(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0134947
(43) 공개일자 2011년12월15일

(51) Int. Cl.
H04B 1/7117 (2011.01) *H04B 7/08* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-7028194(분할)
(22) 출원일자(국제출원일자) 2003년07월10일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2005-7000441
원출원일자(국제출원일자) 2003년07월10일
심사청구일자 2008년07월02일
(85) 번역문제출일자 2011년11월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/021795
(87) 국제공개번호 WO 2004/008655
국제공개일자 2004년01월22일
(30) 우선권주장
10/193,925 2002년07월11일 미국(US)

(71) 출원인
콸콤 인코포레이티드
미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)
(72) 발명자
얼루피나, 페티
미국 92128 캘리포니아 샌디에고 그랜디 플레이스 17387
선다람, 센실쿠마르, 케이.
미국 92128 캘리포니아 샌디에고 스프링사이드 로드 11649
(74) 대리인
남상선

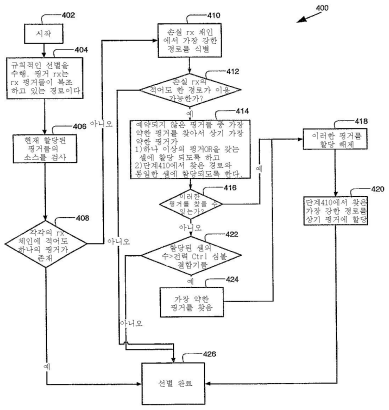
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 무선 통신 시스템에서 다이버시티 탐색 및 복조기 할당을 위한 방법 및 장치

(57) 요 약

다수의 수신 체인을 갖는 수신기들에서 다이버시티 탐색 및 복조기 핑거 할당을 위한 방법 및 장치는 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당 동작들을 사용하여 수신을 향상시킨다. 다이버시티 환경을 위한 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당은 셀 및 수신 체인 다이버시티를 확보함으로써 독립적인 페이딩의 개선된 간섭 제거 및 활용을 제공한다. 각각의 다이버시티 수신 체인에 대해 표준 단일 안테나 탐색 동작들을 수행한 후에, 신호 강도 및 셀 다이버시티에 따라 복조기 핑거 할당들이 수행된다. 다음으로, 필요한 경우 수신 체인 다이버시티를 달성하기 위해 신호 경로들이 재할당된다. 다이버시티 수신기의 구조에 따라 복조기 핑거 할당을 수행하기 위해 전력 제어 결합기들의 이용 가능성이 고려될 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기에서의 복조기 핑거 할당을 위한 방법으로서,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기의 다수의 안테나들에 의해 수신되는 신호들을 탐색하는 단계;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시(represent)되는 각각의 셀로부터 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 복조기 핑거에 할당하는 단계; 및

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 각각의 안테나에 의해 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 다른 복조기 핑거에 할당하는 단계를 포함하는,

다이버시티 수신기에서의 복조기 핑거 할당을 위한 방법.

청구항 2

다이버시티 수신기 장치로서,

다수의 수신 안테나들 - 각각의 안테나는 다수의 셀들로부터 신호들을 수신하도록 구성됨 - ;

다수의 수신 신호 전처리기(pre-processor)들 - 각각의 전처리기는 개별적인 안테나에 커플링됨 - ; 및

수신 데이터 프로세서를 포함하고,

상기 수신 데이터 프로세서는,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기 장치의 상기 다수의 안테나들에 의해 수신되는 신호들을 탐색하고,

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 각각의 셀로부터 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 복조기 핑거에 할당하며,

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 각각의 안테나에 의해 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 다른 복조기 핑거에 할당하는,

다이버시티 수신기 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 장치는 이동국에 포함되는,

다이버시티 수신기 장치.

청구항 4

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기의 수신을 최대화하기 위한 방법으로서,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기의 다수의 안테나들 각각에 의해 수신되는 신호들을 탐색하는 단계;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로부터의 가장 강한 다중경로 신호들을 상기 복조기 핑거들에 할당하는 단계;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 셀들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 셀로부터 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 셀로부터 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하는 단계;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 안테나들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로

신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 상기 다수의 안테나들 중 하나에 의해 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 안테나에 의해 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하는 단계; 및

최대화되는 수신 신호를 생성하기 위해서 상기 복조기 핑거들에 할당되는 다중경로 신호들을 결합하는 단계를 포함하는,

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기의 수신을 최대화하기 위한 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 복조기 핑거들에 할당되는 다중경로 신호들을 가지는 셀의 수가 전력 제어 결합기들의 수보다 큰지를 결정하는 단계; 및

상기 복조기 핑거들에 할당되는 다중경로 신호들을 가지는 셀들의 수가 상기 전력 제어 결합기들의 수보다 크면, 복조기 핑거에 할당되는 가장 약한 신호를 할당해제하는 단계를 더 포함하는,

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기의 수신을 최대화하기 위한 방법.

청구항 6

다이버시티 수신기 장치로서,

다수의 안테나들 – 각각의 안테나는 다수의 셀들로부터 신호들을 수신하도록 구성됨 – ;

다수의 수신 신호 전처리기들 – 각각의 전처리기는 개별적인 안테나에 커플링됨 – ; 및

수신 데이터 프로세서를 포함하고,

상기 수신 데이터 프로세서는,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기 장치의 상기 다수의 안테나들 각각에 의해 수신되는 신호들을 탐색하고,

상기 한 세트의 다중경로 신호들로부터의 가장 강한 다중경로 신호들을 상기 복조기 핑거들에 할당하고,

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 셀들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 셀로부터 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 셀로부터 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하고,

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 안테나들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 상기 다수의 안테나들 중 하나에 의해 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 안테나에 의해 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하며,

최대화되는 수신 신호를 생성하기 위해서 상기 복조기 핑거들에 할당되는 다중경로 신호들을 결합하는,

다이버시티 수신기 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 장치는 이동국에 포함되는,

다이버시티 수신기 장치.

청구항 8

이동국으로서,

무선 네트워크로의 무선 접속을 구축하기 위한 안테나, 모뎀 및 송신기;

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 다수의 다중경로 신호들을 포착하기 위한 다이버시티 수신기;

제어 프로세서; 및

상기 제어 프로세서에 접속되며, 신호 강도, 셀 다이버시티 및 수신 체인 다이버시티에 따라 복조기 핑거 할당들을 수행하도록 상기 제어 프로세서에 지시하기 위한 코드 또는 명령들을 갖는 메모리를 포함하는,

이동국.

청구항 9

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기에서의 복조기 핑거 할당을 위한 장치로서,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기의 다수의 안테나들에 의해 수신되는 신호들을 탐색하기 위한 수단;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 각각의 셀로부터 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 복조기 핑거에 할당하기 위한 수단; 및

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 각각의 안테나에 의해 수신되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 다른 복조기 핑거에 할당하기 위한 수단을 포함하는,

다이버시티 수신기에서의 복조기 핑거 할당을 위한 장치.

청구항 10

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기의 수신을 최대화하기 위한 장치로서,

다수의 복조기 핑거들에 할당하기 위한 한 세트의 다중경로 신호들을 생성하기 위해 다수의 셀들에 의해 전송되고 상기 다이버시티 수신기의 다수의 안테나들 각각에 의해 수신되는 신호들을 탐색하기 위한 수단;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로부터의 가장 강한 다중경로 신호들을 상기 복조기 핑거들에 할당하기 위한 수단;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 셀들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 셀로부터 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 셀로부터 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하기 위한 수단;

상기 한 세트의 다중경로 신호들로 표시되는 모든 안테나들이 복조기 핑거에 할당되는 적어도 하나의 다중경로 신호를 가질 때까지, 다수의 복조기 핑거 할당들을 갖는 상기 다수의 안테나들 중 하나에 의해 수신되는 가장 약한 신호 경로를 할당해제하고, 복조기 핑거 할당을 갖지 않는 안테나에 의해 수신되는 가장 강한 다중경로 신호로 상기 할당해제되는 신호를 대체하기 위한 수단; 및

최대화되는 수신 신호를 생성하기 위해서 상기 복조기 핑거들에 할당되는 다중경로 신호들을 결합하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신 시스템에서, 다이버시티 수신기의 수신을 최대화하기 위한 장치.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 이제 개시되는 실시예들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이며, 더 구체적으로는, 다수의 수신 체인들을 갖는 수신기들에서 다이버시티 탐색 및 복조기 할당을 위한 신규하고 개선된 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 무선 통신 시스템은 음성, 데이터, 팩스 등과 같은 여러 타입의 통신을 제공하기 위해서 광범위하게 전개된다. 이러한 시스템들은 코드 분할 다중 접속(CDMA), 시분할 다중 접속(TDMA) 또는 다른 변조 기술들에 기초할 수 있

다. CDMA 시스템은 증가된 시스템 용량을 포함해서 다른 타입의 시스템들에 비해 특정 장점들을 제공한다.

[0003] 다중 액세스 통신 시스템에서 CDMA 기술들을 사용하는 것은 미국 특허 제 4,901,307 호 "SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM USING SATELLITE OR TERRESTRIAL REPEATERS" 및 미국 특허 제 5,103,459 호 "SYSTEM AND METHOD FOR GENERATING WAVEFORMS IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM"에 개시되어 있다. 또 다른 특정 CDMA 시스템은 1997년 11월 3일에 미국 특허 출원된 제 08/963,386 호 "METHOD AND APPARATUS FOR HIGH RATE PACKET DATA TRANSMISSION"(이후로는 HDR 시스템)에 개시되어 있다. 이러한 특허들 및 특허 출원은 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며 본 명세서에서 참조문헌으로서 포함된다.

[0004] CDMA 시스템은 (1) "TIA/EIA-95-B Mobile Station-Base Station Compatibility Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular System"(IS-95 표준), (2) "TIA/EIA-98-C Recommended Minimum Standard for Dual-Mode Wideband Spread Spectrum Cellular Mobile Station"(IS-98 표준), (3) "3rd Generation Partnership Project"(3GPP)라는 명칭의 컨소시엄에서 제공되었으며 문헌 번호 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213 및 3G TS 25.214(W-CDMA 표준)를 포함하는 문헌집에 삽입되어 있는 표준, (4) "3rd Generation Partnership Project2"(3GPP2)라는 명칭의 컨소시엄에서 제공되었으며, "TR-45.5 Physical Layer Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", "C.S0005-A Upper Layer(Layer 3) Signaling Standard for cdma2000 Spread Spectrum Systems", "C.S0024 cdma2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification"(cdma2000 표준)을 포함하는 문헌집에 삽입되어 있는 표준 및 (5) 일부 다른 표준들과 같은 하나 이상의 CDMA 표준들을 지원하도록 설계될 수 있다. 이러한 표준들은 본 명세서에서 참조로서 포함된다. cdma2000 표준의 고속 패킷 데이터 규격을 구현하는 시스템은 본 명세서에서 HDR(high data rate) 시스템으로 지칭된다. HDR 시스템은 TIA-EIA-IS-856, "CDMA2000 High Rate Packet Data Air Interface Specification"에 상세히 기록되어 있으며, 본 명세서에서 참조로서 포함된다. 제안되는 무선 시스템은 또한 단일 무선 인터페이스를 사용하여 HDR 및 (음성 및 팩스 서비스들과 같은) 저속 데이터 서비스들의 결합을 또한 제공한다.

[0005] CDMA 수신기들은 일반적으로 미국 특허 제 5,109,390 호 "DIVERSITY RECEIVER IN A CDMA CELLULAR TELEPHONE SYSTEM"에 설명되어 있는 RAKE 수신기들을 사용하는데, 상기 미국 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며 본 명세서에서 참조문헌으로서 포함된다. 레이크 수신기는 통상적으로 이웃 기지국들로부터의 직접 및 다중경로 파일럿들의 위치 결정을 위한 하나 이상의 탐색기들 및 이러한 기지국들로부터의 정보 신호들을 수신하여 결합하기 위한 두 개 이상의 다중경로 복조기 핑거들로 구성된다. 탐색기들은 2001년 6월 26일에 출원되어 공동 계류 중인 미국 특허 출원 제 09/892,280 호 "MULTI-PATH SEARCH PROCESSOR FOR SPREAD SPECTRUM MULTIPLE ACCESS COMMUNICATION SYSTEM" 및 2002년 3월 26일에 특허결정된 미국 특허 제 6,363,108 호 "PROGRAMMABLE MATCHED FILTER SEARCHER"에 설명되어 있는데, 위의 미국 특허 출원 및 미국 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며 본 명세서에서 참조문헌으로서 포함된다. 레이크 수신기는 탐색기 엘리먼트 및 핑거 프로세서들을 사용하여 순방향 또는 역방향 링크 상에 전송되는 변조 신호를 처리한다. 탐색기 엘리먼트는 다중경로로 알려져 있는 수신 신호의 인스턴스들을 저장하기 위해 탐색한다. 이러한 다중경로들에 대한 복조 심볼들을 생성하기 위해서 가장 강한 다중경로들을 처리하도록 핑거 프로세서들이 할당된다. 다음으로, 전송 데이터의 추정들인 복원 심볼들을 생성하기 위해 레이크 수신기는 모든 할당되는 핑거 프로세서들로부터의 복조 심볼들을 결합한다. 레이크 수신기는 다중 신호 경로들을 통해 수신되는 에너지를 효율적으로 결합한다.

[0006] 직접 시퀀스 CDMA 시스템들의 설계에서 본래 수신기는 자신의 의사 난수(PN) 시퀀스들을 기지국의 파일럿 PN에 정렬시킬 것을 요구받는다. 기지국은 자신의 PN 시퀀스들을 생성할 때 고유한 시간 오프셋을 삽입함으로써 다른 기지국들과 자신을 구별한다. IS-95 시스템들에서, 모든 기지국들은 64 칩들의 정수 배만큼 오프셋된다. 가입자 유닛은 적어도 하나의 복조기 핑거를 기지국에 할당함으로써 기지국과 통신한다. 할당되는 복조기 핑거는 기지국과 통신하기 위해 자신의 PN 시퀀스에 적절한 오프셋을 삽입해야 한다. 동일한 PN 시퀀스의 오프셋들 대신에 각각의 기지국에 대해 고유한 PN 시퀀스들을 사용함으로써 기지국들을 구별하는 것 또한 가능하다. 이러한 경우, 복조기 핑거는 PN 시퀀스가 할당되는 기지국에 대해 적절한 PN 시퀀스를 생성하도록 PN 발생기를 조정하게 된다.

[0007] 무선 전송들의 품질을 향상시키기 위해서, 통신 시스템들은 종종 송신기에서 다수의 방사 안테나 엘리먼트들을 이용하거나 다이버시티 전송을 이용하여 수신기에 정보를 전달한다. 무선 통신 시스템들이 간섭-제한되는 경향이 있고, 다수의 안테나 엘리먼트들의 사용이 무선 신호들의 변조 및 전송 동안 유도되는 심볼간 간섭 및 공통-채널 간섭을 감소시키고, 따라서 통신들의 품질을 향상시키기 때문에 다수의 안테나들이 바람직하다. 게다가, 송신기 및 수신기 양쪽 모두에서 다중 엘리먼트 안테나 어레이들을 사용하는 것은 다중-액세스 통신 시스템들의 용량을 향상시킨다. 다중경로 신호들은 다이버시티 전송에 의해 또는 전송 동안 채널의 분산 결과로서 수신기

에서 생성될 수 있다.

[0008] 따라서, 수신 목적지에서는, 다중경로 수신 신호들을 처리하기 위해 하나 이상의 수신기이 필요할 수 있다. 다이버시티 수신기는 다수의 안테나를 구비할 수 있다. 각각의 안테나에서 수신되는 신호들을 위한 수신기 체인이 필요할 수 있다. 그러므로 다수의 수신 안테나들에서 수신되는 다중경로 신호들을 이용하기 위해 해야 다수의 수신기 체인들이 필요할 수 있다. 다수의 수신 체인이 장착된 수신기들은 수신 체인들의 독립적인 페이딩의 개선된 간섭 제거 및 평가를 통해 각자의 수신을 개선할 수 있지만, 수신되는 다중경로들을 탐색하여 RAKE 수신기의 복조 핑거들에 할당하는 것이 복잡해진다. 단일 엘리먼트 수신기들과 비교해서, 핑거 한계가 다이버시티 수신기들에서 중요한 문제가 되는데, 그 이유는 각각의 활성 세트 엘리먼트의 각각의 탐색에 의해 생성되는 가능한 경로들의 수가 안테나 엘리먼트 수의 배수이며, 그래서 신호 결합을 위한 최상의 경로들을 선택하는 작업이 복잡해지기 때문이다.

[0009] 따라서 다이버시티 수신기들을 위한 최적의 탐색 및 선별 동작을 사용하여 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다중경로 신호들의 수신을 최대화하는 것이 해당 분야에서 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 여기서 개시되는 실시예들은 다이버시티 수신기들을 위한 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당 동작들을 이용하여 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다중경로 신호들의 수신을 최대화하기 위한 상술한 요구를 해결한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 다이버시티 통신 시스템의 예시적인 실시예의 간략화된 블록도이다.

도 2는 다이버시티 수신기 구조의 예시적인 실시예의 간략화된 블록도이다.

도 3은 예시적인 실시예에 따른 다중경로 탐색의 단계들을 도시하는 흐름도이다.

도 4는 복조기 핑거들에 경로들을 할당하기 위한 다이버시티 최적화 선별의 단계들을 도시하는 흐름도이다.

도 5는 다이버시티 수신기들을 위한 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당 동작을 이용하여 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다중경로 신호들의 수신을 최대화할 수 있는 예시적인 수신기 장치의 다이어그램이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 용어 “예시적인”은 "예, 보기, 또는 예시로서 기능하는” 것을 의미하기 위해 여기서 배타적으로 사용된다. “예시적인” 것으로서 여기 기재되는 임의의 실시예가 반드시 다른 실시예들에 비해 바람직하거나 유리한 것으로 해석되는 것은 아니다.

[0013] 도 1은 다이버시티 통신 시스템(100)의 예시적인 실시예에 대한 간략화된 블록도이다. 송신기 유닛(110)에서, 데이터가 데이터 소스(112)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(114)에 통상 패킷 형태로 전송되고, 상기 전송(TX) 데이터 프로세서(114)는 상기 데이터를 포맷화하고 인코딩하고 처리하여 하나 이상의 아날로그 신호들을 생성한다. 다음으로, 상기 아날로그 신호들은 송신기(TMTR; 116)에 제공되고, 상기 송신기(116)는 상기 수신되는 아날로그 신호들을 증폭하고 필터링하고 직교 변조하고 상향변환함으로써, 하나 이상의 안테나(118)들을 통해 하나 이상의 수신기(130)들로 전송하기에 적합한 변조 신호를 생성한다.

[0014] 수신기 유닛(130)은 이동 가입자들을 위한 셀룰러 전화기(이동국), 코드리스 전화기, 페이징 장치, 무선 로컬 루프 장치, PDA(personal digital assistant), 인터넷 전화 장치, 위성 통신 시스템의 컴포넌트 또는 통신 시스템의 임의의 다른 수신용 컴포넌트를 포함할 수 있다. 수신기 유닛(130)에서, 전송되는 신호(들)은 하나 이상의 안테나들(132)에 의해 수신되어 수신기(RCVR; 134)에 제공된다. 수신기 유닛(130)의 다이버시티 구조가 도 2에 상세히 도시되어 있다. 수신기(134) 내에서, 각각의 수신되는 신호는 증폭, 필터링, 주파수 하향변환, 직교 변조, 디지털화되어 동상(I) 및 직교위상(Q) 샘플들을 제공한다. 상기 샘플들은 디지털적으로 처리되어 수신(RX) 데이터 프로세서(136)에 제공될 수 있는데, 상기 수신(RX) 데이터 프로세서(136)는 전송되는 데이터 신호들을 복원하기 위해서 상기 샘플들을 추가로 처리하고 디코딩한다. 수신 데이터 프로세서(136)에서의 처리 및 디코딩은 전송 데이터 프로세서(114)에서 수행되는 처리 및 인코딩과 상보적인 방식으로 수행된다. RX 데이터 프로세서(136)는 각각 도 3 및 도 4에 상세히 도시되는 다중경로 탐색 및 다이버시티 최적화 복조기 핑거 할

당 알고리즘들의 실시예들을 복원되는 신호들에 적용할 수 있다. 다음으로, 디코딩되는 데이터는 데이터 싱크(138)에 제공된다.

[0015] 위에 설명된 다이버시티 통신 시스템은 트래픽 데이터, 메시징, 음성, 비디오 및 다른 타입의 통신을 한 방향으로 전송하는 것을 지원한다. 양방향 통신 시스템은 양방향 데이터 전송을 지원한다. 도 1은 CDMA 시스템에서 순방향 링크 처리를 나타낼 수 있는데, 이 경우, 송신기 유닛(110)은 기지국을 나타낼 수 있고 수신기 유닛(130)은 이동국을 나타낼 수 있다. 도 1은 CDMA 시스템에서의 역방향 링크 처리 또한 나타낼 수 있는데, 이 경우, 송신기 유닛(110)은 이동국을 나타낼 수 있고 수신기 유닛(130)은 기지국을 나타낼 수 있다. 개시되는 실시예들은 CDMA 이외의 변조 기술들에 동일하게 적용될 수 있다.

[0016] 도 2는 다이버시티 수신기 유닛(130)의 예시적인 실시예의 구조를 나타내는 블록도이다. 본 실시예에서, 수신기 유닛(130)은 다수의 안테나들(132a 내지 132k)을 포함한다. 각각의 안테나(132)는 수신기(134) 내의 각각의 수신 신호 프로세서(또는 전처리기)(210)에 커플링된다. 각각의 전처리기(210) 내에서, 안테나(132)로부터의 수신 신호는 증폭기(222)에 의해 (저잡음) 증폭되고, 수신(RX) 필터(224)에 의해 필터링되며, 주파수 변환기/복조기(226)에 의해 주파수 하향변환 및 직교위상 복조되며, 하나 이상의 아날로그-디지털 변환기(ADC; 228)들에 의해 디지털화되어 ADC 샘플을 제공한다. ADC 샘플들은 디지털 프로세서(230)에 의해서 추가적으로 처리됨으로써, 데이터 프로세서(136)에 의해 데이터 스트림들로서 수신되도록 제공되는 복소 I 및 Q 샘플들을 생성한다. 수신 데이터 프로세서(136)의 예시적인 실시예는 두 안테나들로부터의 신호들을 복조하기 위해 4 개의 복조기 핑거들을 구비한다.

[0017] 도 2에 도시되는 바와 같이, 수신기 유닛(130)은 안테나들을 통해 수신되는 신호들을 처리하기 위해서 사용되는 다수의 전처리기(210a 내지 210k)에 커플링되는 다수의 안테나들(132a 내지 132k)을 포함한다. 안테나(132)와 전처리기(210)의 각각의 결합은 특정 수신 신호를 처리하기 위해 사용되는 신호 경로(다중경로)의 일부를 형성한다. 수신기 유닛(130)에서 다수의 안테나들(132)의 사용은 공간 다이버시티를 제공하며 다른 전송 소스들로부터의 간섭을 억제할 수 있는데, 이 둘 모두 성능을 향상시킬 수 있다.

[0018] 도 2는 전처리기(210)를 구현하기 위해 사용될 수 있는 기능 엘리먼트들의 예시적인 실시예를 도시한다. 일반적으로, 전처리기(210)는 도 2에서 도시되는 기능 엘리먼트들의 임의의 결합을 포함할 수 있고, 상기 엘리먼트들은 또한 요구되는 출력을 얻기 위해 임의의 순서로 정렬될 수 있다. 예를 들어, 증폭기들 및 필터들로 이루어진 여러 스테이지들이 통상적으로 전처리기(210) 내에서 제공된다. 게다가, 도 2에 도시되는 것들과는 상이한 기능 엘리먼트들도 전처리기(210) 내에 포함될 수 있는데, 이는 본 발명의 범위 내에 있다.

[0019] 하나의 안테나를 구비하는 종래의 시스템에서, 단일 안테나는 단순히 신호 강도에 근거하여 이용 가능한 복조기들에 할당되는 다중 경로들을 제공한다. 예를 들어, 4 개의 가장 강한 신호 경로들이 4 개의 이용 가능한 복조기들에 할당될 것이다. 2 개의 안테나들과 4 개의 복조기들을 구비하는 예시적인 다이버시티 실시예에서, 단순히 가장 강한 신호 경로들을 상기 이용 가능한 복조기들에 할당함으로써 두 안테나들로부터의 신호들의 최적 활용이 달성될 수는 없다. 다이버시티 환경에서 최대의 성능을 얻기 위해서는, 셀 다이버시티 및 안테나 다이버시티가 다이버시티 환경에 대해 최적의 방식으로 탐색기 및 복조기 자원들을 사용함으로써 유지되어야 한다. 먼저, 다이버시티 수신기의 각각의 안테나에 대해 단일 안테나에 대한 표준 탐색을 수행함으로써 가능한 경로들의 세트를 검출하는 탐색 과정이 수행된다. 다음으로, 다이버시티 최적화 복조기 핑거 할당 알고리즘, 즉 선별(triage)이 다이버시티 안테나 신호들을 탐색함으로써 생성되는 상기 가능한 경로들의 세트에 적용 가능하다. 상기 다이버시티 최적화 복조기 핑거 할당 알고리즘은 복조기 핑거들에 경로들을 할당하는데 있어 다수의 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다이버시티 안테나 신호들의 수신을 최대화한다. 다이버시티 최적화를 위한 탐색기 및 복조기 자원들의 신규한 사용이 아래의 도면들에서 상세히 설명된다.

[0020] 도 3은 예시적인 실시예에 따른 다중경로 탐색의 단계들을 도시하는 흐름도이다. 당업자는 도 3에 도시되는 단계들의 순서가 한정이 아님을 이해할 것이다. 본 방법은 개시되는 실시예들의 범위를 벗어나지 않으면서 도시되는 단계들을 생략하거나 다시 순서를 정함으로써 용이하게 변경된다. 탐색 동작은 수신기 유닛의 활성 세트에서 PN들에 대한 최상의 경로들을 찾는 것을 담당한다. 상기 활성 세트는 복조기 핑거 할당을 위해 현재 고려되고 있는 셀 섹터들의 PN들로 구성된다. 탐색 동작은 활성 세트에서 셀 섹터들이나 엘리먼트들의 파일럿 PN 주위의 수신 신호의 에너지나 상관 관계를 측정함으로써 수행된다. 탐색 동작은 특정 파일럿 PN 주위의 모든 시간 오프셋들을 스위핑(sweep)하며 상관 관계 피크들을 찾는데, 각각의 피크는 더 높은 피크가 더 강한 신호인 경로이다.

[0021] 탐색 동작(300)은 단계(302)에서 시작한다. 제어 흐름은 단계(304)로 진행한다.

[0022] 단계(304)에서, 탐색을 위해 활성 세트의 그 다음 PN이나 엘리먼트가 선택된다. 제어 흐름은 단계(306)로 진행한다.

[0023] 단계(306)에서, 단계(304)에서 선택되는 PN 주위의 미리 결정된 수의 시간 오프셋들의 에너지가 상관 관계를 위해서 측정된다. 예시적인 실시예에서, 미리 결정된 수의 오프셋들은 4이다. 각각의 다이버시티 안테나에 대해 단계(306)가 반복된다. 예시적인 실시예에서, 2 개의 안테나들이 존재한다. 각각의 안테나에 대해서 단계(306)가 수행되면, 제어 흐름은 단계(308)로 진행한다.

[0024] 단계(308)에서, 활성 세트의 PN 엘리먼트들 모두가 탐색되지 않는다면, 제어 흐름은 단계(304)로 돌아간다. 모든 PN들이 탐색되면, 제어 흐름은 단계(310)로 진행한다.

[0025] 단계(310)에서, 각각의 안테나에 대한 미리 결정된 수의 가장 높은 상관 관계 피크들이 가능한 경로로서 선택된다. 제어 흐름은 단계(312)로 진행하여, 처리를 종료한다.

[0026] 안테나 다이버시티가 수신기에 부가될 때, 가능한 경로들의 수는 모든 셀들에 대한 탐색 동작에 의해 리턴되는 경로들의 수와 안테나들의 수의 곱이다. 예시적인 실시예에서, 2 개의 안테나를 구비한 수신 유닛은 3 개의 셀과 핸드오프 상태에 있고, 탐색 동작은 각각의 셀에 대해 4 개의 경로들을 리턴하여, 24개의 가능한 경로들을 생성한다. 활성 세트에 6 개의 엘리먼트들을 구비하는 다른 실시예에서, 48 개의 가능한 경로들이 존재한다. 따라서, 다이버시티 시스템에서 복조기 핑거들에 대한 경로 할당의 복잡성이 더욱 심해진다. 이용 가능한 복조기 핑거들에 상기 가능한 경로들을 할당하는 다이버시티 최적화 선별은 도 4에 상세히 도시되어 있다.

[0027] 도 4는 탐색기 동작에 의해 생성되는 가능한 경로들의 복조기 핑거들로의 선별 할당을 위한 다이버시티 최적화 알고리즘의 단계들을 도시하는 흐름도이다. 당업자들은 도 4에 도시되는 단계들의 순서가 한정이 아님을 이해할 것이다. 본 방법은 개시되는 실시예들의 범위에서 벗어나지 않으면서 도시되는 단계들을 생략하거나 다시 순서를 정함으로써 용이하게 변경된다. 다이버시티 최적화 알고리즘은 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다이버시티 수신기의 수신을 최대화한다. 수신 체인들의 다이버시티를 강조하는 것은 다수의 수신 체인들에 의해 제공되는 독립적인 페이딩을 이용함으로써 보다 나은 간섭 제거를 통해 수신을 개선한다. 수신 체인들의 다이버시티는 신호 결합에 있어 수신 체인 다이버시티나 셀 다이버시티를 확보함으로써 강조된다. 적어도 하나의 복조기 핑거가 셀 다이버시티를 손상하지 않고도 각각의 수신 체인에 할당된다. 2 개의 안테나들에 의해 각각 수신되는 4 개의 경로들을 가진 3 개의 셀들을 구비하고 있는 예시적인 실시예에서, 4 개의 이용 가능한 복조기 핑거들에 할당될 4 개의 경로들이 24 개의 가능한 경로들의 세트로부터 선택된다. 가장 높은 신호 에너지를 가지는 4 개의 경로들 모두가 하나의 셀로부터 오는 것이라면, 모든 셀이 제시될 때까지 다른 셀로부터의 가장 높은 에너지 경로로 가장 약한 경로가 대체된다. 마찬가지로, 모든 경로들이 단일 안테나로부터 오는 것이라면, 다이버시티 최적화가 이루어질 때까지 경로들은 제시되지 않은 임의의 안테나에 의해 수신되는 경로들로 대체될 것이다. 셀들의 수가 전력 제어 결합기들의 수보다 큰 수신기 구조에서는, 셀 다이버시티는 전력 제어 결합기들의 수로 유지될 수 있다.

[0028] 단계(402)에서 다이버시티 최적화 알고리즘(400)이 시작된다. 제어 흐름은 단계(404)로 진행한다.

[0029] 단계(404)에서, 신호 강도 및 셀 다이버시티에 따라 표준 핑거 할당이 이루어진다. 활성 세트의 셀들 모두가 할당에 제시되지 않는다면, 셀 다이버시티가 달성될 때까지, 다수의 핑거 할당들을 가지는 셀로부터의 가장 약한 신호 경로가 할당해제되며, 제시되지 않은 셀의 가장 강한 신호 경로로 대체된다. 예시적인 실시예에서, 4 개의 신호 경로들이 4 개의 복조기 핑거들에 할당된다. 제어 흐름은 단계(406)로 진행한다.

[0030] 단계(406)에서, 단계(404)의 표준 할당이 수신 체인 다이버시티에 대해 검사된다. 제어 흐름은 단계(408)로 진행한다.

[0031] 단계(408)에서, 모든 다이버시티 수신 체인들이 단계(406)의 복조기 핑거 할당에 의해 제시된 것으로 발견되었다면, 단계(404)로부터의 셀 다이버시티 및 수신 체인 다이버시티 양쪽 모두 달성된다. 제어 흐름은 단계(426)로 진행하여, 처리를 종료한다. 그렇지 않다면, 수신 체인 다이버시티는 달성되지 않고, 제어 흐름은 수신 체인 다이버시티를 확보하기 위해서 단계(410)로 진행한다.

[0032] 단계(410)에서, 제시되지 않은 수신 체인에 의해 수신되는 가장 강한 신호 경로가 가능한 경로들의 세트로부터 식별된다. 제어 흐름은 단계(412)로 진행한다.

[0033] 단계(412)에서, 상기 경로들 중 적어도 하나가 복조하기에 충분한 신호 강도를 갖는지 여부를 결정하기 위해, 제시되지 않은 수신 체인으로부터의 신호 경로들이 검사된다. 충분한 강도를 갖는 신호가 없다면, 제어 흐름은

단계(426)로 진행하여, 처리를 종료한다. 충분한 강도를 갖는 신호가 발견된다면, 제어 흐름은 단계(414)로 진행한다.

[0034] 단계(414)에서, 단계(404)의 셀 다이버시티를 교란시키지 않으면서 단계(410)에서 식별되는 제시되지 않은 수신 체인의 가장 강한 신호 경로로 재할당될 복조기 핑거가 식별된다. 단계(410)에서 식별되는 제시되지 않은 수신 체인에 의해 수신되는 가장 강한 신호 경로와 동일한 셀로부터 발신되는 가장 약한 신호 경로를 가지는 핑거 또는 하나 이상의 복조기 핑거 할당을 가지는 셀로부터 발신되는 신호 경로를 가지는 핑거가 재할당을 위해 식별된다. 제어 흐름은 단계(416)로 진행한다.

[0035] 단계(416)에서, 재할당을 위한 복조기 핑거가 성공적으로 식별되었다면, 제어 흐름은 단계(418)로 진행한다. 그렇지 않다면, 제어 흐름은 단계(422)로 진행한다.

[0036] 단계(418)에서, 단계(414)에서 재할당을 위해 식별되는 복조기 핑거의 신호 경로가 할당해제된다. 제어 흐름은 단계(420)로 진행한다.

[0037] 단계(420)에서, 단계(410)에서 식별되는 제시되지 않은 수신 체인에 의해 수신되는 가장 강한 신호 경로가 단계(414)에서 재할당을 위해 식별되는 복조기 핑거에 할당된다. 제어 흐름은 단계(426)로 진행하여 처리를 종료한다.

[0038] 단계(416)에서 복조기 핑거가 단계(404)의 셀 다이버시티를 교란시키지 않고 재할당을 위해 성공적으로 식별될 수 없다면, 제어 흐름은 단계(422)에 도달한다. 단계(422)는 복조기 엘리먼트들에 할당되는 셀들의 수가 다이버시티 수신기 구조에 의해 제공되는 전력 제어 결합기들의 수보다 큰지를 결정한다.

[0039] CDMA 통신 시스템에서, 이동 유닛과 통신하는 기지국들 모두가 이동국에 업/다운 전력 명령을 전송한다. 이동국은 다운 전력 제어 논리의 OR를 이용하여, 기지국들 중 어느 하나가 전력 감소를 명령하는 경우 전송 전력을 감소시킨다. 전력 제어 명령들을 처리하기 위해서, 이동국은 명령하는 기지국에 할당되는 복조기 핑거 및 전력 제어 명령 신호들을 처리하기 위한 전력 제어 결합기를 구비해야 한다. 예시적인 실시예에서, 수신기 구조는 3개의 전력 제어 결합기들 및 4 개의 복조기 핑거들을 제공한다. 이러한 수신기 구조의 실시예에서, 셀 다이버시티는 3개의 셀에 대해서만 유지될 수 있다. 다시 말해서, 이용 가능한 전력 제어 결합기들의 수보다 많은 수의 결합기들에 대한 셀 다이버시티를 유지할 이유가 없기 때문에, 셀 다이버시티는 상기 구조가 지원하는 전력 제어 결합기들의 수에 의해서 제한된다. 4 개의 복조기 핑거들 모두에 상이한 셀로부터의 신호 경로들이 할당되면, 총 4 개의 셀들로부터의 전력 제어 명령들이 단 3개의 전력 제어 결합기들과 결합할 수 없기 때문에, 하나는 제거되어야 한다.

[0040] 할당되는 셀들의 수가 전력 제어 결합기들의 수보다 더 크지 않다면, 제어 흐름은 단계(426)로 진행하여 처리를 종료한다. 할당되는 셀들의 수가 전력 제어 결합기들의 수보다 더 크다면, 제어 흐름은 단계(424)로 진행한다.

[0041] 단계(424)에서, 복조기 핑거에 할당되는 가장 약한 신호가 식별되고, 제어 흐름은 신호 경로가 할당해제되는, 단계(418)로 진행한다.

[0042] 도 5는 다이버시티 수신기들에 대한 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당 동작들을 사용하여 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다중경로 신호들의 수신을 최대화할 수 있는 예시적인 수신기 장치의 다이어그램이다. 제어 프로세서(502)는 도시되는 바와 같은 무선 모뎀(504), 송신기(506) 및 안테나(508)를 통해 무선 접속을 구축한다. 예시적인 실시예에서, 무선 모뎀(504) 및 송신기(506)는 cdma2000 규격에 따라 동작한다. 대안적으로, 무선 모뎀(504) 및 송신기(506)는 IS-95, W-CDMA 또는 EDGE와 같은 다른 무선 표준들에 따라 동작할 수 있다.

[0043] 제어 프로세서(502)는 다이버시티 수신기들에 대한 최적의 탐색 및 복조기 핑거 할당 동작들을 사용하여 수신 체인들의 다이버시티를 강조함으로써 다중경로 신호들의 수신을 최대화할 것을 제어 프로세서(502)에 지시하는 코드 또는 명령들을 가지는 메모리(510) 및 다이버시티 수신기(512)에 접속된다. 메모리(510)는 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM 또는 당해 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체나 컴퓨터 판독가능한 매체를 포함할 수 있다.

[0044] 예시적인 실시예에서, 제어 프로세서(502)는 신호 강도 및 셀 다이버시티에 따른 복조기 핑거 할당을 위해 도 4의 단계들에 따라 메모리(510)에 저장된 명령들을 실행한다. 다음으로, 제어 프로세서(502)는 필요하다면, 수신 체인 다이버시티를 달성하기 위해 메모리(510)에 저장된 명령들을 실행하여 신호 경로들을 재할당한다. 제어 프로세서(502)는 다이버시티 수신기(512)의 구조에 의존하는 복조기 핑거 할당을 수행할 때 전력 제어 결합기들의 이용 가능성을 고려하기 위해서 메모리(510)에 저장된 명령들을 실행할 수 있다.

[0045] 이와 같이, 무선 통신 시스템에서 다이버시티 탐색 및 복조기 핑거 할당을 위한 신규하고 개선된 방법 및 장치가 설명되었다. 당업자는 정보 및 신호들이 여러 상이한 기술들(technologies 및 techniques) 중 임의의 기술을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수 있는 데이터, 지시들, 명령들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자계장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들 또는 이들의 임의의 결합으로 표현될 수 있다.

[0046] 당업자라면, 여기서 개시되는 실시예들과 관련하여 설명된 여러 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들의 결합으로 구현될 수 있다는 것 또한 알 것이다. 이러한 하드웨어 및 소프트웨어의 상호교환성을 명확히 나타내기 위해서, 여러 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 일반적으로 이들의 기능성과 관련하여 상기 설명되었다. 이러한 기능성은 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지는 전체 시스템 상에 부과되는 설계 제약들 특정 애플리케이션에 의존한다 . 당업자는 각각의 특정 애플리케이션에 대해 가변적인 방법들로 상기 설명된 기능성을 구현할 수 있지만, 그러한 구현 결정들이 본 발명의 범위로부터의 이탈을 야기하는 것으로 해석되어서는 아니된다.

[0047] 여기서 개시되는 실시예들과 연관하여 설명된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 여기서 설명된 기능들을 수행하도록 설계되는 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 반도체(ASIC), 필드 프로그램어블 게이터 어레이(FPGA) 또는 다른 프로그램어블 논리 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 장치, 이산 하드웨어 컴포넌트들 또는 이들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 대안적으로 상기 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 장치들의 결합, 예를 들어, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연결된 하나 이상의 마이크로프로세서들 또는 임의의 다른 이러한 구성으로 구현될 수 있다.

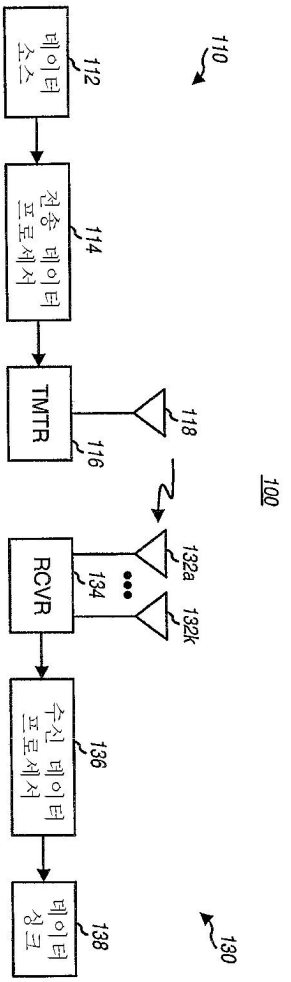
[0048] 여기서 개시되는 실시예들과 관련하여 설명된 방법이나 알고리즘의 단계들은 하드웨어나, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈 또는 그 둘의 결합으로 직접 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드디스크, 이동식 디스크, CD-ROM 또는 당해 기술분야에 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체가 프로세서에 커플링됨으로써, 그 프로세서는 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 그 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안적으로, 저장 매체는 프로세서로 통합될 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC는 수신기 유닛에 상주할 수 있다. 대안적으로, 프로세서와 저장 매체는 사용자 단말 내의 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다.

[0049] CDMA 전화들의 맥락에서 설명된 개시된 실시예들은 PCS(Personal Communication systems), WLL(wireless local loop), PBX(private branch exchange) 또는 다른 공지된 시스템들과 같은, 다른 타입의 통신 시스템들 및 변조 기술들에 적용될 수 있음을 이해해야 한다. 또한, TDMA 및 FDMA와 같은 다른 잘 알려진 전송 변조 방식들 및 다른 확산 스펙트럼 시스템들을 활용하는 시스템들이 개시되는 실시예들을 이용할 수 있다.

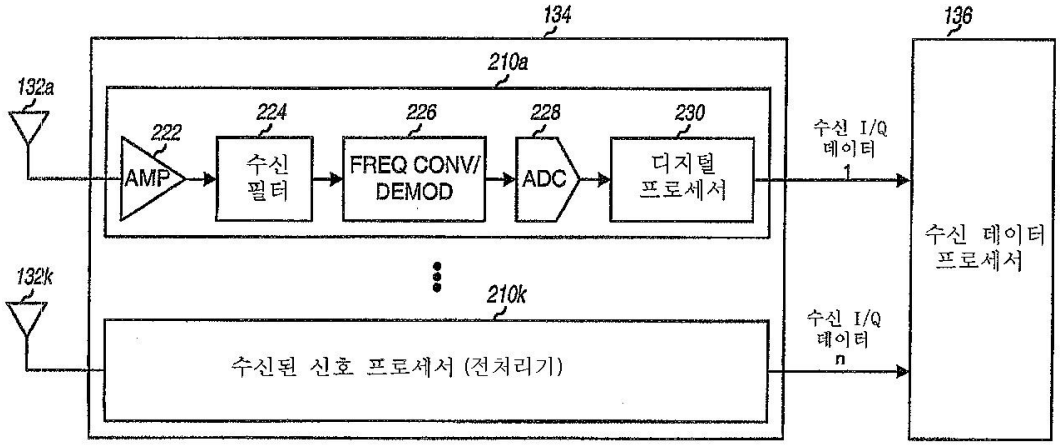
[0050] 개시되는 실시예들에 대한 상기 설명은 당업자가 본 발명을 이용 및 실시할 수 있도록 제공되었다. 이러한 실시예들에 대한 다양한 수정들이 당업자에게는 용이하게 명백해질 것이고, 여기서 정의되는 포괄적인 원리들은 본 발명의 사상이나 범위로부터 벗어나지 않으면서 다른 실시예에도 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기서 도시되는 실시예들로 제한되는 것으로 의도되지 않으며 여기서 개시되는 원리들 및 신규한 특징들과 일관되는 최광의의 범위에서 해석되어야 한다.

도면

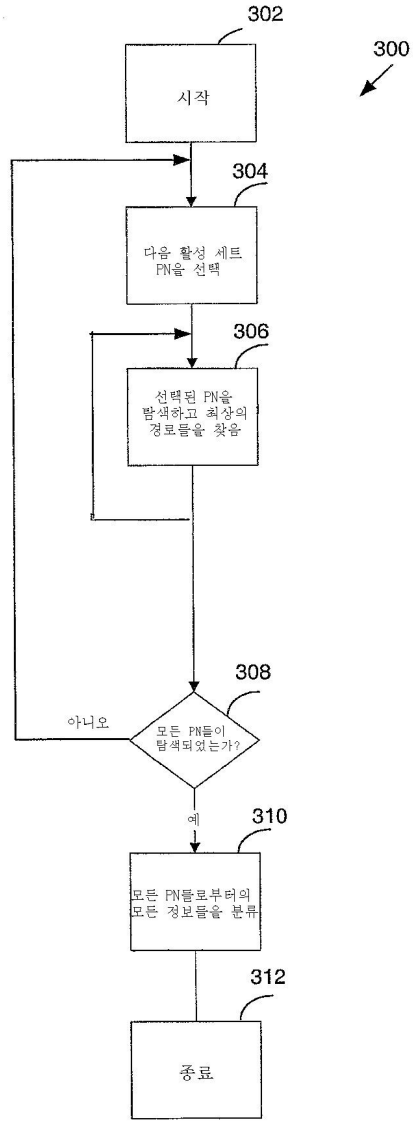
도면1


데이터 소스
112
110
전송 데이터 프로세서
114
TMTR
116
118
100
RCVR
134
132a
132k
수신 데이터 프로세서
136
데이터 싱크
138
130

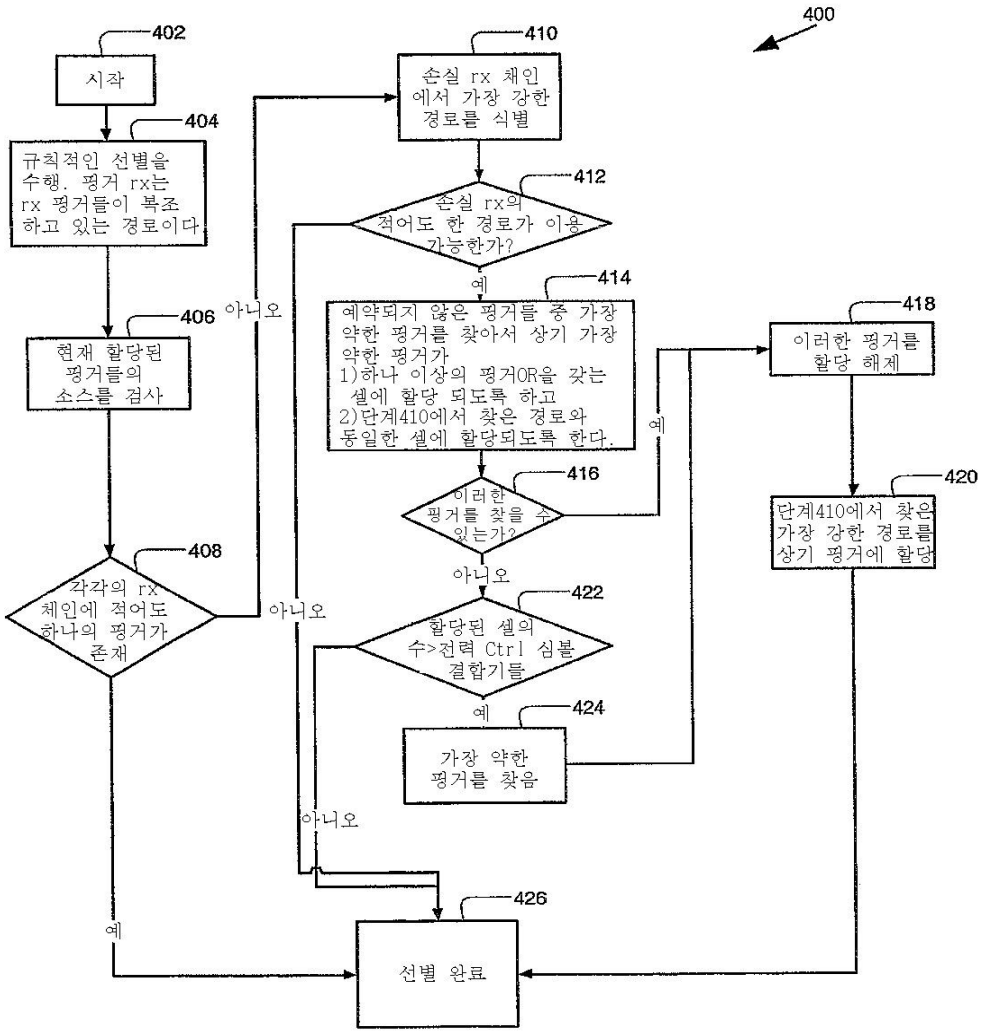
도면2


134
136
210a
132a
222
AMP
224
수신 필터
226
FREQ CONV/ DEMOD
228
ADC
230
디지털 프로세서
수신 I/Q 데이터 1
수신 데이터 프로세서
132k
210k
수신된 신호 프로세서 (전처리기)
수신 I/Q 데이터 n

도면3


300
302
시작
304
다음 활성 세트 PN을 선택
306
선택된 PN을 탐색하고 최상의 경로들을 찾음
308
모든 PN들이 탐색되었는가?
아니오
예
310
모든 PN들로부터의 모든 정보들을 분류
312
종료

도면4


400
402
시작
404
규칙적인 선별을 수행. 펑거 rx는 rx 펑거들이 복조하고 있는 경로이다
406
현재 할당된 펑거들의 소스를 검사
408
각각의 rx 체인에 적어도 하나의 펑거가 존재
410
손실 rx 체인에서 가장 강한 경로를 식별
412
손실 rx의 적어도 한 경로가 이용 가능한가?
414
예약되지 않은 펑거들 중 가장 약한 펑거를 찾아서 상기 가장 약한 펑거가
1)하나 이상의 펑거OR을 갖는 셀에 할당 되도록 하고
2)단계410에서 찾은 경로와 동일한 셀에 할당되도록 한다.
416
이러한 펑거를 찾을 수 있는가?
418
이러한 펑거를 할당 해제
420
단계410에서 찾은 가장 강한 경로를 상기 펑거에 할당
422
할당된 셀의 수>전력 Ctrl 심볼 결합기들
424
가장 약한 펑거를 찾음
426
선별 완료
아니오
예

도면5

