



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0051895
(43) 공개일자 2017년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01) H04L 25/03 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 27/2691 (2013.01)
H04L 25/03159 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0153558
(22) 출원일자 2015년11월03일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
브도비첸코브 이에고르
우크라이나 61144 카르키브 아파트328 제로에브
트루다 17
벳 앤드리
우크라이나 92300 누간스카야 오브리스트 로보스
코브 보로실로바 스트리트 61
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
윤동열

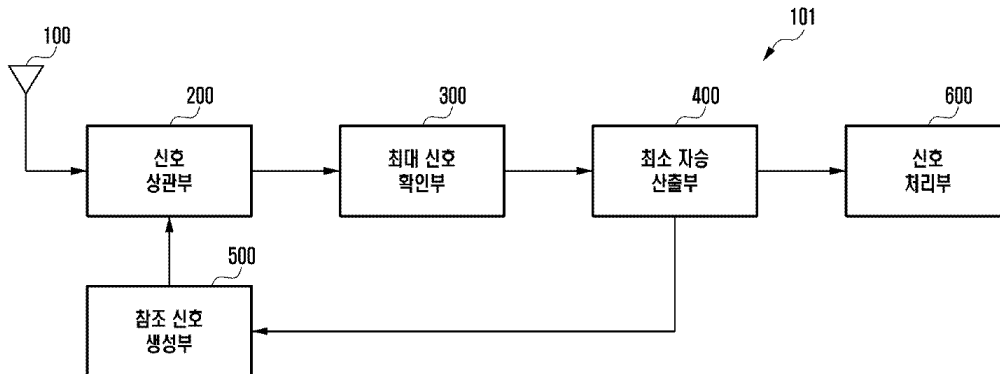
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 신호를 획득하는 방법 및 이를 수행하는 전자 장치

(57) 요약

본 발명은 신호를 획득하는 장치에 있어서, 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신하는 안테나, 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하여 신호 상관부에 전달하는 참조 신호 생성부, 상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlation)값을 산출하는 상기 신호 상관부, 상기 신호 상관부로부터 산출된 상관 값 중 미리 설정된 기준값을 초과하는 상관값에 대응하는 시간값을 확인하고, 상기 확인된 시간값을 최소 자승 산출부에 전달하는 상관 최대 신호 확인부, 및 상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하여 상기 참조 신호 생성부에 전달하는 상기 최소 자승 산출부를 포함하는 전자 장치를 포함할 수 있다. 다만, 상기 실시예에 한정되지 않고 다른 실시예를 포함할 수 있다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04L 25/0328 (2013.01)

H04L 27/2672 (2013.01)

H04L 27/2675 (2013.01)

(72) 발명자

페도린 일리야

우크라이나 61058 카르키브 갈라나 스트리트 3

세이포노브 이반

우크라이나 61166 카르키브 아파트 28, 에세니나
스트리트15

그레시첸코 세르지

우크라이나 61172 카르키브 프랏230, 포베디 예빈
뉴 61

불리진 비탈리

우크라이나 61100 카르키브 플랏 65, 실리코 스트
리트 3/2

명세서

청구범위

청구항 1

외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신하는 안테나;
주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하여 신호 상관부에 전달하는 참조 신호 생성부;
상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlation)값을 산출하는 상기 신호 상관부;
상기 신호 상관부로부터 산출된 상관값 중 미리 설정된 기준값을 초과하는 상관값에 대응하는 시간값을 확인하고, 상기 확인된 시간값을 최소 자승 산출부에 전달하는 상관 최대 신호 확인부; 및
상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하여 상기 참조 신호 생성부에 전달하는 상기 최소 자승 산출부를 포함하는 전자 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 신호 상관부로부터 산출된 상관값을 기반으로 상기 신호를 처리하는 신호 처리부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 신호 상관부는,
상기 신호와 상기 참조 신호를 상호 상관(cross-correlation)하는 곱셈기; 및
협대역 간섭을 필터링하는 필터를 포함하는 전자 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 필터는,
협대역 고조파 잡음의 임계값 또는 잡음의 대역폭을 기반으로 상기 협대역 간섭을 제거하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 신호 상관부는,
상기 상관 최대 신호 확인부 및 상기 최소 자승 산출부에 의해 복수의 채널에서 측정된 신호 에너지 및 상기 상관값이 최대인 시간 위치 반복성의 감지를 기반으로 상기 상관값을 산출하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 신호 상관부로부터 산출된 상관값의 전파 효과(propagation effect)를 막는 비간섭 차단부를 더 포함하는 전자 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 최소 자승 산출부는,

상기 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 하나의 값을 산출 시, 최소자승법(LSM: least square method)을 기반으로 산출하는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 최소 자승법은, 상기 확인된 시간값, 참조 시간에 대응하는 값 및 시간 시퀀스 값을 기반으로 산출되는 것을 특징으로 하는 전자 장치.

청구항 9

전자 장치의 신호를 획득하는 방법에 있어서,

외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신하는 동작;

주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하는 동작;

상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlate)값을 산출하는 동작;

상기 산출된 상관값 중 미리 설정된 기준값을 초과하는 상관값에 대응하는 시간값을 확인하는 동작; 및

상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하는 동작을 포함하는 신호를 획득하는 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 산출된 상관값을 기반으로 상기 신호를 처리하는 동작을 더 포함하는 방법.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlate)값을 산출하는 동작은,

상기 신호와 상기 참조 신호를 상호 상관(cross-correlation)하는 동작; 및

협대역 간섭을 필터링하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

협대역 간섭을 필터링하는 동작은,

협대역 고조파 잡음의 임계값 또는 잡음의 대역폭을 기반으로 상기 협대역 간섭을 제거하는 동작으로 포함하는 방법.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlate)값을 산출하는 동작은,

최대 신호 확인부 및 최소 자승 산출부에 의해 복수의 채널에서 축적된 신호 에너지 및 상기 상관값이 최대인 시간 위치의 반복성의 감지를 기반으로, 상기 상관값을 산출하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 14

제9항에 있어서,

비간섭 차단부에 의해 상기 신호 상관부로부터 산출된 상관값의 전파 효과(propagation effect)를 막는 동작을

더 포함하는 방법.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하는 동작은,

상기 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 하나의 값을 산출 시, 최소 자승법(LSM: least square method)을 기반으로 산출하는 동작을 포함하는 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 최소 자승법은, 상기 확인된 시간값, 참조 시간에 대응하는 값 및 시간 시퀀스 값을 기반으로 산출되는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신호를 획득하는 방법 및 이를 제공하는 전자 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 특정 알고리즘을 통해 원하는 신호를 획득하는 전자 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 광대역 무선 통신 시스템의 경우 한정된 무선 자원의 효율성을 극대화하기 위하여 효과적인 송수신 기법 및 활용 방안들이 제안되어 왔다. 차세대 무선통신 시스템에서 고려되고 있는 시스템 중 하나가 낮은 복잡도로 심벌 간 간섭(ISI: Inter-Symbol Interference) 효과를 감쇄시킬 수 있는 직교 주파수 분할 다중 (OFDM: Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 시스템이다. OFDM은 직렬로 입력되는 데이터 심벌을 N개의 병렬 데이터 심벌로 변환하여 각각 N개의 부반송파(subcarrier)에 실어 전송한다.

[0003] 이러한, 광대역 무선 통신 시스템에서 라디오 수신기는 교차 신호 상관부(cross-correlator)를 갖을 수 있다. 예를 들어, 교차 신호 상관부는 모노사이클 펄스의 전자기 펄스열을 단일단내의 기저대역 신호로 변환한다. 각각의 데이터 비트는 주기적인 타이밍 신호의 다수의 펄스를 시간 위치(time position)를 기반으로 변조한다. 이를 통해 각각의 단일 데이터 비트에 대해 동일한 펄스의 열을 포함하는 피변조 부호화된 타이밍 신호가 산출된다. 라디오 수신기의 교차 신호 상관부는 송신된 정보를 복구하기 위해 다중 펄스를 집적(integrate)한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 라디오 수신기를 통해 원하는 신호를 획득하기 위한 방법으로는 다양한 알고리즘이 이용된다. 하지만, 현존하는 알고리즘은 수신된 신호의 위상의 추적 및 동기화를 필요로 하거나, 입력 신호와 설정된 신호 사이의 상관값에 비례하는 임계 결정값을 필요로 하거나, 잡음 요소를 감소시키기 위해 많은 변수값들을 필요로 한다. 이러한 알고리즘은 신호 대 잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)가 낮고, 원하는 신호를 수신할 확률이 떨어진다.

[0005] 이에 후술할 다양한 실시예들에 따른 방법 및 장치는 상기와 같은 문제점들을 줄일 수 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치의 신호를 획득하는 방법에 있어서, 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신하는 동작, 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하는 동작, 상기 신호와 상기 참조 신호의 상관(correlate)값을 산출하는 동작, 상기 산출된 상관값이 미리 설정된 기준값을 초과하는 값에 대응하는 시간값을 확인하는 동작, 및 상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하는 동작을 포함할 수 있다.

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치는 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신하는 안테나, 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하여 신호 상관부에 전달하는 참조 신호 생성부, 상기 신호와 상

기 참조 신호의 상관(correlation)값을 산출하는 상기 신호 상관부, 상기 신호 상관부로부터 산출된 상관값 중 미리 설정된 기준값을 초과하는 상관값에 대응하는 시간값을 확인하고, 상기 확인된 시간값을 최소 자승 산출부에 전달하는 상관 최대 신호 확인부, 및 상기 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하여 상기 참조 신호 생성부에 전달하는 상기 최소 자승 산출부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 협대역 간섭 요소들을 필터링함으로써, 축적된 상관값의 신호대 잡음비(SNR)를 증가시킬 수 있다.

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 최소 자승 방법을 이용함으로써, 원하는 신호를 획득하는 확률을 증가시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치를 도시하는 블록도이다.

도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 신호 상관부를 도시하는 블록도이다.

도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 다중 경로를 의미하는 블록도를 도시한다.

도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 오류 신호를 감지하는 블록도를 도시한다.

도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 블록도를 도시한다.

도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 비간섭 차단부에 의한 결과 화면을 도시한다.

도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최대 신호 확인부에 의한 결과 화면을 도시한다.

도 8a 내지 8d는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 활용을 도시한다.

도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 신호 획득에 대한 순서도를 도시한다.

도 10a 내지 도10c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 장치의 신호 획득에 대한 결과 값을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 이하, 본 문서의 다양한 실시예가 첨부된 도면을 참조하여 기재된다. 그러나, 이는 본 문서에 기재된 기술을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 문서의 실시예의 다양한 변경(modifications), 균등물(equivalents), 및/또는 대체물(alternatives)을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 도면의 설명과 관련하여, 유사한 구성요소에 대해서는 유사한 참조 부호가 사용될 수 있다.

[0012] 본 문서에서, "가진다," "가질 수 있다," "포함한다," 또는 "포함할 수 있다" 등의 표현은 해당 특징(예: 수치, 기능, 동작, 또는 부품 등의 구성요소)의 존재를 가리키며, 추가적인 특징의 존재를 배제하지 않는다.

[0013] 본 문서에서, "A 또는 B," "A 또는/및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는/및 B 중 하나 또는 그 이상"등의 표현은 함께 나열된 항목들의 모든 가능한 조합을 포함할 수 있다. 예를 들면, "A 또는 B," "A 및 B 중 적어도 하나," 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"는, (1) 적어도 하나의 A를 포함, (2) 적어도 하나의 B를 포함, 또는 (3) 적어도 하나의 A 및 적어도 하나의 B 모두를 포함하는 경우를 모두 지칭할 수 있다.

[0014] 본 문서에서 사용된 "제 1," "제 2," "첫째," 또는 "둘째,"등의 표현들은 다양한 구성요소들을, 순서 및/또는 중요도에 상관없이 수식할 수 있고, 한 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위해 사용될 뿐 해당 구성요소들을 한정하지 않는다. 예를 들면, 제 1 사용자 기기와 제 2 사용자 기기는, 순서 또는 중요도와 무관하게, 서로 다른 사용자 기기를 나타낼 수 있다. 예를 들면, 본 문서에 기재된 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제 1 구성요소는 제 2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제 2 구성요소도 제 1 구성요소로 바꾸어 명명될 수 있다.

[0015] 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "(기능적으로 또는 통신적으로) 연결되어((operatively or communicatively) coupled with/to)" 있거나 "접속되어(connected to)" 있다고 언급된 때에는, 상기 어떤 구성요소가 상기 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나, 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)를 통하여 연결될 수 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소(예: 제 1 구성요소)가 다른 구성요소(예: 제 2 구성요소)에 "직접 연결되어" 있거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 상기 어

면 구성요소와 상기 다른 구성요소 사이에 다른 구성요소(예: 제 3 구성요소)가 존재하지 않는 것으로 이해될 수 있다.

- [0016] 본 문서에서 사용된 표현 "~하도록 구성된(또는 설정된)(configured to)"은 상황에 따라, 예를 들면, "~에 적합한(suitable for)," "~하는 능력을 가지는(having the capacity to)," "~하도록 설계된(designed to)," "~하도록 변경된(adapted to)," "~하도록 만들어진(made to)," 또는 "~를 할 수 있는(capable of)"과 바꾸어 사용될 수 있다. 용어 "~하도록 구성된(또는 설정된)"은 하드웨어적으로 "특별히 설계된(specifically designed to)" 것만을 반드시 의미하지 않을 수 있다. 대신, 어떤 상황에서는, "~하도록 구성된 장치"라는 표현은, 그 장치가 다른 장치 또는 부품들과 함께 "~할 수 있는" 것을 의미할 수 있다. 예를 들면, 문구 "A, B, 및 C를 수행하도록 구성된(또는 설정된) 프로세서"는 해당 동작을 수행하기 위한 전용 프로세서(예: 임베디드 프로세서), 또는 메모리 장치에 저장된 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행함으로써, 해당 동작들을 수행할 수 있는 범용 프로세서(generic-purpose processor)(예: CPU 또는 application processor)를 의미할 수 있다.
- [0017] 본 문서에서 사용된 용어들은 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 다른 실시예의 범위를 한정하려는 의도가 아닐 수 있다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함할 수 있다. 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 용어들은 본 문서에 기재된 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 본 문서에 사용된 용어들 중 일반적인 사전에 정의된 용어들은, 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 동일 또는 유사한 의미로 해석될 수 있으며, 본 문서에서 명백하게 정의되지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다. 경우에 따라서는, 본 문서에서 정의된 용어일지라도 본 문서의 실시예들을 배제하도록 해석될 수 없다.
- [0018] 도 1은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)를 도시하는 블록도이다.
- [0019] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)는 안테나(100), 신호 상관부(200), 최대 신호 확인부(300), 최소 자승 산출부(400), 참조 신호 생성부(500) 및 신호 처리부(600)를 포함할 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 안테나(100)는 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따른 안테나(100)는 수신된 신호를 전송 라인을 통해 신호 상관부(200)에 전달할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 안테나(100)로부터 수신된 신호와 참조 신호 처리부(500)로부터 수신된 참조 신호의 상관(correlation)값을 산출할 수 있다. 여기서 상관값의 산출이란 두 신호의 교차 상관(cross-correlation)을 통해 유사성을 측정하는 것일 수 있다. 예를 들면, 상관값이란 두 신호의 교차 상관의 시간에 대한 적분으로 기저대역 신호로 변환된 값일 수 있다.
- [0022] 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 교차 상관값을 추적하여 원하는 신호에 대한 잡음을 제거할 수 있다. 예를 들면, 교차 상관을 통해 신호의 간섭을 야기하는 규칙성을 갖는 재밍 신호(jamming signal)를 샘플링하여, 재밍 신호의 영향을 제거할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 협대역 간섭을 제거(notching) 하는 필터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 필터는, 협대역 고조파 잡음의 임계값 또는 잡음의 대역폭을 기반으로 협대역 간섭을 제거할 수 있다. 예를 들면, 잡음 스펙트럼의 값이 임계값보다 높거나, 잡음 스펙트럼의 대역폭이 임계값보다 크지 않은 경우 미리 정해진 값과 일치하도록 상기 필터에 의해 조정될 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 복수의 채널을 갖는 상관기로 구성될 수 있다. 여기서 복수의 채널을 갖는 상관기는 두 신호의 입력 프로세스와 참조 형태 사이의 교차 상관을 계산하고, 협대역(narrowband) 간섭을 제거할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 상관 최대 신호 확인부(300) 및 최소 자승 산출부(400)에 의해 복수의 채널에서 신호 에너지가 추적되고 상관값이 최대인 시간 위치의 반복성의 감지를 기반으로, 상관값을 산출할 수 있다.
- [0026] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 신호 상관부로부터 산출된 상관값이 미리 설정된 기준값을 초과하는 값에 대응하는 시간값을 확인할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 확인된 시간값을 최소 자승 산출부(400)에 전달할 수 있다. 예를 들어, 최대 신호 확인부(300)는 신호 상관부(200)에 의해 산출된 상관값이 최대값(예: 0.5이상, 0.7 이상 등)인 경우 해당 최대값에 대응하는 시간 값을 결정할 수 있다.
- [0027] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상

값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하여 상기 참조 신호 생성부에 전달할 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 하나의 값을 산출 시, 최소 자승법(LSM: least square method)을 기반으로 산출할 수 있다. 여기서, 최소 자승법은, 확인된 시간값, 참조 시간에 대응하는 값 및 시간 시퀀스 값을 기반으로 산출될 수 있다.

[0028] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성하여 신호 상관부(200)에 전달할 수 있다.

[0029] 본 발명의 일 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 위상 변조기, 직교 복조기, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog-Digital Converter) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 위상 변조기는 입력 신호(예: 조화 진동(harmonic oscillation))에 대한 위상을 변조할 수 있다. 예를 들어, 위상 변조는 임의 시퀀스(pseudorandom sequence) 등을 통해 이루어질 수 있다. 변조된 위상은 직교 복조기의 입력으로 전달될 수 있다. 직교 복조기는 제로 주파수(zero-frequency) 방식을 통해 신호를 산출할 수 있다. 산출된 신호는 ADC를 통해 이진화 신호로 변환될 수 있다. 본 참조 신호 생성부(500)는 참조 신호 생성 시 신호를 이진화하는 구조의 형태로 설명하였으나 이에 한정되는 것은 아니며 다른 구조가 추가되거나 상기 구조 중 일부가 생략될 수 있다.

[0030] 신호는 다양한 스펙트럼의 방식으로 송수신 될 수 있다. 예를 들면, 신호는 주파수 도약 확산 스펙트럼(FHSS: Frequency Hopping Spread Spectrum) 방식, 직접 시퀀스 확산 스펙트럼(DSSS: Direct Sequence Spread Spectrum) 방식 등을 통해 송수신 될 수 있다. 상기 주파수 도약 확산 스펙트럼 방식은 송신측과 수신측에서 주파수 위치를 변화시켜 통신하는 방식이고, 상기 직접 시퀀스 확산 스펙트럼은 송신측과 수신측이 약속된 값(예: 비트값)을 통해 신호를 송수신하는 방식이다.

[0031] 일 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 미리 저장된 값을 기반으로 참조 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 미리 저장된 값은 전자 장치(101)의 일 측에 실장된 아날로그 디지털 컨버터(ADC)로부터 직접적으로 획득하거나, 수학적 소프트웨어를 통해 시뮬레이션된 값일 수 있다. 일 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 신호가 수신되는 경우 실시간으로 참조 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 참조 신호 생성부(500)는 잡음, 간섭 등을 포함하는 신호를 수신하고 있는 동안, 특정 신호가 인식되는 때 또는 인식되는 시간으로부터 조금 이전에 참조 신호를 생성할 수 있다. 예를 들어, 상기 특정 신호란 DSSS 방식의 경우 역확산(dispersing) 과정을 통해 산출된 에러값을 기반으로 판단된 신호일 수 있다.

[0032] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 신호 처리부(600)는 신호 상관부(200), 최대 신호 확인부(300) 및 최소 자승 산출부(400)로부터 산출된 상관값을 기반으로 신호를 처리할 수 있다. 여기서 신호를 처리하는 것은 전자 장치(101)가 원하는 신호(예: true signal)일 수 있다.

[0033] 예를 들면, 셀룰러 시스템에서 기지국이 단말 장치에 어떠한 신호를 송신하고자 하는 경우, 단말(예: 전자 장치(101))의 고유 식별자인 PLMN(Public Land Mobile Network) 코드를 이용할 수 있다. 추가적인 예를 들면 단말 장치들 간에 정보를 전송하고자 하는 경우, 각각의 단말 장치는 단말의 매체 접근 제어 주소(MAC: Media Access Control Address)를 확인하여 원하는 상대방인지 여부를 확인할 수 있다. 추가적인 예를 들면, 단말 장치들은 단말 장치들 간에 상호간 탐색 신호(예: 비컨(beacon) 신호 등)을 주기적으로 송수신하여 상대 단말 장치의 식별자를 미리 저장할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 미리 저장된 외부 전자 장치의 식별자를 기반으로, 외부 전자 장치로부터 수신한 신호를 원하는 신호로 결정할 수 있다.

[0034] 도 2는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 신호 상관부(200)를 도시하는 블록도이다.

[0035] 본 발명의 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 아날로그 디지털 변환기(ADC: Analog Digital Converter, 210), 고속 푸리에 변환기(FFT: Fast Fourier Transformer), 필터 (TR: Threshold Rejector, 230), 곱셈기 (Multiplier, 240), 역고속 푸리에 변환기(IFFT: Inverse, Fast Fourier Transformer, 250), 인터페이스(260) 및 제2 고속 푸리에 변환기(FFT, 270) 중 적어도 어느 하나를 포함할 수 있다.

[0036] 일 실시예에 따른 아날로그 디지털 변환기(210)는 안테나(100)로부터 수신한 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따른 아날로그 디지털 변환기(210)는 고속 푸리에 변환기(220)으로 변환된 디지털 신호를 전달할 수 있다. 일 실시예에 따른 아날로그 디지털 변환기(210)는 샘플링, 양자화 및 코딩을 수행할 수 있다.

[0037] 일 실시예에 따른 고속 푸리에 변환기(220)은 수신한 신호를 고속 푸리에 변환을 통해 주파수 영역으로 변환할 수 있다. 예를 들어, 고속 푸리에 변환이란 일 파동을 진동수, 진폭, 패턴 등 복수의 단순한 파동들의 합으로 나타내는 변환일 수 있다. 일 실시예에 따른 고속 푸리에 변환기(200)는 변환된 신호를 필터(230) 및 인터페이

스(260)로 전달할 수 있다.

- [0038] 일 실시예에 따른 필터(230)는 고속 푸리에 변환기(220) 및 인터페이스(260)로부터 신호를 수신할 수 있다. 일 실시예에 따른 필터(230)는 협대역 간섭을 제거할 수 있다. 예를 들면, 필터(230)는 협대역 고조파 간섭 신호를 제거할 수 있다. 일 실시예에 따른 필터(230)는 협대역 잡음의 대역폭 및 차단 임계값을 조정할 수 있다. 추가적인 예를 들면, 신호 상관부(200)는 협대역 이 차단되기 전에, 잡음의 대역폭이 분석되고 잡음 여부인지 여부가 결정할 수 있다.
- [0039] 본 발명의 일 실시예에 따른 곱셈기(240) 및 역 고속 푸리에 변환기(250)는 필터(230) 및 제2 고속 푸리에 변환기(270)로부터 신호를 수신하여 곱셈을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 역 고속 푸리에 변환기(250)는 곱셈기(240)로부터 수신한 신호를 시간 영역으로 변환할 수 있다.
- [0040] 일 실시예에 따른 곱셈기(240)는 안테나(100)로부터 수신한 신호와 참조 신호를 곱할 수 있다. 또 다른 일 실시예에 따른 곱셈기(240)의 구성은 신호 상관부(200)에 포함될 수도 있고, 별도의 구성을 갖는 일 장치로 구성될 수 있다.
- [0041] 본 발명의 일 실시예에 따른 인터페이스(260)는 고속 푸리에 변환기(220)으로부터 신호를 수신할 수 있다. 수신한 신호를 기반으로 제거할 임계 간섭 값, 잡음의 대역폭 관련값을 설정하고 필터(230)에 전달할 수 있다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 고속 푸리에 변환기(270)는 인터페이스(260)로부터 수신한 신호를 주파수 영역으로 푸리에 변환한 후 곱셈기(240)로 전달할 수 있다.
- [0043] 도 3a 내지 도 3e는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 다중 경로를 의미하는 블록도를 도시한다.
- [0044] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 복수 경로 범위의 신호 에너지의 축적을 통해 신호를 획득할 수 있다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 불확실 영역의 스캐닝의 사이클 내에서 상관 최대값의 시간 위치의 반복성을 감지함에 따라 신호를 획득할 수 있다.
- [0045] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 비간섭성 축적 시스템들이 합해질 수 있다. 예를 들어, 역 고속 푸리에 변환기(예: 역 푸리에 변환기(250))의 출력으로부터 획득된 상관값이 비 코히어런트 축적기(non-coherent accumulator)에 전달될 수 있다.
- [0046] 도 3a의 $\text{abs}(z)$ 는 실수 z 또는 복소수 z 에 대한 절대값을 의미할 수 있다. 비간섭성 축적 시스템들이 합해져 메모리(예: RAM(Random Access Memory) 등)에 전달될 수 있다.
- [0047] 본 발명의 일 실시예에 따른 RAM은 수신한 피드백 계수와 비간섭성 축적 시스템에 의해 산출된 값을 기반으로 축적된 상관값(예: $R(t)$)을 산출할 수 있다.
- [0048] 도 3b 및 도 3c를 참조하면, 다수 경로의 범위에서 신호 에너지의 축적을 확인할 수 있다. 예를 들어, 역 고속 푸리에 변환기(예: 역 푸리에 변환기(250))의 출력으로부터 획득된 상관값이 비 코히어런트 축적기(non-coherent accumulator)에 전달될 수 있다. 이는 잘못된 신호의 획득을 감소시키기 위해 임의의 계수만큼 합해질 수 있다. 참고로, 도 3b 및 도 3의 1은 계수이고, A11, A12은 비 코히어런트 축적기의 출력이다.
- [0049] 도 3d를 참조하면, 도 3b와 도 3c에 개시된 각 출력의 값에 대한 차이(subtraction)를 산출하고, 산출된 차이에 대한 절대값($\text{abs}(z)$)을 확인할 수 있다. 도 3d는 A11의 값과 A12의 차이에 대한 절대값 값인 D1n을 나타낸다.
- [0050] 도 3e를 참조하면, 비간섭 차단부를 통한 R1을 확인할 수 있다. R1은 D1n값에 $R1 \times \text{계수}(\text{coefficient, 예: } c < 1)$ 를 더한 값일 수 있다. 여기서 $R(t)$ 는 축적된 상관 기능값일 수 있다.
- [0051] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 비간섭 차단부를 통한 값을 이진화의 수행 및 최소 자승 산출부를 통해 원하는 신호를 획득할 수 있다.
- [0052] 도 4는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 오류 신호를 감지하는 블록도를 도시한다.
- [0053] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 최대 신호 확인부(300), 최소 자승 산출부(400), 선택부(700) 및 오류 신호 감지부(800)를 포함할 수 있다.
- [0054] 본 발명의 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 신호 상관부(200)로부터 산출된 상관값을 수신할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 수신한 상관값이 미리 설정된 기준값을 초과하는 값인지를 확

인하고, 확인된 값에 대응하는 시간값을 확인할 수 있다.

- [0055] 본 발명의 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 최소 자승 산출부(400)로 확인된 신호값을 전달할 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 최대 신호 확인부(300)로부터 수신한 신호값을 기반으로, 최소 자승 산출법을 통해 주파수의 크기, 위상 등을 산출할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 따른 선택부(700)는 채널 선택을 결정할 수 있다. 일 실시예에 따른 선택부(700)는 불확실 영역의 위치 반복이 감지되기 전에 채널 선택을 수행할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 일 실시예에 따른 오류 신호 감지부(800)는 최대 신호 확인부(300) 및 선택부(700)로부터 신호를 수신하여 오류 신호를 감지할 수 있다.
- [0058] 도 5는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 블록도를 도시한다.
- [0059] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는, 아날로그 디지털 컨버터(ADC: Analog Digital Converter, 10), 고속 푸리에 변환기(FFT: Fast Fourier Transform, 20), 곱셈기(240), 역 고속 푸리에 변환기(IFFT: Inverse Fast Fourier Transform, 30), 비간섭 차단부(900), 최대 신호 확인부(300), 최소 자승 산출부(400), 참조 신호 생성부(500) 및 제2 고속 푸리에 변환기(FFT: Fast Fourier Transform, 40)를 포함할 수 있다.
- [0060] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 신호를 아날로그 디지털 컨버터(10)를 통해 디지털 신호로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따른 고속 푸리에 변환기(20)는 아날로그 디지털 컨버터(10)로부터 수신한 신호를 주파수 영역으로 변환할 수 있다. 일 실시예에 따른 고속 푸리에 변환기(20)의 알고리즘은 Winer-Khinchin 이론, 쿨리-튜키 알고리즘(Cooley-Tukey algorithm), PFA 알고리즘(Prime Factor Algorithm), Bruun's FFT 알고리즘 등을 이용하여 변환할 수 있다. 예를 들면, 분할 정복 알고리즘을 사용하여, 재귀적으로 n 크기의 DFT(discrete fourier transform)를 $n=n_1, n_2$ 가 성립하는 n_1, n_2 크기의 두 DFT로 나눈 뒤 그 결과를 $O(n)$ 시간에 합치는 알고리즘일 수 있다.
- [0061] 추가적인 예를 들면, Wiener-Khinchin 이론은 모든 신호에 대한 자기 상관함수의 푸리에 주파수 변환은 전력, 에너지 스펙트럼 함수와 동일할 수 있다. Wiener-Khinchin 이론은 전력, 랜덤 신호의 자기 상관함수의 푸리에 변환과 전력 스펙트럼 밀도가 동일한 내용을 나타내는 이론일 수 있다.
- [0062] 본 발명의 일 실시예에 따른 곱셈기(240)는 고속 푸리에 변환기(20)와 제2 고속 푸리에 변환기(40)로부터 수신한 신호를 공액 복소수(complex conjugate) 스펙트럼에 의해 곱할 수 있다.
- [0063] 본 발명의 일 실시예에 따른 역 고속 푸리에 변환기(30)는 곱셈기(240)로부터 산출된 신호를 시간 영역으로 변환할 수 있다.
- [0064] 일 실시예에 따른 역 고속 푸리에 변환기(30)는 곱셈기(240)로부터 수신한 신호를 시간 영역 신호로 변환할 수 있다. 여기서 역 고속 푸리에 변환기(30)를 통해 신호가 직교(orthogonal)인지 여부를 확인할 수 있다. 예를 들면, 역 고속 푸리에 변환기(30)는 주파수 영역에서 신호를 나타내는 복합 데이터 포인트의 수를 동일한 포인트의 시간 영역 신호로 변환할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 일 실시예에 따른 비간섭 차단부(900)는 복수 경로의 잡음을 막을 수 있다. 이를 통해 축적된 상관값의 신호 대 잡음비(SNR)를 증가시킬 수 있다.
- [0066] 본 발명의 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 비간섭 차단부(900)로부터 산출된 상관값이 미리 설정된 기준값을 초과하는 값에 대응하는 시간값을 확인할 수 있다.
- [0067] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출하여 상기 참조 신호 생성부에 전달할 수 있다. 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 하나의 값을 산출 시, 최소 자승법(LSM: least square method)을 기반으로 산출할 수 있다.
- [0068] 본 발명의 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 하기의 수학식 1 및 수학식 2를 통해 주파수(F) 및 위상(Φ)을 산출할 수 있다. 상기 주파수는 반복 주파수로, 축적된 상관값을 구함에 따라 반복적으로 나타내는 반복 주파수일 수 있다. 예를 들어, 외부로부터 신호가 반복적으로 전송되는 경우, 상관값의 최대값 또한 반복적으로 나타내게 된다. 이런 경우 상관값이 최대일 때의 시간값은 일정한 주기를 갖고 반복될 수 있다. 이러한 주기가 상기 주파수(F)를 의미할 수 있으며, 최소 자승 산출부(400)에 의해 산출될 수 있다.

[0069] 하기의 수학식 1 및 수학식 2에서 t_i 는 최대 신호 확인부(300)로부터 수신한 시간 값이고, i 는 시퀀스 값, k 는 참조 시간 값(예: 최소 자승 산출부에 의해 주파수와 위상이 산출되는 시간의 전체 숫자 개수)일 수 있다.

수학식 1

$$\tilde{F} = \frac{(k+1) \left(\sum_{i=0}^{i=k} i \cdot t_i \right) - \sum_{i=0}^{i=k} i \cdot \sum_{i=0}^{i=k} t_i}{(k+1) \left(\sum_{i=0}^{i=k} t_i^2 \right) - \left(\sum_{i=0}^{i=k} t_i \right)^2}$$

[0070]

수학식 2

$$\tilde{\Phi} = 2\pi \cdot \frac{1}{k+1} \cdot \left(\sum_{i=0}^{i=k} i - \tilde{F} \cdot \sum_{i=0}^{i=k} t_i \right)$$

[0071]

[0072] 본 발명의 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 수학식 1 및 수학식 2를 통해 주파수 및 위상값을 산출하여 참조 신호 생성부(500)에 전달할 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 최소 자승 산출부(400)로부터 수신한 신호를 기반으로 참조 신호를 생성할 수 있다.

[0074] 본 발명의 다양한 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성할 수 있다.

[0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 제2 고속 푸리에 변환기(40)는 참조 신호 생성부(500)로부터 참조 신호를 수신하고 주파수 영역으로 푸리에 변환을 수행할 수 있다. 일 실시예에 따른 제2 고속 푸리에 변환기(40)는 주파수 영역으로 수행한 푸리에 변환을 곱셈기(240)로 전달할 수 있다.

[0076] 도 6은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 비간섭 차단부(900)에 의한 결과 화면을 도시한다.

[0077] 601을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 역 고속 푸리에 변환기(30)를 통과한 경우의 신호를 나타낼 수 있다.

[0078] 603을 참조하면 역 고속 푸리에 변환기(30)로부터 수신한 신호를 비간섭 차단부(900)에 의해 필터링 되는 경우 축적된 상관값의 신호 대 잡음비(SNR)가 증가될 수 있다.

[0079] 도 7은 본 발명의 다양한 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)에 의한 결과 화면을 도시한다.

[0080] 701을 참조하면 비간섭 차단부(900)에 의해 출력된 신호를 확인할 수 있다.

[0081] 703을 참조하면 본 발명의 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 비간섭 차단부(900)로부터 수신한 신호를 분석할 수 있다. 일 실시예에 따른 최대 신호 확인부(300)는 상관값이 미리 설정된 기준 임계값을 기반으로 이진화(binary)를 수행할 수 있다. 예를 들면, 최대 신호 확인부(300)는 기준 임계값을 초과하는 “1” 신호를 출력하고, 임계값을 초과하지 않는 경우 “0” 신호를 출력할 수 있다.

[0082] 도 8a 내지 8d는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 활용을 도시한다.

[0083] 도 8a 및 도 8b는 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 스마트폰(smartphone), 태블릿 PC(tablet personal computer), 이동 전화기(mobile phone), 영상 전화기, 전자책 리더기(e-book reader), 데스크탑 PC(desktop

personal computer), 랩탑 PC(laptop personal computer), 넷북 컴퓨터(netbook computer), 워크스테이션(workstation), 서버, PDA(personal digital assistant), PMP(portable multimedia player), MP3 플레이어, 모바일 의료기기, 카메라(camera), 또는 웨어러블 장치(wearable device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따르면, 웨어러블 장치는 액세서리형(예: 시계, 반지, 팔찌, 발찌, 목걸이, 안경, 콘택트 렌즈, 또는 머리 착용형 장치(head-mounted-device(HMD)), 직물 또는 의류 일체형(예: 전자 의복), 신체 부착형(예: 스킨 패드(skin pad) 또는 문신), 또는 생체 이식형(예: implantable circuit) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0084] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 가전 제품(home appliance)일 수 있다. 가전 제품은, 예를 들면, 텔레비전, DVD(digital video disk) 플레이어, 오디오, 냉장고, 에어컨, 청소기, 오븐, 전자레인지, 세탁기, 공기 청정기, 셋톱 박스(set-top box), 홈 오토메이션 컨트롤 패널(home automation control panel), 보안 컨트롤 패널(security control panel), TV 박스(예: 삼성 HomeSync™, 애플TV™, 또는 구글 TV™), 게임 콘솔(예: Xbox™, PlayStation™), 전자 사전, 전자 키, 캠코더(camcorder), 또는 전자 액자 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0085] 다른 실시예에서, 전자 장치(101)는, 각종 의료기기(예: 각종 휴대용 의료측정기기(혈당 측정기, 심박 측정기, 혈압 측정기, 또는 체온 측정기 등), MRA(magnetic resonance angiography), MRI(magnetic resonance imaging), CT(computed tomography), 촬영기, 또는 초음파기 등), 네비게이션(navigation) 장치, 위성 항법 시스템(GNSS(global navigation satellite system)), EDR(event data recorder), FDR(flight data recorder), 자동차 인포테인먼트(infotainment) 장치, 선박용 전자 장비(예: 선박용 항법 장치, 자이로 콤팩스 등), 항공 전자기기(avionics), 보안 기기, 차량용 헤드 유닛(head unit), 산업용 또는 가정용 로봇, 금융 기관의 ATM(automatic teller's machine), 상점의 POS(point of sales), 또는 사물 인터넷 장치(internet of things)(예: 전구, 각종 센서, 전기 또는 가스 미터기, 스프링클러 장치, 화재경보기, 온도조절기(thermostat), 가로등, 토스터(toaster), 운동기구, 온수탱크, 히터, 보일러 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0086] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 가구(furniture) 또는 건물/구조물의 일부, 전자 보드(electronic board), 전자 사인 수신 장치(electronic signature receiving device), 프로젝터(projector), 또는 각종 계측기기(예: 수도, 전기, 가스, 또는 전파 계측 기기 등) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 다양한 실시예에서, 전자 장치(101)는 전술한 다양한 장치들 중 하나 또는 그 이상의 조합일 수 있다. 어떤 실시예에 따른 전자 장치(101)는 플렉서블 전자 장치일 수 있다. 또한, 본 문서의 실시예에 따른 전자 장치(101)는 전술한 기기들에 한정되지 않으며, 기술 발전에 따른 새로운 전자 장치를 포함할 수 있다.

[0087] 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 다양한 통신을 이용할 수 있다. 예를 들면, 셀룰러 통신 프로토콜로서, 예를 들면, LTE(long-term evolution), LTE-A(LTE Advance), CDMA(code division multiple access), WCDMA(wideband CDMA), UMTS(universal mobile telecommunications system), WiBro(Wireless Broadband), 또는 GSM(Global System for Mobile Communications) 등 중 적어도 하나를 사용할 수 있다. 또한, 무선 통신은, 예를 들면, 근거리 통신(164)을 포함할 수 있다. 근거리 통신(164)은, 예를 들면, WiFi(wireless fidelity), 블루투스(Bluetooth), NFC(near field communication), 또는 GNSS(global navigation satellite system) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. GNSS는 사용 지역 또는 대역폭 등에 따라, 예를 들면, GPS(Global Positioning System), Glonass(Global Navigation Satellite System), Beidou Navigation Satellite System(이하 “Beidou”) 또는 Galileo, the European global satellite-based navigation system 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이하, 본 문서에서는, “GPS”는 “GNSS”와 혼용되어 사용(interchangeably used)될 수 있다. 유선 통신은, 예를 들면, USB(universal serial bus), HDMI(high definition multimedia interface), RS-232(recommended standard 232), 또는 POTS(plain old telephone service) 등 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 네트워크(162)는 통신 네트워크(telecommunications network), 예를 들면, 컴퓨터 네트워크(computer network)(예: LAN 또는 WAN), 인터넷, 또는 전화 망(telephone network) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0088] 도 8c는 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 신호 획득에 관한 도면으로, 다양한 실시예에 따라 전자 장치(101)가 휴대 단말기일 때를 나타낸다. 예를 들어, 제1 장치(예: 휴대 단말기 등)가 “HI” 신호를 송신하는 경우 제1 장치에 대응하는 제2 장치(예: 휴대 단말기 등)는 본 발명의 장치를 통하여 “HI” 신호를 수신할 수 있다.

[0089] 추가적인 예를 들면 제3 장치(예: 휴대 단말기 등)가 “GO” 신호를 송신하는 경우 본 발명의 장치를 통하여 제4 장치(예: 휴대 단말기 등)가 “GO” 신호를 수신할 수 있다.

[0090] 도 8d는 본 발명의 일 실시예에 따른 전자 장치(101)의 활용예를 도시한다. 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 센싱 장치들, GPS 어플리케이션, 무선 측정 장치들에 활용될 수 있다. 예를 들면, 태양, 키넥트 센서, TV 원거

리 제어 신호를 본 발명의 일 실시예에 따른 장치를 활용하여 수신하여 신호를 처리할 수 있다. 처리한 신호를 기반으로 클럭 발생기, 라인 드라이버 등을 통해 원하는 신호를 획득할 수 있다.

- [0091] 도 9는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 신호 획득에 대한 순서도를 도시한다.
- [0092] 910 동작에서 전자 장치(101)는 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 수신한다. 일 실시예에 따른 안테나(100)는 외부 장치로부터 적어도 하나의 채널을 통해 신호를 수신할 수 있다.
- [0093] 920 동작에서 전자 장치(101)는 주파수 관련 값들을 기반으로 참조 신호를 생성한다. 일 실시예에 따른 참조 신호 생성부(500)는 최소 자승 산출부(400)로부터 산출된 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 하나의 값을 수신할 수 있다.
- [0094] 930 동작에서 전자 장치(101)는 신호와 참조 신호의 상관값을 산출한다. 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 신호와 참조 신호를 상호 상관하는 복수 채널 상관부와 협대역(narrow band) 간섭을 제거하는 필터를 포함할 수 있다. 일 실시예에 따른 필터는 협대역 고조파 잡음의 임계값 또는 잡음의 대역폭을 기반으로 상기 협대역 간섭을 제거할 수 있다.
- [0095] 일 실시예에 따른 신호 상관부(200)는 최대 신호 확인부(300) 및 최소 자승 산출부(400)에 의해 복수의 채널에서 신호 에너지가 축적되고 상관값이 최대인 시간 위치의 반복성의 감지를 기반으로 상관값을 산출할 수 있다.
- [0096] 940 동작에서 전자 장치(101)는 신호 상관부(200)로부터 산출된 상관값이 미리 설정된 기준값을 초과하는 값에 대응하는 시간값을 확인한다.
- [0097] 950 동작에서 전자 장치(101)는 확인된 시간값을 기반으로 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출한다. 일 실시예에 따른 최소 자승 산출부(400)는 최소 자승법(LSM: least square method)을 이용하여 주파수의 크기값 및 위상값 중 적어도 어느 하나의 값을 산출할 수 있다. 예를 들어, 최소 자승법은 확인된 시간값, 참조 시간에 대응하는 값 및 시간 시퀀스 값을 기반으로 산출될 수 있다.
- [0098] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 비간섭 차단부(900)에 의해 신호 상관부(200)로부터 산출된 상관값의 전파 효과를 막을 수 있다.
- [0099] 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 산출된 상관값을 기반으로 신호를 획득할 수 있다.
- [0100] 도 10a 내지 도 10c는 본 발명의 다양한 실시예에 따른 전자 장치(101)의 신호 획득에 대한 결과 값을 도시한다.
- [0101] 도 10a는 본 발명의 전자 장치(101)에 의해 신호 확인과 관련한 테이블을 도시한다. 1001을 참조하면, 일 실시예에 따른 전자 장치(101)는 원하는 신호(예: true signal)를 찾을 가능성이 비교 기술 대비 높았다. 여기서 비교 기술은 “threshold-based” 알고리즘, “m-fold consecutive repetitions” 알고리즘, “k of n” 알고리즘에 의한 기술이다. 본원발명의 명확한 설명을 위하여 비교 기술과 관련된 알고리즘의 설명은 생략한다.
- [0102] 도 10b는 신호 대 잡음비(SNR)와 신호 획득에 대한 확률을 나타낸 테이블이다. 1005를 참조하면 본 개시에 따른 다양한 실시예들이 비교 기술 대비 신호 획득 감지 확률이 높음을 확인할 수 있다. 여기서 비교 기술은 “threshold-based” 알고리즘, “m-fold consecutive repetitions” 알고리즘, “k of n” 알고리즘에 의한 기술 중 적어도 어느 하나의 기술을 비교하였다.
- [0103] 도 10c를 참조하면, 1009는 본 전자 장치(101)의 SNR 그래프를 나타내고 1011은 여기서 비교 기술은 threshold-based” 알고리즘, “m-fold consecutive repetitions” 알고리즘, “k of n” 알고리즘에 의한 기술 중 적어도 어느 하나의 기술을 적용하여 확인된 SNR을 기록하였다.
- [0104] 본 문서에서 사용된 용어 "모듈"은, 예를 들면, 하드웨어, 소프트웨어 또는 펌웨어(firmware) 중 하나 또는 둘 이상의 조합을 포함하는 단위(unit)를 의미할 수 있다. "모듈"은, 예를 들면, 유닛(unit), 로직(logic), 논리 블록(logical block), 부품(component), 또는 회로(circuit) 등의 용어와 바꾸어 사용(interchangeably use)될 수 있다. "모듈"은, 일체로 구성된 부품의 최소 단위 또는 그 일부가 될 수 있다. "모듈"은 하나 또는 그 이상의 기능을 수행하는 최소 단위 또는 그 일부가 될 수도 있다. "모듈"은 기계적으로 또는 전자적으로 구현될 수 있다. 예를 들면, "모듈"은, 알려졌거나 앞으로 개발될, 어떤 동작들을 수행하는 ASIC(application-specific integrated circuit) 칩, FPGAs(field-programmable gate arrays) 또는 프로그램 가능 논리 장치(programmable-logic device) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0105] 다양한 실시예에 따른 장치(예: 모듈들 또는 그 기능들) 또는 방법(예: 동작들)의 적어도 일부는, 예컨대, 프로그램 모듈의 형태로 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체(computer-readable storage media)에 저장된 명령어로 구현될 수 있다. 상기 명령어가 프로세서에 의해 실행될 경우, 상기 하나 이상의 프로세서가 상기 명령어에 해당하는 기능을 수행할 수 있다. 컴퓨터로 읽을 수 있는 저장매체는, 예를 들면, 메모리가 될 수 있다.

[0106] 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체는, 하드디스크, 플로피디스크, 마그네틱 매체(magnetic media)(예: 자기테이프), 광기록 매체(optical media)(예: CD-ROM(compact disc read only memory), DVD(digital versatile disc), 자기-광 매체(magneto-optical media)(예: 플롭티컬 디스크(floptical disk))), 하드웨어 장치(예: ROM(read only memory), RAM(random access memory), 또는 플래시 메모리 등) 등을 포함할 수 있다. 또한, 프로그램 명령에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함할 수 있다. 상술한 하드웨어 장치는 다양한 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지다.

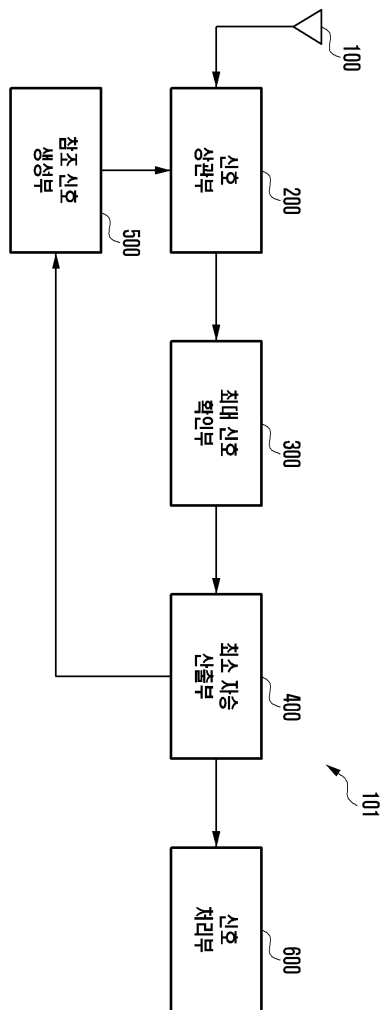
[0107] 다양한 실시예에 따른 모듈 또는 프로그램 모듈은 전술한 구성요소들 중 적어도 하나 이상을 포함하거나, 일부가 생략되거나, 또는 추가적인 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다. 다양한 실시예에 따른 모듈, 프로그램 모듈 또는 다른 구성요소에 의해 수행되는 동작들은 순차적, 병렬적, 반복적 또는 휴리스틱(heuristic)한 방법으로 실행될 수 있다. 또한, 일부 동작은 다른 순서로 실행되거나, 생략되거나, 또는 다른 동작이 추가될 수 있다. 그리고 본 문서에 개시된 실시예는 개시된, 기술 내용의 설명 및 이해를 위해 제시된 것이며, 본 문서에서 기재된 기술의 범위를 한정하는 것은 아니다. 따라서, 본 문서의 범위는, 본 문서의 기술적 사상에 근거한 모든 변경 또는 다양한 다른 실시예를 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

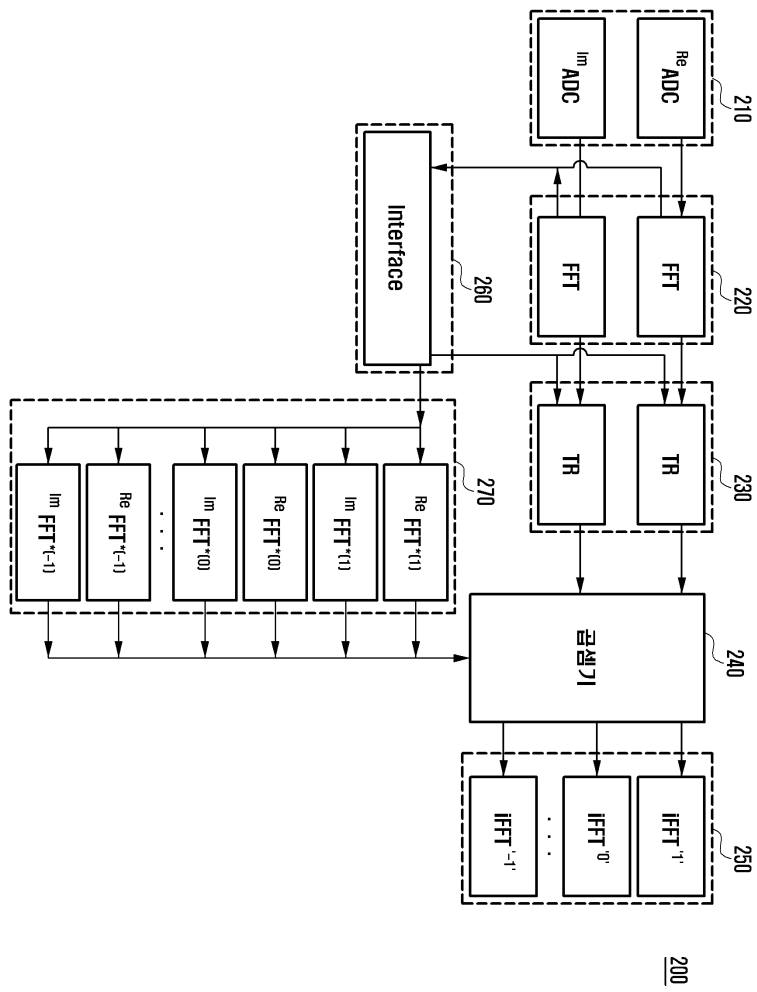
[0108] 101: 장치 200: 신호 상관부
300: 최대 신호 확인부 400: 최소 자승 산출부
500: 참조 신호 생성부 600: 신호 처리부

도면

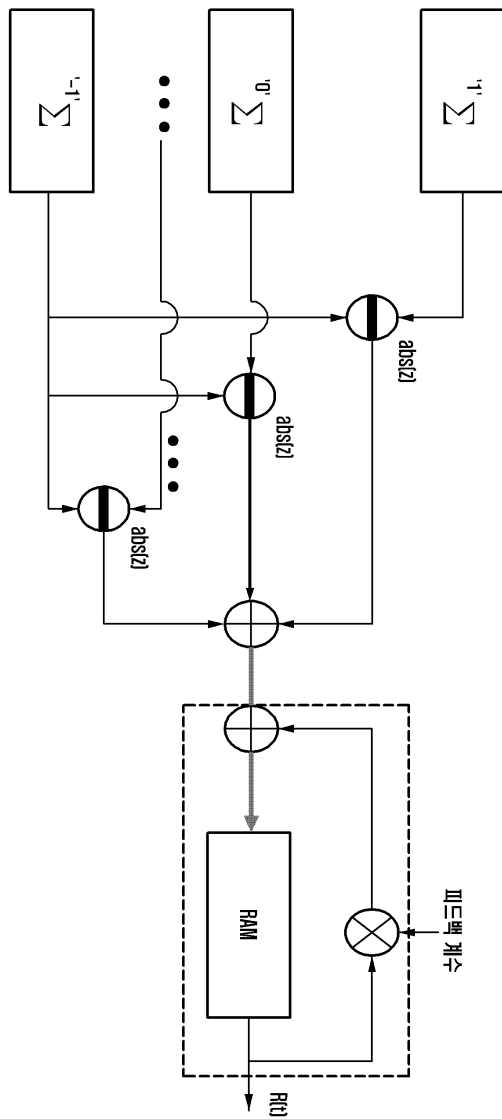
도면1



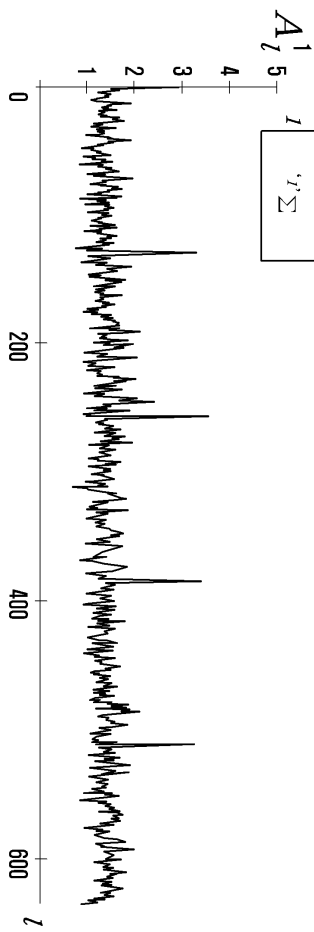
도면2



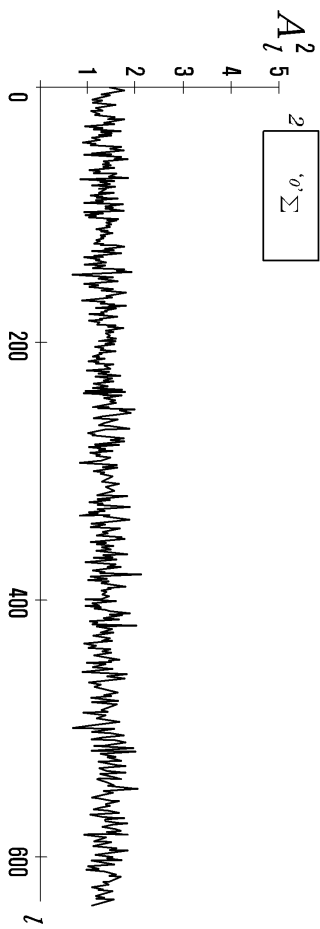
도면3a



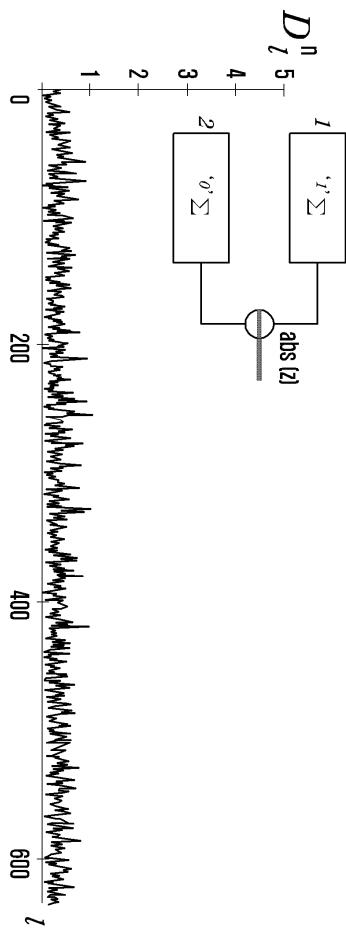
도면3b



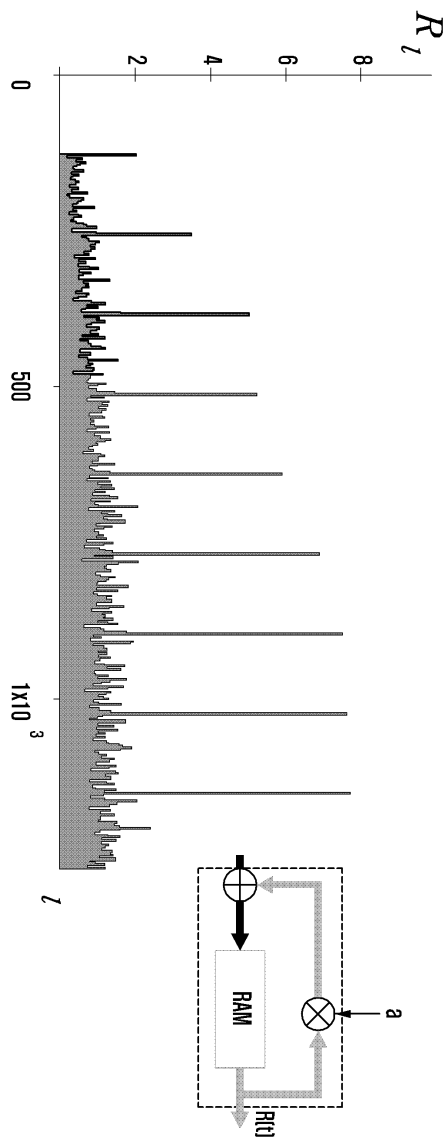
도면3c



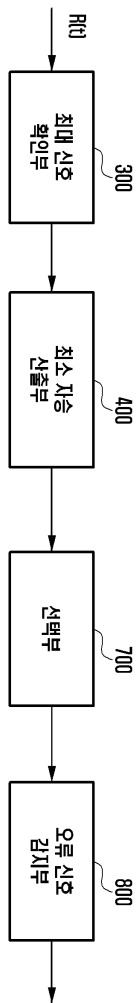
도면3d



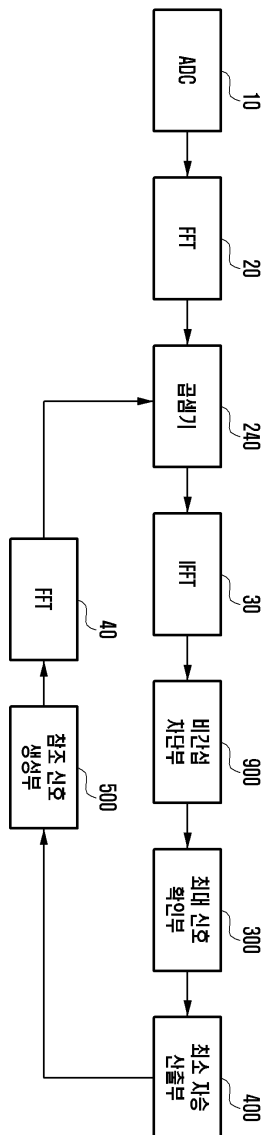
도면3e



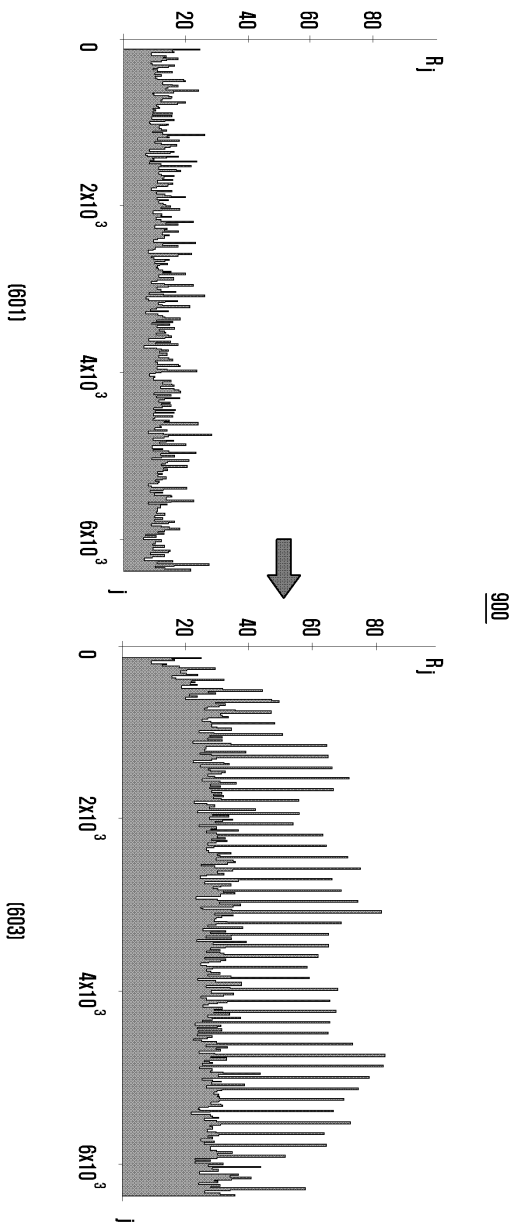
도면4



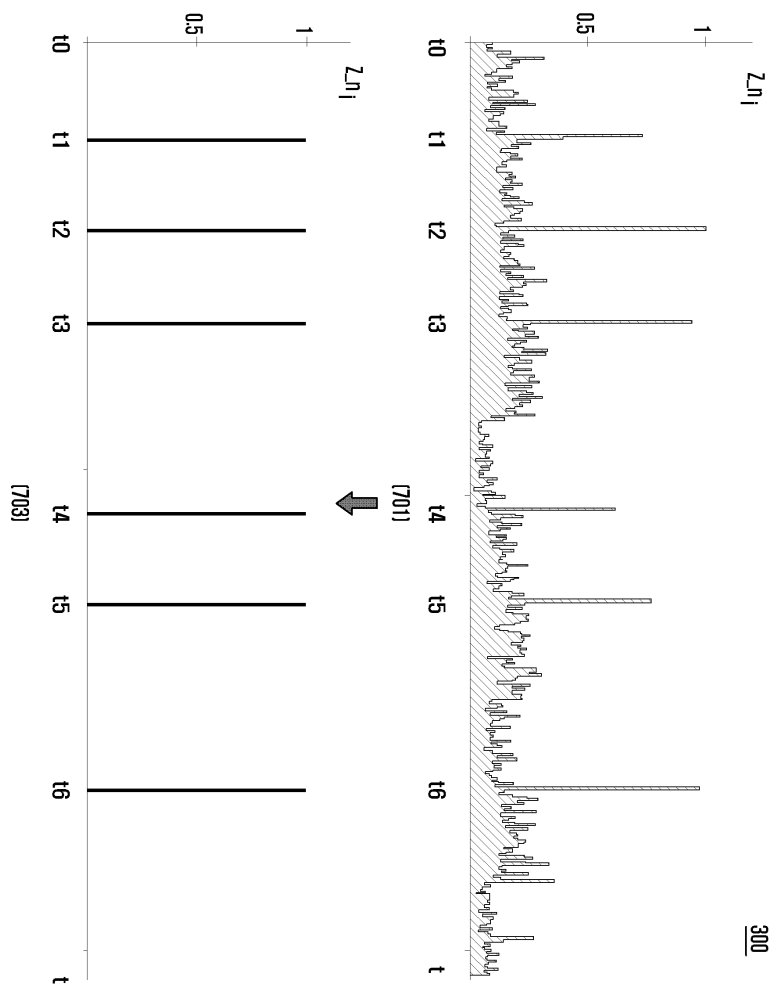
도면5



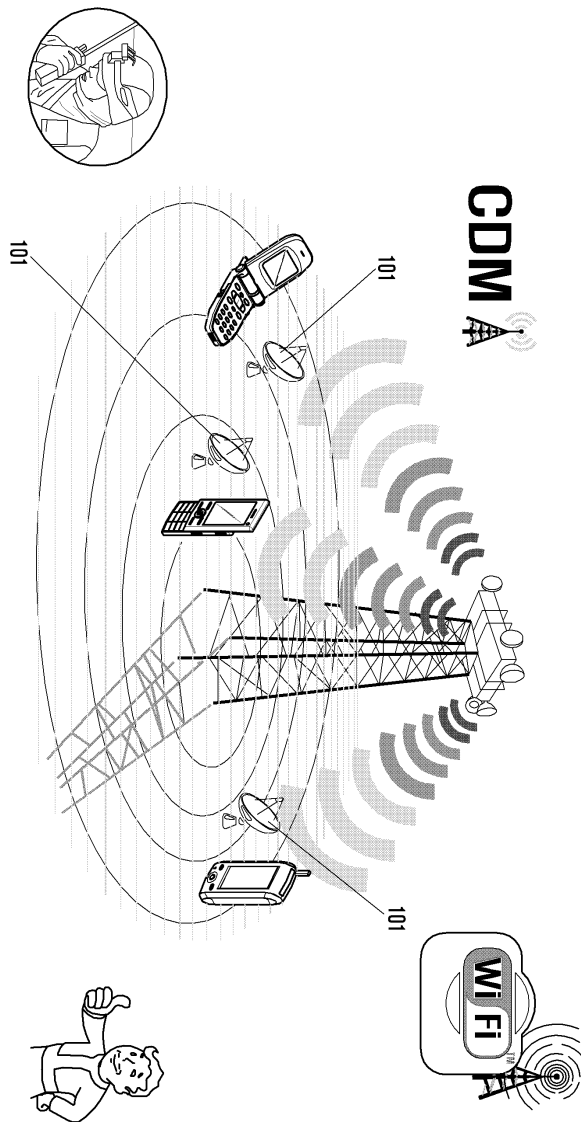
도면6



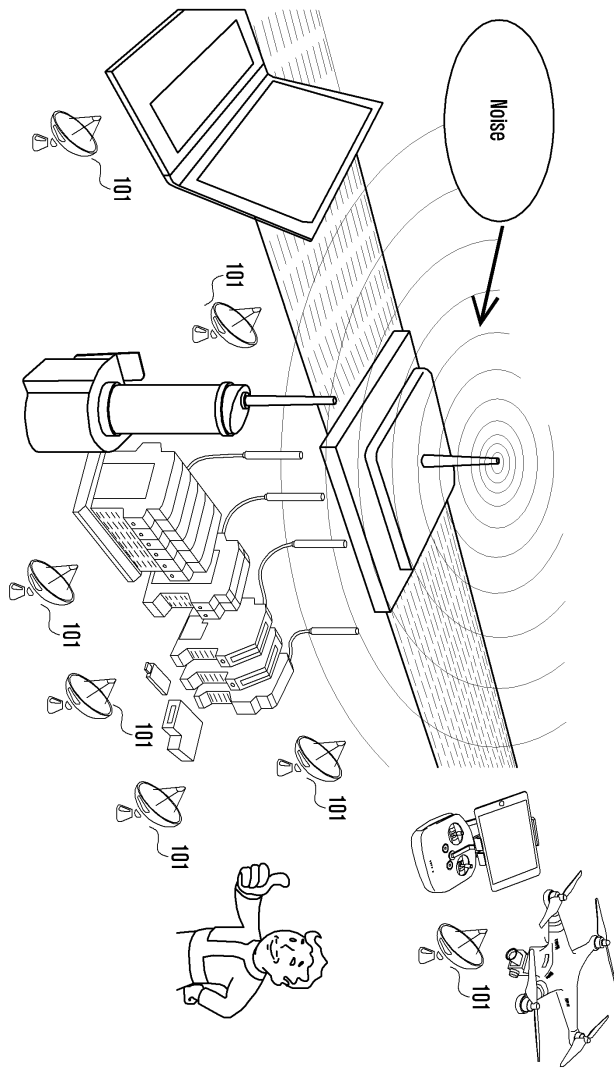
도면7



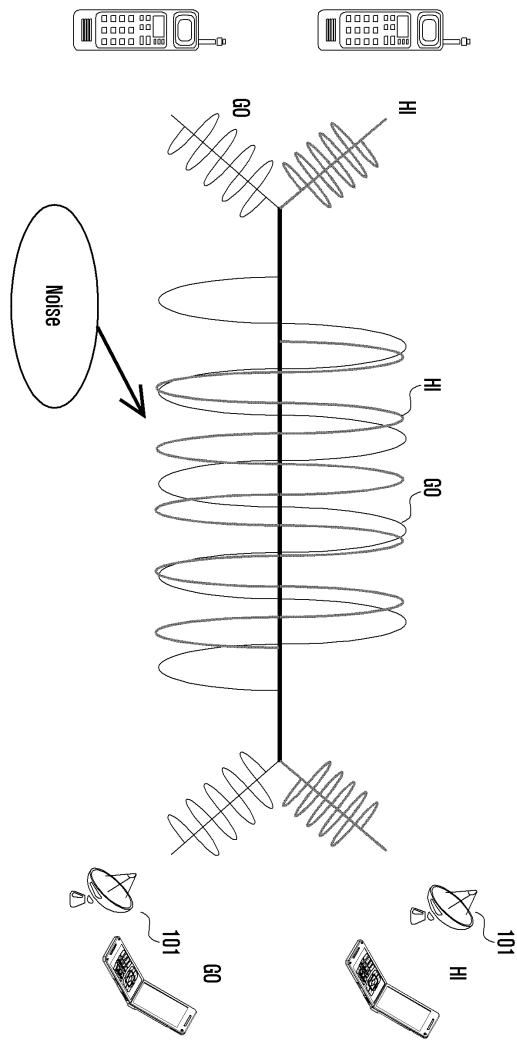
도면8a



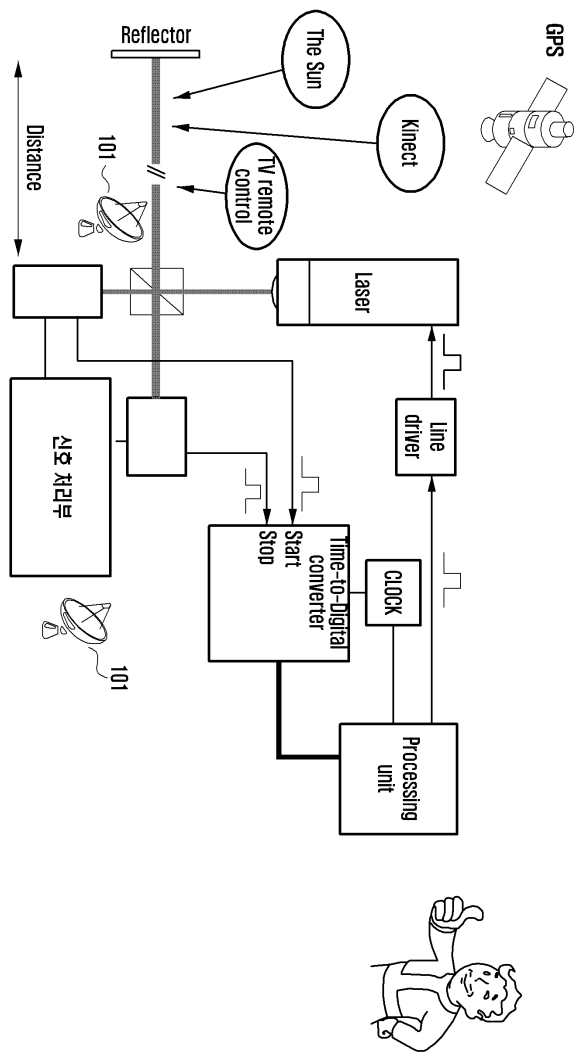
도면8b



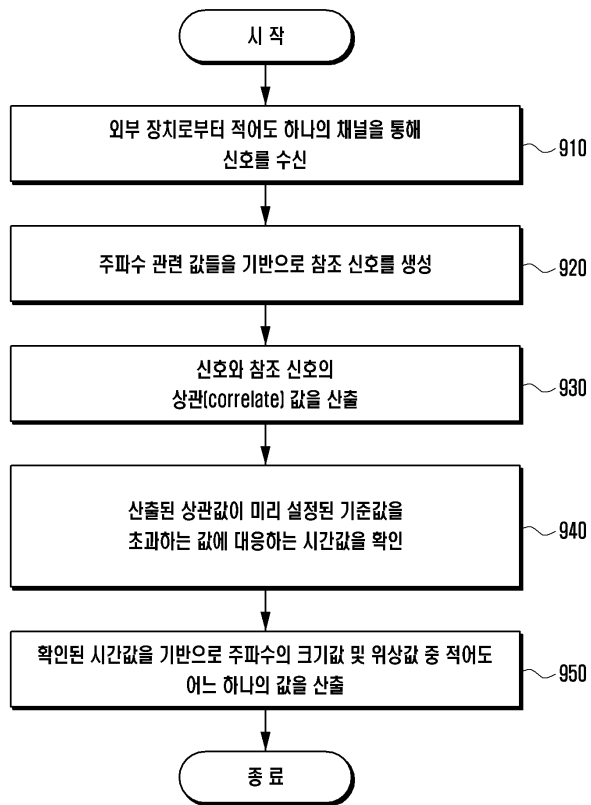
도면8c



도면8d



도면9



도면10a

Technology		기능성	속도
1001	장치	정보	배출
	Prototype 1	중간	배출
	Prototype 2	낮음	배출
	Prototype 3	중간	배출
1003			

도면10b

SMR, dB	Probability of signal detection (P = amount of "True detection" / "Total amount" (true+false)):					
	MLS (CMARL) Proposed	Averaging Proposed	Threshold Prior art 1,2	M Prior art 3	K of N (KN) Prior art 3	"M" + "KN" (MKN) Prior art 3
15	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1
5	1	1	0.28	1	1	1
0	0.6842	0.421	0.27	1	1	1
-5	0.5789	0.2579	Weakly applicable due to large oscillations	0.85	1	0.87
-10	0.5642	0.1579		0.266	0.9	0.35
-15	0.5263	0.1053		0.031	0.15	0.04
-20	0.4737	0.0526		0.012	0.02	0.02

1005

1007

도면10c

