신시스템과 높은 전송률에 대한 요구가 높아지고 있다. 그에 따라 사용할 수 있는 주파수 대역은 점차 부족한 상황이 되고 있으며, 무선통신 환경에 적합한 3GHz 이하의 주파수 대역은 이미 포화상태에 이르렀다.

[0003] 그러나 Shared Spectrum Company 의 측정결과에 따르면 30~3000MHz 대역을 기준으로 미국 6개 지역에서 사용되는 비율은 평균 5.2%에 불과해 일시적, 지역적으로 비어있는 대역이 많은 등 비효율적으로 이용되고 있음을 지적하였다.

[0004] 이에 따라 한정된 주파수 자원을 중복해서 이용하며 최대한 효율적으로 사용할 수 있는 인지무선 시스템에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다.

[0005] 인지무선 시스템은 기지국 또는 단말기가 스펙트럼 센싱을 수행하며 센싱 결과를 통해 우선 사용자가 특정 주파수 대역에서 나타나지 않는 것을 확인하면 인지무선 사용자는 다음 구간 동안 데이터를 전송한다. 반대로 센싱 결과 우선 사용자가 특정 주파수 대역에 등장하게 되면 인지무선 사용자는 비어있는 다른 주파수 대역으로 이동하여 데이터를 전송해야 한다. 이 과정에서 우선 사용자의 강한 신호가 등장하게 될 경우 인지무선 시스템 기지국과 단말기 상의 주파수를 맞춰주는 핸드셰이크 정보교환이 원활하게 이루어지지 않을 수 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 동작 방법은 인지무선 송신기에서, 임베디드 부가정보를 이용하여 인지무선 수신기에 아이디를 전달하는 단계, 우선 사용자(Primary User)의 신호와 상기 인지무선 송신기의 브로드캐스팅 신호가 충돌할 경우, 상기 인지무선 수신기에서 모든 채널을 스캔하여 상기 임베디드 부가정보를 수신하고, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출하는 단계, 및 상기 인지무선 수신기에서, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 데이터 전송구간에서 상기 인지무선 송신기와 핸드셰이크하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법은 송신기에서, 브로드캐스팅 구간 및 데이터 전송 영역에서 아이디를 전송하는 단계, 수신기에서, 주파수 대역을 스캔하며 상응하는 아이디를 전송하는 상기 송신기의 신호를 찾는 단계, 및 상기 수신기에서, 상기 찾은 송신기의 신호에 기초하여 상기 송신기와 핸드셰이크

크하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0008] 본 발명의 일실시예에 따르면, 기존의 인지무선 송수신기간의 핸드셰이크 달성 시간을 단축시키고, 인지무선 사용자의 통신단절시간을 줄임으로써 쾌적한 통신환경을 보장할 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일실시예에 따르면, 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 발생했을 경우 인지무선 시스템의 서비스 품질을 보장하기 위해 주파수 도약 후 빠르게 통신을 재개할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법을 설명하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 송신기 구조 블록을 설명하는 블록도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 임베디드 제어정보를 송신하기 위해 사용한 OFDM PTS 기법을 설명하기 위한 위상 회전 인자에 따른 정상도이다.
- 도 4는 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 휴지구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명을 비교하는 도면이다.
- 도 5는 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 데이터 전송 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명을 비교하는 도면이다.
- 도 6은 기존방법의 충돌 확률에 따른 평균 통신단절시간을 설명하는 도면이다.
- 도 7은 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 휴지 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명의 통신단절 시간 비교하는 도면이다.
- 도 8은 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 데이터 전송 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명의 통신단절시간을 비교하는 도면이다.
- 도 9는 기존의 방식과 본 발명 기법의 최대 통신단절시간을 비교하는 도면이다.
- 도 10은 기존의 방식과 본 발명 기법의 우선 사용자와의 충돌 확률에 따른 총 데이터 처리량을 비교하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0012] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.
- [0013] 본 명세서에서 사용되는 인지무선(Cognitive Radio: CR)이라 함은, 주파수 대역이 할당되어 있지만 실제로 사용하지 않고 비어있는 주파수 대역을 감지해 이를 효율적으로 공유하여 사용할 수 있는 기술로 해석될 수 있다.
- [0014] 또한, 인지무선 사용자(CR User)라 함은 인지무선 기술 기지국과 무선으로 통신할 수 있는 단말로서, 사용자 장치 및 기기를 공중 통신 사업자의 전송로에 접속하여 이용할 수 있게 하는 장치의 총칭하는 의미로 해석될 수 있다.
- [0015] 또한, 우선 사용자(Primary User)라 함은 우선 사용자는 요금을 지불하고 허가된 주파수 대역을 사용하는 기존 시스템의 사용자로 해석될 수 있고, 임베디드 부가정보(Embedded Side Information)라 함은 통신시스템에서 수신기가 패킷과 소프트웨어적인 정보가 아닌 수신신호의 위상차와 같은 하드웨어적인 정보를 통하여 송신기로부터 수신 가능한 정보로 해석될 수 있다.
- [0016] 또한, PTS(Partial Transmit Sequences)라 함은 OFDM 신호의 PAPR(Peak to Average Power Ratio)을 줄이기 위

하여 각 서브블록의 위상을 회전시키고 데이터를 복원하기 위해서 위상 회전 인자에 대한 명시적 부가정보를 수신기에 전송하는 기술로 해석될 수 있다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법을 설명하는 도면이다.
- [0018] 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법은 송신기가 브로드캐스팅 구간 및 데이터 전송 영역에서 아이디를 전송하면, 수신기가 주파수 대역을 스캔하며 상응하는 아이디를 전송하여 상기 송신기의 신호를 찾고, 상기 찾은 송신기의 신호에 따라 상기 송신기와 핸드셰이크할 수 있다.
- [0019] 구체적으로, 모든 채널에 대한 스펙트럼 센싱을 하고(101), 그 결과를 이용해 무선 인지 엔진부에서 최적의 주파수를 선택한다(102). 그리고 그 정보를 제어신호에 실어서 인지무선 수신기로 보내게 된다(103).
- [0020] 구체적으로, 상기 인지무선 송신기는 모든 채널에 대한 스펙트럼 센싱을 하고, 상기 센싱된 결과를 이용하여 최적의 주파수를 선택하며, 상기 선택된 최적의 주파수 및 제어신호를 브로드캐스팅할 수 있다.
- [0021] 이후, 인지무선 송신기는 데이터 전송을 수행하고(104), 데이터 전송과 함께 우선 사용자에게 의한 충돌이 발생하였는지 여부를 판단할 수 있다(105).
- [0022] 다시 말해, 인지무선 송신기는 우선 사용자의 신호와 상기 인지무선 송신기의 브로드캐스팅 신호가 충돌하였는지 여부를 판단할 수 있다.
- [0023] 만약, 우선 사용자에게 의한 충돌이 발생하지 않았다면, 상기 인지무선 송신기는 데이터 전송을 계속 진행한다(106).
- [0024] 만약, 우선 사용자에게 의한 충돌이 발생하였다면, 상기 인지무선 송신기는 데이터 전송을 계속 진행하지 않고, 임베디드 부가정보를 이용하여 인지무선 수신기에 아이디를 전달할 수 있다(107).
- [0025] 이때, 상기 인지무선 송신기는 브로드캐스팅 구간뿐만 아니라, 데이터 전송 구간에서도, 상기 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 아이디를 전달할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 수신기는 상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출하기 위해서, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 복원할 수 있다.
- [0027] 상기 우선 사용자의 신호와 상기 인지무선 송신기의 브로드캐스팅 신호가 충돌할 경우, 상기 인지무선 수신기에서 모든 채널을 스캔하여 상기 임베디드 부가정보를 수신하고, 상기 수신된 임베디드 부가정보를 통해 상기 아이디를 검출할 수 있다(108).
- [0028] 상기 아이디가 검출되면, 상기 인지무선 수신기는 상기 수신된 임베디드 부가정보를 이용하여 상기 데이터 전송 구간에서 상기 인지무선 송신기와 핸드셰이크를 수행할 수 있다(109).
- [0029] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 송신기 구조 블록을 설명하는 블록도이다.
- [0030] 도 2는 본 발명에서 제안하는 인지무선 송신기의 구조를 나타내는 것으로써, 인지무선 송신기는 먼저 모든 채널에 대한 스펙트럼 센싱(201)을 하고 그 결과를 이용하여 인지무선 엔진부에서 최적의 주파수를 선택(202)하게 된다. 그리고 그 정보를 OFDM PTS 기법을 사용하여 제어신호에 실어서 보내게 된다(203).
- [0031] 본 발명에서 제안하는 제어 신호 전송 기법은 브로드캐스팅 구간뿐만 아니라 데이터 전송 구간에서도 제어 정보를 전송하기 때문에 위에서 설명한 통신 단절시간 문제를 해결할 수 있으며, 시간 선택적 채널에서 페이딩에 의해 브로드캐스팅 구간 동안 전송된 제어 정보가 손상되었을 경우에도 효율적으로 송신 신호를 찾을 수 있다.
- [0032] OFDM PTS 기법은 PAPR을 저감시키기 위해 제안된 방법으로 부반송파들을 여러 개의 부분블록으로 나누고 낮은 PAPR의 신호가 되도록 최적의 위상 회전 인자를 곱하여 전송하고, 데이터를 복원하기 위해서 위상 회전 인자에 대한 명시적 부가정보를 수신기에 전송한다.
- [0033] 임베디드 부가정보의 형태로 전송된 정보를 수신기에서 복원하기 위해 [수학식 1]과 같은 통계 검증을 이용할 수 있다.

[0034] [수학식 1]

$$Z_m = \sum_{j=1}^{N/M-1} (Y_{j,m} Y_{j+1,m}^*)^4, \quad m = 1, 2, \dots, M$$

[0035]

[0036] (Y 는 수신신호를 의미하고, $Y_{j,m}$ 은 m 번째 부블록의 j 번째 톤을, $*$ 는 켈레복소수를 나타내며, N 은 부반송파의 개수, M 은 부블록의 개수임)

[0037] Y 는 수신신호를 의미하고 $Y_{j,m}$ 은 m 번째 부블록의 j 번째 톤을, $*$ 는 켈레복소수를 나타내며, N 은 부반송파의 개수, M 은 부블록의 개수를 나타낸다.

[0038] 노이즈를 무시했을 때 부블록이 반전되지 않았다면($b_m = 1$), Z_m 은 $+(N/M-1)$ 의 값을 가지며, 반대로 부블록이 반전되었다면($b_m = -1$) Z_m 은 $-(N/M-1)$ 의 값을 갖는다.

[0039] 그러므로 간단한 이진탐색 기법을 통해 송신기에서 데이터 구간에 마킹된 임베디드 부가정보를 검출할 수 있다.

[0040] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 임베디드 제어정보를 송신하기 위해 사용한 OFDM PTS 기법을 설명하기 위한 위상 회전 인자에 따른 정상도이다.

[0041] 도 3은 PTS 기법에서 위상 회전 인자에 따른 정상도를 나타낸다. [수학식 1]에서 부블록의 위상이 반전되지 않은 경우 ($Y_{j,m} Y_{j+1,m}^*$)의 정상도는 도 3의 흰색 원 중 하나가 되며, $(Y_{j,m} Y_{j+1,m}^*)^4$ 은 1의 값을 가지게 된다. 따라서 Z_m 은 $+(N/M-1)$ 의 값을 갖게 된다.

[0042] 부블록이 반전된 경우엔 앞서 설명한 바와 반대로, 정상도는 도 3의 음영으로 칠해진 원 중 하나가 되고, Z_m 은 $-(N/M-1)$ 의 값을 갖는다.

[0043] 도 4는 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 휴지구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명을 비교하는 도면이고, 도 5는 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 데이터 전송 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명을 비교하는 도면이다.

[0044] 도 4와 도 5는 각각 센싱 구간에서 우선 사용자의 신호와 충돌이 발생한 경우와 데이터 전송 구간에서 우선 사용자의 신호와 충돌이 발생한 경우를 나타낸다. 인지무선 시스템에서 송/수신기 간에 핸드셰이크를 하기 위해 송신기는 고유의 아이디를 브로드캐스팅하고, 수신기는 주파수 대역을 스캔하며 상응하는 아이디를 전송하는 수신기의 신호를 찾는다.

[0045] 도 7과 도 8의 상단에 있는 기존의 시스템에서는 브로드캐스팅 구간 동안에만 고유의 아이디를 전송하기 때문에 우선 사용자와의 충돌 발생 시 채널을 변경한 수신기의 대역을 수신기가 스캔 하더라도 시간적으로 송신기가 아이디를 브로드캐스팅하는 구간과 수신기가 해당 대역을 스캔 하는 구간이 겹치지 않으면 그 신호가 송신기의 신호인지 알 수 없다. 따라서 해당 프레임에서 핸드셰이크를 달성하지 못한다.

[0046] 그러나 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 동작 방법 및 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법을 이용하면, 충돌이 발생한 후 휴지기간을 제외한 어느 시점에서 채널을 스캐닝하더라도 송신기의 신호를 찾을 수 있다.

[0047] 즉, 브로드캐스팅 구간과 데이터 전송 영역 모두에서 아이디를 전송하기 때문에 빠르게 핸드셰이크를 할 수 있고 통신단절시간을 줄일 수 있을 뿐만 아니라 데이터처리율을 극대화시킬 수 있다.

[0048] 도 6은 기존방법의 충돌 확률에 따른 평균 통신단절시간을 설명하는 도면이다.

[0049] 도 6은 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌 확률에 따른 평균 통신단절시간을 도시한다. 도 6과 같이 충돌 확률이 증가함에 따라 평균 통신단절시간이 크게 증가할 수 있다.

[0050] 도 7은 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 휴지 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명의 통신단절 시간 비교하는 도면이다.

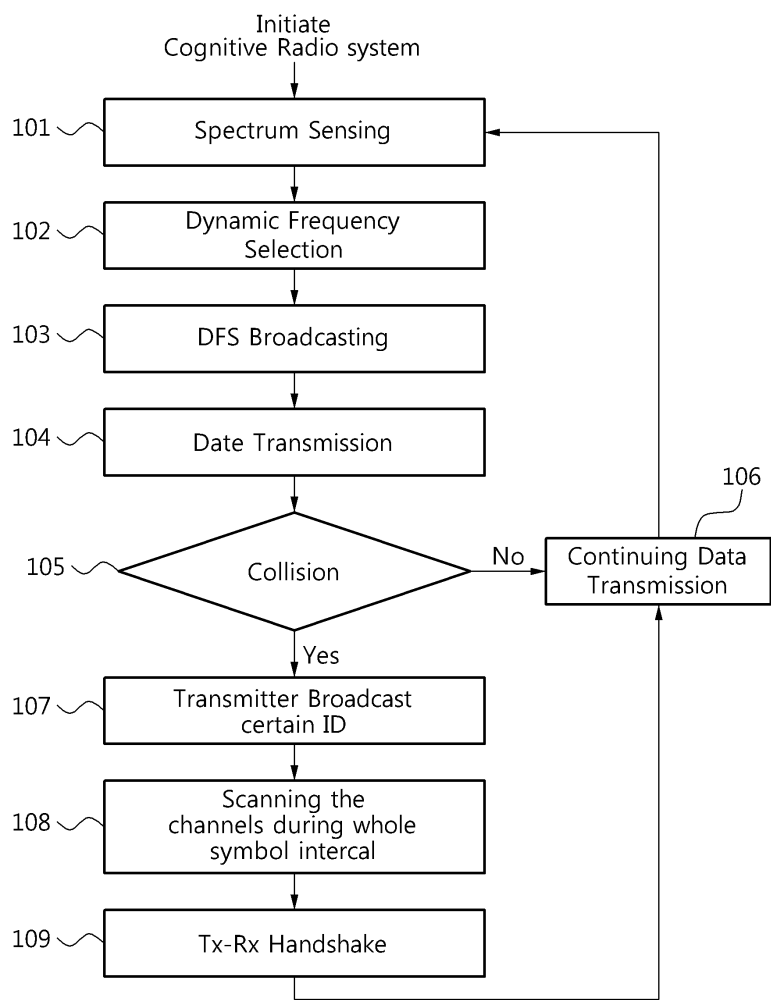
- [0051] 도 7은 기존의 기법과 제안된 기법이 휴지기간에서 충돌이 발생한 경우를 비교한 그래프이다. 휴지기간에서 충돌이 발생한 경우 전체 대역의 채널 개수가 100개, 충돌 발생확률이 5%일 때, 본 발명에서 제안하는 임베디드 제어정보 전송기법을 사용함으로써 핸드셰이크 달성 시간을 0.08ms로 단축시킬 수 있다.
- [0052] 이를 통해 기존의 방식 대비 통신단절시간이 약 92%로 감소됨을 알 수 있다.
- [0053] 도 8은 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 데이터 전송 구간에서 발생한 경우 기존의 방식과 본 발명의 통신단절시간을 비교하는 도면이다.
- [0054] 도 8은 기존의 기법과 제안된 기법이 데이터 전송 구간에서 충돌이 발생한 경우의 통신단절시간을 비교한 것이다. 도 8과 같이 제안하는 기법이 통신단절시간을 약 80% 감소시키는 것을 확인할 수 있다.
- [0055] 도 9는 기존의 방식과 본 발명 기법의 최대 통신단절시간을 비교하는 도면이다.
- [0056] 도 9에서는 기존의 방식과 제안하는 임베디드 제어신호 전송방식의 최대 통신단절시간을 표시한다.
- [0057] 기존 방식의 경우 제어신호를 전송하는 구간이 0.5ms로 한정되어 있기 때문에 한 개의 프레임 내에서 스캐닝 할 수 있는 채널의 수가 매우 적다. 즉, 한 프레임 내에서 스캔할 수 있는 채널의 수가 적기 때문에 최대 통신 단절 시간의 증가폭이 더 큰 것을 알 수 있다.
- [0058] 도 10은 기존의 방식과 본 발명 기법의 우선 사용자와의 충돌 확률에 따른 총 데이터 처리량을 비교하는 도면이다.
- [0059] 도 10은 기존의 방식과 제안하는 기법의 우선 사용자와의 충돌 발생 빈도에 따른 데이터 처리율을 비교한 것이다. 우선 사용자와 인지무선 사용자의 충돌이 발생했을 경우, 인지무선 시스템의 서비스 품질을 보장하기 위해서는 주파수 도약 후 빠르게 통신을 재개하는 것이 중요하다. 앞서 살펴본 바와 같이 기존의 방식은 통신단절 시간이 길기 때문에, 충돌 발생 확률이 높아지면 데이터 처리율이 크게 저하됨을 알 수 있다. 반면에 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 동작 방법 및 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법을 이용하면, 데이터 처리율의 저하가 거의 없음을 확인할 수 있다.
- [0060] 본 발명의 일실시예에 따른 인지무선 시스템의 동작 방법 및 인지무선 시스템의 핸드셰이크 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0061] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0062] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

부호의 설명

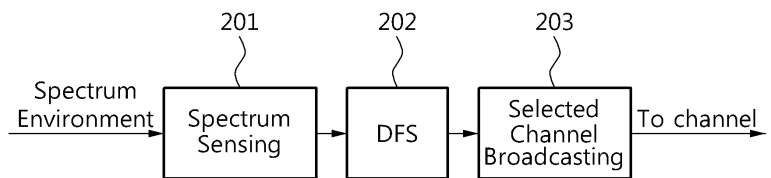
- [0063] 201: Spectrum Sensing 202: DFS
203: Selected Channel Broadcasting

도면

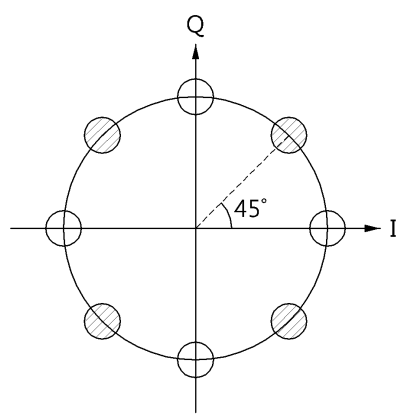
도면1



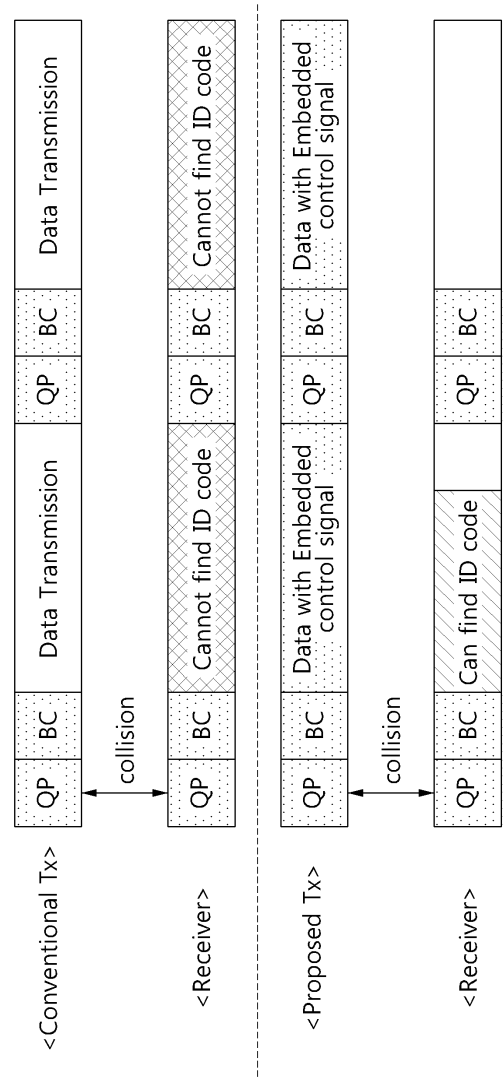
도면2



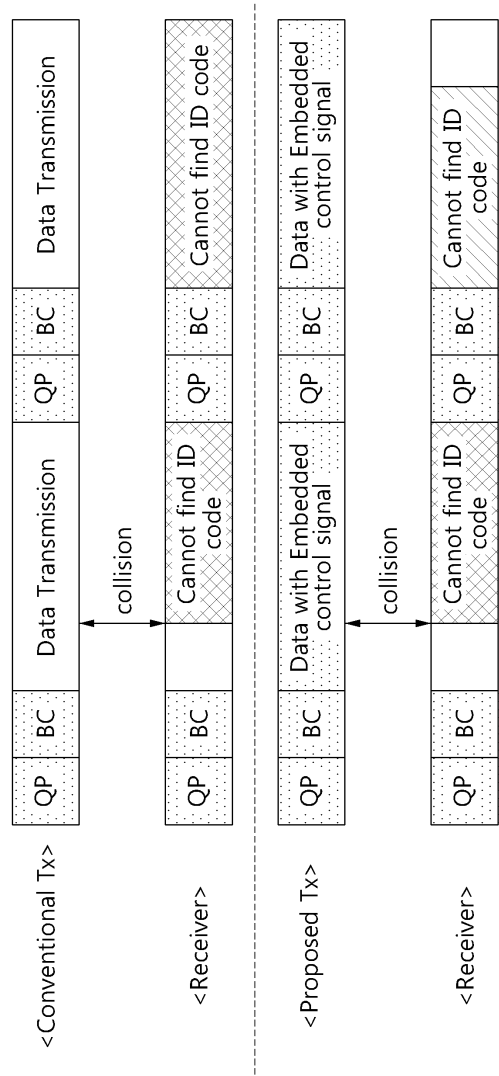
도면3



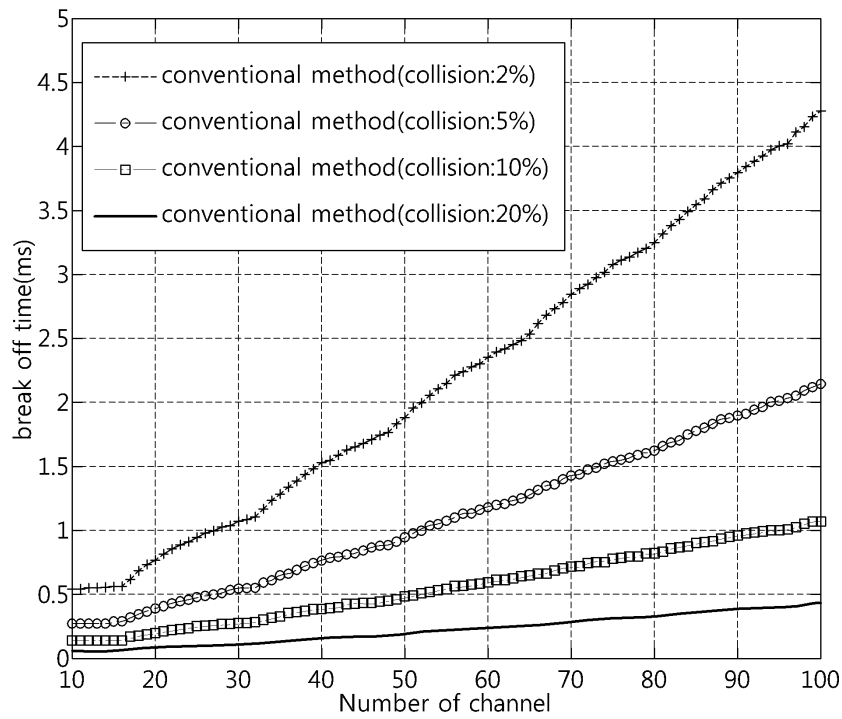
도면4



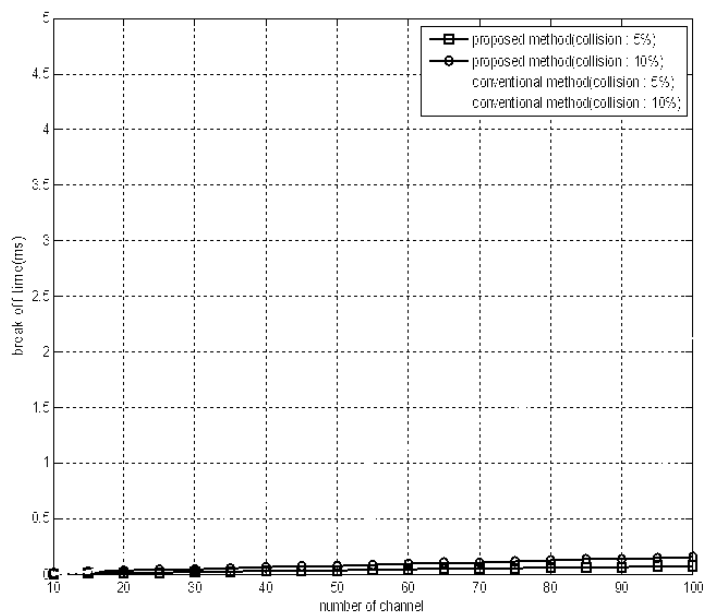
도면5



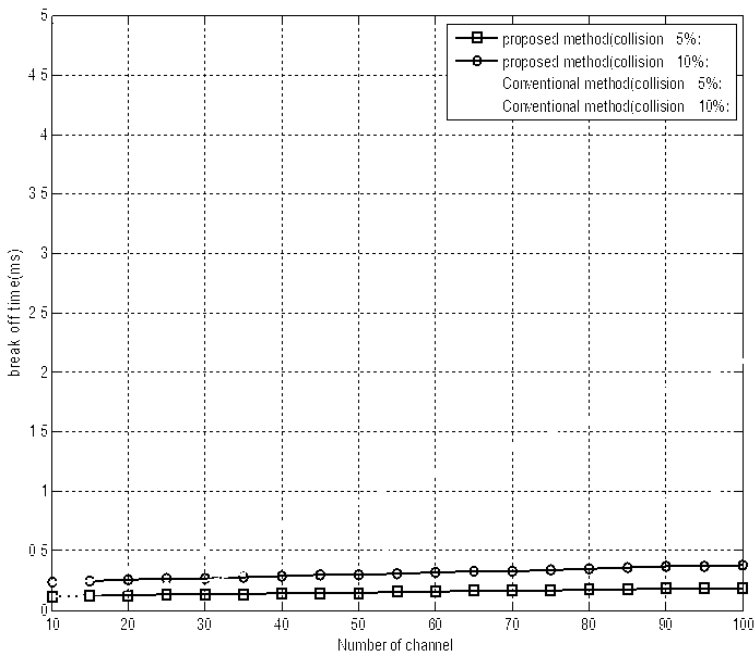
도면6



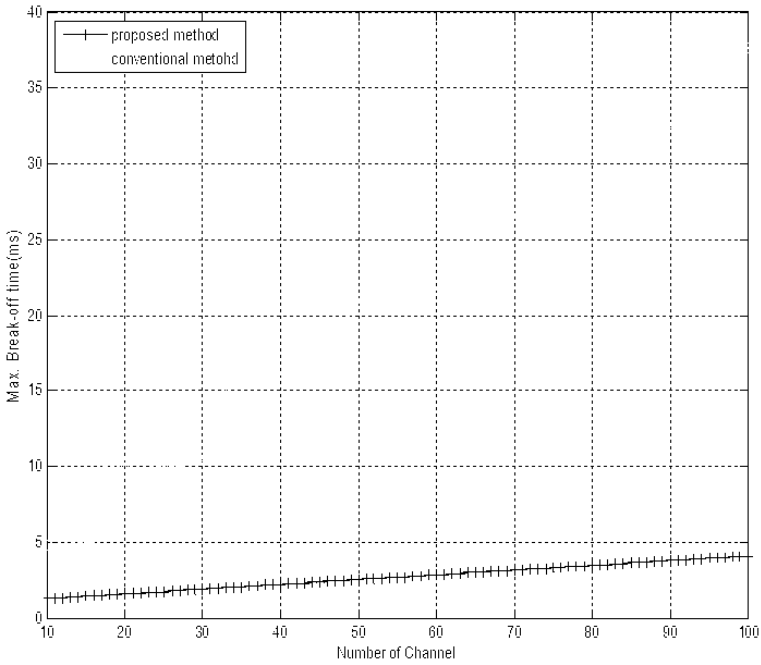
도면7



도면8



도면9



도면10

