

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁶
H04Q 7/38

(45) 공고일자 2005년08월22일
(11) 등록번호 10-0509406
(24) 등록일자 2005년08월12일

(21) 출원번호	10-1999-7002669	(65) 공개번호	10-2000-0048708
(22) 출원일자	1999년03월27일	(43) 공개일자	2000년07월25일
번역문 제출일자	1999년03월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/US1997/016976	(87) 국제공개번호	WO 1998/14026
국제출원일자	1997년09월23일	국제공개일자	1998년04월02일

(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바르바도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 헝가리, 이스라엘, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 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, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 짐바브웨, 세르비아 앤 몬테네그로, 시에라리온, 가나, 인도네시아,

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 가나, 짐바브웨,

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

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

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

(30) 우선권주장 08/722,330 1996년09월27일 미국(US)

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

(72) 발명자 쉬프레오나드엔.
미국캘리포니아주92130샌디에고웬스탠리웨이13689

 밀러데이비드에스.
 미국캘리포니아주92027에스콘디도메디슨애버뉴940

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사관 : 오재욱

(54) 통신 시스템에서의 인접 서비스 영역 핸드오프용 장치 및 방법

스 영역 (B2, S5) 의 강도가 소정 레벨에 도달하고 적당한 채널 품질이 확인될 때까지 유지된다. 통상, 서비스 영역 전환은, 새로운 서비스 영역 신호의 상대적 신호강도를 결정하는데 사용되는, 서비스 영역에 관련된 파일럿 또는 페이징 신호를 이용하여 검출된다. 기복 효과를 보완하기 위해 사용되는 파일럿 신호 조정은 검출되어, 비교신호 레벨로 보상된다. 시스템 자원에 부담을 최소화하기 위해, 새로운 서비스 영역 신호는 최소 시간이 경과되거나 또는 이전 파일럿 신호로부터의 최소 에너지 변화가 검출될 때까지 선택할 수 없다. 또, 이전의 서비스 영역을 이용한 통신은 새로운 서비스 영역에 접속함과 거의 동시에 드롭될 수 있다.

대표도

도 2a

색인어

핸드오프, 위성,

명세서

기술분야

본 발명은 위성을 사용하여, 무선 데이터 또는 전화 시스템과 같은 통신 시스템에서, 신호 핸드오프를 수행하는 것에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 단일 통신 위성과 관련된 상이한 위성 빔들간에 또는 단일 셀내의 섹터들간의 사용자 단말기 통신 링크들을 핸드 오프하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

다수의 시스템 사용자들간에 정보를 전달하기 위해, 예를 들면 코드 분할 다중 접속방식(CDMA) 확산 스펙트럼 기술들과 같은, 다양한 다중접속 통신 시스템들과 기술들이 개발되었다. 다중접속 통신 시스템들에서 CDMA 기술은, 본 발명의 양수인에게 양도되었으며 여기에 참조된, "위성 또는 지역 중계기들을 사용하는 확산 스펙트럼 다중접속 통신 시스템"인 발명의 명칭으로 1990년 2월 13일자에 등록된 미국 특허번호 제 4,901,307 호와, "개별적 수신 페이즈 타임 및 에너지 검출용 확산 스펙트럼 통신 시스템에서 풀 스펙트럼 송신 전력을 사용하는 방법 및 장치"라는 발명의 명칭으로 출원된 미국 특허출원 번호 제 08/368,570 호에 개시되어 있다. 상기 특허들은, 위성 중계기들과 게이트웨이들 또는 지역 기지국들 (또는 셀-사이트 또는 셀들이라함) 을 통하여 통신 신호가 전달되는 통신 시스템들을 개시하고 있다.

전형적인 확산-스펙트럼 통신 시스템에서, 하나 이상의 미리 선택된 의사불규칙 잡음(PN) 코드 시퀀스들이, 통신 신호로서 송신용 반송 신호상으로의 변조전에 미리 결정된 스펙트럴 밴드상으로 사용자 정보 신호들을 변조 또는 "확산" 하는데 사용된다. PN 확산은 종래 기술에서 잘 알려진 확산-스펙트럼 송신의 방법으로서, 데이터 신호의 밴드폭보다 훨씬 큰 밴드폭을 갖는 통신 신호를 생성한다. 기지국 또는 게이트웨이와 사용자 통신 링크에서, PN 확산 코드들 또는 2진 시퀀스들은, 다중경로 신호들간에 뿐만 아니라, 상이한 기지국들에 의해 송신된 신호들 또는 상이한 빔들을 구별하기 위해 사용된다. 이러한 코드들은 통상적으로 공통 주파수(서브-빔) 상에 있는, 소정 셀 또는 빔내의 모든 통신 신호들에 의해 공유된다.

통상의 CDMA 확산-스펙트럼 통신 시스템에서, 채널라이징 코드들은, 셀내의 상이한 사용자들 또는 순방향 링크 (즉, 기지국 또는 게이트웨이로부터 사용자 송수신기로의 신호 경로) 상의 위성 서브-빔내에 송신된 사용자 신호들을 구별하기 위해 사용된다. 즉, 각 사용자 송수신기는, 특정 '채널라이징' 직교 코드를 사용함으로써 순방향 링크상에 제공된 그 자신만의 직교 채널을 갖는다. 윌쉬 함수들이 일반적으로 상기 채널라이징 코드들을 구현하는데 사용된다.

광대역 CDMA 기술들은 다중경로 페이딩과 같은 문제점들이 더욱 용이하게 극복되도록 하고, 상대적으로 높은 신호 이득을 제공한다. 그러나, 몇가지 형태의 신호 다이버시티가 또한 일반적으로 제공되어, 긴 거리와 함께, 경로 길이의 실질적인 동적인 변화를 야기하는, 상대적 사용자 또는 중계기, 이동의 존재하에 신호들을 얻고 복조하는 것과 관련된 부가적 문제들과 페이딩의 열화적 효과들을 더욱 감소시킨다.

일반적으로, 시간, 주파수 및 공간 다이버시티 등의 세가지 유형의 다이버시티가 확산 스펙트럼 통신 시스템들에서 사용된다. 시간 다이버시티는 신호 성분들의 반복 및 시간 인터리빙(interleaving) 을 사용하여 달성할 수 있고, 주파수 형태의 다이버시티는 광대역상에서 신호 에너지를 확산시킴으로써 고유하게 제공된다.

공간 또는 경로 다이버시티는, 지역-기반의 중계 시스템들에서는 2개 이상의 기지국들 또는 안테나들을 통하여, 또는 공간-기반의 중계 시스템들에서는 2개 이상의 위성 또는 위성 빔들을 통한 사용자와의 동시적 링크들을 통한 다중 신호 경로들을 제공함으로써 달성된다. 즉, 지역 시스템들에서는, 신호들이 다중 기지국들, 또는 다양한 셀 섹터들을 위한 다중 안테나들을 통하여 전달될 수 있다. 위성 통신 시스템들에서, 경로 다양성은, 다중 위성(중계기들) 또는 단일 위성상의 다중 트랜스폰더 빔들을 사용하는 다중 경로들상으로 신호들을 전달함으로써 달성된다. 그러나, 이하 기술된 바와 같이, 상기 후자의 접근방법은 일반적으로 유용하지 않다.

다중접속 통신 시스템들에서의 경로 다이버시티를 사용하는 예들이, 1992년 3월 31일 특허가 부여된 발명의 명칭이 "CDMA 셀룰러 전화 시스템에서의 소프트 핸드오프" 인 미국 특허번호 제 5,101,501 호와, 1992년 4월 28일자로 특허 부여된 발명의 명칭이 "CDMA 셀룰러 전화 시스템에서의 다양성 수신기" 인 미국 특허번호 제 5,109,390 호에 개시되어 있으며, 이들 양 발명은 본 발명의 양수인에게 양도되었으며 여기에 참조된다.

또한, 통상의 확산 스펙트럼 통신 시스템들에서는, 게이트웨이 또는 위성과 사용자간 및 기지국과 사용자간의 링크용의 고유 페이즈 기준으로서 "파일럿" 반송 신호의 사용을 고려하고 있다. 즉, 통상적으로 어떤 데이터 변조도 갖지 않는 파일럿 신호가, 소정의 유효 영역 전체에서, 기지국 또는 게이트웨이에 의해 송신된다. 단일 파일럿은, 통상적으로 CDMA 채널 또는 서브-빔이라 불리는, 각 사용 주파수에 대한 각 게이트웨이 또는 기지국에 의해 통상적으로 송신된다. 상기 파일럿은 소스로부터 신호들을 수신하는 모든 사용자 단말기들에 의해 공유된다. 이는 서로 용이하게 구별될 수 있는 신호들을 제공하게 되고, 또한 단순화된 획득 및 검출을 제공하면서, 빔들과 셀들간의 구별을 제공한다.

파일럿 신호들은 가입자 장치들에 의해 사용되어, 초기 시스템 동기화를 달성하고, 송신된 신호들의 페이징 검출, 주파수, 및 로버스트 타임(robust time)을 제공한다. 파일럿 신호 캐리어의 검출로부터 얻어진 페이징 정보는, 통신 시스템의 고유 복조 또는 사용자 정보 신호들에 대한 캐리어 페이징 기준으로 사용된다.

또한, 파일럿 신호들은 수신된 통신 신호들에 대해 상대적 신호 또는 빔 강도를 측정하는데에 일반적으로 사용된다. 또한, 많은 시스템에서, 파일럿 신호들은, 통상적 트래픽 또는 다른 데이터 신호들 보다 높은 전력 레벨에서 일반적으로 송신되어, 더 큰 신호 대 잡음비와 간섭 마진을 제공한다. 또한, 상기의 높은 전력 레벨은, 비교적 광대역폭을 사용하는 파일럿 반송 페이징의 정확한 검출과 저비용의 페이징 검출 회로들을 제공하면서, 파일럿 신호에 대한 초기 획득 탐색이 고속으로 달성될 수 있도록 한다.

위성들이 그들 자신의 궤도를 돌면서, 특정 사용자들에 서비스를 제공할 수 있는 위성들이 주기적으로 변화하며, 그들이 지구상에 방출하는 빔들도 사용자들에 상대적으로 이동한다. 이는 위성들이 "시야"에 들어오거나 나감에 따라 발생한다. 또한, 빔들이 지구 표면을 가로지르면서 움직임에 따라 특정 사용자에 대한 서비스가 변화할 때, 동일한 현상이 단일 위성의 빔들간에 발생한다. 또, 이동중인 사용자들이 때때로 빔들 또는 위성 경로들에 상대적으로 이동하게 되어, 또한 빔 유효 범위 또는 서비스 영역들이 변화하게 한다. 이런 상황에서, 신호용 통신 링크들은 빔들간에 핸드오프되어야만 한다. 사용자들이 기지국들 및 섹터들 또는 셀들내의 섹터 경계들에 상대적으로 이동하는 지역 셀룰러 시스템들에서 유사한 현상이 발생한다.

정보의 전달을 향상하고 신호의 손실을 방지하도록 개발된 기초 기술은, 소위 "소프트" 핸드오프 방식으로, 이는 위에 언급된 미국 특허번호 제 5,101,501 호에 기재되어 있다. 이 기술에서는, 현재 또는 이전 링크가 단절 또는 폐기되기 전에, 새로운 링크 또는 신호 경로가 새로운 위성, 또는 위성 빔을 통하여 이루어진다. 각 경로로부터의 소정 통신신호에 사용되는 정보(에너지)는, 통신링크의 접속단절을 방지하고 신호의 수신을 향상시키기 위하여, 결합될 수 있다. 이는 게이트웨이-사용자단말기간의 순방향 링크 통신이나 사용자단말기-게이트웨이간의 역방향 링크 통신에 대해서 수행될 수 있다. 역방향 링크 통신에서, 다이버시티 결합 과정은 게이트웨이나 중앙제어국 또는 교환국 내에서, 이루어진다.

삭제

그러나, 위성통신 시스템에서 소프트 핸드오프 기술을 사용하는 경우, 여러 문제가 발생된다. 복수개의 위성에 관련된 통신 링크의 신호 특성을 향상시키기 위하여 다이버시티가 사용될 수 있으나, 이는 단일 위성에서 복수개의 빔을 통해 사용자와 통신하는데 사용되기에는 유용하지 않다. 단일 위성으로부터의 빔들은, 거의 동일한 통과 시간을 갖고, 순방향 링크

에서 동일 주파수에서 실제로 동일한 경로를 가지며, 동일한 페이딩 또는 간섭특성을 갖는다. 이러한 2 개의 순방향 링크 신호를 결합한 다이버시티는 거의 실익이 없으며, 불필요하게 전력을 소모할 뿐 아니라 배경잡음레벨 또는 간섭을 증대시키게 된다.

또한, 사용자들은 인접한 빔들 사이에서 매우 빠르게 횡단하거나 그들의 경계를 따라서 이리저리 이동할 수도 있다. 만일, 사용자가 일련의 빔들을 포함하는 위성 지점의 편이 (sweep) 의 방향에 수직한 지구표면을 따라서 이동하는 경우, 사용자는 2 개의 인접한 빔 사이를 반복적으로 횡단하게 된다. 이 경우, 사용자는, 특히 위성 지점의 서비스 구역의 가장자리에 가까이 위치한, 동일 주파수에 기초한 인접 빔들 사이에서 전환 (switch) 할 수 있다. 또한, 낮은 위성의 고도 및 로컬 지형 또는 신호두절 등의 다른 요인들은 끊임없이 신호의 품질에 영향을 준다. 이 경우, 통신 시스템은, 최상의 통신 링크를 유지하기 위하여, 소프트 핸드오프 모드에서 빔들 사이를 끊임없이 전환할 수도 있다.

육상 통신 시스템의 섹터분획된 셀에서 이동하는 이동 사용자들의 경우에도 유사한 과정이 발생할 수 있다. 즉, 셀들이 상이한 주파수 또는 상이한 코드 스페이스를 사용하여 서비스 받는 2 개 또는 더 작은 서비스 영역으로 세분화되는 경우에도, 유사한 과정이 발생할 수 있다. 여기서, 이동 사용자들은 셀, 섹터 사이즈 및 로컬 물리적 환경 등의 요인에 따라서, 셀 내의 섹터 경계를 반복적으로 가로질러 이동하거나 경계를 따라서 이동할 수도 있다. 결과적으로, 셀의 수용력을 증대시킬 의도로 사용되는 기술의 사용에 의해, 전환 동작이 증대될 수도 있다. 예를들어, 셀이, 수용력을 증대시키거나 셀 서비스 영역에 적절한 소정 트래픽 패턴을 공급하기에 적합한 사이즈를 갖는 비교적 소규모의 일련의 섹터를 채용할 수도 있다. 그러나, 소규모의 섹터 및 더 많은 섹터 경계들은 섹터들 사이에 더욱 잦은 핸드오프의 가능성을 증대시키게 된다. 또한, 섹터의 사이즈를 변경하는 것은, 최소의 물리적 이동으로 인접 섹터들 사이에서 사용자 단말기를 이리저리 시프트시키게 될 수도 있다.

이러한 전환 동작은, 여러 면에서 시스템 자원을 과도하게 소모하게 된다. 첫째, 대응되는 신호 시간, 주파수 및 위상 트래킹, 에러 검출 등에 의해, 링크의 수립 및 채널의 선택에 걸리는 시간은, 신호복조, 다이버시티 결합 및 디코딩 등의 다른 작업에 사용될 수 있는 신호처리 자원들을 소모하게 된다. 둘째, 상당한 기간의 시간동안, 각 빔내의 복수개의 직교 채널들이 단일 사용자에게 의해 사용된다. 즉, 인접한 빔들 또는 섹터들 내의 직교 코드들이 단일 사용자에게 할당된다. 통신 시스템에서 가용한 이들 직교 채널의 개수는 비교적 한정되어 있으므로, 이로 인해 시스템의 수용력이 감소되게 된다. 셋째, 단일 사용자의 활성 채널을 각기 유지하기 위하여, 2 개의 채널에 대해 2 배로, 추가적인 전력이 소모되며, 이들 통신 채널에 저장된 에너지가 시스템 동작에 해로운 간섭을 일으키게 된다.

따라서, 사용자가 이러한 빔들 사이를 횡단하는 경우에, 감소된 시스템 자원을 사용하여, 단일 위성으로부터의 인접 빔들 사이에서의 소프트 핸드오프를 가능하게 하는 핸드오프 기술이 요구된다. 또한, 이 기술은 기지국 또는 셀에 의해 서비스 되는 셀내의 인접 섹터들 사이에서 소프트 핸드오프를 해결해야 한다. 이 방법은, 다른 소프트 핸드오프 방식과 양립할 수 있으면서도, 불필요한 시스템 자원의 소모를 감소시키는 해결책을 제공해야 한다.

발명의 요약

종래기술에서 발생한 진술한 문제점의 관점에서, 본 발명의 목적은, 시스템 자원의 활용을 최소화하면서도, 단일 위성의 빔들 또는 셀내의 섹터들에 의해 규정된 인접 서비스 영역간의 통신 링크를 전송 (transfer) 하는 기술 또는 핸드오프 기술을 제공하는 것이다.

본 발명의 이점은, 역방향 링크 신호 이전에 소프트 핸드오프가 사용될 수 있는 한편, 순방향 링크의 이전시에는 사용되지 않거나, 사용되더라도 자주 사용되지는 않으며, 또한, 순방향 링크의 이전에 대한 핸드오프의 지속시간이 더 짧게 된다.

본 발명의 또 다른 목적은, 전환 및 통신 신호 트래킹을 감소시키며, 단일 위성들 및 셀들의 인접 서비스 영역 사이의 이전 동안의 제어 동작을 감소시키는 것이다.

본 발명의 또 다른 이점은, 직교 채널화 코드 및 트래픽 채널의 범용성을 증대시킴으로써 시스템의 수용력이 증대될 수 있다는 것이다.

본 발명의 또 다른 이점은, 일정한 파일럿 신호 조정작업이 더욱 정확하게 수행될 수 있으므로, 시스템의 수용력을 증대시킬 수 있게 된다.

이러한 본 발명의 목적 및 다른 목적, 이점 및 목적들은, 시스템내에서 동작하는 사용자 단말기의 지리적 서비스 영역을 수립하는 1 개 이상의 중앙 통신국을 사용하는 통신 신호를 이전하는 무선통신 시스템에서 인접 서비스 영역들 사이를 핸드오프하는 방법 및 장치에 의해 실현된다. 통상적으로, 중앙국은, 단일 위성으로부터의 위성 빔들을 이용하는 인접한 서비스 영역을 수립하는 게이트웨이나 셀의 섹터들과 같은 인접한 서비스 영역을 수립하는 단일 기지국을 말한다.

공동 중앙 통신국에 의해 각기 수립된 2 개의 인접한 서비스 영역들 사이의 사용자 단말기의 물리적 전환은, 인접한 서비스 영역들로부터의 신호의 신호강도를 판정함으로써 검출된다. 사용자 단말기가 제 1 서비스 영역내에서 순방향 링크 채널의 이용을 계속하는 동안에, 제 2 서비스 영역내의 순방향 링크 채널의 사용이 설정된다. 이 동작은, 제 2 인접 서비스 영역에서 검출된 신호 강도가 적어도 제 1 서비스 영역에서 검출된 신호 강도와 동등한 경우에 수행된다. 일단 제 2 서비스 영역에서 순방향 링크 트래픽 채널이 수립되게 되면, 여러가지 기지의 기준에 기초하여 미리 결정된 최소 품질레벨에 따라서 그 만족스런 동작이 입증되며, 제 1 서비스 영역의 순방향 링크가 접속으로부터 이탈되거나 비활성화된다. 적용될 수 있는 기준은 신규 채널이 충분한 에너지 또는 통신 서비스의 소망 레벨을 유지하기 위한 충분히 낮은 에러 레이트를 갖는지의 여부에 대한 판정에 기초한 기지의 요소에 기초한다.

바람직하기로는, 서비스 영역들에 관련된 페이지징 신호 또는 파일럿 신호중의 임의의 신호가 서비스 영역 전환을 검출하는데 사용되는 신호를 형성하며, 그 신호들의 강도가 사용자 단말기 위치에 관계되는 각 서비스 영역의 신호강도를 결정하게 된다. 파일럿 신호 또는 페이지징 신호는 1 개 이상의 사용자 단말기 수신기를 이용하여 수신되며, 그 강도는 공지 기술 및 처리 소자를 이용하여 측정된다. 그 후, 상이한 서비스 영역들로부터의 신호들의 강도는, 1 개 이상의 비교기, 제어 연산자, 또는 다른 기지의 처리 소자로서 동작을 측정하여, 이들 동작에 대한 1 회 이상의 측정을 적어도 일시적으로 기억함으로써 비교될 수 있다.

바람직하게는, 신호 강도 측정 정보가 수 개의 공지된 신호 유형 중 하나의 일부로서 중앙국에 전송되며, 이 중앙국은 공지된 신호 수신 수단 및 기술을 이용하여 측정 정보를 수신한다. 그 후, 중앙국은 수신된 신호 강도치를 비교하여, 상대 신호 강도를 규정한다. 중앙국은 내부적으로 사용할 수 있는 부가적인 신호 정보를 이러한 비교 또는 신호 강도를 결정하는 일부로 사용한다.

그후, 중앙국은 이러한 비교 결과를 사용자 단말기로 송신하는 통신 송신기를 이용할 수 있다. 동시에, 중앙국은 공지된 용량 제한, 또는 다양한 채널 할당 과정 및 방법에 따라서, 사용될 수 있는 신규 서비스 영역을 통해 소정의 신규 채널을 개설할 수 있다. 주기적으로 파일럿 신호 측정을 중앙국에 보고함으로써, 신규 채널에 대한 요구를 더욱 용이하게 예상할 수 있으며, 일부 채널을 원하는 대로 예약할 수도 있다.

또는, 신호 강도 측정 정보는 사용자 단말기에 의해 2 개의 인접한 서비스 영역에 대한 신호 레벨을 검출하고 비교하는데 이용된다. 사용자 단말기는, 서비스 영역들 사이에 이전이 발생하는지, 신규 서비스 영역으로부터의 신호의 상대 강도가 현재 사용되고 있는 것보다 더 큰지를 결정한다. 사용자 단말기는 신호 측정 정보를 송신하는 대신에, 이러한 정보를 게이트웨이 또는 기지국으로 송신한다. 게이트웨이는 다시 신규 트래픽 채널이 할당될 수 있는지를 결정하여, 핸드 오프를 실행하는데 적합하도록 신규 채널을 할당한다.

본 발명의 또다른 태양에서, 조정된 파일럿 신호의 존재가 검출된다. 즉, 수신되는 파일럿 신호들을 검출하기 위해, 송신 동안, 전력을 조정하여 신호 강도를 증가시키고, 빔 에지 근처에서 신호 롤 오프 조건들을 보상하는 수단을 이용한다. 이러한 조정된 파일럿 신호들이 검출되었을 때, 신호가 증대 또는 증가된 크기와 실질적으로 동일한 크기를 갖는 소위 보상 인자가 각각에 대해 유도된다. 그런 후, 강도 측정 동안, 이러한 보상 인자가 상기 조정된 파일럿 신호 각각에 대해 네거티브 조정 또는 바이어스로서 신호 레벨에 적용되어, 전력의 인위적인 증가에 대해 보상하고, 정확하고 조정되지 않은 강도 결정을 할 수 있게 된다. 이러한 보상 인자 또는 값이 사용자 단말기 또는 중앙국에 바람직하게 적용될 수 있다.

또한, 중앙국은 구서비스 영역 및 신규 서비스 영역 모두를 통해, 통신 신호들 및 사용자 단말기용 순방향 링크 채널의 타이밍을 동조시킬 수 있다. 이는, 게이트웨이 또는 사용자 단말기가 신규 서비스 영역에서 사용자 단말기용 신규 순방향 링크 채널이 요구된다고 결정했을 때, 실행된다. 중앙국 내의 적절한 타이밍 및 제어 소자들을 이용하여, 신호 타이밍이 동조될 수 있기 때문에, 제 1 서비스 영역의 순방향 링크는 사용되지 않을 수 있고, 상기 제 2 서비스 영역을 위한 순방향 링크 채널의 사용이 실질적으로 동시에 시작될 수 있다.

빔들 사이의 과도한 스위칭 및 해당 시스템 자원의 소비를 방지하는 것이 매우 바람직하다. 따라서, 본 발명의 다른 실시예에서는, 사전에 선택된 하나 이상의 통신 파라미터의 값을 주기적으로 검사하는 히스테리시스 형태를 사용할 수 있다. 사전에 신규 순방향 링크 채널이 요구된 이후부터 모니터링된 값의 최소 변화가 일어날 때까지, 신규 순방향 링크 채널에

대한 요구가 발생하는 것을 방지하거나, 송신을 차단한다. 파라미터는, 예를 들면 시간, 신호 에너지 레벨이다. 사용자 단말기는, 신규 순방향 링크 채널이 사전에 요구된 이후부터 사전에 선택된 최소 시간 주기가 경과하는 때, 또는 순방향 링크 채널을 요구하기 전에 사전에 선택된 최소 신호 레벨이, 현재 서비스 영역 신호에 의해 도달되는 때를 결정할 수 있다.

이는, 예를 들어, 사용된 각 서비스 영역에 대한 신호 확인 정보를 소정의 최대 수까지 소정의 최대 길이의 시간 동안 메모리에 기억함으로써 실행될 수 있다. 그 후, 임의의 신규로 검출된 서비스 영역에 대한 신호 확인을, 기억된 확인 정보와 비교하여, 동일한 서비스 영역이 재검출되었는지를 제한된 시간 주기 내에 결정한다. 중앙국, 게이트웨이 또는 기지국들이 이러한 정보를 이용하여, 인터-빔 또는 인터-섹터 스위칭의 양을 제한할 수 있다.

이하, 본 발명의 특징, 목적 및 장점들을 첨부 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 동일한 도면 부호들은 도면 전체에 걸쳐 동일한 부분을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

도 1 은 위성을 이용한 무선 확산 스펙트럼 통신 시스템의 개략도이다.

도 2a 는 도 1 의 위성들 중 하나와 지표면 사이의 신호빔 패턴의 사시도이다.

도 2b 는 도 1 의 기지국과 지표면 사이의 신호빔 패턴의 사시도이다.

도 3a 는 도 1 의 위성들 중 하나를 위한 해당 빔 패턴을 이용하여, 이론적으로 위성 통신 신호가 미치는 영역을 도시한 도면이다.

도 3b 는 신호가 미치는 영역과 도 1 의 위성들 중 하나를 위한, 통상적인 빔 크기 변화와 오버랩을 갖는 빔 패턴의 예를 도시한 도면이다.

도 3c 는 통상적인 이론적 섹터 경계들과 변화들에 대한 도 1 의 기지국을 위한 예시적인 신호 패턴을 도시한 도면이다.

도 4 는 도 1 의 시스템 내에서 본 발명에 따른 사용자 단말기 장치의 동작을 도시한 도면이다.

도 5 는 도 1 의 시스템 내에서 본 발명에 따른 통상적인 게이트 장치의 동작을 도시한 도면이다.

도 6a 는 인접한 빔들을 횡단하는 사용자 단말기용 직선 경로의 예를 도시한 도면이다.

도 6b 는 인접한 빔들을 횡단하는 사용자 단말기용 불규칙 경로의 예를 도시한 도면이다.

도 6c 는 셀 내의 인접한 섹터들을 횡단하는 사용자 단말기용 불규칙 경로의 예를 도시한 도면이다.

도 7 은 본 발명의 사용자 단말기용 핸드오프 과정에서 사용되는 단계들을 도시한 도면이다.

도 8 은 신호원이 파일럿 강도를 결정할 때, 도 7 의 핸드오프 과정에서 사용되는 추가적인 단계들을 도시한 도면이다.

도 9 는 핸드오프 과정에서 사용되어, 파일럿 전력 조정을 설명하고, 히스테리시스를 실행하는 추가적인 단계들을 도시한 도면이다.

실시예

본 발명의 목적은, 시스템 사용자가, 위성 빔 또는 셀 내의 섹터에 의해 정의된 서비스 영역간의 전이를 검출하여, 상기 영역을 서비스하는 신호에 대한, 검출된 신호의 강도가 소정 임계 레벨을 초과하는 경우에, 새로운 서비스 영역내의 순방향 링크 채널을 요청하는 핸드오프 기술을 제공하는 것이다. 현재의 서비스 영역내의 순방향 및 역방향 통신 링크는, 새로운 서비스 영역 신호의 강도가 특정 레벨에 도달할 때 까지 유지되고, 다양한 공지의 인자를 기초로 하여, 적절한 채널 품질을 확정한다. 일반적으로, 서비스 영역의 전이는, 새로운 서비스 영역과 연관된 파일럿 또는 페이징 신호를 수신함으로써, 검출되고, 새로운 빔 또는 섹터의 상대적 신호의 강도를 결정하는데 이용되는 것은 그러한 신호들의 강도이다.

본 발명은 지구궤도 위성 또는 고궤궤도화된 셀을 채용하는 통신 시스템에서의 사용에 특히 적합하다. 그러나, 통신용으로 이용되지 않는 경우에라도, 본 발명의 사상이 다양한 위성 시스템에 적용될 수 있다는 것은 당업자들에게는 자명하다. 또한, 사용자 통신용으로 이용되지 않는 경우에도, 본 발명은 다양한 셀 섹터화 방식을 이용하는 셀에도 적용될 수 있다.

이하, 본 발명의 상세한 바람직한 실시예를 설명한다.

구체적인 단계, 구성 및 배치의 설명은 오직 설명을 목적으로 하는 것이다. 당업자들이, 본 발명의 사상을 벗어나지 않는 범위에서, 다른 단계, 구성 및 배치를 이용할 수 있다는 것은 자명하다. 본 발명은, 위치 결정을 위한 시스템을 포함하는 다양한 무선 정보 통신 시스템과, 위성 및 지상 셀룰러 텔레폰 시스템에 이용할 수 있다. 이동 또는 휴대 전화 서비스용 CDMA 무선 확산 스펙트럼 통신 시스템에 응용하는 것이 바람직하다.

도 1 은 본 발명이 유용한 무선통신 시스템의 예를 나타낸 것이다. 본 통신 시스템은 CDMA 형 통신 신호를 이용하도록 의도되었지만, 본 발명의 필수조건은 아니다. 도 1 에 도시된 통신 시스템 (100) 의 일부분에는, 서로 떨어진 사용자 단말기 (124, 126)와 통신에 영향을 미치는, 1 개의 기지국 (112), 2 개의 위성 (116, 118), 및 2 개의 연관된 게이트웨이 또는 허브 (120, 122) 가 도시되어 있다. 일반적으로, 상기 기지국 및 위성/게이트웨이는, 필수적인 것은 아니지만, 지상 및 인공위성에 기반한 시스템으로 지칭되는, 별개 통신 시스템의 구성요소이다. 상기의 시스템들에서 기지국, 게이트웨이, 또는 위성의 전체 수는, 원하는 시스템 용량 및 종래기술에서 잘 알려진 인자들에 따라 좌우된다.

기지국 및 게이트웨이 라는 용어는, 각각이 고정된 중앙 통신국인 것으로 가끔 혼용되기도 하며, 전술된 바와 같이, 기지국 (때때로 셀 사이트로도 지칭됨) 은 지상 안테나를 이용하여 주위의 지정학적 영역내의 통신을 관리하는데 반해, 게이트웨이는 위성 중계기를 통해 통신을 관리하는 매우 특화된 기지국으로, 종래기술에서 이해된다. 게이트웨이는, 관리하는 임무를 더 구비하여, 관련 장비로 위성 통신을 유지하며, 일반적으로 중앙 제어 센터 또한, 게이트웨이 및 이동하는 위성과의 상호작용할 때 수행하는 보다 많은 기능을 갖는다. 그러나, 본 발명은, 중앙 고정 통신국으로서, 게이트웨이 또는 기지국을 이용하는 시스템에 응용된다.

사용자 단말기 (124, 126) 각각은, 셀룰러 전화기, 데이터 트랜시버, 또는 페이징 또는 위치 결정 리시버 등의 무선통신 장치를 구비하며, 요구에 따라 핸드-헬드 (hand-held) 또는 자동차에 장착된 것일 수 있다. 그러나, 사용자 단말기들은 일반적으로 이동가능한 것으로 여겨지지만, 본 발명은, 어떤 구성에서 고정된 유니트에 응용할 수도 있다. 또한, 사용자 단말기는, 어떠한 통신 시스템에서는, 선호도에 따라, 가입자 장치, 또는 간단히 '사용자'로 지칭되기도 한다.

일반적으로, 기지국 (112) 또는 위성 (116, 118) 으로부터의 빔은, 미리 정의된 패턴으로 상이한 지정학적 영역을 담당한다. CDMA 채널 또는 '서브-빔'으로도 지칭되는, 주파수가 다른 빔들은, 동일한 영역에 중첩되도록 관리될 수 있다. 다중 위성용의 빔 담당영역 또는 서비스 영역, 또는 다중 기지국용의 안테나 패턴은, 설계된 통신 시스템 및 제공되는 서비스의 형태에 따라, 그리고 공간 다이버시티가 달성되느냐에 따라, 소정 영역내에서 완전히 또는 부분적으로 중첩되도록 설계된다.

명확히 하기 위해, 단지 2 개의 위성이 도시되었지만, 다수의 사용자 단말기에 서비스 하기 위해, 저궤도 (Low Earth Orbit, LEO) 내의 8 개의 상이한 궤도 평면을 이동하는, 48 개 이상의 위성을 채용하는, 다중 위성 통신 시스템의 예가 제안되어 왔다. 그러나, 당업자들에게는, 어떻게 본 발명의 기술을 다양한 위성 시스템 및 게이트웨이 구성에 적용할 수 있는지 쉽게 이해할 것이다. 이는 다른 궤도 거리 및 컨스텔레이션, 예를 들어, 빔-스위칭이 주로 사용자 단말기의 이동에 기인하는 정지위성을 이용하는 것들을 포함한다. 또한, 다양한 기지국 구성도 이용될 수 있다.

도 1 에는, 사용자 단말기 (124, 126) 와 기지국 (112) 간에 구축된, 또는 위성 (116, 118) 을 통해 게이트웨이 (120, 122) 와의 통신을 위한 몇가지 가능한 신호 경로가 도시되어 있다. 기지국-사용자 단말기 통신 링크는 라인 (130, 132) 으로 도시되어 있다. 위성 (116, 118) 과 사용자 단말기 (124, 126) 간의 위성-사용자 단말 통신 링크는 라인 (140, 142 및 144) 으로 도시되어 있다. 게이트웨이 (120, 122) 와 위성 (116, 118) 간의 게이트웨이-위성 통신 링크는 라인 (146, 148, 150 및 152) 로 도시되어 있다. 게이트웨이 (120, 122) 및 기지국 (112)은, 단방향 또는 양방향 통신 시스템에 이용될 수도 있고, 단순히 메시지가 데이터를 사용자 단말기 (124, 126) 에 전송한다.

일반적으로, 통신 시스템 (100) 은 하나 이상의 시스템 와이드 제어기 또는 스위칭 네트워크 (160) 을 포함한다. 그러한 제어기에 사용되는 소자의 예는, 공중중계 전화망 (PSTN) 및 게이트웨이간의 전화 라우팅의 제어를 위한 인터페이스 및 처리 회로를 포함하는, 이동전화 교환국 (MTSO) 이다. 장비의 다른 예는, 타이밍, PN 및 직교 코드 및 주파수 할당에 관한

시스템-와이드 제어, 시스템 접속 등을 게이트웨이 및 위성에 제공하는 지상 작동 제어 및 통제 센터를 포함한다. 제어기 (160) 를 여러 게이트웨이 또는 기지국에 접속시키는 통신 링크 (162) 는, 전용 전화 링크, 광섬유 링크, 또는 마이크로파 또는 전용 위성 통신 링크 등의 공지된 기술을 이용하여 구축할 수 있다.

도 2a 에 도시된 바와 같이, 통신 시스템 (100) 내의 위성 (116, 118) 을 포함하는 위성들은, 위성의 궤도 이동에 따라 지표상을 이동하는 "스팟" 또는 "풋프린트" (210) 내에 빔을 투사한다. 상기 위성 풋프린트는, 일련의 분리된 빔 (212) 또는 일반적으로 원형 패턴으로 투사되는 서브-빔 에 의해 형성된 하나의 스팟 (210) 으로 구성된다. 여기서, 스팟 (210) 은 일련의 빔들 (212) 에 의해 둘러싸인 중앙의 하나의 중앙 빔으로 형성된다. 그러나, 당업자에게 공지된 다양한 패턴, 빔 및 빔 사이즈가 사용될 수 있다. 이후에 더 설명될 바와 같이, 사용자는, 라인 (214) 로 도시된 경로를 따라, 빔 (212) 내의 위치 (X) 로부터 인접한 빔 (212) 내의 위치 (Y) 로 이동할 수도 있다. 이는, 사용자 단말기 또는 빔의 이동, 또는 양자의 조합의 결과로 발생할 수 있다.

일반적으로, 통신 시스템 (100) 가입자 또는 사용자는, 이들이 통신 서비스를 구하는 사용자 터미날에 대해 측정하여 수평선 위로 10. 이상의 각도인 높은 위치에 있을 때, 위성 (116 및 118) 을 통한 신호 경로를 이용할 수 있다. 유용한 통신이 일어나는 각도는, 그러나, 경로상에 방해물 또는 감쇄물이 있는가의 여부 및 최소 에러율과 간섭에 대한 공지의 시스템 요구에 의해 결정된다.

도 2b 에서 도시된 바와 같이, 기지국 (112) 을 포함하는 통신 시스템 (100) 에서 기지국 또는 셀 사이트는, 신호강도 및 지역적 지형에 따라 지구의 표면상의 소정의 서비스 영역을 덮는 셀 (220) 내에 빔 또는 신호를 투사한다. 셀 (220) 은, 일반적으로 웨지 모양의 패턴으로 투사된, 섹터 (222) 를 형성하는 일련의 분리된 빔들 또는 신호들에 의해 형성된 하나의 전체 유효 범위로 구성된다. 여기서, 셀 (220) 은, 모두가 동일한 면적 또는 크기를 가지지는 않는 일련의 6개의 섹터 (222) 를 사용하여 형성된다. 그러나, 당업자에게 공지되어 있듯이, 다양한 패턴, 섹터, 및 섹터 크기가 사용될 수 있다. 이하에서 설명되듯이, 선 (224) 에 의해 도시된 경로를 따라 한 섹터 (222) 내의 위치 (X) 에서부터 인접한 섹터 (222) 내의 위치 Y 로 이동할 수 있다. 이것은 사용자 터미날 이동 또는 섹터 범위의 변화 또는 이들의 조합의 결과로 발생한다.

예시적인 빔 및 섹터 패턴은 도 3a, 3b, 및 3c 에 더욱 자세히 도시되어 있다. 도 3a 및 3b 는 지구의 표면위로 투사된 위성 통신 시스템 신호를 도시하며, 도 3c 는 일반적인 원형 섹터 셀을 위한 커버리지 패턴을 도시한다. 그러나, 타원형 또는 불규칙한 모양의 다른 패턴들이 필요에 따라, 본 발명의 요지내에서, 사용될 수 있다.

도 3a 에서, 일련의 빔들 (B1-B16) 이 일반적인 원형 패턴 또는 스팟 (210) 내에 도시된다. 스팟 (210) 은 하나의 중앙 빔 (B1) 을 가운데에 두고 6개의 빔 (B2-B7) 이 둘러싸고 그것을 9개의 다른 빔들 (B8-B16) 이 둘러싸므로써 형성된다. 이것은 인접한 빔들 사이에 중첩되는 커버리지 영역이 없고 정확히 직선인 에지를 가지는 것으로 도시된 이상적 패턴이다. 이 예에서 인접한 빔들은 동일한 주파수대역에서 동작하며 다중 서브-빔은 이 패턴상에 놓인 해당하는 커버리지 영역과 동일한 패턴을 형성하는데, 이들 각각은 서로 다른 주파수에서 동작한다. 당업자는 이러한 패턴을 형성하는데 사용되는 PN 코드 할당과 주파수 및 이러한 종류의 패턴에 정통하다.

당업자에게 쉽게 자명하듯이, 실제 빔들은 더 구형 또는 타원 모양이며 위성 트랜스폰더 또는 안테나 시스템에 의해 투사됨에 따라 더 찌그러지고 불규칙하게된 패턴을 형성한다. 빔들 또는 서브-빔들은 또한 중첩되는 커버리지 영역을 발생시키는데, 일반적으로 빔 에너지를 송신시 조작하여 에지 또는 경계 근처에서 빠르게 감소하도록 하여 중첩되는 신호 범위를 감소시킨다. 이러한 효과를 더욱 자세히 나타낸 결과적인 형태가 도 3b 에 도시되며, 여기서 각각의 빔은 인접한 빔들과 약간의 중첩 영역을 갖는 더욱 원형인 스팟으로 도시된다.

도 3c 에는 일련의 섹터 (S1-S6) 가 일반적인 원형 패턴 또는 셀 (220) 내에 도시된다. 이 셀은, 본 기술분야에서 공지되어 있듯이, 지역적인 지형 또는 구조의 영향 및 신호가 트랜스폰더 또는 안테나 시스템에 의해 투사되는 방식에 따라 불규칙한 에지를 가지는 것으로 도시된다. 도시된 바와 같이, 섹터들은 그 크기가 일정할 필요가 없으며 그들이 통신 시스템의 동작중에 조정되는 각각의 커버리지 영역을 가질수도 있다. 섹터 빔 또는 신호는 또한 인접 섹터들과의 사이에 중첩되는 섹터 경계 또는 중첩되는 커버리지 영역을 형성하는데, 일반적으로 빔 에너지를 송신시 조작하여 에지 또는 경계 근처에서 빠르게 감소하도록 하여 중첩되는 신호 범위를 감소시킨다. 중첩 경계는 인접한 섹터 경계들을 나타내는 실선 및 파선을 사용하여 도시되어 있다. 이 예에서의 인접한 섹터들 각각은, 위성 서브-빔에 유사한 방식으로, 다른 PN 코드 또는 코드 오프셋을 사용한다. 당업자는 이러한 패턴을 형성하는데 사용되는 PN 코드 할당과 주파수 및 이러한 종류의 패턴에 정통하다.

빔 (B1-B16) 내에서 신호 또는 채널 얻기 위해 사용자 터미날 (126) 에서 사용되는 예시적인 송수신기 (400) 가 도 4 에 도시되어 있다. 이러한 송수신기는 본 기술분야에서 공지되어 있으며 미국 특허번호 제 5,109,390 호와 같은 상기 특허들에서 설명된다.

송수신기 (400) 는 적어도 하나의 안테나 (410) 를 사용하는데 수신된 통신 신호는 아날로그 수신기 (414) 로 전송되며, 여기서 신호들이 저역변환되고 증폭되며 디지털화된다. 듀플렉서 부품 (412) 은 일반적으로 동일한 안테나가 송신 및 수신 기능을 함께 수행할 수 있도록 하기 위해 사용된다. 그러나, 어떤 시스템은 다른 송신 및 수신 주파수 대역에서 동작하는 개별적인 안테나들을 사용한다.

아날로그 수신기 (414) 에 의한 디지털 통신 출력은 적어도 하나의 디지털 데이터 수신기 (416A) 및 바람직하게는 적어도 하나의 디지털 탐색 수신기 (418) 에 전송된다. 다른 디지털 데이터 수신기 (416B-416N) 는 원하는 신호 다이버시티 레벨, 유니트 컴플렉시티의 받아들일 수 있는 레벨에 의존하는데, 신호 다이버시티의 원하는 레벨을 얻기 위해 또는 다중 신호를 수신하기 위해, 당업자에 자명한 바와 같이, 사용된다. 다른 탐색 수신기는 보다 복잡한 신호의 획득이나 탐색 기술을 제공하기 위해 사용될 수 있다.

적어도 하나의 사용자 터미널 제어 프로세서 (420) 가 데이터 수신기 (416A-416N) 및 탐색 수신기 (418) 에 접속된다. 제어 프로세서 (420) 는, 다른 기능들 가운데서, 기초 신호 처리, 타이밍, 전력 및 핸드오프 제어 또는 조정, 및 신호 반송파에 사용되는 주파수의 선택을 제공한다. 제어 프로세서 (420)에 의해 자주 수행되는 다른 기초 제어 기능으로는 PN 코드 순서 또는 통신 신호 파형의 처리에 사용되는 직각 함수들의 선택 또는 조작이 있다. 제어 프로세서 (420) 신호 처리는 상대적 신호 강도의 결정 및 다양한 관련된 신호 파라미터들의 계산을 포함한다. 타이밍 및 주파수와 같은 신호 파라미터의 이러한 계산은 측정에 있어서의 증대된 효율 또는 속도 또는 제어 처리 리소스의 향상된 배치를 제공한다. 예를 들어, 도 4 에는, 전체 수신된 아날로그 신호에 대한 신호 강도 또는 전력을 결정하기 위해 아날로그 수신기에서 얻을 수 있는 일정한 정보를 사용하기 위한 신호 강도 측정 부품 (421) 이 도시되어 있다. 또, 수신 또는 복조된 특정 신호에 있어서의 에너지 또는 전력을 측정하기 위한, 디지털 데이터 및 탐색 수신기로부터의 데이터 또는 출력을 사용하는 측정 부품 (421) 이 도시되어 있다.

데이터 수신기 (416A-416N) 로부터의 출력은 사용자 터미널내의 나머지 디지털 베이스밴드 회로 (422) 에 접속된다. 사용자 디지털 베이스밴드 회로 (422) 는 사용자 터미널 사용자로의 및 부터의 정보는 전송하는데 사용되는 처리 및 프리젠테이션 부품들을 구비한다. 즉, 일시적인 또는 장기적인 디지털 메모리와 같은 신호 또는 데이터 저장 부품; 디스플레이 스크린, 스피커, 키패드 터미널, 및 핸드세트와 같은 입력 및 출력 장치; A/D 부품, 보코더 및 다른 음성 및 아날로그 신호 처리 부품; 기술분야에서 주지된 부품들을 사용하는, 가입자 베이스밴드 회로의 모든 형태 부품들을 구비한다. 다이버시티 신호 처리가 사용되면, 사용자 디지털 베이스밴드 회로 (422) 는 다이버시티 합성기 및 디코더를 구비할 수 있다. 이들 부품들중 일부는 제어 프로세서 (420) 과의 교신하에 또는 제어하에 동작할 수도 있다.

음성 또는 다른 데이터가 사용자 터미널로 발생된 출력 메시지 또는 통신 신호로서 준비되는 경우, 사용자 디지털 베이스밴드 회로 (422) 는 송신을 위한 원하는 데이터를 수신하고, 저장하고, 처리하고, 다른 방법으로 준비하는데 사용된다. 사용자 디지털 베이스밴드 회로 (422) 는 이 데이터를 제어 프로세서 (420) 의 제어하에 동작하는 송신 변조기 (426) 에 제공한다. 송신 변조기 (426) 의 출력은 전력 제어기 (428) 로 전송되며, 전력 제어기 (428) 는, 출력신호를 안테나 (410) 로부터 게이트웨이 또는 기지국에 최종 전송하기 위해, 출력 전력 제어를 송신 전력 증폭기 (430) 에 제공한다.

수신된 통신 신호에 대한 1개 이상의 측정된 신호 매개 파라미터, 또는 1개 이상의 공유된 자원 신호에 대응하는 데이터 또는 정보는 상기 기술에 공지된 다양한 기술을 사용하여 상기 게이트웨이에 전송될 수 있다. 예를 들어, 상기 정보는 분리된 정보 신호로서 전송될 수 있거나, 사용자 디지털 베이스밴드 회로 (422)에 의해 준비된 다른 메시지에 첨가될 수 있다. 대체적으로, 상기 정보는, 공지된 "천공 (puncturing)" 또는 다중 송신 기술을 사용하여, 제어 처리기 (420)의 제어 하에서, 송신 전력 제어기 (428) 또는 송신 변조기 (426)에 의하여 소정의 제어 비트로서 삽입될 수 있다.

데이터 수신기 (416A 내지 N) 및 탐색 수신기 (418)는 신호 상관 관계 소자로 구성되어 복조하며 특정 신호를 추적한다. 데이터 수신기 (416A 내지 N) 가 사용되어 검출된 파일럿 신호와 연관된 다른 신호를 복조하는 동안, 탐색 수신기 (418) 는 사용되어 파일럿 신호, 또는 상대적으로 고정된 패턴의 강한 다른 신호를 탐색한다. 하지만, 신호의 강도를 결정하기 위하여, 획득 이후에, 데이터 수신기 (416) 는 지정되어 상기 파일럿 신호를 추적하여 신호에 대한 신호 칩 에너지의 비율을 정확히 결정한다. 상기 파일럿 신호 칩 에너지는 심벌의 기간과 같은 소정의 기간 상에서 합쳐져 파일럿 신호 강도를 나타낸다. 그리하여, 상기 유니트의 출력은 조사되어 상기 파일럿 신호 또는 다른 신호의 주파수 또는 에너지를 결정한다. 상기 수신기는 또한 조사되어 현재 주파수 및 타이밍 정보를 제공하는 주파수 추적 소자를 복조되는 신호용 제어 처리기 (420) 에 사용한다.

게이트웨이 (120 및 122) 에 사용되는 전형적인 송신 및 수신 장치 (500) 는 도 5에 설명된다. 그러한 장치는 상기 기술에 공지되며 상기 참조한 특허에서 논의된다. 예를 들어, 이러한 형태의 장치의 동작에 대한 추가적인 상술은 1992년 4월

7일에 공표된 발명의 명칭이 "CDMA 휴대 전화기에서 신호 파형을 발생시키는 시스템 및 방법 (System And Method For Generating Signal Waveform In A CDMA Cellular Telephone)"인 미국 특허 번호 제 5,103,459호에서 찾을 수 있으며, 여기에 참조로서 삽입된다.

도 5에 설명된 게이트웨이 (120 및 122)의 부분은 상기 기술에서 공지된 다양한 구성을 사용하여 다운컨버트(downconvert), 증폭, 디지털화되는 통신 신호를 수신하는 안테나 (510)에 접속된 1개 이상의 아날로그 수신기를 가진다. 다중 안테나 (510)는 일부 통신 시스템에서 사용된다. 아날로그 수신기 (514)에 의한 디지털화된 신호 출력은 일반적으로 524로 점선으로 표시된 1개 이상의 디지털 수신기 모듈에 입력으로 제공된다.

각 디지털 수신기 모듈 (524)은 1개 사용자 단말기 (124 및 126)과 기지국 (112) 또는 게이트웨이 (120 및 122) 사이의 통신을 조작하는데 사용되는 신호 처리 소자에 대응한다. 1개의 아날로그 수신기 (514)는 다수의 디지털 수신기 모듈 (524)에 입력을 제공하며, 수 개의 그러한 모듈은 전형적으로 게이트웨이 (120 및 122)에 사용되어 임의의 시점에서 다루어지는 모든 위성 빔 및 가능한 다이버시티 모드 신호 (diversity mode signal)를 수용한다. 각 디지털 수신기 모듈 (524)은 1개 이상의 디지털 데이터 수신기 (516) 및 바람직하게 1개 이상의 디지털 탐색 수신기 (518)를 가진다. 탐색 수신기 (518)는 일반적으로 파일럿 신호 이외의 적합한 다이버시티 모드를 탐색한다. 상기 통신 시스템이 구현되면, 다중 데이터 수신기 (516A 내지 516N)가 다이버시티 신호 수신에 사용된다.

디지털 수신기 (516)의 출력은 상기 기술에서 공지되며 이하에서 보다 상세히 설명되지 않는 장치로 구성된 후속 베이스밴드 처리 소자 (522)에 제공된다. 전형적인 베이스밴드 장치는 다이버시티 합성기 및 복호기를 포함하여 다중 경로 신호를 각 가입자 (subscriber)에 대한 1개의 출력으로 결합한다. 전형적인 베이스밴드 장치는 또한 출력 데이터를 전형적으로 디지털 스위치 또는 네트워크에 제공하는 인터페이스 (interface) 회로를 포함한다. 보코더 (vocoder), 데이터 모델, 디지털 데이터 스위칭 및 저장 요소와 그 이외의 다른 다양한 공지된 소자는 베이스밴드 처리 소자 (522)의 부분을 형성한다. 이러한 소자들은 동작하여 1개 이상의 송신 모듈 (534)에 데이터 신호의 전송을 보내고 제어한다.

사용자 단말기에 전송되는 신호는 각각 1개 이상의 보다 적합한 송신 모듈 (534)에 접속된다. 전형적인 게이트웨이는 몇 개의 그러한 송신 모듈 (534)을 사용하여 동시에 다수의 사용자 단말기 (124 및 126)에 서비스를 제공하며, 동시에 몇 개의 위성 빔에 제공한다. 기지국이 모델 구조에서 더욱 밀접하게 송신 및 수신 기능을 분류하게 되더라도, 기지국은 또한 수 개의 그러한 모듈을 사용할 수도 있다. 게이트웨이 (120 및 122)에 의하여 사용되는 송신 모듈 (534)의 개수는, 시스템의 복잡성, 가시 위성 개수, 가입자 용량, 선택된 다이버시티의 정도 등을 포함하는, 상기 기술에 공지된 인자에 의하여 결정된다.

각 송신 모듈 (534)은, 확산-스펙트럼 (spread-spectrum)이 송신용 데이터를 변조하는 송신 변조기 (526)를 포함한다. 송신 모듈 (526)은 디지털 송신 전력 제어기 (528)에 접속된 출력을 가지며, 상기 출력 디지털 신호에 사용된 송신 전력을 제어한다. 디지털 송신 전력 제어기 (528)는 간접 감소 및 자원 할당의 목적으로 최소 레벨의 전력을 인가하지만, 상기 송신 경로 및 다른 경로 전송 특성에서 감쇄를 상쇄시킬 필요가 있을 경우에는 적합한 레벨의 전력을 인가한다. PN 발생기 (532)는 상기 신호를 발산하는데 송신 변조기 (526)에 의하여 사용된다. 이 코드 발생기는 또한 게이트웨이 (122 및 124) 또는 기지국 (112)에 사용되는 1개 이상의 저장 요소 또는 제어 처리기의 기능부를 형성한다.

송신 전력 제어기 (528)의 출력은 다른 변조기 또는 송신 전력 제어 회로로부터의 출력과 합산되는 합산기 (536)에 전송된다. 그러한 출력은, 송신 전력 제어기 (528)의 출력으로서 동일 주파수 및 상기 동일 빔 내에서 다른 사용자 단말기 (124 및 126)으로의 신호이다. 상기 합산기 (536)의 출력은 디지털-아날로그 변환, 상기 적합한 RF 캐리어 주파수로의 업컨버전 (up-conversion), 추가적인 증폭 및 사용자 단말기 (124 및 126)에 보내기 위한 1개 이상의 안테나 (540)으로의 출력을 위한 아날로그 송신기 (538)에 제공된다. 안테나 (510 및 540)는 상기 시스템의 구성 및 복잡성에 기초한 동일한 안테나일 수 있다.

1개 이상의 게이트웨이 제어 처리기 (520)는 수신기 모듈 (524), 송신 모듈 (534) 및 베이스밴드 회로 (522)에 접속되며; 이러한 유닛은 물리적으로 상호 분리될 수 있다. 제어 처리기 (520)는, 신호 처리, 타이밍 신호 발생, 전력 제어, 핸드오프 제어, 다이버시티 결합, 및 시스템 접속과 그 이외의 다른 기능을 발효시키기 위한 통제 및 제어 신호를 제공한다. 추가적으로, 제어 처리기 (520)는 PN 확산코드, 직교 코드 열과 가입자 통신에 사용되는 특정 송신기 및 수신기를 지정한 다.

제어 처리기 (520)는 또한 파일럿의 전력과 발생, 동기, 채널 신호 및 송신 전력 제어기 (528)에 접속한 것을 페이징 (paging) 하는 것을 제어한다. 상기 파일럿 채널은 단순히 데이터에 의하여 변조되지 않는 신호이며, 송신 변조기 (526)으로의 반복적인 불변하는 패턴 또는 불변하는 프레임 구조 형태 입력 (패턴)을 사용하기도 한다. 즉, 파일럿 신호용 채널을

형성하기 위하여 사용되는 상기 직교 기능, 월시 코드는 일반적으로 모두 1 또는 0과 같은, 일정한 값 또는 널리 공지된 점재된 1과 0의 구조적인 패턴과 같은, 반복적인 패턴을 가진다. 이것은 효과적으로 PN 발생기 (532)로부터 인가된 PN 확산 코드만을 전송하게 된다. 추가적으로, 파일럿 신호는 전력을 사용하지 않고 제어된다. 즉, 상기 파일럿 신호는 미리 선택된 고정 전력 레벨로 송신되며, 변동되지 않고 가입자 단말기에 의하여 신호 전력의 정확한 측정이 이루어진다.

제어 프로세서 (520)는 송신 모듈 (524) 또는 수신 모듈 (534)과 같은 모듈 소자에 직접 접속되며, 일반적으로, 각 모듈은 송신 프로세서 (530) 또는 수신 프로세서 (521)와 같은, 그 모듈의 소자를 제어하는 모듈 특성의 프로세서를 포함한다. 이와 같이, 바람직한 실시예에서는, 도 5에 도시된 바와 같이, 제어 프로세서 (520)가 송신 프로세서 (530) 및 수신 프로세서 (521)에 접속된다. 이러한 방식으로, 하나의 제어 프로세서 (520)가 많은 수의 모듈 및 자원을 더욱 효율적으로 제어할 수 있다. 송신 프로세서 (530)는 파일럿 (pilot), 동기, 페이징 신호 및 트래픽 채널 신호의 발생, 및 이들에 대한 신호 전력 및 전력 제어기 (528)로의 각 접속을 제어한다. 수신 프로세서 (521)는 복조용 PN 분포 코드의 탐색 및 수신 전력의 감시를 제어한다.

공유자원 전력제어와 같은 소정의 동작에서는, 게이트웨이 (120 및 122)가 수신 신호의 강도, 주파수 크기, 또는 통신 신호중의, 사용자 단말기로부터의 다른 수신 신호 파라미터와 같은 정보를 수신한다. 이 정보는 수신 프로세서 (521) 또는 수신 전력 측정 소자 (523)에 의해 데이터 수신기 (516)의 복조 출력으로부터 유도될 수 있다. 다른 방법으로, 이 정보는 제어 프로세서 (520) 또는 수신 프로세서 (521)에 의해 감시되는 신호 및 제어 프로세서 (520)로 전송되는 신호내의 미리 정해진 위치에서 나타날 때 검출될 수 있다. 제어 프로세서 (520)는 이 정보 (아래에 설명됨)를 사용하여, 처리될 신호의 시간 및 주파수 뿐만 아니라 사용자 신호용으로서의 디지털 수신기의 할당을 제어한다.

이하, 도 2a를 참조하면, 초기에 빔 (B10)에 의해 서비스받거나 커버되는 지역내에 속한 사용자 단말기 또는 가입자 유닛이 빔 (B15)에 의해 서비스받는 지역으로 넘어갈 경우에는, 위성 또는 단말기의 이동때문에, 통신 단절을 피하기 위한 2개 빔사이에서는, 모든 활성 또는 설정된 통신 링크가 핸드오프될 필요가 있다. 실제로, 이 상황에서는, 여러개의 빔들 (B10, B2, B1/B7, B6)이 연속으로 교차되면서, 모든 2개의 인접한 빔들간에는 한꺼번에 발생하는 여러개의 핸드오프가 있다. 이는 도 6a 및 도 6b에 더욱 상세히 도시되어 있으며, 여기에서는 단지 몇개의 빔들만이 사용자 단말기 (122)용의 감지된 경로에 인접하거나 또는 그 경로를 따라서 도시되어 있다.

도 6a에서, 사용자 단말기 (122)는 점 X로부터 점 Y로 직선 경로 (610)를 따라 이동한다. 도 6b에서, 사용자 단말기 (122)를 따르는 가변 경로 (620)는 더 불규칙적이어서, 점 X에서 점 Y로 이동하며, 추가된 빔 (B16)을 횡단한다. 이 경로는, 만일 움직인다면, 위성에 비해서 지구 표면을 따르는 사용자 단말기의 이동 방향 및 속도와 같은 다양한 공지의 요소들 뿐만 아니라, 위성의 궤도에도 의존할 것이다. 이는 빔 패턴에 대한 사용자 단말기의 위치의 투영 변화 또는 감지된 경로이다. 만일 사용자 단말기가 지면에 가만히 놓여있다고 하면, 국소적인 위성의 이동에 의한 변화를 제외하고는, 통상, 사용자 단말기에 의한 빔 스위프는 직선 경로가 된다. 예를 들어, 위성의 방위는, 지구와 태양의 위치 또는 배치의 주기적인 변화의 원인이 되는 요 (yaw)를 조정함으로써와 같이 때때로 변화될 수 있다. 사용자 단말기의 이동은 위성의 궤도 방향과 평행한 이동을 위한 경로를 따르는 변화량을 증대시키거나 감소시키며, 궤도면에 대해 여러 각도 방향으로 있을 경우에는 불규칙성을 생성한다. 경로의 형태에 관계없이, 본 발명 및 그 응용의 일반적인 원리는 동일하다.

도 6a에 도시된 바와 같이, 사용자 단말기 (122)는 2개의 빔, 처음에는 B10과 B2사이를 교차한다. 빔의 크로스오버 근처에서는, 사용자 단말기의 위치에 2개의 인접한 빔이 존재하는 전이 영역이 개입된다. 즉, 이 영역에서, 사용자 단말기는 이 2개의 빔용 파일럿 신호의 존재를 검출할 수 있다. 전형적인 셀룰러 핸드오프 방식에서, 사용자 단말기는 탐색 수신기를 사용하여, 새로운 파일럿 신호를 얻으며, 디지털 수신기는 그 파일럿과 관련된 신호를 복조하는 데 사용함으로써, '소프트 핸드오프'형 통신 링크를 설정할 수 있다. 새로운 링크가 설정된 후, 사용자 단말기가 이전의 파일럿 신호 (B10)의 빔 영역으로부터 벗어날 때까지 사용자 단말기는 대기한 다음, 그 파일럿 신호에 관련된 링크를 절단한다.

그러나, 상술한 바와 같이, 전형적인 다중경로 리셉션 (reception)과는 달리, 순방향 (forward) 링크상의 이들 빔들 중 2개의 빔을 사용하여 신호를 수신할 때에는 어떠한 이점도 없다. 전형적인 다중 신호 수신 (reception)에서는, 서로다른 위성 또는 지면으로부터의 반사 등으로부터 현저히 서로다른 신호 경로를 통해 결합될 신호가 수신된다. 이 상황에서는, 시간, 감쇠 및 다른 경로효과와 측면에서, 지연경로가 매우 다르다. 그러나, 다중 빔 신호들 중 하나의 위성 전송동안에는, 거의 동일한 신호경로를 통해 신호들이 전송되며, 그 전송시간도 거의 동일하다. 따라서, 타이밍 및 위상의 측면에서는, 이들 신호의 다중 결합에 대한 이득이 거의 없게 된다.

실제적으로, 위성과 사용자 단말기사이의 순방향 링크 통신에 대한 2개의 빔의 다이버시티 수신은 일부 방법에서 시스템 성능이 저하될 수 있다. 본 청구는 각종 자원의 이용을 포함한다. 첫째, 위성용 각 빔에 대해서는 신호를 사용자 단말기

로 송신하기 위한 전력이 요구된다. 둘째, 직교 코드를 이용하는 시스템에 있어서, 사용자 단말기용 각 빔에는 하나 이상의 코드가 이용된다. 그러나, 신호 처리시 이득이 없으며, 이것은 위성의 전력 손실 및 이용 코드의 손실을 나타낸다. 이것은 시스템 증력의 저하 및 불필요한 전위 신호 간섭을 의미한다.

셀 (220) 에 대한 대응 도해는 도 6c 에 제공한다. 여기서, 사용자 단말기 (122) 까지 섹터 S3, S4, S5, S6 및 S1 을 횡단하여 포인트 X 를 포인트 Y 로 이동시에는 각종 또는 불규칙한 경로 (630) 가 존재한다. 상기 경로는 사용자 단말기의 이동 방향 및 속도등의 각종 공지된 요인뿐만 아니라 섹터 경계에서 있어서의 임의의 변화에 의존한다. 도 6c 에서, 중첩하는 경계는 실선 및 점선으로 다시 나타났다. 경로의 형태와 무관하게, 본 발명의 일반적인 원리와 그의 출원은 동일하다. 통상적으로, 다중 위성빔의 경우에서와 마찬가지로, 특정 환경을 제외하고는, 순방향 링크상의 이들 섹터중 2 개를 이용하여 신호를 수신시 어떠한 이점도 발생하지 않는다.

본 발명은 섹터간 전송 또는 빔간 핸드오프 설계를 향상시키는데 섹터, 이성 빔, 및 통신 링크의 일부 특성 및 그의 제어 이점이 있다. 본 발명은 전이와 같은 진행중인 각사용자 단말기에 요구되는 코드자원 및 전력을 감소시키지만, "소프트 (soft)" 통신 링크를 유지한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 핸드오프 처리를 수행하는데 이용되는 단계를 도 7 에 순서대로 나타내었다.

빔의 형태에 따라서, 빔을 가로질러 전력 또는 에너지가 분포되어 있으며, 이 빔은 에지 부근에 낮은 전력이 위치되는 것을 용이하게 이해할 수 있다. 통상적으로, 이것은 2 개의 빔 중에서 하나의 빔 또는 다른 하나의 빔이 가장 큰 것을 의미한다. 따라서, 하나의 빔으로부터 다음 빔으로의 전이는 하나의 빔에 대해 수신되는 전력의 점차적인 또는 빠른 (전이 속도에 의존함) 빌드 업 (build -up) 과 다른 빔으로부터의 전력의 대응하는 감소를 초래한다. 즉, 수신된 파일럿 신호에 대한 신호 강도의 증가 또는 감소는 인접한 2 개의 빔간 전이기간 동안 검출된다. 2 이상의 빔이 교차하거나 또는 완전히 겹치는 경우, 빔의 전력은 거의 동일하게 평형이 유지될 수도 있다. 셀에 있어서의 인접한 섹터에 대해서 동일한 효과가 관찰된다.

도 7 의 단계 (710) 에 나타낸 바와 같이, 사용자 단말기는 일부 포인트에서 파일럿 신호를 시간내에 검출 및 요구하고, 이들 신호를 이용하여 순방향 통신 링크를 설정한다. 이는 도 6a 의 빔 (B10) 에 있어서 포인트 X 에서 또는 도 6c 의 섹터 S4 에서 시작하는 경우와 같이 사용자 단말기가 먼저 통신을 개시하는 경우에 발생할 수 있다. 일부 파일럿 신호가 사용자 단말기에 의해서 검출되는 경우, 통상적으로 가장 강한 신호가 이후의 처리를 위해 선택되어진다. 그러나, 당업자에게는 통신 링크를 먼저 설정하는 경우 통신 시스템 내에서 요구되는 파일럿 신호를 선택하는 원리로서 다른 원리가 이용될 수 있다. 예를 들면, 일부 파일럿 신호는 각종 기술 또는 선행하는 이유때문에 특정 사용자 단말기가 통신이 허락되지 않는 것을 게이트웨이로부터 생성시키거나 또는 나타낼 수 있다.

상술한 바와 같이, 파일럿 신호의 이용은 본발명의 하나의 바람직한 동작 모드를 나타내며, 패이징 신호와 같은 다른 강한 공유된 자원 신호가 이용될 수도 있는 것이 바람직하다.

단계 712 에서, 제 1 요구 파일럿 신호는 타이밍 및 위상 기준으로서 이용되어 그 파일럿, 또는 그 파일럿을 송신하는 게이트웨이 또는 기지국과 연관된 순방향 링크 통신 신호가 요구 및 복조된다. 그러나, 사용자 단말기 또는 위성이 이동함에 따라, 또는 셀 또는 빔 경계가 조정됨에 따라, 하나 이상의 새로운 파일럿 신호가 단계 714 에서 검출된다. 통상적으로, 사용자 단말기가 빔 또는 섹터 경계 또는 에지에 근접함에 따라, 사용자 단말기 탐색 수신기는 이 새로운 파일럿 신호를 요구하고 (단계 714), 미리 선택된 파일럿 신호의 강도와 비교하여 (단계 710) 그의 상대적인 신호 강도가 단계 716 에서 결정된다. 새로운 파일럿의 강도는 사용자 단말기가 새로운 빔내로 더욱 가로지르는 만큼 점차 커지거나 또는 다른 빔으로 들어가도록 경로를 변경하거나 또는 본래 빔의 내부로 더욱 이동하는 만큼 감소된다.

파일럿 신호 사용시 새로 검출된 파일럿 신호의 신호 강도가 사전에 검출된 파일럿 신호의 신호 강도보다 작은 경우, 새로운 파일럿은 새로운 통신 링크를 설정하거나 또는 새로운 빔의 채널을 설정하는데 이용되지 않는다. 그러나, 새로운 파일럿 신호 강도는 선택 단계 (720) 에서 소정의 임계 전력 레벨과 비교될 수 있다. 미리 선택된 것이나 사용중에 있는 파일럿 신호보다 여전히 낮은 전력 레벨에 새로운 파일럿 신호가 도달하는 경우, 단계 722 에서 사용자 단말기는 통신 시스템에 또는 특정 게이트웨이 또는 기지국에 통지한다. 사용자 단말기는 단순히 신호 강도 측정치, 즉, 임계값을 초과하는 지를 보고할 수 있고, 빔 또는 섹터 전이가 발생하는 경우 게이트웨이가 결정되도록 할 수 있다. 선택적으로, 사용자 단말기는 사용자 단말기 또는 시스템 복잡도에 의거하여 새로운 채널에 근접되도록 전이를 나타내고 새로운 채널을 요구하도록 전이를 결정하고 보고한다.

시스템 용량이 실질적으로 차지하는 것이 바람직하여도, 빔에 대한 순방향 링크 채널을 저장하는 필수조건은 없으며 채널은 호출 종료를 방지할 필요가 있을 것이다. 이러한 형태의 행동은 링크를 유지하는 것이 바람직한 "우선" 사용자를 위하여 사용될 수 있다. 채널 저장은 일반적으로 직교 코드가 사용자 단말기에 의해 사용되기 위해 저장되거나 적어도 그 사용을 위한 우선권을 부여하는 것을 의미한다.

일반적으로 이 제 1 임계 전력 레벨은 현재 파일럿의 전류 강도보다 작은 몇 dB 로 설정되어 새로운 빔 커버리지 영역의 에지로의 약간의 이탈을 위한 신호 처리과정을 최소화한다. 당업자는 원하는 양의 빔 전이와 통신시스템에서의 자원의 이용가능성에 기초하여 임계값을 선택하여 무시하는 방법을 쉽게 이해할 수 있을 것이다. 이 임계값은 정적인 값일 수도 있고 동적으로 변화할 수도 있다. 그 값은 사용자 단말기와 통신하는 초기 시스템의 부분에서 또는 주기적으로 갱신되거나 사용자 단말기 제어기에 의해 미래 사용을 위한 메모리 소자에 저장될 수 있다.

조금 시간이 경과한 후에, 사용자 단말기는 단계 (730) 에서 새로운 파일럿 신호의 강도가 이전의 파일럿 신호와 거의 동일한 지를 결정한다. 이 점에서, 사용자 단말기는 이 정보 또는 채널 요구를 게이트웨이 또는 기지국으로 송신하여 새로운 순방향 링크 통신 채널이 사용자 단말기를 위하여 셋업된다. 다른 방법으로, (단계 (722) 로부터) 이미 저장된 채널이 지금 사용된다. 이 요구는 이미 서술한 바와 같이 중앙 회선국 또는 지상 동작 제어형 기구를 통해 처리될 수 있다. 또한, 순방향 링크 채널의 셋업은 신호 강도에 있어서 정확히 동일할 필요는 없고, 새로운 파일럿 신호 강도에 대한 낮은 "임계"형 값은 소망대로 선택될 수 있다. 다시, 시스템 자원의 할당에 의존한다. 통신 시스템 설계의 당업자는 이 임계값 레벨을 선택하는데 사용되는 척도 (criteria) 를 잘 알고 있다.

이 때, 새로운 빔에서의 새로운 채널이 단계 732 에서 사용을 위해 선택되고, 사용자 단말기는, 이전 파일럿과 빔에 관련된 채널 및 새로운 파일럿과 빔에 관련된 채널상에서 통신한다. 이것은 순방향 링크에 대한 종래의 소프트 핸드오프 신호 처리와 유사하다. 통신 시스템에는, 게이트웨이 또는 기지국을 통해, 사용자 단말기에 의한 이들 2 개의 통신 링크 또는 경로의 사용이 통지된다.

그러나, 게이트웨이가, 단계 734 에서, 순방향 트래픽 신호가 새로운 빔 (채널) 으로부터 만족스럽게 수신되고 있다는 확인을 사용자 단말기로부터 수신하자마자, 이전의 빔 (채널) 신호는 단계 736 에서 저하, 비활성화 또는 드롭된다. 즉, 제 1 빔은 사용자 단말기와의 순방향 링크에 대한 통신용으로 더 이상 사용되지 않는다. 그러나, 어떤 실시예에서는, 이전 순방향 링크 채널이, 사용자 단말기가 스위치백을 필요로 하는 경우에, 어느 시간동안, 사용을 위해 여전히 보존될 수도 있다. 이러한 과정은 "퀵", "패스트" 또는 "고속" 소프트 핸드오프라고 불릴 수 있다.

어떤 빔에서의 리턴 링크 신호는, 그것이 처리신호로 유용하다고 판명되는 한 유지된다. 어떤 빔 또는 섹터에서의 리턴 링크 수신이 너무 미약하고, 감쇄되거나 또는 현저하게 차단되어 유용한 신호경로를 제공하지 못하면, 상기 리턴 링크 수신은 게이트웨이 또는 기지국에 의해 드롭된다. 리턴 링크 및 순방향 링크는 커버리지 영역 또는 형상이 현저하게 상이한 개별적인 빔 또는 섹터 배치를 통해 설정될 수도 있다. 그러므로, 새로운 것의 사용 및 이들 2개의 링크 방향에 대한 이전 채널 또는 빔의 종료는 서로 독립적으로 일어나며 거의 상이할 수도 있다.

일반적으로, 확인 단계 734 는, 수신되는 통신 신호의 주지된 속성 또는 특징을 결정하는 것이다. 예를 들어, 신호들이 충분한 에너지, 낮은 에너지 에러율 등을 구비하여 소망의 통신 레벨을 제공할 수 있는가를 결정하는 것이다. 이러한 결정은 매우 짧은 시간에 일어날 수 있다. 일례로서, 사용자 단말기에서 주지의 신호 파라미터 조사기법을 사용하거나 또는 사용자 단말기로 전송되는 신호들에서의 미리 선택된 테스트 데이터 또는 패턴을 사용함으로써 확인이 수행될 수 있으며, 상기 미리 선택된 테스트 데이터 또는 패턴은 수신 및 분석용으로 중심 스테이션으로 재전송된다.

통상적인 위성 통신 시스템에서 그리고 정상적인 조건하에서는, 소수 프레임의 데이터가 사용자 단말기로 전송된 후 확인이 일어난다. 그러한 시스템에서 길이가 20 ms 정도인 통상적인 데이터 프레임에 있어서, 2 개의 빔이 사용 상태인 총 시간은, 신호 품질을 측정하기 위한 20-80 ms 오더, 더하기 위성을 통한 신호 지연을 보충하는 부가 시간(약 10 ms 이상)이다. 보통 섹터된 셀룰러 시스템에는 지연이 거의 또는 전혀 없다.

삭제

파일럿 신호 강도 측정을 결정하고 활용하는 데는 여러 가지 접근법이 있다. 사용자 단말기는, 각 파일럿의 강도를 결정하고 "직접" 즉 절대적인 전력 의미로 각각을 개별적으로 측정함으로써, 또는 수신하자마자 상대적인 차이를 측정하려고 시도함으로써 "간접적으로" 그들을 비교하는 것을 시도할 수 있다.

예를 들어, 도 4 에 미리 도시된 바와 같이, 파일럿 신호의 에너지량은, 측정 소자 (421) 및 제어 프로세서 (420) 를 사용하는 탐색기 (418) 및 수신기들 (416A-N) 에서 활용가능한 정보 또는 측정값으로부터 결정될 수 있다. 동일한 측정이 2 개의 빔, 섹터 또는 파일럿에 대해 행해져서, 소망대로, 비교 동작 사이에 데이터 저장소 (432) 내에 저장될 수 있다. 탐색기 수신기 (418) 는, 일반적으로 시분할이거나 또는 파일럿 신호들 사이에서 스위치되고, 또는 부가적인 수신기(416 또는 418)가 강도 측정용으로 사용된다.

불행히도, 게이트웨이, 또는 기지국에 의해 인지될 수 있는 다양한 경로, 주파수 및 송신 요소들이, 개별적인 파일럿 신호를 부정확하게 측정하게 하는 방식으로 빔-대-빔으로부터의 입사 파일럿 전력에 영향을 줄 수 있다. 또한, 계산하거나 또는 그렇지 않으면 상대적인 신호 강도를 결정하는 것, 및 파일럿 신호전력의 변화 또는 경향을 감시하는 것이 사용자 단말기에 제공하기 위해 때때로 소망되는 것보다 보다 많은 수단을 소모할 수 있다.

이들 문제점을 해결하는 하나의 해결책은 게이트웨이 또는 기지국에 의해 사용자 단말기에서 제공되는 정보로부터 상대적인 파일럿 신호강도 및 절대적인 신호강도가 결정되는 것이다. 이 방법은 사용자 단말기와 통신하는 게이트웨이 또는 기지국에 의해 결정이 효율적으로 이루어질 수 있기 때문에 바람직하다. 이러한 접근법에서, 사용자 단말기는 수신되는 신호 강도의 레벨 또는 상대값을 단순히 보고하고 경험되는 것을 변화시킨다. 사용자 단말기는 또한 신호들이 소정의 임계값 이상일 때도 보고할 수 있다. 이러한 과정은 도 8 에 도시되어 있으며, 상기 도 8 에는 제 1 임계값 테스트가 생략되어 있다.

도 8 에서는, 전과 같이, 사용자 단말기가 단계 820 에서 파일럿 신호강도를 측정한다. 이것은 일반적으로 데이터 수신기에서 심볼 기간과 같은 미리 선택된 시간에 대해 수신된 파일럿 신호 칩 에너지를 통합함으로써 수행된다. 이러한 정보는 대개 사용자 단말기에 의해 사용되는 다양한 주지의 신호변조 및 트래킹 방식의 일부분으로서 이미 활용가능하다. 그 다음에, 이 정보는 소망대로 일시적으로 저장되어, 단계 812 에서, 다른 통신 신호내에 삽입되거나 또는 부가되고, 또는 신호원, 게이트웨이 또는 기지국에 개별적인 파일럿 정보로서 전송된다.

게이트웨이와 기지국은 단계 814 에서 신호강도 정보를 포함하는 신호들을 수신하고, 당해분야에 주지된 기술을 사용하여 데이터를 추출한다. 상기 정보는 대응하는 사용자 단말기와 빔에 자동적으로 또는 용이하게 관련된다. 그 다음에 게이트웨이는 사용자 단말기에 의해 검출되거나 또는 수신되는 파일럿 신호들 사이의 관계를 결정하기 위해, 단계 830 에서 송신되는 파일럿 신호들에 대한 상대적인 차이 및 주지의 송신 전력 레벨에 따라, 이러한 정보를 사용한다. 즉, 새로운 파일럿 신호강도가 이전의 것을 초과하는지 알기 위함이다. 이것에 의해 게이트웨이 또는 기지국은 상대적인 전력레벨 및 언제 빔 또는 섹터가 횡단되는 가를 결정할 수 있게 된다. 그 다음에, 이 정보는 단계 831 에서 다양한 주지의 신호들의 일부분으로서 사용자 단말기로 재송신된다.

게이트웨이는 주지의 능력 한도, 또는 다양한 채널할당 절차 및 방식에 따라, 소망될 때 결정되었던, 단계 832 에서 사용하기 위하여 사용자 단말기용 새로운 채널을 설정한다. 그 다음에 상기 사용자 단말기가 단계 834 에서 전과같이 새로운 채널의 적절한 동작을 확인하거나 또는 게이트웨이가, 단계 836 에서 이전 채널을 드롭하기 전에, 채널 동작을 확인하기 위하여 주지의 피드백 메카니즘 또는 소정의 송신-및-수신 테스트 신호를 사용할 수 있다. 새로운 채널을 세팅할 때 설정된 신호 동기의 레벨에 의존하여, 단계 834 는, 아래에 설명되는 바와 같이, 선택적일 수 있다. 이것은 "수동적인" 핸드오프 기술이다.

게이트웨이 또는 기지국은, 그러한 정보를 요구하는 송신된 메시지에 응답하여 또는 미리 선택된 보고 간격으로 사용자 단말기로부터 파일럿 신호강도의 주기적인 보고를 수신할 수 있다. 게이트웨이는, 사용자 단말기가 언제 다양한 커버리지 영역 경계에 접근하는지 예측하기 위하여 신호강도 정보를 갱신하여 유지할 수 있다.

이러한 접근법의 이점은, 계산 수단이 장치 및 사용자 단말기에 의해 소비되는 처리시간으로 제한된다는 것이다. 수단들이 기지국과 게이트웨이에서 보다 용이하고 효율적인 비용으로 구현될 수 있다. 이러한 접근법의 다른 이점은, "고정된 (firm)" 또는 "동기화된" 소프트 핸드오프 기술로서 지칭될 수 있는 다른 실시예를 허용한다는 것이다.

게이트 웨이 또는 기지국은 파일럿 신호 강도로 각 사용자 단말기로부터의 데이터를 유지하기 때문에, 빔과 섹터 경계를 가로지르는 이전이 매우 신속하고 정확하게 검출될 수 있다. 따라서, 게이트웨이는 다중 빔 또는 섹터들 (인접한) 상의 사용자 단말기들과의 통신을 완전히 준비할 수 있기 때문에, 사용자 단말기를 위한 채널 변경 또는 채널 할당을 신속하게 할

수 있다. 게이트웨이는 중앙 제어 센터와 결합하여 다중 순방향 링크 통신 경로를 완전히 제어하고, 모든 동조, 타이밍 및 코드 사용 결과를 신규 빔 또는 섹터에 대한 핸드 오프가 요구되기 전에, 완전히 분석할 수 있다. 따라서, 게이트웨이는 사용자 단말기 통신 링크 또는 경로를 스위칭할 수 있고, 제 1 파일럿에 관계된 트래픽 신호 및 관계된 신호 또는 빔의 사용을 사실상 순간적으로 급감시킬 수 있다.

빔 또는 셀 에지 또는 경계 근처에서 "롤-오프"의 결과로서 문제가 발생할 수 있다. 임의의 신호(여기서는 파일럿 신호)가, 빔의 외부 에지 근처에서 더욱 급격하게 감소한다. 빔 형성 시스템과 마찬가지로, 신호와의 거리 관계에 대한 전력의 당연한 결과이다. 위성 시스템에서, 위성 스팟의 외부 빔에서 임팩트가 확장된다. 즉, 중앙 영역으로부터의 이러한 빔의 변위가 클수록, 내부 빔에서보다 빔의 외부 에지에서의 신호 진폭 감소율이 현저하게 크게 된다.

위성 신호들 상의 특정한 공지된 전력 필드 밀도(PFD) 요구 또는 한정에 의해 롤 오프도 증가되거나, 확장된다. 신호 간섭의 특정 유형을 감소시키기 위해, 위성으로부터 발사된 신호의 전력 밀도에 대한 제한이 있다. 이러한 제한은 위성 스팟의 더 외부의 에지 근처에서 최고의 임팩트를 갖고, 보상의 어떤 형태는 통상적으로 외부 에지 근처의 빔에서 실행된다. 이러한 보상을 상술한 가이드라인 내에서 실행하기 위해, 상기 영역 내에서의 입사 전력을 감소시킨다. 그러나, 이러한 조정은 전력 롤 오프의 비율을 매우 증가시킨다.

그러나, 파일럿 신호에서 감소된 전력은, 그것을 사용하여 페이징, 트래픽 및 다른 신호들을 복조시키는 능력을 또한 감소시킨다. 빔의 전체 서비스 영역을 가로지르는 시스템 용량을 유지 또는 증가시키기를 원하기 때문에, 신호 드롭-오프를 상쇄시키는 한 가지 기술은 파일럿 신호 전력을 외부 빔 또는 빔 경계로 향하도록 증가시킨다. 이것을 "파일럿 조정" 기술이라 부르고, 신호 수신, 트래킹, 복조 등을 개선시키고, 경계 근처의 시스템 사용자의 수를 증가시킬 수 있다.

그러나, 파일럿 부스팅 또는 원하는 곳에서 레벨을 감소시키는 것을 포함하는 임의 형태의 레벨 조정을 이용하면, 트루 빔 및 섹터 경계를 마스크한다. 즉, 통상적으로 "트루" 빔 경계로 여겨지는 것은, 그러한 경계를 설명하거나 검출하기 위해 파일럿 신호 강도를 이용하는 시스템에 대해, 실질적으로 변화되거나 이동될 것이다. 파일럿 신호 레벨이 증가되어, 인위적으로 보상되거나 특정 경계 주위에서 더 강한 레벨을 갖게되면, 검출 메커니즘이, 전형 신호 롤-오프(roll-off), 트래킹의 방향 및 인접 빔들내의 파일럿 레벨 제어에 기초하여, 기존의 경계보다 더 근접하거나 더 떨어진 것으로 잘못 판단하게 된다.

"파일럿 조정"이 이용되는 경우, 본 발명의 핸드오프 방법은 "파일럿-조정" 명령 또는 지정 기술을 채용하여, 사용자 단말기가 빔 및 섹터의 경계의 상대적인 위치를 더 정확하게 판단할 수 있게 된다. 즉, "파일럿 조정"의 이용은, 각 해당 빔에 대한 사용자 단말기에 전송된 통신 신호의 일부로서 지정된다. 이는, 파일럿 신호 등의 범위내의 소정 지점에서, 페이징 또는 트래픽 신호의 일부로서 명령을 재구현 또는 재침부시킴으로써 수행된다. 이 정보는, 사용자 단말기로 하여금, 사용되고 있는 파일럿 부스트를 어느정도 보상할 수 있게 한다. 이러한 접근은, 사용된 부스트의 량에 대한 상대적인 지시를 제공함으로써, 더욱 유용하게 수행될 수도 있으며, 이는 요구되는 경우에 선정된 단계에서 발생할 수 있다.

다른 방법으로, 게이트웨이 또는 기지국이 여러가지 파일럿 강도관계를 계산하는 경우에, 파일럿 부스트 정보는 각 빔에 대해 기지국 또는 게이트웨이의 범위내에서 이미 이용가능한 상태이다. 또한, 이 과정은, 다수의 사용자 단말기가 전이를 행하는데 문제가 있는 경우에는, 파일럿 조정 자체에 대한 조정을 가능하게 한다.

이러한 "파일럿-조정" 명령 및 과정의 사용을 도 9에 나타내며, 파일럿 신호 레벨 조정 과정이(910, 점선으로 표시)이 단계(716)와 단계(730) 사이에 수행되며, 이는 통상적으로 파일럿 신호 레벨을 측정 및 비교하는데 사용된다. 과정(910)은 도 7의 제 1 임계값 테스트 단계(720) 또는 도 8에 나타난 강도 결정 단계(816)의 이전 또는 이후에 수행될 수도 있다.

과정(910)에서, 파일럿이 조정되었는지의 여부가 단계(912)에서 결정된다. 단계(912)의 결정은 사용자 단말기 또는 게이트웨이 및 기지국중에서 이용가능한 정보를 이용한다. 파일럿이 조정되지 않은 경우, 종전과 같이, 조정의 수정없이, 단계(912)이후의 신호 처리가 수행된다. 파일럿 조정에 관한 이용가능한 정보가 없는 경우, 단계(912)에서 얻은 결과는 조정없음을 나타낸다. 파일럿이 수정된 것으로 밝혀진 경우, 파일럿의 레벨은, 단계(914)에서 재조정 또는 카운터-조정되어, 단계(730) 및 단계(830)에서 가능한 더욱 정확한 비교를 행한다. 파일럿에 부과된 조정의 량은 미리 지정되거나 동적으로 변화하는 정보를 이용할 수도 있다.

새로운 핸드오프 과정에 관한 상기 실시예는 대응 채널 코드 및 위성 에너지를 가지고, 대부분의 시간을 순방향 링크 신호용으로 사용되는 빔중의 어느 하나만에 관한 것이다. 2 개의 빔이 매우 짧은 시간동안에만 사용되고, 소프트 핸드오프의 이점을 유지하는 것은 통신 손실을 방지하는 데에 근접해 있다. 본 발명의 동작은 "퀵" 소프트 핸드오프 기법 또는 "뎀" 핸드오프 기법으로 명명할 수 있는 것에 관한 것이다.

상기 실시예는 현행 핸드오프 신호 처리 기법을 개선한 것이지만, 일부 시스템 자원이 여전히 낭비될 수도 있는 경우가 있다. 이러한 경우는, 사용자 단말기 경로가 2 개의 이웃하는 빔에 대한 공통 현을 따라서 향하게 되는 경우에 발생한다. 즉, 사용자 단말기가, 횡단하고 있는 2 개 (또는 그 이상) 의 이웃하는 빔의 경계로부터 실질적으로 동일한 간격으로 사용자 단말기를 위치시키는 경로를 횡단하는 곳에서 발생한다. 또한, 사용자 단말기가 2 개의 섹터의 경계로부터 실질적으로 동일한 간격을 갖는 곳에서 발생한다. 이와 마찬가지로의 문제점이, 사용자 단말기에 의해 수반되는 과정이 비교적 짧은 타임 스케일상에서 인접한 경계를 반복적으로 가로지를 때에도 발생한다.

이러한 과정은 도 6a, 도 6b, 및 도 6c 에 예시되어 있다. 도 6a 에 있어서, 사용자 단말기 경로 (610) 의 일부분 (612) 이 인접한 빔 경계 사이에서 동일하도록 균형을 유지하고 있다. 도 6b 및 도 6c 에 있어서, 경로 (620) 의 일부분 (622), 및 경로 (630) 의 일부분 (632) 이 인접한 빔 및 섹터 경계 사이의 여기저기에 산만한 상태로 도시되어 있다.

이러한 상황에서, 사용자 단말기는 매우 강한 파일럿 신호를 가질 수 없을 수도 있거나, 또는 제 2 파일럿 신호가 짧은 주기 이상 동안에 일관되게 제 1 신호를 넘어서지 못한다. 이러한 두 가지 경우에 있어서, 사용자 단말기는 수 초 단위, 단지 짧은 시간 주기동안에 임계 기준에 부합하게 되면, 사용자 단말기는 2 개의 파일럿과 빔 또는 섹터 사이의 여기저기를 스위칭할 수도 있다. 이는 사용자 단말기 및 게이트 웨이 또는 중앙 제어기가, 채널과 빔을 스위칭하고, 통신 신호를 전송하는 데에 귀중한 처리 시간을 소비하게 한다. 또한, 빔 또는 섹터간의 빈번한 변동은 단일 빔 영역의 주기를 감소시키고, 사실상 현재의 문제있는 소프트 핸드오프 구조를 생성하게 된다.

시스템 자원의 비효율적인 사용을 최소화하고 연장된 시간 동안 전이점 근처 또는 전이 영역 내의 사용자 단말기가 자주 빔을 바꾸는 것을 방지하기 위하여, 히스테리시스의 한 형태가 파일럿 신호 처리에 설정된다. 히스테리시스의 사용이 도 9 에 도시되어 있는데, 여기에서 히스테리시스 처리 (920) 가 파일럿 레벨 결정 단계 (730) 및 빔 사용 단계 (732) 사이에 삽입되었다. 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 바와 같이, 도 7 의 비교 결정 단계 (730) 나 도 8 에 도시된 결정 단계 (830) 후에 처리 (920) 가 일어날 수 있다.

예컨대, 단계 (912) 에서 소정의 최소 신호 강도나 잠재적인 링크 손실 제외를 겪는 최소 시간 동안 현재의 파일럿 신호, 즉 연관된 빔이나 섹터 채널을 사용자 단말기가 사용할 것을 요청함으로써 히스테리시스 처리 (920) 가 달성될 수 있다. 최소 시간이 지나고 나서는, 단말기가 전과 같이 빔 및 파일럿을 전환할 수 있게 된다. 그러나, 시간 테스트가 실패하면, 다른 임계값 테스트를 통과함에도 불구하고 이 지점에서는 새로운 빔이 선택될 수 없다.

어떤 실시예에서는, 사용되는 파일럿 신호 각각이 식별되고 그 식별 또는 관련 특성이 어떤 메모리 위치에서 사용자 단말기 제어기에 의하여 기록될 수 있다. 예를 들어, 사용되는 특정 확산 코드, 즉 소정의 빔 "IDS" 과 같은 어떤 다른 알려진 빔 또는 파일럿 특성 식별 특성이 검출될 수 있다. 이러한 정보는 탐색 수신기 등을 통하여 사용자 단말기에 의하여 사용되어 동일한 파일럿이 짧은 시간 내에 다시 검출되고 있는지 여부를 결정한다. 사용자 단말기는 알려진 내부 클럭 또는 타이밍 회로를 메모리 소자와 함께 사용하여, 특정 파일럿이나 사용된 대응하는 트래픽 신호의 시간을 기록한다.

그러므로, 빔 또는 섹터가 재선택되는 최소 시간이나 주파수를 최소화하기 위한 조치가 취해질 수 있다. 다른 것이 선택되기 전, 즉 파일럿 선택이 반복되기 전 최소 시간에 빔이나 섹터가 사용되어야 하는 사건은 사용할 수 있는 시스템 자원의 전체 양 및 다른 알려진 기준으로부터 통신시스템 설계자에 의하여 미리 결정될 수 있다. 사용자 단말기에는 언제 설정되어 시스템 내에서 사용되는지에 대한 정보가 제공되지만, 이러한 정보는 전이된 신호의 여러 가지 시스템 오버헤드 정보의 일부로서 갱신될 수도 있다.

단계 (912) 에서와 같이, 시간 요청을 사용하는 대체 또는 보조는 단계 (914) 에서 신호 강도 요청에 있어서의 최소 변화를 채용하는 것이다. 이러한 동작 모드에서, 현재의 파일럿 신호는 새로운 파일럿 신호가 선택되기 전에 소정의 제 2 임계값 미만으로 감소되도록 요청된다. 즉, 파일럿 신호 강도는 또다른 파일럿이 새로운 빔이나 섹터 서비스 영역으로의 전환을 위한 베이스로서 사용되기 전에 이 파일럿을 선택하는데 사용된 어떤 퍼센트 값 미만으로 감소되어야 한다. 이러한 요청은 사용자 단말기로 하여금 가변 통신 링크와 보다 오래 머물게 하고 빔을 전환한 후에야 사용자 단말기가 새로운 빔으로 보다 깊이 분명히 이동하며, 어떤 보다 일시적인 방식으로 새로운 빔의 엣지를 단순히 회피하지는 않는다.

전술한 기술을 사용하여, 사용자 단말기는 파일럿 신호를 효과적으로 선택하고 통신이 끊어짐이 없이 여전히 시스템 자원의 최소 양을 사용하여 단일 위성에 의하여 전사되는 빔들 사이에서 이동한다. 이와 유사하게, 사용자 단말기는 한 셀 내의 인접한 섹터 사이를 이동하면서 효과적으로 파일럿 신호를 선택한다. 모든 전력이 보다 큰 신호 강도로 빔으로 전환된다면, 위성에 기초하여 주어진 신호 대 노이즈 비율에 대하여 시스템 사용자 용량의 주요 제한요소의 1/2 인 전송 전력이 최소화된다.

전술한 바람직한 실시예에 관한 설명은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 실시하거나 이용할 수 있도록 하기 위하여 제공된 것이다. 이러한 실시예에 대한 다양한 변경은 이 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명할 것이며, 여기에서 정의된 상위 개념의 원리는 창의적인 능력 없이도 다른 실시예에 적용될 수도 있다. 따라서, 본 발명은 여기에 개시된 실시예에만 국한되는 것은 아니며, 여기에 개시된 원리와 신규한 특징에 부합하는 가장 넓은 범위와 일치한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

시스템내에서 동작하는 사용자 단말기에 대한 지리적 서비스 영역을 설정하는 하나 이상의 중앙 통신국을 이용하여, 통신신호를 전송하는 무선 통신 시스템에서, 인접 서비스 영역들간의 핸드오프를 수행하는 방법으로서,

상기 인접 서비스 영역들로부터의 신호 강도를 검출하여, 상기 하나 이상의 중앙 통신국에 의해 각각 수립된 제 1 서비스 영역과 제 2 서비스 영역간의 사용자 단말기의 물리적 전환을 검출하는 단계;

상기 인접 제 2 서비스 영역에 대해 검출된 신호강도가 적어도 상기 제 1 서비스 영역의 신호강도와 같은 경우, 상기 사용자 단말기가 순방향 링크 통신용 상기 제 1 서비스 영역을 이용하여 통신하면서, 상기 제 2 서비스 영역의 상기 사용자 단말기에 의해 사용하기 위한 순방향 링크 채널을 요청하는 단계;

하나 이상의 미리 선택된 통신 파라미터에 대한 값을 조사하는 단계;

새로운 순방향 링크 채널이 상기 사용자 단말기에 대해 이전에 요청된 이래로 값의 최소 변화가 상기 파라미터에 대해 발생되지 않는 경우, 상기 요청하는 단계의 실행을 금지하는 단계;

상기 제 2 서비스 영역에 대한 상기 순방향 링크 채널이 미리 선택된 최소 품질 레벨에 따라서 동작하는지를 확인하는 단계; 및

상기 미리 선택된 품질 레벨의 확인시, 상기 제 1 서비스 영역에 대한 순방향 링크의 상기 사용자 단말기에 의한 사용을 분리하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 중앙통신국을 게이트웨이로서 이용하는 단계; 및

단일 위성으로부터의 제 1 및 제 2 위성빔을 각각 이용하여, 인접한 상기 제 1 서비스 영역과 제 2 서비스 영역을 수립하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 중앙통신국을 기지국으로서 이용하는 단계; 및

상기 단일 기지국으로부터의 제 1 및 제 2 위성빔을 각각 이용하여, 인접한 상기 제 1 서비스 영역과 제 2 서비스 영역을 수립하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 서비스 영역과 제 2 서비스 영역간의 전이를 검출하는 상기 단계는 상기 제 2 서비스 영역과 관련된 새로운 파일럿 신호를 검출하는 단계를 포함하며; 및

상기 신호강도를 검출하는 단계는 상기 새로운 파일럿 신호의 상대 신호강도를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

각 서비스 영역들은 대응하는 파일럿 신호를 가지며,

상기 새로운 파일럿 신호를 검출하는 단계는,

하나 이상의 사용자 단말기 수신기로 파일럿 신호를 수신하는 단계;

각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 측정하는 단계; 및

파일럿 신호강도 측정값을 비교하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 파일럿 강도 측정값을 비교하는 단계는,

신호 롤-오프 (roll-off) 상태를 보상하도록 조정된 파일의 신호의 존재를 검출하는 단계; 및

미조정값을 얻기 위하여, 보상값을 상기 조정된 각 파일럿 신호에 대한 상기 강도 측정값에 보상값을 더하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 7.

제 4 항에 있어서,

각 서비스 영역들은 대응 파일럿 신호를 가지며,

상기 새로운 파일럿 신호를 검출하는 단계는,

하나 이상의 사용자 단말기 수신기로 파일럿 신호를 수신하는 단계;

각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 측정하는 단계; 및

상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 상기 중앙통신국에 보고하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 중앙통신국에서, 상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 수신하는 단계; 및

파일럿 신호 강도 측정값을 비교하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 비교단계의 결과를 나타내는 상기 사용자 단말기에 하나 이상의 신호를 송신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 10.

제 7 항에 있어서,

상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 미리 결정된 주기로 상기 중앙통신국에 보고하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 11.

제 7 항에 있어서,

상기 파일럿 신호를 수신하는 단계는,

신호 롤-오프 상태를 보상하도록 조정된 파일럿 신호의 존재를 검출하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 12.

제 1 항에 있어서,

제 1 서비스 영역과 하나 이상의 제 2 서비스 영역들간의 전이를 검출하는 단계는 상기 제 2 서비스 영역에 관련된 새로운 페이징 신호를 검출하는 단계; 및

상기 신호강도 검출단계는 상기 새로운 페이징 신호의 상대적인 신호강도를 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 확인하는 단계는,

새로운 채널이 원하는 통신 서비스 레벨을 유지하기에 충분한 에너지를 갖는 경우를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 14.

제 1 항에 있어서,

상기 확인하는 단계는,

새로운 채널이 원하는 통신 서비스 레벨을 유지하기에 충분히 낮은 에너지를 갖는 경우를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

제 1 항에 있어서,

상기 조사하는 단계는,

새로운 순방향 링크 채널이 상기 사용자 단말기에 대해 이전에 요청된 후, 미리 선택된 최소 기간이 경과된 시점을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 17.

제 1 항에 있어서,

상기 조사하는 단계는,

상기 요청하는 단계를 실행하기 전에, 현재 서비스 영역신호에 대해 미리 선택된 신호레벨이 측정된 시점을 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 18.

제 1 항에 있어서,

사용된 각 서비스 영역에 대한 식별정보를 미리 결정된 최대 시간길이 동안, 그 서비스 영역의 미리 결정된 최대 갯수까지 메모리에 저장하는 단계; 및

동일 서비스 영역이 상기 시간 길이내에서 재검출되었는지의 여부를 결정하기 위하여, 서비스 영역들에 대해 새롭게 검출 및 저장된 식별정보를 비교하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 19.

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 서비스 영역에서 상기 사용자 단말기에 의해 사용하기 위한 순방향 링크 채널에 대한 요청을 수신하자마자, 상기 제 1 및 제 2 서비스 영역을 통해, 상기 중앙통신국에서 상기 사용자 단말기에 대한 통신신호 및 순방향 링크 채널의 타이밍을 동기시키는 단계; 및

상기 제 1 서비스 영역의 순방향 링크의 사용을 분리하고, 실질적으로 동시에 상기 사용자 단말기에 의해 상기 제 2 서비스 영역에 대한 상기 순방향 링크 채널의 사용을 개시하는 것을 특징으로 하는 인접 서비스영역들간의 핸드오프 수행방법.

청구항 20.

시스템내에서 동작하는 사용자 단말기에 대한 지리적 서비스 영역을 설정하는 하나 이상의 중앙 통신국을 이용하여, 시스템 사용자가 통신신호를 전송하는 무선 통신 시스템에서, 인접 서비스 영역들간의 핸드오프를 수행하는 장치로서,

상기 인접 서비스 영역들로부터의 신호 강도를 검출하여, 상기 하나 이상의 중앙 통신국에 의해 각각 수립된 제 1 서비스 영역과 제 2 서비스 영역간의 사용자 단말기의 물리적 전환을 검출하는 수단;

상기 인접 제 2 서비스 영역에 대해 검출된 신호강도가 적어도 상기 제 1 서비스 영역의 신호강도와 같은 경우, 상기 사용자 단말기가 순방향 링크 통신용 상기 제 1 서비스 영역을 이용하여 통신하면서, 상기 제 2 서비스 영역내의 상기 사용자 단말기에 의해 사용하기 위한 순방향 링크 채널을 요청하는 수단;

상기 미리 선택된 품질 레벨의 확인시, 상기 제 1 서비스 영역에 대한 순방향 링크의 상기 사용자 단말기에 의한 사용을 분리하는 수단; 및

하나 이상의 미리 선택된 통신 파라미터에 대한 값을 조사하고, 새로운 순방향 링크 채널이 상기 사용자 단말기에 대해 이전에 요청된 이래로 값의 최소변화가 상기 파라미터에 대해 발생되지 않은 경우에, 새로운 채널 요청의 전송을 금지하는 히스테리시스 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 중앙통신국으로서 동작하는 게이트웨이; 및

제 1 및 제 2 위성빔을 각각 이용하여, 상기 제 1 및 제 2 인접 서비스 영역을 수립하는 단일 위성을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 중앙통신국으로서 동작하는 기지국; 및

상기 단일 기지국을 이용하여, 상기 제 1 및 제 2 인접 서비스 영역을 각각 수립하는 셀의 제 1 및 제 2 섹터를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 23.

제 20 항에 있어서,

상기 인접 서비스 영역들간의 전이를 검출하는 상기 수단은, 상기 제 2 서비스 영역에 관련된 새로운 파일럿 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 24.

제 23 항에 있어서,

상기 사용자 단말기는,

서비스 영역에 각각 대응하는 파일럿 신호를 수신하기 위한, 하나 이상의 파일럿 신호 수신기;

각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 측정하는 수단; 및

파일럿 신호강도 측정값을 비교하기 위한 비교수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

신호 롤-오프 상태를 보상하도록 조정된 파일럿 신호의 존재를 검출하는 수단; 및

미조정값을 얻기 위하여, 상기 각 조정된 파일럿 신호에 대한 상기 강도 측정값에 보상값을 더하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 26.

제 23 항에 있어서,

상기 사용자 단말기는,

서비스 영역에 각각 대응하는 파일럿 신호를 수신하기 위한, 하나 이상의 파일럿 신호 수신기;

각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 측정하는 수단; 및

상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 상기 중앙통신국에 보고하기 위한, 메시지 송신수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 27.

제 26 항에 있어서,

상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도의 상기 보고는, 미리 결정된 주기로 발생하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 28.

제 26 항에 있어서,

상기 각각 수신된 파일럿 신호의 신호강도를 수신하기 위한, 상기 중앙통신국의 메시지 수신수단; 및

파일럿 신호강도 측정값을 비교하기 위한 비교수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 비교단계의 결과를 나타내는 상기 사용자 단말기에 하나 이상의 신호를 송신하는 사용자 단말기 메시지를 수신하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 30.

제 28 항에 있어서,

신호 롤-오프 상태를 보상하도록 조정된 파일럿 신호의 존재를 검출하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 31.

제 20 항에 있어서,

상기 인접 서비스 영역들간의 전이를 검출하는 수단은,

상기 제 2 서비스 영역에 관련된 새로운 페이징 신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 32.

제 20 항에 있어서,

상기 분리하는 수단은,

새로운 채널이 원하는 통신 서비스의 레벨을 유지하기에 충분한 에너지를 가지는 경우를 결정하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 33.

제 20 항에 있어서,

상기 분리하는 수단은,

새로운 채널이 원하는 통신 서비스의 레벨을 유지하기에 충분히 낮은 에러율을 갖는 경우를 판단하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 34.

삭제

청구항 35.

제 20 항에 있어서,

상기 히스테리시스 수단은,

새로운 순방향 링크 채널이 상기 사용자 단말기에 대해 이전에 요청된 후, 미리 선택된 최소 기간이 경과된 경우를 결정하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 36.

제 20 항에 있어서,

상기 히스테리시스 수단은,

상기 사용자 단말기에 대한 순방향 링크 채널을 요청하기 전에, 현재 서비스 영역 신호에 대해 미리 선택된 최소 신호레벨을 측정한 경우를 결정하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 37.

제 20 항에 있어서,

사용된 각 서비스 영역에 대한 식별정보가, 그 서비스 영역들의 미리 결정된 최대 갯수까지, 미리 결정된 최대 시간길이 동안에 저장되는 메모리; 및

동일 서비스 영역이 상기 시간 길이 동안, 재검출되었는지의 여부를 결정하기 위하여, 새롭게 저장 및 검출된 서비스 영역에 대한 식별정보를 비교하는 수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

청구항 38.

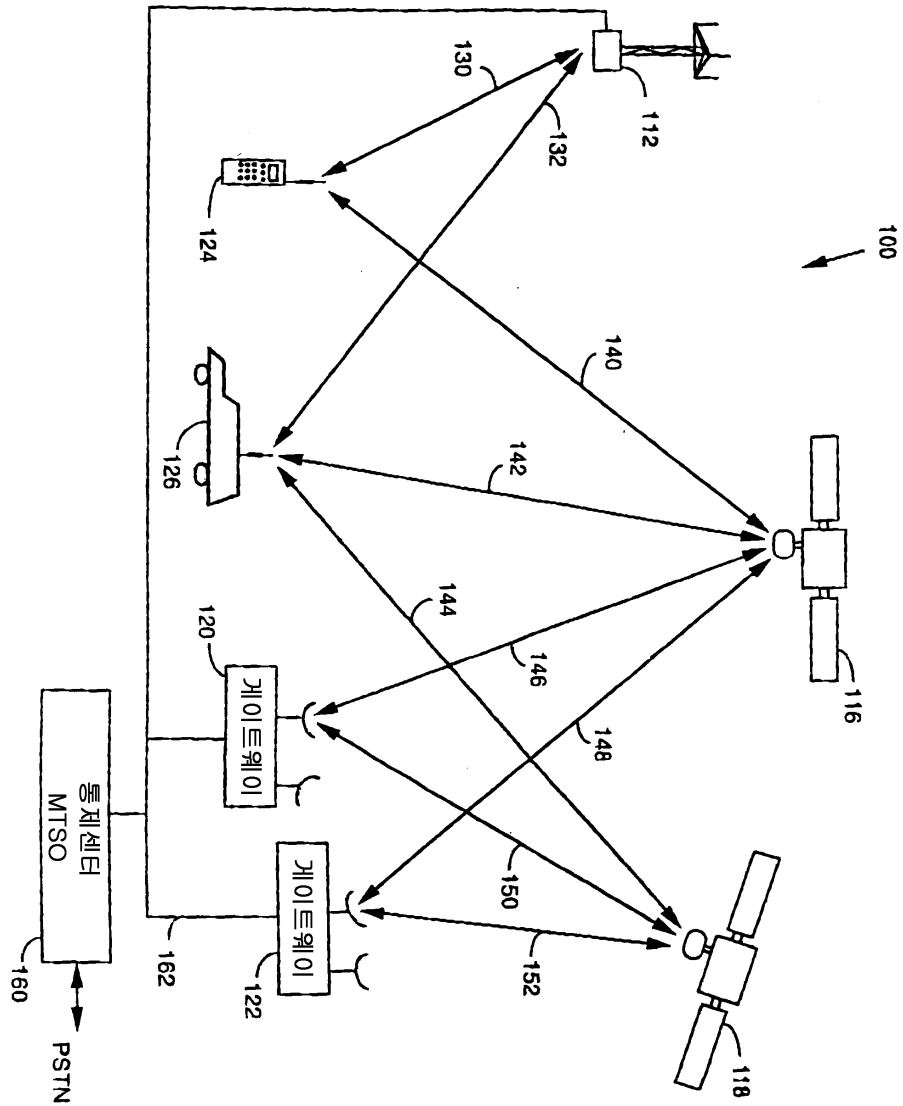
제 20 항에 있어서,

상기 제 2 서비스 영역에서 상기 사용자 단말기에 의해 사용하기 위한 순방향 링크 채널에 대한 요청을 수신하자마자, 상기 제 1 및 제 2 서비스 영역을 통하여, 상기 중앙통신국에서 상기 사용자 단말기에 대한 통신신호 및 순방향 링크 채널의 타이밍을 동기시키는 타이밍 수단; 및

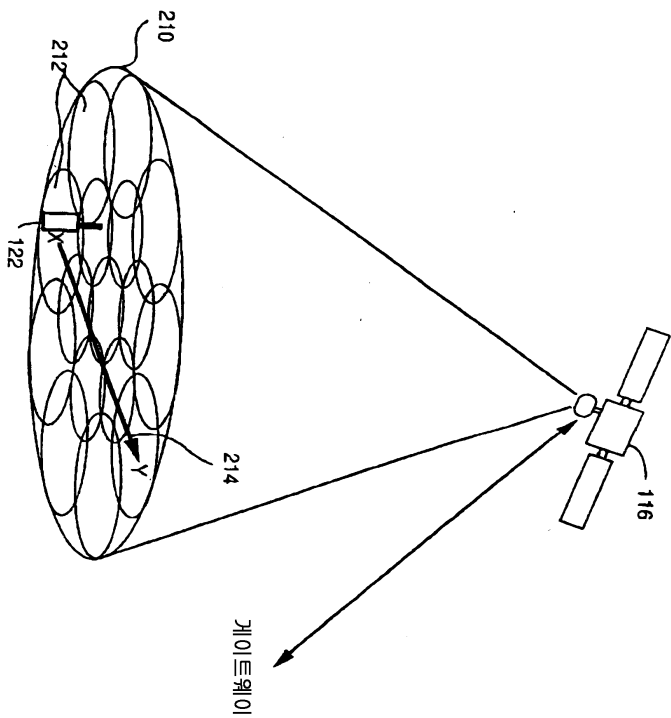
상기 제 1 서비스 영역의 순방향 링크 사용을 분리하고, 실질적으로 그와 동시에 상기 사용자 단말기에 의해 상기 제 2 서비스 영역에 대한 상기 순방향 링크 채널의 사용을 개시하는 제어수단을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 핸드오프 장치.

도면

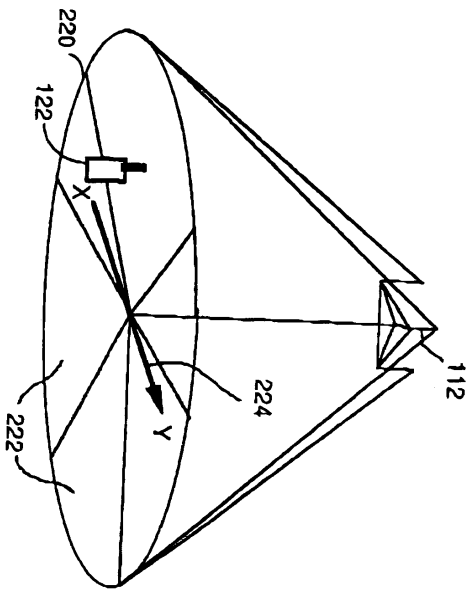
도면1



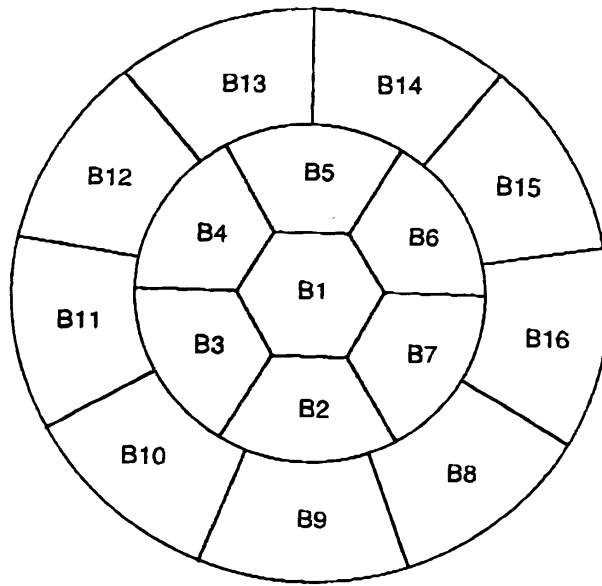
도면2a



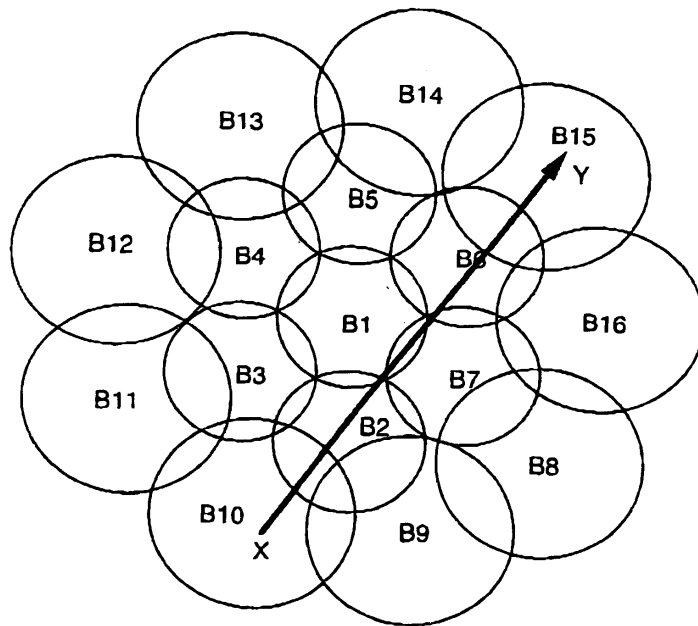
도면2b



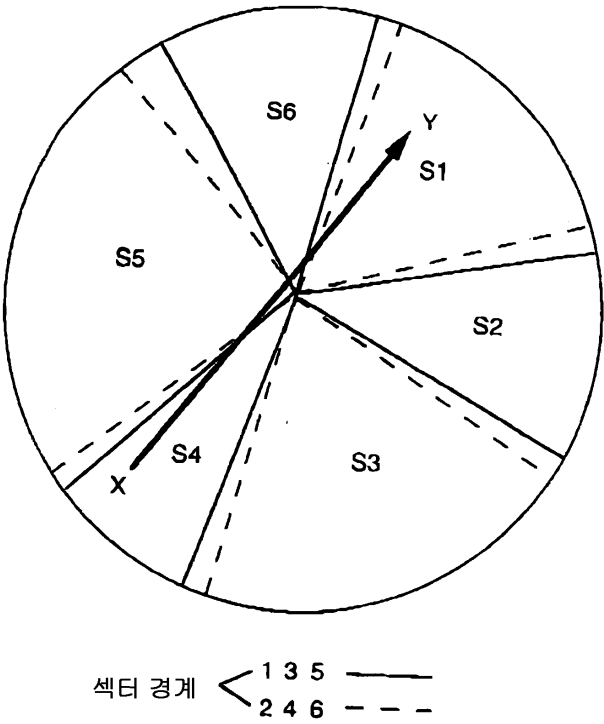
도면3a



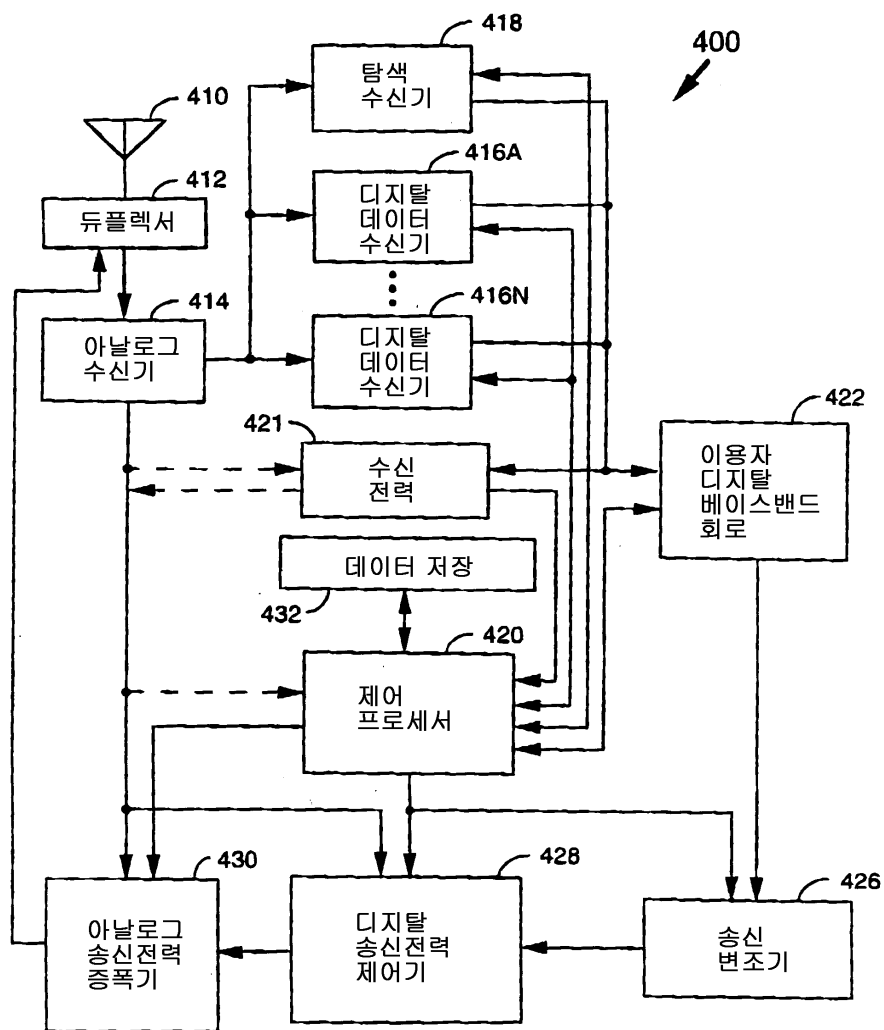
도면3b



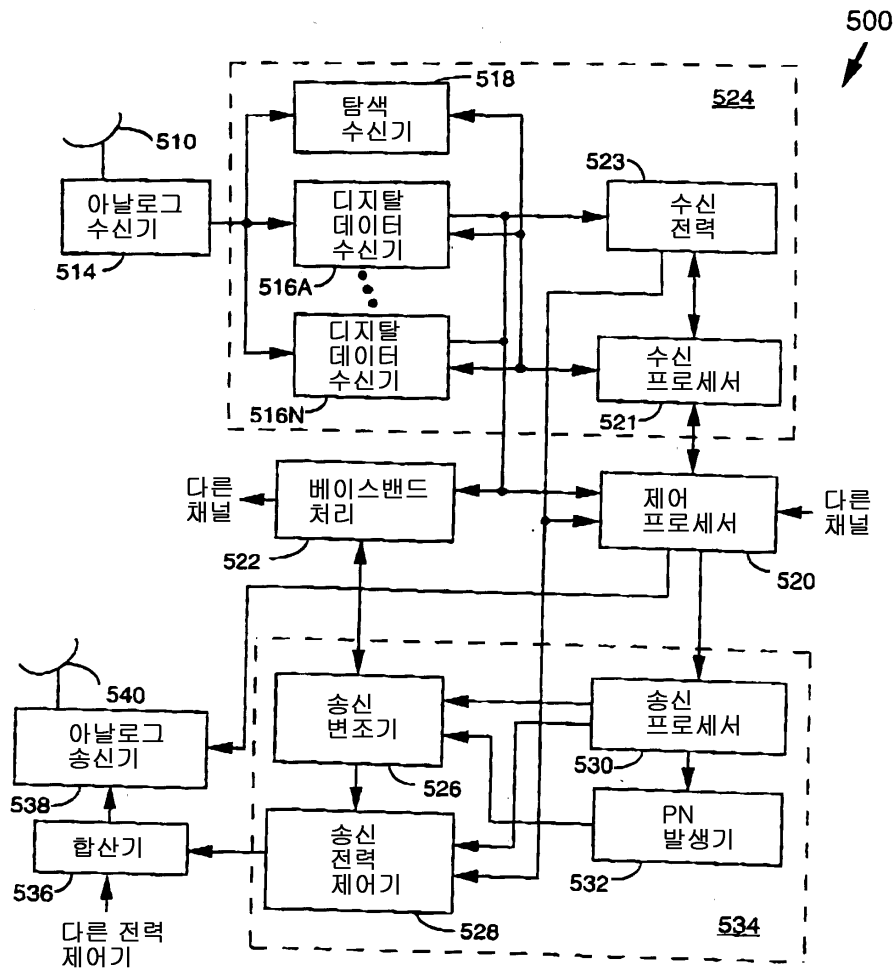
도면3c



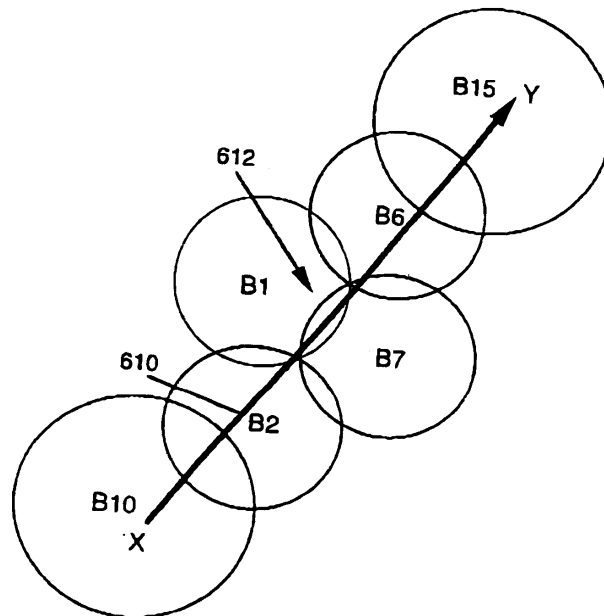
도면4



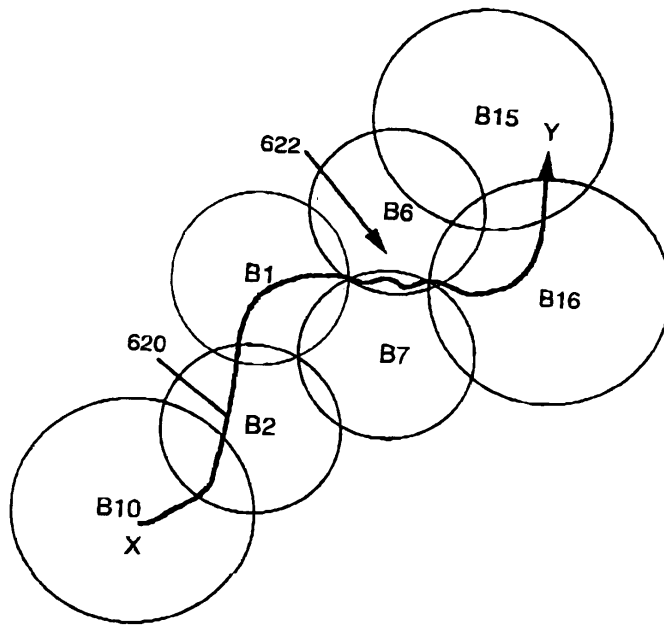
도면5



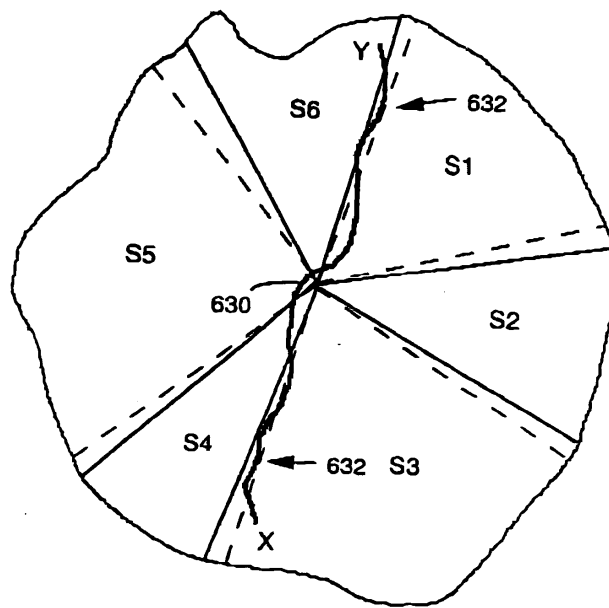
도면6a



도면6b

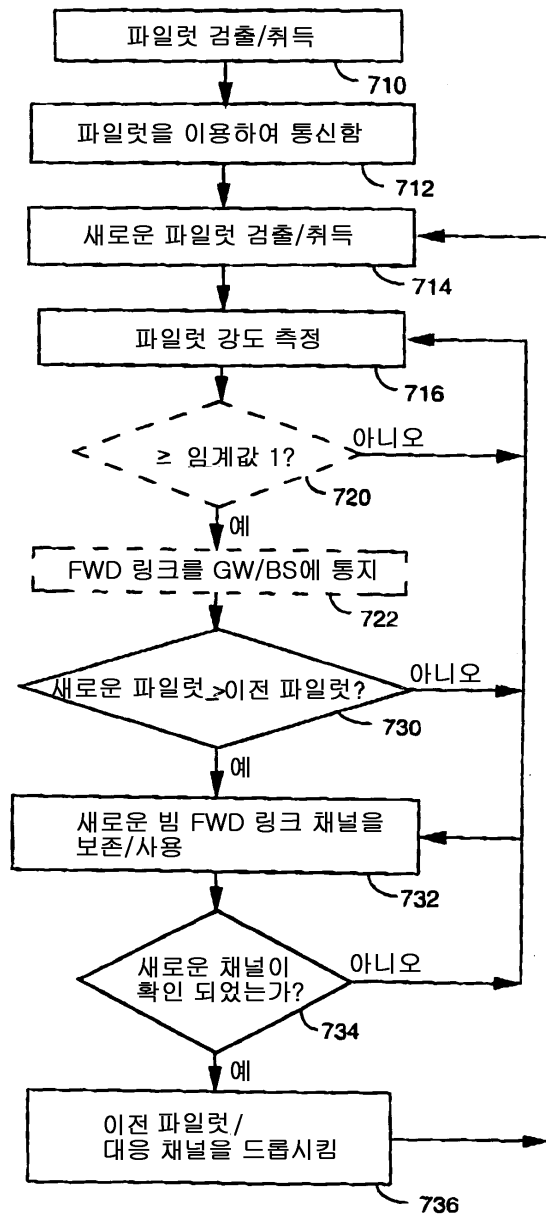


도면6c

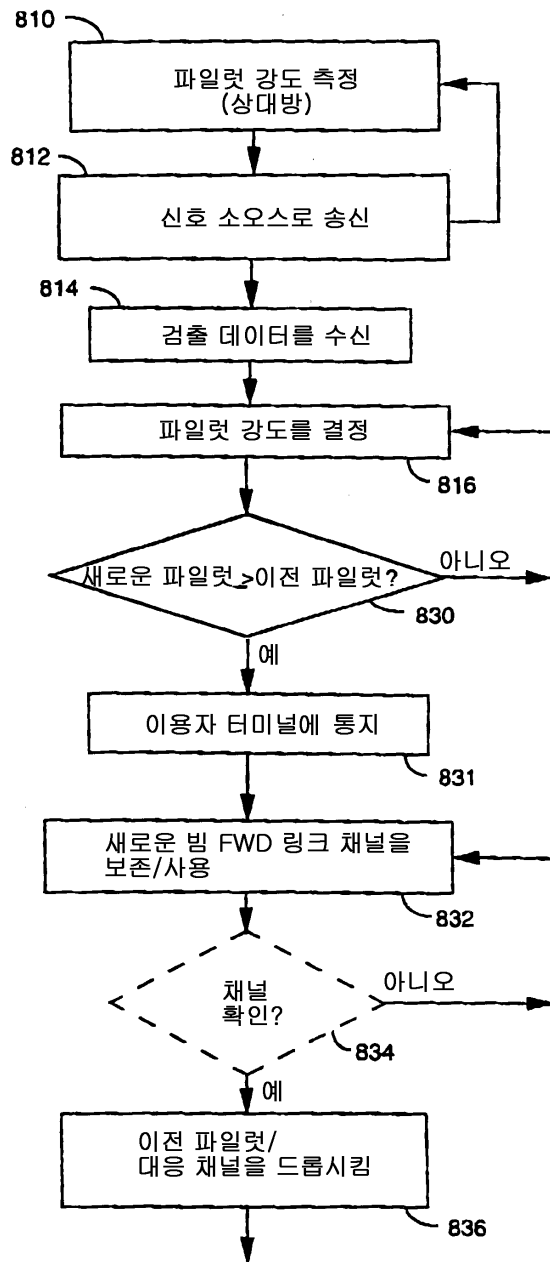


섹터 경계 $\begin{matrix} 1 & 3 & 5 & \text{---} \\ 2 & 4 & 6 & \text{---} \end{matrix}$

도면7



도면8



도면9

