



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년08월04일
(11) 등록번호 10-1645204
(24) 등록일자 2016년07월28일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 24/02 (2009.01) H04W 12/00 (2009.01)
H04W 28/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04W 24/02 (2013.01)
H04W 12/00 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0121746
(22) 출원일자 2015년08월28일
심사청구일자 2015년08월28일
- (56) 선행기술조사문헌
QoS-Based Transmit Beamforming in the Presence of Eavesdroppers: An Optimized Artificial-Noise-Aided Approach
KR101535643 B1
Physical Layer Security Using Multi-band Transmission Considering Channel Selection for Cognitive Radio Networks
Secure Transmission for Multiuser Relay Networks
- (73) 특허권자
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)
- (72) 발명자
허준
서울특별시 강남구 광평로10길 6, 206동 103호 (일원동, 한솔마을아파트)
김성일
서울특별시 성북구 인촌로24가길 4-9, 201호 (안암동5가, 세진주택)
- (74) 대리인
심경식, 홍성욱

전체 청구항 수 : 총 15 항

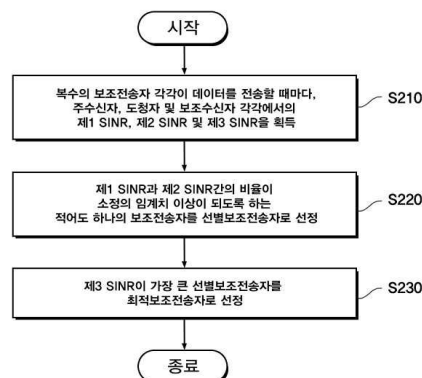
심사관 : 황유진

(54) 발명의 명칭 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법 및 장치

(57) 요약

물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법이 개시된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법은 주전송자 및 복수의 보조전송자를 포함하는 송신단과 주수신자, 보조수신자 및 도청자를 포함하는 수신단으로 구성된 무선 인지 통신 시스템에서 최적의 보조전송자를 선정하는 방법에 있어서, 상기 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 각각에서의 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득하는 단계; 상기 복수의 보조전송자 중 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계; 및 상기 선별된 선별보조전송자 중 상기 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정하는 단계;를 포함한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 28/0231 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

주전송자 및 복수의 보조전송자를 포함하는 송신단과 주수신자, 보조수신자 및 도청자를 포함하는 수신단으로 구성된 무선 인지 통신 시스템에서 최적의 보조전송자를 선정하는 방법에 있어서,

상기 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득하는 단계;

상기 복수의 보조전송자 중 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계; 및

상기 선정된 선별보조전송자 중 상기 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 획득하는 단계는

상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 전송하는 단계; 및

상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자로부터 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 획득하는 단계는

상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출하는 단계;

상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 중 상기 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 전송하는 단계; 및

상기 복수의 디바이스로부터 상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지를 전송하는 단계; 및

상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선

정 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 주전송자가 전송하는 데이터의 보안 필요성에 따라 보안레벨을 소정 개수의 레벨 중 하나로 설정하는 단계;

를 더 포함하고,

상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는

상기 소정의 임계치가 상기 설정된 보안레벨에 대응하여 결정되는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는

상기 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 상기 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는

상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고,

상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율 및 로그(log)함수에 기초하여 수행되는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는

상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고,

상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 수학식 1에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

[수학식 1]

$$I_{P,i} = \max(0, \log_2(\frac{1+\Gamma_{B,i}}{1+\Gamma_{E,i}}))$$

여기서, $I_{P,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자의 데이터 전송에 따른 상기 주전송자의 보안전송률이고, $\Gamma_{B,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자에 대한 상기 제1 SINR이고, $\Gamma_{E,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자에 대한 상기 제2 SINR이다.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 최적보조전송자로 선정하는 단계는

상기 선별보조전송자의 전송률이 가장 높은 상기 선별보조전송자를 상기 최적보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고,

상기 선별보조전송자의 전송률의 산출이 수학적 식 2에 의해 수행되는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 방법.

[수학적 식 2]

$$I_{s,j} = \log_2(1 + \Gamma_{D,j})$$

여기서, $I_{s,j}$ 는 j번째 상기 선별보조전송자의 전송률이고, $\Gamma_{D,j}$ 는 j번째 상기 선별보조전송자에 대한 상기 제3 SINR이다.

청구항 10

주전송자 및 복수의 보조전송자를 포함하는 송신단과 주수신자, 보조수신자 및 도청자를 포함하는 수신단으로 구성된 무선 인지 통신 시스템에서 최적의 보조전송자를 선정하는 장치에 있어서,

상기 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득하는 획득부;

상기 복수의 보조전송자 중 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 선별부; 및

상기 선정된 선별보조전송자 중 상기 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정하는 결과신정부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 획득부가 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성하면,

상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 SINR요청메시지를 전송하는 전송부; 및

상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자로부터 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 수신부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 획득부가 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출하고, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 중 상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 상기 나머지 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성하면,

상기 복수의 디바이스에게 상기 SINR요청메시지를 전송하는 전송부; 및

상기 복수의 디바이스로부터 상기 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 수신부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선

정 장치.

청구항 13

제10항에 있어서,

상기 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지와 상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성하는 전송개시부; 및

상기 최적보조전송자에게 상기 전송개시메시지를 전송하고, 상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 상기 전송금지메시지를 전송하는 전송부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 상기 선별부가 상기 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성하면,

상기 복수의 보조전송자 모두에게 상기 전송금지메시지를 전송하는 전송부;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치.

청구항 15

제10항에 있어서,

상기 선별부는 상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하고,

상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율 및 로그함수에 기초하여 수행되는 것을 특징으로 하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 인지 통신 시스템에서의 보조전송자의 선정 방법 및 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 IEEE 802.22 WRAN(wireless regional area network) 환경에서 무선 인지 통신 시스템을 이용하여 정보를 전송하는 경우 무선 인지 통신 시스템의 물리 계층 보안(physical layer security)을 개선시킬 수 있는 최적의 보조전송자 선정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 인지 통신 시스템은 IEEE 802.22 WRAN(wireless regional area network)에서 처음 표준안이 제시 되었으며, 주전송자가 정보를 전송하는 동안 보조전송자가 주전송자의 전송을 방해하지 않는 한도 내에서 자신의 정보를 전송하는 시스템을 의미한다. 이러한 기법은 크게 주전송자가 전송을 하지 않을 때 보조전송자가 그 빈 주파수 공간을 찾아서 정보를 전송하는 방법(overlay 기법)과 주전송자에게 가는 간섭 신호의 세기를 조절하여 보조전송자가 동시에 전송하는 방법(underlay 기법)으로 나뉜다.

[0003] 또한, 물리 계층 보안은 기존의 통신 상위 계층에서 사용하는 키(key)의 복잡성에 기반을 둔 보안이 아닌 물리 계층 기법(채널 부호 기법, 신호 처리 기법 등)들을 이용한 보안을 의미한다. 기존의 보안키 기반 보안 기법은 보안키의 생성 및 관리가 높은 복잡도를 요구하기 때문에 전체 시스템에 부담이 될 수 있다. 하지만 물리 계층 보안 기법에서는 이러한 복잡한 보안키 대신 물리 계층 기법을 이용하기 때문에 기존 통신 시스템을 그대로 보안에 이용할 수 있다.

[0004] 이처럼, 물리 계층 보안은 기존의 보안키 기반 방식에 비해 비교적 간단한 방법으로 보안을 보장할 수 있어 점

차 많은 관심을 받고 있으며, 특히, 무선 인지 통신 시스템과 관련하여 보조전송자에 의한 데이터 전송이 물리 계층 보안 측면에서 주전송자의 데이터 보안에 도움이 된다는 주장이 최근 들어 인정받고 있다. 따라서, 물리 계층 보안을 고려하여 다수의 보조전송자 중에서 최적의 보조전송자를 선정하는 방법 및 장치에 관한 필요성이 대두되고 있다.

[0005] 관련된 선행기술로는 공개번호 제10-2010-0076109호(발명의 명칭: 무선 인지 통신 시스템에서의 우선 사용자 및 차선 사용자 송수신단 통신 방법, 공개일자: 2011년 2월 1일)가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 언더레이(underlay) 기법을 이용한 무선 인지 통신 시스템에서 주전송자가 정보를 전송하는 동안 도청자로 인한 정보 유출을 막으면서 보조전송자의 정보 전송률을 최대화하는 최적의 보조전송자 선정 방법 및 장치를 제공하고자 한다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 과제(들)로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제(들)는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서 제공하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적 보조전송자 선정 방법은 주전송자 및 복수의 보조전송자를 포함하는 송신단과 주수신자, 보조수신자 및 도청자를 포함하는 수신단으로 구성된 무선 인지 통신 시스템에서 최적의 보조전송자를 선정하는 방법에 있어서, 상기 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득하는 단계; 상기 복수의 보조전송자 중 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계; 및 상기 선정된 선별보조전송자 중 상기 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정하는 단계;를 포함한다.

[0009] 바람직하게는, 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 획득하는 단계는 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 전송하는 단계; 및 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자로부터 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0010] 바람직하게는, 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 획득하는 단계는 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출하는 단계; 상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 중 상기 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 전송하는 단계; 및 상기 복수의 디바이스로부터 상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 단계;를 포함할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지를 전송하는 단계; 및 상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송하는 단계;를 더 포함할 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 주전송자가 전송하는 데이터의 보안 필요성에 따라 보안레벨을 소정 개수의 레벨 중 하나로 설정하는 단계;를 더 포함하고, 상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는 상기 소정의 임계치가 상기 설정된 보안레벨에 대응하여 결정될 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는 상기 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 상기 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송할 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는 상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고, 상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율 및 로그(log)함수에 기초하여 수행될 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 단계는 상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고, 상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 수학식 1에 의해 수행될 수 있다.

[0016] [수학식 1]

$$I_{P,i} = \max(0, \log_2(\frac{1+\Gamma_{B,i}}{1+\Gamma_{E,i}}))$$

[0017]

[0018] 여기서, $I_{P,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자의 데이터 전송에 따른 상기 주전송자의 보안전송률이고, $\Gamma_{B,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자에 대한 상기 제1 SINR이고, $\Gamma_{E,i}$ 는 i 번째 상기 보조전송자에 대한 상기 제2 SINR이다.

[0019] 바람직하게는, 상기 최적보조전송자로 선정하는 단계는 상기 선별보조전송자의 전송률이 가장 높은 상기 선별보조전송자를 상기 최적보조전송자로 선정하는 단계를 포함하고, 상기 선별보조전송자의 전송률의 산출이 수학식 2에 의해 수행될 수 있다.

[0020] [수학식 2]

$$I_{S,j} = \log_2(1+\Gamma_{D,j})$$

[0021]

[0022] 여기서, $I_{S,j}$ 는 j 번째 상기 선별보조전송자의 전송률이고, $\Gamma_{D,j}$ 는 j 번째 상기 선별보조전송자에 대한 상기 제3 SINR이다.

[0023] 한편, 상기 목적을 달성하기 위해, 본 발명에서 제공하는 물리 계층 보안을 고려한 무선 인지 통신 시스템에서의 최적보조전송자 선정 장치는 주전송자 및 복수의 보조전송자를 포함하는 송신단과 주수신자, 보조수신자 및 도청자를 포함하는 수신단으로 구성된 무선 인지 통신 시스템에서 최적의 보조전송자를 선정하는 장치에 있어서, 상기 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득하는 획득부; 상기 복수의 보조전송자 중 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정하는 선별부; 및 상기 선정된 선별보조전송자 중 상기 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정하는 결과선정부;를 포함한다.

[0024] 바람직하게는, 상기 획득부는 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성할 때, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자에게 상기 SINR요청메시지를 전송하는 전송부; 및 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자로부터 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 수신부;를 더 포함할 수 있다.

[0025] 바람직하게는, 상기 획득부는 상기 제1 SINR, 상기 제2 SINR 및 상기 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출하고, 상기 주수신자, 상기 도청자 및 상기 보조수신자 중 상기 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 상기 나머지 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성할 때, 상기 복수의 디바이스에게 상기 SINR요청메시지를 전송하는 전송부; 및 상기 복수의 디바이스로부터 상기 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 수신부;를 더 포함할 수 있다.

[0026] 바람직하게는, 상기 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지와 상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성하는 전송개시부; 및 상기 최적보조전송자에게 상기 전송개시메시지를 전송하고, 상기 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 상기 전송금지메시지를 전송하는 전송부;를 더 포함할 수 있다.

[0027] 바람직하게는, 상기 선별부는 상기 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 상기 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성할 때, 상기 복수의 보조전송자 모두에게 상기 전송금지메시지를 전송하는 전송부;를 더 포함할 수 있다.

[0028] 바람직하게는, 상기 선별부는 상기 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 상기 보조전송자를 상기 선별보조전송자로 선정하고, 상기 주전송자의 보안전송률의 산출이 상기 제1 SINR과 상기 제2 SINR간의 비

을 및 로그(log)함수에 기초하여 수행될 수 있다.

발명의 효과

- [0029] 본 발명은 주전송자가 전송하는 데이터의 보안은 일정한 수준으로 유지하면서, 보조전송자도 동시에 무선 인지 통신 시스템에서 데이터를 전송시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0030] 또한, 주전송자의 데이터 보안을 일정한 수준 이상으로 유지시키는 보조전송자 중에서 최대의 전송률을 가지는 보조전송자를 선정하여 데이터를 전송토록 하여 주전송자의 데이터 보안을 일정 수준으로 유지하면서 동시에 보조전송자의 데이터 전송률을 극대화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 인지 통신 시스템을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SINR을 획득하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 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. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.
- [0033] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0034] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0035] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0036] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0037] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 인지 통신 시스템을 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- [0039] 도 1을 살펴보면, 무선 인지 통신 시스템은 주전송자(A) 및 복수의 보조전송자($C_1, C_2, \dots, C_M$)를 포함하는 송신단과 주수신자(B), 보조수신자(D) 및 도청자(E)를 포함하는 수신단으로 구성되어 있다.
- [0040] 한편, 여기서의 도청자는 무선 인지 통신 시스템에서 보안을 고려하기 위하여 주전송자가 전송하는 데이터를 엿듣는 도청자의 역할을 구현한 가상의 도청 디바이스로 이해될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 도청자도 2에

대한 설명에서 상술하는 SINR값을 획득하게 된다. 이때, 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 인지 통신 시스템은 언더레이(underlay) 기법을 사용하여 주전송자가 데이터를 전송하는 동안 복수의 보조전송자 중 하나가 동시에 데이터를 전송하고, 주수신자와 도청자는 주전송자로부터, 보조수신자는 보조전송자로부터 데이터를 수신하게 된다.

- [0041] 그러나, 무선 통신의 특성으로 인해, 주전송자의 데이터가 보조수신자에게 도달할 수 있고, 마찬가지로 보조전송자의 데이터가 주수신자와 도청자에게 도달할 수 있다.
- [0042] 즉, 주전송자 및 보조전송자의 데이터는 이를 원하지 않는 수신자에게 간섭 신호(interference)가 될 수 있으며, 결과적으로 이러한 간섭 신호가 주전송자의 데이터에 대한 물리 계층 보안에 영향을 미칠 수 있게 되는 것이다. 이러한 간섭 신호의 주전송자의 데이터에 대한 물리 계층 보안에 대한 영향 및 이를 고려한 최적의 보조전송자 선정 방법에 대하여는 도 2에 대한 설명에서 자세하게 후술한다.
- [0043] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 주전송자는 데이터를 전송하는 디바이스들 중에서 가장 우선순위가 높은 디바이스(주전송디바이스)를 말하고 보조 전송자는 주전송자가 데이터를 전송하는 동안 보조적으로 데이터를 함께 전송하는 디바이스(보조전송디바이스)를 말하고, 주수신자는 주전송디바이스가 데이터를 전송하고자하는 목적지 디바이스(주수신디바이스)를 말하며, 보조수신자는 보조 전송자 각각이 데이터를 전송하고자하는 목적지 디바이스(보조수신디바이스)를 말한다.
- [0044] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0045] 단계 S210에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 주수신자, 도청자 및 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득한다.
- [0046] 여기서, 신호대 간섭 및 잡음비(signal to interference and noise ratio: SINR)는 수신하고자 하는 신호의 전력을 간섭을 일으키는 신호의 전력과 기타 배경 노이즈의 전력의 합으로 나눈 값으로 정의될 수 있다.
- [0047] 예컨대, 주전송자가 신호를 전송할 때, 보조전송자가 전송하는 신호는 주수신자에게 간섭 신호로 인식될 수 있다. 따라서, 주수신자에서의 SINR인 제1 SINR은 주전송자가 전송하는 신호의 전력을 보조전송자가 전송하는 신호의 전력과 주수신자에서의 노이즈의 전력의 합으로 나누어 계산할 수 있다.
- [0048] 또한, 마찬가지로 방법으로 도청자에서의 SINR인 제2 SINR은 주전송자가 전송하는 신호의 전력을 보조전송자가 전송하는 신호의 전력과 도청자에서의 노이즈의 전력의 합으로 나누어 계산할 수 있고, 보조전송자에서의 SINR인 제3 SINR은 보조전송자가 전송하는 신호의 전력을 주전송자가 전송하는 신호의 전력과 보조수신자에서의 노이즈의 전력의 합으로 나누어 계산할 수 있다.
- [0049] 이처럼, 주수신자에서의 SINR(제1 SINR)과 도청자에서의 SINR(제2 SINR)이 보조전송자의 데이터 전송에 의하여 영향을 받으므로, 무선 인지 통신 시스템에서의 보조전송자에 의한 데이터 전송은 물리 계층 보안 측면에서 하나의 보안 수단이 될 수 있다.
- [0050] 한편, 본 발명에서는 최적의 보조전송자를 찾기 위하여 최적보조전송자 선정 장치가 모든 복수의 보조전송자 각각이 순차적으로 데이터를 전송하도록 제어할 수 있다. 그리고, 그 각각의 보조전송자가 데이터를 전송할 때마다, 주수신자, 도청자 및 보조수신자 각각에서의 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득할 수 있다. 이때, 주수신자로부터 제1 SINR을 획득하고, 도청자로부터 제2 SINR을 획득하고, 보조수신자로부터 제3 SINR을 획득할 수 있다.
- [0051] 다른 실시예에서는, 단계 S210에서 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득할 때, 최적보조전송자 선정 장치가 주수신자, 도청자 및 보조수신자에게 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 전송할 수 있고, 또한 그 주수신자, 도청자 및 보조수신자로부터 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신할 수 있다.
- [0052] 예컨대, 최적보조전송자 선정 장치가 주수신자에게 제1 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 전송하고, 주수신자로부터 그에 대응되는 제1 SINR값을 포함하는 SINR메시지를 수신할 수 있다. 또한, 도청자와 보조수신자에 대해서도 마찬가지로 제2 SINR과 제3 SINR을 요청하는 SINR요청메시지를 전송하고, 그에 대응되는 SINR메시지를 수신할 수 있다.
- [0053] 또 다른 실시예에서는, 단계 S210에서 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득할 때, 최적보조전송자 선정 장치가 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR 중 하나를 직접 산출하여 획득할 수 있다. 이에 대하여는 도 3에 대한 설명

에서 자세하게 후술한다.

- [0054] 단계 S220에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 복수의 보조전송자 중 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정한다.
- [0055] 이때, 제1 SINR을 제2 SINR로 나눈 값이 소정의 임계치 이상인 경우는 주전송자가 전송하는 데이터의 보안이 일정 수준 이상이라는 것을 의미할 수 있다. 왜냐하면, 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이라는 말은 결국 도청자의 SINR과 비교하여 상대적으로 주수신자의 SINR이 일정 수준 이상이 되어야 함을 의미하기 때문이다.
- [0056] 나아가, 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 커질수록 주전송자의 보안 수준이 더 높다고 할 수 있다. 왜냐하면, 상대적인 관점에서 제1 SINR값이 커질수록 그리고 제2 SINR값이 작아질수록 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율은 커지게 되고, 이는 명백하게 주전송자의 보안 수준이 높아지는 것을 의미하게 되기 때문이다.
- [0057] 한편, 본 발명에서 선별보조전송자는 전체 보조전송자 중에서 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 보조전송자만을 별도로 선정하여 부르는 명칭이다.
- [0058] 또한, 여기서 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 보조전송자에 따라서 달라지는 이유는 복수의 보조전송자마다 위치나 전송 신호의 세기 등에 차이가 있어서, 제1 SINR과 제2 SINR값의 계산 시에 간섭 신호(interference)의 전력값이 달라질 수 있기 때문이다.
- [0059] 다른 실시예에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율 및 로그(log)함수에 기초하여 산출되는 주전송자의 보안전송률을 이용하여 선별보조전송자를 선정할 수 있다.
- [0060] 보다 구체적으로는, 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율은 양수(positive) 이고, 그 비율과 주전송자의 보안 수준은 위에서 설명한 바와 같이 비례관계에 있으므로, 이를 로그함수에 입력한 결과를 보안전송률로 정의하고, 전체 보조전송자 중에서 그 보안전송률이 소정의 임계치 이상인 보조전송자를 선별보조전송자로 선정할 수 있다.
- [0061] 한편, 보안 전송률은 수학적 1에 의해 산출될 수 있다.

수학적 1

$$I_{P,i} = \max(0, \log_2(\frac{1+\Gamma_{B,i}}{1+\Gamma_{E,i}}))$$

- [0062]
- [0063] 여기서, $I_{P,i}$ 는 i 번째 보조전송자의 데이터 전송에 따른 주전송자의 보안전송률이고, $\Gamma_{B,i}$ 는 i 번째 보조전송자에 대한 제1 SINR이고, $\Gamma_{E,i}$ 는 i 번째 보조전송자에 대한 제2 SINR이다.
- [0064] 즉, 수학적 1과 같은 보안전송률을 정의하여, 전체 보조전송자 중에서 그 보안전송률이 소정의 임계치 이상인 보조전송자를 선별보조전송자로 선정할 수 있다.
- [0065] 이때, max함수를 사용하는 이유는 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 1보다 작은 경우 보안전송률 값이 마이너스가 될 수 있기 때문이고, 로그함수 내부에서 제1 SINR 및 제2 SINR에 1을 더한 것은 제1 SINR 또는 제2 SINR이 1보다 작은 경우 제1 SINR 또는 제2 SINR의 로그함수 값이 마이너스가 될 수 있기 때문이다.
- [0066] 또 다른 실시예에서는, 모든 보조전송자에 대하여 단계 220을 수행한 결과, 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 최적보조전송자 선정 장치가 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송할 수 있다.
- [0067] 예컨대, 모든 복수의 보조전송자에 대하여 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율을 산출해본 결과, 복수의 보조전송자 모두 그 비율이 소정의 임계치보다 작은 경우에는 선별보조전송자를 선정할 수 없게 되므로, 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송을 금지하도록 요청할 수 있다.
- [0068] 이는, 주전송자의 데이터 전송에 대한 보안을 보장받지 못하는 상황(즉, 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치보다 작은 상황)에서 보조전송자의 데이터 전송을 허락한다면, 보조전송자의 전송 신호가 간섭 신호로 작용하여 주수신자에서의 SINR값을 떨어트리게 되므로, 주전송자는 데이터의 보안과 전송 측면에서 모두 만족하

기 어려울 수 있기 때문이다.

- [0069] 또 다른 실시예에서는, 최적보조전송자 선정 방법은 주전송자가 전송하는 데이터의 보안 필요성에 따라 사용자가 보안레벨을 조정 개수의 레벨 중 하나로 설정하는 단계를 더 포함하고, 단계 S220에서 조정의 임계치는 그 사용자에게 의하여 설정된 보안레벨에 대응하여 결정될 수 있다.
- [0070] 즉, 주전송자가 전송하는 데이터의 중요성, 가치 등을 고려하여 사용자는 미리 정해진 개수의 레벨 중에서 하나의 레벨을 설정할 수 있다. 그리고, 이러한 설정에 대응하여 단계 S220의 조정의 임계치가 결정되도록 함으로써, 결과적으로 주전송자가 전송하는 데이터에 대하여 사용자가 원하는 보안 수준을 달성할 수 있다.
- [0071] 예컨대, 사용자가 데이터의 보안 필요성에 따라서 1부터 5까지의 5개 중 하나의 레벨을 선택하고, 이 선택된 레벨에 대응되도록 단계 S220의 조정의 임계치가 결정될 수 있다.
- [0072] 마지막으로 단계 S230에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 선정된 선별보조전송자 중 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정한다.
- [0073] 즉, 선정된 선별보조전송자 중에서, 단계 S210에서 획득한 제3 SINR값이 가장 커서 데이터의 전송이 가장 원활한 선별보조전송자 하나를 최적보조전송자로 선정할 수 있다.
- [0074] 이때, 제3 SINR값은 그 값이 커질수록 보조수신자가 수신하려는 신호(즉, 보조전송자의 전송 신호)의 전력이 상대적으로 간섭 신호(즉, 주전송자의 전송 신호)의 전력과 노이즈의 전력의 합보다 커지는 것을 의미하므로, 제3 SINR값이 클수록 보조전송자의 데이터 전송이 원활하다고 할 수 있다.
- [0075] 다른 실시예에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 제3 SINR과 로그 함수를 기반으로 산출되는 전송률에 따라 최적보조전송자를 선정할 수 있는데, 전송률의 산출은 수학식 2에 의해 수행될 수 있다.

수학식 2

$$I_{S,j} = \log_2(1 + \Gamma_{D,j})$$

- [0076]
- [0077] 여기서, $I_{S,j}$ 는 j번째 선별보조전송자의 전송률이고, $\Gamma_{D,j}$ 는 j번째 선별보조전송자에 대한 제3 SINR이다.
- [0078] 즉, 수학식 2에서와 전송률을 정의하여 산출할 수 있다. 이는, 제3 SINR값과 보조전송자의 데이터 전송의 원활한 정도는 비례 관계에 있기 때문이다. 또한, 여기서 로그함수 내부에서 제3 SINR에 1을 더한 것은 제3 SINR이 1보다 작은 경우 로그함수 값이 마이너스가 될 수 있기 때문이다.
- [0079] 또 다른 실시예에서는, 최적보조전송자 선정 방법은 최적보조전송자 선정 장치가 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지를 전송하는 단계 및 그 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 전송하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0080] 예컨대, 최종적으로 최적보조전송자가 선정되었을 때, 무선 인지 통신 시스템의 동작을 개시하기 위하여 최적보조전송자 선정 장치가 그 선정된 최적보조전송자에게 전송개시메시지를 전송하고, 그 최적보조전송자를 제외한 나머지 모든 보조전송자에게는 전송금지메시지를 전송할 수 있다.
- [0081] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 방법은 무선 인지 통신 시스템에서 주전송자가 데이터를 전송하는 동안 주전송자의 데이터 보안을 일정 수준 이상으로 유지하면서, 보조전송자의 데이터 전송 효율을 최대화할 수 있는 효과가 있다.
- [0082] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 SINR을 획득하는 방법을 설명하기 위하여 도시한 흐름도이다.
- [0083] 단계 S310에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출한다.
- [0084] 예컨대, 최적보조전송자 선정 장치가 주수신자에 탑재되어 있는 경우 최적보조전송자 선정 장치가 직접 제1 SINR을 산출할 수 있게 된다. 이는, 도청자 또는 보조수신자에 대하여도 마찬가지로 적용되어, 최적보조전송자 선정 장치가 도청자 또는 보조수신자에 탑재된 경우 제2 SINR 또는 제3 SINR을 직접 산출할 수 있다.
- [0085] 단계 S320에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 그 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR의 전송을 요청하는

SINR요청메시지를 주수신자, 도청자 및 보조수신자 중 그 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 전송한다.

- [0086] 이때, 주수신자에게는 제1 SINR이 대응되고, 도청자에게는 제2 SINR이 대응되고, 보조수신자에게는 제3 SINR이 대응되는 관계에 있다.
- [0087] 따라서, 예컨대, 최적보조전송자 선정 장치가 제1 SINR을 직접 산출한 경우, 그 나머지인 제2 SINR 및 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 도청자 및 보조수신자 각각에게 전송할 수 있다.
- [0088] 마지막으로 단계 S330에서는, 최적보조전송자 선정 장치가 그 복수의 디바이스로부터 그 산출된 하나의 SINR을 제외한 그 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신한다.
- [0089] 예컨대, 최적보조전송자 선정 장치가 제1 SINR을 직접 산출한 경우, 최적보조전송자 선정 장치는 제1 SINR을 제외하고, 도청자 및 보조수신자 각각으로부터 제2 SINR 및 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신할 수 있다.
- [0090] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 SINR을 획득하는 방법은 최적보조전송자 선정 장치가 주수신자, 도청자 및 보조수신자 중 어느 하나에 탑재되어 있는 경우에도 그 하나의 SINR은 직접 산출하고, 나머지 SINR은 다른 디바이스들로부터 수신하여 획득할 수 있는 효과가 있다.
- [0091] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 장치를 설명하기 위하여 도시한 도면이다.
- [0092] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 최적보조전송자 선정 장치(400)는 획득부(410), 선별부(420) 및 결과선정부(430)를 포함한다. 또한, 최적보조전송자 선정 장치(400)는 선택적으로 전송부(미도시), 수신부(미도시) 및 전송개시부(미도시) 중 일부 또는 전부를 더 포함할 수 있다.
- [0093] 획득부(410)는 복수의 보조전송자 각각이 데이터를 전송할 때마다, 주수신자, 도청자 및 보조수신자 각각에서의 신호대 간섭 및 잡음비(SINR)인 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 획득한다.
- [0094] 다른 실시예에서는, 최적보조전송자 선정 장치(400)는 획득부(410)가 주수신자, 도청자 및 보조수신자에게 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성하면, 주수신자, 도청자 및 보조수신자에게 그 SINR요청메시지를 전송하는 전송부(미도시) 및 주수신자, 도청자 및 보조수신자로부터 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신하는 수신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0095] 또 다른 실시예에서, 획득부(410)가 제1 SINR, 제2 SINR 및 제3 SINR 중 어느 하나의 SINR을 산출한 후, 주수신자, 도청자 및 보조수신자 중 그 산출된 하나의 SINR을 제외한 나머지 SINR에 대응되는 복수의 디바이스에게 그 나머지 SINR의 전송을 요청하는 SINR요청메시지를 생성하면, 전송부는 그 복수의 디바이스에게 그 SINR요청메시지를 전송할 수 있고, 수신부는 그 복수의 디바이스로부터 그 나머지 SINR을 포함하는 SINR메시지를 수신할 수 있다.
- [0096] 선별부(420)는 복수의 보조전송자 중 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율이 소정의 임계치 이상이 되도록 하는 적어도 하나의 보조전송자를 선별보조전송자로 선정한다.
- [0097] 다른 실시예에서는, 선별보조전송자가 존재하지 않는 경우, 선별부(420)가 복수의 보조전송자 모두에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성하면, 전송부는 복수의 보조전송자 모두에게 그 전송금지메시지를 전송할 수 있다.
- [0098] 한편, 또 다른 실시예에서는, 선별부(420)는 주전송자의 보안전송률이 소정의 임계치 이상인지에 따라 보조전송자를 선별보조전송자로 선정할 수 있는데, 그 주전송자의 보안전송률은 제1 SINR과 제2 SINR간의 비율 및 로그합수에 기초하여 산출될 수 있다.
- [0099] 결과선정부(430)는 그 선정된 선별보조전송자 중 제3 SINR이 가장 큰 선별보조전송자를 최적보조전송자로 선정한다.
- [0100] 다른 실시예에서, 최적보조전송자 선정 장치(400)는 그 선정된 최적보조전송자에게 데이터의 전송 개시를 요청하는 전송개시메시지와 그 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 데이터의 전송 금지를 요청하는 전송금지메시지를 생성하는 전송개시부(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이때, 전송부는 최적보조전송자에게 그 전송개시메시지를 전송하고, 그 최적보조전송자를 제외한 나머지 보조전송자에게 그 전송금지메시지를 전송할 수 있다.
- [0101] 한편, 상술한 본 발명의 실시예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성가능하고, 컴퓨터로 읽을 수

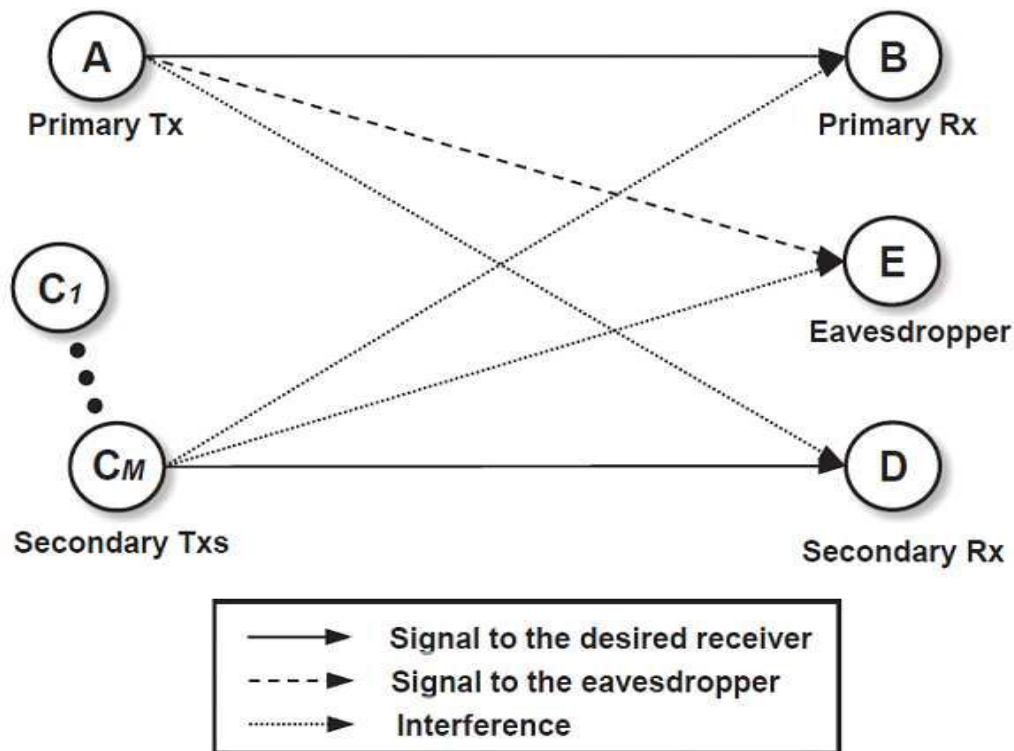
있는 기록매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.

[0102] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체는 마그네틱 저장매체(예를 들면, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등)를 포함한다.

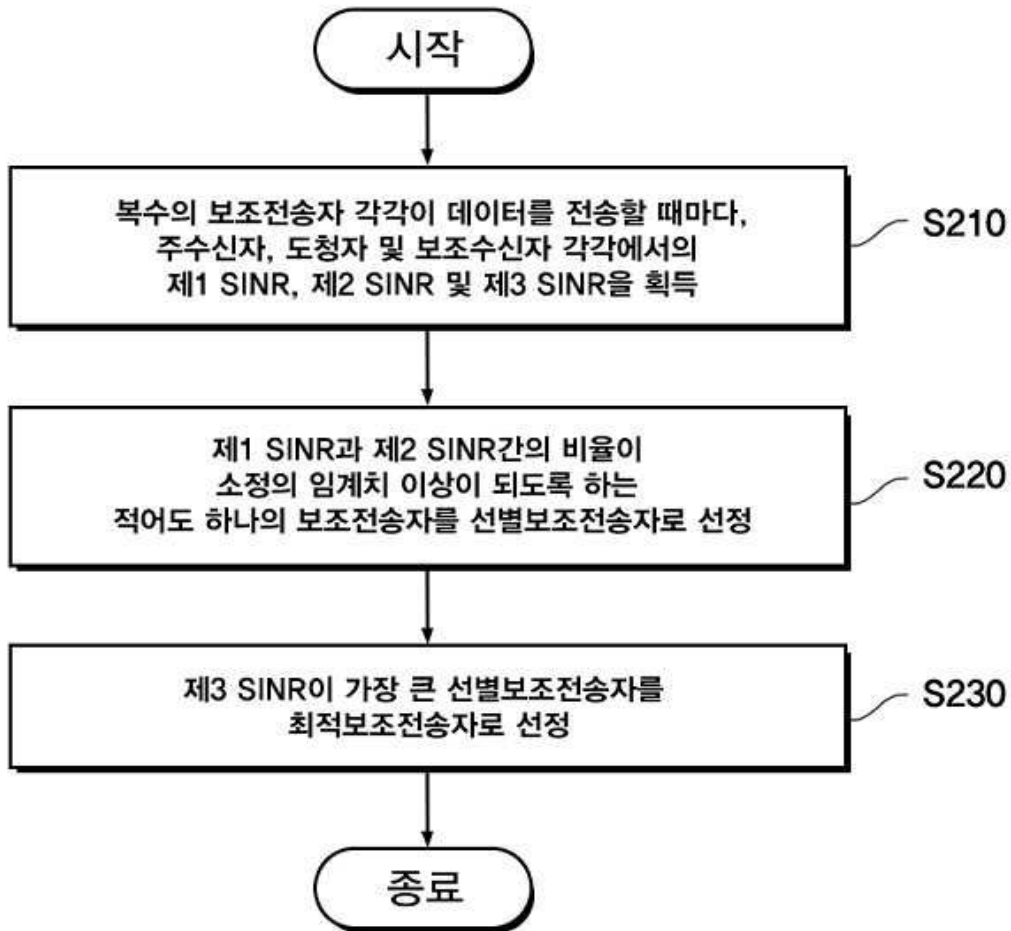
[0103] 이제까지 본 발명에 대하여 그 바람직한 실시예들을 중심으로 살펴보았다. 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 개시된 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

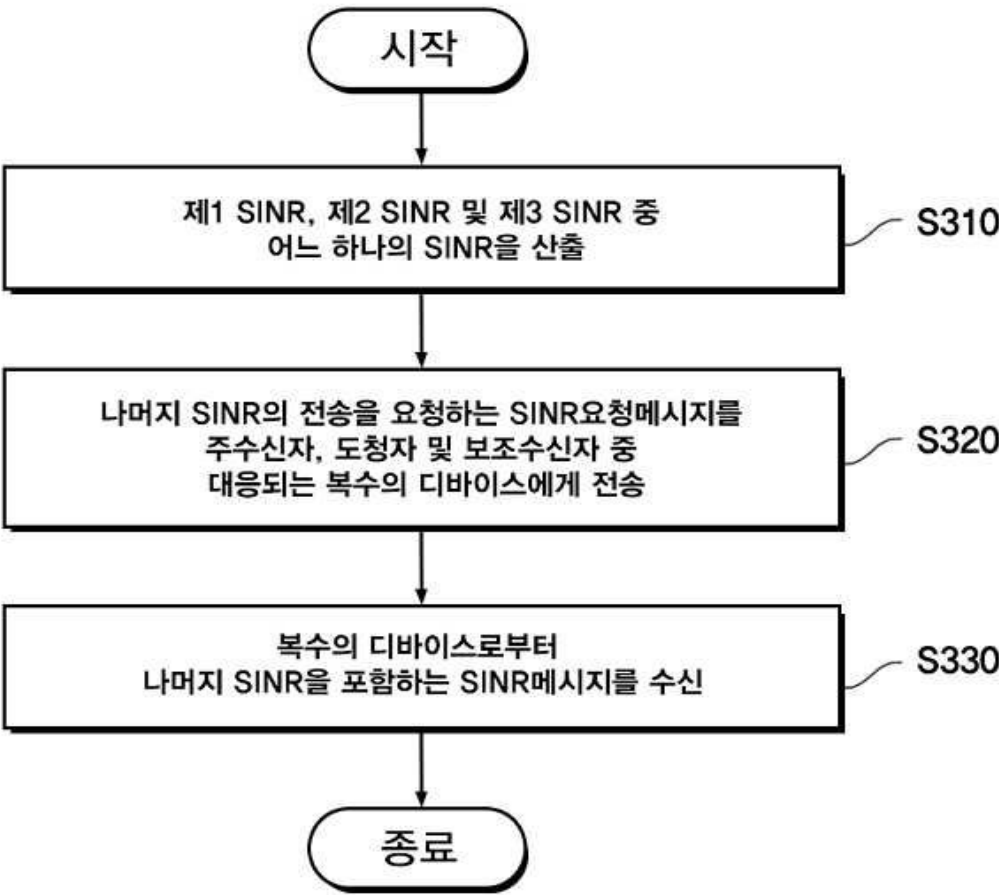
도면1



도면2



도면3



도면4

