(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0126265
(43) 공개일자 2018년11월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/001 (2013.01)
H04L 5/0071 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0061088
(22) 출원일자 2017년05월17일
심사청구일자 2017년05월17일

(71) 출원인
에스케이텔레콤 주식회사
서울특별시 중구 을지로 65 (을지로2가)
세종대학교산학협력단
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
김윤성
서울특별시 중구 을지로 65 SK T-타워
김덕경
서울특별시 서초구 바우뫼로7길 51, 101동 503호 (우면동, 대림아파트)
권도일
전라북도 전주시 완산구 삼천천변3길 20, 106동 506호 (삼천동1가, 호반리젠시빌아파트)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

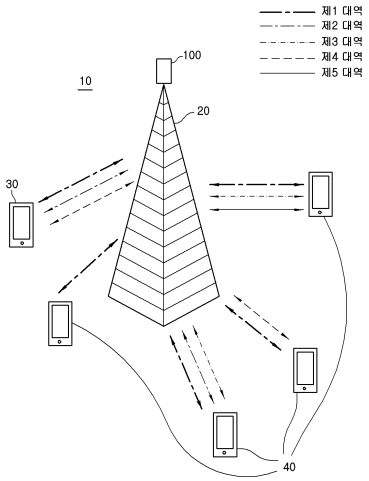
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **반송파 집성 기술이 적용된 환경에서의 주파수 대역 간 부하 균형을 위한 장치 및 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법은, 복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로 구성되는 대역 조합 중에서, 반송파 집성(carrier aggregation, CA)에 의한 통신을 기지국과 수행하는 가입자 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출하는 단계, 상기 지원 대역 조합 각각에 대하여, 포함된 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 이용한다고 가정할 경우에 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담할 것으로 예상되는 실효 부하에 관한 정보인 예상 실효 부하 정보를 산출하는 단계 및 상기 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 상기 지원 대역 조합 중 하나를 상기 반송파 집성을 위해 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도1



명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로 구성되는 대역 조합 중에서, 반송파 집성(carrier aggregation, CA)에 의한 통신을 기지국과 수행하는 가입자 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출하는 단계;

상기 지원 대역 조합 각각에 대하여, 포함된 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 이용한다고 가정할 경우에 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담할 것으로 예상되는 실효 부하에 관한 정보인 예상 실효 부하 정보를 산출하는 단계; 및

상기 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 상기 지원 대역 조합 중 하나를 상기 반송파 집성을 위해 선택하는 단계를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 실효 부하는, 상기 실효 부하를 구하고자 하는 주파수 대역을 상기 기지국과의 통신을 위해 이용하는 총 단말의 수를, 상기 실효 부하를 구하고자 하는 주파수 대역의 대역폭으로 나눈 값인

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서, 상기 선택하는 단계는,

상기 지원 대역 조합 각각에 대해, 상기 예상 실효 부하 정보에 포함된 실효 부하의 값의 분산(variance)을 구하는 단계; 및

상기 지원 대역 조합 중, 상기 구해진 분산의 값이 가장 작은 지원 대역 조합을 선택하는 단계를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 4

제 2 항에 있어서, 상기 산출하는 단계는

상기 가입자 단말과 상기 기지국 간의 통신이 개시되지 않은 상태에서 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담하는 실효 부하에 관한 정보인 실제 실효 부하 정보를 산출하는 단계; 및

상기 예상 실효 부하 정보에 포함된 실효 부하의 값 중, 상기 예상 실효 부하 정보를 구하고자 하는 대역 조합에 포함되지 않은 주파수 대역의 실효 부하의 값은, 상기 실제 실효 부하 정보에 포함된 동일 주파수 대역의 실효 부하의 값과 동일하게 설정하는 단계를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 추출하는 단계는, 포함하고 있는 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 동시에 이용하는 것이 가능한 대역 조합을 상기 지원 대역 조합으로 추출하는 단계를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서, 상기 추출하는 단계는,

포함하고 있는 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 동시에 이용하는 것이 가능한 대역 조합을 후보 지원 대역 조합으로서 추출하는 단계;

상기 가입자 단말이 상기 반송파 집성을 위해 최대로 이용 가능한 주파수 대역의 수인 최대 집성 가능 대역 수의 값을 획득하는 단계; 및

상기 후보 지원 대역 조합 중, 포함하고 있는 주파수 대역의 수와 상기 최대 집성 가능 대역 수 간의 차이가 기 정해진 임계 차이 이하인 후보 지원 대역 조합을, 상기 지원 대역 조합으로 추출하는 단계를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 산출하는 단계 및 상기 선택하는 단계는, 상기 가입자 단말과 상기 기지국 간의 통신이 개시되지 않은 상태에서 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담하는 실효 부하의 값 중 적어도 하나가 기 정해진 임계 부하 이상일 조건 하에서 수행되는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법.

청구항 8

복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로 구성되는 대역 조합 중에서, 반송파 집성(carrier aggregation, CA)에 의한 통신을 기지국과 수행하는 가입자 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출하는 대역 조합 추출부;

상기 지원 대역 조합 각각에 대하여, 포함된 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 이용한다고 가정할 경우에 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담할 것으로 예상되는 실효 부하에 관한 정보인 예상 실효 부하 정보를 산출하는 실효 부하 연산부; 및

상기 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 상기 지원 대역 조합 중 하나를 상기 반송파 집성을 위해 선택하는 대역 조합 결정부를 포함하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 실효 부하는, 상기 실효 부하를 구하고자 하는 주파수 대역을 상기 기지국과의 통신을 위해 이용하는 총 단말의 수를, 상기 실효 부하를 구하고자 하는 주파수 대역의 대역폭으로 나눈 값인

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 대역 조합 결정부는, 상기 지원 대역 조합 각각에 대해, 상기 예상 실효 부하 정보에 포함된 실효 부하의 값의 분산(variance)을 구하고, 상기 지원 대역 조합 중, 상기 구해진 분산의 값이 가장 작은 지원 대역 조합을 선택하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 실효 부하 연산부는, 상기 가입자 단말과 상기 기지국 간의 통신이 개시되지 않은 상태에서 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담하는 실효 부하에 관한 정보인 실제 실효 부하 정보를 산출하고, 상기 예상 실효 부하 정보에 포함된 실효 부하의 값 중, 상기 예상 실효 부하 정보를 구하고자 하는 대역 조합에 포함되지 않은 주파수 대역의 실효 부하의 값은, 상기 실제 실효 부하 정보에 포함된 동일 주파수 대역의 실효 부하의 값과 동일하게 설정하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 12

제 8 항에 있어서,

상기 대역 조합 추출부는, 포함하고 있는 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 동시에 이용하는 것이 가능한 대역 조합을 상기 지원 대역 조합으로 추출하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 13

제 8 항에 있어서,

상기 대역 조합 추출부는, 포함하고 있는 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 동시에 이용하는 것이 가능한 대역 조합을 후보 지원 대역 조합으로서 추출하고, 상기 가입자 단말이 상기 반송파 집성을 위해 최대로 이용 가능한 주파수 대역의 수인 최대 집성 가능 대역 수의 값을 획득하며, 상기 후보 지원 대역 조합 중, 포함하고 있는 주파수 대역의 수와 상기 최대 집성 가능 대역 수 간의 차이가 기 정해진 임계 차이 이하인 후보 지원 대역 조합을, 상기 지원 대역 조합으로 추출하는

주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치.

청구항 14

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 따른 각각의 단계를 수행하는, 컴퓨터 판독 가능 기록매체에 저장된 프로그램.

청구항 15

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 기재된 방법에 따른 각각의 단계를 수행하는 명령어를 포함하는 프로그램이 기록된 컴퓨터 판독 가능 기록매체.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 복수의 상이한 주파수 대역을 하나로 묶어 사용함으로써 데이터의 전송률을 증대시킬 수 있는 반송파 집성(carrier aggregation, CA) 기술이 적용된 통신 환경에서, 상기 복수의 주파수 대역 각각의 부하(load)를 최대한 균등하게 유지하여 단말 가입자의 체감 전송 속도를 향상시킬 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 생활수준의 향상과 정보통신 기술의 발달에 힘입어, 절대다수의 사람들이 휴대용 전화기(cell phone)와 같은 개인용의 이동통신 단말을 소지하여 사용하고 있다. 또한, 이와 같은 이동통신 단말을 통해 이용할 수 있는 컨텐츠들 역시 나날이 고용량화되고 있다. 따라서, 이동통신 가입자들에 의해 사용되는 데이터의 양은 기하급수적으로 증가하고 있는 실정이다.

[0003] 이에 이동통신 가입자들에게 보다 향상된 전송 속도를 갖는 서비스를 제공하기 위한 방법의 일환으로서, 반송파 집성 기술이 고안되었다. 반송파 집성 기술은 복수의 요소 반송파(component carrier, CC)를 집성하여 하나의 광대역을 구성하는 기술을 의미한다. 이와 같은 반송파 집성 기술을 이용하여 복수의 주파수 대역을 묶어 하나의 넓은 주파수 대역처럼 사용할 수 있다. 주파수 대역의 폭은 데이터 전송 속도와 직결되므로, 반송파 집성 기술을 통해 이동통신 가입자는 더욱 높은 품질의 이동통신 서비스를 제공받을 수 있게 된다.

[0004] 반송파 집성 기술이 적용된 네트워크 환경 하에서, 각 개별 가입자 단말은 자신에게 지원되는 주파수 대역의 조합을 선택하여 기지국과의 데이터 통신을 수행할 수 있으며, 단말에 대해 지원되는 대역 조합은 단말의 종류별로 저마다 상이할 수 있다. 이러한 상황에서는, 이동통신 시스템에 의해 이용되는 복수의 주파수 대역 간의 부하의 불균형, 즉 특정 시점에서 해당 주파수 대역을 이용하는 가입자의 수가 각 대역마다 상이한 상황이 발생할 수 있다.

[0005] 이와 같은 문제점을 해결하기 위해, 여러 가지 방안이 연구되어 왔다. 그 한 예로서, 지원 대역 및 최대 집성 가능 대역 수가 같은 동종의 단말들에 동일한 식별자(SPID)를 할당하고, 사전에 파악된 단말 종류 및 수량에 대한 정보를 고려하여 각 SPID별로 어떠한 서비스 대역을 사용하게 할지를 미리 정해둠으로써 대역 간 부하 균형을 달성하는 방법을 들 수 있다. 하지만, 종류별 단말의 분포는 기지국이 위치한 각 지역 혹은 시간대 등에 따라 상황별 차이가 존재하기 때문에, 개별 상황들 중 사전에 파악된 단말 종류 및 수량에 대한 정보와 실제 단말 분포 간의 차이가 큰 상황에 있어서는 상기 방법의 효과가 감소된다는 단점이 존재한다.

[0006] 또 다른 예로서, 특정 대역의 부하가 기 정해진 임계값을 초과하면 네트워크 내의 소정 비율의 단말로 하여금 다른 기본 서비스 대역(primary cell, PCell)을 사용하도록 함으로써 부하 균형을 달성하는 방법을 들 수 있다. 본 방법에 의하면 각 대역의 부하를 실시간으로 측정한 결과를 반영할 수 있기 때문에, 앞에서 소개한 방법의 문제점을 상당 부분 해소할 수 있다. 그러나 반송파 집성 기술에 의해 복수의 대역을 이용할 수 있는 환경에서, 추가 서비스 대역(secondary cell, SCell)에 대한 고려 없이 단말의 기본 서비스 대역만을 변경하는 방법으로는 대역 간의 부하 분산을 충분히 달성할 수 없다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보, 제 10-2015-0009456호 (2015.01.26. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 반송파 집성 기술이 적용된 통신 환경에서, 각 주파수 대역의 실제 사용 현황을 고려하여 각 대역의 부하를 최대한 균등하게 유지하기 위한 장치 및 방법을 제공하는 것이다.

[0009] 다만, 본 발명의 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 해결하고자 하는 과제는 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 방법은, 복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로 구성되는 대역 조합 중에서, 반송파 집성(carrier aggregation, CA)에 의한 통신을 기지국과 수행하는 가입자 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출하는 단계, 상기 지원 대역 조합 각각에 대하여, 포함된 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 이용한다고 가정할 경우에 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담할 것으로 예상되는 실효 부하에 관한 정보인 예상 실효 부하 정보를 산출하는 단계 및 상기 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 상기 지원 대역 조합 중 하나를 상기 반송파 집성을 위해 선택하는 단계를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 간 부하 균형을 위한 주파수 대역 선택 장치는, 복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로 구성되는 대역 조합 중에서, 반송파 집성(carrier aggregation, CA)에 의한 통신을 기지국과 수행하는 가입자 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출하는 대역 조합 추출부, 상기 지원 대역 조합 각각에 대하여, 포함된 모든 주파수 대역을 상기 가입자 단말이 상기 기지국과의 통신을 위해 이용한다고 가정할 경우에 상기 복수의 주파수 대역 각각이 부담할 것으로 예상되는 실효 부하에 관한 정보인 예상 실효 부하 정보를 산출하는 실효 부하 연산부 및 상기 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 상기 지원 대역 조합 중 하나를 상기 반송파 집성을 위해 선택하는 대역 조합 결정부를 포함

할 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각 주파수 대역의 현재의 부하를 실시간으로 알아내고, 이에 기초하여 가입자 단말이 지원하는 주파수 대역의 조합 중 하나를 선택하도록 함으로써, 각 주파수 대역 간 부하 균형을 달성할 수 있다. 구체적으로, 주파수 대역의 폭에 대한 해당 대역의 이용자 수의 비율인 실효 부하의 값을 산출하고, 각 대역의 실효 부하의 값의 분산이 최소화되도록 하는 지원 대역 조합을 선택하여 가입자 단말로 하여금 이용하도록 할 수 있다. 이에 의해 각 주파수 대역을 이용하는 이동통신 가입자들의 체감 전송 속도를 향상시킴으로써, 최적의 이동통신 서비스를 가입자들에게 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법이 적용될 이동통신 시스템을 설명하기 위한 도면이다.

도 2는 이동통신 가입자 단말의 기본 서비스 대역 및 추가 서비스 대역의 활성화 과정을 도시한 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 장치의 구성을 도시한 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법의 각 단계를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0015] 본 발명의 실시예들을 설명함에 있어서 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명의 실시예에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 가입자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법이 적용될 이동통신 시스템을 설명하기 위한 도면이다. 도 1의 이동통신 시스템(10)은 기지국(20)을 이용하여 가입자 단말(30) 및 다른 가입자 단말(40)들에 이동통신 서비스를 제공하기 위한 시스템이다. 다만, 도 1을 통해 설명할 이동통신 시스템(10)의 구성 및 특징은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로, 도 1에 의해 본 발명의 기술적 사상이 한정 해석되는 것은 아니다.

[0017] 기지국(20)은 서비스 가능 범위인 커버리지(coverage) 내의 가입자 단말(30) 및 다른 가입자 단말(40)에게 이동통신 서비스를 제공하기 위해, 이들 단말을 네트워크(미도시)와 각각 연결하는 데 이용되는 장치이다. 가입자 단말(30) 혹은 다른 가입자 단말(40)은 기지국(20)을 통하여 네트워크로부터 데이터를 수신(하향링크 전송)할 수 있고, 이와 반대로 네트워크로 데이터를 송신(상향링크 전송)할 수도 있다.

[0018] 전술한 바와 같은 동작의 달성을 위하여, 기지국(20)은 다수의 단말, 즉 가입자 단말(30) 및 다른 가입자 단말(40) 각각에 대해 제어 신호를 전송함으로써 데이터 송수신을 제어할 수 있다. 구체적으로, 기지국(20)은 각 단말과 네트워크 사이에서 전송되는 상향링크 혹은 하향링크 데이터에 대한 스케줄링 관련 정보를 해당 단말에게 송신하여 데이터의 송수신을 가능하도록 할 수 있다.

[0019] 앞에서 설명한 바와 같이 반송파 집성 기술이 적용된 네트워크 환경에서는, 가입자 단말(30) 혹은 다른 가입자 단말(40)이 복수의 주파수 대역 중 하나 이상의 대역을 이용하여 기지국(20)과의 데이터 통신을 수행할 수 있다. 도 1을 참조하면, 가입자 단말(30)은 기지국(20)에서 지원하는 다섯 개의 주파수 대역(제 1 내지 제 5 대역) 중 제 1 대역, 제 2 대역 및 제 4 대역을 이용하여 기지국(20)과 통신하고 있음을 볼 수 있다. 다른 가입자 단말(40)들 역시 하나 이상의 주파수 대역을 이용하여 기지국(20)과의 통신을 수행할 수 있는데, 통신에 이용하는 주파수 대역의 개수 및 종류는 각 단말별로 상이할 수 있음을 알 수 있다.

[0020] 실제로, 기지국(20)과의 통신에 이용될 수 있는 복수의 주파수 대역에서 선택된 하나 이상의 주파수 대역으로

구성되는 대역 조합 중, 특정 단말에 의해 지원되는 지원 대역 조합은 각 단말의 종류별로 서로 다를 수 있다. 예컨대, 반송파 집성 기술을 지원하지 않는 구형 단말은 오직 하나의 대역만을 이용하는 게 가능할 것이며, 반송파 집성 기술이 지원되는 신형의 단말 중에서도 동시에 이용할 수 있는 최대 집성 가능 대역의 수가 단말의 종류별로 서로 다를 수 있다.

[0021] 또한, 최대 집성 가능 대역의 수만큼의 대역을 포함하는 대역 조합 중에서도 특정 단말이 지원하지 않는 대역 조합이 있을 수 있다. 예컨대, 도 1의 가입자 단말(30)의 최대 집성 가능 대역의 수가 3이라 할 때, 가입자 단말(30)은 제 1 대역, 제 2 대역 및 제 4 대역으로 구성되는 대역 조합은 지원하는 반면, 제 1 대역, 제 3 대역 및 제 4 대역으로 구성되는 대역 조합은 앞의 대역 조합과 같은 수의 대역을 포함함에도 불구하고 지원하지 않을 수도 있다.

[0022] 그리고, 최대 집성 가능 대역의 수보다 적은 수의 대역을 포함하는 대역 조합을 이용하여 기지국(20)과의 통신을 하는 것도 가능할 수 있다. 예컨대, 가입자 단말(30)은 최대 집성 가능 대역의 수가 3이라 해도, 2개의 대역만을 이용하여 기지국(20)과 통신할 수 있다. 경우에 따라서는 가입자 단말(30)이 하나의 대역만을 이용하는 것 역시 가능할 수 있으며, 이 경우 가입자 단말(30)은 반송파 집성 기술을 이용하지 않는 것과 실질적으로 같은 상태가 된다.

[0023] 도 1의 이동통신 시스템(10)에서 각 단말들이 기지국(20)과의 통신에 이용할 수 있는 복수의 주파수 대역 각각이 부담하는 부하는 일정하지 않을 수 있다. 즉, 상기 대역 중에는, 상대적으로 많은 수의 단말에 의해 이용되는 대역과 적은 수의 단말에 의해 이용되는 대역이 있을 수 있다. 이와 같은 부하 불균형은 높은 부하를 부담하는 대역을 이용하는 단말 가입자의 체감 전송 속도 저하를 야기할 수 있다. 이러한 문제를 해결하기 위해, 이동통신 시스템(10)은 각 주파수 대역 간의 부하 분산을 수행하는 주파수 대역 선택 장치(100)를 구비할 수 있다. 주파수 대역 선택 장치(100)는 기지국(20)과 일체로 구현될 수 있겠지만, 반드시 그래야 하는 것은 아니며, 주파수 대역 선택 장치(100)의 구체적인 구성 및 동작에 대해서는 후술하도록 한다.

[0024] 도 2는 이동통신 가입자 단말의 기본 서비스 대역 및 추가 서비스 대역의 활성화 과정을 도시한 도면이다. 유휴 상태(RRC idle)에 있는 가입자 단말(30)은 기지국(20)으로부터 방송되는 SIB(system information block)을 통해 가능한 여러 주파수 대역들(예컨대, F1, F2, F3의 세 개의 대역) 간의 우선 순위인 셀 재선택 우선 순위(cell reselection priority) 정보(예컨대, F1>F2>F3의 순서)를 획득하게 되며, 가입자 단말(30)은 이와 같은 셀 재선택 우선 순위 정보 및 각 대역들의 신호 세기를 기반으로 대역들의 랭킹(ranking)을 계산하고, 가장 높은 랭킹을 지닌 대역에 접속하여 대기(camp on)한다. 도 2에서는 대역별 신호 세기 및 셀 재선택 우선 순위가 F1이 가장 높다고 가정했기 때문에 가입자 단말(30)이 F1에 대기하는 것으로 표현되어 있으나, 실제로는 대역별 랭킹에 따라 F1, F2, F3 중 어느 것으로도 대기가 가능하다.

[0025] 가입자 단말(30)이 특정 대역에 대기한 후, 데이터 송수신이 필요하다고 판단하면, 기지국(20)으로 RRC 연결 요청(RRC connection request) 메시지를 전송하고 기지국(20)과의 RRC 연결을 완료한 후 데이터를 송수신하게 된다. 이 때 초기 서비스 대역인 기본 서비스 대역(PCell) 이외의 추가 서비스 대역(SCell)의 활성화(즉, 반송파 집성 기술에 의한 동작)는 기본적으로 기지국(20)의 단말별 송신 혹은 수신 버퍼에 담긴 데이터 양이 임계치를 초과하면 활성화되는 방식을 취할 수 있다. 이와 같은 활성화를 위한 임계치는 활성화되는 추가 서비스 대역의 개수에 비례하여 증가하도록 설정될 수 있다. 또한 2개 이상의 추가 서비스 대역 후보가 존재할 때 활성화되는 추가 서비스 대역의 순서는 대역 우선 순위에 따라 달라질 수 있으며, 대역 우선 순위는 통신 사업자마다 다르게 설정될 수 있다.

[0026] 마지막으로 기지국(20)과 가입자 단말(30) 간의 데이터 송수신이 종료된 뒤 기 정해진 일정 시간(inactivity timer)이 경과하면 가입자 단말(30)의 전력 절감 차원에서 가입자 단말(30)을 단말 활성화 상태(RRC connected)에서 유휴 상태(RRC idle)로 천이시킬 수 있다. 구체적으로, 기지국(20)은 가입자 단말(30)로 RRC 연결 해제(RRC connection release) 메시지를 전송하여 단말을 유휴 상태로 천이시킬 수 있다.

[0027] 한편, 기지국(20)은 RRC 연결 해제 메시지를 통해 가입자 단말(30)의 cell reselection priority 정보를 변경할 수도 있다. 이로써 가입자 단말(30)을 위한 기본 서비스 대역이 변경될 수 있으며, 이는 주파수 대역 간 부하 균형을 위한 방편이 될 수 있다. 가입자 단말(30)은 이와 같이 변경된 기본 서비스 대역에 대기(camp on)할 수 있으며, 향후 데이터 전송이 필요한 경우에 해당 기본 서비스 대역을 통해 기지국(20)에 RRC 연결 요청 메시지를 보내 RRC 연결 상태로 천이하여 데이터의 전송을 수행할 수 있다.

[0028] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 장치의 구성을 도시한 도면이다. 도 3의 주파수 대역 선

택 장치(100)는 대역 조합 추출부(110), 실효 부하 연산부(120) 및 대역 조합 결정부(130)를 포함할 수 있다. 다만, 도 3을 통해 설명할 주파수 대역 선택 장치(100)의 구성 및 동작은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로, 도 3에 의해 본 발명의 기술적 사상이 한정 해석되는 것은 아니다.

[0029] 대역 조합 추출부(110)는 기지국(20)과의 통신에 이용될 수 있는 주파수 대역을 하나 이상 포함하는 대역 조합 중에서, 가입자 단말(30)에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 선택할 수 있다. 이러한 지원 대역 조합은, 포함하고 있는 모든 주파수 대역이 기지국(20)과 가입자 단말(30) 간의 통신을 위하여 동시에 이용될 수 있는 대역 조합으로 정의될 수 있다.

[0030] 대역 조합 추출부(110)는 마이크로프로세서(microprocessor)를 포함하는 연산 장치에 의해 구현될 수 있으며, 이는 후술할 실효 부하 연산부(120) 및 대역 조합 결정부(130)에 대해서도 같다. 또한, 대역 조합 추출부(110)는 가입자 단말(30)의 지원 대역 조합에 관한 정보를 외부로부터 수신하기 위한 유선 통신 모듈 혹은 무선 통신 모듈을 포함하도록 하드웨어적으로 구성될 수 있다. 혹은, 대역 조합 추출부(110)는 기지국(20)에 구비된 통신 장비를 지원 대역 조합에 관한 정보의 수신에 이용할 수도 있을 것이다. 이와 달리, 대역 조합 추출부(110)는 가입자 단말(30)을 비롯한 각 종류별 단말의 지원 대역 조합에 관한 정보를 저장하기 위한 컴퓨터 판독 가능 기록 매체를 포함하도록 구성될 수도 있으며, 이러한 기록 매체의 구체적인 예에 대해서는 통상의 기술자에게 자명한 것이므로 여기에서는 더 이상의 자세한 설명은 생략한다.

[0031] 실효 부하 연산부(120)는 상기 지원 대역 조합 중 임의의 지원 대역 조합이 가입자 단말(30)을 위해 선택되었다고 가정된 상황에서의 복수의 주파수 대역 각각의 실효 부하의 값을 구할 수 있다. 여기서 실효 부하의 값은, 실효 부하를 구하고자 하는 대역의 대역폭에 반비례하고 해당 대역을 기지국(20)과의 통신을 위해 이용하는 총 단말의 수에 비례하는 값으로 정해질 수 있다. 상기 가정된 상황에서의 복수의 대역 각각의 실효 부하의 값을 포함하는 정보를 예상 실효 부하 정보라 칭할 수 있으며, 이러한 예상 실효 부하 정보는 모든 지원 대역 조합 각각에 대해 산출될 수 있다.

[0032] 대역 조합 결정부(130)는 실효 부하 연산부(120)에 의해 산출된 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보에 기초하여, 지원 대역 조합 중 하나의 대역 조합을 선택할 수 있다. 대역 조합이 선택되면, 가입자 단말(30)은 상기 선택된 대역 조합에 포함된 모든 주파수 대역을 기지국(20)과의 통신에 이용할 수 있다. 이와 같은 대역 조합의 선택 방법의 한 예로서, 예상 실효 부하 정보에 포함된 대역별 실효 부하의 값의 분산(variance)이 가장 작은 대역 조합을 지원 대역 조합 중에서 선택하는 방법을 들 수 있다. 대역 조합 선택 방법의 구체적인 과정에 대해서는 도 4를 참조하여 후술하도록 한다.

[0033] 전술한 바와 같은 동작을 수행하는 대역 조합 결정부(130)는 선택된 대역 조합에 관한 정보를 외부로 송신하기 위한 유선 통신 모듈 혹은 무선 통신 모듈을 포함하도록 하드웨어적으로 구성될 수 있으며, 그 구성은 전술한 대역 조합 추출부(110)에서 설명한 바와 같을 수 있다.

[0034] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법의 각 단계를 도시한 도면이다. 단, 도 4에 도시된 방법은 본 발명의 일 실시예에 불과하므로 도 4에 의해 본 발명의 사상이 한정 해석되는 것은 아니며, 도 4에 도시된 방법의 각 단계는 경우에 따라 도면에 제시된 바와 그 순서를 달리하여 수행될 수 있음은 물론이다. 또한, 도 1 내지 3과 중복되는 바에 대해서는 설명이 생략될 수 있다.

[0035] 우선, 대역 조합 추출부(110)가 가입자 단말(30)에 의해 지원되는 지원 대역 조합을 추출할 수 있다(S110). 전술한 바와 같이, 기지국(20)과의 데이터 통신에 이용될 수 있는 주파수 대역이 복수 개 존재한다 하더라도, 가입자 단말(30)이 동시에 이용 가능한 대역의 수의 최대값인 최대 집성 가능 대역의 수를 초과하는 개수의 대역을 동시에 이용할 수는 없다. 따라서, 지원 대역 조합이 최대로 포함할 수 있는 대역의 수는 상기 최대 집성 가능 대역의 수가 될 것이다.

[0036] 기본적으로 대역 조합 추출부(110)는 가입자 단말(30)에 의해 지원되는 모든 대역 조합을 지원 대역 조합으로서 추출할 수 있겠지만, 경우에 따라서는 상기 지원되는 모든 대역 조합 중 일부 조합만을 지원 대역 조합으로서 추출할 수 있다. 예컨대, 대역 조합 중에서는 오로지 하나의 주파수 대역만을 포함하는 것이 있을 수 있는데, 이러한 대역 조합을 선택하면 반송파 집성 기술의 이점을 누릴 수 없다. 이에 따라 대역 조합 추출부(110)는, 포함하고 있는 대역의 수와 가입자 단말(30)의 최대 집성 가능 대역의 수 간의 차이가 기 정해진 임계 차이 이하인 대역 조합만을 지원 대역 조합으로서 추출할 수 있다.

[0037] 예컨대, 가입자 단말(30)의 최대 집성 가능 대역의 수가 3이고, 기 정해진 임계 차이가 1이라 하면, 대역 조합 추출부(110)는 가입자 단말(30)에 의해 지원되는 전체 대역 조합 중에서 포함하고 있는 대역의 수가 3개 혹은 2

개인 대역 조합만을 지원 대역 조합으로 추출하고, 포함하고 있는 대역의 수가 1개인 대역 조합은 버릴 수 있다. 다른 예로서, 임계 차이를 0으로 설정하여 최대 집성 가능 대역의 수만큼의 대역을 포함하는 대역 조합만을 지원 대역 조합으로 추출함으로써 반송파 집성의 이점을 극대화시키는 것도 가능할 것이다.

[0038] 이하에서는 설명의 편의를 위해, 기지국(20)과의 통신을 위해 제공된 주파수 대역이 제 1 내지 제 5 대역으로 총 5개 존재하고, 가입자 단말(30)의 최대 집성 가능 대역의 수가 3, 임계 차이가 0으로 각각 설정된 상황을 가정하도록 한다. 또한, 가입자 단말(30)에 의해 지원되는 대역 조합 중 3개의 주파수 대역을 포함하는 대역 조합은 (B1, B2, B3), (B1, B2, B4), (B1, B2, B5), (B1, B3, B4), (B1, B3, B5)의 5개가 있다고 가정하도록 한다. 여기서, B1, B2, B3, B4 및 B5는 각각 제 1, 제 2, 제 3, 제 4, 및 제 5 대역을 나타내는 기호이다.

[0039] 위와 같은 상황에서, 대역 조합 추출부(110)는 가입자 단말(30)이 2개 이하의 주파수 대역을 포함하는 대역 조합을 지원한다 하더라도, 0으로 설정된 임계 차이에 기초하여 이들 2개 이하의 주파수 대역을 포함하는 대역 조합은 지원 대역 조합에서 제외할 수 있다. 이에 따라, 지원 대역 조합은 각기 3개의 주파수 대역을 포함하는 상기 5개의 대역 조합으로 확정될 수 있다.

[0040] 다음으로, 실효 부하 연산부(120)가 기지국(20)과의 통신에 이용될 수 있는 모든 주파수 대역 각각의 실효 부하의 값을 산출할 수 있다(S120). 각 대역은 그 대역폭이 모두 같지 않을 수 있으며, 각 대역의 데이터 전송 능력은 대역폭에 비례하게 된다. 이와 같은 데이터 전송 능력에 대한 고려 없이 단순히 총 이용 단말의 수만을 고려하여 각 대역의 부하의 값을 산출할 경우 각 대역이 실질적으로 체감하는 부하를 정확히 구할 수 없다. 이와 같은 문제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 실시예에서는 실효 부하라는 개념을 도입하였다.

[0041] 각 대역의 실효 부하의 값은, 실효 부하를 구하고자 하는 대역의 대역폭에 반비례하고 해당 대역을 기지국(20)과의 통신을 위해 이용하는 총 단말의 수에 비례하는 값으로 정해질 수 있다. 아래에서는 가장 단순한 예로서, 현재 해당 대역을 이용하고 있는 총 단말의 수를 해당 대역의 대역폭으로 나눈 값을 실효 부하의 값으로 설정한다고 가정한다. 본 단계(S120)에서 구하는 실효 부하의 값은, 후술할 예상 실효 부하 정보와는 달리 현재의 실제 부하 정보를 나타내는 것이다.

[0042] 각 대역의 실효 부하가 산출되면, 실효 부하 연산부(120)는 상기 복수의 주파수 대역 중 실효 부하가 기 정해진 임계 부하 이상인 대역이 존재하는지를 판단할 수 있다(S130). 여기서 판단 결과가 "존재"로 판명된다면 본 단계(S130) 이후의 단계인 S140 내지 S160의 단계를 진행할 수 있으나, 이와 달리 판단 결과가 "부존재"로 판명되면 더 이상의 단계를 진행하지 않고 방법의 수행을 끝낼 수 있다. 이는 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법은 다른 주파수 대역에 비해 특정 대역에 지나치게 높은 부하가 걸리는 부하 불균형 상황을 해소하기 위한 것임을 반영한 것이다. 즉, 실효 부하가 임계 부하 이상인 대역이 존재하지 않는다면 각 대역의 부하 간에 비교적 균형이 잡혀 있다는 뜻이므로, 본 발명의 주파수 대역 선택 방법을 적용할 필요가 없다고 볼 수 있기 때문이다.

[0043] 이에 따라, 상기 판단 결과가 "부존재"로 판명되면, 추출된 지원 대역 조합 중 포함된 대역들의 대역폭의 총합이 가장 큰 값을 갖는 대역 조합, 즉 실질적인 합계 대역폭이 가장 넓은 대역 조합을 가입자 단말(30)을 위해 선택하는 간단한 추가 동작만을 수행한 후 방법의 수행을 끝낼 수 있다. 물론 전술한 바와는 달리, 각 주파수 대역의 실효 부하의 값이 어떻든 상관없이 S130 이후의 S140 내지 S160의 단계를 진행하도록 구현하는 것 역시 가능할 것이다.

[0044] 상기 판단 결과가 "존재"로 판명될 경우, 실효 부하 연산부(120)는 지원 대역 조합 각각의 예상 실효 부하 정보를 산출할 수 있다(S140). 여기서 예상 실효 부하 정보란, 특정 지원 대역 조합을 가입자 단말(30)을 위해 선택했다고 가정했을 경우의 각 주파수 대역의 실효 부하의 값을 포함하는 정보를 말함은 앞서 설명한 바와 같다.

[0045] 이하에서는 구체적인 예시를 통해 예상 실효 부하 정보를 구하는 과정에 대해 설명하도록 한다. 표 1은 상기 단계 S120을 통해 구해진, 복수의 주파수 대역 각각에 대한 실효 부하의 값들을 예시적으로 정리한 것이다. 표 1의 데이터는 총 27개의 단말이 하나 이상의 주파수 대역을 이용하여 기지국(20)에 접속되어 있는 예시적인 상황에서 산출된 것으로, 기지국(20)과 가입자 단말(30) 사이의 통신이 개시되기 전의 실제 실효 부하 정보가 된다.

표 1

[0046]

대역	대역폭(MHz)	단말 수(UE)	실효 부하(UE/BW)
B1	10	8	0.8
B2	20	10	0.5

B3	10	5	0.5
B4	20	3	0.15
B5	10	1	0.1
5대역 실효 부하 평균			0.41
5대역 실효 부하 분산			0.083

[0047] 위에서 언급한 예시와 같이, 새로이 기지국(20)과 통신하고자 하는 가입자 단말(30)의 지원 대역 조합은 (B1, B2, B3), (B1, B2, B4), (B1, B2, B5), (B1, B3, B4), (B1, B3, B5)의 총 5개라 할 때, 이들 중 단순히 총 대역폭을 최대한 크게 확보할 수 있는 대역 조합은 총 50MHz의 대역폭을 가질 수 있는 (B1, B2, B4)일 것이다. 하지만 각 대역에 존재하는 단말의 개수까지 고려한다면 총 대역폭만으로 대역 조합을 선택하는 것이 항상 좋은 것은 아님을 알 수 있다. 하지만 본 발명의 일 실시예에 따른 방법에 의하면 대역폭에 대한 단말의 수의 비율을 고려하기 때문에, 상기 단순히 대역폭만으로 선택하는 방법의 문제점을 보완할 수 있다.

[0048] 상기 표 1 과 같은 상황에서, 5개의 지원 대역 조합 중 (B1, B2, B3)을 선택했다고 가정하자. 즉, 가입자 단말(30)이 B1 내지 B3의 3개의 대역을 이용하게 되었다고 가정하는 것이다. 그러면 B1 내지 B3의 각 대역은 해당 대역을 이용하는 단말 수가 하나씩 늘어 각각 9, 11, 6이 되며, B4 및 B5는 해당 대역을 이용하는 단말 수가 각각 3, 1로 변함이 없이 유지된다.

[0049] 실효 부하는 B1, B2, B3의 경우에 있어서 각각 9/10=0.9, 11/20=0.55, 6/10=0.6으로 증가할 것이다. 이와 같은 실효 부하의 증가는 물론 해당 대역들의 이용자로서 가입자 단말(30)이 추가되었기 때문이다. 이와 달리, B4 및 B5의 실효 부하는 각각 0.15 및 0.1로 그대로 유지된다. 즉, 상기 5개의 지원 대역 조합 중 첫 번째 지원 대역 조합을 선택하였다고 가정할 경우의 각 주파수 대역의 실효 부하는 각각 0.9, 0.55, 0.6, 0.15, 0.1이 되며, 이들 실효 부하의 값을 포함하는 정보가 첫 번째 지원 대역 조합의 예상 실효 부하 정보가 된다.

[0050] 여기서, 특정 지원 대역 조합의 예상 실효 부하 정보를 구함에 있어서, B4 및 B5와 같이 해당 특정 지원 대역 조합에 포함되어 있지 않은 대역에 대해서는, 가입자 단말(30)이 이용자로서 추가된 상황에서의 실효 부하의 값을 따로 구할 필요 없이, 단계 S130에서 산출한 실제의 실효 부하의 값을 그대로 이용할 수 있다. 위에서 살펴본 바와 같이 실효 부하의 값이 그대로 유지되기 때문이다. 이와 같은 방법에 의하면 연산량 감소의 효과도 아울러 달성할 수 있다. 한편, 설명한 바와 같은 과정을 거쳐 예상 실효 부하 정보를 나머지의 두 번째 내지 다섯 번째 지원 대역 조합에 대해서도 구할 수 있다.

[0051] 그 다음으로 대역 조합 결정부(120)가 각 지원 대역 조합에 대해, 실효 부하의 값의 분산을 계산할 수 있다(S150). 예컨대, 첫 번째 지원 대역 조합인 (B1, B2, B3)에 있어서 각 주파수 대역의 실효 부하는 각각 0.9, 0.55, 0.6, 0.15, 0.1이며, 이들의 분산을 구하면 약 0.1118이 된다. 물론 두 번째 내지 다섯 번째 지원 대역 조합에 대해서도 같은 과정을 거칠 수 있다.

[0052] 마지막으로, 대역 조합 결정부(130)는 이들 중 가장 상기 분산의 값이 가장 작은 지원 대역 조합을 선택할 수 있다(S160). 상기 예에서는 세 번째 지원 대역 조합의 분산이 약 0.0918로 가장 작게 되므로, 대역 조합 결정부(130)는 가입자 단말(30)이 세 번째 지원 대역 조합인 (B1, B3, B5)에 포함된 주파수 대역인 제 1, 제 3 및 제 5 대역을 이용하여 기지국(20)과 데이터 통신을 수행하게 할 수 있다.

[0053] 지금까지 설명한 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법에 의하면, 주파수 대역별 평균 무선 자원 사용률(physical resource block usage)를 전반적으로 고르게 유지함으로써, 대역 간의 부하 균형의 효과를 달성할 수 있다. 특정 대역의 실효 부하가 지나치게 높은 경우, 해당 대역을 포함하는 지원 대역 조합을 선택하면 해당 대역의 실효 부하는 더욱 높아져 선택되지 다른 대역과의 실효 부하의 값의 차이가 더욱 벌어지게 되고, 결과적으로 각 대역의 실효 부하 값의 분산이 증가할 수 있다. 이와 같은 원리를 응용하여, 예상 실효 부하 정보에 따른 분산의 값이 가장 낮은 지원 대역 조합을 선택함으로써, 과부하가 걸리는 대역에 많은 단말이 존재할 확률을 낮추고, 상대적으로 낮은 부하가 걸린 대역에 속한 단말의 수를 증가시킴으로써, 부하 균형의 효과를 달성할 수 있다.

[0054] 아울러, 본 발명의 일 실시예에 따른 주파수 대역 선택 방법은 단말의 평균 데이터 전송 시간 단축의 효과도 달성할 수 있다. 가입자 단말(30)이 과부하를 겪고 있는 특정 대역을 포함하는 지원 대역 조합을 선택할 경우, 해당 특정 대역으로 인해 단말의 전체 전송 시간이 증가할 수 있다. 하지만 본 발명에 의하면, 과부하를 겪고 있는 대역을 회피하는 방향으로 지원 대역 조합을 선택할 수 있기 때문에, 이와 같은 문제점을 방지할 수 있다. 이에 따라 각 주파수 대역별로 자원 획득을 위해 경쟁하는 단말 수가 감소되며, 결과적으로 각 대역별로 단말이

할당 받는 자원 블록(resource block, RB)의 개수가 증가함에 따라 평균 데이터 전송 시간을 단축시킬 수 있다.

[0055] 본 발명에 첨부된 블록도의 각 블록과 흐름도의 각 단계의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수도 있다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 인코딩 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 블록도의 각 블록 또는 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방법으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 또는 흐름도 각 단계에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 블록도의 각 블록 및 흐름도의 각 단계에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

[0056] 또한, 각 블록 또는 각 단계는 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실시예들에서는 블록들 또는 단계들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들 또는 단계들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들 또는 단계들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

[0057] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 품질에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 균등한 범위 내에 있는 모든 기술사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

산업상 이용가능성

[0058] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 각 주파수 대역의 현재의 부하를 실시간으로 알아내고, 이에 기초하여 가입자 단말이 지원하는 주파수 대역의 조합 중 하나를 선택하도록 함으로써, 각 주파수 대역 간 부하 균형을 달성할 수 있으며, 이로써 궁극적으로는 각 주파수 대역을 이용하는 가입자들에게 최적의 이동통신 서비스를 제공할 수 있다.

부호의 설명

[0059] 10: 이동통신 시스템

20: 기지국

30: 가입자 단말

40: 다른 가입자 단말

100: 주파수 대역 선택 장치

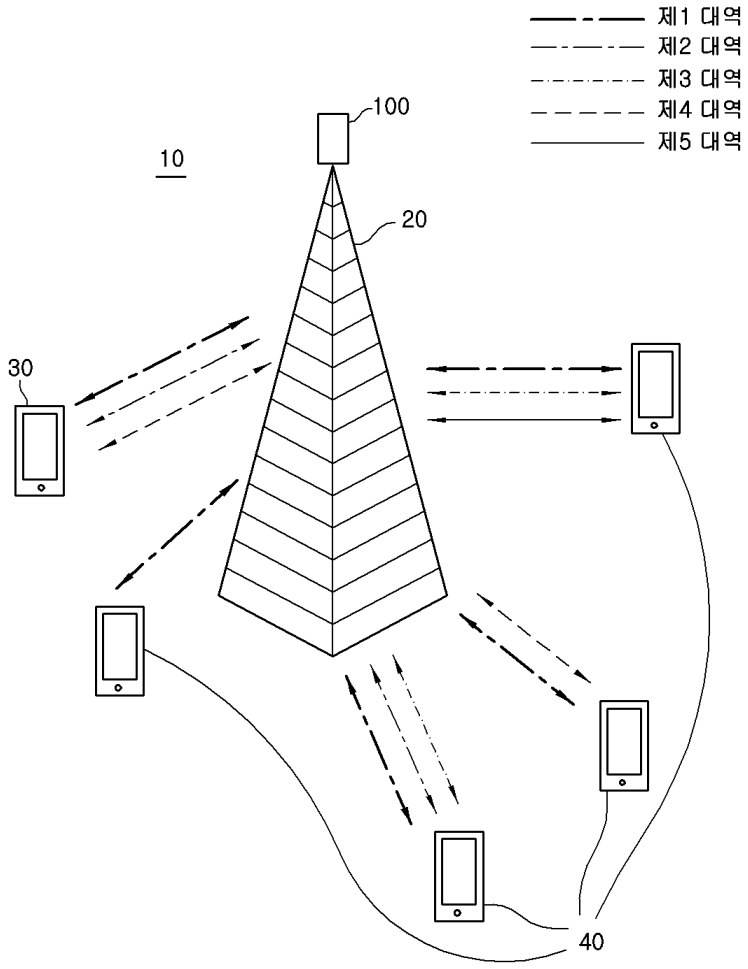
110: 대역 조합 추출부

120: 실효 부하 연산부

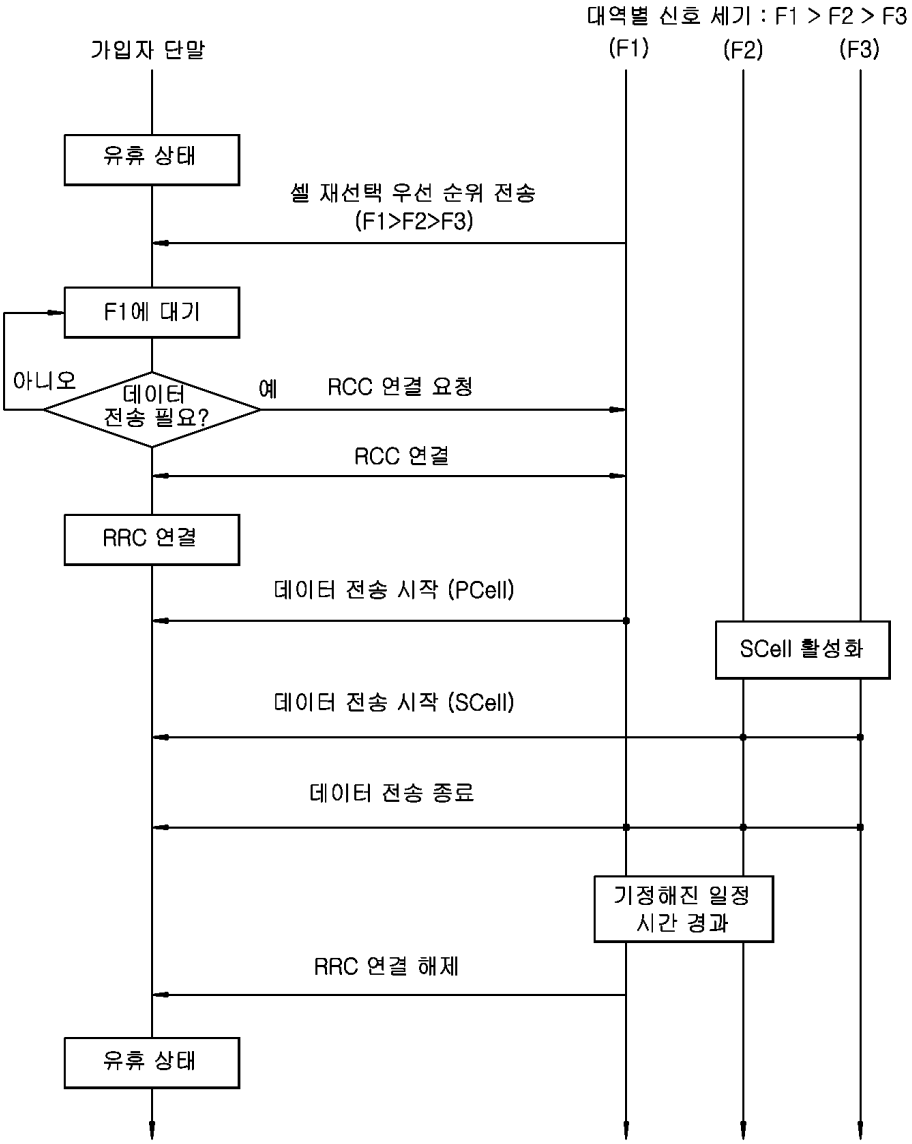
130: 대역 조합 결정부

도면

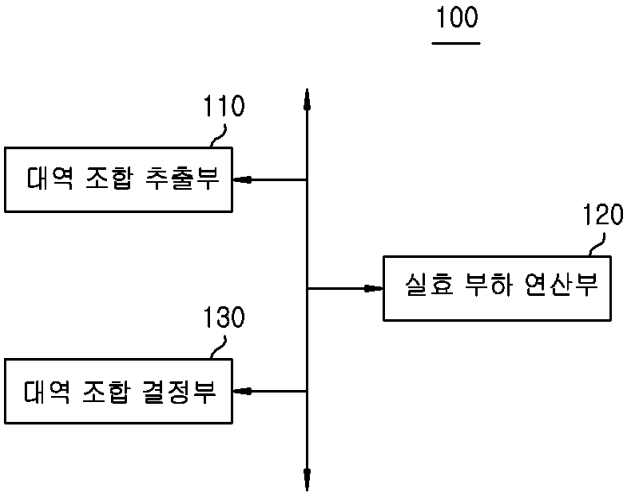
도면1



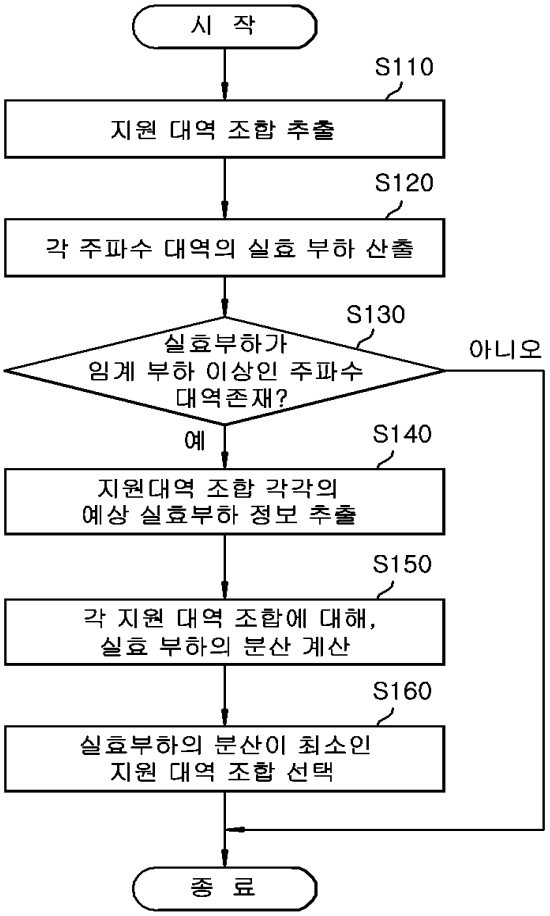
도면2


대역별 신호 세기 : F1 > F2 > F3
가입자 단말
(F1)
(F2)
(F3)
유휴 상태
셀 재선택 우선 순위 전송
(F1>F2>F3)
F1에 대기
아니오
데이터
전송 필요?
예
RCC 연결 요청
RCC 연결
RRC 연결
데이터 전송 시작 (PCell)
SCell 활성화
데이터 전송 시작 (SCell)
데이터 전송 종료
기정해진 일정
시간 경과
RRC 연결 해제
유휴 상태

도면3


100
110
대역 조합 추출부
120
실효 부하 연산부
130
대역 조합 결정부

도면4


시 작
S110
지원 대역 조합 추출
S120
각 주파수 대역의 실효 부하 산출
S130
실효부하가
임계 부하 이상인 주파수
대역존재?
아니오
예
S140
지원대역 조합 각각의
예상 실효부하 정보 추출
S150
각 지원 대역 조합에 대해,
실효 부하의 분산 계산
S160
실효부하의 분산이 최소인
지원 대역 조합 선택
종 료