



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년12월13일

(11) 등록번호 10-1685905

(24) 등록일자 2016년12월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 17/318 (2014.01) *H04B 17/00* (2015.01)
H04B 17/327 (2014.01) *H04B 17/382* (2014.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7027275
- (22) 출원일자(국제) 2010년05월26일
 심사청구일자 2015년04월16일
- (85) 번역문제출일자 2011년11월16일
- (65) 공개번호 10-2012-0024612
- (43) 공개일자 2012년03월14일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2010/057239
- (87) 국제공개번호 WO 2010/142527
 국제공개일자 2010년12월16일
- (30) 우선권주장
 12/564,292 2009년09월22일 미국(US)
 61/185,101 2009년06월08일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020090033368*

Ericsson; Analysis of Mobility Measurements
 in E-UTRAN; R1-071040; February 12-16, 2009*Nortel; Handover based on RSRQ measurements;
 R1-083140; Aug 18-22, 2008*Motorola; E-UREA Measurements Related to
 Mobility; R1-070044; January 15-19, 2007*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 15 항

심사관 : 강철수

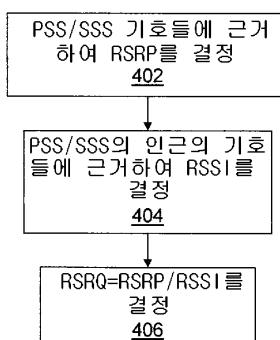
(54) 발명의 명칭 동기 신호에 근거한 신호 측정

(57) 요 약

수직 주파수 분할 다중접속(OFDM) 통신 시스템에서의 수신기에서 부하 추정치를 결정하는 방법들 및 장치는 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 동기화 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하는 단계; 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도4



OFDM 기호의 인근의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 인근의 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하는 단계; 및 상기 신호 강도 측정과 상기 전체 신호전력 측정에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 단계를 포함한다.

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 적어도 하나의 OFDM(직교주파수 다중분할) 기호를 검출하는 단계;

상기 검출된 적어도 하나의 OFDM 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 적어도 하나의 OFDM 기호를 검출하는 단계로서, 상기 검출된 적어도 하나의 인접한 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성이 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 실질적으로 동일한 단계;

상기 검출된 적어도 하나의 인접한 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하는 단계; 및

상기 신호 강도 측정과 상기 전체 신호전력 측정에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 상기 적어도 하나의 OFDM 기호는 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 일시적으로 인접하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 신호 강도 측정치는 기준신호 수신전력이며, 상기 전체 신호전력 측정은 수신신호 강도 표시기인 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 부하 추정치는 상기 신호 강도 측정치와 상기 전체 신호전력 측정치의 비(ratio)에 해당하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호는 롱텀 에볼루션(LTE) 통신 시스템 내에서 제1 동기화 신호 및 제2 동기화 신호 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법.

청구항 6

적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 적어도 하나인 OFDM, 및 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 적어도 하나의 OFDM 기호를 복구하고, 검출된 적어도 하나의 인접한 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성이 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 실질적으로 동일하도록 구성된 검출기;

상기 검출된 적어도 하나의 OFDM 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하고, 상기 검출된 적어도 하나의 인

접한 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하고, 그리고 상기 신호 강도 측정치와 상기 전체 신호 전력 측정치에 근거하여 부하 추정치를 결정하도록 구성된 신호 추정기;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하기 위한 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 상기 적어도 하나의 OFDM 기호는 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 일시적으로 인접하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하기 위한 장치.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 신호 강도 측정치는 기준신호 수신전력이며, 상기 전체 신호전력 측정은 수신신호 강도 표시기인 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하기 위한 장치.

청구항 9

제6항에 있어서, 상기 부하 추정치는 상기 신호 강도 측정치와 상기 전체 신호전력 측정치의 비(ratio)에 해당하는 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하기 위한 장치.

청구항 10

제6항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호는 롱텀 에볼루션(LTE) 통신 시스템 내에서 제1 동기화 신호 및 제2 동기화 신호 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하기 위한 장치.

청구항 11

컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터가 OFDM 통신 시스템에서 수신기 내 부하 추정치를 결정하는 방법을 수행하도록 하는 저장된 지시들(stored insturctions)을 갖고, 상기 지시들을 저장할 수 있는 수단을 포함하는 컴퓨터-판독가능 매체로서, 상기 추정치 결정 방법이,

적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 적어도 하나인 OFDM 기호를 검출하는 단계;

상기 검출된 적어도 하나의 OFDM 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하는 단계;

상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 적어도 하나의 OFDM 기호를 검출하는 단계로서, 상기 검출된 적어도 하나의 인접한 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성이 상기 적어도 하나인 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 실질적으로 동일한 단계;

상기 검출된 적어도 하나의 인접한 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하는 단계; 및

상기 신호 강도 측정치 및 상기 전체 신호전력 측정치에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 인접한 상기 적어도 하나의 OFDM 기호는 상기 적어도 하나인 미리 결정된 동기화 신호의 상기 적어도 하나인 OFDM 기호에 일

시적으로 인접해 있는 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 신호 강도 측정치는 기준신호 수신전력이며, 상기 전체 신호전력 측정은 수신신호 강도 표시기인 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 14

제11항에 있어서, 상기 부하 추정치는 상기 신호 강도 측정치와 상기 전체 신호전력 측정치의 비(ration)에 해당하는 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 적어도 하나의 미리 결정된 동기화 신호는 롱텀 에볼루션(LTE) 통신 시스템 내에서 제1 동기화 신호 및 제2 동기화 신호 중 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 컴퓨터-판독가능 매체.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템들에 관한 것으로, 특히, 상기 시스템들에서의 수신신호 매개변수 추정치의 측정에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 미래장기 진화(Long Term Evolution, LTE) 및 고속패킷 접속(High-Speed Packet Access, HSPA)과 같은 다가오는 진화된 표준의 휴대 무선통신 시스템에서, 최대 데이터율은 이전 시스템들에서보다 확실히 더욱 높을 것이다. 더욱 높은 데이터율은 전형적으로 더욱 큰 시스템 채널 대역폭을 필요로 한다. IMT 향상 시스템(즉, "4 세대"(4G) 이동통신 시스템)에서, 100 메가헤르츠(MHz) 이상의 대역폭이 고려되고 있다.

[0003] LTE 와 HSPA 는 때때로 "3세대" 통신 시스템으로 불리우며, 현재 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)에 의해 표준화되고 있다. 상기 LTE 설명서는 현재의 광역 부호분할 다중접속(WCDMA) 설명서의 진화로서 볼 수 있다. 향상된 IMT 통신 시스템은 LTE, HSPA의 인터넷 프로토콜(IP) 멀티미디어 씨브 시스템(IMS) 또는 IMS 멀티미디어 전화 통화방법(IMT)용의 다른 통신 시스템을 사용한다. 상기 3GPP은 LTE, HSPA, WCDMA, IMT 설명서들, 및 다른 종류의 휴대 무선통신 시스템들을 표준화하는 설명서들을 공포한다.

[0004] LTE 시스템은 시스템 노드들로부터 사용자 장치들(UEs)까지의 다운 링크(DL)에서의 다중접속 기술(OFDMA 라 불리우는)로서의 수직 주파수 분할 다중접속(OFDM) 을 사용한다. LTE 시스템은 1 MHz 내지 20 MHz 범위의 채널 대역폭들을 가지며, 가장 큰 대역폭 채널들 상의 초당 100 메가 비트(Mb/s)까지의 데이터율을 지원한다. 상기 LTE 다운 링크용으로 정의된 물리적인 채널의 1가지의 형태는 물리적인 다운 링크 공유 채널(PDSCH)이며, 이것은 LTE 프로토콜 꾸러미에서의 더욱 높은 층들로부터의 정보를 반송하며, 1개 이상의 특정 반송 채널들로 포함된다. 상기 PDSCH 및 다른 LTE 채널들은 3GPP 기술 설명서(TS) 36.211 V8.4.0, 물리적인 채널들 및 변조(8 판)(2008년 9월), 다른 설명서들에 설명된다.

[0005] LTE 와 같은 OFDMA 통신 시스템에서, 전송되는 데이터 흐름은 병렬로 전송되는 다수의 협역 부반송파들 사이에서 분배된다. 일반적으로, 특정 UE에 할당된 자원 블록은 특정 시간 주기 동안 사용된 특정수의 특정 부반송파들이다. 자원 블록은 자원 성분들(RESs)로 이루어지며, 그 각각은 더욱 짧은 시간 주기 동안 사용된 특정의 부반송파이다. 다른 부반송파들의 집합은 다른 시간에 다른 사용자들용으로 사용될 수 있다. 각각의 부반송파는 협대역이기 때문에, 각각의 부반송파는 주로 플래트 페이딩(flat fading)을 경험하며, 이것은 UE가 각각의 부반송파를 복조하는 것을 더욱 쉽게 한다. 현대의 많은 통신 시스템들처럼, LTE 시스템에서의 DL 전송은 10 밀리초(ms)의 지속기간의 프레임들로 구성되며, 각각의 프레임은 전형적으로 20개의 연속적인 시간 슬롯들을 포함한다. OFDMA 통신 시스템들은, 예컨대, B. 린드오프(Lindoff)씨 등의 발명의 미국특허 공개공보 US

2008/0031368 A1호의 문헌에 설명되어 있다.

[0006] 도 1은 전형적인 휴대 통신 시스템(10)을 도시하는 도면이다. 무선 네트워크 컨트롤러들(RNCs)(12, 14)은 예컨대, 무선 액세스 전달자 설정, 다이버시티 핸드오버(diversity handover) 등을 포함하는 다양한 무선 네트워크 기능들을 제어한다. 일반적으로, 각각의 RNC는 이동 기지국(MS), 휴대폰, 또는 다른 원격 단말기, 와 같은, UE로 그리고 UE로부터의 호출을 DL(또는 순방향) 및 업링크(UL, 또는 역방향) 채널들을 통해 서로 통신하는 적절한 기지국(들)(BSs)을 통해 제어한다. 도 1에서, RNC(12)는 BS들(16, 18, 20)로 연결되고, RNC(14)는 BS들(22, 24, 26)로 연결되도록 도시되어 있다.

[0007] LTE에서의 각각의 BS, 또는 enodeB는 1개 이상의 셀(들)로 분할되는 지리적인 영역으로 기여한다. 도 1에서, BS(26)는 5개의 안테나 셕터들(S1-S5)을 갖는 것으로 도시되어 있고, BS로부터의 신호들에 의해 서비스되는 셕터나 다른 영역도 또한 셀로 불리울 수 있지만, 이것은 BS(26)의 셀을 구성한다고 할 수 있다. 게다가, BS는 신호들을 UE로 전송하기 위해 1개 이상의 안테나를 사용할 수도 있다. 상기 BS들은 전형적으로 할당된 전화선들, 광섬유 링크들, 마이크로웨이브 링크들, 등에 의해 그들의 해당 RNC들에 연결된다. 상기 RNC들(12, 14)은, 이동 전화 교환국(移動電話交換局)(미도시) 및/또는 패킷 무선 서비스 노드(미도시)와 같은, 1개 이상의 핵심 네트워크 노드들을 통해 공중교환 전화망(公衆交換電話網)(PSTN), 인터넷, 등과 같은 외부 네트워크들과 연결된다.

[0008] 도 1에 도시된 기능 요소들의 배열은 LTE 및 다른 통신 시스템들에서 수정될 수 있음을 이해해야 한다. 예컨대, 상기 RNC들(12, 14)의 기능은 enodeB들(22, 24, 26)로 이동될 수 있으며, 다른 기능들도 네트워크에서의 다른 노드들로 이동될 수 있다. 또한, 기지국은 정보를 셀/섹터/영역으로 전송하기 위해 다중 전송 안테나들을 사용할 수 있으며, 그 다른 전송 안테나들은 각각의 다른 파일럿 신호들을 송신할 수 있다.

[0009] 이동성은 LTE 시스템과 같은 휴대 통신 시스템들에서 중요한 기능이다. 신속하고도 효율적인 셀 탐색 및 수신신호 측정은 UE가 "서빙 셀(serving cell)"이라 불리울 수 있는, 적합한 셀로의 접속 및 접속해 있고, 1개의 서빙 셀로부터 다른 서빙 셀로 이양하는데 중요하다. 정기적으로, UE는, 새로운 셀로의 이양이 필요한지의 여부를 결정하기 위해, 상기 서빙 셀을 포함하는, 각각의 검출된 셀의 그 수신신호 강도 및 신호의 질을 측정한다. 상기 새로운 셀은 상기 서빙 셀과 유사한 동일 주파수나 다른 주파수상에 있을 수 있다.

[0010] LTE 시스템에서, 이양 결정은 enodeB에 의해 전송된 기준 기호들(RS)의 평균 UE-수신신호 전력으로 정의될 수 있는 기준신호 수신전력(RSRP)의 측정에 근거한다. UE는, 예컨대, 유휴 모드(8판)(2008년 12월)에서의 사용자 장치(UE) 과정의 제목의, 3GPP TS 36.304 V8.4.0의 5.2 절에서 명시된, UE가 셀 탐색과정의 결과로 검출한 인근의 셀들 뿐만 아니라 그 서빙 셀 상의 RSRP를 측정한다.

[0011] 상기 RS, 또는 파일럿들은 공지의 주파수들 및 시간에 각각의 노드 B로부터 전송되며, UE들에 의해 동기화 및 이양 이외의 다른 목적들로 사용된다. 상기 기준신호들 및 기호들은, 예컨대, 위에 인용된 3GPP TS 36.211의 6.10 절과 6.11 절에 설명되어 있다. RS는, 도 2에 도시된 바와 같이, 주파수-대-시간 평면상에 편리하게 표시될 수 있는 특정의 RE들 상의 enodeB의 가능한 1개, 2개, 또는 4개의 송신 안테나들중 각각으로부터 전송된다. 도 2의 배열은 단지 한 예이며 다른 배열들이 사용될 수 있음이 이해될 것이다.

[0012] 도 2는, LTE 시스템에서 부-프레임으로 불리울 수 있는, 2개의 연속적인 시간 슬롯들에서의 자원 블록들에서의 부반송파들의 배열을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 주파수 범위는 27개의 부반송파들을 포함하며, 그중 9개 만이 분명하게 표시되어 있다. 도 2에서, 점선들로 표시된 자원 블록들 각각은 15 킬로헤르츠(kHz)만큼 이격되어 위치하며, 180 kHz의 주파수와 0.5 ms의 시간, 또는 1개의 시간 슬롯들을 점유하는 12개의 부반송파들을 포함한다. 도 2는 7개의 OFDM 기호들, 또는 RE들을 포함하는 각각의 시간 슬롯을 도시하며, 긴(연장된) 주기적 전치 부호(週期的前置符號)들을 가지는 6개의 OFDM 기호들은 대신 시간 슬롯에서 사용될 수 있지만, 그 각각은 짧은(정상) 주기적 전치 부호를 가진다. 자원 블록들은 다양한 시간 주기 동안 다양한 수의 부반송파들을 포함할 수 있음이 이해될 것이다.

[0013] 노드 B의 제1 송신(TX) 안테나에 의해 송신된 RS는 R로 그리고 상기 노드에서의 가능한 제2 송신(TX) 안테나에 의해 송신된 RS는 S로 표기되어 있다. 도 2에서, RS는 모든 슬롯에서의 OFDM 기호 0 및 OFDM 기호 4(상기 기호들은 짧은 주기적 전치 부호를 가지기 때문에)에서의 모든 6개의 부반송파상에서 전송되는 것으로 도시되어 있다. 또한 도 2에서, 기호들 4에서의 RS들은 슬롯에서의 제1 OFDM 기호인, OFDM 기호 0에서의 RS에 상대적인 3 개의 부반송파들에 의해 차단된다.

[0014] 기준신호들 이외에, 미리 결정된 동기화 신호들이 셀 탐색 동안 필요하다. LTE는 WCDMA와 유사한 계층적 셀 탐색구조를 사용하며, 이 구조에서 동기화 획득 및 셀 그룹 식별자는 다른 동기화 채널(SCH)신호들로부터 얻어진

다. 그러므로, 제1 동기화 채널(P-SCH)신호 및 제2 동기화 채널(S-SCH)신호는 3GPP TS 36.211의 6. 11절에 미리-정의된 구조로 정의된다. 예를 들어, P-SCH 및 S-SCH 신호들은 특정 슬롯들에서의 특정 부반송파들에 실려 전송될 수 있다. LTE 시스템에서, 상기 enodeB들은 2개의 다른 동기화 신호들을 전송한다: 제1 동기화 신호(PSS) 및 제2 동기화 신호(SSS). 제1 및 제2 동기화 신호들은 R. 발데마이어(Baldemair)씨 등의 발명의 미국특허 공개공보 2008/0267303 A1호에 설명되어 있다.

[0015] LTE 시스템에서, RSRP는 RS들을 포함하는 OFDM 기호들로 추정되며, 수신신호 강도 표시기(RSSI)는, 또한, 상기 RSRP 측정용으로 사용되는 상기 OFDM 기호들로 측정되어야 한다. 도 2는 상기 SSS 및 PSS를 OFDM 기호들(5, 6) (주기적 전치 부호 및 주파수-분할 듀플렉스(FDD)로 동작을 가정)을 도시하고 있다. 현재의 LTE 시스템들은 부-프레임들 0 과 5에서의 6개의 중앙의 자원 블록들에서 전송된 PSS 및 SSS 기호들을 가진다.

[0016] 도 2는 또한 RSRP 및 RSSI 측정들에 사용되는 상기 OFDM 기호들을 시간축 상의 4개의 수직 화살표들에 의해 표시하고 있다.

[0017] RSRP는 수신신호 강도를 나타내는 반면, 기준신호 수신품질(RSRQ)은, 상기 UE에 의해 보여진 바와 같이, 상기 셀 상의 부하의 암시적 측정이므로, RSRQ는 양호한 이양 결정을 하는데 사용되는 네트워크에 대한 중요한 측정일 수 있다. RSRQ는 상기 측정된 RSSI에 대한 상기 측정된 RSRP의 비로 정의될 수 있다. 일반적으로, RSSI는 신호 품질 측정에 사용된 미리 정해진 수의 자원 블록들에 대한 전체 수신신호 전력이다.

[0018] 기지국(네트워크)에서의 에너지 효율을 개선하는 것이 최근에 관심을 끌었다. 네트워크 연산자에 대한 비용을 감소시키기 위해서는, 특별히 저-부하 상태하의, 기지국들의 전력 소비를 감소시키는 것이 유용하다. 그렇게 하는 한가지 방법은 enodeB들에서의 불연속적인 전송(DTX)을 사용하는 것이며, 이것은 셀이 무부하나 저부하 상태일 때, 상기 enodeB는 일정한 둑티 사이클(duty cycle)을 갖는 저-전력 "절전" 모드에서 그 시간의 일부를 소비함을 의미한다.

[0019] 그럼에도 불구하고, enodeB는, UE들이 그것을 찾도록 가능하게 하며 그것들을 그것에 동기화시키는 신호뿐만 아니라, 핸드오버 측정 목적으로 사용된 신호들, 을 전송할 필요가 있기 때문에, 모든 시간을 정지시킬 수 없다. 예컨대, B. 린드오프(Lindoff)씨 등의 발명의 미국특허 공개공보 2007/0297324 A1호에 설명된 바와 같이, DTX 가능성을 증가시키고 동시에 양호한 핸드오버 기능을 제공하는 한가지 방법은 핸드오버 측정용의 동기화 신호들을 또한 사용하는 것이다. LTE 시스템에서, 도 2상의 모든 자원 블록에서의 최소한 4개의 OFDM 기호들에서 전송되는 기준신호들이 RSRP에 근거한 핸드오버 측정에 사용된다.

[0020] 따라서, 핸드오버 및 다른 목적들의 수신신호 측정을 수행함에 있어 동기화 신호들을 사용하는 개선된 방법들 및 장치들을 제공할 필요성이 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0021] 본 발명의 특징들에 따르면, OFDM 통신 시스템에서의 수신기에서 부하 추정치를 결정하는 방법이 제공된다. 상기 방법은 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 동기화 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하는 단계; 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 OFDM 기호의 인근의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계로서, 인근의 OFDM 기호에 대한 통신 채널 특성이 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 최소한 1개의 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 대체로 유사한 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 인근의 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하는 단계; 및 상기 신호 강도 측정과 상기 전체 신호전력 측정에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 단계를 포함한다.

[0022] 또한, 본 발명의 특징들에 따르면, OFDM 통신 시스템에서의 수신기에서 부하 추정치를 결정하기 위한 장치를 제공된다. 상기 장치는 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 최소한 1개의 OFDM 기호 및 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 OFDM 기호의 인근의 최소한 1개의 OFDM 기호를 복구하도록 구성되며, 인근의 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성이 대체로 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 최소한 1개의 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 유사한 검출기; 상기 검출된 최소한 1개의 동기화 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하며, 상기 검출된 최소한 1개의 인근의 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하

고, 상기 신호 강도 측정과 상기 전체 신호전력 측정에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 신호 추정기를 포함한다.

[0023] 또한, 본 발명의 특징들에 따르면, 컴퓨터에 의해 실행될 때, 컴퓨터가 OFDM 통신 시스템에서의 수신기에서 부하 추정치를 결정하기 위한 방법을 수행하도록 야기시키는 저장된 지시들을 갖는 컴퓨터-판독 가능한 매체가 제공된다. 상기 방법은 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 동기화 기호에 근거하여 신호 강도 측정치를 결정하는 단계; 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 OFDM 기호의 인근의 최소한 1개의 OFDM 기호를 검출하는 단계로서, 인근의 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성이 상기 최소한 1개의 미리 결정된 동기화 신호의 상기 최소한 1개의 OFDM 기호에 대한 통신채널 특성과 대체로 유사한 단계; 상기 검출된 최소한 1개의 인근의 OFDM 기호에 근거하여 전체 신호전력 측정치를 결정하는 단계; 및 상기 신호 강도 측정과 상기 전체 신호전력 측정에 근거하여 부하 추정치를 결정하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

[0024] 본 발명의 몇 가지의 특징들, 목적들, 및 장점들은 첨부도면들과 결합된 이 설명을 읽음으로써 이해될 것이다:

도 1은 휴대 통신 시스템을 도시한 도면이다;

도 2는 수직 주파수 분할 다중접속을 사용하는 통신 시스템에서의 기준, 제1 동기화, 및 제2 동기화 기호들을 도시한 도면이다;

도 3은 수직 주파수 분할 다중접속을 사용하는 통신 시스템에서의 개선된 측정을 위한 기준, 제1 동기화, 및 제2 동기화 기호들을 도시한 도면이다;

도 4는 성분 반송과 셀 식별정보를 발생하고 알리는 방법의 순서도이다;

도 5는 휴대 통신 시스템에서의 수신기의 일부의 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 설명은 효율적인 설명을 위해 LTE 통신 시스템에 중점을 두지만, 이 기술분야에 숙련된 자는 본 발명이 일반적으로 다른 통신 시스템들에서도 수행될 수 있음을 이해할 것이다.

[0026] 본 발명의 발명자들은 PSS 및 SSS 가 핸드오버 측정에 사용되었다면, enodeB는 UE가 아무런 데이터도 수신하지 않는 부-프레임들에서 RS들을 전송할 필요가 없을 것이므로, enodeB의 DTX 드티 사이클 및 에너지 효율이 증가될 수 있음을 인지하였다. 특히, 동기화 신호들이 RSRQ 측정에 사용될 수 있다.

[0027] PSS 및 SSS의 어느 하나 또는 양쪽 모두에 근거한 신호 강도의 추정(즉, RSRP)은 LTE나 등가의 통신 시스템에서의 셀 부하(즉, RSRQ)의 추정보다 덜 복잡하다. LTE는 FDD 및 시간 분할 듀플렉스(TDD) 통신을 지원하며, 동기화된 그리고 시간-정렬된 셀들은 TDD(그리고 FDD에 대해 선택적인)용으로 되어야 한다. 그러므로, PSS 및 SSS상의 RSRP와 유사한 OFDM 기호(들)에서의 RSSI를 측정하는 것은 상기 셀 부하를 정확하게 표시하지 않는다. 더 정확히 설명하자면, 모든 셀들로부터의 PSS 및 SSS는 항상 충돌하며 항상 전송되기 때문에 상기 RSSI 측정은 항상 동기화된 그리고 시간-정렬된 셀들의 경우에 대해 완전한 부하를 표시한다. 그러므로, 실제의 셀 부하는 전형적으로 상기 PSS 나 SSS로부터 결정될 수 없다.

[0028] 아래에 보다 자세히 설명된 바와 같이, UE는 수신신호 품질 및 LTE에서의 셀 부하(즉, RSRQ)를 암시적으로 추정할 수 있으며, 상기 추정치를 핸드오버 목적으로 사용할 수 있다. 간단히 설명하자면, 신호 강도(즉, RSRP)는 PSS 및 SSS의 어느 하나 또는 양쪽 모두를 포함하는 OFDM 기호들을 사용하여 추정되며, 상기 셀 부하(전형적으로, RSSI)는 상기 PSS 및 SSS를 포함하는 그 OFDM 기호들에 인접한, 또는 최소한 인근의, OFDM 기호들을 사용하여 추정된다. 사용된 인근의 기호들의 수는 RSRQ, 예컨대, 무부하에서 완전-부하까지의 10-dB, 의 유용한 범위를 제공할 만큼 충분히 큰 것이 바람직하다.

[0029] 도 2와 같이, LTE 통신 시스템에서의 PSS, SSS, 및 RS들, 부반송과 주파수 범위의 일부를 갖는 2개의 연속적인 시간 슬롯들의 OFDM 부-프레임을 도시하는 도 3에 의해 도시되어 있다. 본 발명에 따르면, UE가 RSRP를 측정하기 위해 사용할 수 있는 OFDM 기호들은 PSS 및 SSS의 어느 하나 또는 양쪽 모두의 기호들이며, 상기 UE가 셀을 검출했다고 하면 상기 UE에게 알려진다. 시간축을 따른 A-H의 수직 화살표들은 UE가 RSSI(및 RSRQ)를 측정하기

위해 사용할 수 있는 인근의 OFDM 기호들 중 몇 개를 나타낸다.

[0030] 현재 UE가 4개의 OFDM 기호들의 시간창(time window) 내에 있는 기호들에 근거한 RSRP 및 RSRQ를 추정하는 것이 바람직하다고 여겨지며, 예컨대, 도 3에서도 마찬가지이며, OFDM 기호 쌍들(C,D), (D,E), 또는 (E,F)은 RSSI 및 RSRQ 추정에 사용되는 것이 바람직하다. 도 3에서, OFDM 기호(3)은 화살표 C에 의해 표기되어 있으며, OFDM 기호(4)는 화살표 D에 의해 표기되어 있고, OFDM 기호(0)(다음의 프레임에서)은 화살표 E에 의해 표기되어 있으며, OFDM 기호(2)(다음의 프레임에서)는 화살표 F에 의해 표기되어 있음을 주의해야 할 것이다. 4개의 기호 시간창에 포함된 기호들은 일시적으로 그리고 스펙트럼 상으로 "인근"으로 여겨질 수 있으며, 통신 채널 특성, 특히, 채널의 임펄스 응답, 은 대체로 상기 기호들에 대해 동일하다고 할 수 있다. 그렇기는 하지만, 다른 OFDM 기호 쌍들, 예컨대, 쌍들(B,D), (A,D), (C, E), (E, G), 또는 (E, H), 도 또한 "인근"일 수 있다. 보통의 실시 예에서, 상기 PSS 나 SSS에 인접한 상기 OFDM 기호 또는 상기 PSS 나 SSS로부터의 주어진 수(예컨대, 2, 3, 등등)의 기호들은 추정에 사용된다. 전형적인 통신 시스템은 미리 결정된 최대 도플러 편이를 위해 고안되며, 따라서, "인근" 기호들은 용이하게 결정될 수 있다.

[0031] 도 4는 도 3에 도시된 바와 같은 미리 결정된 기준 및 동기화 신호들을 포함하는 OFDM 통신 시스템에서, RSRQ과 같은 부하 추정치를 포함하는, 신호 측정치를 결정하는 수신기에서의 방법의 순서도이다. 단계(402)에서, 상기 수신기는 1개 이상의 미리 결정된 동기화 신호들의 1개 이상의 기호들에 근거하여, RSRP과 같은, 신호 강도 측정치를 결정한다. 이것은 종래의 수신기의 동작과는 달라서, RS들을 포함하는 OFDM 기호들에 근거하여 RSRP를 추정한다.

[0032] 상기 수신기는 단계(402)에서, PSS 나 SSS와 같은, 미리 결정된 동기화 신호를 포함하는 제1 OFDM 기호를 검출함으로써 결정을 수행할 수 있다. LTE 시스템에서, 예컨대, UE는 그 수신신호의 고속 푸리에 변환(FFT)을 계산함으로써 OFDM 기호 검출을 수행할 수 있다. 그런 다음, 상기 수신기는 모든 PSS/SSS 부반송파들(LTE 시스템에 전체적으로 62개가 있음)에 대한 상기 검출된 기호들의 간섭 및 비간섭 평균에 의해 상기 검출된 기호들로부터 RSRP를 결정할 수 있다.

[0033] 상기 RSRP의 계산방법은 이 기술분야에서 공지되어 있다. 예컨대, TX 안테나 1로부터의 PSS 기호 P_i 에 해당하는 상기 UE의 기저대역 신호 Y_i 는 다음과 같이 씌여질 수 있다:

$$Y_i^1 = H_i^1 P_i + E_i \quad (식 1)$$

[0035] 상기 식 1로부터 통신 채널의 임펄스 응답 H_i 가 공지의 PSS 기호들 P_i 를 사용하여 추정될 수 있다. 잡음 E_i 가 식 1에 포함된다. 유사한 식이 SSS 기호들에 대해 쓰여질 수 있다. N회의 간섭 평균들의 비간섭 평균(즉, N개의 자원 블록들에 대한 비간섭 평균)에 의해 뒤따르는 수신된 동기화 기호들의 M회의 간섭 평균은 다음과 같이 쓰여질 수 있다:

$$S^{est} = \frac{1}{N} \sum_{n=1}^N \left| \frac{1}{M} \sum_{m=1}^M P_m^{est} \right|^2 \quad (식 2)$$

[0037] 여기서, S^{est} 는 RSRP 측정치(추정)이며 P^{est} 는 상기 동기화 기호들 P_i 에 근거한 채널 응답 추정치들이다.

[0038] 다수의 OFDM 통신 시스템들에서, M의 수는 전형적으로 12나 13의 근처의 수일 수 있으며, N의 수는 전형적으로 5의 근처의 수일 수 있고, 다시 말하자면, 상기 평균은 1개의 자원 블록을 포함하는 1개의 부반송파에 대해 간섭적이며, 나머지에 대해서는 비간섭적이다. SSS가, 예컨대, 전형적으로 62개의 부반송파들을 포함함을 상기하면, 이것은 M = 13, 12, 12, 12, 및 13 개의 부반송파들의 간섭 평균들의 N = 5의 비간섭 평균들이 계산됨을 의미할 수 있다. 당업자는 PSS 및/또는 SSS 기호들에 근거한 RSRP의 다른 계산방법들이 사용될 수 있음을 이해할 것이다.

[0039] 단계(404)에서, 상기 수신기는, RSRP가 근거되는, 즉, 동기화-신호 기호들에 근거되지 않고, OFDM 기호(들)에 인근의 또는 인접한 1개 이상의 기호들에 근거하여, 전체 수신신호 전력의 RSSI나 등가 추정치와 같은, 전체 신호전력 측정치를 결정한다. 이것은 종래의 수신기의 동작과 다르며, RSRP 측정에 사용되는 OFDM 기호들에 근거하여 RSSI를 추정한다.

[0040] 상기 수신기는 단계(404)에서 그 수신신호의 FFT를 계산함으로써 인근의 OFDM 기호의 검출에 의한 결정을 수행

할 수 있다. OFDM 기호들은, 통신 채널 특성, 특히, 채널의 임펄스 응답, 이 대체로 상기 기호들에 대해 동일할 때, 이 "인근"의 것이다. 그 다음으로, 상기 수신기는 임의의 적합한 방식으로 상기 검출된 비-동기화 신호 기호들로부터 RSSI를 결정할 수 있다. 이 기술에 공지된 바와 같이, 상기 RSSI는 주어진 시간 주기에 대한 수신신호의 변화를 계산함으로써 추정될 수 있다.

[0041] 예컨대, UE는 다수의 자원 블록들을 포함하는(예컨대, 전체 72개의 부반송파들에 대해, 6개의 자원 블록들) 기호들의 부반송파들의 크기의 제곱을 평균함으로써 RSSI를 계산할 수 있다. 상기 RSSI는 다음과 같이 쓰여질 수 있다:

$$RSSI = \sum_{l=1}^L |Y_l|^2 \quad (식 3)$$

[0042] 여기서, $|Y_l|$ 는 부반송파 l (RSSI에 대해 사용된 OFDM 기호의)의 수신신호 레벨이며, L 은 부반송파들(OFDM 기호의)의 전체 수이다. 식 3에 의해 주어진 RSSI 값은 부반송파들의 수로 나눔으로써 부반송파 당 RSSI 값으로 조정될 수 있다.

[0043] 단계(406)에서, 상기 수신기는 상기 결정된 RSRP 및 RSSI에 근거하여 그들의 비, 위에 언급된 바와 같이 RSSI가 근거되는 부반송파들의 전체 수의 역수와 같은, 적합한 스케일 팩터(scale factor)만큼 곱해줌으로써 크기 조정될 수도 있는, 를 계산함으로써 RSRQ 나 등가의 측정과 같은, 셀 부하 측정을 결정한다. 그 다음으로, 그 결과의 RSRQ 가 원하는 대로, 예컨대, 핸드오버 및 다른 측정을 위한 추가적인 과정에서, 사용될 수 있다.

[0044] 상기 방법은 UE가, 이 기술 분야에서 잘 알려진 종래의 셀 탐색 과정에 의해, 그 서빙 셀, 캠핑 셀, 또는 이웃 셀과 같은, 셀을 검출한 후에 수행될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 현재 UE가 규칙적인 RSRP 및 RSRQ 측정들, 예컨대, 거의 매 40 밀리초(ms), 을 하는 것이 바람직하다고 생각된다. 게다가, 또한 UE는 선택적으로 측정 보고서에 UE가 무선자원 제어(RRC) 메시지들을 위한 HSPA/WCDMA 및 LTE에 사용된 잘 알려진 과정들에 따라 상기 메시지들을 네트워크에 송신할 수 있다는 RSRP, RSSI, 및/또는 RSRQ에 관한 정보를 포함할 수 있다. 상기 UE는 각각의 RRC 메시지들에서의 각각의 부반송파에 대한 또는 복수의 부반송파들의 측정의 순서 배열로서 RP, RSSI, 및/또는 RSRQ를 보고할 수 있다.

[0045] RSSI 및 RSRQ 를 측정하기 위해 PSS/SSS OFDM 기호들에 인근의 또는 인접한 OFDM 기호들을 사용하는 1가지 장점은 UE가 작은 시간창, 예컨대, 위에 설명된 단지 4개의 OFDM 기호들의 넓이의 창, 내의 RSRQ 및 RSRP 측정을 할 수 있다는 점이다. 그러므로, UE는 불연속 수신(DRX)용으로 구성되면 그것은 그 휴면 주기(sleep period)를 최대화할 수 있고, RSRP 및 RSSI 추정 간의 채널 변화의 충격이 최소화되며, 만일 그것이 DTX용으로 구성되면 enodeB는 그 휴면 주기를 최소화할 수 있다.

[0046] 도 5는 위에 설명된 방법들을 실시할 수 있는 UE의 일부(500)의 블록도이다. 도 5에 도시된 기능 블록들은 다양한 등가 방법들에 의해 결합 및 재배열될 수 있고, 그 많은 기능들이 1개 이상의 적합하게 프로그램된 디지털 신호 처리기들이나 다른 알려진 전자회로들에 의해 수행될 수 있음을 알게 될 것이다.

[0047] 도 5에 도시된 바와 같이, UE는 안테나(502)를 통해 DL 무선신호를 수신하며 전형적으로 전단 수신기(Fe RX)(504)에서 상기 수신된 무선신호를 아날로그 기저대역 신호로 하향 변환시킨다. 상기 기저대역 신호는 대역폭 BW_0 을 갖는 아날로그 필터(506)에 의해 스펙트럼적으로 정형되며, 상기 필터(506)에 의해 발생된 상기 정형된 기저대역 신호는 아날로그-디지털 변환기(ADC)(508)에 의해 아날로그 형태에서 디지털 형태로 변환된다.

[0048] 상기 디지털화된 기저대역 신호는 추가로, 상기 DL 신호에 포함된 동기화 신호들(OFDM 기호들)의 대역폭에 상응하는, 대역폭 BW_{sync} 을 갖는 디지털 필터(510)에 의해 스펙트럼적으로 정형된다. 상기 디지털 필터(510)에 의해 발생된 상기 정형된 신호는, 예컨대, LTE인, 특정 통신 시스템용으로 규정된 셀들을 탐색하는 1개 이상의 방법들을 수행하는 셀 탐색장치(512)로 공급된다. 전형적으로, 상기 방법들은 수신신호에서의 미리 결정된 PSS 및/또는 SSS 를 검출하는 단계를 포함한다.

[0049] 상기 디지털화된 기저대역 신호는 또한 상기 ADC(508)에 의해 대역폭 BW_0 을 갖는 디지털 필터(514)로 공급되며, 상기 여과된 디지털 기저대역 신호는 FFT나 그 신호 측정들(예컨대, RSSI, RSRP)이 결정될 각각의 셀에 대한 상기 기저대역 신호의 주파수-영역(스펙트럼) 표기를 발생시키는 다른 적합한 스펙트럼 분해 대수를 수행하는 프로세서(516)로 공급된다.

- [0051] 관심의 각각의 셀에 해당하는 RE들의 기저대역 표기들은 몇개의 부반송파들 i 와 셀들 j 중 각각에 대한 채널 추정치 $H_{i,j}$ 를 발생시키는 채널 추정장치(518)로 공급된다. 예컨대, 상기 채널 추정장치(518)는 제어장치(520) 및 위에 설명된 장치에 의해 공급된 제어신호들에 근거하여 상기 채널 추정치들을 발생시킬 수 있다. 채널 추정치들은, 예컨대, 윌헬슨(Wilhelmsen)씨 등의 발명에 의한 "적응성 보간법에 의한 채널 추정"의 명칭의 미국특허 공개공보 2005/0105647 호에 설명된 바와 같은, 임의의 다수의 공지의 방법들에서 계산될 수 있다.
- [0052] 상기 채널 추정장치(518)는 상기 채널 추정치들 H_i 을 기호 검출기(522)로 공급하여 UE(미도시)에서의 추가의 처리를 하고, 또한 상기 채널 추정치들 H_i 을 수신신호 측정치들(예컨대, RSSI, RSRP, RSRQ, 수신 부반송파 전력 S_i , 신호 대 간섭비(SIR), 등의 추정치들)을 발생시키는 신호 측정 추정장치(524)로 상기 채널 추정치들 H_i 을 공급한다. 상기 신호 측정 추정장치(524)는 위에 설명된 상기 추정치들을 발생시키며 상기 제어장치(520)에 의해 공급된 적합한 제어신호들에 대응할 수 있다. 상기 신호 측정 추정장치(524)에 의해 발생된 상기 측정 추정치들은 또한 전형적으로 UE에서의 추가의 신호처리에서 사용된다.
- [0053] 도 5에 도시된 배열에서, 상기 제어장치(520)는 상기 프로세서(516), 상기 채널 추정장치(518), 및 상기 신호 측정 추정장치(524)를 구성하기 위해 필요한 정보를 추적한다. 상기 채널 추정장치(518)에 대해, 이것은 RS 추출 및 RS의 셀-특정 스크램블링(scrambling)에 대한 정보를 포함한다. 상기 셀 탐색장치(512)와 상기 제어장치(520) 사이의 통신은 셀 정체 및, 예컨대, 주기적 전치 부호 구성을 포함할 수 있다.
- [0054] 위에 설명된 과정들은 필요에 따라, 예컨대, 송신기들 및 수신기들에 의해 교환된 통신신호들의 시간에 따라 변하는 성질에 대응하기 위해, 반복적으로 수행됨을 알 수 있을 것이다.
- [0055] 이해를 촉진하기 위해, 본 발명의 다양한 특징들은 예컨대, 프로그램 가능한 컴퓨터 시스템의 성분들에 의해 수행될 수 있는 일련의 동작들의 개념으로 설명된다. 다양한 동작들이 전문화된 회로들(예컨대, 전문화된 기능 또는 특정 용도의 집적회로를 수행하기 위해 상호 연결된 별개의 논리 게이트들), 1개 이상의 프로세서들에 의해 실행된 프로그램 지시들, 또는 이 둘의 결합에 의해 수행될 수 있음을 인식할 것이다. 본 발명의 실시예들을 수행하는 무선 송수신기들은 예컨대, 이동전화들, 페이저들(pagers), 헤드세트들(headsets), 랩톱 컴퓨터들(laptop computer -s) 및 다른 이동 단말기들, 기지국들, 등에서 포함될 수 있다.
- [0056] 게다가, 본 발명은 부가적으로, 컴퓨터-지원 시스템, 프로세서-포함 시스템, 또는 매체로부터 지시들을 불러와 그 지시들을 실행할 수 있는 다른 시스템과 같은, 지시-실행 시스템, 기구, 또는 장치에 의해 또는 지시-실행 시스템, 기구, 또는 장치와 결합되어 사용하기 위해 그 안에 저장된 적절한 세트의 지시들을 가지는 임의의 형태의 컴퓨터-판독 가능한 저장매체 내에 구현되도록 생각될 수 있다. 여기에 사용된 바와 같이, "컴퓨터-판독 가능한 매체"는 상기 지시-실행 시스템, 기구, 또는 장치에 의해 또는 지시-실행 시스템, 기구, 또는 장치와 결합되어 사용하기 위해 프로그램을 포함, 저장, 또는 운반할 수 있는 임의의 수단일 수 있다. 상기 컴퓨터-판독 가능한 매체는, 예컨대, 제한되지 않지만, 전자적, 자기적, 광학적, 전자기적, 적외선의, 또는 반도체 시스템, 기구, 또는 장치일 수 있다. 상기 컴퓨터-판독 가능한 매체의 보다 특수한 예들(불완전한 목록)은 1개 이상의 선들, 휴대용 컴퓨터 디스크, 임의 추출 기억장치(RAM), 판독 전용 기억장치(ROM), 소거 및 프로그램 가능 읽기용 기억장치(EPROM 또는 플래시 메모리(Flash memory), 및 광섬유를 가지는 전기적 연결장치를 포함한다.
- [0057] 그러므로, 본 발명은 위에 모두 설명되지 않은, 많은 다른 형태들로 구현될 수 있으며, 모든 그러한 형태들은 본 발명의 범위 내에 있다고 생각된다. 본 발명의 다양한 특징들 중 각각에 대해, 임의의 상기 형태는 설명된 동작을 수행하도록 "구성된 논리"로, 또는 선택적으로 설명된 동작을 수행하는 "논리"로 언급될 수도 있다.
- [0058] "포함하며" 및 "포함하는"의 용어들은, 본 출원에 사용될 때, 설명된 특징들, 정수들, 단계들, 또는 성분들의 존재를 명시하며, 1개 이상의 다른 특징들, 정수들, 단계들, 성분들, 또는 그 집합들의 존재나 첨가를 배제하지 않음이 강조된다.
- [0059] 위에 설명된 특정 실시예들은 단지 예시적이며 임의의 방식으로 제한적으로 간주되어서는 안 된다. 본 발명의 범위는 다음의 청구항들에 의해 결정되며, 상기 청구항들의 범위 내의 모든 변형들 및 등가물들은 그 안에 포함되도록 의도된 것이다.

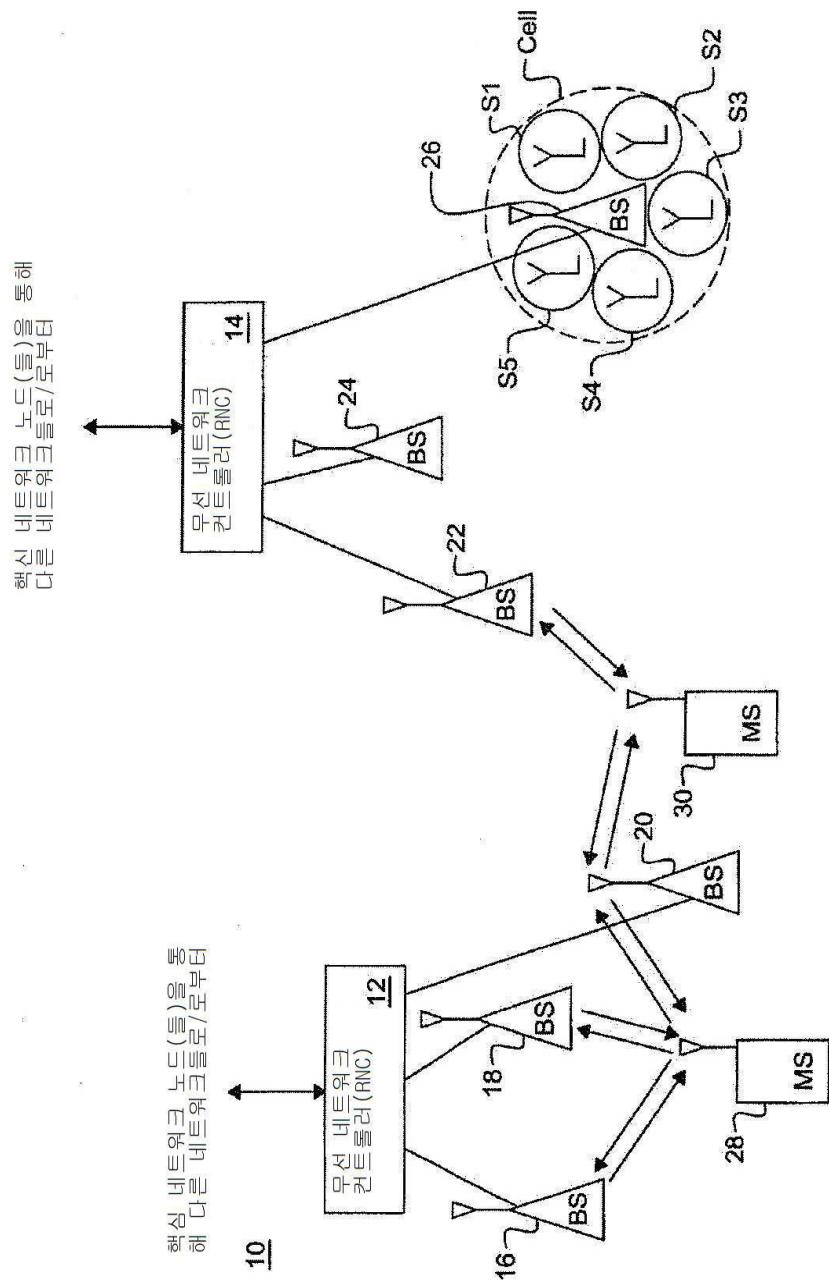
부호의 설명

[0060]

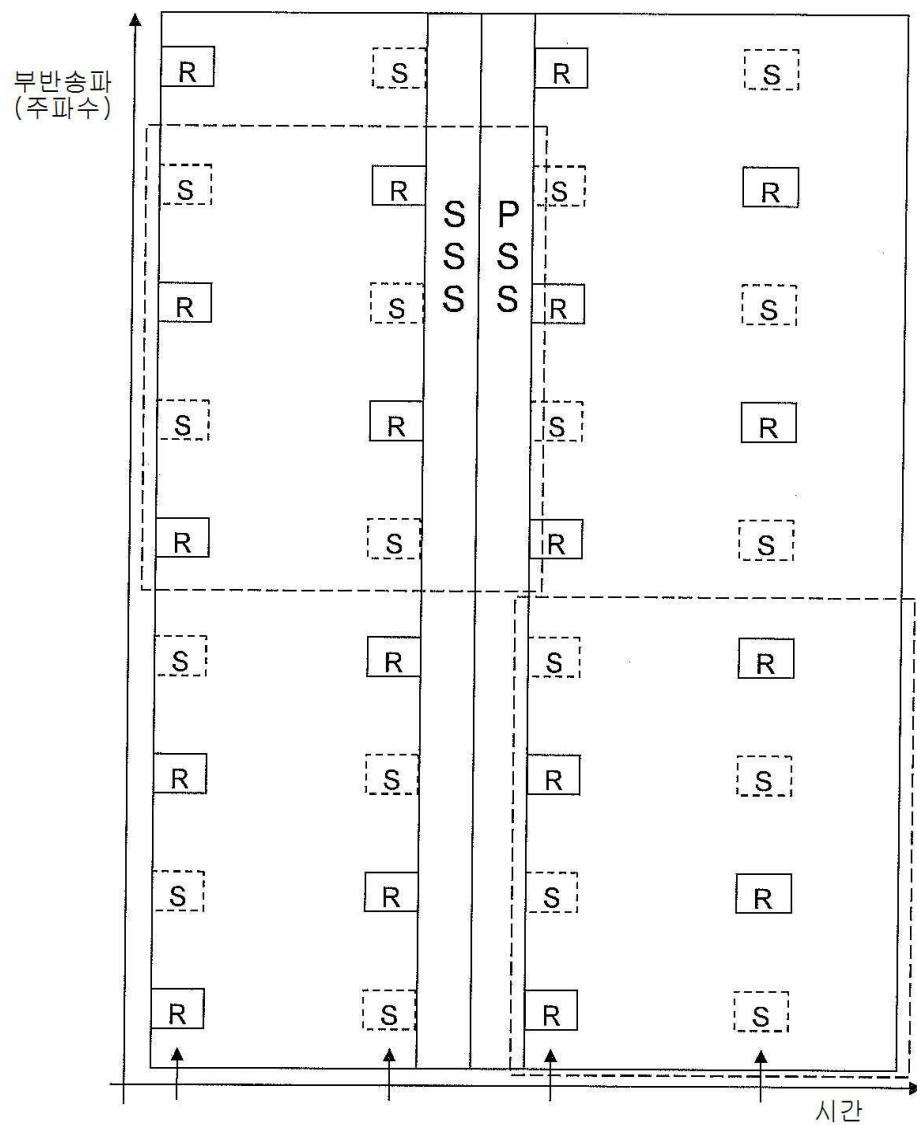
- | | |
|-----------------------------------|-------------------------|
| 502 : 안테나 | 504 : 전단 수신기(Fe RX) |
| 506 : 아날로그 필터 | 508 : 아날로그-디지털 변환기(ADC) |
| 510 : 디지털 필터(BW _{sync}) | 512 : 셀 탐색장치 |
| 514 : 디지털 필터(BW ₀) | 516 : 프로세서 |
| 518 : 채널 추정장치 | 520 : 제어장치 |
| 522 : 기호 검출기 | 524 : 신호 측정 추정장치 |

도면

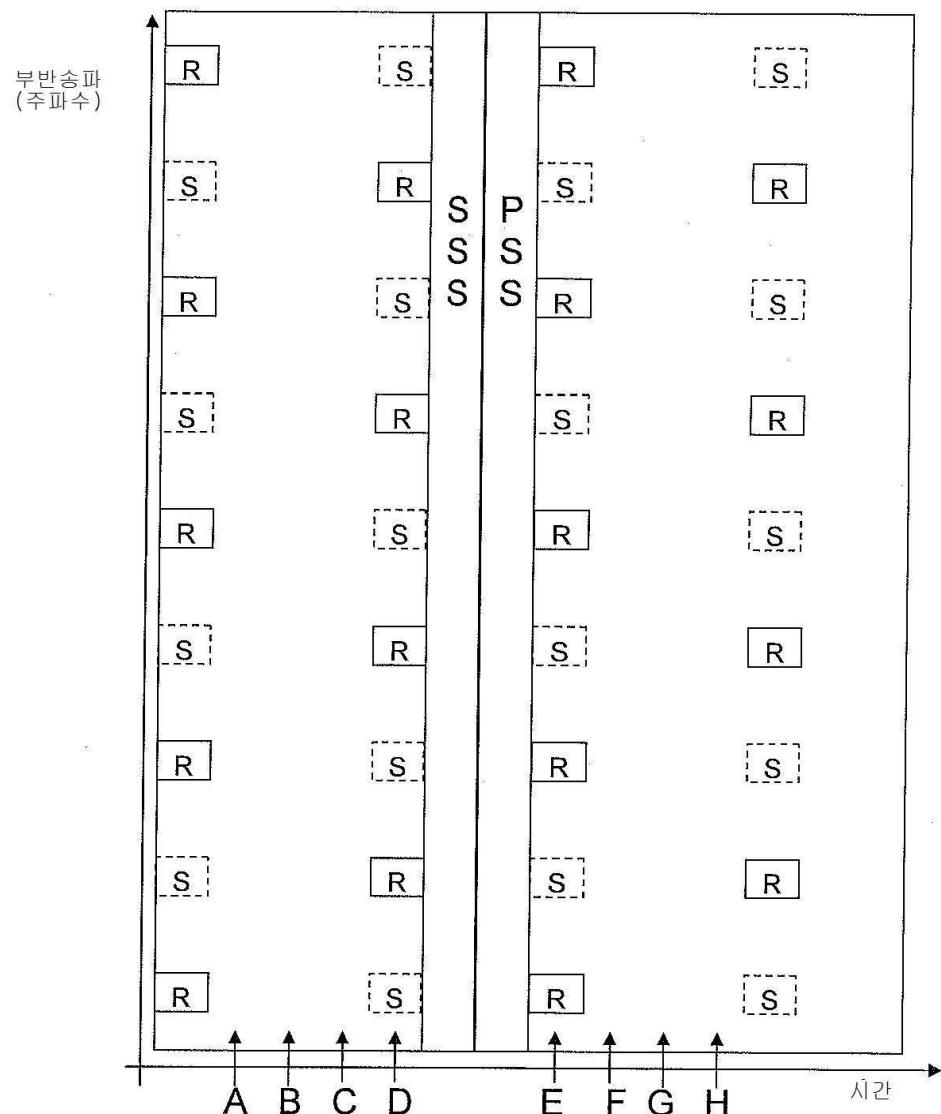
도면1



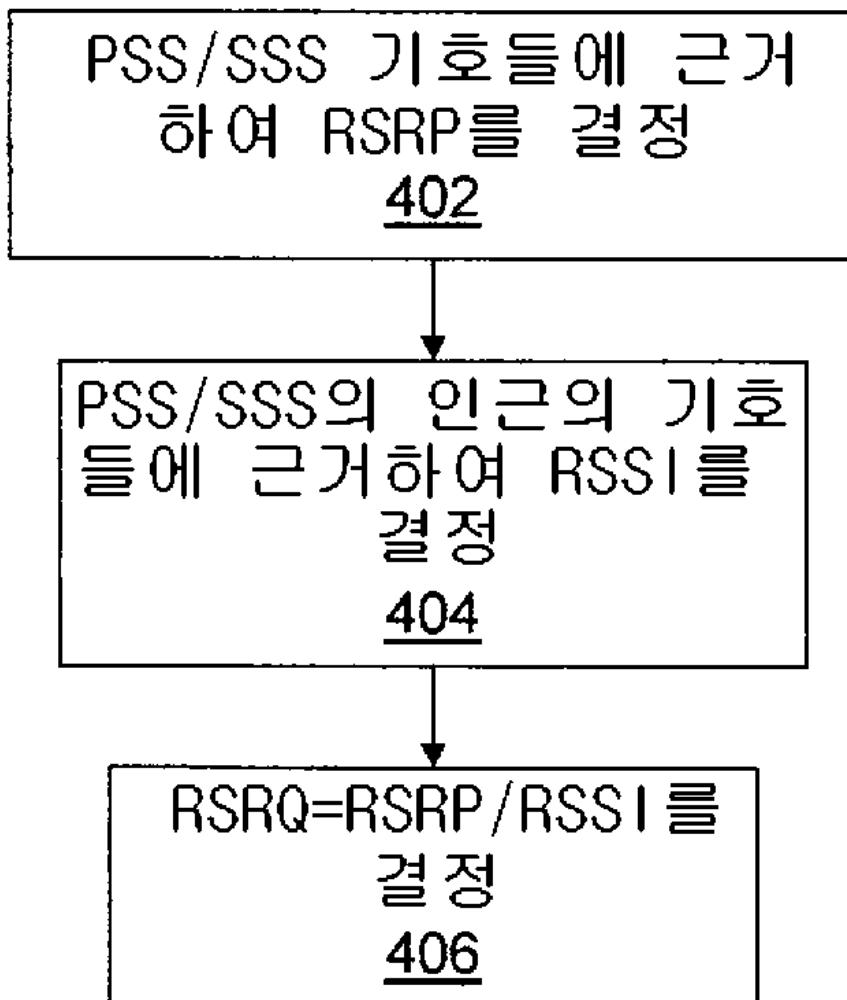
도면2



도면3



도면4



도면5

