

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H04B 1/69

(11) 공개번호 특2000-0057781
(43) 공개일자 2000년09월25일

(21) 출원번호	10-2000-0002665
(22) 출원일자	2000년01월20일
(30) 우선권주장	9/234414 1999년01월21일 미국(US)
(71) 출원인	루센트 테크놀러지스 인크
(72) 발명자	미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600 (우편번호 : 07974-0636) 황칭야오 미국뉴저지07869랜돌프힐크레스트드라이브18 지안프랜시스 미국뉴저지07981휘퍼니디어필드로드45 구유엔-인엘. 미국뉴저지07960모리스톤케취로드62
(74) 대리인	이병호

심사청구 : 없음

(54) 스프레드 스펙트럼 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에인핸스드 채널을 할당하는 방법

요약

무선 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 트래픽 할당 방법은 상기 통신 시스템상의 부하를 측정하고, 측정된 부하에 근거하여 다중 캐리어들로부터 적절한 캐리어를 선택한다. 제 1 캐리어상의 부하가 다중 캐리어들 사이에서 어떤 보충적인 캐리어의 최소 부하 수준 이하이면, 제 1 캐리어가 선택된다. 제 1 캐리어상의 부하가 최소 부하 수준 이상이면, 가입자는 상기 보충적인 캐리어 또는 제 1 캐리어 둘중 하나에 할당된다. 캐리어를 가입자에게 할당하는 것은 바람직하게는 제 1 캐리어와 보충적인 캐리어 사이의 실제 혹은 예상되는 차동 간섭을 고려한 소정의 임계값에 근거하여 실행된다.

대표도

도1

색인어

다중 캐리어, 보충적인 캐리어, 트래픽

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 통신 시스템의 블록 다이어그램.

도 2는 본 발명에 따른 통신 시스템에서 캐리어를 할당하는 방법의 제 1 예를 도시한 흐름도.

도 3은 본 발명에 따른 통신 시스템에서 캐리어를 할당하는 방법의 제 2 예를 도시한 흐름도.

도 4는 본 발명에 따른 통신 시스템의 기하학적 셀 형태를 도시한 다이어그램.

도 5는 도 2 또는 도 3 의 예를 보충하는 부가적인 단계를 도시한 도면.

도 6은 본 발명에 따른 통신 시스템에서 캐리어를 할당하는 방법의 제 3 예를 도시한 흐름도.

도 7a 및 7b는 본 발명에 따른 통신 시스템에서 캐리어를 할당하는 방법의 제 4 예를 도시한 흐름도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

10:가입자국(이동체국) 12:다중 캐리어 기지국

14:다중 캐리어 부하 측정기 16:기지국 제어기

18:다중 캐리어 선택기 20:이동체 교환국

22:사용자 인터페이스 30:우산형 셀

32:더작은 셀 34:제 1 유효 범위 경계

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 스프레드 스펙트럼 통신 시스템, 특히 공통의 지리적 영역에서 서비스하는 다중 캐리어를 가진 부호분할 다중접속 통신 시스템에 관한 것이다.

부호분할 다중접속 시스템과 같은 스프레드 스펙트럼 통신 시스템은 공통의 지리적 영역의 트래픽 요구를 지원하기 위해 다중 캐리어를 사용할 수 있다. 여기서 사용된 바와같이, 공통의 지리적 영역은 1 이상의 무선 주파수 캐리어에 의해 서비스되는 셀 사이트, 셀 사이트의 섹터, 셀들의 클러스터, 또는 섹터들의 클러스터를 의미한다. 각각의 무선 주파수 캐리어는 다중 트래픽 채널을 지원한다. 공통의 지리적 영역 내의 각각의 가입자는 다중 캐리어에 의해 지원되기 때문에, 상기 통신 시스템은 최소한 두개의 무선 주파수 캐리어들을 각각의 가입자에게 어떻게 할당할지를 결정해야 한다.

가입자를 위한 무선 주파수 캐리어를 선택하는데 사용하는 한가지 접근 방법은 트래픽 채널을 지원하는 최대한의 물리적 장비를 지닌 캐리어를 선택하는 것을 수반한다. 예를 들어, 제 1 캐리어는 가입자에게 서비스하는 셀 사이트에서 설정된 트래픽 채널의 제 1 수준을 구비한다. 그 동안, 제 2 캐리어는 제 1 수준보다는 크게 설정된 트래픽 채널의 제 2 수준을 구비한다. 장착된 트래픽 채널의 제 2 수준은 제 1 수준을 초과하기 때문에, 상기 통신 시스템은 가입자를 제 2 캐리어로 이동시킨다. 그러나, 캐리어당 장비 사용을 극대화하면 불필요한 핸드 오프가 발생한다. 상기 예에서, 제 1 캐리어가 과부하되지 않으면, 핸드 오프는 발생하지 않는다.

호출 설정 동안 캐리어 사이에 핸드 오프는 호출 설정 실패의 원인이 된다. 예를 들어, 호출 설정 실패는 제 1 캐리어에 대한 제 2 캐리어의 차동 간섭으로 인해 발생할 수 있다. 차동 간섭은 호출 설정 또는 유지에 필요한 다운링크 또는 업링크 무선 주파수를 난수신하는 원인이 된다. 이동체 가입자가 이동하는 동안에 인접한 셀 사이트들 혹은 에워싸는 셀 사이트들은 캐리어 주파수에 대해 배경잡음이나 간섭을 부가하므로, 차동 간섭이 발생한다. 가입자가 이동하지 않는 무선 로컬 루프(WLL:wireless local loop) 구조에서조차도, 시간에 따른 트래픽 변동과 캐리어 할당이 해당 셀에 내재하는 간섭에 영향을 준다. 따라서, 제 1 캐리어는 셀룰러 통신 시스템내의 해당 셀에서 제 2 캐리어 이외에 종종 다른 측정가능한 간섭을 가진다.

상세한 설명을 위해 제 1 캐리어는 전송 캐리어이고 제 2 캐리어는 피전송 캐리어이다. 제 2 캐리어가 제 1 캐리어보다 높은 간섭 수준을 가지면, 가입자의 송신 전력 수준이 너무 약하여 높은 간섭을 적절하게 보상할 수 없으므로, 제 2 캐리어를 통한 업링크상의 송신이 신뢰성있게 되지못한다. 그러므로, 제 2 캐리어를 수신하는 베이스 기지국은 차동 간섭으로 인해 가입자로부터 트래픽 채널 송신을 수신할 수 없다. 기지국은 가입자로부터 응답 또는 송신을 기다리면서 타임 아웃된다. 가입자를 위한 전력 제어 알고리즘으로 전력 수준을 증가시켜, 증가된 배경 잡음 및 간섭의 증가를 보상할 수 있으나, 호출 설정 동안에 무분별한 전력 증가로 인해 통신 시스템을 공유하는 다른 가입자의 신호대잡음비를 감소시켜 통신 시스템의 전체 용량을 줄일 수 있다.

대부분의 부호분할 다중접속(CDMA) 시스템은 인트라 캐리어 핸드 오프로 소프트 핸드 오프를 사용하나, 하드 핸드 오프를 사용하기도 한다. 인트라 캐리어 핸드 오프는 통신 시스템을 통과하여 가입자가 이동할 때 같은 주파수 스펙트럼상의 단일 캐리어를 통하여 통신을 유지하고 있는 인접한 셀들간, 인접한 섹터들간, 다른 셀들간, 또는 다른 셀들간의 핸드 오프를 포함한다. 인트라 캐리어 핸드 오프는 다른 주파수 스펙트럼상의 캐들어들간의 핸드 오프 또는 이동을 의미한다. 인트라 캐리어 핸드 오프는 가입자가 정지하고 있을지라도 하나의 셀 또는 하나의 섹터에서 발생한다.

소프트 핸드 오프는 무선 주파수 유효 범위 신뢰도를 향상시키기 위해 셀 사이트 그룹상의 채널 자원을 이용하기 때문에 하드 핸드 오프보다 더욱 신뢰할 만하다. 일반적으로 전송 캐리어 및 피전송 캐리어가 핸드 오프 동안에 상호 무선 주파수 유효 범위를 늘리지 않으므로, 하드 핸드 오프는 돌발적인 변동을 약간 제공한다.

그러므로, 인트라 캐리어 핸드 오프 및 하드 핸드 오프에 관련된 호출 설정 실패 및 호출 중단을 감소시킬 필요가 있다.

인트라 캐리어 전송은 호출 설정 실패의 원인이 되지 않지만, 통신 시스템 자원에 무리를 줄 수 있다. 인트라 캐리어 전송은 기지국 제어기의 프로세싱 자원을 사용한다. 그러므로, 기지국 제어기에 영향을 주는 인트라 캐리어 핸드 오프의 프로세싱 부하를 감소시킬 필요가 있다. 또한, 인트라 캐리어 핸드 오프를 사용하고 다중 캐리어를 갖는 통신 시스템의 신뢰성을 높일 필요가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 방법에 따라, 통신 시스템은 각각의 캐리어에 관련된 무선 주파수 부하 팩터 및 부하 팩터를 평가하는 소정의 임계값에 근거하여 가입자를 위한 무선 주파수 캐리어를 선택한다. 소정의 임계값은 통신 시스템 운영자에 의해 설정되거나, 통신 시스템에서 자동으로 설정된다.

소정의 임계값은 바람직하게 다른 캐리어들상의 실제 간섭 측정에 근거하나, 간섭 또는 잡음만을 고려하도록 제한할 필요가 없다. 따라서, 운영자가 관련된 통신 파라미터에 근거하여 소정의 임계값을 결정하도록 함으로써 가입자에게 캐리어를 할당하는데 있어서 가요성이 부가된다. 예를 들어, 소정의 임계값이 차동 간섭 측정, 경계 셀의 존재, 캐리어당 물리적 장비 정도, 또는 전송한 통신 시스템 파라미터들의 조

함을 나타내도록 정의된다. 또한 소정의 임계값은 각각의 통신 시스템에 따른 개별적인 팩터 사양이나 특성 또는 트래픽 상태에 근거하여 최적화되므로 이점을 얻게된다.

본 발명에 따른 양호한 실시예에서, 캐리어 사이의 간섭 차이로 인해 인트라 캐리어 핸드 오프 동안에 호출 설정 실패가 발생할 가능성이 있는 곳에서 인트라 캐리어 핸드 오프 발생을 방지하도록 소정의 임계값을 설정한다. 그러므로, 가입자의 이동이 호출 중단 비율 및 다른 호출 설정 실패를 감소시키기 위해 극소화된다. 또한, 상기 방법은 소정의 임계값을 적절히 선택하여 불필요한 핸드 오프를 감소시킴으로써 기지국 제어기를 포함하는 기지국 부시스템의 프로세싱 자원 사용을 줄일 수 있다.

발명의 구성 및 작용

본 발명에 따라, 도 1은 다중 캐리어 통신 시스템상의 가입자에게 캐리어를 할당하는 방법을 실행하는 통신 시스템을 도시한다. 상기 통신 시스템은 가입자 국(10) 및 고정된 단부(17)를 포함한다. 고정된 단부(17)는 기지국(12), 기지국(12)에 연결된 기지국 제어기(16), 기지국 제어기(16)에 연결된 이동체 교환국(20), 및 이동체 교환국(20)에 연결된 사용자 인터페이스(22)를 양호하게 포함한다. 기지국 부시스템(24)은 기지국(12) 및 기지국 제어기(16)를 포함한다. 상기 기지국 부시스템(24)은 기지국(12), 기지국 제어기(16)에서 본 발명의 방법을 실시한다.

가입자국(10)은 일반적으로 기지국(12)과의 무선 주파수 통신을 위한 트랜시버(transceiver)를 포함한다. 양호한 실시예에서, 가입자국(10)은 이동체 유닛 또는 고정된 단부(17)로서 적합한 상업적으로 이용가능한 이동 전화기를 포함한다.

기지국(12)은 일반적으로 무선 주파수 트래픽 채널을 통한 1명 이상의 가입자와의 통신을 위해 트랜시버를 포함한다. 비록 다른 실시예에서 각각의 사이트에 있는 다중 기지국(12)이 다중 캐리어를 사용할지라도 각각의 기지국(12)은 다중 캐리어를 양호하게 지원한다. 각각의 캐리어는 다중 트래픽 채널을 지원한다. 최소한 한 사이트 또는 한 섹터당 하나의 캐리어는 통신 시스템상의 가입자 액티비티 및 가입자의 호출 설정을 제어하기 위해서 제어 채널, 페이징 채널, 액세스 채널, 또는 다른 오버헤드 채널을 가진다.

호출 개시 캐리어는 통신 시스템에 대한 가입자의 액세스 요구를 지원한다. 가입자는 호출을 설정하기 위해 호출 개시 캐리어를 통하여 통신함으로써 호출을 초기화한다. 가입자의 호출이 호출 개시 캐리어상에 생성된 이후에, 통신 시스템은 호출을 피전송-후보 캐리어(transferee-candidate carrier)에 전송할지 여부를 결정한다. 피전송-후보 캐리어는 호출 개시 캐리어의 트래픽 채널 용량을 보충한다. 소정의 피전송-후보 캐리어는 공통의 지리적 통용 영역에서 서비스하는 다중 캐리어 사이에서 최소 트래픽 부하를 갖는 보충적인 캐리어를 나타낸다.

기지국(12)은 기지국(23)내의 모든 캐리어를 위한 다중캐리어 부하 측정기(14)를 구비한다. 부하 측정기(14)는 최소한 각각의 캐리어당 모든 액티브된 트래픽 채널들의 집단에 근거하여, 동기화된 기지국 전송의 현재 다운링크 전력을 측정한다. 부하 측정기(14)는 일반적으로 계속해서 기초에 걸리는 부하를 최적으로 측정한다. 부하 측정기(14)는 양호하게 캐리어당 부하를 측정하기 위해 오버헤드 채널 및 트래픽 채널로부터 전력을 측정한다.

양호한 실시예에서 다중캐리어 부하 측정기(14)가 다운링크 전력만 측정할지라도, 다른 실시예에서 다중 캐리어 부하 측정기(14)는 다운링크 전력 및 업링크 전력 모두를 측정한다. 부하 측정기는 최소한 각각의 캐리어당 모든 액티브된 트래픽 채널들의 집단에 근거하여, 현재 업링크 전력을 측정할 수 있다.

다운링크 부하 또는 다운링크 전력비는 캐리어당 소모되는 다운링크 전력을 캐리어당 사용가능한 다운링크 전력으로 나눈 값에 거의 일치한다. 유사하게, 업링크 부하 또는 업링크 전력비는 업링크당 소모되는 업링크 전력을 캐리어당 사용가능한 업링크 전력으로 나눈 값에 거의 일치한다. 상술된 바와같이, 부하는 업링크 전력비, 다운링크 전력비, 또는 단일 캐리어에 대한 양자의 수학적 평균을 나타낸다. 제 1 캐리어는 제 1 업링크 전력비, 제 1 다운링크 전력비, 또는 업링크와 다운링크 전력비의 제 1 평균 전력으로 특성이 결정된다. 제 2 캐리어는 제 2 업링크 전력비, 제 2 다운링크 전력비, 또는 업링크와 다운링크 전력비의 제 2 평균 전력으로 특성이 결정된다.

기지국 부시스템(24)은 가입자국(10)에 있는 부하 측정기를 필요로하지 않으면서 셀 사이트에 있는 트래픽 채널상의 기지국(12) 다운링크 전력을 양호하게 계산하거나 측정한다. 그러나, 다른 실시예에서 가입자국은 기지국 부시스템(24)에 주기적으로 전송되는 트래픽 채널상의 다운링크 전력을 측정하기 위한 대응하는 부하 측정기를 포함한다.

실제로, 다중 기지국은 예상 또는 기대되는 가입자 사용에 근거하여 가입자국의 필요 용량을 충족하기 위해 단일 사이트 또는 다중 사이트에 위치한다.

기지국 제어기(16)는 채널 할당 액티비티 및 통신 시스템에 대한 액세스를 제어한다. 기지국 제어기(16)는 분리된 장치보다는 다소 통합된 기지국(12) 파트를 형성한다. 기지국 제어기(16)는 기지국(12)과 이동체 교환국(20) 사이에서 인터페이스 기능을 한다.

기지국 제어기(16)는 통신 시스템에 액세스 요구를 하는 각각의 유효 가입자를 위해 대응하는 캐리어를 선택하는 다중캐리어 선택기(18)를 포함한다. 다중캐리어 선택기(18)는 소프트웨어 명령어들과 필수적인 컴퓨터 하드웨어를 포함하고 있다.

컴퓨터 하드웨어는 범용 컴퓨터를 포함한다. 예를 들어, 상기 컴퓨터 하드웨어는 캐리어를 가입자에게 할당하는 프로세서, 캐리어 할당을 완성하는 소프트 명령어들을 기억하는 메모리, 및 프로세서와 메모리를 연결하는 데이터버스를 포함한다. 양호한 실시예에서, 데이터베이스가 데이터베이스에 연결된 저장 매체에 저장된다. 데이터베이스는 소정의 임계값을 저장한다. 또한, 양호한 실시예에서, 각각의 기지국(12)은 캐리어가 임계값들과는 상관없이 호출 개시 캐리어가 되는 소정의 제 1 임계값 및 소정의 제 2 임계값을 가진다. 그러나, 다른 실시예에서, 각각의 캐리어는 캐리어가 호출 개시 캐리어로서 활동할 때 액티브되는 다른 소정의 임계값을 할당받는다.

이동체 교환국(20)은 이동체 교환국(20) 또는 원격통신 채널의 경로 지정, 상호 접속, 회선 교환을 위한 원격통신 교환기를 포함한다. 대안적으로, 이동체 교환국(20)은 원격통신 채널의 패킷 교환을 제공할 수도 있다. 이동체 교환국(20)은 양호하게 원격통신망(즉, 공중 회선교환 전화망)과 통신 시스템 사이의 채널 통신 서비스를 한다. 이동체 교환국(20)은 무선 로컬 루프(WLL)에 적용할 수 있는 원격통신 스위치 및 정지한 가입자에게 응용되는 어플리케이션을 포함한다.

상기 MSC(20)는 사용자 인터페이스(22)에 연결된다. 사용자 인터페이스(22)는 운영자 또는 기술자가 소정의 임계값, 즉 소정의 제 1 임계값 및 소정의 제 2 임계값, 또는 이와 유사한 것들을 포함한다. MSC(20)는 데이터베이스를 업데이트하기 위해 기지국 제어기(16)에 소정의 임계값 정보를 양호하게 전송한다.

통신 시스템은 디지털 무선 시스템, 디지털 셀룰러 시스템, 스프레드 스펙트럼 무선 로컬 루프 시스템(WLL), 부호분할 다중접속(CDMA) 시스템, 또는 이와 유사한 것을 포함한다.

본 발명의 도시된 예에 따라, 무선 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 트래픽 할당 방법은 통신 시스템상의 부하를 측정하고, 측정된 부하에 근거하여 다중 캐리어로부터 적절한 캐리어를 선택한다. 호출 개시 캐리어상의 부하가 최소 부하이하이면, 호출 개시 캐리어가 선택된다. 호출 개시 캐리어상의 부하가 높으면, 그다음에 가입자는 다른 캐리어(즉, 보충적인 캐리어) 또는 호출 개시 캐리어중 한 캐리어를 할당받을 수 있다. 가입자의 캐리어 할당은 호출 개시 캐리어와 보충적인 캐리어 사이의 실제 또는 계산된 차동 간섭을 고려하여 결정된 소정의 임계값에 의존한다.

도 2는 무선 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 트래픽 할당 방법의 제 1 예를 도시한다. 도 2의 단계 S10 에서, 일단 가입자가 제 1 캐리어(예를 들어, 호출 개시 캐리어)를 통해 통신 시스템에 액세스 요구를 하면, 기지국 부시스템(24)은 통신 시스템에 대한 가입자의 액세스 요구를 제 1 캐리어를 통해 수신한다.

호출 개시 캐리어는 일반적으로 통신 시스템에 대한 가입자의 액세스와 트래픽을 제어하기 위한 제어 채널, 액세스 채널, 및 페이징 채널을 지원한다. 호출 개시 캐리어는 또한 오버헤드 채널을 지원한다.

단계 S12에서, 기지국 부시스템(24)은 제 1 주파수 스펙트럼내에서 동작하고 제 1 지리적 영역에 서비스하는 호출 개시 캐리어의 제 1 부하 수준을 측정한다. 단계 S14에서, 기지국 부시스템(24)은 제 1 주파수 스펙트럼과 다른 제 2 주파수 스펙트럼내의 피전송-후보 캐리어의 제 2 부하 수준을 측정한다. 피전송-후보 캐리어는 제 2 지리적 영역을 서비스하고, 제 1 지리적 영역과 공존한다. 제 1 지리적 영역과 제 2 지리적 영역은 가입자가 위치한 최소한 하나의 공통의 지리적 영역에서 오버랩된다. 단계 S12 및 S14가 도 2의 단계 S10이후에 나타나 있을지라도, 단계 S12 및 S14는 단계 S10 바로이전에 혹은 바로이후에 발생할 수 있다. 또한, 단계 S12 및 S14는 상당한 캐리어 부하 측정치를 제공하도록 동시에 실행될 수 있다.

단계 S14 이후 단계 S16 로 진행한다. 단계 S16에서 기지국 부시스템(24)은 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준 이하인지 결정한다. 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준 이하이면, 상기 방법은 단계 S18로 진행한다. 단계 S18에서, 기지국 제어기(160)는 가입자에게 서비스하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지한다. 이러한 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지시키면, 호출 설정 실패가 최소화되어, 처리시 기지국 부시스템(24)에 무리를 덜 주게 된다. 그러나, 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준보다 크게 되면, 단계 S20으로 진행한다.

단계 S20에서, 기지국 부시스템(24)은 제 1 부하 수준과 제 2 부하 수준 사이의 차가 소정의 임계값 미만 인지 결정한다. 차이값 결정시 절대치 함수를 사용하므로, 차가 음수가 될수는 없다. 제 1 부하 수준과 제 2 부하 수준 사이의 차가 소정의 임계값 미만이면, 상기 방법은 단계 S22로 진행한다. 단계 S22에서, 호출 개시 캐리어는 가입자 서비스를 위해 선택된다.

소정의 임계값을 적절히 설정하면 제 2 부하 수준보다 다소 높은(과도하게 초과하지는 않은) 제 1 부하 수준을 감소시키고, 하드 핸드 오프동안 인트라 캐리어 핸드 오프를 억제시켜 호출 설정 실패를 최소화하게 된다. 또한, 소정의 임계값을 적절히 설정하여 인트라 핸드 오프를 억제시킴으로서, 기지국 부시스템(24)의 프로세싱 시간 및 관리 오버헤드가 감소된다.

다른 한편으로, 상기 방법은 제 1 부하 수준과 제 2 부하 수준 사이의 차가 소정의 임계값 미만이면, 단계 S20에서 단계 S24로 진행한다. 단계 S24에서, 기지국 제어기(16)는 가입자에게 서비스하는 피전송 후보 캐리어를 선택하고, 인트라 캐리어 핸드 오프를 허가한다.

소정의 임계값은 제 1 주파수 스펙트럼과 제 2 주파수 스펙트럼 사이의 차동 간섭에 근거하여 바람직하게 결정된다. 여기서 사용된 것과 같이, 간섭은 최소한 한 지리적 영역(즉, 주변 셀 또는 섹터)으로부터 방사되는 주파수상의 전자기 신호의 총합을 의미하며, 전파 신호 강도를 가지며, 다른 지리적 영역내에서 방사되는 해당 캐리어 신호의 인지가능한 품질(즉, 비트 에러 비율, 신호대 잡음비, 음성 명료도(intelligibility))에 영향을 준다. 스프레드 스펙트럼 시스템 또는 CDMA 시스템에서, 퓨도 노이즈 코딩 시퀀스 또는 각각의 가입자에게 유일한 직교(orthogonal) 코딩 시퀀스로 부호화된 공동 채널 스프레드 스펙트럼 캐리어 신호로부터 간섭이 기인하므로, 간섭은 통신 시스템 사용자에게 잡음이 된다. 실제로, 기술자들은 스펙트럼 분석기, 비트 에러 비율 테스트, 수신기, 디지털 오실로스코프 같은 간섭 측정 장비를 사용하여 필드내의 간섭을 측정한다. 대안적으로, 기지국 부시스템(24)은 측정된 간섭으로부터 소정의 임계값을 자동적으로 계산해 내는 간섭 측정 장비를 포함하기도 한다.

공통의 지리적 영역에서, 차동 간섭을 계산하기 위하여 제 2 주파수 스펙트럼내의 전자기적 간섭을 제 1 주파수 스펙트럼에 대해 측정한다. 상기 소정의 임계값은 측정된 차동 간섭에 비례하여 결정되고, 측정된 차동 간섭의 최대값부터 최소값까지의 범위를 가진다. 최소한 하나의 인접한 셀 또는 주변 셀에 강한 간섭을 일으키는 캐리어 할당을 방지하기 위해 소정의 임계값을 설정한다.

운영자 또는 통신 시스템 사용자는 교환국과 접속된 사용자 인터페이스(22)에 소정의 임계값을 입력한다.

사용자가 소정의 임계값을 최대값으로 설정하면, 인트라 캐리어 핸드 오프는 호출 개시 캐리어와 피전송 후보 캐리어 사이에 금지된다. 그러나, 사용자가 소정의 임계값을 최대값 이하나 최소값으로 설정하면, 인트라 캐리어 핸드 오프는 허용된다.

제 1 부하 수준은 호출 개시 캐리어상의 활동 가입자의 무선 주파수 사용량을 호출 개시 캐리어를 위한 전체 사용가능한 무선 주파수 전력량으로 나눈값을 말한다. 제 2 부하 수준은 피전송 후보 캐리어상의 활동 가입자의 무선 주파수 사용량을 피전송 후보 캐리어를 위한 전체 사용가능한 무선 주파수 전력량으로 나눈값을 말한다.

도 1에 관련하여 설명하면, 제 1 부하 수준은 호출 개시 캐리어를 위한 다운링크 전력비, 업링크 전력비, 또는 다운링크 및 업링크 전력비 평균을 나타낸다. 허용가능한 최대 전력은 상기 비의 분모(denominator)를 결정하며, 현재 전력 사용량은 상기 비의 분자(numerator)를 결정한다. 유사하게, 제 2 부하 수준은 피전송 후보 캐리어를 위한 다운링크 전력비, 업링크 전력비, 또는 다운링크 및 업링크 전력비 평균을 나타낸다. 제 1 부하 수준은 상기 방법의 단계들에서 사용되는 방정식 또는 비교식에서 제 2 부하 수준과 비교된다. 따라서, 제 1 부하 수준 및 제 2 부하 수준을 사용한 방정식에서, 그것들의 다운링크 전력비, 업링크 전력비, 또는 평균 전력비는 단계 S16과 S20에서 감소되거나 비교된다.

도 3이 추가적인 단계 S26 및 S28을 포함하는 것만 제외하고, 도 3의 일예는 도 2의 일예와 유사하다. 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준을 초과하면 단계 S16은 단계 S26으로 진행된다. 단계 S26에서, 기지국 부시스템(24)은 피전송 후보 캐리어가 경계(border) 캐리어로 분류될지 여부를 결정한다. 경계 캐리어는 해당 오버리지(overage) 지역과 그 부분의 외부 둘레에 위치한 가입자국에게 서비스하는 무선 주파수 캐리어이다. 외부 둘레는 일반적으로 상수로 예상되는 가입자국 서비스를 위한 신뢰도에서 무선 주파수 전파 등고선(contour)을 나타낸다. 경계 캐리어의 식별을 용이하게 하기위해서, 셀 또는 캐리어상의 정보는 기지국 제어기(16)의 데이터베이스나 통신 시스템에 저장된다. 데이터베이스는 캐리어 상태, 곧 경계 캐리어인지 정상 캐리어인지를 나타내는 데이터와 함께 로드된다. 대안적으로, 데이터베이스는 셀 사이트 상태, 즉 우산형 셀 사이트, 전방향성 셀 사이트, 또는 부채꼴형 셀 사이트인지를 나타내는 데이터와 함께 로드된다. 데이터베이스는 탐색 테이블의 형태로 저장되거나 단계 S26 동안 검색이나 참조를 위한 반전된 리스트로서 저장된다.

피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어로 결정되면, 다음에 단계 S28에서 기지국 부시스템(24)은 피전송 후보 캐리어 선택에 앞서 소정의 임계값을 조정한다. 양호한 예에서, 단계 S28에서, 이전의 소정의 임계값을 10%의 양수로 나누어 이어지는 단계 S20에서 부시스템에 대한 소정의 임계값을 산출한다.

도 4에서 도시된 바와 같이, 경계 캐리어는 제 2 주파수 스펙트럼(즉, f2)상의 우산형 셀(30)과 관련있다. 상기 우산형 셀(30)은 제 1 주파수 스펙트럼(즉, f1)상의 더 작은 셀(32)을 포함하거나 둘러싸고 있다. 제 1 주파수 스펙트럼의 제 1 유효 범위 경계(34)는 더 작은 셀(32)의 외측 경계에 의해 정의되고, 반면에 제 2 주파수 스펙트럼상의 제 2 유효 범위 경계(36)는 우산형 셀(30)의 외측 경계에 의해 정의된다. 우산형 셀(30)이 도시된 바와 같이 더 작은 셀(32)을 둘러싸고 있을지라도, 다른 실시예에서, 우산형 셀(30)의 유효 범위는 더 작은 셀(32)로부터 파생되어 나오거나 구획된다.

통신 시스템은 우산형 셀의 무선 주파수 유효 범위의 이점을 효과적으로 이용하도록 구성된다. 따라서, 오버헤드 셀이 이외의 다른 셀들은 제어 채널, 액세스 채널, 및 페이징 채널로 구성된 그룹으로부터 선택된 오버헤드 채널을 구비하도록 구성된다. 동시에, 우산형 셀과 경계 캐리어는 오버헤드 채널보다는 주로 트래픽 채널을 제공하도록 구성된다.

일반적으로, 소정의 임계값은 차동 간섭, 캐리어당 트래픽 채널 장비 분배, 경계 캐리어 고려를 포함한 통신 시스템 파라미터에 근거하여 결정되거나, 전술한 파라미터의 조합에 근거하여 결정된다.

도 5는 도 2 또는 도 3에 관련하여 소정의 임계값을 결정한다. 도 5는 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준을 초과하면, 도 2 또는 도 3의 단계 S16 이후에 계속되는 단계 S30를 갖는다. 단계 S30에서, 소정의 임계값은 제 1 주파수 스펙트럼과 제 2 주파수 스펙트럼 사이의 전자기적 차동 간섭에 근거하여 결정된다. 단계 S30 이후에, 상기 방법은 도 2의 단계 S20 또는 도 3의 단계 S26으로 진행된다.

인트라 캐리어 핸드 오프의 성공 비율은 캐리어와 관련된 다른 간섭량(또는 다른 전자기적 잡음량)에 근거한다. 예를 들어, 다운링크가 캐리어 신호마다 다를 때 호출이 실패하고 가입자가 페이징 채널 또는 제어 채널로 데이터를 적절하게 수신하지 못한다. 심지어는 동일한 섹터 또는 셀에 있는 캐리어에 대해서도 다른 간섭 환경이 가능하다.

캐리어는 통신 시스템상에서 예상되는 트래픽을 지원하기 위한 충분한 수의 트래픽 채널을 가진다. 한 채널 요소(CE)는 1 이상의 트래픽 채널을 지원할 수 있다. 가중 팩터는 2 이상의 캐리어 사이의 트래픽 채널 장비들의 비균형 분포를 보상하기 위해 변화될 수 있다. 예를 들어, 제 1 캐리어가 제 2 캐리어보다 2배의 트래픽 채널을 가진다면, 가중 팩터는 가입자를 제 1 캐리어에 더 많이 할당하도록 선택된다. 따라서, 소정의 임계값은 2 이상의 다중 캐리어 사이의 차동 간섭 및 차동 이퀴페이지(equipage)에 근거하여 결정된다.

실제로 소정의 임계값은 셀룰러 토폴로지, 캐리어들 사이의 차동 간섭, 캐리어들 사이의 차동 이퀴페이지, 및 해당 캐리어 할당과 같은 팩터에 서로 근거하여 실험적으로 설정된다. 운영자는 가입자 사이의 캐리어 할당이 필드내의 특정한 상태 또는 요구에 맞도록 소정의 임계값을 양호하게 선택한다.

양호한 실시예에서, 소정의 임계값은 0 퍼센트부터 100 퍼센트 이내이다. 소정의 임계값의 디폴트 값은 거의 40 퍼센트에 가깝다. 그러나, 셀 토폴로지에 근거한 어떤 경우에 디폴트 값이 25 퍼센트보다 작을 수 있다. 소정의 임계값이 100 퍼센트로 설정되면, 인트라 캐리어 핸드 오프가 전혀 발생하지 않는다. 소정의 임계값이 0 퍼센트로 설정되면, 인트라 캐리어 핸드 오프가 발생하는데, 피전송 후보 캐리어가 상기 소정의 임계값에 비교함으로써 결정된 대로의 적절한 부하를 가지면 발생한다.

소정의 임계값이 경계 캐리어를 고려하게 된다면, 보충적인 캐리어 더 많이 선택하기 위해서는 제 2 소정의 임계값이 제 1 소정의 임계값 미만으로 설정된다. 보충적인 캐리어가 경계 캐리어이면, 경계 캐리어

는 보다 나은 무선 주파수 유효 범위 및 성능을 가지게 되는데, 왜냐하면, 동일한 주파수상에 인접한 셀이 존재하지 않거나, 호출 개시 캐리어에 대해 서로 촘촘히 배치되어 있지 않기 때문이다. 그러므로, 우산형 셀은 주변 셀로부터의 공동 채널 간섭이 없거나 최소화된다. 결과적으로, 우산형 셀에 관한 전자기적 간섭량은 호출 개시 캐리어에 관련한 셀에 대해 더 낮을 가능성이 높다.

도 6은 부가적인 단계 S32, S34 및 S36을 포함하는 것 외에, 도 2의 예와 유사하다. 도 6의 부가적인 단계는 또한 소정의 임계값을 설정하는 실례를 설명한다.

제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준을 초과하면, 단계 S16은 단계 S32로 진행한다. 단계 S32에서, 전자기적 간섭은 지리적 영역, 섹터, 또는 관련 셀룰러 영역내의 차동 간섭을 계산하기 위해 제 1 주파수 스펙트럼에 관계가 있는 제 2 주파수 스펙트럼내에서 측정된다. 다음에, 단계 S34에서, 소정의 임계값은 측정된 차동 간섭에 비례하여 설정된다. 소정의 임계값은 측정된 차동 간섭의 최대값부터 최소값까지 범위를 갖는다.

단계 S34이후의 단계 S36에서, 기지국 부시스템(24)은 소정의 임계값을 최대로 설정할지 결정한다. 소정의 임계값이 최대로 설정되면, 기지국 제어기(16)는 단계 S22에서 가입자에게 서비스할 호출 개시 캐리어를 선택한다. 소정의 임계값이 최대로 설정되면, 호출 개시 캐리어는 캐리어상의 모든 호출 개시를 서비스한다. 소정의 임계값은 이런 방식으로 설정되어 피전송 후보 캐리어상의 전자기적 간섭이 호출 개시 캐리어보다 크다는 것을 나타낸다. 일반적으로, 무선 주파수 최적화와 같은 연속적인 교정 과정을 통해, 예상되는 피전송 후보 캐리어의 이용상황을 개선하기 위해 소정의 임계값은 최대로부터 이동한다. 소정의 임계값이 최대로 설정되지 않으면, 상기 방법은 단계 S20으로 진행한다.

도 7a 및 7b는 본 발명의 방법이 통신 시스템 또는 2 이상의 캐리어를 가진 기지국에 적용될 수 있음을 도시한다. 두개 이상의 캐리어를 가진 구조에서, 한 캐리어는 호출 개시 캐리어로서 언급된다. 호출 개시 캐리어가 아닌 캐리어들은 보충적인 캐리어로서 설계된다. 보충적인 캐리어중 한 캐리어는 피전송 후보 캐리어로서 선택된다.

단계 S10에서 개시되는 도 7a에서, 일단 가입자가 제 1 캐리어(예를 들어, 호출 개시 캐리어)를 통해 통신 시스템에 액세스를 요구하면, 기지국 부시스템(24)은 제 1 캐리어를 통한 가입자의 액세스 요구를 수신한다.

단계 S12에서, 기지국 부시스템(24)은 한 지리적 영역에서 제 1 주파수 스펙트럼내의 호출 개시 캐리어의 제 1 부하 수준을 측정한다. 단계 S38에서, 기지국 부시스템(24)은 한 지리적 영역에서 제 1 주파수 스펙트럼과 다른 대응하는 주파수 스펙트럼내의 보충적인 캐리어의 부하 수준을 측정한다. 단계 S12 및 S38 가 동시에 실행되어 비교가능한 캐리어들의 부하 측정값을 제공할 수 있다. 단계 S40에서, 기지국 부시스템(24)은 보충적인 캐리어 부하 수준으로부터 최소 캐리어 부하 수준을 결정하고, 최소 캐리어 부하 수준과 관련있는 피전송 캐리어를 확인한다.

단계 S40이후, 단계 S42에서, 기지국 부시스템(24)은 제 1 부하 수준이 최소 캐리어 부하 수준 이하인지를 결정한다. 제 1 부하 수준이 모든 보충적인 캐리어 부하 수준 이하이거나, 대응하는 이용가능한 보충적인 캐리어의 최소 캐리어 부하 수준 이하이면, 상기 방법은 단계 S18이다. 단계 S18에서, 기지국 제어기(16)는 가입자에게 서비스할 호출 개시 캐리어를 선택한다. 그러므로, 호출 개시 캐리어와 보충적인 캐리어중 한 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지한다. 제 1 부하 수준이 최소 캐리어 부하 수준 이상이면, 상기 방법은 단계 S44로 진행한다.

단계 S44에서, 기지국 제어기(16)는 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어인지 여부를 확인한다. 경계 캐리어는 도 4에 관련하여 이미 표현된 우산형 셀의 주파수 이상의 주파수 범위에서 작동하는 셀을 포함한 다른 우산형 셀과 양호하게 관련되어 있다. 기지국 제어기(16)는 데이터를 포함하는 데이터베이스에 액세스하거나 경계 캐리어로서 또는 우산형 셀로서 캐리어를 확인하는 필드에 액세스한다.

피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 아니면, 상기 방법은 단계 S46으로 계속된다. 단계 S46에서, 통신 시스템은 제 1 가중 팩터를 설정한다. 여기서 사용된 바와 같이, 가중 팩터(예를 들어, 제 1 가중 팩터)를 설정하려면 통신 시스템과 관련된 어떤 저장 매체(예를 들어, 메모리)에 저장된 가중 팩터를 액세스하거나 검색해야 한다. 예를 들어, 운영자는 이동 교환국(20) 또는 기지국 제어기(16)에 있는 저장 매체에 저장하기 위해 사용자 인터페이스(22)를 통해 제 1 가중 팩터를 입력한다. 제 1 가중 팩터는 일반적으로 비경계 캐리어 상태에 적용가능한 소정의 임계값이다. 한편, 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어이면, 상기 방법은 단계 S48로 진행한다. 단계 S48에서, 제 2 가중 팩터는 설정된다. 제 2 가중 팩터는 경계 캐리어 상태에 명확하게 적용가능한 소정의 임계값이다. 제 1 가중 팩터는 바람직하게 제 2 가중 팩터보다 크므로, 제 2 가중 팩터(제 2 소정의 임계값) 이상으로 제 1 가중 팩터는 광범위하게 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지한다. 제 2 가중 팩터는 더욱 바람직하게는, 제 1 가중 팩터의 반에 가깝다.

두개의 가능한 일반적 결과가 캐리어 할당을 위해 존재한다: (1)캐리어가 인트라 캐리어 핸드 오프없이 호출 개시 캐리어상에 남아있다; (2)캐리어가 인트라 캐리어 핸드 오프와 함께 피전송 후보 캐리어에 할당된다. 상기 결과는 도 7a 및 7b의 실례에서 대안적인 루트에 의해 실행된다. 각각의 대안적인 루트는 다른 소정의 임계값을 가진다.

단계 S46이후, 단계 S50에서 제 1 루트에 따라, 기지국 제어기(16)는 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어중 한 캐리어의 부하 수준 사이의 차가 제 1 가중 팩터(즉, 소정의 임계값) 이하인지를 결정한다. 단계 S52에서, 기지국 제어기(16)는 보충적인 캐리어들로부터 가입자에게 서비스할 피전송 후보 캐리어를 선택하고, 상기 차가 확실히 상기 방정식을 만족시키지 못하면, 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용한다. 그러나, 상기 차가 상기 방정식을 만족시키면, 상기 방법은 단계 S53로 진행한다. 단계 S54에서, 호출 개시 캐리어는 가입자에게 서비스하도록 선택되고, 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지한다.

제 2 루트에 따라, 도 7a의 단계 S48 이후에, 도 7b의 단계 S56에서 상기 방법이 개시된다. 단계 S56에서, 기지국 제어기(16)는 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 차가 제 2 가중 팩터 미만인지를 결정한다. 단계 S56의 차가 제 2 가중 팩터 미만이면, 상기 방법은 단계 S58

로 진행한다. 단계 S58에서, 기지국 제어기(16)는 가입자에게 서비스하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지할 호출 개시 캐리어를 선택한다. 단계 S56의 상기 차가 제 2 가중 팩터 이하가 아니면, 상기 방법은 단계 S60으로 진행한다. 단계 S60에서, 기지국 제어기(16)는 보충적인 캐리어들로부터 가입자에게 서비스하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지시킬 피전송 후보 캐리어를 선택한다.

단계 S50 및 S56은 다음의 부단계를 포함할 수 있다: 첫째로, 기지국 제어기(16)는 캐리어중 최소 부하 수준과 호출 개시 캐리어 부하 수준 사이의 차를 계산한다. 둘째로, 상기 차를 제 1 가중 팩터에 비교하거나(단계 S50) 또는 제 2 가중 팩터(단계 S56)에 비교한다. 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어 중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 상기 차가 단계 S50에서 제 1 가중 팩터 이하이거나 단계 S56에서 제 2 가중 팩터 이하이면, 기지국 제어기(16)는 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용한다.

상기 방법의 대안적인 예에서, 최소 부하 캐리어를 결정하는데 있어서, 상기 캐리어 부하 수준은 캐리어 할당을 용이하게 하기 위해 분류되거나 오름차순 또는 내림차순으로 정렬된다. 상기 방법의 다른 대안적인 예에서, 정확히 우산형 셀이 아닌 오프셋 우산형 셀 또는 준우산형(quasi-umbrella) 셀, 혹은 인접한 공동 채널 셀 사이의 공백으로 인해 간섭을 줄일 가능성이 있는 다른 셀이 존재한다면, 부가적인 상태가 제 1 가중 팩터와 제 2 가중 팩터 사이의 중간값으로서 첨가될 수 있다. 부가적인 상태는 준경계(semi-border) 캐리어로서 언급되며, 부가적인 루트가 도 7a 및 7b에 도시된 예에 첨가된다.

본 명세서는 본 발명의 방법의 실례를 다양하게 설명하였다. 청구항은 명세서에 포함된 실례를 실행하는 장치 및 다양한 변경에 대해 표현하였다. 그러므로, 다음의 청구항들은 본 발명의 범위와 정신에서 벗어남 없는 다양한 변경, 구조, 및 특징을 포함하고 있다.

발명의 효과

본 발명에 의해서 운영자가 관련된 통신 파라미터에 근거하여 소정의 임계값을 결정하도록 함으로써 가입자에게 캐리어를 할당하는데 있어서 가요성을 추가할 수 있다.

또한 소정의 임계값은 각각의 통신 시스템에 따른 개별적인 팩터 사양이나 특성 또는 트래픽 상태에 근거하여 최적화되므로 이점을 얻게된다.

상기 방법은 소정의 임계값을 적절히 선택하여 불필요한 핸드 오프를 감소시킴으로써 기지국 제어를 포함하는 기지국 부시스템의 프로세싱 자원 사용을 줄이는 효과를 가져온다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

무선 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽(traffic)을 할당하는 트래픽 할당 방법에 있어서,

제 1 캐리어를 통해 상기 통신 시스템에 대한 가입자의 액세스 요구를 수신하는 단계;

제 1 주파수 스펙트럼내의 한 지리적 영역에 서비스하는 제 1 캐리어상의 제 1 부하 수준을 측정하는 단계;

상기 제 1 주파수 스펙트럼과는 다른 제 2 스펙트럼내의 상기 지리적 영역에 서비스하는 제 2 캐리어상의 제 2 부하 수준을 측정하는 단계; 및

상기 제 1 캐리어와 상기 제 2 캐리어 사이의 차를 소정의 임계값에 대해 잠재적으로 평가하기 이전에, 상기 제 1 부하 수준과 상기 제 2 부하 수준을 비교함으로써 둘중 하나를 선택하는 단계를 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 선택 단계는 제 1 캐리어와 제 2 캐리어 사이 가입자의 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지하기 위해 상기 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준 이하이면, 가입자에게 서비스할 제 1 캐리어를 선택하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 선택 단계는 제 1 부하와 제 2 부하 사이의 차가 상기 소정의 임계값 미만이고 제 1 부하 수준이 제 2 부하 수준을 초과하면, 가입자에게 서비스할 제 2 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 선택 단계는 상기 제 1 주파수 스펙트럼과 제 2 주파수 스펙트럼 사이의 전자기적 차동 간섭에 근거하여 소정의 임계값을 결정하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 지리적 영역에서 차동 간섭을 계산하기 위하여 제 1 주파수 스펙트럼과 관계있는 제 2 주파수 스펙트럼내의 전자기적 간섭을 측정하는 단계;

측정된 차동 간섭의 최대값부터 최소값까지의 범위에 걸쳐서, 상기 측정된 차동 간섭에 비례하여 상기 소정의 임계값을 결정하는 단계;

제 1 캐리어와 제 2 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 최대로 금지하는 단계; 및

인트라 캐리어 핸드 오프를 최소로 허용하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 측정 단계는 상기 제 1 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 제 1 캐리어를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 제 1 부하 수준으로 정의하는 단계와, 상기 제 2 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 제 2 캐리어를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 제 2 부하 수준으로 정의하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 캐리어가 가입자를 위한 무선 주파수 유효 범위의 최소한 외부 둘레 부분을 형성하는 경계 캐리어로서 분류될지 여부를 결정하는 단계;

상기 제 2 캐리어가 경계 캐리어로 결정되면 상기 제 2 캐리어 선택에 앞서 상기 소정의 임계값을 조정하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 조정 단계는 상기 제 2 캐리어가 경계 캐리어로 결정되면 상기 소정의 임계값을 최소한 1/2 까지 감소시키는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서, 상기 제 2 캐리어가 상기 제 1 주파수 스펙트럼상의 다수의 셀을 포함하는 제 2 주파수 스펙트럼상의 우산형 셀과 관련된 경계 캐리어로서 분류될지 여부를 결정하는 단계; 및

제 2 캐리어 선택을 위한 상기 소정의 임계값을 산출하기 위해, 이전의 소정의 임계값을 1 이상의 양수로 나누는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 10

무선 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 트래픽 할당 방법에 있어서,

호출 개시 캐리어를 통해 통신 시스템 액세스에 대한 가입자의 액세스 요구를 수신하는 단계;

제 1 주파수 스펙트럼내의 한 지리적 영역에 서비스하는 호출 개시 캐리어의 제 1 부하 수준을 측정하는 단계;

제 1 주파수 스펙트럼과는 다른 대응하는 보충적인 주파수 스펙트럼들내의 상기 지리적 영역에 서비스하는 보충적인 캐리어들의 보충적-캐리어 부하 수준을 측정하는 단계;

상기 호출 개시 캐리어와 상기 보충적인 캐리어중 한 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지하기 위해, 상기 제 1 부하 수준이 각각의 보충적인 캐리어 부하 수준 이하이면 가입자에게 서비스할 상기 호출 개시 캐리어를 선택하는 단계; 및

상기 제 1 부하 수준과 상기 보충적인 캐리어 중 최소 부하 수준 사이의 차가 소정의 임계값 미만이고 상기 제 1 부하 수준이 상기 보충적인 캐리어의 각각의 부하 수준을 초과하면, 보충적인 캐리어들로부터 가입자에게 서비스할 피전송 후보 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하는 단계를 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 주파수 스펙트럼과 보충적인 캐리어중 한 캐리어와 관련된 제 2 주파수 스펙트럼 사이의 전자기적 차동 간섭에 근거하여 상기 소정의 임계값을 결정하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 지리적 영역에서 차동 간섭을 계산하기 위하여 제 1 주파수 스펙트럼내의 전자기적 간섭과 관계있는 보충적인 주파수 스펙트럼들중 최소한 하나의 스펙트럼내의 전자기적 간섭을 측정하는 단계;

측정된 차동 간섭의 최대값부터 최소값까지의 범위에 걸쳐서 상기 측정된 차동 간섭에 비례하여 상기 소정의 임계값을 결정하는 단계;

상기 소정의 임계값이 최대로 설정되면 상기 호출 개시 캐리어와 보충적인 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지하는 단계; 및

상기 소정의 임계값이 최소로 설정되면 캐리어들중 최소 부하 캐리어에 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 측정 단계는 상기 호출 개시 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 호출 개시 캐리어를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 제 1 부하 수준으로 정의하는 단계와,

대응하는 보충적인 캐리어중 한 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 상기 대응하는 보충적인 캐리어

를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 각각의 보충적인-캐리어 부하 수준으로 정의하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 14

부호 분할 다중 접속(CDMA) 통신 시스템의 다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 트래픽 할당 방법에 있어서,

호출 개시 캐리어를 통해 상기 통신 시스템에 대한 가입자의 액세스 요구를 수신하는 단계;

제 1 주파수 스펙트럼내의 한 지리적 영역에 서비스하는 상기 호출 개시 캐리어상의 제 1 부하 수준을 측정하는 단계;

상기 제 1 주파수 스펙트럼과는 다른 대응하는 주파수 스펙트럼들내의 상기 지리적 영역에 서비스하는 보충적인 캐리어들의 보충적-캐리어 부하 수준을 측정하는 단계;

상기 보충적-캐리어 부하 수준으로부터 최소 캐리어 부하 수준을 결정하고, 상기 최소 캐리어 부하 수준과 관련된 피전송 후보 캐리어를 확인하는 단계;

상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어 주파수 이상의 다른 주파수 범위에서 작동하는 최소한 하나의 셀을 지나 외부로 확장되는 무선 주파수 유효 범위 등고선을 갖는 경계 캐리어인지 여부를 확인하는 단계; 및

제 1 가중 팩터는 제 2 가중 팩터보다 크므로 제 2 가중 팩터보다 광범위하게 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지하는데, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어이면 제 1 가중 팩터를 설정하고, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 아니면 제 2 가중 팩터를 설정하는 단계를 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 상기 호출 개시 캐리어와 상기 보충적인 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지하기 위해 제 1 부하 수준이 최소 캐리어 부하 수준 이하이면, 가입자에게 서비스할 상기 호출 개시 캐리어를 선택하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 16

제 14 항에 있어서,

상기 경계 캐리어가 경계 캐리어 주파수 이상의 주파수 범위에서 작동하는 다른 셀들을 포함한 우산형 셀과 관련있는지 여부를 확인하는 단계;

상기 다른 셀들이 제어 채널, 액세스 채널, 및 페이징 채널로 구성된 그룹으로부터 선택된 오버헤드 채널을 구비하도록 구성되는 단계; 및

상기 경계 캐리어가 상기 오버헤드 채널보다는 우세하게 트래픽 채널을 제공하도록 구성되는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 17

제 14 항에 있어서, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 되지 않도록 상기 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어들중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 차가 제 1 가중 팩터 이상이면, 보충적인 캐리어들로부터 가입자에게 서비스할 피전송 후보 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하는 단계를 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 18

제 14 항에 있어서, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 되도록 상기 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어들중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 차가 제 2 가중 팩터 이상이면, 보충적인 캐리어들로부터 가입자에게 서비스할 피전송 후보 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하는 단계를 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 19

제 14 항에 있어서, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 되지 않도록 상기 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어들중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 차가 상기 제 1 가중 팩터 미만이면, 가입자에게 서비스할 호출 개시 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 20

제 14 항에 있어서, 상기 피전송 후보 캐리어가 경계 캐리어가 되도록 상기 제 1 부하 수준과 보충적인 캐리어들중 한 캐리어의 최소 부하 수준 사이의 차가 상기 제 2 가중 팩터 미만이면, 가입자에게 서비스할 호출 개시 캐리어를 선택하고 인트라 캐리어 핸드 오프를 금지하는 단계를 추가로 포함하는 트래픽 할당 방법.

청구항 21

다중 캐리어 사이에 트래픽을 할당하는 무선 통신 시스템에 있어서,

호출 개시 캐리어를 통해 상기 무선 시스템에 대한 가입자의 액세스 요구를 수신하기 위한 기지국;

상기 호출 개시 캐리어와 피전송 후보 캐리어는 최소한 하나의 공통 지리적 영역에 서비스하는데, 제 1

주파수 스펙트럼내의 상기 호출 개시 캐리어상의 제 1 부하 수준 및 제 1 주파수 스펙트럼과는 다른 제 2 주파수 스펙트럼내의 상기 피전송 후보 캐리어의 제 2 부하 수준을 측정하기 위한 다중 캐리어 부하 측정기; 및

상기 제 1 부하 수준과 상기 제 2 부하 수준 사이의 차를 소정의 임계값에 대하여 잠재적으로 평가하기 이전에, 제 1 부하 수준 및 제 2 부하 수준을 비교함으로써 상기 호출 개시 캐리어와 상기 피전송 캐리어 중 하나를 선택하기 위한 다중 캐리어 선택기를 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 22

제 21 항에 있어서, 상기 소정의 임계값을 입력하기 위해 다중 캐리어 선택기에 접속된 사용자 인터페이스를 추가로 포함하는 무선 통신 시스템.

청구항 23

제 21 항에 있어서, 상기 다중 캐리어 선택기는 상기 호출 개시 캐리어와 상기 피전송 후보 캐리어 사이의 인트라 캐리어 핸드 오프를 방지하기 위해 상기 제 1 부하 수준이 상기 제 2 부하 수준 이하이면 가입자에게 서비스할 호출 개시 캐리어를 선택하는 무선 통신 시스템.

청구항 24

제 21 항에 있어서, 상기 다중 캐리어 선택기는 상기 제 1 부하 수준과 제 2 부하 수준 사이의 차가 상기 소정의 임계값 미만이면 인트라 캐리어 핸드 오프를 허용하기 위해 가입자에게 서비스할 피전송 후보 캐리어를 선택하는 무선 통신 시스템.

청구항 25

제 21 항에 있어서, 상기 소정의 임계값은 상기 제 1 주파수 스펙트럼과 상기 제 2 주파수 스펙트럼 사이의 전자기적 차동 간섭 측정에 근거하는 무선 통신 시스템.

청구항 26

제 21 항에 있어서, 상기 다중 캐리어 부하 측정은 상기 호출 개시 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 호출 개시 캐리어를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 나타낸 제 1 부하 수준을 측정하는 것이고, 상기 제 2 부하 수준은 피전송 후보 캐리어상의 활동 가입자의 전력 사용량을 피전송 후보 캐리어를 위한 전체 사용가능한 전력량으로 나눈값을 나타내는 무선 통신 시스템.

청구항 27

제 21 항에 있어서, 상기 기지국은 상기 다중 캐리어 부하 측정기를 조정하는 무선 통신 시스템.

청구항 28

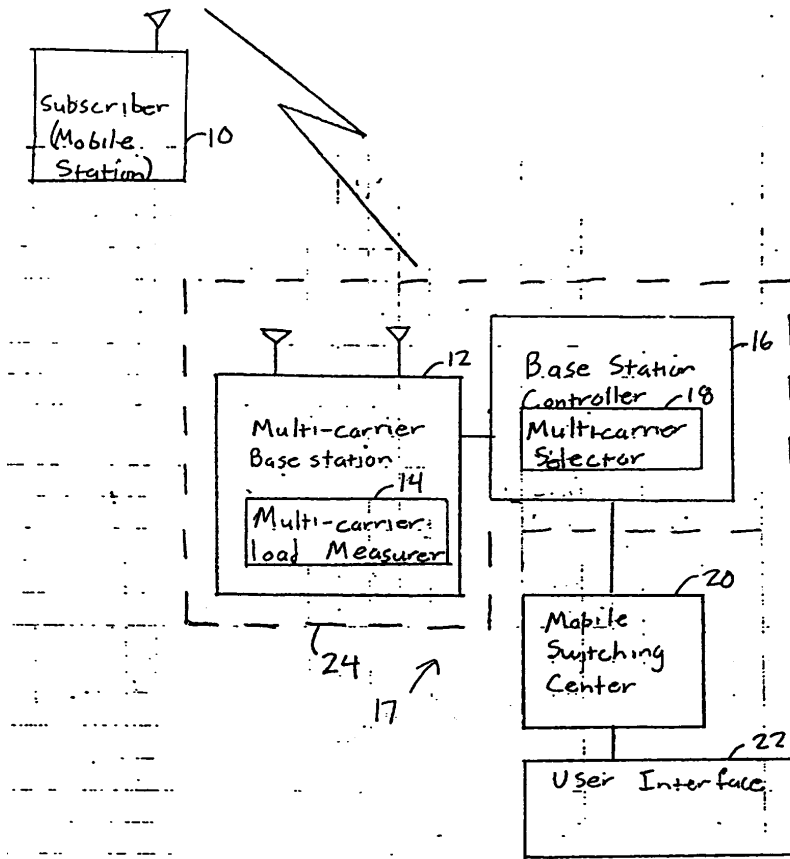
제 22 항에 있어서,

상기 다중 캐리어 선택기를 통합하는 기지국 제어기; 및

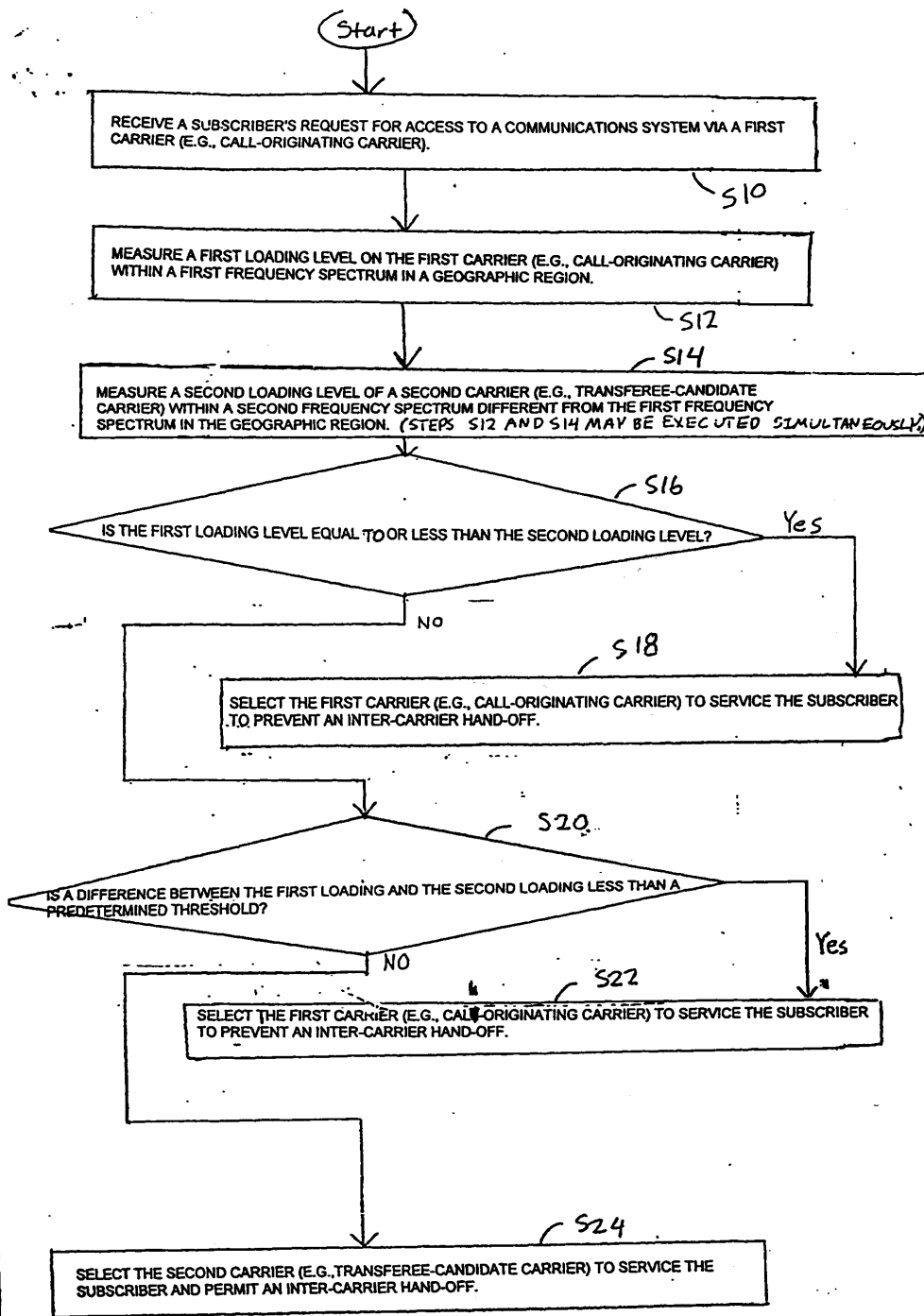
상기 사용자 인터페이스를 상기 기지국 제어기에 상호접속시키는 이동체 교환국을 추가로 포함하는 무선 통신 시스템.

도면

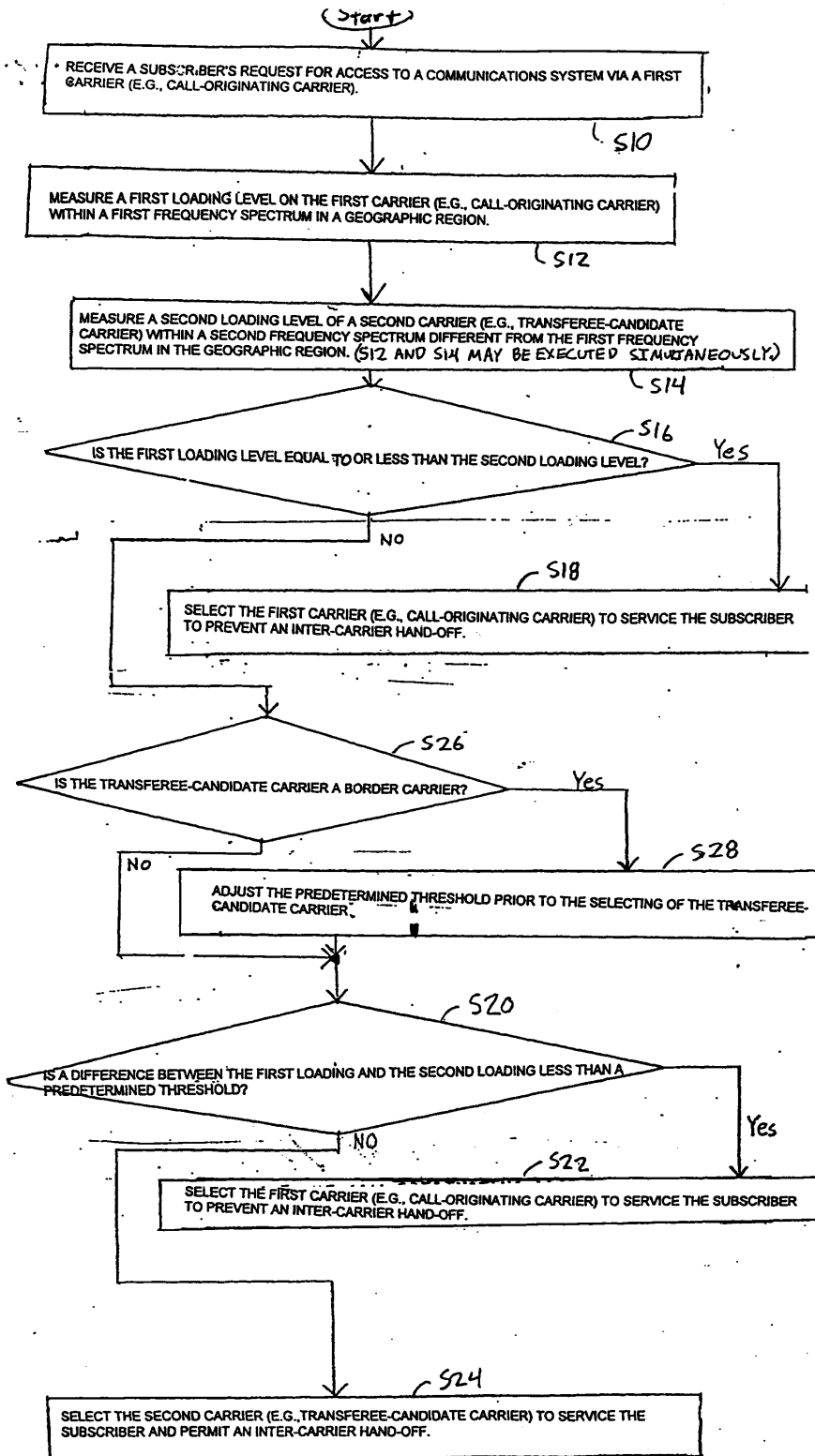
도면1



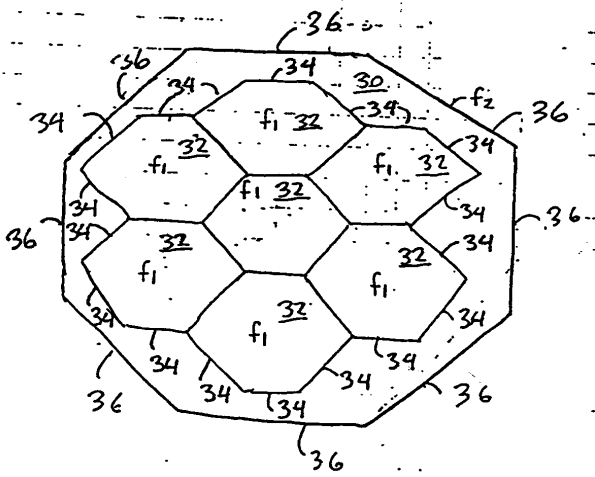
도면2



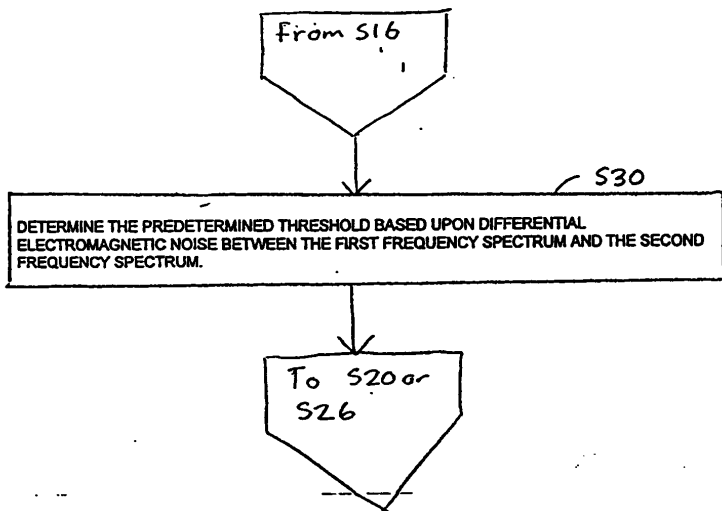
도면3



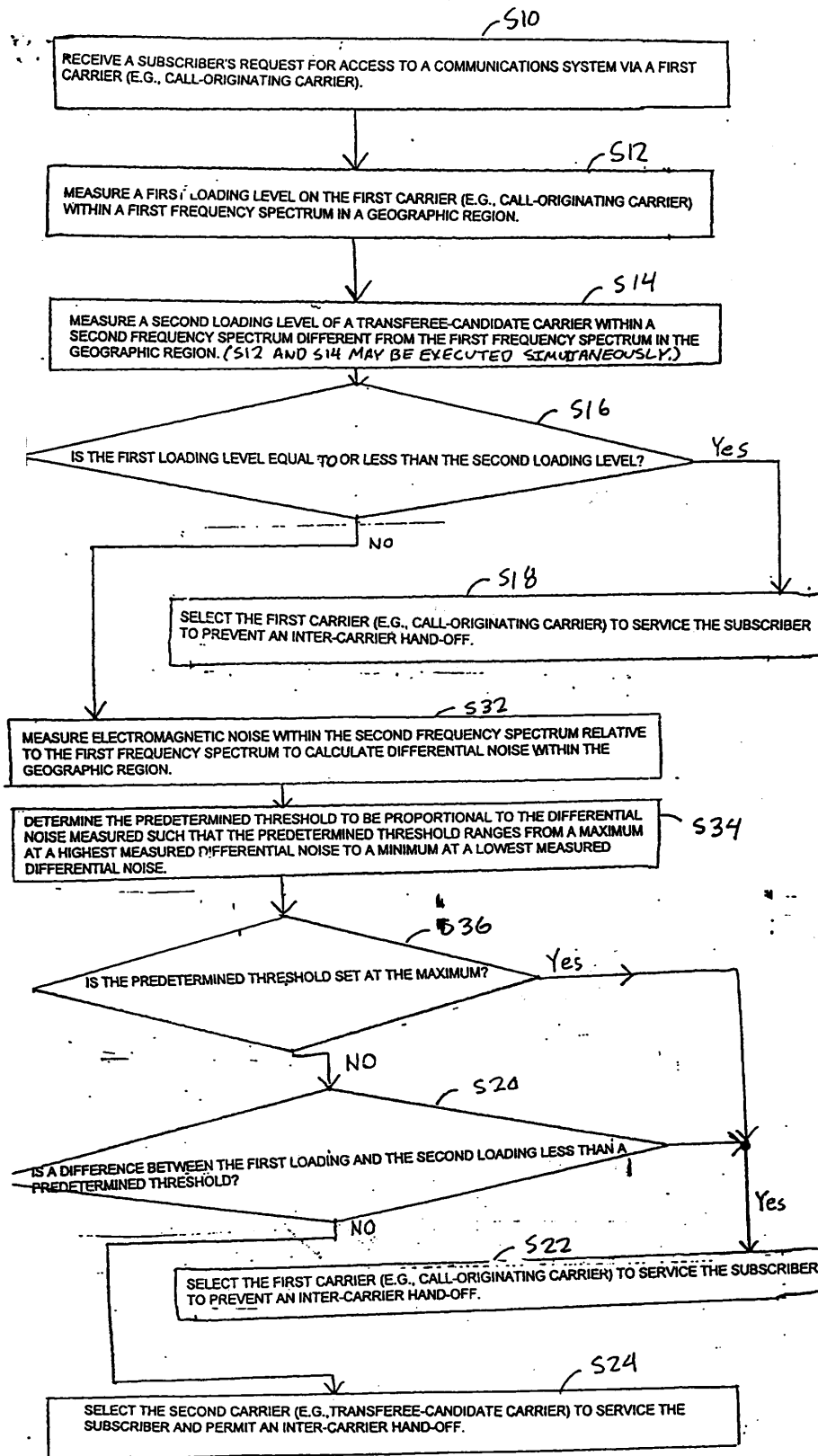
도면4



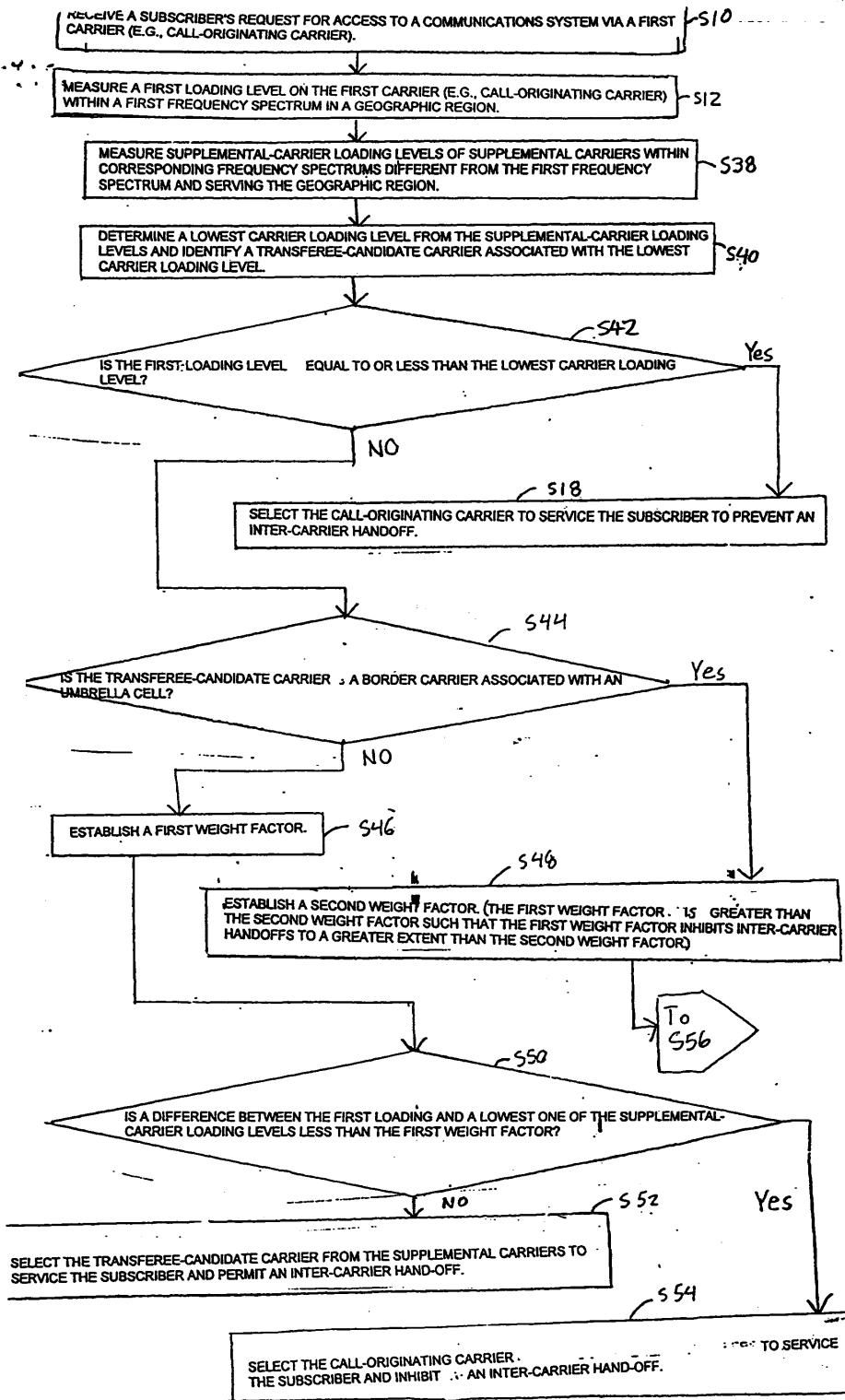
도면5



도면6



도면7a



도면 7b

