

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.
H04B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자	2006년10월20일
(11) 등록번호	10-0636643
(24) 등록일자	2006년10월13일

(21) 출원번호	10-2000-0042311	(65) 공개번호	10-2001-0021118
(22) 출원일자	2000년07월24일	(43) 공개일자	2001년03월15일

(30) 우선권주장	09/360,574	1999년07월26일	미국(US)
------------	------------	-------------	--------

(73) 특허권자	루센트 테크놀러지스 인크 미합중국 뉴저지 머레이 헐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636)
-----------	---

(72) 발명자	고든알렉산더 미국뉴저지주07950모리스플레인스넘버12-8에이루트10이스트2467
----------	---

트사이 쟁-젠 미국뉴저지주08807브릿지워터솔로몬드라이브30

마츠세비치알렉스 미국뉴저지주07950모리스플레인스에버렐드라이브55

토비아스조나단마이클 미국뉴저지주07932풀로함파크비치우드로드63
--

왕로버트챈린 미국뉴저지주07869타운쉽어브멘드함쇼로드8

(74) 대리인	김창세 장성구
----------	------------

심사관 : 복상문

(54) 무선 통신 시스템에서 수신된 위상 변조 신호를 프로세싱하는 방법 및 장치

요약

무선 통신 시스템에서 직교 위상 편이 변조(QPSK) 신호와 같은 위상 변조 신호는 위상 변조 신호를 주파수 복조함으로서 복조된다. 위상 변조 신호는 제 1 및 제 2 사본들로 분리되며, 상기 제 1 사본은 복조된 심볼들을 발생시키도록 위상 복조되며, 상기 제 2 사본은 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치를 발생시키도록 주파수 복조된다. 순간 주파수의 측정치는 하나 이상의 심볼 전이들을 식별하도록 프로세싱되며, 식별된 전이들은 시그너쳐 성질(시그너쳐 이벤트)을 갖는 이벤트 신호를 발생시키도록 이용된다. 이들 시그너쳐 이벤트들은 무선 통신 시스템에서 이동 유니트의 위치를 정확히 결정하기 위해 통상적으로 도착 시간차(TDOA) 알고리즘에서 이용된다.

대표도

도 4

명세서

도면의 간단한 설명

도 1, 2, 및 3은 통상의 $\pi/4$ DQPSK 복조 기술에 따른 심볼 샘플링 예시도,

도 4는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 수신기의 블록도,

도 5는 대응하는 복족된 I 및 Q 출력 신호와 함께 도 4의 수신기에 생성될 수 있는 FM 복조기 출력도,

도 6은 도 5의 FM 복조기 출력의 시뮬레이션도,

도 7은 예시적인 TDMA 시스템에 대한 시그너처 이벤트를 제공하는데 이용될 수 있는 일련의 동기화 워드(words)를 보여주는 표.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 일반적으로 무선 원격통신에 관한 것으로, 특히 차동 변조 또는 다른 유형의 위상 변조를 이용하는 무선 시간 분할 다중 액세스(TDMA) 시스템에서 이동 유니트의 위치를 파악하는 것에 관한 것이다.

이동 유니트 및 그들의 기술 확산과 이용으로 인해 이동 유니트들의 위치를 확인하는 능력에 대한 다수의 애플리케이션들이 발표되었다. 이들 애플리케이션들 몇몇의 예를 들면, "911" 호출, 여행자 및 여행 정보, 허가받지 않은 셀 전화 사용 및 불법 행동을 추적, 및 상업용 및 정부용 차량들의 위치 확인을 포함한다. 통상의 무선 원격 통신 시스템은 단지 통상 3 내지 10마일 정도의 정확도로 이동 유니트들의 위치를 확인하는 가장 가까운 기지국만을 결정할 수 있다.

그러나, FCC 도켓(Docket) 94-102에 지시된 FCC 규정은 2001년 10월 1일 까지 E-911(긴급-911) 서비스를 위해 이동 유니트(셀룰러/PCS 유저들)들에 대해 약 400피트의 위치 정확도를 필요로 한다.

따라서, 이동 유니트들의 위치를 보다 정확하게 추적할 수 있는 시스템을 개발하는 것이 강조되어 왔다. 이동 유니트들의 위치를 확인하는 하나의 공지된 방법은 적어도 LORAN 및 GPS(범지구 위치 측정 시스템)와 같은 응용에서 오랫동안 사용되오온 도착 시간차(TDOA)이다. 이러한 프로세스를 셀 전화에 적용시키는 것은 동일한 신호가 다수의 위치들에 도착하는 시간을 측정하여, 이 신호가 각 기지국에 도달하는데 걸리는 시간을 결정하기 위해서 이 시간들을 비교하는 것을 포함한다.

그러나, TDOS 알고리즘은 까다로운 요구조건들을 갖는다. 예를 들면, TDOA 알고리즘을 안테나를 이용하는 무선 원격 통신 시스템에 이용하기 위해서, 적어도 3개의 상이한 기지국들이 시간적으로 정확하게 동기화되어야 하고 이들 기지국들은 이동 유니트로부터 공지된 전송 신호를 동시에 획득해야 한다. 그다음, 이동 유니트의 위치를 계산하는데는 단지 하나의 TDOA 알고리즘만이 이용될 수 있다. 따라서, 과제들 중 하나는 다수의 기지국들이 동시에 획득할 수 있는 알려진 전송된 신호를 선택하는데 있다. 약 400 피트의 위치 정확도를 필요로 하는 E-911 서비스의 경우에, 수신된 신호들은 이동물의 위치를 충분히 정확하게 계산하기 위해서 수(약 400) 나노초의 정확도로 시간 스탬프(stamp)되어야 한다. 따라서, 수 마이크로초(통상 41.2 마이크로초)의 지속 기간을 갖는 통상의 전송된 신호를 포획하는 것은 E-911 목적에 적당하지 않다. 무선 신호가 광속으로 전파하고, 그에 따라 지속 기간의 각 나노초마다 1피트의 정확도에 대응하기 때문에, 통상적인 전송된 신호를 이용한다면 수 마일의 위치 정확도를 야기할 것이다. 바라는 400 피트의 위치 정확도를 얻기 위해서, 전송된 신호(이벤트(event)) 내의 모멘트(moment) 또는 신호 내의 위상 변화(이벤트)가 획득되어야 한다. 이 이벤트는 속성상(in nature) 매우 특정적(specific)이어야 하며, 위치 결정에 관련된 모든 기지국들이 동의(agreed upon)하여야 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

수 나노초의 지속 기간을 갖는 공지된 이벤트를 생성하고 측정하는 장치 및 방법이 제공된다.

본 발명은 통신 시스템에서 직교 위상 편이 변조(QPSK) 신호 및 다른 유형의 위상 변조 신호와 함께 이용하는 개선된 위상 복조 기술을 제공하는 것이다. 이 위상 복조 기술은 위상 변조 신호를 주파수 복조하여 생성되는 주파수 정보에 적어도 부분적으로 기초하는 "시그너처(signature) 이벤트"를 발생시킨다. 이 시그너처 이벤트는 수 나노초의 주기를 가지고 이득 및 노이즈 변화에 강하다.

예시적인 실시예에서, 위상 변조 신호는 제 1 및 제 2 부분들로 분리된다. 제 1 부분은 복조된 심볼들을 발생시키기 위해 위상 복조되는 반면, 제 2 부분은 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치를 발생시키기 위해 주파수 복조된다. 그다음, 순간 주파수의 측정치는 하나 이상의 심볼 전이를 식별하도록 프로세싱된다. 그다음, 식별된 전이들은, "시그너처" 성질을 갖도록 정확하고 유일한 이벤트를 발생시키도록 사용된다.

이 시그너처 이벤트는 이동 유니트 위치 측정용 TDOA 알고리즘에서 획득 및 사용될 동의된 이벤트로서 기지국들에 의해 사용될 수 있다. 이 시그너처 이벤트를 사용함으로써 수 미터의 위치 정확도를 야기한다.

발명의 구성 및 작용

$\pi/4$ DQPSK로 알려진 위상 변조 기술은 무선 TDMA 시스템과 같은 특정 유형의 통신 시스템에서 디지털 데이터를 전송하는데 이용된다. 본 기술에 따라, 데이터는 변조 신호의 위상을 변경함으로써 전송된다. 특정 시간 주기를 초과하는 각 위상 쉬프트(shift)를 심볼이라 한다. 이 기술은 위상 직교(in phase quadrature)하는 2개의 신호를 다중화하여 스펙트럼 효율을 증가시킨다. 동위상(in-phase)(I) 신호 및 Q 신호와 위상차가 90° 인 직교(Q) 신호인 2개의 신호들은 전송에 적합한 QPSK 신호를 형성하기 위해 반송파 신호에 의해 변조된다. $\pi/4$ DQPSK의 경우에, 4개의 가능한 위상들은 $\pm\pi/4(\pm45^\circ)$ 및 $\pm3\pi/4(\pm135^\circ)$ 이며, 통상의 IS-136 또는 IS-54 무선 TDMA 시스템에서 통상적인 심볼 주기(T)는 41.2 마이크로초다.

통상적인 $\pi/4$ DQPSK 복조기는 반송파 신호를 억압하고 그리고 I 및 Q 신호를 복원한다. I 및 Q 신호들은 T/4 간격으로 샘플링되며, 아날로그-디지털(A/D) 컨버터를 사용하여 디지털화된다. 그다음, 디지털화된 샘플들은 심볼의 위상 및 샘플의 신호 크기를 복원하기 위해서 디지털 신호 프로세서(DSP)로 프로세싱된다. 도 1은 주어진 I 또는 Q 신호에 대한 T/4 샘플링 프로세스를 예시한다. I 또는 Q 신호는 이 예에서 N-1, N, N+1, N+2 등으로 표시된 일련의 심볼들을 포함한다. I 또는 Q 신호의 심볼들 각각은 도시된 것처럼 T/4 간격으로 샘플링된다.

일반적으로, 무선 TDMA 시스템의 기지국 또는 이동 유니트에서, DQPSK 복조기에 수신된 심볼들의 T/4 샘플링은 일반적으로 전송된 심볼들과 비동기된다. 도 2에 예시된 것처럼, 최상의 상황은 현재의 심볼, 즉 심볼 N의 가장 안정한 부분 동안에 주어진 심볼에 대한 4개의 T/4 샘플들이 취해질 때이다. 도 3에 예시된 것처럼, 최악의 경우는 현재의 심볼 N 및 이전 심볼 N-1 또는 그다음 심볼 N+1 간의 전이 시에 T/4 샘플들 중 하나가 취해질 때 발생한다.

본 발명에서, 고정밀도를 갖는 개선된 위상 복조 기술은 이동물의 위치를 계산하기 위해서 다수의 기지국들이 동시에 획득할 수 있는 "시그너처 이벤트"를 생성하기 위해 이용된다.

도 4는 본 발명의 예시적인 실시예에 따른 기지국 QPSK 수신기(100)의 블록도를 도시한다. QPSK 수신기(100)는, 예컨대 도 1 내지 3을 참조하여 설명된 신호 또는 임의의 다른 유형의 QPSK 신호와 같은, 이동 유니트로부터 오는 $\pi/4$ DQPSK 신호를 복조하는데 이용될 수 있다.

수신기 안테나(102)를 통해 수신된 QPSK 변조 반송파 신호는 믹서/다운-컨버터(mixer/down-converter)(104)로 다운-컨버팅되며, QPSK 신호를 복구하기 위해서 필터(106)에 의해 대역 통과 필터링된다. 그다음, QPSK 신호는 1:2 스플리터(splitter)(108)에서 2개의 개별적인 사본으로 분리된다. QPSK 신호의 제 1 사본은 통상의 QPSK 복조기(110)에 인가된다. QPSK 복조기(110)에 의해 생성된 동위상(I) 및 직교(Q) 신호는 아날로그/디지털(A/D) 컨버터(112)에 인가되며, 이 컨버터는 대응하는 심볼들을 샘플링하여, 선입선출(FIFO) 버퍼(114)에 저장하기 위한 디지털 I 및 Q 출력을 발생시킨다.

본 발명에 따라, QPSK 신호의 제 2 사본은 주파수 변조(FM) 복조기(120)를 통하여 전송된 신호를 포함하는 위상의 도함수인 신호의 순간 주파수의 측정치를 생성한다.

FM 복조기(120)는, 예컨대 FM 식별기 및/또는 다른 잘 알려진 FM 복조 회로를 포함할 수 있다. 그다음, FM 복조기(120)의 순간 주파수 출력은 피크(peak) 검출기(124)에 인가된다. 피크 검출기(124)는 주파수 출력에서 피크를 획득하여, 디지털 신호 프로세서(DSP)(126)에 제공되는 시그너처를 생성한다. DSP(126)는 이 시그너처를 이용하여, 호출 프로세서(128)로 적당한 시그너처 신호를 발생시킨다. DSP(126)는 T/2 심볼 주기 내에 타임 슬롯 심볼들을 복조하고 그리고 2개의 기결정된 심볼들 간의 위상 전이를 인식하는 역할을 한다. DSP(126)는 T/2 윈도우를 감시하여 피크 발생을 식별한다. 피크가 인식될 시마다, DSP(126)는 이러한 발생을 호출 프로세서(128)에 보고한다. 호출 프로세서(128)는 시그너처 이벤트를 수신하여 그것을 타임-스탬프(time-stamp)한다. 시그너처 이벤트는 심볼 스트림들에서 주어진 심볼의 시작과 끝을 결정하고 그리고 이동 유니트의 위치를 확인하는데 이용되는 TDOA 알고리즘의 계산의 일부로서 획득될 이벤트의 시작과 끝을 결정하는데 이용될 수 있다.

시그너처 이벤트는 수 나노초 대의 주기를 가지므로, E-911 규정의 요구물들을 만족시키는데 이용될 수 있다.

도 5는 도 4의 수신기에서 대응하는 I 및 Q 복조된 출력 신호들과 함께 생성될 수 있는 FM 복조기 출력 예를 보여준다. 도 5의 각 수평 분할은 2T, 즉 심볼 주기(T)의 2배에 대응한다. 도 5의 가장 상측 신호는, 변조된 데이터가 특정 동기화 워드, 즉 도 7의 동기화 워드 Sync 1에 대응할 시 QPSK 신호의 제 2 사본으로부터 생성되는, 도 4의 FM 복조기(120)의 신호 출력을 나타낸다. 도 5에 도시된 I 및 Q 신호는 동일한 QPSK 신호의 제 1 사본으로부터 생성된, QPSK 복조기(110)의 대응하는 I 및 Q 출력이다.

도 6은 도 7의 동기화 워드 Sync 1에서 심볼간 위상 변경과 관련있는 순간 주파수 변경에 대응하는 시뮬레이션된 버전을 도시한다. 도 5에 도시된 FM 식별기의 신호 출력은 도 6에 도시된 시뮬레이션된 순간 주파수 변경과 밀접하게 대응한다. 도 7의 표는 TIA/EIA 627 표준, IS-136.2-A에 게시된 것과 같은 모범적인 IS-136 TDMA 시스템에서, 6개의 가능한 동기화 워드들, 즉 Sync 1 내지 Sync 6 각각에 대해 14개의 심볼 집합, 즉 S0 내지 S13에 대한 위상 변경을 보여준다. 도 7에 명확하게 도시되진 않았지만, 용어 "π"는 도시된 숫자 값들에 내포된다.

도 7의 표에 도시된 동기화 워드들 각각은 적당한 시그너처 신호를 발생시키기 위해 수신기(100)에 사용될 수 있는 유일한 시그너처를 제공한다. 피크 검출기 출력에서의 동기화 워드 시그너처는 주어진 심볼에서 위상 변경의 정확한 시작 순간을 획득하는데 이용될 수 있다. DSP(126)는, 예컨대 이러한 측정을 하기 위해서 통상의 영(zero) 교차 검출기 및 적당한 논리 회로를 포함할 수 있다. 도 7의 동기화 워드 Sync 1을 위해 주어진 위상 변경이 도 5 및 6에 도시된 순간 주파수 변경을 야기함을 주목하자. 예를 들면, Sync 1의 첫번째 4개의 심볼들(S0,S1,S2, 및 S4)은 도 7에 도시된 것처럼 위상 쉬프트들 -π/4, -π/4, -π/4 및 3π/4를 각각 갖는다.

결과적으로, 심볼들 S0, S1, S2는 순간 주파수에 상당한 변화를 야기하지만, 심볼 S3는 도 6에 도시된 것처럼, S3와 S4 사이의 순간 주파수에 상당한 변화를 야기한다. 동기화 워드 Sync 1에 대응하는 시그너처 검출은 심볼 S3의 시작을 결정하는데 이용될 수 있으며, 이 정보는 적당한 시그너처 이벤트를 설정하는데 이용될 수 있다.

시그너처 심볼을 생성하기 위해 이러한 동기화 워드를 이용함으로써, π/4 샘플링이 원하는 타이밍, 예컨대 도 2를 참조하여 예시 및 설명된 최상의 경우 π/4 샘플 타이밍에 대응하도록 할 것이다.

FM 복조기(120)의 출력이 위상의 도함수인 시그너처 이벤트의 순간 주파수이기 때문에, 자동 이득 제어 또는 자동 주파수 보정을 필요로하지 않는다. 이것은 본 발명의 시그너처 이벤트 생성 기술이 이득 변화, 페이드(fade), 속도, 거리, 필터 그룹 지연, 및 전송 소스와 관련있는 프로세싱 시간 등의 인자들에 강함(resistant)을 의미한다.

본 명세서에 설명된 복조 기술은 본 발명의 동작을 예시하므로, 본 발명을 임의의 특정 실시예 또는 다수의 실시예들로 한정하는 것으로 해석되서는 안된다. 본 발명은, 예컨대 무선 TDMA 시스템에서 실행하기 적당하지만, GMSK 변조 구성을 이용하는 GSM과 같은 다른 애플리케이션들에 이용될 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 시스템은, 예컨대 다수의 기지국 및 이동 유니트들, 하나 이상의 기지국들을 공중 교환 전화망(PSTN)에 접속하는 이동 교환 센터(MSC), 및 시스템 프로그램 및 구성 데이터, 유저 데이터 및 청구서 작성 정보를 저장하는 메모리 또는 다른 저장 소자와 같은 부가적인 소자들을 포함할 수 있다.

더욱이, 본 발명을 예시하기 위해 본 명세서에 도시된 수신기는 다수의 상이한 방법들로 실행 될 수 있으며, 다수의 부가적인 소자들, 예컨대 통상의 방법으로 구성된 부가적인 다운-컨버터, 신호 소스, 필터, 복조기, 검출기, 신호 프로세서 등을 포함 할 수 있다. 특히, 본 발명의 다른 실시예들은 상이한 유형의 회로를 이용하여, 위상 변조 신호로부터 주파수 크기를

발생시키고 그리고 적어도 주파수 크기에 부분적으로 기초한 시그너처 이벤트를 발생시킨다. 더욱이, 다수의 다른 회로 장치들은 위상 변조 신호의 주파수 측정치를 생성하는데 이용될 수 있다. 여기에서 이용된 용어 "주파수의 측정치"는 위상 변조 신호로부터 유도될 수 있는 임의의 유형의 주파수 정보를 포함하는 것이다.

본 발명의 예시적인 실시예들은 직교 위상 편이 변조(QPSK) 기술로 계시되었다. 그러나, 본 발명의 원리는 임의의 특정한 유형의 통신 시스템을 사용하는 것에 한정되는 것이 아니라, 일반적으로 시스템을 심하게 복잡하게 하지 않고도 개선된 위상 변조 성능을 제공하는 임의의 시스템에 적용될 수 있다. 예를 들면, 본 발명이 광범위한 다른 유형의 위상 변조 신호들의 복조에 적용될 수 있음을 당업자들은 이해할 수 있을 것이다.

위상 변조 신호로부터 주파수 크기를 발생시키고 그리고 시그너처 이벤트를 발생시키는 프로세싱은 이동 유니트가 전송하며 다수의 기지국들이 수신하는 역방향 링크 신호를 이용하여 네트워크 측에서 수행될 수 있다. 유사하게, 이 프로세싱은 다수의 기지국들이 전송한 순방향 링크 신호를 이용하여 이동 유니트에서 수행될 수 있다.

본 발명의 특성을 설명하기 위해 개시 및 예시되었던 부품들의 세부사항, 물질, 배열의 여러 가지 변화는 다음 청구의 범위에 표현된 본 발명의 범주로부터 벗어나지 않고도 당업자들에게 명백해질 것이다.

발명의 효과

본 발명은 통신 시스템에서 직교 위상 편이 변조(QPSK) 신호 및 다른 유형의 위상 변조 신호와 함께 이용하는 개선된 위상 복조 기술을 제공하는 것이다. 이 위상 복조 기술은 위상 변조 신호를 주파수 복조하여 생성되는 주파수 정보에 적어도 부분적으로 기초하는 "시그너처(signature) 이벤트"를 발생시킨다. 이 시그너처 이벤트는 수 나노초의 주기를 가지고 이득 및 노이즈 변화에 강하다. 이 시그너처 이벤트는 이동 유니트 위치 측정용 TDOA 알고리즘에서 획득 및 사용될 동의된 이벤트로서 기지국들에 의해 사용될 수 있다. 이 시그너처 이벤트를 사용함으로써 수 미터의 위치 정확도를 야기한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템에서 수신된 위상 변조(PM) 신호를 프로세싱하는 방법에 있어서,

- (a) 상기 PM 신호의 제 1 및 제 2 사본들을 생성하는 단계와,
- (b) 상기 PM 신호에 대한 복조된 심볼들을 발생시키기 위해 상기 제 1 사본을 위상 복조하는 단계와,
- (c) 상기 PM 신호에 대한 순간 주파수의 측정치(a measure of instantaneous frequency)를 발생시키기 위해 상기 제 2 사본을 주파수 복조하는 단계와,
- (d) 상기 순간 주파수 측정치에 근거하여 상기 복조된 심볼들 사이의 심볼 전이에 대한 시간을 식별하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

- (e) 상기 심볼 전이를 토대로하여 시그너처 이벤트(a signature event)를 발생시키는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

(f) 상기 시그너쳐 이벤트의 시간에 기초하여 상기 무선 통신 시스템에서 이동 유니트에 대한 위치를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 4.

청구항 4은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 3 항에 있어서,

상기 단계 (f)는 다수의 시그너쳐 이벤트들에 기초하여 도착 시간차(TDOA) 알고리즘을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

(e) 상기 심볼 전이 시간에 기초하여 상기 무선 통신 시스템에서 이동 유니트에 대한 위치를 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

청구항 6.

청구항 6은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 5 항에 있어서,

상기 단계 (e)는 상기 심볼 전이에 대한 다수의 시간들 - 상기 각각의 시간은 수신된 상이한 PM 신호 상에서 수행된 단계들 (a)-(d)의 프로세싱에 대응한다 - 에 기초하여 도착 시간차(TDOA) 알고리즘을 수행하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 7.

청구항 7은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항에 있어서,

상기 각각의 수신된 PM 신호는 상기 이동 유니트가 전송하여 상이한 기지국이 수신하는 역방향 링크 신호인 방법.

청구항 8.

청구항 8은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 6 항에 있어서,

상기 각각의 수신된 PM 신호는 상기 이동 유니트가 상이한 기지국으로부터 수신한 순방향 링크 신호인 방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치가 상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 연속적인 측정치인 방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치는 상기 시스템에서 활용되는 특정 동기화 워드와 연관된 시그너처(a signature associated with a particular synchronization word)를 갖는 신호인 방법.

청구항 11.

청구항 11은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서,

상기 시스템은 무선 TDMA 통신 시스템인 방법.

청구항 12.

청구항 12은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 1 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호는 직교 위상 편이 변조(QPSK) 신호인 방법.

청구항 13.

청구항 13은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 12 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호는 $\pi/4$ 차동 직교 위상 편이 변조(DQPSK) 신호인 방법.

청구항 14.

무선 통신 시스템에서 수신된 위상 변조(PM) 신호를 프로세싱하는 장치에 있어서,

(a) 스플리터(splitter)와,

(b) 상기 스플리터에 연결된 위상 복조기와,

(c) 상기 스플리터에 연결된 주파수 복조기와,

(d) 상기 위상 복조기 및 상기 주파수 복조기의 출력에 연결된 입력을 갖는 프로세서를 포함하며,

상기 스플리터는 상기 PM 신호의 제 1 및 제 2 사본을 발생시키도록 구성되며,

상기 위상 복조기는 상기 PM 신호에 대한 복조된 심볼들을 발생시키기 위해 상기 제 1 사본을 복조하도록 구성되며,

상기 주파수 복조기는 상기 PM 신호에 대한 순간 주파수의 측정치를 발생시키기 위해 상기 제 2 사본을 복조하도록 구성되며,

상기 프로세서는 상기 순간 주파수의 측정치를 토대로한 상기 복조된 심볼들 간의 심볼 전이에 대한 시간을 식별하도록 구성되는 장치.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 심볼 전이들을 토대로 하여 시그너쳐 이벤트를 발생시키도록 구성되는 장치.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 상기 시그너쳐 이벤트의 시간을 토대로하여 상기 무선 통신 시스템에서 이동 유니트의 위치를 결정하도록 구성되는 장치.

청구항 17.

청구항 17은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 16 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 다수의 시그너쳐 이벤트를 토대로한 도착 시간차(TDOA) 알고리즘을 수행하도록 구성되는 장치.

청구항 18.

제 14 항에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 상기 심볼 전의 시간을 토대로하여 상기 무선 통신 시스템에서 이동 유니트에 대한 위치를 결정하도록 구성되는 장치.

청구항 19.

청구항 19은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 18 항에 있어서,

상기 위치는 상기 심볼 전이에 대한 다수의 시간들 – 상기 각각의 시간은 수신된 상이한 PM 신호 상에서 수행되는 상기 프로세싱에 대응한다 – 을 토대로한 TDOA 알고리즘을 이용하여 결정되는 장치.

청구항 20.

청구항 20은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 19 항에 있어서,

상기 각각의 수신된 PM 신호는 상기 이동 유니트가 전송하여 상이한 기지국이 수신하는 역방향 링크 신호인 장치.

청구항 21.

청구항 21은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 19 항에 있어서,

상기 각각의 수신된 PM 신호는 상기 이동 유니트가 상이한 기지국으로부터 수신한 순방향 링크 신호인 장치.

청구항 22.

제 14 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치는 상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 연속적인 측정치인 장치.

청구항 23.

제 14 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호의 순간 주파수의 측정치는 상기 시스템에 이용된 특정 동기화 워드와 연관된 시그널처를 갖는 신호인 장치.

청구항 24.

청구항 24은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 14 항에 있어서,

상기 시스템은 무선 TDMA 통신 시스템인 장치.

청구항 25.

청구항 25은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 14 항에 있어서,

상기 위상 변조 신호는 직교 위상 편이 변조(QPSK) 신호인 장치.

청구항 26.

청구항 26은(는) 설정등록료 납부시 포기되었습니다.

제 14 항에 있어서,

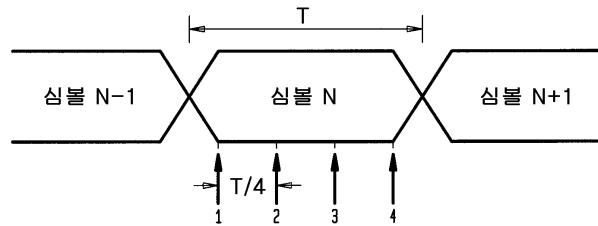
상기 위상 변조 신호는 $\pi/4$ 차동 직교 위상 편이 변조(DQPSK) 신호인 장치.

도면

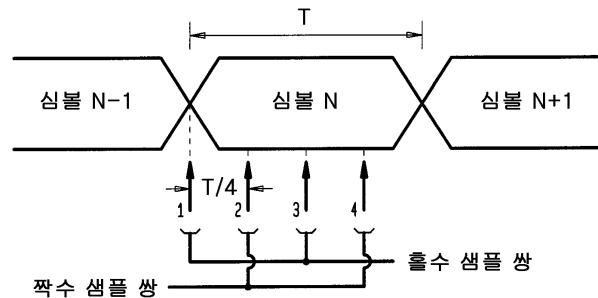
도면1



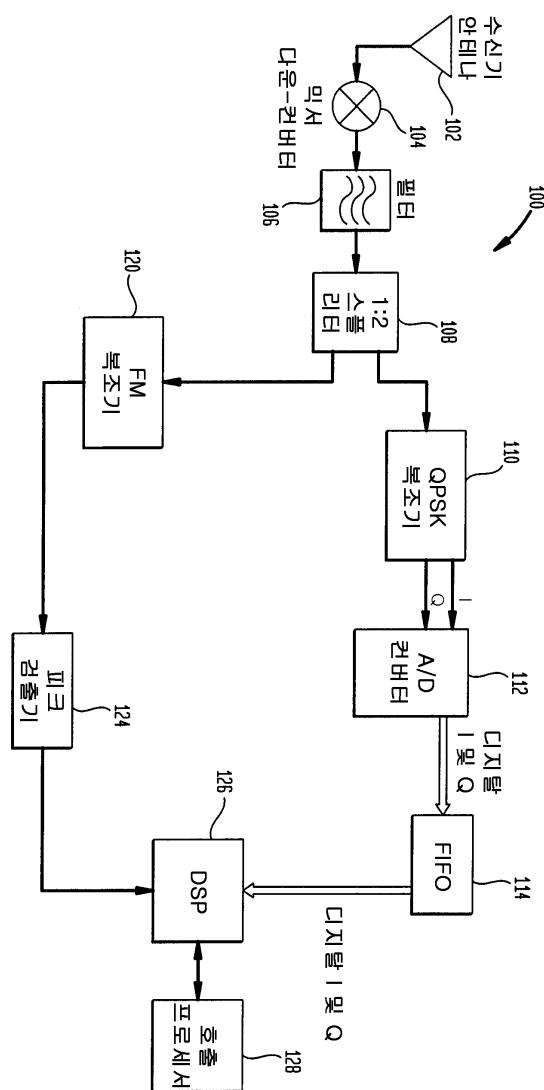
도면2



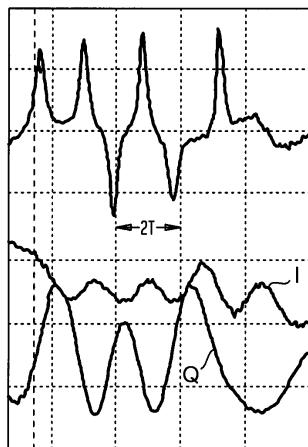
도면3



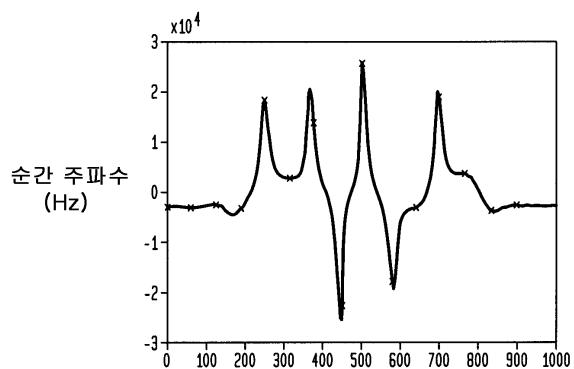
도면4



도면5



도면6



도면7

심볼														
	S0	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13
동기 1	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$
동기 2	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$
SYNC	동기 3	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$
워드	동기 4	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$
	동기 5	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$
	동기 6	- $3\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	- $\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$3\frac{1}{4}$	- $3\frac{1}{4}$