

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.⁶
H04Q 7/38

(45) 공고일자 2005년11월23일
(11) 등록번호 10-0530729
(24) 등록일자 2005년11월17일

(21) 출원번호	10-1999-7007445	(65) 공개번호	10-2000-0071155
(22) 출원일자	1999년08월17일	(43) 공개일자	2000년11월25일
번역문 제출일자	1999년08월17일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1998/003148	(87) 국제공개번호	WO 1998/36607
국제출원일자	1998년02월18일	국제공개일자	1998년08월20일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 리히텐슈타인, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬랜드, 일본, 캐냐, 키르키즈스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 슬로베니아, 슬로바키아, 타지키스탄, 투르크멘, 터키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 폴란드, 포르투칼, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 성가포르, 시에라리온, 감비아, 기니 비사우, 인도네시아, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 가나,

AP ARIPO특허 : 캐냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 감비아, 짐바브웨,

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르키즈스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 핀란드,

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디브와르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고,

(30) 우선권주장 816,746 1997년02월18일 미국(US)

(73) 특허권자 웰컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775

(72) 발명자 타이드맨에드워드비.쥬니어
미국캘리포니아주92122샌디에고브롬필드애비뉴4350

챈타오
미국캘리포니아주92129-3309샌디에고라카테라스트리트8826

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 박진석

(54) 이동국과의 통신 손실을 방지하기 위한 장치 및 방법

요약

통신 시스템 사이의 시스템간 하드 핸드오프 또는 CDMA 통신 내의 주파수간 하드 핸드오프를 실행하기 위한 장치 및 방법이 시스템간 하드 핸드오프 동안 통신 손실 가능성을 감소시킨다. 하드 핸드오프 시도가 실패인 경우에, 이동국 (M3)은 장래의 핸드오프 시도의 수행을 보조하기 위해 본 발명의 통신 시스템이 이용할 정보를 갖고 발신 시스템 (S1)으로 귀환할 것이다. 대안적으로, 핸드오프 시도가 실행되지 않은 경우에, 이동국 (M3)은 상기 목표 시스템 (S2)을 모니터링하고, 후속 핸드오프 시도들을 보조하는데 이동되는 정보를 갖고 상기 발신 시스템 (S1)으로 귀환한다. CDMA 시스템을 모니터링하여 얻어진 정보는, 소정의 검색 알고리즘에 기초한 한 세트의 오프셋들 또는 상기 기지국에 의해 이동국에 제공된 특정 리스트 내의 오프셋들에서 주어진 하나 이상의 파일럿들에 대한 검색 결과들로 구성된다.

대표도

도 5

색인어

통신

명세서

기술분야

본 발명은 이동국과의 통신 손실을 방지하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 상이한 무선 통신 시스템 간의 하드 핸드오프 (hard handoff)를 실현시키는데 이용하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

코드 분할 다중 접속 (CDMA) 확산 스펙트럼 통신 시스템에서, 이 시스템 내의 모든 기지국들과의 통신을 위해 공통 주파수 대역이 이용된다. 이러한 시스템의 예가 "듀얼 모드 광대역 확산 스펙트럼 셀룰라 시스템용 이동국-기지국 호환 표준"이라는 표제로 TIA/EIA 가표준 (interim standard) IS-95-A에 기재되었으며, 여기서 참고 자료로 이용된다. CDMA 신호의 발생 및 수신이, "위성 또는 지상 리피터들을 이용한 확산 스펙트럼 다중 접속 통신 시스템"이라는 표제로 미국특허 번호 제4,901,307호에 기재되고, "CDMA 셀룰라 전화 시스템에서 과형을 발생시키기 위한 시스템 및 방법"이라는 표제로 미국특허번호 미5,103,459호에 기재되어 있으며, 양자 모두 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고자료로 포함되어 있다.

공통 주파수 대역을 점유한 신호는 고속 의사노이즈 (psedonoise;PN) 코드의 이용에 기초한 확산 스펙트럼 CDMA 과형 특성을 통해 수신국에서 식별된다. PN 코드는 기지국 및 원격지국 (remote station)으로부터 송신된 신호들을 변조시키는데 이용된다. 상이한 기지국들로부터의 신호들은 각 기지국에 할당된 PN 코드에 도입된 고유 시간 오프셋 (unique time offset)의 식별에 의해 수신국에서 개별적으로 수신된다. 고속 PN 변조는 또한, 신호가 개별 전파 경로 상을 이동하는 단일 송신국으로부터, 수신국이 신호를 수신하도록 허용한다. 다중 신호들의 복조가 "다중 신호를 수신할 수 있는 시스템 내의 복조 소자 할당"이라는 표제로 미국특허번호 제5,490,165호에 기재되고, "CDMA 셀룰라 전화 시스템 내의 다이버시티 수신기"라는 표제로 미국특허번호 제5,109,390호에 기재되어 있으며, 양자 모두 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다.

공통 주파수 대역은 "CDMA 셀룰라 전화 시스템 내의 소프트 핸드오프"라는 표제의 미국특허번호 제5,101,501호와, "CDMA 셀룰라 통신 시스템 내의 이동국 보조형 소프트 핸드오프"라는 표제의 미국특허번호 제5,267,261호에 기재된 소프트 핸드오프로서 공지된 조건으로 원격지국 및 하나 이상의 기지국 사이의 동시 통신을 허용하며, 상기 특허 양자 모두는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. 유사하게, 원격지국은 "공통 기지국의 섹터들 사이에서 핸드오프를 실행하기 위한 방법 및 장치"라는 표제의 1995년 3월 13일자로 출원된 미국특허번호 제

5,625,876호에 기재된 소프터 핸드오프로서 공지된 동일한 기지국의 2 개의 셕터들과 동시에 통신될 수 있으며, 상기 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. 핸드오프는 기존의 접속을 차단시키기 전에 신규 접속을 형성하기 때문에 소프트 및 소프터로서 기재된다.

이동국이 현재 통신 중인 시스템의 경계 외부로 이동할 경우에, 인접 시스템이 존재한다면, 인접 시스템으로 착신 전환함으로써 통신 링크를 유지시키는 것이 바람직하다. 인접 시스템은 임의의 무선 기술을 사용할 수도 있으며, 그 예로서 CDMA, NAMPS, AMPS, TDMA 또는 FDMA 가 있다. 인접 시스템이 현재 시스템과 동일 주파수 대역 상의 CDMA 를 사용하는 경우에, 시스템간 소프트 핸드오프가 실행될 수 있다. 시스템간 소프트 핸드오프를 사용할 수 없는 경우에, 통신 링크는 신규 접속이 형성되기 전에 현재 접속이 차단되는 하드 핸드오프를 통해 이송된다. 하드 핸드오프의 예는 CDMA 시스템으로부터 대체 기술을 이용하는 시스템으로의 하드 핸드오프 또는 상이한 주파수 대역 (주파수간 하드 핸드오프) 을 이용하는 2 개의 CDMA 시스템 사이에서 착신 전환되는 통화이다.

주파수간 하드 핸드오프들은 하나의 CDMA 시스템 내에서도 발생할 수 있다. 예를 들어, 도심지와 같은 요구량이 많은 지역은 그 주위의 교외 지역보다 서비스 요구량에 비해 다수의 주파수들을 요구하게 될 것이다. 시스템 전역에 모든 사용 가능한 주파수들을 위치파악하는 것은 비용에 있어서 효율적이지 않을 수 있다. 고 혼잡 지역 내에서만 위치파악된 주파수 상에서만 발신되는 통화는, 사용자가 저 혼잡 지역으로 이동함에 따라서 핸드오프되어야만 한다. 다른 예는 시스템 경계 내의 주파수 상에서 동작하는 마이크로웨이브 또는 다른 서비스의 경우이다. 사용자들이 다른 서비스로부터의 간섭을 겪는 영역으로 이동함에 따라서, 그들의 통화는 상이한 주파수로 핸드오프되는 것이 필요하게 된다.

핸드오프는 다양한 기술을 이용하여 개시될 수 있다. 핸드오프를 개시하기 위해 신호 품질 측정을 이용하는 기술들을 포함하는 핸드오프 기술은 "상이한 셀룰라 통신 시스템들 사이의 핸드오프를 위한 장치 및 방법" 이라는 표제의 1994년 10월 16일자로 출원된 미국특허번호 제5,679,005호에 공지되어 있으며, 상기 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. 핸드오프들에 관한 더 이상의 내용들은 "CDMA 시스템 내의 하드 핸드오프를 위한 장치 및 방법" 이라는 표제의 1996년 5월 22일자로 출원된 미국특허번호 제5,848,063호에 기재되어 있으며, 상기 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. CDMA 시스템들로부터 대체 기술 시스템들로의 핸드오프들은 "대체 시스템에 대한 이동 유닛 보조형 CDMA 하드 핸드오프를 위한 장치 및 방법" 이라는 표제의 1995년 3월 30일자로 출원된 미국특허번호 제5,594,718호 ('306 출원으로 약칭)에 기재되어 있으며, 상기 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. '306 출원에서, 파일럿 비컨들은 시스템의 경계에서 위치파악된다. 이동국이 이러한 파일럿을 기지국에 보고할 때, 기지국은 이동국이 경계에 접근하고 있다는 것을 인식한다.

통화가 하드 핸드오프를 통해 다른 시스템으로 이송되어야 한다는 것을 시스템이 결정한 경우, 이동국이 목표 시스템과 접속할 수 있도록 하는 파라미터에 따라서 이송되도록 하는 메시지가 이동국으로 송신된다. 이 시스템은 이동국의 실제 위치 및 환경을 단지 추정할 수 있으며, 따라서 이동국에 송신된 파라미터들은 정확하다고 보장할 수 없다. 예를 들어, 비컨 보조형 핸드오프를 이용하면, 파일럿 비컨의 신호 세기의 측정이 핸드오프를 트리거링하기 위한 유효 기준이 될 수 있다. 그러나, 이동국 (액티브 세트) 에 지정된 목표 시스템 내의 적합한 셀 또는 셀들이 공지될 필요는 없다. 또한, 모든 가능성을 포함하면, 액티브 세트 내에서 허용 가능한 최대치를 초과할 수도 있다.

이동국이 목표 시스템과 통신하기 위해서는, 구 시스템과의 접속을 차단시켜야 한다. 이동국에 주어진 파라미터들이 어떤 이유로도 유효하지 않을 경우에, 즉 이동국 환경의 변화 또는 기지국에서의 위치 정보의 정확성이 부족할 때에, 신규 통신 링크가 형성되지 않을 것이고, 통화는 중단될 수도 있다. 핸드오프 시도가 실패한 후에, 이동국은 여전히 가능하다면, 이전 시스템으로 귀환할 수 있다. 이동국의 환경에 중요한 변화가 없고, 더 이상의 정보가 없는 경우에, 반복되는 핸드오프 시도도 또한 실패할 것이다. 따라서, 성공 가능성은 더 높일 수 있는 추가적인 하드 핸드오프 시도 방법에 대한 필요성을 당업계에서 통감하였다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 목적은 시스템간 하드 핸드오프 동안 통화가 중단될 확률을 감소시키는 것이다. 하드 핸드오프 시도가 실패할 경우에, 이동국은 추후의 핸드오프 시도를 실행하는데 도움이 되는 정보를 갖고 발신 시스템으로 귀환할 것이다.

본 발명의 한 태양에서는, 이동국이 발신 시스템의 통신 가능 구역으로부터 목표 시스템의 통신 가능 구역으로 이동하고, 상기 목표 시스템을 포착하고자 하는 1차 시도가 실패한 무선 통신 시스템에서 이동국과의 통신 손실을 방지하기 위한 방법이 제공되며, 이 방법은 상기 이동국으로부터 한 세트의 파라미터 데이터를 상기 발신 시스템으로 송신하는 단계와, 상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터를 수신하는 단계와, 상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터에 따라서 검색

리스트를 발생시키는 단계와, 상기 이동국에 의해 제 2 검색 리스트에 따라서 상기 목표 시스템을 포착하는 것을 시도하는 단계와, 상기 목표 시스템의 포착 시도에 실패한 후 소정의 시간 간격 동안 대기하는 단계와, 상기 이동국에 의해 상기 제 2 검색 리스트에 따라서 상기 목표 시스템을 포착하는 시도를 반복하는 단계를 구비한다.

또다른 태양에서, 본 발명은 발신 시스템 및 발신 시스템과 상이한 목표 시스템 양자 모두에서 사용하기 위한 이동 통신 장치를 제공하는데, 이 장치는 발신 시스템 및 목표 시스템의 신호들을 수신하기 위한 수신 수단과, 목표 시스템의 수신 신호들의 전력을 측정하고 그를 나타내는 데이터를 발신 시스템에 송신하는 측정 수단과, 발신 시스템으로부터 목표 시스템으로의 핸드오프를 실행하기 위해 발신 시스템으로부터의 신호들 내의 수신된 제어 데이터에 응답하는 수단을 구비한다.

본 발명은 또한 발신 시스템에서 목표 시스템으로의 이동 통신 다바이스의 이송을 제어하는 발신 시스템에 사용되는 제어기를 제공하는데, 이러한 제어기는 이동 장치로부터 이 장치에 의해 목표 시스템으로부터 수신 신호의 전력을 나타내는 신호들을 수신하기 위한 수신 수단과, 이동 장치에 의해 발신 시스템으로부터 목표 시스템으로의 핸드오프에 사용하기 적합한 목표 시스템 내의 하나 이상의 기지국들을 식별하는데 사용되는 제어 데이터를 수신된 전력 데이터로부터 발생시키기 위한 수단을 구비한다.

핸드오프 이전에, 발신 기지국은 이동국이 목표 시스템으로 이동할 때 이동국에 서비스를 제공할 가능성이 가장 높은 목표 시스템의 기지국들을 대량 추정한다. 실시예에서, 기지국으로부터 목표 시스템 내의 인접 기지국들의 이러한 리스트, 최소 총 수신 전력 임계치, 및 최소 파일럿 에너지 임계치를 포함하는 메시지가 이동국으로 송신될 것이다. 발신 시스템 내의 기지국이 하드 핸드오프가 적합하다고 결정한 경우에, 이 기지국은 목표 시스템 내의 인접 기지국들이 목표 시스템으로 진입하는 이동국으로 순방향 링크 트래픽을 전송 개시하도록 신호를 보낸다. 이동국에 의해 기지국으로부터 시스템간 하드 핸드오프를 개시시키는 메시지가 수신된 후에, 1차 하드 핸드오프가 시도된다. 이동국은 목표 시스템의 주파수로 전환하고, 제공되는 포착 파라미터 (즉, 파일럿 PN 오프셋)에 따라서 목표 시스템의 기지국들을 포착하고자 시도한다. 최소 파일럿 에너지 임계치가 초과된 경우에, 핸드오프가 성공적인 것으로 간주되고, 이동국은 목표 시스템 상에 남아 있게 된다.

최소 파일럿 에너지 임계치가 초과되지 않은 경우에, 복귀 기술을 개시한다. 이동국은 목표 시스템의 총 대역내 에너지 (total in-band energy)를 측정하고, 총 수신 전력 임계치와 비교한다. 최소 총 수신 전력 임계치가 초과되지 않은 경우에, 핸드오프가 즉시 포기된다. 이동국은 발신 시스템으로 귀환하고, 신규 주파수에서 현저한 전력이 검출되지 않은 것을 보고한다. 최소 총 수신 전력이 초과되면, 목표 시스템이 사용가능하게 될 수 있지만, 발신 시스템에 의해 제공된 인접 기지국은 통신용으로 허용될 수 없다. 그런 후, 이동국은 목표 시스템 내에 존속할 수 있는 파일럿 신호들을 위치파악하기 위해 검색을 실행한다. 다른 검색 알고리즘이 사용될 수도 있지만, 통상적으로, 이동국에 제공된 검색에 대한 오프셋 리스트는 사용가능한 파일럿들을 위치파악하는데 충분하다. 검색을 완료했을 때, 이동국은 발신 시스템으로 돌아가고, 실패 및 제 3 임계치를 초과한 검색에서 발견된 어떠한 파일럿 신호라도 보고한다.

현저한 전력이 검출되지 않거나, 검색에서 파일럿이 발견되지 않은 경우에, 시스템 제어기는 이동국의 환경에 유익한 변화를 위하여 2차 핸드오프 시도를 지연시키는 것을 선택할 수 있다. 대안으로, 이동국은 하드 핸드오프 시도를 모두 포기할 수 있으며, 이는 결국 통화가 손실되는 결과를 초래할 것이다. 그러나, 목표 시스템이 존재하는 경우에, 시스템 제어기는 귀환 검색 정보에 기초한 액티브 세트를 생성할 수 있고, 목표 시스템은 이동국으로 전송하는 기지국을 그에 따라서 변경할 수 있다. 그런 후, 2차 하드 핸드오프 시도 메시지가 이동국으로 송신될 수 있다. 환경이 변화되지 않은 경우에, 이러한 2차 시도는 성공할 것이다.

바람직한 실시예에서, 불완전한 핸드오프 시도 또는 신규 시스템에서 충분한 신호 세기를 검출하는데 실패한 다음에, 이동국은 소정의 시간 간격 동안 신규 시스템으로 튜닝하여, 충분한 세기의 신호에 대한 검색을 실행하거나 또는, 추가 핸드오프를 시도한다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, 이동국에는 신규 시스템 내의 2 세트의 포착 파라미터들이 제공된다. 제 1 세트는 신규 시스템 내에 이동국의 인접 기지국 세트를 구비하는 기지국들이 신규 시스템으로의 핸드오프가 성공적이라는 것을 확인한다. 이러한 리스트의 서브 세트는 이동국은 그로부터 수신된 신호 에너지를 측정함으로써 검색하는 기지국들의 세트이다. 이것은 이동국에 충분한 정보를 제공하는 검색을 효과적으로 실행하는데 요구되는 시간량을 상당히 감소시켜, 신규 시스템으로의 핸드오프를 성공적으로 수행하는 것을 보장한다.

또한, 본 발명은 이동국이 신규 주파수로 튜닝함으로 인해 발생하는 기지국 및 이동국 양자 모두의 전력 전송 제어에 관한 문제점들을 고려하였다. 이하의 설명은 신규 주파수로의 튜닝으로 인해 발생하는 전력 제어의 문제점들을 처리하기 위한 응답 측정을 개시한다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 특징, 목적 및 장점들은 첨부 도면들을 참조하여 하기의 상세한 설명으로부터 더욱 자명할 것이며, 첨부 도면들은 하기와 같다.

도 1 은 본 발명에 따른 예시적인 확산 스펙트럼 CDMA 통신 시스템의 개략도이다.

도 2 는 예시적 시나리오를 나타내며, 그에 따라 본 발명에 의해 응답되는 다양한 시스템들이 기술된다.

도 3 은 예시적 기지국을 도해한다.

도 4 는 예시적 이동국을 도해한다.

도 5 는 본 발명의 동작을 설명한 플로우 차트이다.

도 6 은 2 개의 네트워크 내의 셀을 도해한다.

도 7a-7b 는 신규 시스템을 간헐적으로 검색하거나, 신규 시스템으로 핸드오프를 간헐적으로 시도하기 위한 방법을 도해한 플로우차트이다.

도 8 은 이동국 및 기지국의 전송 전력을 제어하기 위한 전력 제어 시스템을 도해한다.

도 9a-9c 는 이동국의 신규 주파수로의 튜닝에 의해 발생되는 순방향 링크 전력 제어에 대한 문제점을 도시한 타이밍 다이어그램이다.

도 10a-10d 는 이동국의 신규 주파수로의 튜닝에 의해 발생되는 역방향 링크 전력 제어에 대한 문제점을 도시한 타이밍 다이어그램이다.

실시예

도 1 은 본 발명에서 이용된 통신 시스템의 실시예를 도시한다. 통상적인 CDMA 통신 시스템은 하나 이상의 기지국들, 예를 들어 12, 14, 및 16 과 통신하는 시스템 제어기 및 스위치 (10)로 구성된다. 시스템 제어기 및 스위치 (10)는 또한 공중 교환 전화망 (PSTN)(도시되지 않음)과 접속하고, 다른 통신 시스템들 (도시되지 않음)과 접속한다. 이동국 (18)은 순방향 링크 (20B, 22B 및 24B) 와 역방향 링크 (20A, 22A 및 24A)를 갖는 가입자의 예이다. 시스템 제어기 및 스위치 (10)는 시스템 내에서 주파수간 하드 핸드오프 및 소프트 핸드오프를 제어하고, 인접 시스템들에 관해서는 시스템간 하드 핸드오프를 뿐만 아니라 시스템간 소프트 핸드오프를 제어한다. 본 발명의 예시적인 실시예는 CDMA 시스템 대 CDMA 시스템 주파수간 하드 핸드오프들을 다룬다. 본 발명의 교시는 상이한 변조 설계들을 이용한 시스템들 사이의 핸드오프를 위해, 당업자들에 의해 다중 접근 설계를 이용한 핸드오프에 적용될 수 있다.

도 2 는 본 발명을 이용하는데 있어서 가능한 3 개의 상이한 시나리오를 도시한다. 3 개의 이동국들 (M1, M2 및 M3)은 각각의 통화가 발신된 시스템 (S1)에서 상이한 주파수의 인접 시스템 (S2)으로 발신되는 시스템으로 이동하고 있다. 초기에, 모든 이동국들 (M1 - M2)이 시스템 (S1) 내의 하나 이상의 기지국들 (도시되지 않음)과 통신한다. 각 이동국이 S1에서 S2로의 경계를 교차하여 이동할 때, 하드 핸드오프 시도가 이루어질 것이다. 목표 시스템 (S2)은 각각이 셀 영역 (C1 - C5)을 커버하는 기지국들 (B1 - B5)을 포함한다. 시스템 (S2)은 주어진 시나리오에 영향을 주지 않는 다른 기지국들 (도시되지 않음)을 가질 수도 있다. 도시된 바와 같이, 일부 셀들은 다른 셀들과 교차한다. 그러한 오버랩핑 영역에서, 이동국은 기지국 또는, 이동국이 소프트 핸드오프 상태인 경우에, 양자 모두 동시에 통신한다. 장애물들 (O1 - O3)도 도시된다. 이러한 장애물들은, 이러한 장애물들이 없었다면 원형 셀이었을 통신 가능 구역을 변형시킨다. 셀 (C5)은 특이한 형태를 명확하게 나타내기 위해 색칠하였다.

제 1 이동국 (M1)을 살펴보자. 이것은 종래 기술 시스템 및 본 발명을 구현한 시스템 양자 모두에서 성공적인 하드 핸드오프를 나타내는 경우의 예이다. M1 이 S1-S2 경계에 접근함에 따라서, 발신 시스템 (S1)은 M1의 위치의 최상 추정치에 기초하여 목표 시스템 (S2) 내의 유력한 인접 기지국을 예측한다. 그런 후, 기지국을 통해 M1 (도시되지 않음)과 접속된 S1은 목표 시스템 (S2) 내의 셀들, 예를 들어 C1, C2, C3, C4 및 C5의 PN 오프셋을 M1에 알린다. 예시적 실시예에

서, S2 는 또한 최소 총 수신 파일럿에 대한 파라미터인 MIN_TOT_PILOT, 및 최소 수신 전력인 MIN_RX_PWR 을 송신 한다. 대안적인 실시예에서, M1 은 MIN_TOT_PILOT 및 MIN_RX_PWR 의 값을 저장하거나, 시스템 데이터에 기초한 값을 발생시킬 수도 있다. 그런 후, S1 은 기지국들 (B2 및 B3) 상에서 이동국 (M1) 으로 향하는 데이터에 대해 적합한 순방향 링크를 셋업하라는 지시에 따라서, 시스템 (S2) 으로의 순방향 트래픽을 개시한다. 기지국들 (B2 및 B3) 은 최적 타겟 기지국들이며, 신규 액티브 세트 내에 있다. 그런 후, S1 은 개시 메시지를 이동국 (M1) 으로 송신하여, 하드 핸드오프 처리를 개시한다. 이동국 (M1) 근처에서의 개시 전파 환경 때문에, M1 이 신규 주파수로 전환할 경우에, 파일럿을 발견하고, 시스템 (S1) 에 의해 예측된 바와 같이, 신규 액티브 세트, 기지국들 (B2 및 B3) 로부터의 순방향 링크 트래픽을 성공적으로 복조한다. 총 수신 파일럿이 임계치 MIN_TOT_PILOT 를 초과하기 때문에, M1 은 하드 핸드오프가 성공적이라고 판정한다. M1 은 S2 에 성공적인 핸드오프를 알린다. 하드 핸드오프가 성공적이라고 판정된 후에, 시스템 (S1) 은 이동국 (M1) 과 통신하도록 사전에 할당된 자원을 역할당할 것이다. 이러한 판정은 시스템 (S2) 으로부터 메시지를 수신함으로써 이루어지거나, 시스템 (S1) 및 이동국 (M1) 사이에 더이상 통신이 발생하지 않는 소정의 시간에 기초하여 이루어질 수도 있다.

다음에, S2 에 의해서는 커버하기 불충분한 영역, 홀 (hole) 이라고 부르는 영역 내에 있는 이동국 (M2) 를 살펴보자. 이동국 (M2) 이 S1-S2 경계에 접근함에 따라서, 시스템 (S1) 은 시스템 (S2) 내의 통신 가능 구역이 셀 (C1) 내에 제공되는 것을 예측한다. 핸드오프는 상술한 바와 동일한 방법으로 개시된다. 그러나, 목표 시스템 (S2) 의 주파수로 전환했을 때, 장애물 (O3) 로 인해, 이동국 (M2) 을 이용하여 충분한 신호 에너지를 수신할 수 없다. 즉, 총 수신 파일럿은 임계치 MIN_TOT_PILOT 미만이다. 종래 시스템에서, 이러한 통화는 손실된다. 본 시스템에서, 이동국은 복구 기술을 개시한다.

S1 에 의해서 예측된 파일럿 또는 파일럿을 사용할 수 없다고 이동국이 판정하면, M2 는 신규 주파수 대역 내에 총 수신 전력을 측정하여, 임계치 MIN_RX_PWR 과 비교한다. 이러한 예에서, M2 근처의 송신기만이 기지국 (B1) 이고, 그 신호는 장애물 (O3) 에 의해서 차단되어, 목표 시스템의 주파수 대역 내에 충분한 에너지가 발견되지 않는다. 따라서, 이동국 (M2) 은 핸드오프를 포기하고, 시스템 (S1) 으로 귀환하여, 시스템 (S2) 이 발견되지 않았다고 표시한다. 이동국 (M2) 이 시스템 (S1) 으로부터 멀리 계속 이동한다고 가정하자. 통화가 손실되지 않았기 때문에, 현재의 방법을 이용한 경우와 마찬가지로, 여러 가지 선택권이 있다. 그 거리가 충분히 크기 때문에, 최소한 시스템 (S1) 상에서 통화가 손실될 때까지 통화가 계속될 수 있다. 이동국 환경이 변화를 받아들일 수 있는 경우에는, 지연 후에 핸드오프의 2차 시도가 성공적일 것이다.

최종적으로, 이동국 (M3) 을 고려해보자. 이동국들 (M1 및 M2) 과 동일하게, 예측되는 신규 액티브 세트인 셀들 (C1 및 C2) 을 이용하여 핸드오프 과정이 개시된다. 장애물 (O1 및 O2) 로 인해, 어떠한 예측된 셀도 이동국 (M3) 에 이용할 수 없기 때문에, MIN_TOT_PILOT 이 초과되지 않는다. 다시 복귀 과정을 시작한다. 이번에는, 기지국 (B5) 이 범위 내에 있지만, 그 오프셋이 신규 액티브 세트 내에 있지 않거나, 그것이 M3 를 향한 순방향 링크 데이터를 전송하지 않고 있다. 이와 같이, 예측된 셀을 이용할 수 없더라도, 최소 수신 전력 임계치 MIN_RX_PWR 이 초과될 수 있다. 목표 시스템이 사용 가능하기 때문에, 사용 가능한 파일럿에 대한 검색이 실행된다. 검색이 완료되었을 때, 이동국 (M3) 은 시스템 (S1) 으로 돌아가서, 사용 가능한 파일럿 뿐만 아니라 실패한 핸드오프 시도를 알리고, 이 경우에는 파일럿은 셀 (C5) 에 대한 파일럿이다. S1 은 메시지를 목표 시스템 (S2) 로 송신하여, 기지국 (B5) 상에 순방향 링크를 셋업하고, 그런 후, 핸드오프의 2차 시도가 이루어진다. 환경이 실질적으로 변경되지 않은 경우에, 2 번째로 M3 가 신규 주파수로 전환하고, 통화가 성공적으로 목표 시스템 (S2) 의 기지국 (B5) 으로 핸드오프할 것이다.

도 3 은 예시적 기지국들을 도시한다. 기지국 (300) 은 시스템 인터페이스 (310) 를 통해, 도 1 에서 도시된 시스템 제어기 및 스위치 (10) 와 통신하고, 다른 시스템들 (도시되지 않음) 과 통신한다. 주파수간 핸드오프는 다른 스위치와 신호를 주고 받는 스위치 (10) 및 시스템 제어기를 이용하고, 기지국 (300) 이 핸드오프 세부 사항들 중 일부를 처리하는 분산 처리이다. 시스템 제어기 (10) 는 기지국 (300) 과 관련하여, 시스템간 하드 핸드오프가 필요하다고 결정한다. 상술한 바와 같이, 핸드오프 결정에 대한 여러 가지 대안들이 있으며, 이러한 대안들에는 이동국 위치 또는 파일럿 비컨 수신이 포함된다. 목표 시스템 (도시되지 않음) 은 기지국의 선택 세트로부터 목표 시스템의 주파수 상에서 순방향 링크 트래픽을 전송 개시하도록 발신 시스템에 의해서 지시받는다. 제어 처리기 (360) 내의 데이터베이스 (도시되지 않음) 는 후보 기지국들을 포함할 수도 있다. 또는, 핸드오프 기지국 후보들의 적합한 리스트가 목표 시스템에서 시스템 인터페이스 (310) 를 통해 제어 처리기 (360) 로 귀환할 수 있다. 목표 시스템이 CDMA 시스템이 아닌 경우에, 목표 시스템을 포착하는데 유용한 다른 파라미터들이 시스템 인터페이스 (310) 를 통해 제어 처리기 (360) 로 전해질 수 있다.

제어 처리기 (360)로부터의 파라미터들 및 지시들이 메시지 발생기 (320) 내에서 메시지로 형성된다. 그 메시지들이 변조기 내에서 변조되어, 송신기 (340) 및 안테나 (350) 를 통해 이동국으로 송신된다. 예시적 실시예에서, 변조기 (330) 는, 전술한 미국특허번호 제4,901,307호 및 제5,103,459호에 기재된 바와 같이, CDMA 변조기이다. 예시적 실시예에서, 인접 기지국들의 리스트, MIN_TOT_PILOT, 및 MIN_RX_PWR 이 결합되어, 여기서는 타주파수 인접 기지국 리스트 메시지

(Other Frequency Neighbor List Message : OFNLM) 라 부르는 단일 메시지가 된다. 또한, 바람직한 실시예에서, OFNLM은 신규 시스템 상에 파일럿을 위치파악하는데 이용되는 검색창의 크기를 표시하는 파라미터를 포함한다. 목표 시스템 포착 시도의 개시 신호를 이동국에 전하는 기지국 대 이동국 메시지는 목표 시스템 액티브 세트를 포함하며, 확장된 핸드오프 지시 메시지 (Extended Handoff Direction Message : EHDM)라고 부른다. 핸드오프 시도의 실패시에, 향상된 하드 핸드오프를 용이하게 하기 위해, 이동국으로 송신될 수 있는 추가 파라미터들이 계획된다. 이러한 추가 파라미터들에는 예를 들어, 검색하는 오프셋들의 특정 리스트, 검색하는 오프셋들의 범위, 또는 OFNLM 내에 리스트된 기지국들의 검색으로부터 시도된 검색 오프셋들로부터 멀어지는 64개의 칩들의 검색 오프셋들의 증분 등과 같은 특정 검색 알고리즘이 있다.

실패한 하드 핸드오프 시도 후에, 이동국은 주어진 지시에 따를 것이며, 따라서, 발신 시스템으로 귀환하여 검색 결과를 전한다. 이동국으로부터 기지국 (300)으로의 역방향 링크 신호들은 안테나 (390)를 통해 수신되며, 수신기 (380)에서 다운컨버팅되고, 제어 처리기 (360)의 제어 하에 복조기 (370)에서 복조된다.

도 4는 예시적 이동국 (500)을 도시한다. 메시지들이 기지국 (300)으로부터 안테나 (610), 듀플렉서 (600), 수신기 (590) 및 복조기 (570)를 통해 제어 처리기 (520)에 도달한다. 예시적 실시예에서, 수신기 (590)는 전술한 미국특허번호 제4,901,307호 및 제5,103,459호에 기재된 바와 같이, CDMA 변조기이다. 기지국 (300)으로부터 EHDM 메시지를 수신했을 때, 제어 처리기 (520)는 수신기 (590) 및 송신기 (560)가 목표 주파수로 튜닝하도록 지시한다. 이 때, 발신 시스템과의 통신 링크는 손실된다. 제어 처리기 (520)는 복조기 (570)가 EHDM에서 기지국 (300)에 의해 주어진 바와 같이 액티브 세트 내의 오프셋들에서 파일럿들을 복조하는 것을 시도하도록 지시한다. 그러한 오프셋들을 이용하여 복조된 신호들 내의 에너지가 파일럿 에너지 축적기 (530) 내에 축적된다. 제어 처리기 (520)는 MIN_TOT_PILOT 와 비교한 축적의 결과를 이용한다. MIN_TOT_PILOT 가 초과된 경우에, 핸드오프는 성공적인 것으로 간주된다. MIN_TOT_PILOT 가 초과되지 않은 경우에, 복구 동작을 개시한다. 대안적으로, 특정 시간 T 이내에 특정 개수 N 개의 양호한 프레임 (CRC 에러가 없는 프레임)을 수신해야 하는 요구 조건을 핸드오프 시도의 성공여부를 결정하는데 이용할 수 있다.

하드 핸드오프 시도를 실패한 후의 첫 단계는 목표 시스템이 사용 가능한가의 여부를 결정하는 것이다. 수신된 에너지 축적기 (540)는 수신된 총 에너지를 목표 시스템의 주파수 대역 내에 축적하고, 그 결과를 제어 처리기 (520)에 제공한다. 제어 처리기 (520)는 그러한 축적 결과를 임계치 MIN_RX_PWR 과 비교한다. 수신기 (590) 및 송신기 (560)는 발신 주파수로 재튜닝되고, 제어 처리기 (520)는 핸드오프 시도가 실패했고, 목표 시스템의 존재가 확실하게 발견되지 않았다는 것을 기지국 (300)에 알리는 메시지를 발생시킨다. 이 메시지는 메시지를 변조시키는 변조기 (550)에 제공되고, 변조된 신호는 송신기 (560), 듀플렉서 (600), 및 안테나 (610)를 통해서 전송된다.

이동국 (500)은 시스템 선호표 (510) 내에 저장된 시스템 선호 정보 (system preference information)를 포함한다. 목표 시스템이 존재하지 않는 경우에, 이동국 (500)은 대안적인 시스템 정보를 기지국 (300)으로 송신할 수도 있고, 따라서 이동국 (500)은 후속 하드 핸드오프 시도에서 상이한 시스템을 포착하고자 시도할 수도 있다. 예를 들어, 인접 영역이 다른 시스템에 의해 커버될 수도 있으며, 이러한 다른 시스템은 대안적인 기술의 시스템 뿐만 아니라 CDMA 시스템의 결합을 포함할 수도 있다. 1차 선호 시스템을 사용할 수 없을 때, 2차 시스템의 포착을 시도할 수 있도록 시스템 선호표 (510)를 프로그램할 수도 있다. 2차 시스템을 사용할 수 없는 경우에는 핸드오프를 시도할 수 있는 추가적인 시스템들이 있을 수 있다. 모든 후보 시스템들 상에 포착 시도될 때까지, 우선 순위에 따라서 핸드오프가 시도될 수 있다.

MIN_RX_PWR 이 초과된 경우에, 이는 목표 시스템이 사용 가능한 것을 나타내며, 이동국 (500)은 사전에 지시된 대로 진행한다. 예시적 실시예에서, 검색기 (580)는 목표 시스템 내의 기지국이 이용 가능한 파일럿 오프셋을 위치파악하도록 검색을 지시한다. 검색을 실행하기 위해서, 검색기 (580)는 특정 오프셋을 갖는 PN 시퀀스를 발생시킨다. 복조기 (570)는 입력 데이터를 오프셋 PN 시퀀스와 관련시킨다. 파일럿 에너지 축적기 (530)는 소정의 시간 간격 동안 축적 샘플들에 대해서 그 오프셋에 대한 파일럿 에너지를 측정한다. 제어 처리기 (520)는 그 결과를 T_ADD 라 부르는 임계치와 비교하여, 파일럿이 그 오프셋에 대해 사용 가능한지를 판정한다. 그런 후, 검색기 (580)는 다음 오프셋 후보로 이동한다. 이 처리는 측정할 오프셋 후보가 더 이상 없을 때까지 반복된다. 검색 동작 처리는 "CDMA 통신 시스템 내에서 검색 포착을 실행하기 위한 방법 및 장치"라는 표제로 동시에 계류중인 1996년 7월 26일자로 출원된 미국특허번호 제5,805,648호에 기재되어 있으며, 상기 특허는 본 발명의 양수인에게 양도되어 있으며, 본 출원에 참고 자료로 포함되어 있다. 대안적인 검색 알고리즘이 본 발명에 변경 없이 검색기 (580) 내에 대체될 수 있다.

하드 핸드오프 실패 후의 검색은 모든 가능한 오프셋 또는 서브 세트 상에서 실행될 수 있다. 예를 들어, 오프셋의 범위가 검색될 수도 있다. 예시적 실시예에서, OFNLM은 검색될 오프셋의 서브 세트를 포함한다. 예시적 시스템에서, 인접 기지국들은 64의 정수배 만큼의 칩들에 의해 분리되어 있다. 시스템 내의 하나의 기지국 오프셋이 공지된 경우에 (현재 사용불

가인 경우라 하더라도), 인접 기지국들의 완전 집합 상에서 포착을 시도하기 위해서, 이 공지된 오프셋으로부터 64 의 정수 배인 오프셋만이 검색될 필요가 있다. 특정 범위 내에서 또는 다수의 범위 내에서 간격이 떨어진 오프셋들의 결합도 검색될 수 있다.

목표 시스템이 다른 기술일 때, 후속 하드 핸드오프 시도들을 향상시키는 정보를 얻을 수 있는 상이한 과정이 있을 수 있다. 예를 들면, 목표 시스템이 TDMA 인 경우에, 이동국이 다수의 주파수 분할대역에서 대역 내 에너지를 측정하여, 이러한 정보를 발신 시스템에 보고한다. 또는 인접 AMPS 시스템인 경우에, 기지국은 아날로그 제어 채널들용 OFNLM 기입 주파수를 송신할 수 있다. 그러나, 제어 채널들의 주파수들이 이미 공지되어 있는 경우에는, 이 주파수들을 송신할 필요가 없을 것이다. 그 경우에, 이동국이 핸드오프된 음성 채널이 너무 약한 것을 이동국이 발견한 경우에, 이동국은 아날로그 제어 채널들 상에서 수신된 전력 측정을 실행할 수 있다. 이동국은 또한 제어 채널용 디지털 컬러 코드(DCC)를 결정할 수도 있다. 이동국이 하나의 영역 내에서 다수의 셀들을 수신할 수 있는 경우에, DCC 는 셀을 더 잘 결정할 수 있게 한다. 가장 강한 아날로그 기지국들의 DCC 및 주파수들은 후속 핸드오프 시도를 보조하는 정보로서 귀환된다. DCC 에 대한 더 이상의 논의는 William C.Y. Lee 의 "이동 셀룰라 원격 통신 시스템" 의 제 3 장에서 공지되어 있다.

이동국 (500) 이 필수 작업을 완료한 후에, 수신기 (590) 및 송신기 (560) 가 발신 시스템으로 귀환하고, 제어 처리기 (520) 는 핸드오프 시도가 실패했다는 것을 변조기 (550), 송신기 (560), 듀플렉서 (600), 및 안테나 (610) 를 통해 기지국 (300) 에 알리고, 후속 시스템 검색 과정 동안에 발견된 어떤 정보라도 전달한다.

도 5 의 플로우챠트는 본 발명의 바람직한 실시예의 동작을 도시한다. 박스 50 에서, 핸드오프가 임박함을 결정한 후에, 발신 시스템은 인접 시스템의 주파수 상에서 인접 기지국들의 리스트를 예측한다. 52 로 진행하면, 발신 시스템 내의 기지국은 상술한 타주파수 인접 기지국 리스트 메시지를 이동국에 송신한다. 블럭 53 에서, 신규 주파수에 대한 액티브 세트가 결정된다. 블럭 54 에서, 목표 시스템은 확장된 핸드오프 지시 메시지(EHDM) 내에서 정해진 바와 같이 순방향 링크를 셋업한다. 블럭 56 에서, 발신 시스템 내의 기지국은 확장된 핸드오프 지시 메시지(EHDM) 를 이동국으로 송신하여 주파수 간 하드 핸드오프를 개시한다. 58 에서, 그 메시지에 따라서, 이동국은 신규 주파수로 튜닝하여, EHDM 메시지 내의 액티브 세트 정보에 따라서 목표 시스템을 포착하고자 시도한다.

블럭 60 에서, 이동국은 파일럿 에너지, 액티브 세트 내의 모든 파일럿들의 에너지들의 합을 측정하고, 수신된 총 파일럿 에너지가 파라미터 MIN_TOT_PILOT 의 에너지를 초과할 경우에, 62 로 넘어가서, 성공적인 하드 핸드오프가 이루어진다. 예시적 실시예에서 요구사항은 아니지만, 이동국이 목표 시스템 내의 소프트 핸드오프 상태로 직접 핸드오프될 수 있도록 계획된다. 수신된 파일럿 에너지가 파라미터 MIN_TOT_PILOT 의 에너지를 초과하는 신규 액티브 세트 내의 단일 파일럿은 성공적인 핸드오프를 위해 충분하다.

60 에서, MIN_TOT_PILOT 이 초과되지 않는 경우에, 68 로 진행한다. 68 에서, 주파수 대역 내의 총 수신 전력이 통상적으로 목표 시스템의 존재를 표시하는 파라미터 MIN_RX_PWR 을 초과하는 경우에, 66 으로 진행하고, 그렇지 않으면 69 로 진행한다.

대안적인 실시예는 파일럿 에너지를 체크하기 전에 총 수신 전력을 체크하는 것이 될 것이다. MIN_RX_PWR 임계치를 초과하지 않는 경우에, 핸드오프가 중단된다. 이것은 어떤 실행에서는 더 빠를 수도 있다.

66 에서, 사용할 수 있는 파일럿 신호들에 대한 가능한 오프셋을 검색한다. 어떤 대안적인 검색 방법이라도 여기서 마찬가지로 실행될 수 있다. 검색이 완료되면, 65 로 진행한다. 65 에서 이동국은 발신 시스템으로 귀환하고 나서, 64 로 진행한다. 64 에서, OFNLM 으로 필요한 변경을 하고, 52 로 돌아가서, 상술한 바와 같은 동작을 수행한다.

69 에서, 이동국은 발신 시스템으로 귀환하여, 72 로 진행한다. 72 에서, 70 으로 진행함으로써 핸드오프 시도를 계속하거나, 74 로 진행함으로써 핸드오프 과정이 중단될 수 있는 선택을 결정한다. 70 에서 임의 선택 지연이 도입되고 나서, 64 로 진행한다.

본 발명의 대안적인 실시예에서, 기지국은 이동국이 목표 시스템으로 진입하는 지점에서 사용할 수 있는 기지국들의 확장된 리스트를 이동국으로 송신한다. 이러한 대안적인 실시예에서, 순방향 링크들이 즉시 목표 시스템 내에 셋업되지 않는다. 오히려, 이동국은 단순히, 후보 시스템들의 확장된 리스트들 중 임의의 하나에 의해 제공되는 임의의 신호의 세기가 통신 링크를 지지하기에 적합한지를 결정한다. 이동국은, 후보 기지국들의 확장된 리스트 내의 기지국들 각각의 순방향 링크 신호들을 모니터링한다.

후보 기지국들의 확장된 리스트 내의 기지국들 각각의 신호 세기를 모니터링한 후에, 이동국은 반드시 발신 시스템으로 귀환하여, 후보 기지국들의 순방향 링크들의 신호 세기를 나타내는 메시지를 송신한다. 예시적 실시예에서, 이동국은 확장된 리스트 내의 기지국들 각각에 의해 수신된 신호들의 세기와 소정의 임계치 T_ADD를 비교하여, 측정된 신호 전력이 임계치를 초과하는지, 미만인지를 보고한다.

발신 시스템의 기지국은 목표 시스템 내의 기지국들 각각의 신호 세기에 관한 정보를 수신하고, 이 정보로부터 발신 시스템의 기지국은 액티브 세트 리스트를 발생시킨다. 이 리스트가 목표 시스템에 제공되어, 발신 시스템에 의해 제공된 액티브 세트 리스트에 따라서 이동국을 위한 순방향 링크들을 셋업한다. 발신 시스템의 기지국은 액티브 리스트를 액티브 리스트 내의 기지국들을 포착하고자 시도하는 이동국으로 송신하여, 포착이 성공적이면, 인터럽션 없이 이동국으로 송신이 가능하다.

도 2를 참조하여, 대안적인 실시예가 이동국(M3)의 포착과 관련하여 기술된다. 이동국(M3)이 목표 시스템(S2)으로의 하드 핸드오프 동작을 개시해야 하는 것을 발신 시스템(S1)이 결정했을 때, 현재 이동국(M3)과 통신 중인 발신 시스템(S1) 내의 기지국은, 이동국이 포착할 수 있는 기지국들의 확장된 리스트를 발생시킨다. 예시적 실시예에서, 확장된 후보 리스트는 목표 시스템(S2)(도시되지 않음) 내의 추가적인 기지국들 뿐만 아니라 모든 기지국들(B1, B2, B3, B4 및 B5) 상에서 검색을 실행하는데 필요한 파라미터들로 구성될 것이다. 이 대안적인 실시예에서, M3에 관한 정보는 아직 목표 시스템(S2)에 제공되지 않았다는 것을 주의한다.

이동국(M3)은 목표 시스템(S2)의 주파수로 튜닝하고, 확장된 후보 리스트 내의 기지국들의 파일럿 채널들 각각 상에서 에너지를 측정한다. 이동국(M3)의 예에서, 이동국은 기지국(B5)에 대한 포착이 가능하다는 메시지를 발신 시스템(S1) 상의 기지국으로 역송신한다. 이러한 메시지에 응답하여, 발신 시스템 내의 기지국은 기지국 B5만으로 이루어진 액티브 세트 리스트를 발생시킨다.

발신 시스템 내의 기지국은, 이동국(M3)을 위한 순방향 링크가 기지국(B5)상에 제공되어야 하는 것을 나타내는 메시지를 목표 시스템(S2)으로 송신한다. 이러한 메시지에 응답하여, 목표 시스템(S2)은 기지국(B5)상에 이동국(M3)을 위한 순방향 링크를 셋업한다. 액티브 세트 리스트가 이동국(M3)으로 송신된다. 액티브 세트 메시지에 응답하여, 이동국(M3)이 기지국(B5)의 포착을 시도한다.

도 3을 참조하여, 발신 시스템의 기지국(300)은 메시지 발생기(320)에서 확장된 후보 리스트를 발생시켜 변조기(330)에 제공한다. 이 메시지는 변조기(330)에 의해 변조되고, 신호를 업컨버팅시켜 증폭시키는 송신기(340)에 제공되어, 그 결과 신호를 안테나(350)를 통해 송신한다.

도 4를 참조하여, 송신된 신호는 이동국(500)에 의해서 안테나(610)에 의해서 수신되고, 수신기(590)에 의해서 다운컨버팅되고, 필터링되고, 증폭된다. 그런 후, 수신 신호는 복조기(570)에 의해서 복조되어 제어 처리기(520)에 제공된다. 그런 후, 제어 처리기(520)는 검색기(580)에 의해 실행되는 검색을 지시하는 명령어 세트를 발생시킨다. 검색기(580)는 검색 복조 파라미터들의 세트를 복조기(570)에 제공한다. 복조된 신호들은 확장된 후보 리스트의 기지국들의 파일럿 세기를 측정하는 파일럿 에너지 측정기(530)에 제공된다. 이러한 후보들 각각의 에너지는 측정된 에너지를 임계치 T_ADD와 비교하는 제어 처리기(520)에 제공된다. 제어 처리기(520)는 후보 기지국의 신호들이 임계치를 넘는 경우에, 이것을 나타내는 메시지를 발생시킨다.

메시지가 변조되는 변조기(550)에 메시지가 제공된다. 그런 후, 변조된 신호가, 신호를 업컨버팅시키고 증폭시켜 안테나(610)를 통해 송신시키는 송신기(560)에 제공된다.

도 3으로 돌아가서, 후보 기지국들의 세기를 나타내는 메시지가 발신 시스템의 기지국(300)의 안테나(390)에 의해 송신된다. 신호는 수신기(380)에 의해 다운컨버팅되고 증폭되어 복조기(370)에 제공된다. 복조기(370)는 신호를 복조하고, 그 결과를 제어 처리기(360)에 제공한다. 제어 처리기(360)는, 검색 결과를 나타내는 이동국(500)에 의해 송신된 메시지 내의 정보에 따라서, 목표 시스템을 위한 액티브 세트 리스트를 발생시킨다. 예시적 실시예에서, 액티브 세트 리스트는 이동국(500)에 의해 모니터링되었을 때, 그 신호의 에너지가 에너지 임계치 T_ADD를 초과하는 모든 기지국들로 구성될 것이다.

제어 처리기(360)는 액티브 세트 리스트를, 액티브 세트 리스트를 나타내는 메시지를 목표 시스템(S2)으로 송신하는 시스템 인터페이스(310)로 송신한다. 용량이 허용한다면, 목표 시스템(S2)은 액티브 세트 리스트 내의 시스템들 각각 상에 순방향 링크 채널들을 제공한다.

제어 처리기 (360)는 또한 액티브 세트 리스트를 메시지 발생기 (320)에 제공한다. 결과 메시지는 상술한 바와 같이, 변조기 (330)에 의해 변조되어 송신된다.

이동국 (500)은 안테나 (610)에 의해 메시지를 수신하고, 상술한 바와 같이 신호를 복조하고, 메시지를 제어 처리기 (520)에 제공한다. 그런 후, 제어 처리기 (520)는 액티브 세트 리스트에 대한 정보를 복조기 (570) 및 수신기 (590)에 제공하고, 이 액티브 세트 리스트 내의 기지국들의 파라미터들을 이용하여 목표 시스템 (S2)으로 하드 핸드오프가 시도된다. 이러한 예에서, 액티브 리스트는 이동국 (500)에 의해 결정되기 때문에, 이동국은 액티브 세트 리스트를 수신할 필요가 없다는 것을 주목해야 한다. 왜냐하면, 그것은 선형적으로 리스트 상의 기지국을 알 수 있기 때문이다. 따라서, 대안적인 실시예에서, 이동국은 소정의 시간 간격을 지연시키고, 그 신호가 임계치를 초과하는 기지국들로 핸드오프를 실행할 수도 있다. 다른 한편, 액티브 세트가 단순히 임계치를 초과하는 기지국들의 카피 (copy)가 아니라, S2의 용량 파라미터들 등과 같은 이동국에 대한 미지의 파라미터들을 또한 고려한다면, 메시지의 송신이 유용할 것이다.

상기 대안적인 실시예의 변형에서, 이동국은 주기적으로 신규 주파수로 튜닝하고, 기지국으로부터의 지시 없이, OFNLM 내에 공급된 오프셋들을 측정한다. 그 주기는 OFNLM 내에 특정될 수 있다. 검색이 완료된 후에, 이동국은 발신 시스템으로 돌아가서, 검색 결과들을 보고한다. 인접 시스템을 폴링 (polling) 함으로써 얻어지는 이러한 정보는 그 시스템으로의 핸드오프 개시 여부를 결정하는 것을 보조하는 것 뿐만 아니라, 후속 핸드오프 시도를 위한 액티브 세트를 결정하는데 이용될 수 있다.

도 6을 참조하여, 제 1 세트의 셀들 (1000A - 1000I)이 제 1 주파수 (F1) 상에서 송신한다. 제 2 세트의 셀들 (1004A-1004N)은 제 2 주파수 (F2) 상에서 송신한다. 2 세트의 셀들 사이의 경계가 짙은 실선 (1002)을 이용하여 도시된다. 바람직한 실시예에서, 이동국이, F1 상에서 송신하는 셀들과 F2 상에서 송신하는 셀들 사이의 경계 상의 셀들 (1000A-1000E)과 통신할 때, 타주파수 인접 기지국 리스트 메시지 (OFNLM)가 이동국으로 송신된다. 도 6에서, 시스템들은 서로 인접하며, 상호 배타적이다. 그러나, 본 발명의 내용은 2 개의 시스템이 오버랩된 경우, 즉 제 2 시스템이 제 1 시스템의 통신 가능 구역 내의 영역에 서비스 또는 커버리지를 제공하는 경우에도 마찬가지로 적용할 수 있다.

상술한 바와 같이, OFNLM은, 주파수 F2인 셀을 위해, 이동국에 한 세트의 포착 파라미터들을 송신한다. 바람직한 실시예에서, OFNLM 내의 셀들 (신규 액티브 세트를 구비한 셀들보다 작은)은 F2로의 성공적인 핸드오프에 이동국을 위한 인접 기지국 세트가 될 것이다. 또한, OFNLM은 임계치 MIN_TOT_PILOT 및 MIN_RX_PWR을 포함한다. 또한, 바람직한 실시예에서, OFNLM은, 이동국이 구 시스템으로 귀환하기 전에, 양호 프레임을 수신하지 않고 신규 시스템 상에 존재할 수 있는 시간을 나타내는 시간치를 포함하며, 이러한 시간은 이동국이 신규 시스템을 검색하는 주파수를 나타내고, 그 모든 검색창 크기가 하기에 상세히 설명된다.

바람직한 실시예에서, OFNLM은 여기서 RETURN_IF_FAIL 플래그라고 부르는 추가 플래그를 포함한다. RETURN_IF_FAIL 플래그는 이동국이 신규 주파수로의 핸드오프를 완료하지 못한 경우에 취해야 할 조치를 이동국에 지시한다. 이동국에 EHDM 내에 빈 액티브 세트가 제공되는 경우에, 신규 주파수 F2에서 불충분한 밴드 내 에너지가 있을 경우에, 또는 EHDM 내에 특정된 액티브 세트 파일럿들이 이동국에 통신을 제공하기에 충분한 신호 세기를 갖고 수신되지 않거나, 이동국이 시간 간격 내에 신규 시스템 상에서 양호한 데이터 프레임을 수신할 수 없는 경우에, 이동국은 신규 주파수로 핸드오프를 완료하지 못한다. RETURN_IF_FAIL 플래그가 "1"의 값을 갖는 경우에는, 신규 주파수로의 핸드오프 시도가 완료되지 못한 경우에, 이동국은 제 1 시스템 (F1)으로 귀환할 것이다. RETURN_IF_FAIL 플래그가 "0"의 값을 갖는 경우에는, 이동국은 핸드오프 시도의 성공여부에 관계없이 제 1 시스템 (F1)으로 귀환하지 않을 것이다.

CDMA 대 CDMA 핸드오프의 예시적 실시예에서, 포착 파라미터들은 셀들용 PN 오프셋들로 구성된다. 바람직한 실시예에서, OFNLM은 검색되어야 하는 OFNLM 내에 표시된 셀들의 서브 세트도 추가적으로 나타낸다. 예를 들면, 이동국이 셀 (1000C)로 진입할 때, 셀 (1000C)은 셀들 (1004A-1004N) 용 PN 오프셋들을 특정하는 OFNLM을 송신할 수도 있다. 이러한 셀들은 이동국의 인접 기지국 리스트를 구성하는 셀들이며, 이동국은 신규 주파수 (F2)로 성공적으로 핸드오프해야 한다. IS-95 및 전술한 미국특허번호 제5,267,261호에 상세히 기재된 바와 같이, 인접 기지국 리스트는 이동국과의 통신가능 여부를 결정하기 위해 간헐적으로 검색되는 한 세트의 셀들이며, 통상적으로 이동국의 물리적인 위치에 기초한다.

인접 기지국 세트 내에서 사용되는 셀들은 그 모든 셀들을 검색하기에 용인할 수 없을 정도의 장시간을 요구할 정도로 그 개수가 너무 많은 것이, 인접 기지국 세트를 단지 특정하는데 있어서의 문제점이다. 예를 들면, 인접 기지국 세트는 통상적으로 20 개의 구성원으로 이루어진다. IS-95 내에서 특정된 표준 하에서, 이동국은 매 파일럿을 검색하는데 30 ms의 시간이 소요된다. 따라서, 이동국이 20 개의 셀들로 이루어진 인접 기지국 세트를 검색할 경우에, 검색에는 600 ms의 시간이

소요된다. 이것은, 제 1 주파수 (F1) 상에서 송신된 데이터의 30 개의 20 ms 프레임들만큼 검색이 지연되는 결과를 초래하며, 이동국이 제 2 주파수 (F2) 상에서 검색하고 있는 동안, 제 1 주파수 (F1) 상에서는 데이터를 수신할 수 없기 때문에, 신규 주파수로 튜닝하고, 구 주파수로 재튜닝되는 시간은 포함하지 않은 것이다. 검색 시간이 최종적으로 감소되어, 다수의 파일럿들이 20 ms 시간 주기 동안에 검색될 수 있도록 계획되어야 한다.

제 2 주파수 상에서 셀들에 대한 검색으로부터 기인한 프레임 에러율에 대한 영향을 감소시키기 위해서, 본 발명은 검색될 인접 기지국 리스트 내의 셀들의 서브 세트의 표시를 제공하는 것을 제안한다. 예시적 실시예에서, OFNLM은 현재 검색 간격 동안 파일럿의 검색 유무를 나타내는 파일럿 오프셋들에 선행하는 2 진수를 포함한다. 이동국이 셀 (1000C) 내에 있고, OFNLM 내의 셀들의 인접 기지국 리스트가 셀들 (1004A-1004N)을 포함하는 예로 돌아가서, 이동국이 검색을 요구하는 셀들의 서브 세트는 셀들 (1004C, 1004D, 1004G, 1004H 및 1004I)을 포함할 수 있으며, 이에 비례하여 파일럿을 검색하는데 요구되는 시간을 감소시킬 수 있다. 이러한 방법은 이동국과의 통신을 제공할 있는 신규 주파수 내의 기지국의 성공적인 검출 가능성에 최소한의 영향을 제공하고, 핸드오프 시도가 성공적인 경우에는 여전히 이동국에 완전한 인접 기지국 리스트를 제공한다.

EHDIM 내에서, 기지국은 주파수 F2 내의 액티브 세트의 셀들이며 검색 대상인 셀들의 서브 세트를 특정할 수 있다. 이러한 셀들은 데이터를 이동국에 송신하는 것을 현재 셋업하는 셀들이다. 따라서, 이동국은 이러한 셀들을 위한 충분한 신호세기를 검출한 경우에, 이러한 셀들과의 통신을 즉시 개시할 수 있다. 액티브 세트는, 이동국이 그 검색을 완료했을 때 구주파수로 반드시 귀환하는 경우에는, 또한 빈 세트일 수도 있다. 따라서, 셀들 (1004A-1004N)로 구성된 인접 기지국 리스트와 1004C, 1004D, 1004G, 1004H 및 1004I로 구성된 검색 대상 셀들의 리스트가 이동국에 제공된 상기 예에서와 같이, 셀들 (1000A-1000I)의 동작을 제어하는 기지국 제어기는, 이동국용 통신 링크들이 셀들 (1004C 및 1004D) 상에 셋업되는 것을 요구하는 셀들 (1004A-1004N)의 동작을 제어하는 기지국 제어기에 메시지를 송신할 수도 있다. 셀들 (1004A-1004N)의 동작을 제어하는 기지국 제어기는 그 요구를 수락한 경우에, 요구된 통신 링크들을 셋업하여, 이동국으로의 데이터 송신을 개시하고, 따라서 주파수 F2 내의 액티브 세트는 셀들 (1004C 및 1004D)로 구성된다.

따라서, 이동국의 관심의 대상에는 3 개의 상호관련된 세트의 셀들이 있다. 가장 큰 세트의 셀들은 이동국이 신규 주파수로의 성공적인 핸드오프시에 이용할 인접 기지국 세트이다. 제 2 세트는 이동국에 의해 검색될 인접 기지국 세트 셀들의 서브 세트으로 구성된다. 제 3 세트는 주파수 F2로 성공적으로 핸드오프시에 즉시 이동국과의 통신을 제공하도록 셋업하는 검색 대상 셀들의 서브 세트으로 구성된다.

핸드오프가 완료되지 않고, RETURN_IF_FAIL 플래그가 "1"로 셋팅된 경우에, 이동국이 제 1 주파수로 귀환할 때, 수정된 핸드오프 완료 메시지 (HCM)를 송신한다. 예시적 실시예에서, 측정된 밴드 내 에너지가 임계치 MIN_RX_PWR 미만이기 때문에 이동국이 귀환할 경우에, 수정된 HCM은 신규 주파수 (F2)에서 측정된 수신된 밴드 내 에너지를 포함한다. 액티브 세트의 결합된 파일럿 세기가 임계치 MIN_TOT_PILOT_EC_IO 미만이기 때문이거나, OFNLM 내에 포함된 액티브 세트가 빈 세트이기 때문에, 이동국이 귀환하는 경우에, HCM은, T_ADD 초과시에 측정된 에너지를 갖는 검색된 파일럿들의 신호 세기를 갖는 파일럿들에 대해 측정된 E_o/I_c 를 추가적으로 포함한다. 대안적인 실시예에서, 액티브 세트가 구성원을 포함하고 있지 않는 경우에, 이동국은 임계치 MIN_TOT_PILOT_EC_IO의 초과시에 검출된 결합된 파일럿들을 가질 때, HCM을 단지 송신한다.

본 발명의 바람직한 실시예에서, OFNLM은 여기서 타 주파수 반복 검색 시간 (OF_RPT_SRCH)이라 부르는 추가적인 파라미터를 포함한다. OF_RPT_SRCH는 제 2 주파수 시스템의 검색을 반복하기 전에 제 1 주파수 (F1)로 돌아간 후에 기다리는 시간을 이동국에 지시한다.

바람직한 실시예를 실행하기 위한 방법이 도 7a-7b에서 상세히 도시된다. 블럭 1100에서, 이동국은 시스템 (F1)과 통신 중이다. 블럭 1102에서, 이동국은 타주파수 인접 기지국 리스트 메시지 (OFNLM)를 수신한다. 블럭 1104에서, 신규 주파수 (F2)로의 핸드오프가 완료되지 않은 경우에, 이동국이 제 1 주파수 (F1)로 귀환하는 것을 지시하는 RETURN_IF_FAIL 플래그 세트를 이용하여, 이동국은, 이동국이 다른 CDMA 채널로 향하도록 하는 확장된 핸드오프 지시 메시지 (EHDM)를 수신한다. 블럭 1106에서, 이동국은 신규 주파수 (F2)로 튜닝하여, 수신된 밴드 내 에너지를 측정한다. 제어 블럭 (1108)에서, 이동국은 측정된 수신된 에너지를 임계치 MIN_RX_PWR과 비교한다. 측정된 수신된 전력이 임계치 MIN_RX_PWR을 초과하지 않는 경우에, 플로우가 블럭 1122로 진행하고, 하기에 설명되는 바와 같이 플로우가 진행된다.

측정된 수신된 전력이 임계치 MIN_RX_PWR을 초과하는 경우에, 제어 블럭 1110으로 진행하며, 제어 블럭 1110에서 이동국은 확장된 핸드오프 지시 메시지 (EHDM)로부터 액티브 세트가 구성원을 포함하고 있는지의 여부를 판

정한다. 액티브 세트가 구성원을 포함하지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1112로 진행한다. 블럭 1112에서, 이동국은 액티브 세트의 파일럿들 각각의 에너지를 측정하고, 그 에너지들을 합하여, 그 합을 임계치 MIN_TOT_PILOT_EC_IO과 비교한다.

액티브 세트의 파일럿들의 측정된 에너지들의 합이 임계치 MIN_TOT_PILOT_EC_IO를 초과하는 경우에, 플로우는 블럭 1116으로 이동한다. 블럭 1116에서, 이동국은 신규 액티브 세트 내의 파일럿들을 이용하여 통신을 개시하고, OFNLM 내에 특정된 인접 기지국 세트 내에서 다른 파일럿들을 검색한다. 블럭 1118에서, 이동국은 소정의 최대 시간 주기 (OF_MAX_TIME) 동안, 또는 OFNLM 내의 모든 파일럿들이 검색될 때까지 대기하여, 이동국이 신규 시스템 내의 프레임을 정확하게 수신하지 않았는지의 여부를 결정한다. 이동국이 양호 프레임을 수신한 경우에, 플로우는 블럭 1120으로 진행하고, 이동국은 핸드오프가 성공적이라고 표시하는 핸드오프 완료 메시지를 신규 시스템으로 송신한다. 신규 시스템은 메시지 수신을 구시스템으로 송신하고, 통화는 구시스템 상에서 중단된다. 블럭 1118에서, 양호 프레임이 수신되지 않은 경우에, 플로우는 블럭 1122로 이동하고, 그 과정은 하기에 설명된다.

블럭 1110에서, EHDM 내에 특정된 액티브 세트가 구성원을 포함하지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1114로 진행한다. 유사하게, 블럭 1112에서, EHDM 내에 특정된 액티브 세트가 구성원을 포함하지만, 액티브 세트의 파일럿들의 에너지의 합이 임계치 MIN_TOT_PILOT_EX_IO를 초과하지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1114로 이동한다. 블럭 1114에서, 이동국은, OFNLM 내에 특정된 바와 같이, 검색될 모든 파일럿들의 신호 세기들을 측정하고, 블럭 1122로 진행한다.

블럭 1122에서, 이동국은 주기적 검색이 실행되는지의 여부를 결정한다. 주기적 검색이 실행되지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1124로 이동한다. 블럭 1124에서, 이동국은 구주파수로 귀환하고, OFNLM 내에서 검색되도록 플래그된 파일럿들에 대해 측정된 E_c/I_0 및 측정된 수신 전력을 포함하는 핸드오프 미완료 메시지 (HICM)를 송신하고, 플로우는 블럭 1126으로 진행한다. 블럭 1126에서, 이동국은 구주파수 상에서 통신을 재개한다.

블럭 1122에서, 이동국은 주기적 검색의 실행 여부를 판정하고, 그런 후 플로우는 제어 블럭 1128으로 진행한다. 블럭 1128에서, 이동국은 이것이 주기적 검색의 제 1 검색인지를 결정한다. 이것이 주기적 검색 내에서 제 1 검색인 경우에, 플로우는 블럭 1134로 진행한다. 이것이 주기적 검색 내에서 제 1 검색이 아닌 경우에, 플로우는 블럭 1130으로 진행한다. 블럭 1130에서, 이동국은 각 검색 이후, 또는 검색 대상인 파일럿들의 결합된 에너지가 MIN_TOT_PILOT_EC_IO를 초과한 것을 검출한 때에만 보고 여부를 결정한다. 이동국이 매 검색 이후에 보고할 경우에, 플로우는 블럭 1134로 이동하고, 그렇지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1132로 이동한다.

블럭 1132에서, 이동국은 OFNLM 내에서 검색될 모든 파일럿들의 에너지를 합하여, 임계치 MIN_TOT_PILOT_EC_IO과 비교한다. 합이 임계치를 초과하지 않는 경우에, 플로우는 블럭 1136으로 이동한다. 합이 임계치를 초과한 경우에, 플로우는 블럭 1134로 이동한다. 블럭 1134에서, 이동국은 구주파수로 재튜닝하고, 상기 임계치 T_ADD를 초과하는 검색 대상인 파일럿들에 대한 E_c/I_0 와 수신 전력을 포함하는 핸드오프 미완료 메시지를 송신하고, 플로우는 블럭 1136으로 진행한다. 블럭 1136에서, 이동국은 소정의 시간을 대기하도록 타이머를 설정하고 나서, 플로우는 블럭 1106으로 이동하고, 상술한 바와 같이 처리한다.

이동국이 신규 주파수 (F2)로 튜닝되는 동안, 이동국 및 기지국 양자 모두의 송신 전력 제어에 일시적인 손실이 발생한다. 도 8은 이동국 (역방향 링크 전력 제어)의 송신 전력을 제어하기 위한 시스템 및 기지국 (순방향 링크 전력 제어)의 송신 전력을 제어하기 위한 시스템을 도시한다.

순방향 링크 전력 제어에서, 기지국의 송신 전력 제어를 위한 2 가지 방법이 고려된다. 제 1 방법을 이용하여, 이동국은 수신된 각 프레임에 대해서 프레임이 정확히 또는 부정확하게 수신되었는지를 나타내는 표시를 송신한다. 이러한 표시는 에러 표시 비트 (EIB)라고 부른다. 예시적 실시예에서, 프레임의 정확한 수신은 IS-95 표준에서 순환 중복 검사 (CRC) 비트라 부르는 비트들과 같은 한 세트의 패리티를 통해서 결정된다. 제 2 방법을 이용하여, 프레임 에러율 통계가 이동국에서 축적되고, 프레임 에러율이 용인될 수 있는지 여부를 기지국에 알리는 메시지가 간헐적으로 송신된다.

도 8을 참조하면, 순방향 링크 데이터의 프레임은 안테나 (1428)에 의해 이동국 (1404)에 수신된다. 이 수신 신호는 수신기 (RCVR, 1432)에 제공되어, 필터링, 다운컨버팅 및 증폭된다. 이 수신 신호는 다시 복조기/디코더 (DEMOD/DEC, 1434)에 제공되어, 복조된 다음 디코딩된다. 그 후, 이 디코딩된 신호는 예시적 실시예에서 주기 반복 비트와 이를 발생시키기 위해 사용된 디코딩 데이터의 일치여부를 판정함으로써 프레임 에러의 존재여부를 판정하는 에러 검출기 (ERROR DETECT, 1440)에 제공된다.

에러 검출기 (1440)는 프레임에러의 존재여부를 나타내는 신호를 메시지 발생기 (1438)에 제공한다. 이 메시지 발생기 (1438)는 에러 판정결과에 따라서 에러 지시비트(EIB)를 발생시켜, 이 EIB를 변조기/인코더(MOD/ENC, 1444)에 제공한다. 예시적 실시예에서, 이 EIB를 외부행 역방향 링크 데이터 프레임의 헤더 내에 포함시키고 있는 프레임이 인코딩 및 변조된다. 변조 프레임은 송신기(TMTR, 1442)에 제공되어, 업컨버팅, 증폭 및 필터링된 다음, 안테나(1428)를 통하여 송신되기 위해 듀플렉서(1430)에 제공된다.

EIB를 포함한 프레임은 안테나(1414)에 의해 기지국(1402)에 수신된 다음, 수신기(1415)에 제공되어 그 신호가 다운컨버팅, 필터링 및 증폭되게 된다. 그 후, 이 수신 신호는 복조기/디코더(DEMOD/DEC, 1416)에 제공되어, 복조 및 디코딩된다. EIB는 이 디코딩된 프레임에서 분리되어 송신기(TMTR, 1424)에 제공된다. 송신기는 이 EIB에 따라서 그 송신전력을 조절한다. 이 EIB가 프레임이 정확하게 수신된 것으로 지시하는 경우에는, 송신기(1424)의 송신전력을 소정량만큼 감소되게 된다. 이 EIB가 프레임이 정확하게 수신되지 않은 것으로 지시하는 경우에는, 송신기(1424)의 송신전력이 소정량만큼 증가되게 된다. 문제는, 이동국이 신규 주파수(F2)에 튜닝되는 경우에는 EIB를 기지국(1402)으로 송신할 수 없게 되는 문제가 있다.

본 발명에서는, 이동국이 신규 주파수(F2)에 튜닝되는 기간 동안 송신되었을 EIB를 이동국이 이전 주파수에 튜닝할 때까지 저장해 둔 다음 EIB를 송신하고 있다. 도 9a 내지 도 9c는 향상된 순방향 링크 전력 제어에 대한 시간적 순서를 이동국에서 신규 주파수를 튜닝하는 것을 중심으로 나타내고 있다. 본 실시예에서는, 이동국이 신규 주파수에 튜닝하고, 이 신규 주파수에서 핸드오프 시도 또는 검색을 행한 다음, 1개 프레임의 데이터 주기 내에서 구주파수(F1)로 재튜닝한다. 또한, 실시예에서, 복조 디코딩 및 에러 검출과정은 2개 프레임의 기간을 필요로 하는 경우를 나타내었다. 본 발명의 교시는 1개 프레임 이상을 필요로 하는 핸드오프 및 검색 및 상이한 처리지연을 갖는 시스템에도 용이하게 적용될 수 있다.

도 9a는 순방향 링크 송신의 타이밍도를 나타낸다. 기지국에서는 연속된 프레임의 순방향 링크 데이터를 중단됨이 없이 이동국으로 송신한다. 도 9b에 나타낸 바와 같이, 이들은 각 프레임이 송신된 시간으로부터 단 시간(Δt) 내에 이동국에 수신되게 된다. 이동국에서 순방향 링크 프레임(4)을 수신하는 시간에 이동국은 검색 또는 핸드오프 시도를 행하기 위해 주파수 F2에 튜닝한다. 이 시간 동안에 이동국이 구주파수에 튜닝하게 되면 이동국이 프레임(4)을 수신할 수 없기 때문에, 이 프레임이 올바르게 수신되었는지를 판정할 수 없다.

도 9c에 나타낸 바와 같이, 각 프레임의 데이터를 수신한 후로부터 이동국이 수신 프레임의 EIB를 다시 기지국으로 송신할 수 있을 때까지는 2개 프레임의 처리 지연이 있다. 이동국이 주파수(F2)에 튜닝하는 시간동안, 수신 프레임(2)의 EIB를 송신할 준비를 완료한 상태이나, 구 주파수(F1)에 튜닝되어 있지 않으므로, 프레임(2)의 EIB를 송신할 수 없다. 본 발명에서, 이동국은 구 주파수에 재튜닝될 때까지 대기한 다음 프레임(2)의 EIB를 송신한다. 그 후, 프레임(3)의 EIB가 후속 역방향 링크 프레임과 함께 송신된다. 그 다음으로, 프레임(4)의 EIB를 판정할 수 없으므로 프레임(5)의 EIB가 송신된다. 이 다음은 EIB의 송신이 정상적으로 진행된다. 따라서, 본 발명은 신규 주파수의 튜닝을 위해 소실되었을 프레임(2)의 EIB가 기지국에서 사용될 수 있도록 한다.

순방향 링크 전력제어의 또 다른 실시예에서는, 이동국이 EIB를 매번 송신하지는 않는다. 이동국은 소정 개수의 프레임에 대한 프레임에러율을 측정결과를 축적하여 이 프레임에러율이 소정의 임계레이트를 초과하는지에 대한 표시를 송신한다. 본 발명에서, 통계량을 변형시킬 수 있는 신규 주파수로의 튜닝의 관점에서의 프레임에러율의 결정을 처리하기 위해 2 가지 대안적인 실시예가 기재된다. 제 1 실시예에서, 이동국은 신규 주파수로의 튜닝으로 인해 수신되지 않은 프레임을 단순히 정확하게 수신된 프레임으로서 카운트한다. 따라서, 이동국이 신규 주파수로 재튜닝하는 시간동안 에러 검출기는 신규 주파수로의 튜닝동안 수신되지 않은 프레임을 정확하게 수신된 프레임으로서 카운트하도록 명령받는다. 다른 방법에서는, 축적 시간은 이동국이 신규 주파수로 튜닝되는 시간을 포함하지 않도록 조절될 수 있다.

역방향 링크 전력제어의 관점에서, 이동국의 송신전력은 역방향 링크 프레임내의 일군의 심볼들의 수신 에너지를 임계값과 비교함으로써 폐루프 방식으로 제어된다. 이 일군의 심볼들의 수신 에너지가 임계값보다 작은 경우에는, 이동국은 송신전력을 감소시키도록 명령받는다.

도 8을 참조하면, 이 일군의 심볼들의 에너지는 수신기(1415)로부터 전력 비교기(1418)에 제공된다. 전력 비교기(1418)는 이 에너지를 임계값과 비교하여 비교결과를 메시지 발생기(MSG GENERATOR, 1420)에 제공한다. 메시지 발생기(1422)는 이동국의 송신전력을 제어하기 위한 적절한 표시자를 발생시켜 이 표시자를 변조기 인코더(MOD/ENC, 1422)에 제공한다. 이 표시자는 아웃고잉 데이터 스트림내에 기입되고, 변조 및 인코딩되어 이동국(1404)의 순방향 링크 데이터 내에 전달되게 된다.

이 순방향 링크 데이터는 안테나 (1428)에 의해 수신된 다음, 듀플렉서 (1430 내지 1430)를 통하여 수신기 (1432)에 제공되어, 다운컨버팅, 필터링 및 증폭된 다음, 복조기/디코더 (1434)에 제공되게 된다. 전력제어 비트가 이 디코딩된 데이터 스트림으로부터 제거된 다음, 전력제어 프로세서 (1436)에 제공되게 된다. 이 전력제어 프로세서 (1436)는 수신 전력제어 비트에 따라서 송신기 (1442)의 송신전력을 관정한다. 이 전력제어 프로세서 (1436)는 관정된 송신전력을 송신기에 제공하여 이 관정된 전력레벨에 따라서 그 이득을 조절하도록 한다.

여기서 문제되는 것은, 이동국이 신규 주파수에 튜닝되는 동안에, 기지국 (1402)은 신호를 검지하지 않으므로 이동국 (1404)에 송신전력을 증가시키라는 명령의 일련의 전력제어 비트를 발생시킨다. 이 문제를 도 10a 내지 도 10b에 나타내었다. 도 10a에서, 이동국에 의해 송신된 역방향 링크 프레임은 연속하여 송신된다. 그러나, 프레임 (2)이 역방향 링크에 송신되는 시간동안, 이동국은 신규 주파수에 튜닝하여 핸드오프 시도 또는 파일럿 검색을 수행한다. 도 10b에서, 기지국은 역방향 링크 프레임을 단시간 (Δt) 후에 수신한다.

도 10c에 나타낸 바와 같이, 수신 프레임 (1)과 수신 프레임 (3) 사이의 시간동안, 기지국은 이동국으로부터 아무런 신호도 검지하지 못하므로 일련의 잘못된 전력제어 비트를 발생시켜 이를 이동국으로 송신한다. 도 10d에 나타낸 바와 같이, 전력제어 명령은 Δt 후에 수신된다. 이들 잘못된 전력제어 명령의 대부분은 이동국에 의해 이들이 수신되는 시간동안에 이동국에서는 신규 주파수로 튜닝하기 때문에 이동국에서 수신되지 않는다. 그러나, 이동국의 구 주파수 (F1)로의 재튜닝 후 Δt 의 거의 2 배의 시간동안, 이동국에서는 잘못 발생된 전력제어 비트를 수신하고 있다. 본 발명에서는 이동국의 구 주파수 (F1)로의 재튜닝 후, 거의 2 배의 Δt 시간 동안에 수신하는 파워제어 비트에 응답하지 않도록 억제된다.

수신된 역방향 링크 심볼 에너지에 대한 비교 임계값은 수신 프레임 에러율에 따라서 결정된다. 도 8을 참조하면, 컴바이너 (1406)는 이동국 (1402)과 통신중인 각 기지국으로부터 제공된 프레임 추정으로부터 향상된 프레임 추정을 결정하거나 또는 프레임 소거를 선언한다. 컴바이너 (1406)는 충분히 신뢰할 수 있는 프레임 추정을 발생시켰는지 또는 프레임 소거 선언이 되어야 하는지에 대한 표시자를 세트 포인트 제어기 (1410)에 제공한다. 프레임 에러율이 너무 높으면 수신 심볼 에너지 문턱값은 증대되며, 프레임 에러율이 너무 낮으면 수신 심볼 에너지 문턱값은 감소된다. 이 문턱값은 세트 포인트 제어기 (1410)에 의해 인터커넥터 서브시스템 (1412)에 제공된 다음 이동국 (1404)과 통신중인 각 기지국의 전력 비교기 (1418)에 제공된다.

이동국이 신규 주파수에 튜닝하는 경우에 생기게 되는 문제는, 이로 인해 수신 심볼 에너지 문턱값의 불필요한 감소를 초래하는 프레임 에러율의 증대를 야기시키기 때문이다. 본 발명은 이 문제를 해결하는 2 가지 방법을 제안한다. 제 1 방법에 따르면, 허용가능 프레임 에러율은 신규 주파수 (F2)로의 튜닝 결과인 프레임 에러율 부분을 고려하여 세트 포인트 제어기 (1410)에서 수정된다. 예를 들어, 이동국이 매 100 프레임마다 1 프레임에 대해 신규 주파수로 튜닝하는 경우에는, 수신 프레임 에러율을 1 % 만큼 증대시키게 된다. 따라서, 세트 포인트 제어기는 프레임 에러율이 허용가능한지를 판정하는 기준이 되는 값을 1 % 만큼 증대시키게 된다. 또 다른 방법에서는, 언제 이동국이 신규 주파수에 튜닝되었는지 및 이로 인한 겸출 에러를 셀렉터 자신이 식별해 낼 수 있다. 신규 주파수로의 튜닝은 시스템적인 간격으로 이루어지므로, 셀렉터 (1400)는 신규 주파수로의 튜닝으로 인한 프레임 에러가 언제 발생되는지를 판정할 수 있을 뿐만 아니라, 세트 포인트의 판정시에 이들 프레임 에러를 무시할 수 있다.

이동국 (1404)의 송신 전력의 제어에는 폐루프 제어 뿐만 아니라 이동국이 수신 순방향 링크 에너지를 측정하여 이에 따라서 그 송신 전력을 조절하는 오픈 루프 제어가 있다. 도 8에 나타낸 바와 같이, 수신 순방향 링크 에너지는 수신기 (1432)로부터 전력제어 프로세서 (1436)에 제공된 다음, 폐루프 명령 및 측정 순방향 링크 신호의 제어와 아무런 관련이 없다는 문제가 발생된다. 본 발명에서, 전력제어 프로세서는 신규 주파수 (F2)의 수신된 에너지에 기초하여 송신 에너지의 판정을 하지 않도록 강제된다.

구 시스템이 수신 에너지의 소오스가 아니기 때문에, 이동국이 신규 주파수로 튜닝하여 수신된 대역 내 에너지를 전력제어 프로세서 (1436)에 제공하는 경우, 제공된 에너지 값이 구 시스템 내의 역방향 링크 신호의 제어와 아무런 관련이 없다는 문제가 발생된다. 본 발명에서, 전력제어 프로세서는 신규 주파수 (F2)의 수신된 에너지에 기초하여 송신 에너지의 판정을 하지 않도록 강제된다.

바람직한 실시예에 대한 전술한 설명은 본 기술분야의 통상의 지식인들로 하여금 본 발명을 실시 또는 이용하도록 하기 위해 제공된 것이다. 본 기술분야의 전문가들은 이들 실시예를 용이하게 수정할 수 있음을 명백하며, 여기에 기재된 일반 원리들은 독창적인 재능을 발휘하지 않고 다른 실시예에 적용될 수 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 기재된 실시예에 국한되는 것이 아니라, 기재된 신규한 특징 및 원리들에 부합되는 최광의로 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

이동국이 발신 시스템의 통신 가능 구역으로부터 목표 시스템의 통신 가능 구역으로 이동하고, 상기 이동국의 상기 목표 시스템을 포착 시도하고 이 시도가 실패한 무선 통신 시스템에서 이동국과의 통신 손실을 방지하는 방법에 있어서,

상기 이동국으로부터 한 세트의 파라미터 데이터를 상기 발신 시스템으로 송신하는 단계와,

상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터를 수신하는 단계와,

상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터에 따라서 검색 리스트를 발생시키는 단계와,

상기 이동국에 의해 상기 검색 리스트에 따라서 상기 목표 시스템을 포착 시도하는 단계와,

상기 목표 시스템의 포착 시도 실패 후 소정의 시간 간격 동안 대기하는 단계와,

소정의 시간 간격 동안 대기하는 상기 단계 후에 상기 이동국에 의해 상기 목표 시스템의 포착을 재시도하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

삭제

청구항 13.

삭제

청구항 14.

삭제

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 상기 이동국에서 상기 파라미터 데이터를 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서, 상기 파라미터 데이터를 측정하는 상기 단계는 상기 목표 시스템의 파일럿 신호들로부터 신호 에너지를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17.

제 15 항에 있어서, 상기 파라미터 데이터를 측정하는 상기 단계는 소정 세트의 검색 파라미터들에 따라서 실행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18.

제 17 항에 있어서, 상기 소정 세트의 검색 파라미터들은 상기 발신 시스템에 의해서 상기 이동국으로 송신되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19.

제 1 항에 있어서, 상기 목표 시스템의 포착을 재시도하는 상기 단계는 상기 검색 리스트에 따라서 실행되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20.

제 1 항에 있어서, 상기 발신 시스템 및 상기 목표 시스템이 상이한 주파수 대역 내에서 동작하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 21.

제 1 항에 있어서, 상기 목표 시스템으로의 핸드오프가 완료되지 않은 경우에, 상기 발신 시스템으로의 귀환 여부를 지시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 22.

제 1 항에 있어서, 상기 목표 시스템 내의 각각의 확인된 기지국과 관련된 비트의 세팅 여부를 결정하는 단계와, 상기 비트가 세팅된 각각의 확인된 기지국과 관련된 파일럿 신호를 검색하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 23.

제 1 항에 있어서, 상기 이동국으로 데이터를 송신하기 위해서 현재 셋업된 검색 대상인 상기 목표 시스템 내의 셀들의 리스트를 포함한 제어 데이터를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 24.

제 21 항에 있어서, 상기 목표 시스템의 포착을 재시도하는 상기 단계가 실패한 경우에, 상기 발신 시스템에 재접속하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 25.

제 24 항에 있어서, 상기 이동국이 상기 발신 시스템으로 귀환시에 상기 이동국이 송신을 위한 상기 목표 시스템으로 튜닝될 때 이용되는 하나 이상의 에러 표시자 비트를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 26.

제 24 항에 있어서, 상기 발신 시스템에 재접속하는 상기 단계 후에 일정 시간 동안 수신된 전력 제어 비트에 대한 응답을 억제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 27.

이동국이 발신 시스템에 의해 커버되는 영역으로부터 하나 이상의 목표 시스템에 의해 커버되는 영역으로 이동하는 무선 통신에 핸드오프를 제공하는 방법에 있어서,

상기 발신 시스템에서, 상기 이동국이 핸드오프 시도하는, 가능한 목표 시스템을 예측하는 단계와,

상기 예측을 상기 이동국으로 통신하는 단계와,

상기 이동국을 상기 가능한 목표 시스템들 중 하나로 통신접속 시도하는 단계와,

상기 가능한 목표 시스템들 중 상기 하나와의 상기 통신 접속 시도가 실패인 경우에,

소정의 시간 간격 동안 대기하는 단계와,

다른 가능한 목표 시스템들을 선택하는 단계와,

상기 이동국을 상기 다른 가능한 목표 시스템들 중 하나로 접속 시도하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 28.

제 27 항에 있어서, 상기 가능한 목표 시스템들 중 상기 하나로부터 발신되는 최소 1차 신호를 상기 이동국에서 측정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서, 상기 가능한 목표 시스템들 중 상기 하나로 접속 시도하는 상기 단계는 상기 최소 1차 신호를 위치파악하는 것에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 30.

제 28 항에 있어서, 상기 최소 1차 신호는 파일럿 신호인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 31.

제 27 항에 있어서, 다른 가능한 목표 시스템들을 검색하는 상기 단계는 상기 이동국에서 최소 2차 신호를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 32.

제 31 항에 있어서, 상기 이동국을 상기 다른 가능한 목표 시스템들 중 하나로 접속 시도하는 상기 단계는 상기 최소 2차 신호를 위치파악하는 것에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 33.

제 31 항에 있어서, 상기 이동국을 상기 다른 가능한 목표 시스템들 중 하나로 접속 시도하는 상기 단계가 실패한 경우에, 상기 발신 시스템으로 재접속하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 34.

제 33 항에 있어서, 상기 발신 시스템으로 재접속하는 상기 단계는 상기 최소 2차 신호의 위치파악 실패에 기초하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 35.

제 31 항에 있어서, 상기 최소 2차 신호는 전력 신호인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 36.

제 27 항에 있어서, 상기 발신 시스템에 의한, 가능한 목표 시스템들의 상기 예측에 기초한 가능한 목표 시스템들의 검색리스트를 상기 이동국에 의해 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 37.

제 27 항에 있어서, 상기 발신 시스템을 이용하여 상기 다른 가능한 목표 시스템들을 예측하는 단계를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 38.

제 37 항에 있어서, 상기 발신 시스템에 의해 가능한 목표 시스템들의 상기 예측에 기초한 선택적인 목표 시스템들의 검색 리스트를 상기 이동국에서 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 39.

제 27 항에 있어서, 상기 발신 시스템은 상기 가능한 목표 시스템들 및 상기 선택적인 목표 시스템들과는 상이한 주파수 대역 내에서 동작하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 40.

제 27 항에 있어서, 상기 이동국을 상기 선택적인 목표 시스템들로 접속 시도하는 단계가 실패인 경우에, 상기 발신 시스템으로 재접속하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 41.

제 27 항에 있어서, 상기 선택적인 목표 시스템들로의 핸드오프가 완료되지 않은 경우에, 상기 발신 시스템으로의 귀환 여부를 지시하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 42.

제 27 항에 있어서, 상기 가능한 목표 시스템들 내의 각각의 확인된 기지국과 관련된 비트의 세팅 여부를 결정하는 단계 와, 상기 비트가 세팅된 각각의 확인된 기지국과 관련된 파일럿 신호를 검색하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 43.

제 27 항에 있어서, 데이터를 상기 이동국으로 송신하기 위해서 현재 셋업된 검색 대상인 상기 가능한 목표 시스템들 내의 셀들의 리스트를 포함한 제어 데이터를 제공하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 44.

제 40 항에 있어서, 상기 이동국이 상기 발신 시스템으로 귀환시에 상기 이동국이 송신을 위한 상기 선택적인 목표 시스템들로 튜닝될 때에 사용되는 하나 이상의 에러 표시자 비트를 저장하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 45.

제 40 항에 있어서, 상기 발신 시스템으로 재접속하는 단계 후에 일정 시간 동안 수신된 전력 제어 비트들에 대한 응답을 억제하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 46.

이동국이 발신 시스템에 의해 커버되는 영역으로부터 목표 시스템에 의해 커버되는 영역으로 이동하고, 상기 이동국의 상기 목표 시스템을 포착 시도하고 이 시도가 실패한 무선 통신 시스템에서 있어서,

상기 이동국으로부터 한 세트의 파라미터 데이터를 상기 발신 시스템으로 송신하는 송신기와,

상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터를 수신하는 수신기와,

상기 발신 시스템에서 상기 파라미터 데이터에 따라서 발생되는 검색 리스트와,

상기 목표 시스템의 포착 시도 실패 후 소정의 시간 간격 동안 대기하기 위한 수단을 구비하며,

상기 이동국은 상기 검색 리스트에 따라서 상기 목표 시스템의 포착을 시도하고,

상기 소정의 시간 간격 후에 상기 이동국은 상기 목표 시스템의 포착을 재시도하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 47.

이동국이 발신 시스템에 의해 커버되는 영역으로부터 하나 이상의 목표 시스템들에 의해 커버되는 영역으로 이동하는 무선 통신 시스템에 있어서,

상기 발신 시스템에 의해서 1차 목표 시스템들을 예측하는 수단과,

상기 1차 목표 시스템들과의 접속 시도가 실패한 후 소정의 시간 간격 동안 대기하는 수단과,

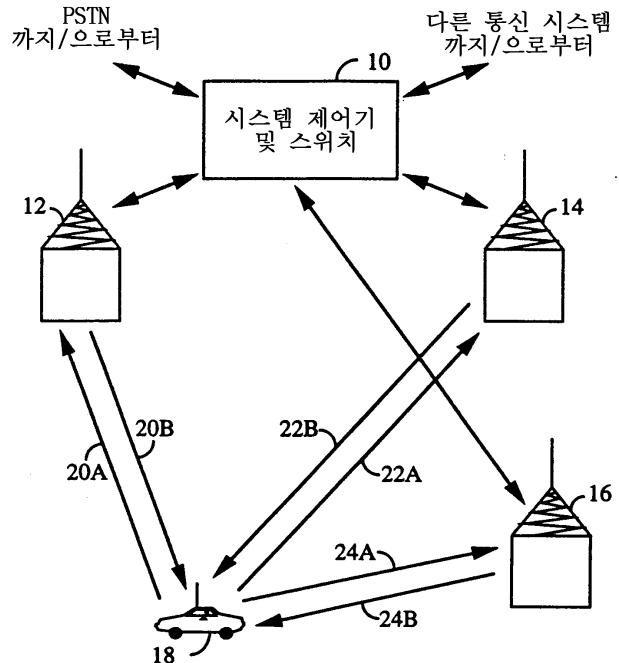
상기 소정의 시간 간격 후에 선택적인 목표 시스템들을 검색하는 수단을 구비하며,

상기 이동국은 상기 1차 목표 시스템들로 접속 시도하며,

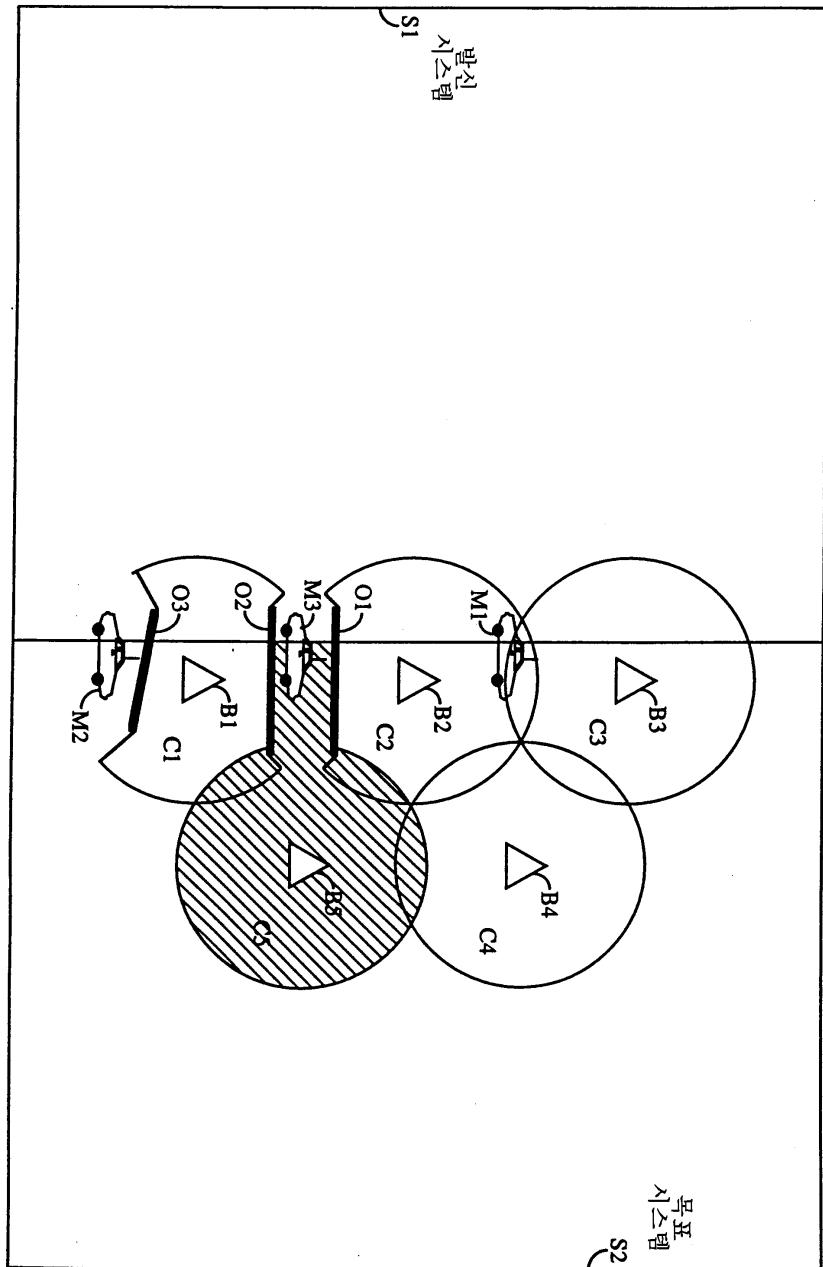
상기 이동국은 상기 검색 수단에 의해 위치파악된 상기 선택적인 목표 시스템들로 접속 시도하는 것을 특징으로 하는 시스템.

도면

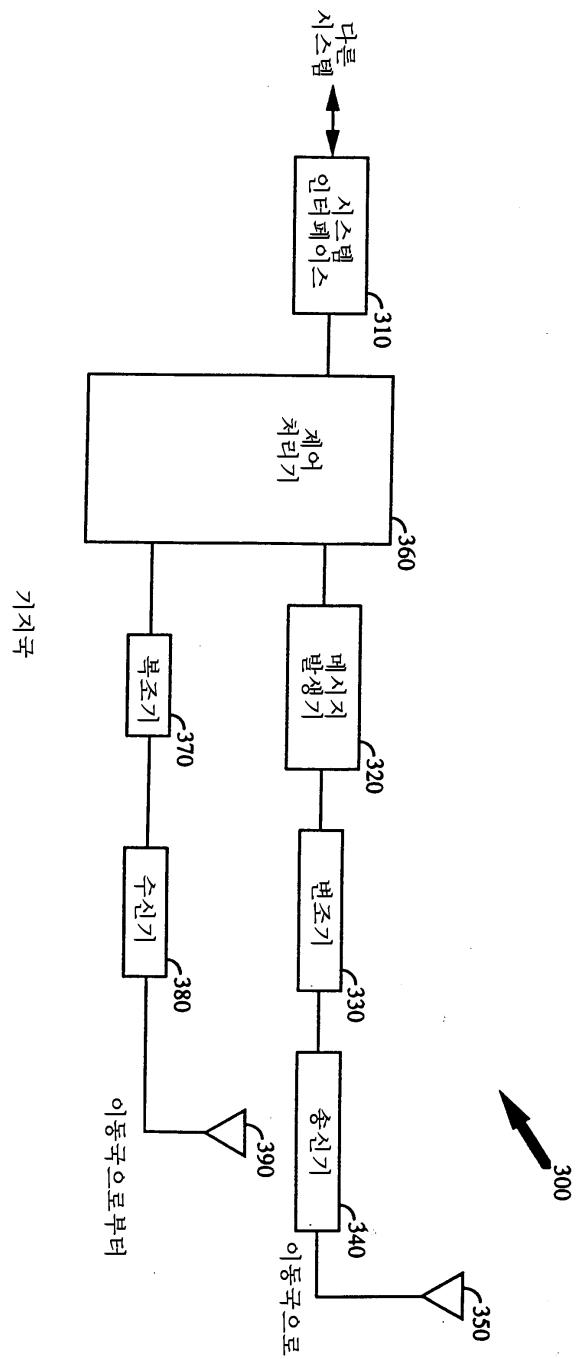
도면1



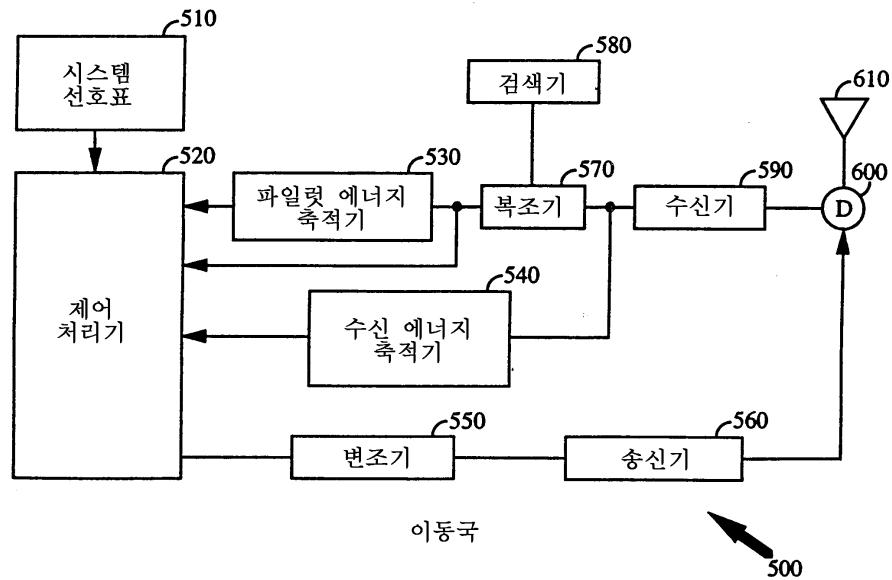
도면2



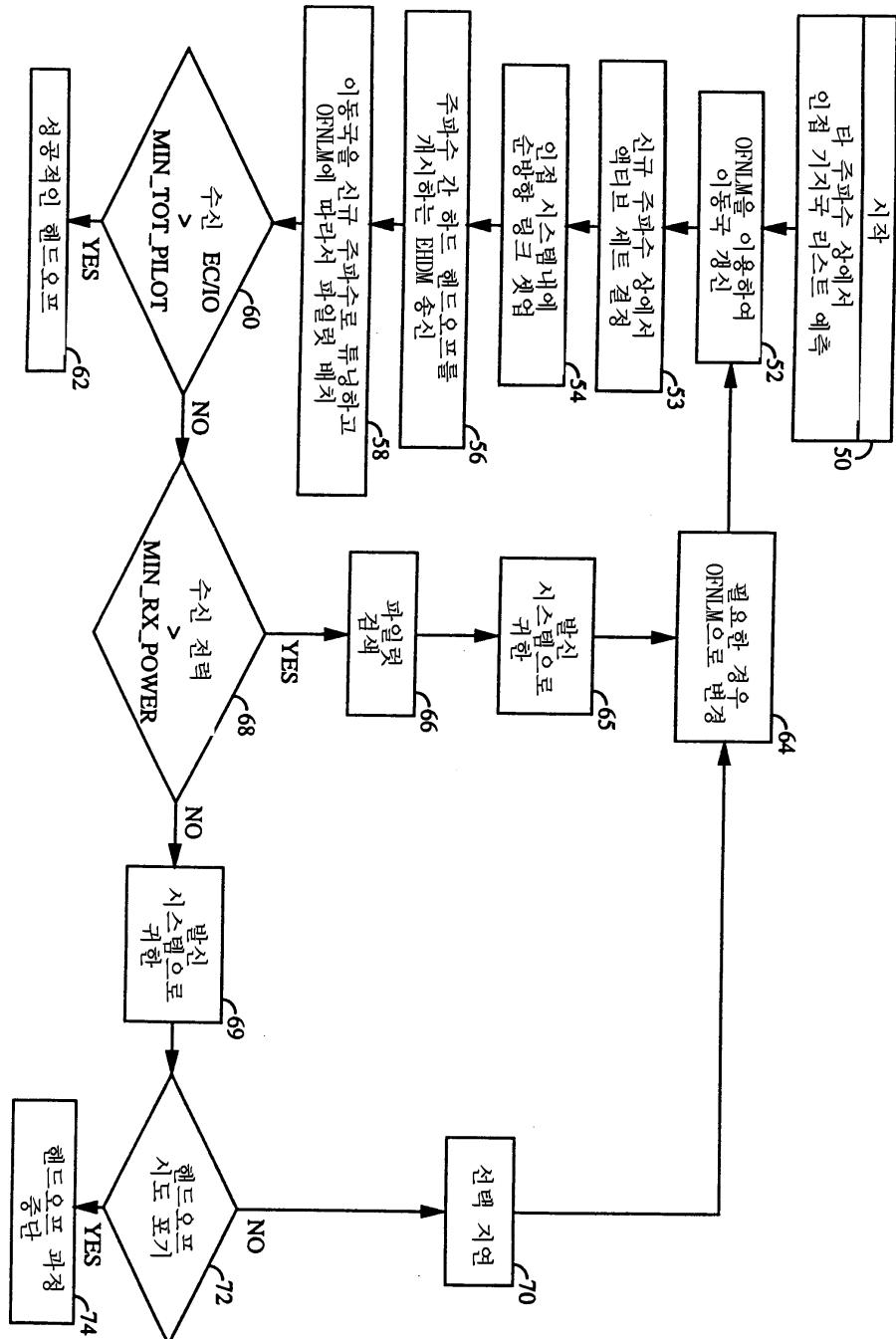
도면3



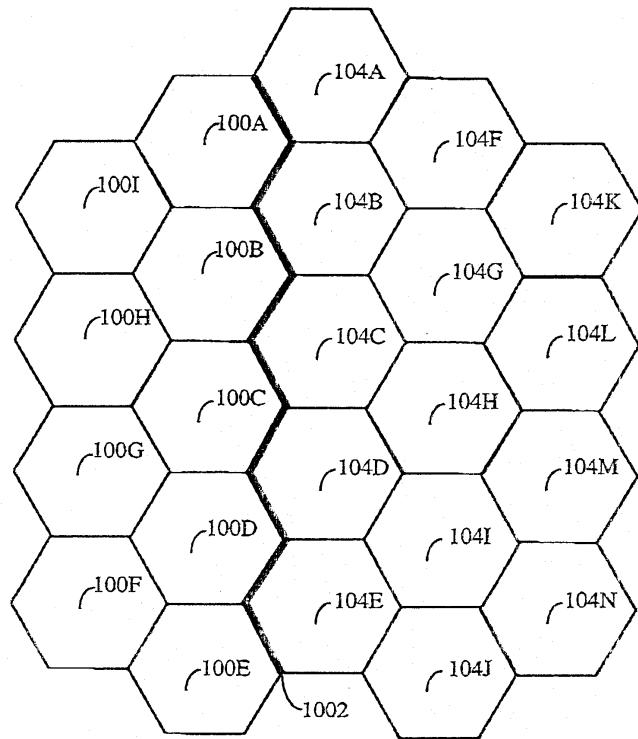
도면4



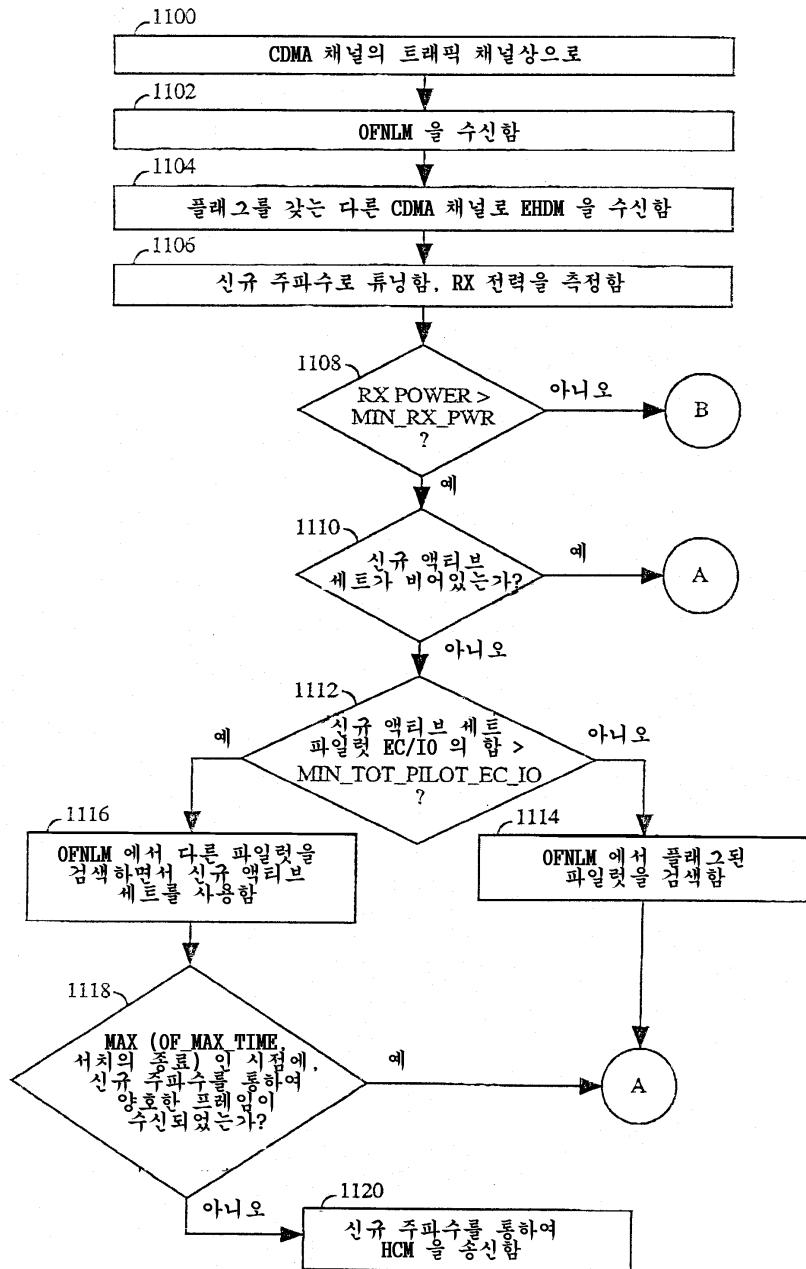
도면5



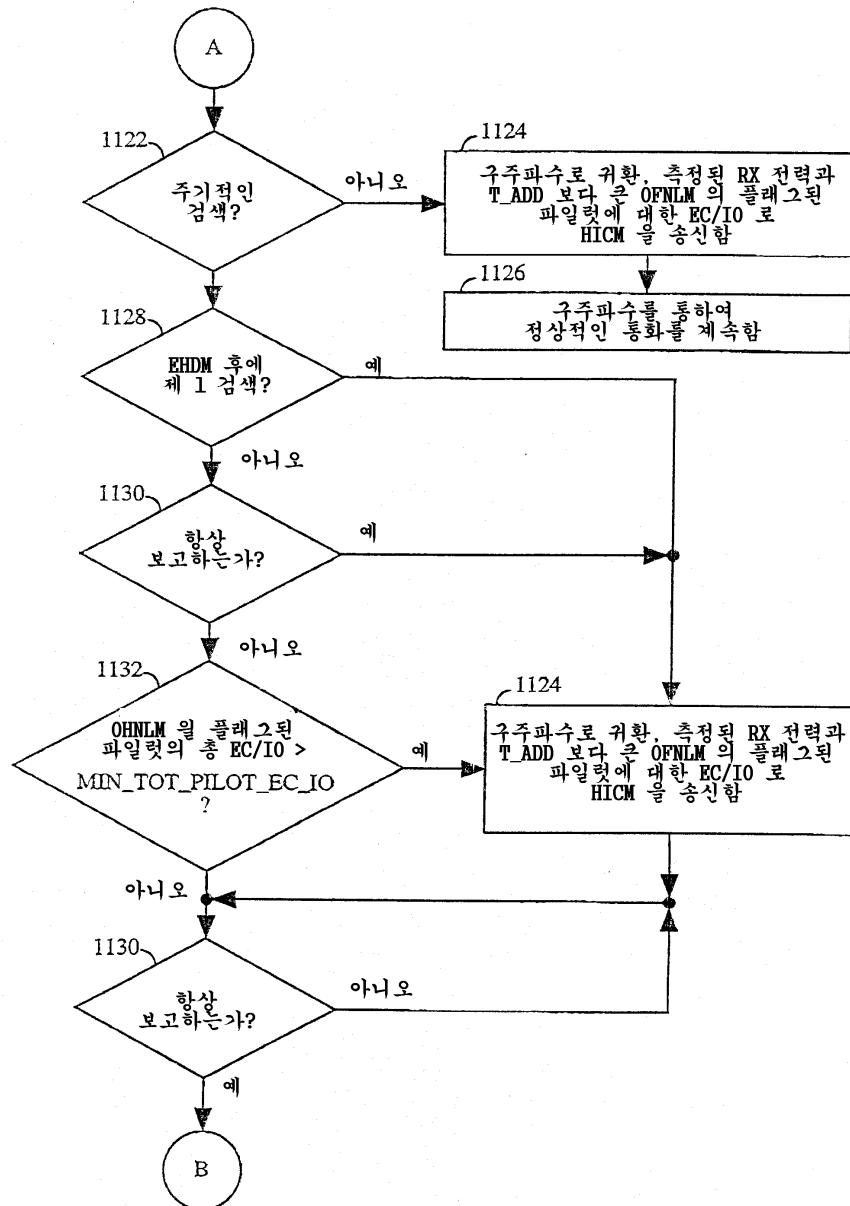
도면6



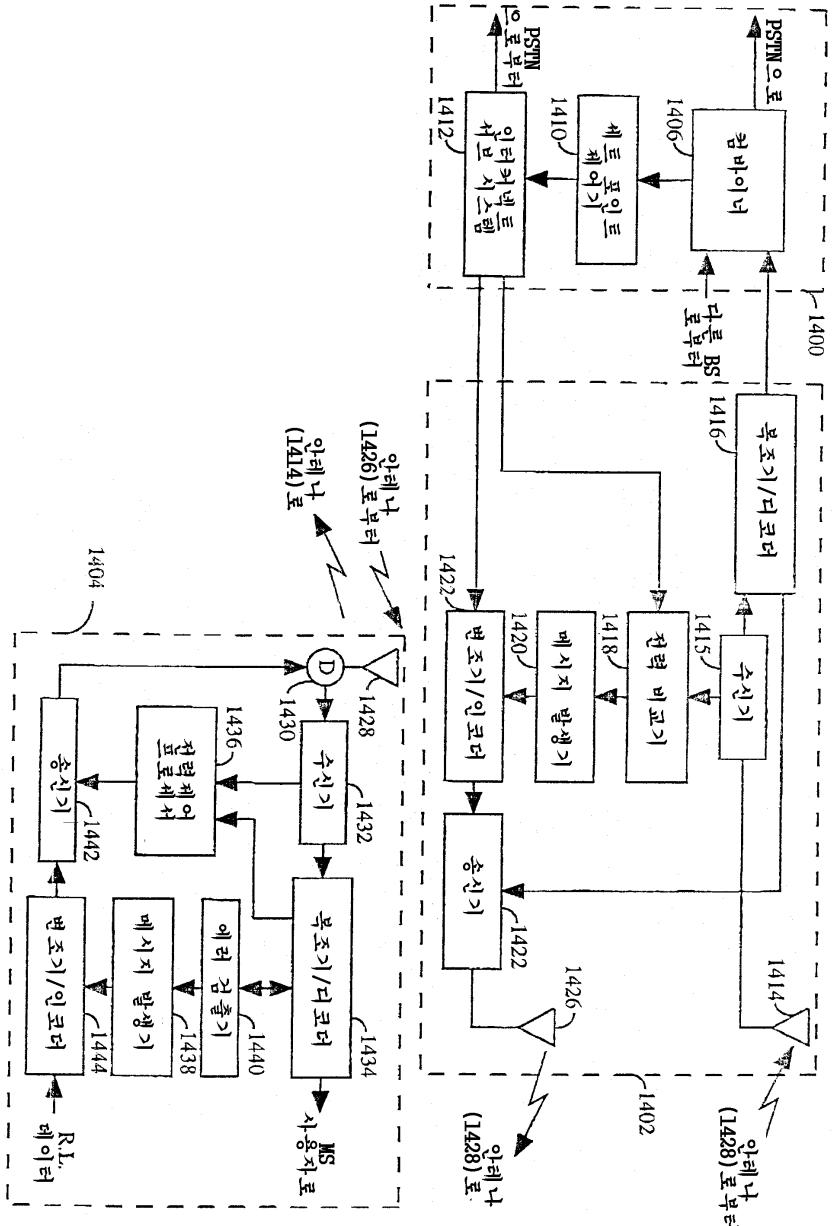
도면7a



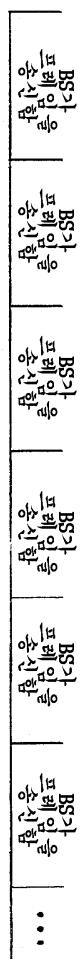
도면7b



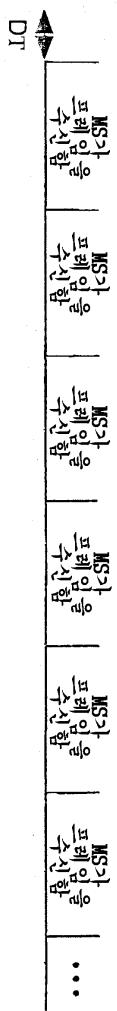
도면8



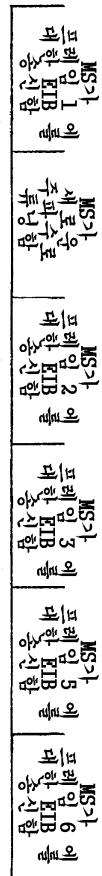
도면9a



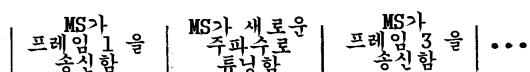
도면9b



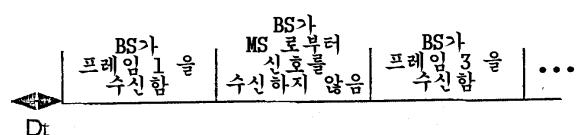
도면9c



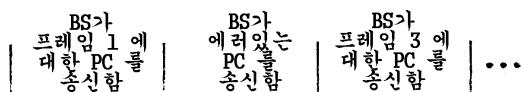
도면10a



도면10b



도면10c



도면10d

