(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월07일
(11) 등록번호 10-0986187
(24) 등록일자 2010년10월01일

(51) Int. Cl.
H04J 13/06 (2006.01) *H04B 1/713* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-0023378
(22) 출원일자 2010년03월16일
심사청구일자 2010년03월16일
(56) 선행기술조사문헌
KR100784055 B1*
KR1020080074451 A*
JP11041143 A
US6112094 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘아이지넥스원 주식회사
서울 강남구 역삼동 838번지 푸르덴셜빌딩
(72) 발명자
전호석
서울특별시 송파구 장지동 송파파인아파트 1002동 403호
이병규
경기도 용인시 기흥구 신갈동 14-8번지 303호
(74) 대리인
특허법인우인

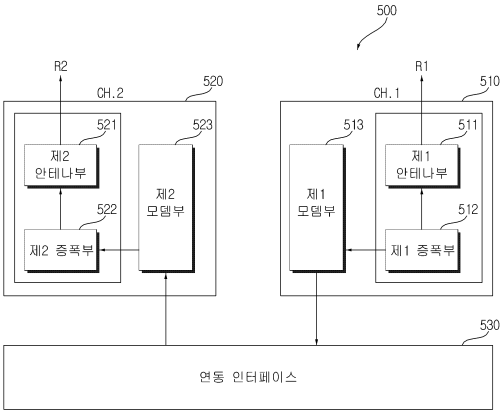
전체 청구항 수 : 총 7 항 심사관 : 고연화

(54) 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신장치

(57) 요 약

동시 2채널 운용이 가능한 무선 송수신장치가 개시된다. 보다 상세하게는 본 발명은, 제1 통신망에 가입되어 제1 신호를 송/수신하는 제1 단말과, 제2 통신망에서 가입되어 제2 신호를 송/수신하는 제2 단말 및 제1 및 제2 단말 간 주파수 간섭을 방지하기 위해 제1 및 제2 단말과 연동되어 제1 단말에 수신되는 제1 신호의 주파수 도약 타이밍 동기와 주파수 도약변수를 추출하여 제2 신호를 제어하는 연동 인터페이스를 포함하는 무선 송수신장치, 이를 이용하는 무선 송수신방법에 관한 것이다.

대 표 도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

삭제

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

주파수 도약을 사용하는 무선 송수신장치에 있어서,

제1 통신망을 이용하여 제1 신호를 송/수신하는 제1 단말;

제2 통신망을 이용하여 제2 신호를 송/수신하는 제2 단말; 및

상기 제1 및 제2 단말과 연동되어 상기 제1 단말에 수신되는 제1 신호의 주파수 도약 타이밍 정보를 이용하여 상기 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 결정하고, 상기 제1 신호의 주파수 도약 패턴 정보를 이용하여 상기 제2 신호의 도약 주파수와 상기 제1 신호의 도약 주파수가 서로 간섭되지 않도록 상기 제2 신호의 주파수 도약 패턴을 결정하는 연동 인터페이스를 포함하는 무선 송수신 장치로서, 상기 연동 인터페이스는 상기 제1 단말과 상기 제2 단말이 모두 송신모드이거나 수신모드인 경우에 상기 연동 인터페이스의 작동을 차단(off)하고, 상기 제1 단말이 수신모드이고 상기 제2 단말이 송신모드인 경우에 상기 연동 인터페이스를 작동(on)시키는 송/수신상태 탐지부;

상기 제1 단말에 수신되는 상기 제1 신호의 주파수 도약 타이밍과 상기 제2 단말이 송신하는 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 동기 일치시키기 위해 구비되는 도약 동기 조절부; 및

상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수가 동일시점에 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 상기 제1 신호의 주파수 도약 패턴 정보를 결정하는 도약변수를 추출하고 상기 도약변수에 미리 결정된 알고리즘을 적용하여 상기 제2 신호의 도약 주파수를 실시간으로 선정하는 도약 주파수 선정부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신 장치.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

제4항에 있어서,

상기 도약 주파수 선정부는 상기 제1 신호의 도약 주파수 패턴을 결정하는 도약변수를 추출하는 도약변수 추출부; 및

상기 도약변수 추출부에서 추출된 도약변수를 입력변수로 하여 상기 제1 및 제2 신호에 각각 미리 결정된 알고리즘을 적용하여 도약 주파수를 생성하는 도약 주파수 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 및 제2 신호에 각각 적용되는 상기 미리 결정된 알고리즘은 고정 변수만을 서로 달리하는 동일한 알고리즘인 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 있어서,

상기 미리 결정된 알고리즘은 의사난수 생성 알고리즘인 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 11

제4항에 있어서,

상기 제1 단말은 상기 제1 통신망을 통해 상기 제1 신호를 수신하는 제1 안테나부;

상기 제1 안테나부를 통해 수신되는 제1 신호를 증폭하는 제1 증폭부; 및

상기 제1 증폭부에서 출력되는 신호를 입력받아 상기 연동 인터페이스로 전송하는 제1 모뎀부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 12

제4항에 있어서,

상기 제2 단말은 상기 연동 인터페이스에서 제어되어 출력되는 제2 신호를 입력받는 제2 모뎀부;

상기 제2 모뎀부에서 출력되는 제2 신호를 증폭하는 제2 증폭부; 및

상기 제2 증폭부에서 출력되는 제2 신호를 상기 제2 통신망으로 송신하는 제2 안테나부를 포함하는 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 13

제4항에 있어서,

상기 제1 단말 및 제2 단말은 서로 다른 통신망에 가입되어 있는 것을 특징으로 하는 무선 송수신장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 동시 2채널 운용이 가능한 무선 송수신장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 본 발명은 서로 다른 망에 가입되어 2채널을 동시에 운용되는 무전기에서 서로 다른 통신망간 도약 동기를 일치시키고 도약변수를 공유하여 주파수 도약 통신시 발생하는 채널 간 코사이트 현상을 방지하는 기술에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로, 주파수 도약(Frequency hopping) 방식은 송수신측이 일정 시간 간격마다 동일하게 같은 주파수로 변경하면서 데이터 프레임을 송수신하는 통신 방법을 의미하는 것으로, 직접확산(Direct Sequence) 방식과 함께 대표적인 확산 스펙트럼(Spread Spectrum) 변조방식이다.

[0003] 직접확산(Direct Sequence) 방식은 디지털 부호계열(의사잡음계열)에 의해

[0004] 반송파를 변조하는 것임에 비해, 주파수 도약(Frequency hopping) 방식은 부호계열에 의해 정해진 패턴으로 반송주파수가 불연속적으로 편이된다.

[0005] 이와 같은 주파수 도약(FH) 방식은 주어진 대역폭을 많은 수의 도약 채널(Hopping Channel)로 나누고, 송신 측에서는 1차 변조된 신호(중간주파수)를 RF주파수대로 변환할 때 미리 정해진 순서에 따라 서로 다른 도약 채널에 할당시키고, 수신단에서는 여러 도약 채널에 분산된 수신신호들을 송신 측과 같은 순서로 연결하여 원 신호를 복원한다.

[0006] 보다 구체적으로, 이와 같은 주파수 도약통신을 위해서는 송수신 측이 동일한 웨이브폼 운용대역 안에서 전송대역폭만큼 나누어진 주파수 자원에서 도약 주파수 셋(SET) 생성 알고리즘을 이용해 선정된 n개의 주파수로 이루어진 도약 주파수 셋 S_i를 장입하고 있어야 하며, 송수신 측은 같은 시점에서 x번째 같은 fx 주파수로 일치해야만 한다. 또한 송수신되는 일정시간 동안 d의 간격(Hop. 홉)마다 선택되는 도약 주파수 f_x 는 도약 주파수 셋 S_i, PN코드, 시각정보 등을 이용하는 도약 주파수선택 알고리즘에 의해 실시간으로 다음과 같은 주파수 셋 S_i에서 선택된다.

[0007] $S_i = \{ f_1, f_2, \cdots. f_{n-1}, f_n \}$

[0008] 이와 같은 주파수 도약통신은 도약 시퀀스의 다양화를 통해 고정 주파수 통신보다 피탐지 가능성이 낮으며, 모뎀이 데이터 송수신 중 매 홉마다 다른 주파수를 이용하므로 특정 주파수 환경이 좋지 못한 상황에서도 모뎀의 에러정정 기능을 이용한 데이터 복구가 가능하다.

[0009] 그러나, 이와 같은 종래 무전기는 도 1과 같이-도 1은 2채널 무전기에서 발생하는 코사이트 현상을 설명하기 위해 도시한 도- 2채널 무전기에서 각각의 채널(CH.1과 CH.2)이 서로 다른 통신망에 가입되어 도약 통신을 수행하면 필연적으로 송신중인 채널(CH.1)에서 방사한 RF출력(11)이 수신중인 인접 채널(CH.2)의 RF 패스(path)로 강하게 인입(12)되어 수신채널의 강한 RF 잡음층을 형성하기 때문에 수신감도(31)를 현저하게 저하시키게 되는 코사이트 현상이 발생하는 문제점이 있다.

[0010] 따라서, 이하에서는 상기한 종래의 문제점을 해결하기 위해 안출된 본 발명에 따른 무선 송수신장치 및 무선 송수신방법이 개시될 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 상술한 문제점을 해결하기 위한 제1 관점으로부터 본 발명은 2채널 운용 가능한 무선 송수신장치에서 각 채널 간 상호 주파수 도약 동기를 일치시키고 도약 패턴을 결정하는 인접채널의 도약변수를 참고하여 도약 주파수를 선정하는 무선 송수신장치 및 이를 이용한 무선 송수신방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0012] 또한, 상술한 문제점을 해결하기 위한 제2 관점으로부터 본 발명은 2채널 운용 가능한 무선 송수신장치에서 각 채널 간 주파수 도약 타이밍 정보, 각 채널의 송/수신정보 및 도약변수 정보를 공유하도록 설계된 연동 인터페이스를 제공하여 송신채널에서 송신되는 신호가 인접 수신 채널의 주파수 수신 대역에 인입되지 않도록 하는 무선 송수신장치 및 이를 이용한 무선 송수신방법을 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

[0013] 그러나, 본 발명의 기술적 과제는 상기에 언급된 사항으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014] 상기한 기술적 과제를 달성하기 위해서 본 발명에 따른 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신장치는, 상기 무선 송수신장치로 수신되는 수신신호의 주파수 도약 타이밍 정보를 이용하여 상기 무선 송수신장치가 송신하는 송신신호의 주파수 도약 타이밍을 결정하고, 상기 수신신호의 주파수 도약 패턴 정보를 이용하여 상기 송신신호의 도약 주파수와 상기 수신신호의 도약 주파수가 서로 간섭되지 않도록 상기 송신신호의 주파수 도약 패턴을 결정하는 연동 인터페이스를 포함한다.

[0015] 그리고, 상기 연동 인터페이스는 상기 수신신호의 주파수 도약 타이밍과 상기 송신신호의 주파수 도약 타이밍을 동기 일치시키는 도약 동기 조절부를 포함하는 것도 좋다.

[0016] 또한, 상기 연동 인터페이스는 상기 송신신호 및 수신신호의 도약 주파수가 동일시점에서 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 상기 송신신호 및 수신신호의 도약 주파수를 실시간으로 선택지정하는 도약 주파수 선정부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0017] 한편, 상기한 기술적 과제를 달성하기 위해서 본 발명에 따른 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신장치는, 제1 신호를 송/수신하는 제1 단말과, 제2 신호를 송/수신하는 제2 단말 및 상기 제1 및 제2 단말과 연동되어 상기 제1 단말에 수신되는 제1 신호의 주파수 도약 타이밍 정보를 이용하여 상기 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 결정하고, 상기 제1 신호의 주파수 도약 패턴 정보를 이용하여 상기 제2 신호의 도약 주파수와 상기 제1 신호의 도약 주파수가 서로 간섭되지 않도록 상기 제2 신호의 주파수 도약 패턴을 결정하는 연동 인터페이스를 포함한다.

[0018] 여기서, 상기 연동 인터페이스는 상기 제1 및 제2 단말의 송/수신 여부를 탐지하여 상기 연동 인터페이스의 동작을 온/오프(on/off)하는 송/수신상태 탐지부를 포함하는 것이 좋다.

[0019] 또한, 상기 연동 인터페이스는 상기 제1 단말에 수신되는 제1 신호의 주파수 도약 타이밍과 상기 제2 단말이 송신하는 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 동기 일치시키는 도약 동기 조절부를 포함하는 것도 좋다.

[0020] 그리고, 상기 연동 인터페이스는 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수가 동일시점에서 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 실시간으로 선택지정하는 도약 주파수 선정부를 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 또한 바람직하게는, 상기 도약 주파수 선정부는 상기 제1 신호의 도약 주파수 패턴을 결정하는 도약변수를 추출하는 도약변수 추출부 및 상기 도약변수 추출부에서 추출된 도약변수를 입력변수로 하여 상기 제1 및 제2 신호에 각각 미리 결정된 알고리즘을 적용하여 도약 주파수를 생성하는 도약 주파수 생성부를 포함한다.

[0022] 또한, 상기 제1 및 제2 신호에 각각 적용되는 상기 미리 결정된 알고리즘은 고정 변수만을 서로 달리하는 동일한 알고리즘인 것이 더욱 바람직하다.

[0023] 그리고, 상기 미리 결정된 알고리즘은 의사난수 생성 알고리즘인 것도 바람직하다.

[0024] 또한, 상기 제1 단말은 상기 제1 통신망을 통해 상기 제1 신호를 수신하는 제1 안테나부와, 상기 제1 안테나부를 통해 수신되는 제1 신호를 증폭하는 제1 증폭부 및 상기 제1 증폭부에서 출력되는 신호를 입력받아 상기 연동 인터페이스로 전송하는 제1 모뎀부를 포함하는 것도 좋다.

[0025] 또한, 상기 제2 단말은 상기 연동 인터페이스에서 제어되어 출력되는 제2 신호를 입력받는 제2 모뎀부와, 상기 제2 모뎀부에서 출력되는 제2 신호를 증폭하는 제2 증폭부 및 상기 제2 증폭부에서 출력되는 제2 신호를 상기 제2 통신망으로 송신하는 제2 안테나부를 포함하는 것도 바람직하다.

[0026] 그리고, 상기 제1 단말 및 제2 단말은 서로 다른 통신망에 가입되어도 좋다.

[0027] 한편, 상기한 기술적 과제를 달성하기 위해서 본 발명에 따른 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신방법은, (a) 제1 통신망으로부터 제1 신호를 수신하는 단계와, (b) 수신되는 상기 제1 신호의 주파수 도약 타이밍 정보를 이용하여 제2 통신망으로 송신되는 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 결정하고 상기 제1 신호의 주파수 도약 패턴 정보를 이용하여 상기 제2 신호의 도약 주파수와 상기 제2 신호의 도약 주파수가 서로 간섭되지 않도록 상기 제2 신호의 주파수 도약 패턴을 결정하는 단계를 포함한다.

[0028] 여기서, 상기 (b)단계는, (b1) 상기 제1 신호의 주파수 도약 타이밍과 상기 제2 신호의 주파수 도약 타이밍을 동기 일치시키는 단계 및 (b2) 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수가 동일시점에서 서로 다른 주파수 대역에

속하도록 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 실시간으로 선택지정하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0029] 그리고, 상기 (b2)단계는, (b21) 상기 제1 신호의 도약 주파수 패턴을 결정하는 도약변수를 추출하는 단계 및 (b22) 상기 도약변수를 입력변수로 하여 상기 제1 및 제2 신호에 각각 미리 결정된 알고리즘을 적용하여 도약 주파수를 생성하는 단계를 포함하는 것도 좋다.

[0030] 또한, 상기 제1 및 제2 신호에 각각 적용되는 상기 미리 결정된 알고리즘은 고정 변수만을 서로 달리하는 동일한 알고리즘을 사용할 수 있다.

[0031] 한편, 상기한 기술적 과제를 달성하기 위해서 본 발명에 따른 무선 송수신방법을 컴퓨터에서 실행시키기 위한 프로그램을 기록한 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록매체로 제공하는 것도 바람직할 것이다.

발명의 효과

[0032] 본 명세서를 통해 기재되는 내용에 위한 본 발명에 따르면, 2채널을 포함하는 하나의 무선 송수신장치에서 2채널에 동일한 웨이브 폼을 서로 다른 통신망에 가입하여 주파수 도약 통신을 수행하면서, 송신 채널의 송신신호에 의해 수신 채널의 수신감도에 영향을 미치지 않는 무선 송수신장치의 구현이 가능하다.

[0033] 또한 본 발명에 따르면, 각 채널이 전대역에서 도약 통신을 수행할 수 있어 전대역 대전자 대책(ECCM, Electronic counter- countermeasures)효과를 유지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 2채널 무전기에서 발생하는 코사이트 현상을 설명하기 위해 도시한 도,

도 2는 종래의 1채널 무전기에서 수신부와 송신부에 적용된 필터의 기능에 대해 설명하기 위해 도시한 도,

도 3은 종래 1채널 무전기에서 발생하는 코사이트 현상을 설명하기 위해 도시한 도,

도 4는 1채널 무전기에서 도약 통신을 수행하기 위한 주파수 동기화 과정을 설명하기 위해 도시한 도,

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신장치를 개략적으로 도시한 블록도,

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신장치의 연동 인터페이스를 개략적으로 도시한 블록도,

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신방법을 설명하기 위해 도시한 플로우 차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 여기의 설명에서 어떤 구성 요소가 다른 구성 요소에 연결된다고 기술될 때, 이는 다른 구성 요소에 바로 연결될 수도 그 사이에 제3의 구성 요소가 개재될 수도 있음을 의미한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 부가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 이때 도면에 도시되고 또 이것에 의해서 설명되는 본 발명의 구성과 작용은 적어도 하나의 실시예로서 설명되는 것이며, 이것에 의해서 본 발명의 기술적 사상과 그 핵심 구성 및 작용이 제한되지는 않는다.

[0036] 본 발명에 따른 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신장치에 대한 상세한 설명에 앞서서, 종래 1채널 무전기에서 발생하는 코사이트 현상 및 1채널 무전기에서 도약 통신을 수행하기 위한 주파수 동기화 과정에 대한 설명을 개시한다.

[0037] 또한, 본 발명은 무선으로 데이터를 송수신하는 장치에 관한 것이나, 이하의 설명에서는 무전기라 명명하게 될 것이다. 이는 본 발명이 주로 사용되는 분야가 전자전(EW, Electronic Warfare)분야이고, 대전자 대책(ECCM, Electronic counter- countermeasures)효과를 극대화하기 위한 것임을 강조하기 위한 것이지 본 발명이 오로지 무전기에만 한정적으로 적용됨을 나타내기 위한 것이 아님에 유의하여야 할 것이다.

[0038] 종래의 무전기는 기본적으로 1채널 무전기로서 2채널을 보유하고 있지 않았다. 그러나 1채널 무전기 2개를 근거리에 배치하여 운용하는 경우 각각의 무전기가 로 다른 통신망에 가입되어 도약 통신을 수행하게 되면 코사이트 현상이 발생한다.

[0039] 따라서, 종래에는 이러한 문제점을 해결하고자 무전기의 송신 패스(path)쪽에 운용대역 만큼 구분된 m개의 하모닉 필터를 장착하여 송신대역 이외의 대역에서 발생하는 불요신호를 억제하도록 하였으며 수신 패스 쪽도 웨이

브폼 운용대역 만큼 n개의 코사이트 필터를 장착하여 인접하여 운용되는 다른 무전기로부터 들어오는 잡음신호를 억제하여 상호간의 간섭을 최소화하고자 하였다.

[0040] 보다 구체적으로 이와 같은 종래의 1채널 무전기는 도 2에 도시된 바와 같이, -도 2는 종래의 1채널 무전기에서 수신부와 송신부에 적용된 필터의 기능에 대해 설명하기 위해 도시한 도- 어느 하나의 1채널 무전기가 제1 통신망에 가입되어도약통신으로 운용될 때 송신시에는 하모닉 필터, 수신시에는 코사이트 필터의 스위치를 On/Off 하여 도 2b와 같이 송신하는 채널쪽은 도약 주파수 신호의 잡음레벨을 줄이고, 수신하는 채널쪽은 원하지 않는 다른 망의 도약 주파수 신호를 제거하였다.

[0041] 그러나, 서로 다른 2개의 1채널 무전기로 인접된 공간에서 어느 하나의 무전기는 제1 통신망에 가입되어 도약통신하고, 다른 무전기는 제2 통신망 가입되어 도약통신 한다고 할 때, 상기 1채널 무전기들 각각의 Tx, Rx 주기나, 고유의 도약 시퀀스에 의해 운용되는 각각의 순시적 도약 주파수 정보를 공유하지는 않았다.

[0042] 따라서, 이러한 방법에 의해서도 코사이트 현상은 해결되지 않았는데 그 이유를 도 3를 참조하여 설명한다.

[0043] 도 3은 종래 1채널 무전기에서 발생하는 코사이트 현상을 설명하기 위해 도시한 도이다.

[0044] 도 3에 도시된 바와 같이, 종래의 1채널 무전기는 상술한 코사이트 현상을 방지하기 위한 일 방편으로 수신쪽 운용대역을 n개의 코사이트 필터로 나누어 설계하였지만, 무전기 A가 제1 통신망에 속하는 채널의 신호(f_a)를 W 밴드의 신호로 송신하고, 무전기 B가 제2 통신망에 속하는 채널의 신호(f_b)를 W밴드의 신호로 수신하여 동일한 대역폭 W 내에서 서로 다른 채널에 속하는 f_a, f_b 신호가 송수신될 경우, 무전기 A가 인접지역에서 f_a 주파수로 강하게 송신하는 출력 신호 및 송신 잡음에 의해 무전기 B가 수신하려는 약한 레벨의 f_b 주파수 신호를 수신할 수 없도록 W밴드의 코사이트 필터 대역을 f_a 신호의 성분 및 잡음으로 포화시켜 결국 제2 무전기는 f_b 신호를 수신할 수 없게 되기 때문이다.

[0045] 결국, 서로 다른 1채널 무전기를 상호간 코사이트 영향을 주는 영역에서 각각 다른 망에 가입하여 다른 도약 시퀀스로 운용할 경우 상호가 코사이트 현상이 발생되는 것을 억제할 수 없어 수신측 무전기의 수신대역이 잡음층 아래에 묻히게 되어 수신이 불가능하게 된다, 즉, 동일 코사이트 필터 대역 안에서 선택된 송신 주파수 f_a, 수신 주파수 f_b가 동일 시점에 동일 대역에 존재하지 않도록 하는 무전기 및 이를 이용한 무선 송수신방법이 필요하다.

[0046] 이하에서는 상기한 문제점을 해결하기 위해 도출된 본 발명에 대한 설명을 개시한다.

[0047] 먼저, 주파수 도약을 사용하는 송수신과정에 대해 설명한다.

[0048] 주파수 도약 통신이 이루어지기 위해서는 통신하고자 하는 무전기간 주파수 변경시점이 매번 정확히 일치하여야 한다. 그렇게 하기 위해서는 매 송신을 개시할 때마다 수신측 무전기와 주파수 변경시점(도약시점) 동기를 일치시켜야 한다. 도약 동기가 일치하면 이때부터 매 도약 주파수 변경시점마다 도약 주파수 선정 알고리즘을 통해 도약 범위 내의 랜덤 주파수 1개를 선정한다. 여기서 도약 주파수 선정에 사용되는 알고리즘은 실시간 변경되는 도약변수를 입력값으로 사용한다. 따라서, 도약 주파수 선정 알고리즘과 도약변수가 같다면 주파수 도약을 사용하는 무선 통신에서 선정되는 도약 주파수는 항상 동일하게 된다.

[0049] 결국 2채널 무전기에서 각 채널간에 상호간 도약 동기, 송/수신상태 및 상호간 도약변수를 실시간으로 교환하게 되면 2채널 도약 통신 수행과정에서 코사이트 현상이 일어나지 않게 할 수 있다.

[0050] 다음으로 무전기가 도약 통신을 수행하기 위한 주파수 동기화 과정에 대한 설명을 개시한다.

[0051] 도 4는 1채널 무전기에서 도약 통신을 수행하기 위한 주파수 동기화 과정을 설명하기 위해 도시한 도이다.

[0052] 도 4에 도시된 바와 같이, 송신측에서는 프리엠블(Preamble, 41)과 데이터(Data, 42)로 이루어진 패킷(40)을 송신한다. 그러면 수신측은 송신된 패킷의 프리엠블(41)을 주파수 도약 타이밍 동기(주파수 도약 변경시점)와 도약변수를 추출한다. 다음으로 수신측은 상기 추출된 도약변수를 입력변수로 하는 도약 주파수 생성 부를 통해 도약 주파수를 생성한다. 여기서 도약 주파수 생성부는 미리 결정된 고정변수를 갖는 알고리즘을 사용하여 도약 주파수를 생성한다.

[0053] 이렇게 송수신측이 매 홉 동일한 주파수로 도약 변경되어 데이터의 송수신한다. 이와 같이, 수신측은 송신측 주파수 동기 및 수신 주파수를 송신측과 일치시켜 동일시점에 동일 주파수로 도약하여 상호간 정보를 송수신하는

것이다.

[0054] 한편, 2채널 무전기에서는 2개의 인접 채널에 각각 주파수 동기화 과정이 존재하며, 각각 서로 다른 도약변수를 이용하여 주파수 도약을 수행하게 되면 2채널간 코사이트 현상이 발생하는 문제점이 있다.

[0055] 이하에서는 본 발명에 따른 코사이트 현상 방지를 위한 2채널 무전기에 대한 상세한 설명을 개시한다.

[0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0057] 도 5에 도시된 바와 같이, 무선 송수신장치(500)는 제1 단말(510), 제2 단말(520) 및 연동 인터페이스(530)를 포함한다. 여기서 제1 단말(510) 및 제2 단말(520)은 신호를 송신하고 수신할 수 있는 것이나, 설명의 편의를 위해 이하에서는 제1 단말(510)은 수신을 담당하고 제2 단말(520)은 송신을 담당하는 것으로 설명될 것임에 유의하여야 한다.

[0058] 제1 단말(510)은 제1 통신망에 가입되어 제1 신호(R1)를 송/수신하며 제1 안테나부(511), 제1 증폭부(512) 및 제1 모뎀부(513)를 포함한다.

[0059] 제1 안테나부(511)는 상기 제1 통신망을 통해 상기 제1 신호(R1)를 수신하여 후술하는 제1 증폭부(512)로 전송하며, 제1 증폭부(512)는 제1 안테나부(511)를 통해 수신되는 제1 신호를 증폭하여 제1 모뎀부(513)로 전송하고, 제1 모뎀부(513)는 제1 증폭부(512)에서 출력되는 신호를 입력받아 후술할 연동 인터페이스(530)로 전송한다.

[0060] 제2 단말(520)은 제2 통신망에 가입되어 제2 신호(R2)를 송/수신하며 제2 안테나부(521), 제2 증폭부(522) 및 제2 모뎀부(523)를 포함한다.

[0061] 제2 모뎀부(523)는 후술하는 연동 인터페이스(530)에서 제어되어 출력되는 제2 신호를 입력받아 제2 증폭부(522)로 전송하며, 제2 증폭부(522)는 이 신호를 증폭하여 제2 안테나부(521)로 전송하고, 제2 안테나부(521)는 상기 신호를 제2 통신망으로 전송한다.

[0062] 연동 인터페이스(530)는 상술한 제1 단말(510) 및 제2 단말(520)과 연동되어 작동되며, 무선 송수신장치(500)의 제1 단말(510)과 제2 단말(520) 간 주파수 간섭을 방지하는 기능을 담당한다. 연동 인터페이스(530)에 대한 보다 상세한 설명은 도 6을 참조하여 이하에서 설명한다.

[0063] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신장치의 연동 인터페이스를 개략적으로 도시한 블록도이다.

[0064] 도 6에 도시된 바와 같이, 연동 인터페이스(530)는 송/수신상태 탐지부(531), 도약 동기 조절부(532) 및 도약 주파수 선정부(533)를 포함한다.

[0065] 송/수신상태 탐지부(531)는 제1 및 제2 단말(도 5의 510,520 참조)의 송/수신 여부를 탐지하여 상기 연동 인터페이스(530)의 동작을 온/오프(on/off)한다. 즉, 송/수신상태 탐지부(531)는 제1 단말과 제2 단말 각각의 송/수신 상태를 탐지하여 연동 인터페이스(530)의 작동여부를 결정한다. 이는 2채널 무선 송수신장치(500)에서 2채널 모두 송신(RF신호 출력)하거나, 2채널 모두 수신(RF신호 입력)하는 상태에서는 양 채널간 코사이트 간섭 현상이 문제되지 않기 때문이다. 즉, 코사이트 현상은 어느 한 채널은 송신하고, 다른 한 채널은 수신하는 경우 수신중인 채널에 포함된 코사이트 필터 대역 내에서 인접 채널의 출력이 자신의 입력으로 인입되어 수신하고자 하는 먼 거리에서 전송되는 낮은 파워의 신호가 높은 파워의 인접 채널의 송신신호에 묻혀 수신이 불가능한 상태가 되므로 이 때 송/수신상태 탐지부(531)는 연동 인터페이스(530)를 작동시킨다.

[0066] 도약 동기 조절부(532)는 제1 단말(510)에 수신되는 제1 신호(R1)의 주파수 도약 타이밍 동기와 상기 제2 단말(520)이 송신하는 제2 신호(R2)의 주파수 도약 타이밍 동기를 일치시킨다. 즉, 도약 동기 조절부(532)는 제1 통신망에 가입된 제1 단말(510)이 일정한 타이밍 동기로 주파수를 수신중인 상황에서 제2 단말(520)을 통해 송신할 때, 제2 단말(520)이 가입되어 있는 제2 통신망에 구비된 수신 무전기들이 모두 제1 단말의 동기신호와 일치하여 도약 운용되도록 제2 단말(520)에서 송신하는 제2 신호(R2)의 주파수 도약 타이밍 동기를 조절한다.

[0067] 도약 주파수 선정부(533)는 제1 및 제2 신호의 도약 주파수가 동일시점에서 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 실시간으로 선택지정한다. 즉, 도약 주파수 선정부(533)는 상기 도약 동기 조절부(532)를 통해 동기 일치된 제1 신호와 제2 신호의 다음번 도약 주파수를 선정한다. 이 때, 제1 단말과 제2 단말간 코사이트 간섭 현상이 발생되지 않도록 도약 주파수는 동일시점에 도약하며 또한 동일시점에 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 도약 주파수가 선정된다.

[0068] 여기서 도약 주파수 선정부(533)에서 이루어지는 도약 주파수 선정 과정을 상세히 설명한다.

[0069] 도약 주파수 선정부(533)는 주파수 도약 주파수 생성부(534) 및 도약변수 추출부(535)를 포함한다.

[0070] 도약변수 추출부(535)는 제1 신호의 주파수 도약변수를 추출한다. 여기서 주파수 도약변수는 주파수 도약의 패턴을 결정하는 인자이다. 제1 단말을 통해 제1 신호를 입력받은 연동 인터페이스(530)는 제1 신호의 도약 패턴을 분석하여 도약변수를 추출한다.

[0071] 도약 주파수 생성부(534)는 도약변수 추출부(535)에서 추출된 주파수 도약변수를 입력변수로 하여 상기 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 생성한다. 여기서, 제1 단말과 제2 단말 코사이트 현상을 방지하기 위해서는 양 채널이 동시에 도약하되 서로 다른 도약 패턴을 가지고 서로 다른 통신망을 통해 도약 통신을 수행하여야 한다. 따라서, 도약 주파수 생성부(534)에서 생성되는 제1 신호와 제2 신호의 도약 주파수는 서로 다른 주파수 대역에 속하여야 한다. 도약 주파수 생성부(534)에서 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 생성하는 과정에 대하여 하기에서 설명한다.

[0072] 도약 주파수 생성부(534)는 제1 신호와 제2 신호에 각각 미리 결정된 알고리즘을 적용한다. 여기서 미리 결정된 알고리즘의 일례로 의사난수 생성 알고리즘이 사용될 수 있으며 이하에서는 의사난수 생성 알고리즘을 사용하여 도약 주파수를 생성하는 과정이 설명된다. 그러나 이는 본 발명에 대한 이해도를 높이기 위해 일례로서 의사난수 생성 알고리즘을 예로 들어 설명하는 것일 뿐, 상기 미리 결정된 알고리즘으로 의사난수 생성 알고리즘만이 적용될 수 있다는 것은 아님을 밝혀둔다.

[0073] 본 명세서에 사용되는 의사난수 생성 알고리즘에 대하여 간략히 소개하면, 의사난수란 처음에 하나의 초기값을 부여하고 그로부터 반복적으로 만들어지는 통계적 난수를 의미한다. 그러나 정확한 의미의 난수는 다음에 나타나는 수를 알 수 없어야 하는데, 대개 컴퓨터를 이용해서 난수를 만드는 경우에는 하나의 초기값을 부여하면 다음부터 나타나는 모든 일련의 수가 정해지게 되어 있으므로, 컴퓨터에 의한 난수를 의사 난수(pseudo-random number)라고 한다. 의사 난수는 암호 알고리즘에 널리 활용되며, 의사 난수를 만드는 장치를 의사 난수 생성기(PRNG: pseudo-random number generator)라 한다.

[0074] 도약 주파수 생성부(534)에서 의사난수 생성 알고리즘은 적용할 때에, 의사난수 생성 알고리즘은 고정변수를 갖되 제1 신호에 의사난수 생성 알고리즘을 적용하는 경우와 제2 신호에 의사난수 생성 알고리즘을 적용하는 경우 상기 고정변수는 서로 다른값을 가져야 한다. 또한 제1 신호와 제2 신호에 적용되는 상기 의사난수 생성 알고리즘은 상기 도약변수 추출부(535)로부터 추출된 주파수 도약변수를 공통의 입력변수로 한다.

[0075] 즉, 제1 단말(510)과 제2 단말(520)간에 동일한 주파수 도약변수를 입력변수로 하며 서로 다른 고정변수를 갖는 의사난수 생성 알고리즘을 적용하면 양 채널간 생성되는 도약 주파수는 동일시점에서 서로 다른 주파수 대역에 속하도록 조절할 수 있다.

[0076] 여기서, 상기 고정변수는 상호 통신이 가능한 통신망을 구성하는 역할을 하며, 고정변수를 동일하게 맞추면 상호 통신을 하겠다는 의미이다. (즉, 운용자 입장에서는 도약 통신이 아닌 고정 주파수 통신시 주파수를 맞추는 개념과 동일한 것임), 그리고, 도약변수는 매 홉(도약시 하나의 주파수가 머무르는 시간)마다 변경되는 변수로서, 1부터 시작되는 카운트를 사용할 수도 있고 도약시마다 다른 변수 생성을 위해 현재시각 등의 정보를 이용하여 생성할 수도 있는 것이다. 또한 의사난수 생성 알고리즘은, 도약 주파수 생성부에서 상술한 고정변수와 도약변수를 시드(seed)값으로 하여 임의의 수를 발생시키며, 매 홉마다 도약변수(TOD)가 변하기 때문에 매 홉 다른 값(랜덤 값)을 생성하고, 이 값을 미리 정해진 규칙에 의해 도약주파수로 Mapping 시키는 과정에 의한다. 의사난수의 생성은 필연적으로 그 생성되는 값이 주기성을 가지고 반복되게 되므로, 바람직하게는 도약 주파수가 임의성을 갖되 주기가 길고, 주기 내에서 임의적이며 결과값이 고르게 분포되도록 생성시키는 알고리즘을 사용하는 것이 좋다.

[0077] 다음으로는 본 발명이 일실시예에 따른 무선 송수신방법에 대한 설명을 개시한다.

[0078] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 송수신방법을 설명하기 위해 도시한 플로우 차트이다.

[0079] 도 7에 도시된 바와 같이, 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신방법은, 제1 신호를 수신하는 단계(S10), 제1 신호의 주파수 도약 타이밍 동기 및 주파수 도약변수를 추출하는 단계(S20), 제1 및 제2 신호의 주파수 도약 타이밍 동기를 일치시키는 단계(S30) 및 제1 및 제2 신호의 도약 주파수를 선택하여 지정하는 단계(S40)를 포함한다.

[0080] 본 발명에 따른 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신방법에 대한 상세한 설명은 무선 송수신장치에 대하여 상술

한 내용으로부터 충분히 이해될 수 있으므로, 여기서는 명세서의 간략한 기재를 위해 그 설명을 생략하기로 한다.

[0081] 한편, 본 발명은 주파수 도약을 사용하는 무선 송수신방법을 다양한 컴퓨터로 구현되는 동작을 수행하기 위한 프로그램 명령을 포함하는 컴퓨터 판독 가능 매체를 포함한다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체는 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 자기테이프와 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.

[0082] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 이는 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명 사상은 아래에 기재된 특허청구범위에 의해서만 파악되어야 하고, 이의 균등 또는 등가적 변형 모두는 본 발명의 사상적 범주에 속한다.

부호의 설명

[0083]

500:무선 송수신장치

510:제1 단말

520:제2 단말

530:연동 인터페이스

511:제1 안테나부

512:제1 증폭부

513:제1 모뎀부

521:제2 안테나부

522:제2 증폭부

523:제2 모뎀부

531:송/수신상태 탐지부

532:도약 동기 조절부

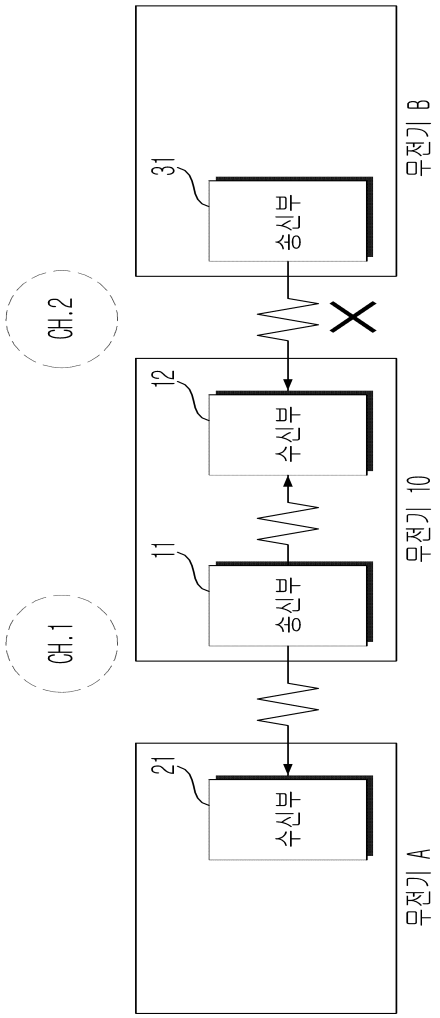
533:도약 주파수 선정부

534:도약 주파수 추출부

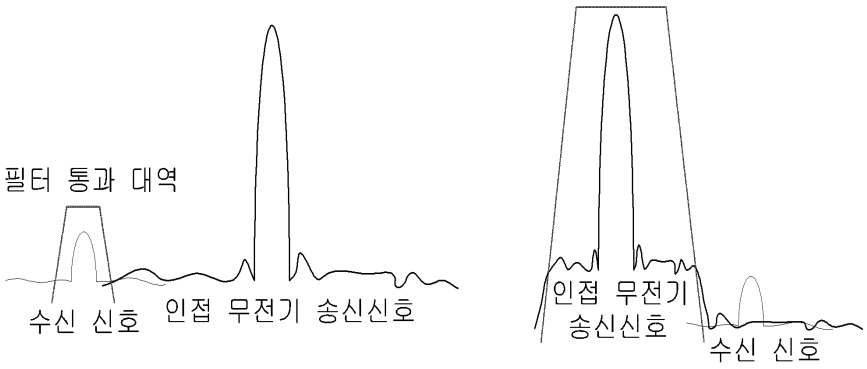
535:도약변수 추출부

도면

도면1



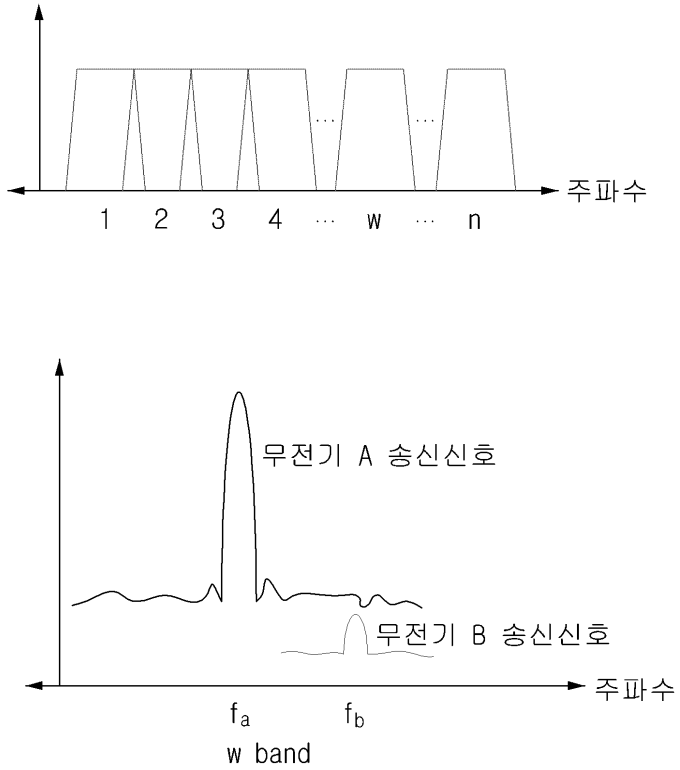
도면2



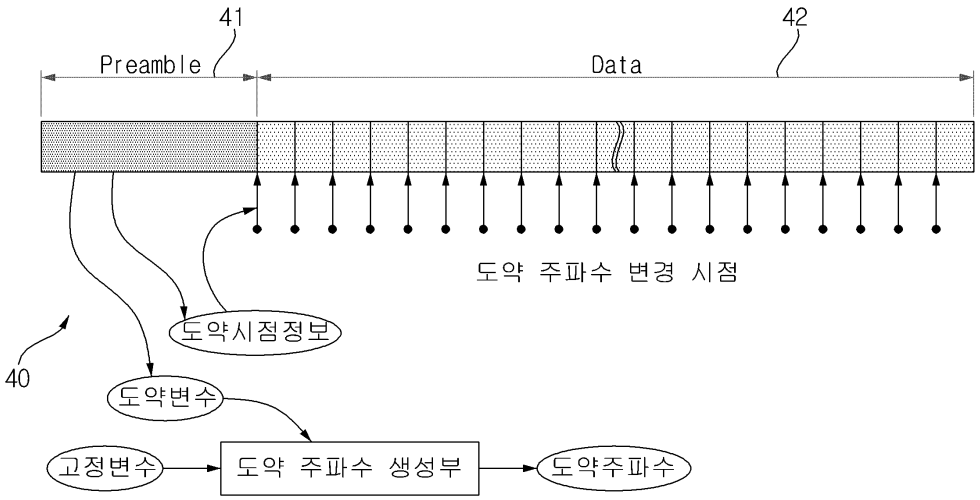
[수신부 필터 적용]

[송신부 필터 적용]

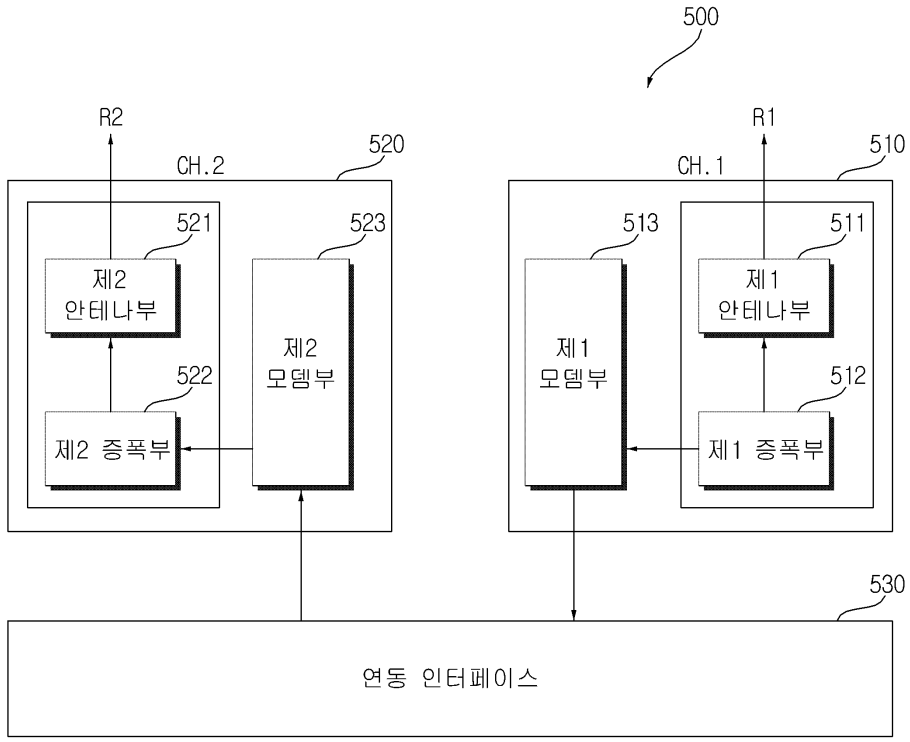
도면3


주파수
1 2 3 4 … w … n
무전기 A 송신신호
무전기 B 송신신호
주파수
f_a
f_b
w band

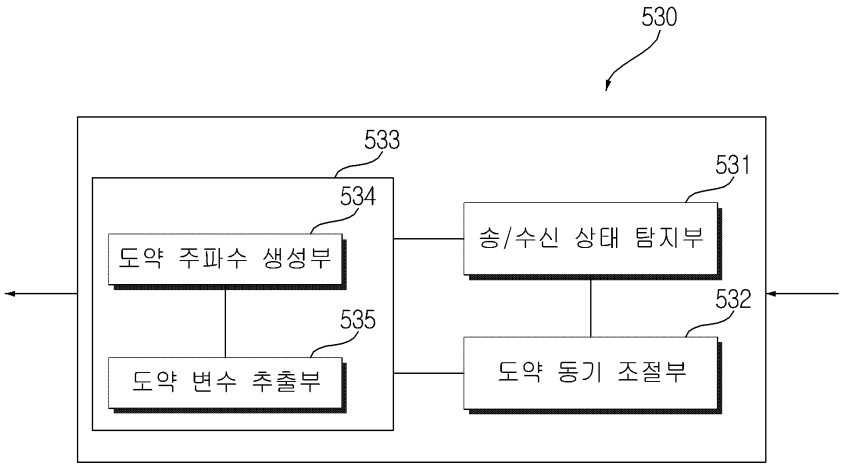
도면4


41
42
Preamble
Data
도약 주파수 변경 시점
40
도약시점정보
도약변수
고정변수
도약 주파수 생성부
도약주파수

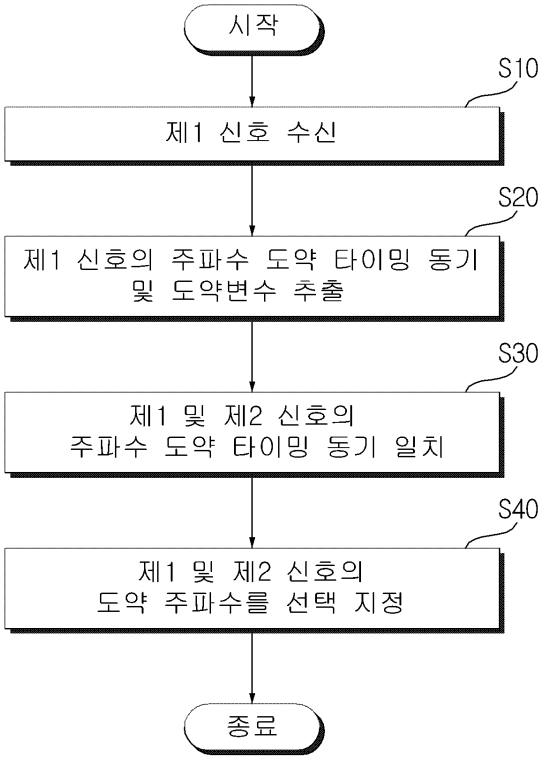
도면5


500
R2
CH.2
520
521
제2
안테나부
522
제2 증폭부
523
제2
모뎀부
R1
CH.1
510
513
제1
모뎀부
511
제1
안테나부
512
제1 증폭부
530
연동 인터페이스

도면6


530
533
534
도약 주파수 생성부
535
도약 변수 추출부
531
송/수신 상태 탐지부
532
도약 동기 조절부

도면7


시작
S10
제1 신호 수신
S20
제1 신호의 주파수 도약 타이밍 동기
및 도약변수 추출
S30
제1 및 제2 신호의
주파수 도약 타이밍 동기 일치
S40
제1 및 제2 신호의
도약 주파수를 선택 지정
종료