



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0065991
(43) 공개일자 2011년06월16일

(51) Int. Cl.

H04W 16/10 (2009.01) H04W 16/14 (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0122710

(22) 출원일자 2009년12월10일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산 남구 무거2동 산29

(72) 발명자

공형윤

울산광역시 중구 약사동 삼성래미안2차 203동 1105호

하원부

베트남, 호치민(시), 거 법(구), 응웬 키엠(가) 93/615지

(74) 대리인

이현수, 김태현, 정홍식

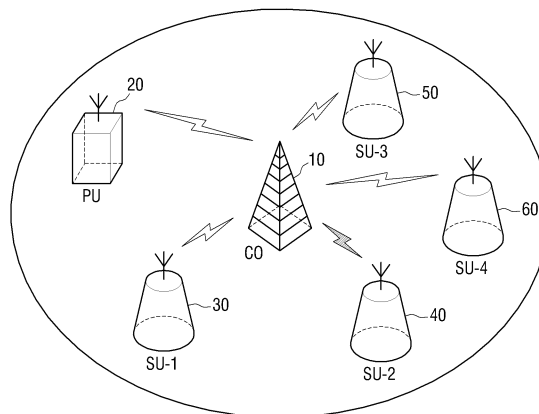
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 C R 디바이스 및 C R 시스템

(57) 요약

본 발명은 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 CR 디바이스 및 CR 시스템에 관한 것으로서, 공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머를 동작시키고, 다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단한 후 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않으면, 스펙트럼 센싱을 수행함으로써, 전송횟수를 줄여 불필요한 전력소모를 줄일 수 있게 된다.

대표도 - 도4a



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-0073895

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 기본연구지원사업

연구과제명 정보이론 관점에서의 사용자 협력 기반 Cognitive Radio 네트워크 분석

기여율

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2009년 05월 01일 ~ 2010년 04월 30일

특허청구의 범위

청구항 1

제1 디바이스에게 할당된 스펙트럼 대역 중 가용 대역을 센싱하는 제2 디바이스의 스펙트럼 센싱방법에 있어서,
공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머를 동작시키는 단계;
다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하는 단계; 및
상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않으면, 스펙트럼 센싱을 수행하는 단계;를 포함하는 스펙트럼 센싱방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 타이머는, 상기 수신된 비콘 신호의 세기가 클수록 빨리 종료되는 것을 특징으로 하는 스펙트럼 센싱방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 스펙트럼 센싱된 결과를, 상기 공통 수신단 및 상기 다른 제2 디바이스로 브로드캐스팅하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스펙트럼 센싱방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 공통 수신단은, 상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스로 상기 비콘 신호를 브로드캐스팅하고,
상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스는 상기 공통 수신단과 동기화되어, 상기 공통 수신단으로부터 상기 비콘 신호를 동시에 수신하는 것을 특징으로 하는 스펙트럼 센싱방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,
상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되면, SNR 값이 기설정된 값보다 큰 경우 상기 스펙트럼 센싱 정보를 상기 공통 수신단에 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 스펙트럼 센싱방법.

청구항 6

1차 사용자에게 할당된 스펙트럼 대역 중 가용 대역을 센싱하는 CR 디바이스에 있어서,
스펙트럼 센싱부;
공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 수신하는 수신부;
다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하고,
상기 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머가 동작되도록 하고, 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않으면, 스펙트럼 센싱이 수행되도록 제어하는 제어부;를 포함하는 CR(Cognitive Radio) 디바이스.

청구항 7

제 6항에 있어서,
상기 타이머는, 상기 수신된 비콘 신호의 세기가 클수록 빨리 종료되는 것을 특징으로 하는 CR 디바이스.

청구항 8

제 6항에 있어서,

상기 스펙트럼 센싱된 결과를, 상기 공통 수신단 및 상기 다른 제2 디바이스로 전송하는 전송부;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 CR(Cognitive Radio) 디바이스.

청구항 9

제 6항에 있어서,

상기 수신부는,

상기 공통 수신단으로부터 상기 비콘 신호를 동시에 수신하는 것을 특징으로 하는 CR(Cognitive Radio) 디바이스.

청구항 10

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되면, SNR 값이 기설정된 값보다 큰 경우 상기 스펙트럼 센싱 정보를 상기 공통 수신단에 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 CR(Cognitive Radio) 디바이스.

청구항 11

할당된 스펙트럼 대역을 사용하는 제1 디바이스;

다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하고, 공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머를 동작하여, 상기 타이머의 종료 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않는 경우 스펙트럼 센싱을 수행하는 제2 디바이스; 및

상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스로 상기 비콘 신호를 브로드 캐스팅하고, 상기 센싱된 스펙트럼 센싱 정보를 수신하는 공통 수신단;을 포함하는 것을 특징으로 하는 CR 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 CR 디바이스 및 CR 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 CR 환경에서의 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 CR 디바이스 및 CR 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래에 이르러, 다양한 형태의 무선 통신 기술이 급속하게 발전하고 있으며, 이로 인해, 사용 가능한 주파수 대역이 거의 포화 상태에 이르렀다.

[0003] 한편, 이러한 무선 자원 부족 문제를 해결하기 위해, 무선 인지(Cognitive Radio : CR)에 관한 기술이 논의되고 있다. 무선 인지 기술은, 1차 사용자에게 이미 할당된 주파수 채널들에 대한 시간/공간적인 검사를 통해 사용되지 않는 주파수 채널들을 찾아내어, 1차 사용자에게 간섭을 주지 않고, 2차 사용자 자신이 사용함으로써 무선 자원을 공유하는 기술에 관한 것으로서, 무선 자원 효율을 제고시킬 수 있을 것이라는 기대를 받고 있다.

[0004] 이러한 무선 인지 기술은, 무선 자원을 효율적으로 사용할 수 있다는 장점 이외에도, 돈을 내지 않고 주파수 대역을 사용함으로써, 기존의 무선 통신 서비스보다 가격이 저렴해진다는 장점 및 주파수 간섭을 일으키지 않고, 효과적으로 고속데이터를 전송할 수 있다는 장점을 가진다.

[0005] 그러나, 기존의 무선 인지 기술은, 스펙트럼 센싱의 신뢰도를 높이기 위해서 모든 모든 2차 사용자가 스펙트럼 센싱에 참여하게 되므로, 2차 사용자의 수에 비례하여 센싱 시간이 길어지게 된다. 그 결과, 스펙트럼 센싱으로 인해 데이터 전송이 불가능한 침묵기간이 증가하게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

- [0006] 본 발명은 상술한 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 2차 사용자 중 하나의 2차 사용자만을 스펙트럼 센싱에 참여시킴으로써, 침묵 시간이 매우 짧고, 전송 횟수를 줄일 수 있는 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 CR 디바이스 및 CR 시스템을 제공함에 있다.
- [0007] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법은, 제1 디바이스에게 할당된 스펙트럼 대역 중 유휴 대역을 센싱하는 제2 디바이스의 스펙트럼 센싱방법에 있어서, 공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머를 동작시키는 단계; 다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않으면, 스펙트럼 센싱을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0008] 또한, 상기 타이머는, 상기 수신된 비콘 신호의 세기가 클수록 빨리 종료되는 것이 바람직하다.
- [0009] 그리고, 본 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법은, 상기 스펙트럼 센싱된 결과를, 상기 공통 수신단 및 상기 다른 제2 디바이스로 브로드캐스팅하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0010] 또한, 상기 공통 수신단은, 상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스로 상기 비콘 신호를 브로드캐스팅하고, 상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스는 상기 공통 수신단과 동기화되어, 상기 공통 수신단으로부터 상기 비콘 신호를 동시에 수신하는 것이 바람직하다.
- [0011] 그리고, 본 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법은, 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되면, SNR 값이 기설정된 값보다 큰 경우 상기 스펙트럼 센싱 정보를 상기 공통 수신단에 전송하는 단계;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0012] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 CR 디바이스는, 1차 사용자에게 할당된 스펙트럼 대역 중 유휴 대역을 센싱하는 CR 디바이스에 있어서, 스펙트럼 센싱부; 공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 수신하는 수신부; 다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하고, 상기 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머가 동작되도록 하고, 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않으면, 스펙트럼 센싱이 수행되도록 제어하는 제어부;를 포함한다.
- [0013] 여기서, 상기 타이머는, 상기 수신된 비콘 신호의 세기가 클수록 빨리 종료되는 것이 바람직하다.
- [0014] 또한, 본 실시예에 따른 CR 디바이스는, 상기 스펙트럼 센싱된 결과를, 상기 공통 수신단 및 상기 다른 제2 디바이스로 전송하는 전송부;를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0015] 그리고, 상기 수신부는, 상기 공통 수신단으로부터 상기 비콘 신호를 동시에 수신하는 것이 바람직하다.
- [0016] 또한, 상기 제어부는, 상기 타이머가 종료되기 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되면, SNR 값이 기설정된 값보다 큰 경우 상기 스펙트럼 센싱 정보를 상기 공통 수신단에 전송하도록 제어하는 것이 바람직하다.
- [0017] 한편, 상기 목적을 달성하기 위한 일 실시예에 따른 CR 시스템은, 할당된 스펙트럼 대역을 사용하는 제1 디바이스; 다른 제2 디바이스로부터 스펙트럼 센싱 정보가 수신되는지 여부를 판단하고, 공통 수신단으로부터 수신된 비콘 신호를 기초로 타이머를 동작하여, 상기 타이머의 종료 전에 상기 스펙트럼 센싱 정보가 수신되지 않는 경우 스펙트럼 센싱을 수행하는 제2 디바이스; 및 상기 제2 디바이스 및 상기 다른 제2 디바이스로 상기 비콘 신호를 브로드 캐스팅하고, 상기 센싱된 스펙트럼 센싱 정보를 수신하는 공통 수신단;을 포함한다.
- [0018] 이에 의해, 본 발명은 2차 사용자 중 하나의 2차 사용자만을 스펙트럼 센싱에 참여시킴으로써, 침묵 시간이 매우 짧고, 전송 횟수를 줄일 수 있는 스펙트럼 센싱 방법, 그리고, 이를 이용한 CR 디바이스 및 CR 시스템을 제공할 수 있게 된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 대하여 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CR 시스템의 개략적인 구성을 나타내는 도이다. 이러한 CR 시스템은 공통 수신단(Common receiver : CO)(10), 1차 사용자(Primary User : PU)(20) 및 복수의 2차 사용자(Secondary User : SU)(30, 40, 50, 60)로 구성되어 있다.
- [0021] 공통 수신단(10)은, 2차 사용자(30, 40, 50, 60) 중 스펙트럼 센싱을 하게 될 2차 사용자, 즉, 가장 채널 환경

이 좋은 2차 사용자를 선택하기 위해 모든 2차 사용자에게 비콘 신호(beacon signal)를 전송하며, 결정된 2차 사용자로부터 센싱된 스펙트럼 센싱 결과를 수신한다.

- [0022] 1차 사용자(20)는 자신에게 할당된 대역에서 무선 자원을 사용한다. 즉, 자신에게 할당된 대역을 보유한 사용자(또는 디바이스)를 가리킨다.
- [0023] 한편, 2차 사용자(30, 40, 50, 60)는 한정된 주파수 자원을 효율적으로 사용하기 위해, 정해진 할당 대역을 가지지 않는 사용자(또는 디바이스)를 가리킨다. 다만, 2차 사용자(30, 40, 50, 60)는 1차 사용자(20)에게 이미 할당되어 있는 주파수 대역의 시/공간적인 검사를 통해 사용되지 않는 주파수를 검색(스펙트럼 센싱)하여, 1차 사용자(20)에게 간섭을 주지 않고 검색된 주파수를 사용한다.
- [0024] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CR 디바이스의 구성을 나타내는 블록도이다. 본 CR 디바이스는 상술한 설명에서의 2차 사용자와 동일한 의미로 사용된다. 본 CR 디바이스는 도 2에 도시된 바와 같이, 수신부(110), 스펙트럼 센싱부(120), 전송부(130) 및 제어부(140)를 포함한다.
- [0025] 수신부(110)는 공통 수신단(10) 또는 다른 2차 사용자들로부터 정보를 수신하기 위한 수단으로 동작한다. 특히, 수신부(110)는 공통 수신단(10)으로부터 비콘 신호를 수신하며, 다른 2차 사용자로부터 센싱된 스펙트럼 센싱 정보를 수신하는 기능을 갖는다.
- [0026] 스펙트럼 센싱부(120)는 1차 사용자(20)에게 할당되어 있는 스펙트럼 중 유휴 대역이 있는지 여부, 즉 2차 사용자가 사용할 수 있는 가용 대역을 센싱하여, 스펙트럼 센싱 정보를 추출한다. 스펙트럼 센싱부(120)에서 이루어지는 센싱 과정에 대하여는 도 3a 내지 도 3d를 참조하면서 상세히 설명하기로 한다.
- [0027] 전송부(130)는 공통 수신단(10) 및 다른 2차 사용자들에게 정보를 송신하기 위한 수단으로 동작한다. 특히, 전송부(130)는 스펙트럼 센싱 결과 추출된 스펙트럼 센싱 정보를 공통 수신단(10) 및 다른 2차 사용자에게 송신하는 기능을 갖는다.
- [0028] 제어부(140)는 수신부(110), 스펙트럼 센싱부(120) 및 전송부(130)의 동작을 제어한다. 특히, 수신부(110)를 제어하여 공통 수신단(10)으로부터 비콘 신호를 수신하도록 제어하는 기능을 가지며, 비콘 신호를 수신하면 타이머를 동작시켜 스펙트럼 센싱을 수행할지 여부를 결정한다.
- [0029] 구체적으로, 제어부(140)에 의하여 스펙트럼 센싱을 수행할 것으로 결정된 경우에는 스펙트럼 센싱부(120)를 제어하여 스펙트럼 센싱을 수행하도록 한다.
- [0030] 또한, 제어부(140)는 상기 스펙트럼 센싱에 의하여 추출된 스펙트럼 센싱 정보를 공통 수신단(10) 및 다른 2차 사용자들에게 전송하도록 전송부(130)를 제어한다.
- [0031] 이하에서는 도 3a 내지 도 3d를 참조하면서, 스펙트럼 센싱 과정을 설명하기로 한다.
- [0032] 도 3a는 2차 사용자가 사용하기 위한 주파수 대역을 도시한 도면이다. 2차 사용자는 전 주파수 대역에서 가용 주파수 대역을 검색하지 않으며, 가용 주파수 대역 검색을 위한 전력 낭비 또는 전 주파수 대역의 정보를 수신하는 것이 사실상 불가능한 점 등을 고려하여, 일부 대역을 한정하여 가용 주파수 대역을 검색한다.
- [0033] 도시된 바와 같이, 2차 사용자(Secondary User : 이하 SU로 칭함)가 가용 주파수 대역을 검색하는 주파수 대역이 A대역, B대역인 것으로 상정하기로 하고, 2개의 1차 사용자(이하 각각 제1 PU, 제2 PU로 칭함)에 할당된 주파수 대역이 각각 A대역 및 B대역인 것으로 상정하기로 한다.
- [0034] 도 3b는 제1 PU에 할당된 주파수 대역의 정보를 도시한 도면이다. 도면에서 빗금이 칠해진 부분은, 제1 PU가 사용 중인 주파수 대역을 의미한다. 따라서, 제1 PU에 할당된 주파수 대역에서는, a대역을 제외한 모든 대역이 사용 중인 것을 알 수 있다. 제1 PU는, SU로부터 주파수 대역에 관한 정보에 대한 전송요청 메시지를 수신하면, 이러한 주파수 대역 정보에 대해 SU로 전송하게 된다. 따라서, SU는 수신된 제1 PU의 주파수 대역 정보를 참조하여 가용 주파수 대역이 a라는 정보를 얻을 수 있게 된다.
- [0035] 도 3c는 제2 PU에 할당된 주파수 대역의 정보를 도시한 도면이다. 제2 PU의 경우도 마찬가지로, SU로부터 주파수 대역에 관한 정보에 대한 전송요청 메시지를 수신하면, 이러한 주파수 대역 정보에 대해 SU로 전송하게 된다. 따라서, SU는 제2 PU의 주파수 대역 정보를 참조하여 가용 주파수 대역이 b라는 정보를 얻을 수 있게 된다.
- [0036] 도 3d는 주파수 대역 정보들을 참조하여, 검색된 가용 주파수 대역을 도시한 도면이다. SU는, 제1 PU 및 제2 PU

로부터 수신한 주파수 대역 정보를 조합하여 조합하여, 도시된 바와 같은 가용 주파수 대역이 존재함을 알 수 있게 된다. 따라서, SU는, a대역 및 b대역을 이용하여 통신을 수행할 수 있게 된다.

- [0037] 이하에서는 도 4a, 도 4b 및 도5를 참조하면서 본 발명에 대하여 더욱 상세하게 설명하기로 한다. 도 4a는 스펙트럼 센싱을 수행하기 위한 2차 사용자를 선택하는 방법을 설명하기 위한 도이고, 도 4b는 선택된 2차 사용자에 의하여 센싱된 스펙트럼 센싱 정보를 전송하는 과정을 나타내는 도이다.
- [0038] 우선, 공통 수신단(Common Receiver : CO)(10)은 모든 2차 사용자(secondary user : SU)(30, 40, 50, 60)에 대하여 비콘 신호를 송신한다. 본 실시예를 설명함에 있어서는 SU-1(30), SU-2(40), SU-3(50) 및 SU-4(60)의 4개의 SU를 가지는 시스템으로 상정하여 설명하기로 한다. CO(10)와 모든 SU(30, 40, 50, 60)은 동기화되어 있기 때문에 모든 SU(30, 40, 50, 60)는 동시에 비콘 신호를 수신하게 된다.
- [0039] 비콘 신호를 수신한 각 SU(30, 40, 50, 60)는 타이머를 동작하게 되며, 이 타이머는 수신한 비콘 신호의 세기에 반비례하여 주기가 설정된다. 즉, 신호의 세기가 클수록 타이머의 주기가 짧아지므로 더욱 타이머의 만료시간이 짧아지게 된다.
- [0040] SU(30, 40, 50, 60) 중에서 상기 타이머의 동작이 가장 빨리 만료되는 SU를 스펙트럼 센싱을 수행할 SU로 선택하게 된다. 여기서, 타이머의 동작이 가장 빨리 만료되는 SU가 가장 큰 신호의 세기를 가지므로, 채널 환경이 가장 좋은 SU라고 할 수 있을 것이다.
- [0041] 도 4a에서는 SU-2(40)의 타이머가 가장 빨리 만료된 것으로 설정한다. 즉, SU-2(40)의 채널 환경이 가장 좋다고 할 수 있다. SU-2(40)는 이후 스펙트럼 센싱을 수행하게 된다. 즉, PU(20)에게 할당되어 있는 주파수 대역을 센싱하여 가용 주파수 대역에 관한 정보를 수집하게 된다. 상기 스펙트럼 센싱 과정과 관련하여서는 상술한 바와 같다.
- [0042] 도 4b에 도시된 바와 같이 SU-2(40)에 의하여 센싱된 스펙트럼 센싱 정보는 이후 공통 수신단(10) 및 다른 PU들, 즉 SU-1(30), SU-3(50) 및 SU-4(60)에게 송신되며, 각 SU들(30, 50, 60)은 가용 주파수 대역을 사용하지 여부를 결정하게 된다.
- [0043] 여기서, 선택되지 않은 SU들, 즉 SU-1(30), SU-3(50) 및 SU-4(60)은 중계기 역할을 하게 된다.
- [0044] 이하에서는 도 5를 참조하면서 선택되지 않은 2차 사용자가 중계기로서의 역할을 수행하는 과정에 관하여 설명하기로 한다.
- [0045] 스펙트럼을 수행할 2차 사용자로 선정된 SU-2(40)에 의하여 스펙트럼 센싱이 이루어지고, 상기 센싱된 스펙트럼 센싱 정보는 공통 수신단(10) 및 다른 SU들(30, 50, 60)로 송신된다.
- [0046] 또한, 선택되지 않은 다른 SU들(30, 50, 60)은 선택된 SU-2(40)와 공통 수신단(10)간의 통신을 돕는 중계기 역할을 한다. 한편, 선택되지 않은 다른 SU들(30, 50, 60) 중에서 높은 SNR값을 갖는 SU는 수신된 스펙트럼 센싱 정보를 공통 수신단(10)에 전송하는 역할을 함으로써 스펙트럼 센싱 효율을 높이게 된다. 한편 낮은 SNR 값을 갖는 SU는 수신한 스펙트럼 센싱 정보를 송신하지 않는다.
- [0047] 도 5에서는 선택되지 않은 다른 SU들(30, 50, 60) 중에서 높은 SNR을 갖는 SU를 SU-1(30)으로 상정하였다. 도시된 바와 같이 SU-1(30)은 스펙트럼 센싱을 수행한 SU-2(40)로부터 센싱된 스펙트럼 센싱 정보를 수신하며, 수신된 스펙트럼 센싱 정보를 공통 수신단(10)으로 송신하여, 효과적인 스펙트럼 센싱이 이루어질 수 있도록 협력한다. 한편, 낮은 SNR값을 갖는 SU-3(50) 및 SU-4(60)은 스펙트럼 센싱 정보를 수신하였다 하더라도 수신된 스펙트럼 센싱 정보를 공통 수신단(10)에 송신하지는 않는다.
- [0048] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0049] 우선 2차 사용자(SU)는 공통 수신단(CO)으로부터 비콘 신호를 수신받는다(S200). 2차 사용자들과 공통 수신단은 동기화되어 있기 때문에 동시에 비콘 신호를 받게 된다.
- [0050] 비콘 신호가 수신되면 타이머의 동작을 개시한다(S210). 여기서, 타이머는 수신된 비콘 신호가 클수록 빨리 만료하게 되므로, 타이머의 동작이 빨리 만료될수록 신호의 세기가 크며, 좋은 채널 환경을 갖고 있다고 할 수 있다.
- [0051] 타이머가 종료되지 않고(S220-N), 다른 2차 사용자로부터 스펙트럼 센싱 결과가 수신되지도 않은 경우(S260-N)에는 타이머가 종료될 때까지 기다리며, 다른 SU로부터 스펙트럼 센싱 결과가 수신되지 않고, 타이머가 종료

된 경우(S220-Y)에는 스펙트럼 센싱을 수행한다(S230).

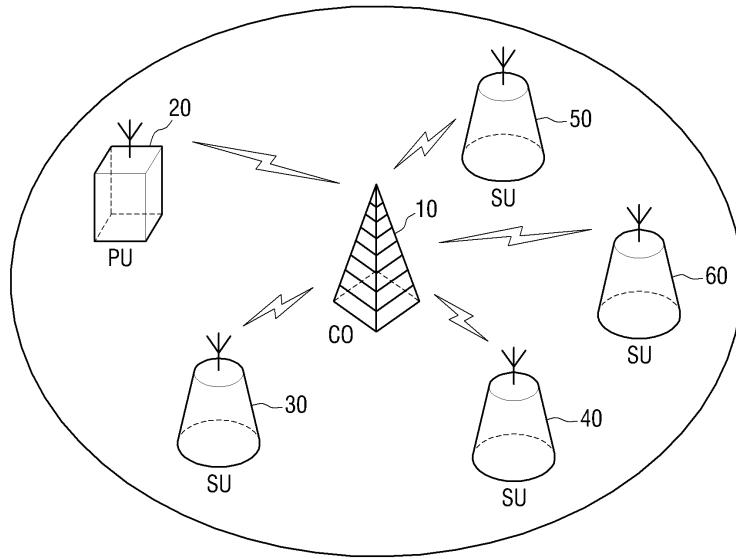
- [0052] 이후, 스펙트럼 센싱이 이루어진 후에는 센싱된 스펙트럼 센싱 결과를 공통 수신단 및 다른 SU에게 전송한다(S240). 이렇게 센싱된 스펙트럼 센싱 결과를 토대로 스펙트럼을 사용할지 여부를 결정하게 된다(S250).
- [0053] 한편, 타이머 동작 개시(S210) 이후 타이머가 종료되기 전에(S220-N) 다른 SU로부터 스펙트럼 센싱 결과가 수신된 경우(S260-Y)에는, SNR(signal to noise ratio)값이 기설정된 값(a)보다 큰 지 여부를 판단한다(S270).
- [0054] SNR값이 기설정된 값(a)보다 큰 경우에는 수신된 스펙트럼 센싱 결과를 공통 수신단에 송신한다(S280). 또한, 수신된 스펙트럼 센싱 결과를 이용하여 스펙트럼 사용 유무를 판단한다(S250).
- [0055] 그러나, SNR값이 기설정된 값(a)보다 같거나 작은 경우에는(S270-N), 스펙트럼 센싱 결과를 수신하였다 하더라도, 수신된 스펙트럼 센싱 결과를 공통 수신단에 송신하지는 않는다.
- [0056] 상기 본 발명에 따른 일 실시예를 설명함에 있어서 1개의 1차 사용자 및 4개의 2차 사용자를 상정하여 설명하였으나, 이에 한정되지 않고 1차 사용자 및 2차 사용자의 개수는 임의로 상정할 수 있을 것이다.
- [0057] 또한, 용어를 설정함에 있어서 공통 수신단, 1차 사용자 및 2차 사용자로 한정하여 설명하였으나, 상술한 바와 같은 기능을 수행하는 것이라면 다른 용어를 사용하여도 무방할 것이고, 1차 디바이스 또는 2차 디바이스 등으로 정의되어도 좋을 것이다.
- [0058] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

도면의 간단한 설명

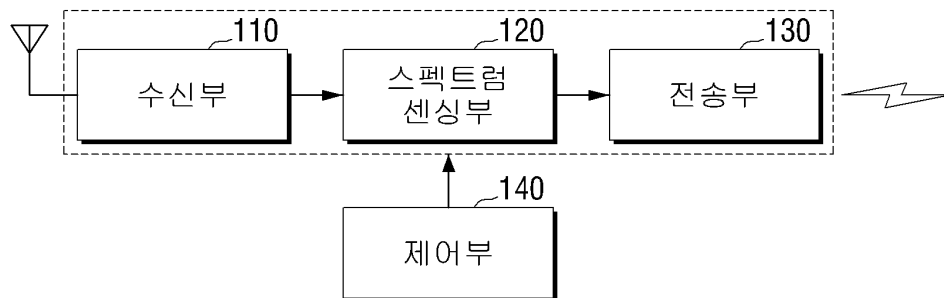
- [0059] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 CR 시스템의 구성을 나타내는 도,
- [0060] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 CR 디바이스의 구성을 나타내는 블록도,
- [0061] 도 3a 내지 도 3d는 스펙트럼 센싱 과정을 설명하기 위한 도,
- [0062] 도 4a는 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법을 설명하기 위한 도,
- [0063] 도 4b는 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법을 설명하기 위한 도,
- [0064] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법을 설명하기 위한 도, 그리고,
- [0065] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 스펙트럼 센싱 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도면

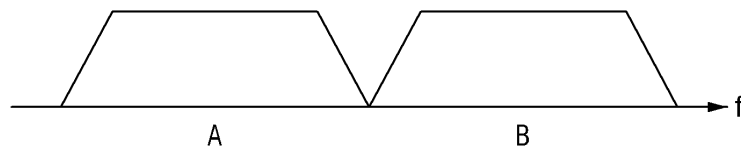
도면1



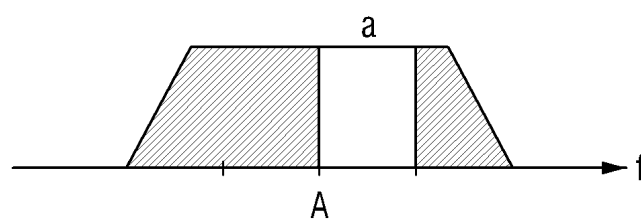
도면2



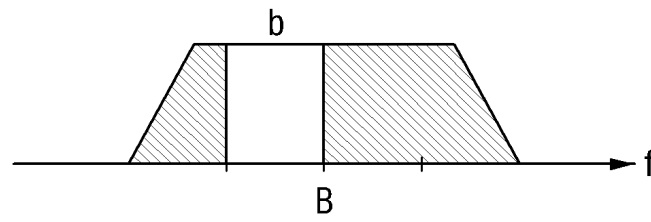
도면3a



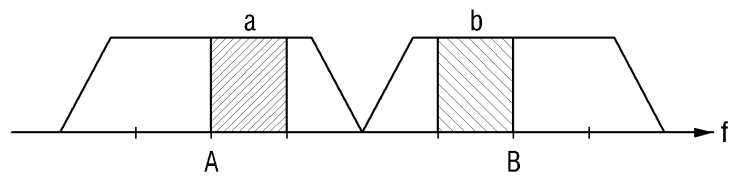
도면3b



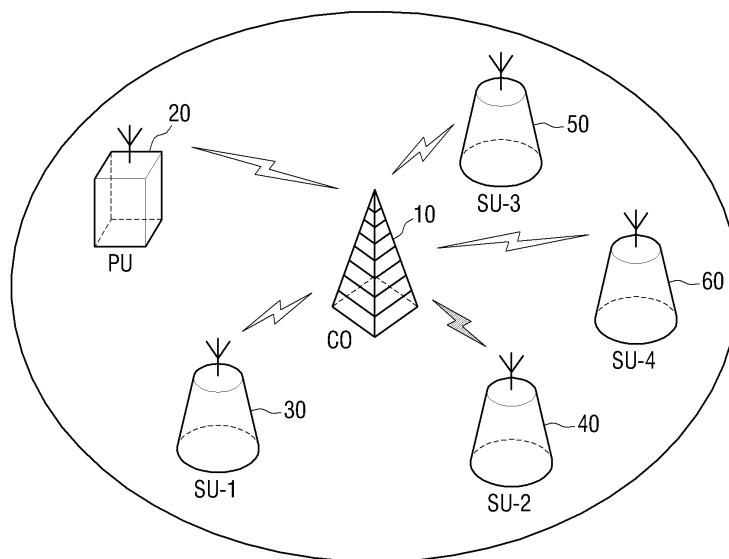
도면3c



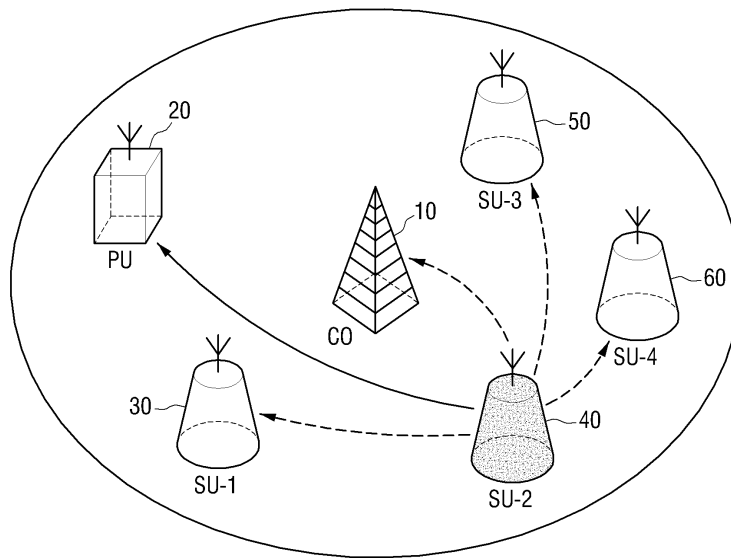
도면3d



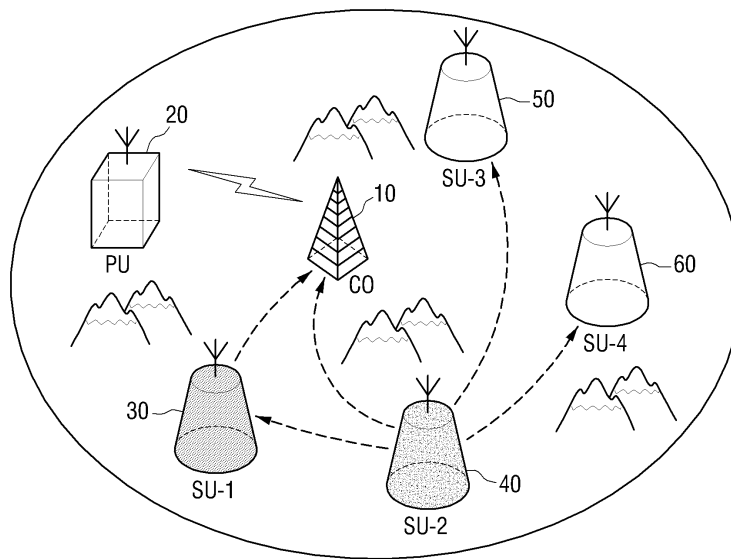
도면4a



도면4b



도면5



도면6

