

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 7/06
H04B 7/04

(11) 공개번호 10-2005-0021454
(43) 공개일자 2005년03월07일

(21) 출원번호	10-2005-7000505	(87) 국제공개번호	WO 2004/012362
(22) 출원일자	2005년01월11일		
번역문 제출일자	2005년01월11일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2003/022593		
국제출원출원일자	2003년07월18일		

(30) 우선권주장	10/205,685	2002년07월26일	미국(US)
(71) 출원인	퀄컴 인코포레이티드 미국 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브5775 (우 92121-1714)		
(72) 발명자	왈리스,마크 미국 01730 매사추세츠 베드포드 마텔 레인 7 룬드바이,스테인,에이. 미국 92075 캘리포니아 슬라나 비치 노쓰 그라나도스 애브뉴 716		
(74) 대리인	남상선		

심사청구 : 없음

(54) 전송 다이버시티 시스템

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 더 상세하게는, 전송 다이버시티 시스템 내의 모든 원격국들에 전송 다이버시티와 연관된 이득들을 제공하는 것에 관한 것이다.

배경기술

무선 통신 분야는 예를 들어 코드없는 전화기들, 페이징, 무선 로컬 루프들, 개인 정보 단말기(PDA), 인터넷 전화기, 및 위성 통신 시스템을 포함하는 많은 애플리케이션들을 갖는다. 특히 중요한 애플리케이션은 원격 가입자들에 대한 셀룰러 전화기 시스템들이다. 여기에서 사용될 때, 용어 "셀룰러(cellular)" 시스템은 셀룰러 또는 PCS 주파수들을 사용하는 시스템을 포함한다. 다양한 공중을 통한 인터페이스들이 예를 들어 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 및 코드 분할 다중 액세스(CDMA)를 포함하는 셀룰러 전화 시스템에 대해 개발되어 왔다. 이런 상황에서, 예를 들어 개선된 이동 전화 서비스(AMPS), 모바일을 위한 글로벌 시스템(GSM), 및 잠정 표준 95(IS-95)를 포함하는 다양한 국내 및 국제 표준들이 만들어졌다. IS-95 및 이의 파생 표준들인 IS-95A, IS-95B, ANSI J-STD-008(집합적으로 IS-95로 통칭됨), 및 높은-데이터-속도(high-data-rate) 시스템들이 원격통신 산업 연합(TIA) 및 다른 공지의 표준들에 의해 공표되었다.

IS-95 표준의 사용에 따라 구성된 셀룰러 전화 시스템은 매우 효율적이고 견고한 셀룰러 전화 서비스를 제공하기 위해 CDMA 신호 처리 기술들을 사용한다. 실질적으로 IS-95 표준의 사용에 따라 구성된 예시적인 셀룰러 전화 시스템은 미국 특허 제 5,103,459 및 4,901,307에 기술되어 있고, 상기 특허들은 본 발명의 양수인에게 양도되어 있고 본 명세서에 참조로서 편입되어 있다. CDMA 기술을 이용하는 예시적인 시스템은 TIA에 의해 발표된 cdma2000 ITU-R 무선 전송 기술(RTT) 후보 제안(여기에서 cdma2000으로 지칭됨)이다. cdma2000에 대한 표준은 IS-2000의 초안 버전에 제공되어 있고, TIA에 의해 승인되었다. 다른 CDMA 표준은 문서 번호 3G TS 25.211, 3G TS 25.212, 3G TS 25.213, 및 3G TS 25.214인 3세대 파트너쉽 프로젝트 "3GPP"에 구현되어 있는 바와 같은 W-CDMA 표준이다.

위에 인용된 원격 통신 표준들은 단지 구현될 수 있는 다양한 통신 시스템 중 일부에 대한 예시들이다. 상기 시스템들 대부분은 현재 단일 원격국으로의 순방향 링크 전송을 위해 단일 안테나를 사용하도록 구성되어 있지만, 본질적으로 다수의 안테나들도 단일 원격국으로의 순방향 링크 전송을 위해 사용될 것이라고 예상된다. 다수의 안테나들은 순방향 링크의 품질을 증가시키는 전송 다이버시티(TD)를 제공한다. 순방향 링크의 품질이 개선될 때, 더 적은 전송 전력이 원격국으로 정보를 전달하기 위해 요구된다. 따라서, 더 많은 정보가 동일한 전송 전력을 사용하여 전달될 수 있고, 링크의 전체 데이터 스트루트가 증가된다. 여기에서 사용될 때, 용어 "순방향 링크"는 기지국으로부터 원격국으로의 전송을 지칭하고, 용어 "역방향 링크"는 원격국으로부터 기지국으로의 전송을 지칭한다.

전송 다이버시티 시스템에서, 안테나 위상 정보 및 진폭 정보는 각각의 안테나로부터 전송된 파일럿 채널을 통해 원격국에 의해 얻어진다. 안테나들 중 하나는 주요 안테나로 고려되는 반면, 다른 안테나들은 보조 안테나들로 고려된다. 설명을 용이하게 하기 위해, 다음의 실시예들은 2개의 안테나 시스템으로 기술될 것이다. 안테나들의 수는 여기에 기술된 실시예들의 범위에 영향을 미치지 않으면서도 확장될 수 있다.

전송 다이버시티를 제공하는 시스템들의 사용에 따라 문제가 발생한다. 즉, 통신 시스템이 다수의 안테나들을 이용하여 업그레이드될 수 있지만, 개별적인 사용자들에 의해 동작된 원격국들은 시스템 업그레이드에 보조를 맞출 수 없을 수 있다. 현재의 기술 상태는 주요 채널만을 사용하여 비-TD 원격국을 지원할 수 있는 시스템을 계획하고 있다. 거의 모든 무선 통신 시스템이 원격국으로부터 서비스 중인 기지국으로의 정보를 특성화하는 전송을 요구하기 때문에, TD 기지국에 비-TD 원격국으로의 전송이 단지 주요 채널을 통해 전송되어야 한다는 것이 쉽게 통보될 수 있다. 그에 따라 기지국에서의 변조는 그 후에 변화될 수 있다.

그러나, 주요 채널만을 통해 비-TD 원격국으로 전송하는 현재의 방법은 결점이 있다. 상기 결점은 비-TD 원격국 및 TD 원격국 모두가 전송 다이버시티를 갖는 시스템에서 동작하고 있을 때 안테나 전송 경로들 사이의 해로운 간섭 효과들로부터 발생한다. 예를 들어 CDMA와 WCDMA와 같은 확산 스펙트럼 통신 시스템에서, 윌쉬 코드 시퀀스들과 같은 직교 및 의사-직교 코드들이 순방향 링크를 통해 각각의 원격국으로 송신되는 정보를 채널화하기 위해 사용된다. 다시 말하자면, 윌쉬 코드 시퀀스들은, 동일한 시간 지속시간 동안 동일한 주파수 상에서, 시스템으로 하여금 각각에 상이한 직교 또는 의사-직교 코드가 할당된 다수의 사용자들을 오버레이(overlay)하도록, 순방향 링크 상에서 사용된다.

따라서, 하나의 안테나 전송으로부터 발생한 신호들은 직교하고, 이러한 직교 신호들 사이의 간섭의 진폭(magnitude)은 상관된다(correlated). 그러나, 다수의 안테나들로부터 발생한 신호들이 직교할 수 있을지라도, 하나의 안테나 전송 경로와 다른 안테나 전송 경로 사이의 간섭의 진폭은 상관되지 않는다. 만일 다양한 안테나 경로들 사이의 간섭의 진폭이 상관되지 않는다면, 다수의 경로들을 조합하여 발생하는 전송 이득들은 더 이상 비-TD 원격국들에 대해 제공되지 않는다. 이러한 현상의 더 상세한 설명이 이하 설명된다.

전송 다이버시티를 갖는 기지국이 동일한 시간 지속시간 동안, 그리고 동일한 주파수들을 통해 TD 원격국들과 비-TD 원격국들 모두에 전송되고 있을 것이기 때문에, 비-TD 원격국의 성능은 TD 원격국들 사이에서 동작하고 있을 때 크게 영향을 받는다. 따라서, 수신된 순방향 링크 전송의 품질을 손상시키지 않는 방식으로 비-TD 원격국이 전송 다이버시티 시스템 내에서 동작하도록 하는 방법 및 장치가 요구된다.

발명의 상세한 설명

전술한 요구를 지원하기 위한 방법 및 장치들이 제공된다. 일 측면에서, 비-전송 다이버시티 수신기에 전송 다이버시티 이득을 제공하는 장치가 제공되는데, 상기 장치는: 단일 변조 심볼들 스트림이 적어도 2개의 변조 심볼들의 시간에 따라-변화하는 스트림들로 변환되도록 단일 변조 심볼들 스트림으로의 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하는 스위칭 장치; 및 적어도 2개의 변조 심볼들의 시간에 따라-변화하는(time-varying) 스트림들 각각을 비-전송 다이버시티 수신기에 전송하는 적어도 2개의 안테나들을 포함한다.

다른 측면에서, 비-전송 다이버시티 수신기에 전송 다이버시티 이득들을 제공하는 방법이 제공되는데, 상기 방법은: 제 1 전송 신호를 형성하기 위해 변조 심볼들의 스트림으로의 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 제 1 시간에 따라-변화하는 변환으로부터의 상이한 상대 위상을 갖는 단계; 및 제 1 전송 신호 및 제 2 전송 신호를 비-전송 다이버시티 수신기에 전송하는 단계를 포함한다.

다른 측면에서, 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 중에서 비-전송 다이버시티 원격국들이 동작하도록 하는 장치가 제공되는데, 상기 장치는: 변조 심볼들의 스트림들로의 적어도 4개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하는 스위칭 장치로서, 상기 제 1 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고 상기 나머지 변조 심볼들 스트림들은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 스위칭 장치; 및 변조 심볼들의 변환된 스트림들 각각을 전송하는 적어도 2개의 안테나들을 포함한다.

다른 측면에서, 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 사이에서 비-전송 다이버시티 원격국들이 동작하도록 하는 방법이 제공되는데, 상기 방법은: 제 1 전송 신호의 일부를 형성하도록 주요 변조 심볼들 스트림 및 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 방법은: 상기 주요 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고 제 2 변조 심볼들 스트림은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 단계; 제 2 전송 신호의 일부를 형성하도록 주요 변조 심볼들 스트림 및 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 2 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 제 1 시간 변환으로부터의 상이한 상대 위상을 갖는 단계; 제 1 전송 신호의 다른 부분을 형성하기 위해 제 3(tertiary) 변조 심볼들 스트림으로의 제 3 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 제 3 변조 심볼들 스트림은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 단계; 제 2 전송 신호의 다른 부분을 형성하기 위해 제 3 변조 심볼들 스트림으로의 제 4 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계; 및 비-전송 다이버시티 원격국 및 전송 다이버시티 원격국으로 제 1 전송 신호 및 제 2 전송 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

도면의 간단한 설명

- 도 1은 무선 통신 네트워크의 다이어그램이다.
- 도 2는 레이크 수신기 핑거들(RAKE receiver fingers)에서 탐지된 비-전송 다이버시티 신호들을 도시한다.
- 도 3은 레이크 수신기 핑거들에서 탐지된 전송 다이버시티 신호들을 도시한다.
- 도 4A는 비-TD 원격국들에 전송 다이버시티를 제공하는 장치의 블록 다이어그램이다.
- 도 4B는 비-TD 원격국들과 TD 원격국들 사이의 공존을 허용하는 장치의 블록 다이어그램이다.
- 도 5A는 스위칭 장치의 실시예를 사용하는 2개의 안테나들 출력의 그래프이다.
- 도 5B는 다른 스위칭 장치의 실시예를 사용하는 2개의 안테나들 출력의 그래프이다.

실시예

도 1에 도시되어 있는 바와 같이, 무선 통신 네트워크(10)는 일반적으로 다수의 원격국들(가입자 유닛들 또는 이동국들 또는 사용자 장치로도 지칭됨)(12a-12d), 다수의 기지국들(기지국 트랜시버들(BTS들) 또는 노드 B로도 지칭됨)(14a-14c), 기지국 제어기(BSC)(무선 네트워크 제어기 또는 패킷 제어 기능으로도 지칭됨)(16), 이동 스위칭 센터(MSC 또는 스위치(18), 패킷 데이터 서비스 노드(PDSN) 또는 상호 네트워킹 기능(IWF)(20), 공중 전화망(PSTN)(22)(통상적으로 전화 회사), 및 인터넷 프로토콜(IP) 네트워크(24)(통상적으로 인터넷)를 포함한다. 간략화를 위해, 4개의 원격국들(12a-12d), 3개의 기지국들(14a-14c), 하나의 BSC(16), 하나의 MSC(18), 및 하나의 PDSN(20)이 도시되어 있다. 당업자는 임의의 개수의 원격국들(12), 기지국들(14), BSC들(16), MSC들(18), 및 PDSN들(20)이 있을 수 있다는 것을 이해할 것이다.

일 실시예에서, 무선 통신 네트워크(10)는 패킷 데이터 서비스 네트워크이다. 원격국들(12a-12d)은 휴대용 전화기, IP-기반의 웹 브라우저 애플리케이션들에 연결된 셀룰러 전화기, 연관된 핸드프리 카 키트들을 가진 셀룰러 전화기, IP-기반 웹 브라우저 애플리케이션을 운영하는 개인 정보 단말기(PDA), 휴대용 컴퓨터에 통합된 무선 통신 모듈, 또는 무선 로컬 루프 또는 미터 관독 시스템에서 발견될 수 있는 바와 같은 고정 위치 통신 모듈과 같은 임의의 개수의 상이한 타입의 무선 통신 디바이스일 수 있다. 대부분의 일반적인 실시예에서, 원격국들은 임의의 통신 유닛 타입일 수 있다.

원격국들(12a-12d)은 바람직하게는 예를 들어 EIA/TIA/IS-707 표준에 기술된 바와 같은 하나 이상의 무선 패킷 데이터 프로토콜을 수행하도록 구성될 수 있다. 특정한 실시예에서, 원격국들(12a-12d)은 IP 네트워크(24)로 예정된 IP 패킷들을 생성하고 상기 IP 패킷들을 단대단 프로토콜(PPP)을 사용하여 프레임들로 캡슐화한다.

일 실시예에서, IP 네트워크(24)는 PDSN(20)에 연결되고, PDSN(20)은 MSC(18)에 연결되고, MSC는 BSC(16) 및 PSTN(22)에 연결되며, BSC(16)는 예를 들어 E1, T1, 비동기 변환 모드(ATM), 인터넷 프로토콜(IP), 단대단 프로토콜(PPP), 프레임 릴레이, 높은 비트 속도 디지털 가입자 회선(HDSL), 비대칭 디지털 가입자 회선(ADSL), 또는 다른 일반적인 디지털 가입자 회선 장비 및 서비스(xDSL)를 포함하는 다수의 공지된 프로토콜 중 임의의 것에 따라 음성 및/또는 데이터 패킷들의 전송을 위한 구성된 무선 회선을 통해 기지국들(14a-14c)에 연결된다. 특정한 실시예에서, BSC(16)는 PDSN(20)에 직접 연결되고, MSC(18)는 PDSN(20)에 연결되지 않는다.

통상적인 무선 통신 네트워크(10) 동작 동안, 기지국들(14a-14c)은 전화 호출들, 웹 브라우징, 또는 다른 데이터 통신에 사용된 다양한 원격국들(12a-12d)로부터의 업링크 신호들 세트를 수신하고 복조한다. 소정의 기지국(14a-14c)에 의해 수신된 각각의 업링크 신호는 기지국(14a-14c) 내에서 처리된다. 각각의 기지국(14a-14c)은 다운링크 신호들 세트를 변조하고 원격국들(12a-12d)에 전송함으로써 다수의 원격국들(12a-12d)과 통신할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 기지국(14a)은 제 1 및 제 2 원격국들(12a, 12b)과 동시에 통신하고, 기지국(14c)은 제 3 및 제 4 원격국들(12c, 12d)과 동시에 통신한다. 생성된 패킷들은 BSC(16)로 포워드되고, 상기 BSC는 호출(call) 자원 할당, 및 하나의 기지국(14a-14c)으로부터 다른 기지국(14a-14c)으로의 특정 원격국(12a-12d)에 대한 호출의 소프트 핸드오프의 조직(orchestration)을 포함하는 이동성 관리 기능을 제공한다. 예를 들어, 원격국(12c)은 2개의 기지국들(14b, 14c)과 동시에 통신한다. 결과적으로, 원격국(12c)이 기지국들 중 하나(14c)와 충분히 멀리 이동할 때, 상기 호출은 다른 기지국(14b)으로 핸드오프될 것이다.

만일 전송이 통상적인 전화 호출이라면, BSC(16)는 상기 수신된 데이터를 PSTN(22)와의 인터페이스를 위해 부가적인 라우팅 서비스들을 제공하는 MSC(18)에 라우팅할 것이다. 만일 전송이 IP 네트워크(24)로 예정된 데이터 호출과 같은 패킷-기반 전송이라면, MSC(18)는 상기 데이터 패킷들을 PDSN(20)으로 라우팅할 것이고, 상기 PDSN은 상기 패킷들을 IP 네트워크(24)로 송신할 것이다. 특이적으로, BSC(16)는 상기 패킷들을 PDSN(20)에 직접 라우팅할 것이고, 상기 PDSN은 상기 패킷들을 IP 네트워크(24)에 송신한다.

WCDMA 시스템에서, 무선 통신 시스템 구성요소들의 용어는 상이하지만, 기능은 동일하다. 예를 들어, 기지국은 UTMS 지상(Terrestrial) 무선 액세스 네트워크(U-TRAN)에서 동작하는 무선 네트워크 제어기(RNC)로도 지칭될 수 있고, 상기 "UTMS"는 유니버설 이동 전화 시스템의 머리글자이다.

통신 시스템에서 전송된 신호들은 본질적으로 채널 노이즈와 간섭과 같이 악화되지 쉽다. 채널 노이즈와 간섭 레벨에 따라, 전송된 데이터는 수신기에서 수신가능할 수도 있고, 아닐 수도 있다. 다양한 에러 제어 코딩(ECC), 채널로

부터의 노이즈 및 간섭에 대해 전체적인 통신 시스템의 견고함(robustness)을 증가시키는 기술들이 존재한다. 상기 기술들의 배경인 기본 사상은 전송된 데이터 스트림에 리던던트 정보를 도입하는 것이다. 만일 에러들이 전송된 신호의 수신시에 발생하였다면, 데이터는 상기 리던던시를 사용함으로써 여전히 복원될 수 있다.

ECC 기술의 예는 컨볼루션 코딩이다. 컨볼루션 코딩에서, 이진 데이터 비트들은 유한 상태 기계(FSM)에 입력되고, 상기 기계는 매 입력 데이터 비트마다 하나 이상의 이진 출력을 생성한다. 상기 FSM의 출력들은 코드 심볼들로 지칭된다. 상기 FSM을 만드는 통상적인 방법은 하나 이상의 컨볼루션 인코더들, 즉 유한체(Galois Field, GF)(2)에서의 연산을 사용하여 동작하는 유한 임펄스 응답(FIR) 이진 디지털 필터들을 통해서이다. 만일 코드 심볼들이 노이즈가 있는 채널을 통해 전송되는 동안 노이즈 및 간섭에 의해 손상된다면, 데이터 비트들은 손상된 코드 심볼들에 기초하여 적당한 추론(inference)을 통해 복원가능할 수 있다. 상기 추론은 코드 심볼들이 "리던던트(redundant)"이기 때문에, 즉 상기 코드 심볼들이 입력 데이터 비트들뿐만 아니라 FSM의 "내부 상태(internal state)"에 대한 정보를 포함하고 있기 때문에, 가능하다. 예를 들어, 통상적으로 비터비 알고리즘이나 스택 알고리즘과 같은 트렐리스(Trellis) 디코딩 알고리즘들로 지칭되는, 수신된 코드 심볼들로부터 입력 데이터 비트들을 최적으로 추론하는 방법들이 공지되어 있다.

다른 ECC 기술들의 예는 터보 코딩이다. 터보 코딩은 2개 이상의 컨볼루션 인코더들을 병렬, 직렬, 또는 이들의 조합으로 사용한다. 생성된 코드 심볼들의 시퀀스는 또한 입력 데이터 비트에 대한 리던던트 정보를 포함한다. 나아가, 수신된 코드 심볼들로부터 입력 데이터 비트를 최적으로 추론하는 방법들이 공지되어 있고, 통상 터보 디코딩 알고리즘으로 지칭된다.

통상적인 통신 시스템에서, "소스(source)"는 예를 들어 음성이나 데이터 "트래픽"을 나타내는 정보 비트들의 스트림을 생성한다. 이러한 비트들 스트림은 세분되고 그룹핑되고, 다양한 제어 비트들이 부가되며, 그 결과물은 전송하기에 적당한 형태로 패킹된다. 음성 및 데이터 트래픽은 예를 들어 프레임들, 패킷들 및 서브패킷들과 같은 다양한 형태로 전송될 수 있다. 여기에 기술된 실시예들의 범위는 다양한 전송 형태들 중에서 임의의 것을 사용하여 모든 무선 통신 시스템들로 확장된다. 그러나, 설명을 용이하게 하기 위해, 용어 "프레임"은 여기에서 트래픽이 전달되는 전송 형태를 기술하기 위해 사용될 것이다.

통상적인 CDMA 확산 스펙트럼 통신 시스템에서, 비트들을 포함하는 프레임들은 이진 코드 심볼들 시퀀스를 생성하기 위해 컨볼루션 코딩되거나 터보코딩되고, 반복되며, 펄싱된다. 생성된 코드 심볼들은 변조 심볼들 프레임을 얻기 위해 인터리빙된다. 인터리버의 출력은 여기에서 변조 심볼들로 지칭된다. 그 후에 변조 심볼들은 월쉬 코드로 커버되고 직교-위상 브랜치 상의 파일럿 시퀀스와 조합되고, PN-확산되고, 기저대역 필터링되며, 전송 반송파 신호 상으로 변조된다.

상기 신호는 다수의 전송 경로들을 통해 수신기에 전파되어, 자체 진폭, 위상 및 시간 지연을 각각 갖는 다수의 성분들의 중첩으로서 수신된다. 이러한 다수의 전송 경로들은 "다중경로들(multipaths)"로 지칭되고, 전송 경로에 제공된 반사 유발 객체(reflection off object)들에 의해 통상적으로 유발된다. 수신기에서, 신호는 탐색기 및 레이크 프로세서에 공급되기 전에 정합-필터링되고, 샘플링되고, 디지털화되며, 조합 기저대역으로 다운-컨버팅된다. 탐색기는 통상적으로 수신된 신호 내의 다중경로 성분들의 시간 지연들을 결정한다. 레이크 프로세서는 다수의 "핑거들(fingers)"을 포함하고, 상기 핑거들 각각은 특정 다중경로 성분의 시간 지연으로 동기화된다. 각각의 레이크 핑거는 핑거의 특정 시간 지연으로 동기화된 PN 코드를 사용하여 샘플링되고 디지털화된 파형을 PN-확산해제(despread)하도록 구성된다. 부가적으로, 각각의 레이크 핑거는 직교 파일럿 심볼들로부터 변조 심볼들을 분리하기 위해 월쉬 디-커버링(de-covering)을 수행할 수 있다.

수신된 변조 및 파일럿 심볼들은 길이 L의 복소 벡터들인데, 여기에서 L은 레이크 프로세서 내의 핑거들 개수이다. L개의 레이크 핑거들이 수신된 신호 내의 L개의 상이한 다중경로 성분들에 할당되는 경우, 이 상황은 종종 다중경로 다이버시티로 지칭된다.

동일한 변조 심볼들이 상이한 주파수 대역들이나 상이한 반송파들을 통해 전송될 때, 레이크 핑거들은 상이한 반송파들을 상의 상이한 다중경로 성분들에 할당된다. 상기 방법은 주파수 또는 반송파 다이버시티로 지칭된다.

동일한 변조 심볼들이 미래의 프레임들이나 시간 슬롯들로 반복되거나 재전송되는 경우, 레이크 핑거들은 상이한 시간 슬롯들 상의 상이한 다중경로 성분들에 할당된다. 이는 종종 시간 다이버시티로 알려져 있다.

다수의 공간적으로 분리된 안테나들이 전송을 위해 사용되는 경우, 레이크 핑거들은 상이한 안테나들로부터 수신된 상이한 다중경로 성분들에 할당된다. 상기 방법은 전송, 공간 또는 안테나 다이버시티로 알려져 있다. 예를 들어, 만일 L_1 개의 레이크 핑거들이 제 1 안테나 상의 다중경로 성분들에 할당되고 L_2 개의 레이크 핑거들이 제 2 안테나 상의 다중경로 성분들에 할당되는 경우, $L = L_1 + L_2$ 이다. 전송 다이버시티에 있어서, 추가의 변조 심볼들이 수신기에 전송될 수 있고, 이는 시스템의 데이터 스트루트를 증가시킨다. 덧붙여, 전송 다이버시티는 택일적인 신호 경로들을 제공함으로써 노이즈 및 간섭에 대한 통신 시스템의 견고함을 증가시킨다. 예를 들어, 만일 하나의 안테나로부터 원거리국으로의 전송이 물리적인 장애, 즉 나무나 빌딩 때문에 실패하는 경우, 이 대신에 다른 안테나로부터의 전송이 원거리국에 도달할 가능성이 있다. 따라서, 전송 다이버시티는 접속의 신뢰성을 증가시키고, 이는 평균적으로 더 적은 전송 전력을 요구한다.

cdma2000 표준에서, 2개의 전송 다이버시티 시스템 타입이 제안된다. 첫번째 타입의 전송 다이버시티 시스템은 직교 전송 다이버시티(OTD) 시스템으로 지칭되는데, 여기에서 짝수로 넘버링된 변조 심볼들이 제 1 안테나를 통해 전송되고, 홀수로 넘버링된 변조 심볼들은 제 2 안테나를 통해 전송된다. 따라서, 변조 심볼들 중 절반씩 각각의 안테나를 통해 송신된다. 안테나들로부터의 전송들은 각각의 안테나에 대해 상이한 월쉬 코드들을 사용함으로써 분리된다.

두번째 타입의 전송 다이버시티 시스템은 공간-시간 확산(STS) 시스템으로 지칭된다. STS 시스템에서, 모든 변조 심볼들은 모든 안테나들을 통해 송신된다. 안테나들로부터의 전송들은 "알라무티(Alamouti)" 매트릭을 사용하여 변조되는데, 상기 매트릭스는 2개의 변조 심볼들의 분리와 조합이 원격국에 의해 동시에 되도록 한다.

전송 다이버시티를 위해 구성된 시스템들 내에서 동작하는 비-TD 원격국들에 문제가 발생한다. 전송 다이버시티를 갖는 시스템에서, 하나의 경로 내의 신호들은 직교하고 직교 신호들 사이의 간섭은 신호의 진폭에 따라 상관된다. 그러나, 다수의 안테나 경로들을 통한 신호들이 직교할지라도, 하나의 안테나 전송 경로와 다른 안테나 전송 경로 사이의 간섭은 반드시 상관되는 것은 아니다. 만일 다양한 안테나 경로들 사이의 간섭의 진폭이 상관되지 않는다면, 다중경로들을 조합하여 발생하는 전송 이득들은 더 이상 존재하지 않는다.

이러한 상관 현상의 예로서, 단일 안테나를 갖는 비-TD 시스템이 수신기에 전송한다고 가정한다. 수신기는 A_1 의 신호 세기를 가지고 A_1 의 10%인 노이즈를 갖는 신호를 인식한다. 이 경우, 신호 대 잡음비(SNR)는: $S/N = A_1/0.10A_1=10$ 이다.

신호 및 잡음은 상기 예에서 상관되어 있다. 2개의 안테나들을 갖는 TD 시스템은 수신기에 전송하기 위해 상기 안테나들 중 하나를 사용한다고 가정한다. 수신기는 A_1 의 신호 세기를 가지고 (A_1+A_2) 의 10%인 노이즈를 갖는 신호를 인식하는데, 여기에서 A_2 는 다른 수신기에 전송할 제 2 안테나의 신호 세기이다. 이 경우, 신호 대 잡음비(SNR)는: $S/N = A_1/0.10(A_1+A_2)=10A_1/(A_1+A_2)$ 이다. 신호와 노이즈는 A_2 의 영향 때문에 상관되지 않는다.

도 2 및 도 3은 전송할 현상을 도시한다. 도 2에서, 레이크 프로세서는 스크램블링 코드의 첫번째 시간 오프셋에서 수신된 제 1 다중경로 신호(200)에 핑거 1(미도시)을 할당하고, 핑거 2(미도시)를 스크램블링 코드의 두번째 시간 오프셋에서 수신된 제 2 다중경로 신호(210)에 할당한다. 제 1 다중경로 신호(200)는 노이즈로서 제 2 다중경로 신호(210)와 직접 인터페이스하고, 제 2 다중경로 신호(210)는 노이즈로서 제 1 다중경로 신호(200)와 직접 인터페이스한다. 따라서, 만일 제 1 다중경로 신호(200)의 진폭이 감소한다면, 제 2 다중경로 신호(210)에 대해, 신호 대 잡음비(NSR)의 노이즈 성분은 감소한다.

따라서, 만일 하나의 다중경로의 SNR이 감소하고 다른 다중경로의 SNR이 증가한다면, 조합된 다중경로들의 전체 SNR은 전체 NSR이 다중경로들의 최상의 SNR에 의존하기 때문에 증가할 것이다. 이러한 현상은 확산 스펙트럼 통신 시스템에서 다중경로 수신기를 사용하는 장점들 중 하나이다.

그러나, 전송 다이버시티를 갖는 시스템에서, 비-TD 원격국들을 갖는 경우에서와 같이, 상기 현상은 만일 원격국이 2개의 안테나들 모두로부터의 신호를 수신할 수 없다면 사라질 것이다. 도 3에서, 레이크 프로세서는 핑거 1을 제 1 안테나로부터의 제 1 다중경로 신호(310) 및 제 2 안테나로부터의 제 2 다중경로 신호(320)에 할당한다. 레이크 프로세서는 핑거 2를 제 1 안테나로부터의 제 3 다중경로 신호(330) 및 제 2 안테나로부터의 제 4 다중경로 신호(340)에 할당한다. 제 1 안테나와 제 2 안테나 사이의 간섭의 진폭은 상관되지 않는다. 따라서, 만일 제 1 다중경로 신호(310)의 진폭이 감소하면, 제 2 다중경로 신호(320)의 진폭은 동일하게 남아있을 것이다. 만일 제 2 다중경로 신호(320)의 진폭이 동일하게 남아있다면, 제 3 다중경로 신호(330) 및 제 4 다중경로 신호(340)의 SNR에 제 1 다중경로 신호(310)로부터의 감소된 간섭이 전적으로 이익이 되지 않는 것이다. 제 2 다중경로 신호(320)는 핑거 2에서의 수신과 여전히 간섭한다.

전송 다이버시티 시스템에서 동작하고 있는 비-TD 국에 대해, 수신기 핑거들은 예를 들어 제 1 다중경로 신호(310) 및 제 3 다중경로 신호(330)를 포착할 것이지만, 상기 신호들은 제 2 다중경로 신호(320)와 제 4 다중경로 신호(340)의 간섭에 의해 여전히 영향을 받을 수 있다. 따라서, 다중경로 수신기들을 사용하여 발생하는 이득은 비-TD 국들에 대해서는 실현되지 않는다.

현재의 기술 상태는 비-TD 원격국에 신호들을 전송하기 위해 단지 주요 안테나만을 사용함으로써 전송 다이버시티 시스템들 내의 비-TD 원격국을 지원할 수 있고, 이에 따라 비-TD 원격국이 비-TD 원격국에 의해 디코딩될 수 있는 변조 심볼들을 수신하도록 할 것이라는 것이 다시 유의되어야 한다. 그러나, 확산 스펙트럼 통신의 성질 때문에, TD 기지국은 또한 주요 안테나와 보조 안테나 모두를 통해 TD 원격국들에 전송하고 있다. 따라서, 비-TD 원격국은 보조 안테나들로부터 간섭의 진폭이 비-TD 신호와 상관되지 않는 간섭을 수신할 것이다.

여기에 기술된 실시예들은 비-TD 원격국들에 전송 다이버시티와 연관된 이득들을 제공하면서 비-TD 및 TD 원격국들 모두를 지원하는 전송 다이버시티에 대한 것이다. 본 실시예들은 비-TD 원격국들에 전송될 신호들에 대해 시간에 따라-변화하는 변환들을 수행하는 스위칭 장치에 대한 것이다. 일 실시예에서, 시간에 따라-변화하는 변환들이 TD 원격국들에도 수행된다. TD 원격국들로 예정된 신호들에 대해 시간에 따라-변화하는 변환들은 표준들 내에서 공표된 현재의 요건들에 영향을 미치지 않는 실행을 허용한다.

도 4A는 비-TD 원격국들에 전송 다이버시티를 제공하는 장치의 블록 다이어그램이다. 비-TD 원격국에 대해 생성되는 변조 심볼들의 스트림은 스위칭 장치(410)에 입력된다. 스위칭 장치(410) 내에서, 변조 심볼들은 제 1 안테나(420) 또는 제 2 안테나(425)를 통해 전송하기 위해 2개의 스트림들로 분리된다. 제 1 안테나(420)와 제 2 안테나(425)를 통한 전송 전에, 시간에 따라-변화하는 변환이 각각의 스트림에 대해 수행된다. 일 측면에서, 제 1 스트림은 시간에 따라-변화하는 사인 함수(430)에 의해 변조되고 제 2 스트림은 시간에 따라-변화하는 코사인 함수(435)에 의해 변조된다.

도 4B는 비-TD 원격국들과 TD 원격국들 사이의 공존을 허용하는 장치의 블록 다이어그램이다. 변조 심볼들(450)의 스트림은 비-TD 원격국들에 대해 생성되고 변조 심볼들(455 및 457)의 스트림들은 TD 원격국들에 대해 생성된다. 스위칭 장치(459) 내에서, 시간에 따라-변화하는 변환들이 변조 심볼들(450, 455 및 457)의 스트림들에 대해 수행된다. 변조 심볼들(450 및 455)의 스트림은 제 1 안테나(460) 및 제 2 안테나(465)를 통해 전송하기 위해 2개

의 스트림들로 분리된다. 제 1 안테나(460) 또는 제 2 안테나(465)를 통해 전송하기 전에, 시간에 따라-변화하는 변환이 변환 소자(470) 및 변환 소자(472)에 의해 각각의 스트림에 대해 수행된다.

변조 심볼들(457)의 스트림은 제 1 안테나(460) 및 제 2 안테나(465)를 통해 전송하기 위해 2개의 스트림들로 분리된다. 전송 전에, 시간에 따라-변화하는 변환이 변환 소자(474) 및 변환 소자(476)에 의해 각각의 스트림에 대해 수행된다. 본 실시예의 일측면에서, 변환 소자들(470 및 476)은 시간에 따라-변화하는 사인 함수들을 포함할 수 있고, 변환 소자들(472 및 474)은 시간에 따라-변화하는 코사인 함수들을 포함할 수 있다.

도 5A는 사인 및 코사인 생성기들을 사용하는 상기 스위칭 장치를 사용하는 제 1 안테나(420) 및 제 2 안테나(430)의 출력에 대한 그래프이다. 시간($t=0$)에서, 제 1 안테나(420)로부터의 전송들만이 관찰된다. 시간($0 < t < \pi/2$)에서, 제 1 안테나(420)로부터의 전송들의 진폭은 감소되는 반면, 제 2 안테나(430)로부터의 전송들의 진폭이 증가한다. 시간($t=\pi/2$)에서, 제 2 안테나(430)로부터의 전송들만이 관찰된다. 시간($\pi/2 < t < \pi$)에서, 제 2 안테나(430)로부터의 전송들의 진폭이 감소되는 반면, 제 1 안테나(420)로부터의 전송들의 진폭이 증가한다. 도 5B는 단편적인(piecewise) 선형 변환들을 사용하는 스위칭 장치의 다른 실시예를 사용하는 2개의 안테나들의 출력에 대한 그래프이다.

스위칭 장치 내에서 주기적이고 시간에 따라-변화하는 사인 및 코사인 함수들을 모델링할 수 있는 디바이스들을 사용함으로써, 2개의 안테나들 모두에 대해 신호들의 진폭과 간섭을 상관시키는 시간에 따라-변화하는 효과를 생성될 것이다. 다른 측면에서, 예를 들어 튜닝 곡들을 모델링하는 단편적인 선형 함수들과 같은 다른 시간에 따라-변화하는 변환들이 신호들과 간섭을 상관시키기 위해 수행될 수 있다. 따라서, 스위칭 장치의 출력은 본래의 변조 심볼들의 스트림에 대한 시간에 따라-변화하는 변환이다. 만일 각각의 안테나 전송의 상대 위상이 예를 들어 20ms 당 1사이클 프레임과 같은 적당한 속도로 설정된다면, 임의의 특정 위치에서 수신된 신호는 품질이 나쁘지 않다.

상기 실시예들을 실행하는 효과들은 수학적으로 기술될 수 있다. 만일 $A_1 \gg A_2$, 즉, 전송들이 주로 주요 안테나를 통해 발생하면, 비-TD 수신기의 평가들은 안테나 A_1 로부터의 신호에 대해 록 온(lock on)할 것이고, SNR은 $S/N=10A_1/(A_1+A_2) \approx 10A_1/A_1 \approx 10$ 이다. 그러나, 만일 스위칭이 발생한다면, 일부 지점들에서, $A_1 < A_2$ 이고, 비-TD 수신기의 평가들은 안테나 A_2 로부터의 신호들을 록 온할 것이고, SNR은 $S/N=10A_2/(A_1+A_2) \approx 10A_2/A_2 \approx 10$ 이다.

본 실시예들의 목표는 신뢰할 수 있는 방식으로 인터리빙된 변조 심볼들의 부분들에 대해 양호한 커버리지를 제공하는 것이다. 다시 말하자면, 원격국에 의해 수신된 변조 심볼들의 프레임 내에서, 손상된 비트들 및 손상되지 않은 비트들이 발생할 것이다. 그러나, 2개의 안테나들 사이의 "리듬적(rhythmic)" 상호작용(interaction)에 기인하여, 손상되지 않은 비트들은 상당히 충분한 조건에 도달하여, 수신기가 이미 기술된 여러 제어 코딩 기술들을 효과적으로 이용할 수 있도록 할 것이다.

상기 실시예들은 전송 다이버시티 시스템에 대해 기술되었다. 그러나, 실시예들은 또한 전송 다이버시티를 갖지 않는 시스템을 전송 다이버시티의 장점을 갖는 시스템으로 전환시킬 목적을 위해 확장될 수 있다. 특히, 전송 다이버시티없는 시스템은 전송 다이버시티를 갖는 시스템의 견고성을 달성하기 위해 변화될 수 있다. 스위칭 장치는 비-TD 기지국들에 통신할 수 있게 연결되어, 그렇지 않다면 단일 안테나를 통해 전송될 변조 심볼들의 스트림이 다수의 안테나들을 통해 전송될 수 있도록 한다. 따라서, 만일 원격국이 하나의 안테나의 전송 경로 밖에 있다면, 상기 원격국은 여전히 다른 안테나의 전송 경로 내에 있을 수 있다.

당업자는 정보 및 신호들이 다양한 상이한 기술들 및 방법들 중 임의의 것을 사용하여 표현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 예를 들어, 데이터, 지시어들, 명령어들, 정보, 신호들 비트들, 심볼들 및 상기 설명을 통해 참조될 수 있는 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자계들 또는 자기 입자들, 광계들 또 광학 입자들, 또는 이들의 임의의 조합으로 표현될 수 있다.

당업자는 또한 여기에 개시된 실시예들과 관련하여 기술된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들 및 알고리즘 단계들이 전자적 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다는 것을 이해할 것이다. 이러한 하드웨어와 소프트웨어의 상호 교환성을 명확히 설명하기 위해, 다양한 예시적인 구성요소들, 블록들, 모듈들, 회로들 및 단계들이 대체로 기능의 관점에서 상기 기술되었다. 이러한 기능이 하드웨어로 구현될지 소프트웨어로 구현될지는 특정한 애플리케이션과 전체 시스템에 부과된 설계 제약들에 의존한다. 당업자는 기술된 기능들을 각각의 특정한 애플리케이션에 대해 상이한 방식으로 구현할 수 있지만, 이러한 구현 결정은 본 발명의 범위에서 벗어나는 것으로 이해되어서는 안된다.

여기에 개시된 실시예들과 관련하여 기술된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서(DSP), 주문형 집적회로(ASIC), 필드 프로그램가능한 게이트 어레이(FPGA)나 다른 프로그램가능한 로직 디바이스, 이산 게이트나 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 구성요소들, 또는 여기에 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 상기 요소들의 임의의 조합에 따라 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 택일적으로, 상기 프로세서는 임의의 통상적인 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 기계일 수 있다. 프로세서는 또한 예를 들어 DSP와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어를 구비한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 상기와 같은 구성과 같은 연산 디바이스들의 조합으로 구현될 수 있다.

여기에 개시된 실시예들과 함께 기술된 방법이나 알고리즘의 단계들은 직접 하드웨어로 구현되거나, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어 모듈, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래쉬 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 이동형 디스크, CD-ROM, 또는 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 상주할 수 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 연결되어, 프로세서가 상기 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 상기 매체에 정보를 기록할 수 있도록 한다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 집적될 수 있다. 프로세서와 저장 매체는 ASIC에 상주할 수 있다. ASIC은 사용자 단말기에 상주할 수 있다. 대안에서, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말기에 이산 구성요소들로서 상주할 수 있다.

개시된 실시예에서의 상기 설명은 당업자로 하여금 본 발명을 구성하거나 사용할 수 있도록 한다. 상기 실시예들에 대한 다양한 변형들은 당업자에게 자명할 것이고, 여기에 정의된 일반적인 원리들은 본 발명의 사상이나 범위에서 벗어나지 않고서도 다른 실시예들에 적용될 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 예시된 실시예들에 제한되지 않고, 여기에 개시된 원리들과 새로운 특징들에 부합하는 최광의의 범위에 따르는 것으로 의도되었다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

전송 다이버시티 이득들을 비-전송 다이버시티 수신기에 제공하는 장치로서,

단일 변조 심볼들 스트림에 대해 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하여, 상기 단일 변조 심볼들 스트림이 변조 심볼들의 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 스트림들로 변환되도록 하는 스위칭 장치; 및

상기 비-전송 다이버시티 수신기에 상기 변조 심볼들의 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 스트림들 각각을 전송하는 적어도 2개의 안테나들을 포함하는 장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

사인과 생성기 및 코사인과 생성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 튜니형과 생성기들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4.

전송 다이버시티 이득들을 비-전송 다이버시티 수신기에 제공하는 방법으로서,

제 1 전송 신호를 형성하기 위해 변조 심볼들의 스트림에 대해 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계;

제 2 전송 신호를 형성하기 위해 상기 변조 심볼들의 스트림에 대해 제 2 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환과 상이한 상대 위상을 갖는 단계; 및

상기 제 1 전송 신호 및 상기 제 2 전송 신호를 상기 비-전송 다이버시티 수신기에 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환은 사인 변환이고, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 코사인 변환인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 사인 변환과 상기 코사인 변환 사이의 상대 위상은 프레임당 일(1) 사이클인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7.

제 4항에 있어서,

상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환은 제 1 위상을 갖는 단편적인 선형 변환이고, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 제 2 위상을 갖는 단편적인 선형 변환이며, 상기 제 1 위상과 상기 제 2 위상은 프레임당 1 사이클만큼 분리되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8.

전송 다이버시티 이득들을 비-전송 다이버시티 수신기에 제공하는 장치로서,

제 1 전송 신호를 형성하기 위해 변조 심볼들의 스트림에 대해 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단;

제 2 전송 신호를 형성하기 위해 상기 변조 심볼들 스트림에 대해 제 2 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단으로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환과 상이한 상대 위상을 갖는 수단; 및

상기 제 1 전송 신호와 상기 제 2 전송 신호를 상기 비-전송 다이버시티 수신기에 전송하는 수단을 포함하는 장치.

청구항 9.

전송 다이버시티 이득들을 비-전송 다이버시티 수신기에 제공하는 장치로서,

단일 변조 심볼들의 스트림에 대해 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하여, 상기 단일 변조 심볼들 스트림이 변조 심볼들의 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 스트림들로 변환되도록 하는 수단; 및

상기 변조 심볼들의 적어도 2개의 시간에 따라-변화하는 스트림들 각각을 상기 비-전송 다이버시티 수신기에 전송하는 수단을 포함하는 장치.

청구항 10.

비-전송 다이버시티 원격국들이 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 사이에서 동작하도록 하는 장치로서,

변조 심볼들에 대해 적어도 4개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하는 스위칭 장치로서, 상기 제 1 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고, 상기 나머지 변조 심볼들 스트림들은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 스위칭 장치; 및

변조 심볼들의 변환된 스트림들 각각을 전송하는 적어도 2개의 안테나들을 포함하는 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 적어도 4개의 시간에 따라-변화하는 변환들은 적어도 2개의 생성기들 쌍들에 의해 수행되고, 상기 각각의 쌍은 사인과 생성기 및 코사인과 생성기를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 적어도 4개의 시간에 따라-변화하는 변환들은 적어도 2개의 생성기들 쌍들에 의해 수행되고, 상기 각각의 쌍은 2개의 시간에 따라-변화하는 톱니형과 생성기들을 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 13.

비-전송 다이버시티 원격국들이 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 사이에서 동작하도록 하는 방법으로서,

제 1 전송 신호의 일부를 형성하기 위해 주요 변조 심볼들 스트림 및 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 주요 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고, 상기 보조 변조 심볼들 스트림은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 단계;

제 2 전송 신호의 일부를 형성하기 위해 주요 변조 심볼들 스트림 및 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 2 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환과 상이한 상대 위상을 갖는 단계;

상기 제 1 전송 신호의 다른 부분을 형성하기 위해 제 3 변조 심볼들 스트림에 대해 제 3 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계로서, 상기 제 3 변조 심볼들 스트림은 상기 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 단계;

상기 제 2 변조 신호의 다른 일부를 형성하기 위해 상기 제 3 변조 심볼들 스트림에 대해 제 4 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 단계; 및

상기 제 1 전송 신호 및 상기 제 2 전송 신호를 상기 비-전송 다이버시티 원격국 및 상기 전송 다이버시티 원격국에 전송하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 14.

제 13항에 있어서,

상기 제 1 및 제 4 시간에 따라-변화하는 변환들은 사인 변환이고, 상기 제 2 및 제 3 시간에 따라-변화하는 변환들은 코사인 변환인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환은 제 1 위상을 가진 단편적인 선형 변환이고, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 제 2 위상을 갖는 단편적인 선형 변환이고, 상기 제 3 시간에 따라-변화하는 변환은 제 3 위상을 갖는 단편적인 선형 변환이며, 상기 제 4 시간에 따라-변화하는 변환은 제 4 위상을 갖는 단편적인 선형 변환인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

비-전송 다이버시티 원격국들이 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 사이에서 동작하도록 하는 장치로서,

제 1 전송 신호의 일부를 형성하기 위해 주요 변조 심볼들 스트림 및 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 1 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단으로서, 상기 주요 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고, 상기 보조 변조 심볼들 스트림은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 수단;

제 2 전송 신호의 일부를 형성하기 위해 상기 주요 변조 심볼들 스트림 및 상기 보조 변조 심볼들 스트림에 대해 제 2 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단으로서, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환과 상이한 상대 위상을 갖는 수단;

상기 제 1 전송 신호의 다른 일부를 형성하기 위해 제 3 변조 심볼들 스트림에 대해 제 3 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단으로서, 상기 제 3 변조 심볼들 스트림은 상기 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 수단;

상기 제 2 전송 신호의 다른 일부를 형성하기 위해 상기 제 3 변조 심볼들 스트림에 대해 제 4 시간에 따라-변화하는 변환을 실행하는 수단; 및

상기 제 1 전송 신호 및 상기 제 2 전송 신호를 상기 비-전송 다이버시티 원격국 및 상기 전송 다이버시티 원격국에 전송하는 수단을 포함하는 장치.

청구항 17.

비-전송 다이버시티 원격국들이 전송 다이버시티 시스템 내의 전송 다이버시티 원격국들 사이에서 동작하도록 하는 장치로서,

변조 심볼들 스트림들에 대해 적어도 4개의 시간에 따라-변화하는 변환들을 실행하는 수단으로서, 상기 제 1 변조 심볼들 스트림은 비-전송 다이버시티 원격국에 대한 것이고, 상기 나머지 변조심볼들 스트림들은 전송 다이버시티 원격국에 대한 것인 수단; 및

상기 변환된 변조 심볼들 스트림들 각각을 전송하는 수단을 포함하는 장치

요약

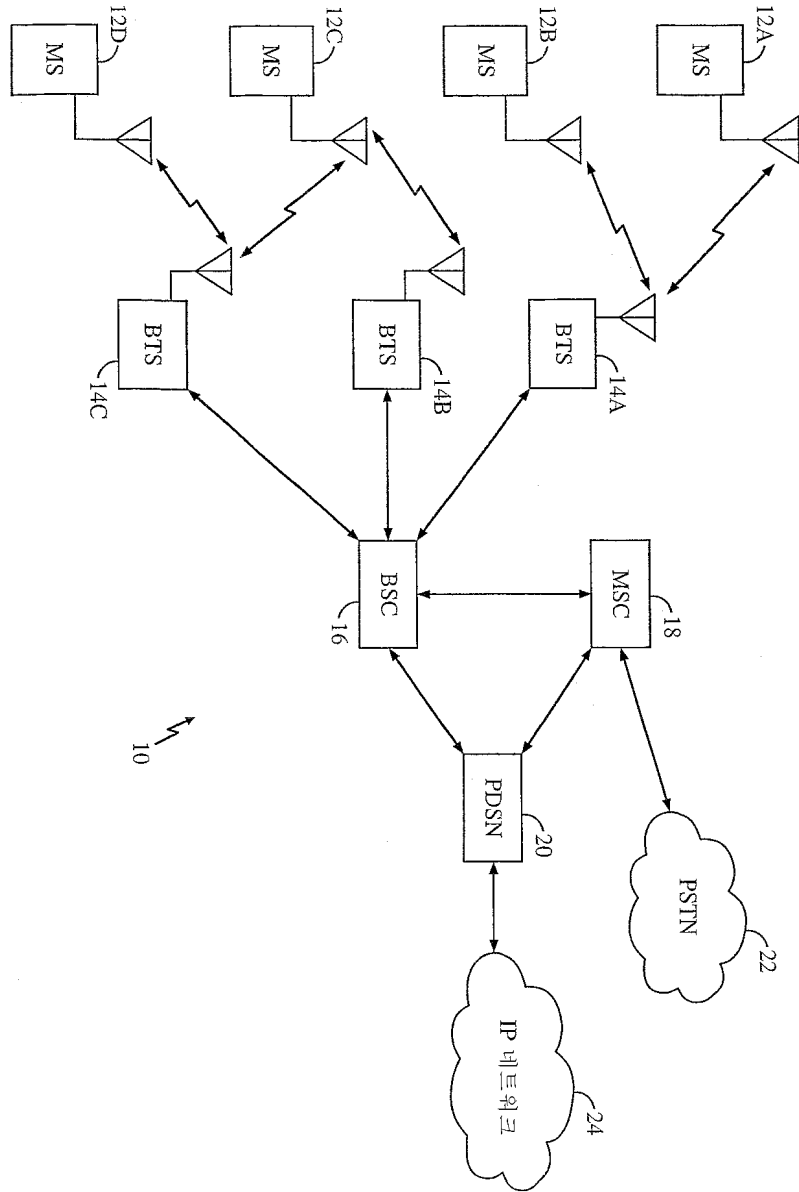
적어도 2개의 안테나 경로들 사이의 간섭의 진폭을 상관시킴으로써 비-전송 다이버시티가 구성된 원격국들에 전송 다이버시티 이득들을 제공하는 방법들 및 장치들이 제공된다. 제 1 시간에 따라-변화하는 변환은 제 1 전송 신호를 형성하기 위해 변조 심볼들 스트림에 제공되고, 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 제 2 전송 신호를 형성하기 위해 변조 심볼들 스트림에 제공되며, 상기 제 2 시간에 따라-변화하는 변환은 상기 제 1 시간에 따라-변화하는 변환과 상이한 상대 위상을 갖는다.

대표도

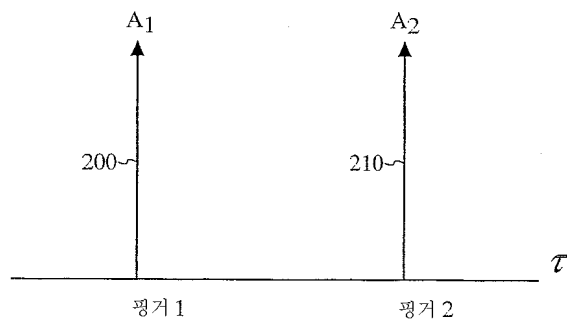
도 4A

도면

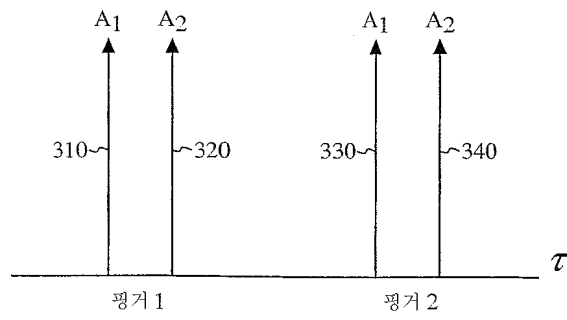
도면1



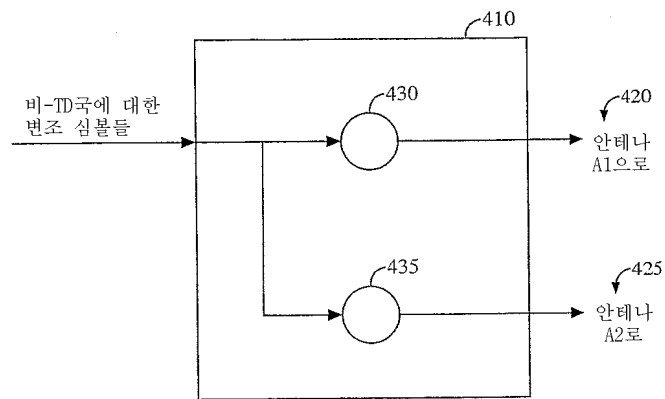
도면2



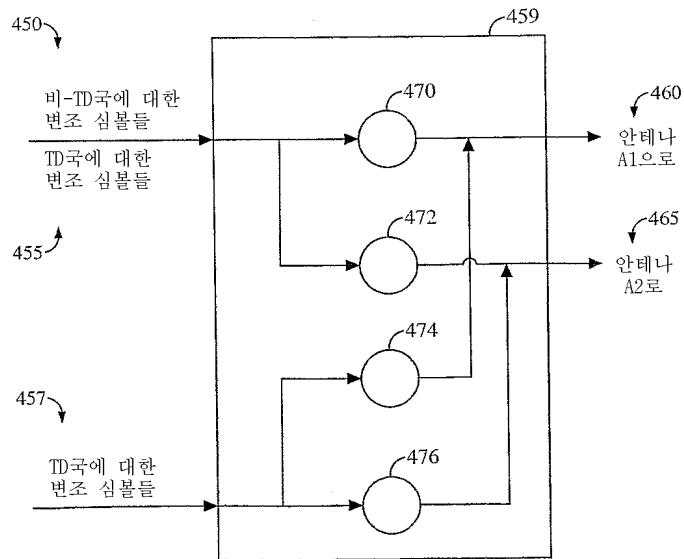
도면3



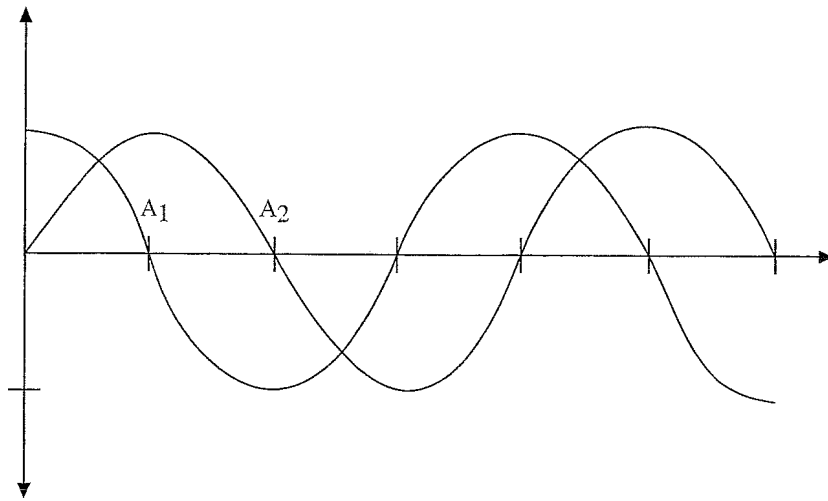
도면4A



도면4B



도면5A



도면5B

