

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04B 7/26 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년03월27일 10-0564075 2006년03월20일
--	-------------------------------------	--

(21) 출원번호	10-2003-0007388	(65) 공개번호	10-2003-0067539
(22) 출원일자	2003년02월06일	(43) 공개일자	2003년08월14일

(30) 우선권주장 JP-P-2002-00030043 2002년02월06일 일본(JP)

(73) 특허권자 가부시키가이샤 엔티티 도쿄모  
일본 도쿄도 치요다쿠 나가타쵸 2쵸메 11반 1고

(72) 발명자 오푸지요시아키  
일본국도쿄도,치요다쿠,나가타쵸2-11-1산노파크타워,가부시키가이샤  
엔티티도쿄모,지적재산부내

아베타사다유키  
일본국도쿄도,치요다쿠,나가타쵸2-11-1산노파크타워,가부시키가이샤  
엔티티도쿄모,지적재산부내

사와하시마모루  
일본국도쿄도,치요다쿠,나가타쵸2-11-1산노파크타워,가부시키가이샤  
엔티티도쿄모,지적재산부내

(74) 대리인 정상구  
이병호  
신현문  
이범래

심사관 : 하은주

(54) 무선 리소스 할당 방법, 무선 리소스 할당 장치, 및 이동통신 시스템

요약

지향성 안테나를 적용한 경우에 각 이동국을 향한 지향성 빔이 간섭하지 않도록 송수신처의 이동국을 선택하고, 선택한 이동국에 무선 리소스를 할당한다.

지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나(11)를 송수신 안테나에 적용함으로써, 복수의 이동국을 향한 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 기지국(10)에 있어서, 지향성 안테나의 방향 부여 정보에 기초하여 각 이동국의 위치를 추정하는 위치 추정부(19)와, 각 이동국의 수신 품질을 추정하는 수신 품질 추정부(22)와, 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도를 연산하는 송신 우선도 연산부(21)와, 각 이동국의 수신 품질, 각 이동국의 위치 및 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 형성해야 할 지향성 빔의 수 및 방향을 결정하는 결정부(16)와, 결정된 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국에 대하여 할당하는 할당 제어부(13)를 설치하였다.

대표도

도 2

색인어

지향성 안테나, 무선 리소스 할당, 이동 통신 시스템, 방향 부여

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 발명의 실시예에 따른 이동 통신 시스템의 구성도.

도 2는 무선 기지국의 구성도.

도 3은 이동국에서의 본 발명에 관련되는 구성 요소를 도시한 도면.

도 4는 무선 리소스 할당 처리의 흐름도.

도 5는 각 이동국의 수신 품질 정보의 취득과 격납에 관한 서브루틴의 흐름도.

도 6은 지향성 빔 수 및 방향의 결정에 관한 서브루틴의 흐름도.

도 7은 지향성 빔 수 및 방향의 결정에 관한 다른 서브루틴의 흐름도.

\*도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

1: 이동 통신 시스템 2: 무선 구역(zone)

10: 무선 기지국 10a: 무선 리소스 할당부

11: 어댑티브 어레이 안테나 12: 송수신부

13: 할당 제어부 14: 송신 대기 버퍼

15: 간섭 전력비 추정부 16: 안테나 패턴 및 송신 데이터

결정부

17: 패킷 QoS 검출부 18: 송신 대기 시간 감시부

19: 위치 추정부 20: 위치 정보 격납 메모리

21: 송신 우선도 연산부 22: 수신 품질 추정부

23: 수신 품질 정보 격납 메모리 30: 이동국

31: 안테나 32: 송수신부

33: 위치 측정부 34: 품질 연산부

θ: 기준 각도

## 발명의 상세한 설명

### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 리소스 할당 방법, 무선 리소스 할당 장치 및 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국이 복수의 이동국에 대하여 무선 리소스를 할당하는 무선 리소스 할당 방법, 상기 방법을 실행하는 무선 리소스 할당 장치, 및 상기 무선 리소스 할당 기능을 갖는 무선 기지국을 포함하여 구성되는 이동 통신 시스템에 관한 것이다.

종래의 이동 통신 시스템에서는 무선 기지국의 송수신 안테나로서는 옴니 빔(omni-beam)을 조사하는 안테나를 사용하고 있었기 때문에, 송신처 이동국이 셀 또는 섹터의 세력 범위 내에 존재하는 것만 알 수 있다면, 무선 기지국은 셀 내 또는 섹터 내에서의 더욱 상세한 송신처 이동국의 위치 정보를 의식할 필요는 없으며, 송수신의 스케줄링(scheduling)을 하고 있었다.

한편, 무선 기지국의 송수신 안테나로서, 지향성 안테나, 예를 들면, 어댑티브 어레이 안테나(Adaptive Array Antenna=AAA)를 적용하면, 셀 또는 섹터의 세력범위 내에 존재하는 이동국마다, 지향성이 예리한 안테나 빔을 향하게 하는 것이 가능해진다. 여기서, 복수의 이동국으로 각각 다른 지향성 빔을 향하게 하였을 때, 빔 상호 간의 간섭 전력비가 작은 경우, 결국 서로의 빔이 공간적으로 분리되어 있는 경우에는 코드 다중이나 주파수 다중을 적용하지 않고서, 각각의 지향성 빔으로 다른 이동국 앞의 패킷 데이터를 동시에 송수신하는 것이 가능해진다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나 복수의 이동국으로 각각 다른 지향성 빔을 향하게 하였을 때에, 복수의 지향성 빔이 간섭하는 경우에는 패킷 데이터에 대하여 코드 다중이나 주파수 다중 또는 시간 다중을 행할 필요가 생겨 버린다. 이 때문에, 지향성 안테나를 적용한 이동 통신 시스템에서는 각각의 이동국을 향한 지향성 빔이 간섭하지 않도록 송수신처의 이동국을 선택하고, 선택한 이동국에 무선 리소스를 할당하는 기술이 요망되고 있었다.

본 발명은 상기와 같은 지향성 안테나를 적용한 경우에 각 이동국을 향한 지향성 빔이 간섭하지 않도록 송수신처의 이동국을 선택하고, 선택한 이동국에 무선 리소스를 할당할 수 있는 무선 리소스 할당 방법, 무선 리소스 할당 장치 및 이동 통신 시스템을 제공하는 것을 목적으로 한다.

상기의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명에 따른 무선 리소스 할당 방법은 청구항 1에 기재한 바와 같이, 지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국이, 복수의 이동국에 대하여 무선 리소스를 할당하는 무선 리소스 할당 방법에 있어서, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 지향성 빔끼리의 상호의 간섭을 원하는 값 이하로 하는 복수의 지향성 빔 및 지향성 패턴을 결정하고, 각 지향성 빔의 무선 리소스에 따라서 사용자 다중 수를 결정하고, 상기 결정된 사용자 다중 수에 따라서, 각 지향성 빔에 대하여 이동국을 할당하는 것을 특징으로 한다.

또, 여기에서 이동국의 위치 정보에는 무선 기지국에 대한 이동국의 상대적인 위치 정보 이외에, 이동국에 도달하는 전파 중 1개 또는 복수의 전파의 도래 방향의 정보, 상기 전파의 전파 거리의 정보도 포함하는 것으로 한다. 또한, 무선 리소스에는 지향성 빔이나, 데이터 송신에 있어서의 다중화의 대상이 되는 주파수 및 부호를 포함하는 것으로 한다. 또한, 지향성 안테나로서는 적응적으로 지향성을 바꾸는 스마트 안테나, 예를 들면, 어댑티브 어레이 안테나 등을 들 수 있다.

종래에는 각 이동국의 위치를 의식하지 않고서, 각 이동국의 수신 품질 정보와 패킷의 송신 우선도에 기초하여 무선 리소스를 할당하고 있는 바, 본 발명에서는 각 이동국의 위치 정보도 더하여, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도의 3종류의 정보에 기초하여, 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국에 대하여 할당하기 때문에, 각각의 이동국을 향한 빔끼리의 간섭이 발생하지 않도록 송수신처 이동국을 선택할 수 있고, 상기 이동국에 무선 리소스를 할당함으로써, 무선 리소스의 사용 효율을 향상시키고, 회선 용량의 증대를 실현할 수 있다.

이때, 본 발명에서는 청구항 2에 기재한 바와 같이, 복수의 이동국으로의 복수의 지향성 빔의 할당 후에, 상기 복수의 이동국을 향하여 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 것을 특징으로 한다. 즉, 복수의 이동국을 향한 데이터 송신은 동시에 병행하여 행해진다.

또한, 본 발명에서는 청구항 3에 기재한 바와 같이, 복수의 지향성 빔의 송신에 있어서 사용되는 무선 리소스를 할당할 때, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 상기 복수의 지향성 빔에 대하여 할당하는 이동국을 선정하는 것을 특징으로 한다. 즉, 본 발명에서는 상호의 간섭이 없도록 복수의 지향성 빔을 할당한 경우, 어떤 빔 방향으로 복수의 이동국이 존재할 때에는 상기 빔에 대하여 할당하는 이동국을, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 선정할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 이동국의 수신 품질 정보로서는, 간섭 전력에 대한 희망과 신호 전력의 비(CIR), 및 간섭 전력에 있어서의 다른 기지국의 송신 신호에 의한 간섭 전력의 비율을 채용할 수 있다. 또, 여기에서 간섭 전력은 간섭 신호의 전력을 의미하고, 이 간섭 신호에는 잡음도 포함하는 것으로 한다. 상기 중, 특히, 간섭 전력에 있어서의 다른 기지국의 송신 신호에 의한 간섭 전력의 비율을 고려함으로써, 그 이동국이 존재하는 방향에 다른 기지국이 지향성 빔을 향하여 통신하고 있는지의 여부를 추정할 수 있다. 이 때문에, 다른 기지국이 지향성 빔을 향하고 있다고 추정할 수 있는 방향에 존재하는 이동국과의 통신은, 다른 기지국의 통신으로의 간섭을 억제하기 위해서 기다리는 것이 바람직하다.

또한, 상기 CIR 대신에, 신호 전력대 간섭 전력비(SIR), 즉, 희망과도 간섭신호도 포함한 신호 전력을 간섭 전력으로 나눈 값, 또는, 신호 전력대 잡음 전력비(SN비나 SNR)를 채용하여도 좋다.

또한, 이동국의 수신 품질 정보로서는 청구항 4에 기재한 바와 같이, 기지국으로부터 송신되는 소정의 기준 신호에 관한 이동국으로부터의 수신 품질에 기초하여, 지향성 빔을 사용하여 통신한 경우에 추정되는 상기 이동국으로부터의 수신 품질을 채용할 수 있다.

여기서, 소정의 기준 신호(예를 들면, 파일럿 신호 등의 제어 신호)는 통상 옴니 빔에 의해서 기지국으로부터 송신되고 있지만, 이러한 고정 빔을 사용하여 통신한 경우의 수신 품질, 및 지향성 빔을 향하여 통신한 경우의 수신 품질은 통상적으로 다르다. 따라서, 파일럿 신호와 같은 옴니 빔에 의해서 기지국으로부터 송신되고 있는 신호의 수신 품질을 각 이동국의 수신 품질로서 사용하는 경우, 지향성 빔을 사용한 경우에 예상되는 수신 품질로 환산할 필요가 있다. 이 환산을 할 때에는 이동국과 무선 기지국의 위치 관계에 의해서, ① 복수인 패스의 도래 각도 넓이가 다른 등의 요인 때문에, ② 이동국과의 거리에 따른 송신 전력 제어를 위해, 지향성 빔을 사용하는 것에 의한 이득이 각 이동국에서 다르므로, 이것을 고려한다.

또한, 본 발명에서는 이동국의 위치 정보로서는, 상기 이동국으로부터 송신되는 신호의 도래 방향의 정보, 또는 상기 도래 방향에 의해서 추정한 상기 이동국의 위치 정보를 채용할 수 있다. 여기서, 무선 기지국에서 이동국의 위치를 추정하는 경우, 이동국의 위치는 무선 기지국으로부터 본 방향과 거리에 의해서 표현할 수 있다. 이 중 이동국의 방향을 추정하는 방법으로서서는 어레이를 구성하는 각 안테나 소자로 수신되는 신호의 위상차로부터 추정하는 방법이 생각된다. 지물(地物)과의 반사 등에 의해 복수의 패스가 다른 방향으로부터 도래하는 것이 있지만, 이러한 경우에는 패스마다 도래 방향을 추정하는 것이 바람직하다. 한편, 이동국의 거리를 추정하는 방법으로서서는 이동국의 신호 송신 전력이 시그널링 등에 의해서 이미 알고 있는 경우에는 상기 이동국으로부터의 수신 전력을 측정함으로써, 무선 기지국으로부터의 거리를 어느 정도 추정할 수 있다.

또한, 이동국의 위치 정보로서는 청구항 4에 기재한 바와 같이, 상기 이동국이 위치 측정 수단(예를 들면, GPS 장치 등)을 구비하고 있는 경우에는 상기 이동국으로부터 통지되는 위치 측정 정보를 기초로 취득한 위치 정보를 채용할 수 있다.

또한, 본 발명에서는 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도로서는 청구항 6에 기재한 바와 같이, 패킷의 요구 통신 품질(소위 QoS(Quality of Services))에 의해서 정해지는 허용 지연, 최대 재전송 회수, 원하는 전송 속도, 송신처 이동국의 수신 품질 정보, 및 기지국에서의 송신 대기 시간에 기초하여 설정되는 지표를 채용할 수 있다. 또한, 핸드오버하여 다른 셀로부터 이동해 온 이동국 앞의 패킷인지의 여부를 고려하여도 좋다.

그런데 본 발명에서는 청구항 7에 기재한 바와 같이, 복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서, 미리 고정적으로 설정된 복수의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국의 조합을 선정할 수 있다.

이때, 어떤 지향성 빔의 방향에 복수의 이동국이 존재하는 경우, 청구항 8에 기재한 바와 같이, 각 이동국의 수신 품질 정보, 또는 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 송신 우선도의 양쪽 또는 한쪽에 기초하여, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국을 선정할 수 있다. 즉, 상기 존재하는 복수의 이동국 중, 수신 품질이 가장 높은 이동국을, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국으로서 선정하여도 좋고, 패킷 데이터의 송신 우선도가 가장 높은 이동국을, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국으로서 선정하여도 좋다. 또한, 수신 품질과 패킷 데이터의 송신 우선도의 양자를 종합적으로 판단하여 이동국을 선정하여도 좋다.

또한, 본 발명에서는 청구항 9에 기재한 바와 같이, 복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서, 서로의 간섭 전력비가 원하는 값 이하가 되는 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 방향에 존재하는 이동국의 조합을 선정할 수 있다.

이때, 선정 대상이 될 수 있는 이동국의 조합이 복수 존재하는 경우에는 청구항 10에 기재한 바와 같이 동시에 송신할 수 있는 이동국의 수가 가장 많아지는 이동국의 조합을 우선하여, 이동국의 조합을 선정하여도 좋고, 청구항 11에 기재한 바와 같이 각 조합에 포함되는 이동국의 수신 상태가 종합적으로 가장 양호하게 되는 이동국의 조합을 우선하여, 이동국의 조합을 선정하여도 좋고, 청구항 12에 기재한 바와 같이 각 조합에 포함되는 이동국 앞의 패킷 데이터에 관한 송신 우선도가 종합적으로 가장 높은 이동국의 조합을 우선하여, 이동국의 조합을 선정하여도 좋다. 또한, 상기 3개 중 2개 이상을 조합하여 종합적으로 평가하여, 이동국의 조합을 선정하여도 좋다.

더욱이, 본 발명에서는 청구항 13에 기재한 바와 같이, 이동국의 조합의 선정에 있어서, 최초에 단일의 이동국을 선정한 후에, 상기 단일의 이동국을 향한 지향성 빔과의 간섭 전력비가 규정치 이하가 되도록 형성이 가능한 1개 이상의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국을, 다른 이동국으로서 선정할 수 있다. 즉, 복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서, 각 이동국의 수신 상태 또는 송신되는 패킷 데이터의 송신 우선도에 기초하여 단일의 이동국을 선정하고, 상기 단일의 이동국을 향한 지향성 빔과의 간섭 전력비가 규정치 이하가 되도록 형성이 가능한 1개 이상의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국을 선정하여도 좋다.

여기서, 최초에 선정하는 단일의 이동국으로서, 수신 상태가 가장 양호한 이동국을 선정할 수 있고, 송신되는 패킷 데이터의 송신 우선도가 가장 높은 이동국을 선정할 수도 있다.

그런데 본 발명에서는 청구항 14에 기재한 바와 같이, 형성되는 지향성 빔이 향하는 방향 중, 어떤 동일한 방향에 복수의 이동국이 존재하는 경우가 발생할 수 있다. 이러한 경우, 상기 복수의 이동국을 향한 패킷 데이터를 부호 다중 또는 주파수 다중하여 동시에 송신하여도 좋고, 부호 다중 또는 주파수 다중에 의해, 동일한 방향에 존재하는 복수의 이동국에 대하여 패킷 데이터의 동시 송신을 실현할 수 있다.

또한, 청구항 15에 기재한 바와 같이, 서로의 간섭 전력비가 원하는 값 이하가 되는 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 방향에 존재하는 이동국의 조합이 존재하지 않는 경우도 발생할 수 있다. 이러한 경우에는 단일의 지향성 빔에 의해서 단일의 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하거나, 또는 단일 또는 복수의 지향성 빔으로 부호 다중 또는 주파수 다중을 행하여 복수 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 것이 바람직하다. 즉, 복수의 지향성 빔의 동시 송신은 행하지 않고서, 단일의 지향성 빔에 의해서 단일의 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하여도 좋다. 또한, 패킷 데이터의 부호 다중 또는 주파수 다중을 사용함으로써, 즉, 단일 또는 복수의 지향성 빔으로 부호 다중 또는 주파수 다중을 행함으로써, 복수 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하여도 좋다.

그런데 본 발명에 따른 무선 리소스 할당 방법은 이하의 무선 리소스 할당 장치에 따른 발명 및 이동 통신 시스템에 따른 발명으로서 기술할 수도 있다.

즉, 본 발명에 따른 무선 리소스 할당 장치는 청구항 16에 기재한 바와 같이, 지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국에 설치된 무선 리소스 할당 장치로서, 상기 무선 기지국에서 송수신을 행하고자 하는 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국에 대하여 할당하는 할당 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 할당 수단은 상기 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 형성해야 할 지향성 빔의 수 및 방향을 결정하는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 리소스 할당 장치는 청구항 17에 기재한 바와 같이, 상기 지향성 안테나의 방향 부여 정보에 기초하여, 상기 각 이동국의 위치를 추정하는 위치 추정 수단과, 추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 리소스 할당 장치는 청구항 18에 기재한 바와 같이, 각 이동국으로부터 통지된 상기 각 이동국의 위치 정보를 수신하는 위치 정보 수신 수단과, 수신에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 리소스 할당 장치는 청구항 19에 기재한 바와 같이, 상기 기지국에서 복수의 지향성 빔을 형성하는 것을 상정한 경우에 각 빔에 대한 다른 빔에 의한 간섭 전력비를 연산하는 간섭 전력비 연산 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 리소스 할당 장치는 청구항 20에 기재한 바와 같이, 상기 기지국으로부터의 기준 신호에 관한 각 이동국으로부터의 수신 품질의 정보를 상기 각 이동국으로부터 수신하는 품질 정보 수신 수단과, 수신에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 수신 품질의 정보에 기초하여, 각 이동국이 상기 각 이동국을 향하게 된 지향성 빔을 사용하여 송수신을 행한 경우의 상기 각 이동국의 수신 품질을 추정하는 품질 추정 수단과, 추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 수신 품질 정보를 격납하는 품질 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또, 여기에서 각 이동국의 수신 품질로서는, 상기 각 이동국에서의 희망파 전력과 간섭 전력의 전력비를 채용하는 것이 바람직하다.

또한, 무선 리소스 할당 장치는 청구항 21에 기재한 바와 같이, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 통신 품질에 의한 요구 조건, 및 각 패킷 데이터의 송신 대기 시간의 적어도 1개에 기초하여, 각 이동국의 송신 우선도를 연산하는 송신 우선도 연산 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

즉, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템은 청구항 22에 기재한 바와 같이, 지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국과, 상기 무선 기지국의 구역 내에 있는 복수의 이동국을 포함하여 구성된 이동 통신 시스템에 있어서, 상기 무선 기지국이, 상기 무선 기지국에서 송수신을 행하고자 하는 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국에 대하여 할당하는 할당 수단을 구비하는 것을 특징으로 한다.

이 할당 수단은 상기 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 형성해야 할 지향성 빔의 수 및 방향을 결정하는 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템에서는 청구항 23에 기재한 바와 같이, 상기 무선 기지국이, 상기 지향성 안테나의 방향 부여 정보에 기초하여, 상기 각 이동국의 위치를 추정하는 위치 추정 수단과, 추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템에서는 청구항 24에 기재한 바와 같이, 1개 이상의 이동국이, 상기 이동국의 위치를 측정하는 위치 측정 수단과, 측정으로 얻어진 상기 이동국의 위치 정보를 상기 무선 기지국에 통지하는 위치 정보통지 수단을 구비하고, 상기 무선 기지국이, 상기 이동국에서 통지된 상기 이동국의 위치 정보를 수신하는 위치 정보 수신 수단과, 수신에 의해 얻어진 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템에서는 청구항 25에 기재한 바와 같이, 상기 무선 기지국이, 상기 무선 기지국에서 복수의 지향성 빔을 형성하는 것을 상정한 경우에 각 빔에 대한 다른 빔에 의한 간섭 전력비를 연산하는 간섭 전력비 연산 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템에서는 청구항 26에 기재한 바와 같이, 1개 이상의 이동국이, 상기 무선 기지국으로부터의 기준 신호의 상기 이동국으로부터의 수신 품질을 연산하는 품질 연산 수단과, 연산으로 얻어진 수신 품질의 정보를 상기 무선 기지국에 통지하는 품질 정보 통지 수단을 구비하고, 상기 무선 기지국이, 상기 이동국으로부터의 수신 품질의 정보를 수신하는 품질 정보 수신 수단과, 수신에 의해 얻어진 이동국의 수신 품질의 정보에 기초하여, 상기 이동국이 상기

이동국을 향하게 된 지향성 빔을 사용하여 송수신을 행한 경우의 상기 이동국의 수신 품질을 추정하는 품질 추정 수단과, 추정에 의해 얻어진 이동국의 수신 품질 정보를 격납하는 품질 정보 격납 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

또, 여기에서 이동국의 수신 품질로서는, 상기 이동국에서의 희망파 전력과 간섭 전력과의 전력비를 채용하는 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 이동 통신 시스템에서는 청구항 27에 기재한 바와 같이, 상기 무선 기지국이, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 통신 품질에 의한 요구 조건, 및 각 패킷 데이터의 송신 대기 시간의 적어도 1개에 기초하여, 각 이동국의 송신 우선도를 연산하는 송신 우선도 연산 수단을 더 구비한 구성으로 하는 것이 바람직하다.

### 발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 실시예에 관해서 도면을 사용하여 설명한다. 본 실시예에서는 하강 링크의 고속 패킷 전송 서비스를 상정한다. 또한, 파일럿 신호는 옴니 빔에 의해서 송신되고 있는 것을 전제로 한다.

#### [이동 통신 시스템의 구성]

도 1에는 본 실시예의 이동 통신 시스템(1)의 구성을 도시한다. 이 도 1에 도시하는 바와 같이 이동 통신 시스템(1)은 무선 기지국(10), 및 상기 무선 기지국(10)의 무선 구역(2)에 있는 복수의 이동국(30)을 포함하여 구성되어 있다.

도 2에는 무선 기지국(10)의 장치 구성 예를 도시한다. 이 도 2에 도시하는 바와 같이 무선 기지국(10)은 지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나로서의 어댑티브 어레이 안테나(이하 「어레이 안테나」라고 생략한다)(11), 패킷 데이터의 송수신을 행하는 송수신부(12), 및 후술의 무선 리소스 할당 처리를 행하는 무선 리소스 할당부(10a)를 포함하여 구성되어 있다. 무선 기지국(10)에서는 복수의 어레이 안테나(11)를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능하게 되고 있다. 또, 어레이 안테나 대신에, 적응적으로 지향성을 바꾸는 다른 스마트 안테나 등을 채용하여도 좋다.

무선 리소스 할당부(10a)는 각 이동국(30)(도 1)의 위치(무선 기지국(10)에 대한 상대적인 위치 이외에, 이동국(30)에 도달하는 전파 중 1개 또는 복수의 전파의 도래 방향, 및 상기 전파의 전파 거리도 포함한다)를 추정하는 위치 추정부(19), 추정된 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 메모리(20), 각 이동국으로부터 통지되는 파일럿 신호의 수신 품질에 기초하여 지향성 빔을 사용한 경우의 수신 품질을 추정하는 수신 품질 추정부(22), 추정된 수신 품질 정보를 격납하는 수신 품질 정보 격납 메모리(23), 패킷 데이터의 통신 품질(QoS), 송신 대기 시간 및 각 이동국의 수신 품질 정보에 기초하여 각 이동국의 송신 우선도를 결정하는 송신 우선도 연산부(21), 각 이동국의 송신 우선도 및 위치 정보를 평가하여 지향성 빔의 수와 방향 및 각 지향성 빔으로 송신하는 패킷 데이터를 결정하는 안테나 패턴 및 송신 데이터 결정부(16), 복수 빔 상호의 간섭 전력비를 추정하는 간섭 전력비 추정부(15), 송신 대기 상태에 있는 패킷 데이터를 일시 기억하는 송신 대기 버퍼(14), 송신 대기 버퍼(14)내의 패킷 데이터의 헤더로부터 QoS 정보를 검출하는 패킷 QoS 검출부(17), 각 패킷 데이터마다의 송신 대기 시간(송신 대기 버퍼(14)에 도착하고 나서의 경과 시간)을 감시하는 송신 대기 시간 감시부(18), 및 안테나 웨이트의 생성, 에러 정정 부호의 부가 및 변조 등을 행함과 동시에 무선 리소스 할당부(10a)의 각 부의 동작 감시나 제어를 행하는 할당 제어부(13)를 포함하여 구성되어 있다.

송수신부(12)는 송신 신호의 중첩, 수신 신호의 분리, 송수신 신호의 증폭 등의 처리를 행한다. 또한, 무선 기지국(10)에는 도 2에 도시하는 구성 요소 이외에도, 통상 기지국 장치를 구성하는 데 필요한 구성 요소는 모두 포함되어 있는 것으로 한다.

도 3에는 이동국(30)에 있어서의 본 발명에 관련되는 구성 요소를 도시한다. 도 3에 도시하는 바와 같이 이동국(30)은 GPS 장치를 내장하여 상기 이동국(30)의 위치를 측정하는 위치 측정부(33), 무선 기지국(10)으로부터의 파일럿 신호의 상기 이동국(30)에 있어서의 수신 품질을 연산하는 품질 연산부(34), 및 안테나(31)를 구비하고, 패킷 데이터를 송수신함과 동시에 상기 이동국(30)의 위치 정보 및 기준 신호의 수신 품질 정보를 무선 기지국(10)으로 송신하는 송수신부(32)를 포함해서 구성되어 있다.

#### [무선 리소스 할당 처리]

다음에, 본 실시예의 작용으로서, 무선 기지국(10)에 있어서의 무선 리소스 할당 처리에 관해서 설명한다. 도 4에는 상기 무선 리소스 할당 처리의 흐름도를 도시한다.

최초에, 도 4의 스텝(S41)에 있어서, 무선 기지국(10)에서는 이동국(30)이 통신 개시 요구를 한 시점에서 미리 상기 이동국(30)의 위치 정보를 취득하여 위치 정보 격납 메모리(20)에 격납한다.

이때 이동국(30)이 도 3의 위치 측정부(33)를 구비하고 있는 경우에는 이동국(30)이 측정에서 얻어진 위치 정보를 상승 제어 정보로서 무선 기지국(10)에 통지하여도 좋다. 한편, 위치 측정부(33)를 구비하고 있지 않은 이동국(30)의 경우에는 무선 기지국(10)의 위치 추정부(19)가, 상기 이동국(30)으로부터 송신된 신호의 도래 방향 및 수신 전력으로부터 상기 이동국(30)의 위치 정보를 추정하여도 좋다. 또한, 무선 기지국(10)은 각 이동국(30)의 위치 정보를, 각 이동국(30)의 이동 속도 등에 따른 적당한 주기로 갱신하는 것으로 한다.

다음의 스텝(S42)에서는 각 이동국(30)의 수신 품질 정보의 취득과 격납 처리가 행해진다. 이 처리에서는 도 5에 도시하는 바와 같이 우선, 송신 대기 버퍼(14)로써 송신 대기로 되어 있는 모든 패킷(송신 대기 패킷)의 송신처의 이동국(30)으로부터, 대상으로 하는 하나의 이동국(30)을 설정하고(S51), 그 대상의 이동국(30)이 통신 중인지의 여부를 판단한다(S52). 대상의 이동국(30)이 통신 중이면, 상기 이동국(30)에 있어서의 통신 시의 수신 품질 정보, 예를 들면 통신중 채널에 있어서의 간섭 전력에 대한 희망과 신호 전력의 비(수신 CIR)를 취득하고(S53), 취득한 수신 품질 정보를 수신 품질 정보 격납 메모리(23)에 격납한다(S57). 또한, 상기 수신 CIR 대신에, 신호 전력대 간섭 전력비(SIR), 즉, 희망과도 간섭 신호도 포함한 신호 전력을 간섭 전력으로 나눈 값이나, 신호 전력대 잡음 전력비(SN비나 SNR)를 채용하여도 좋다.

한편, 대상의 이동국(30)이 통신 중이 아니면, 상기 이동국(30)에 있어서의 파일럿 신호의 수신 품질 정보, 예를 들면 파일럿 채널의 수신 CIR를 취득하고(S54), 상기 이동국(30)의 위치 정보에 기초하여 지향성 빔을 향하였을 때의 이득을 추정한다(S55). 그리고 수신 품질 정보에 대하여 상기의 이득을 보정하여(S56), 보정 후의 수신 품질 정보를 수신 품질 정보 격납 메모리(23)에 격납한다(S57).

이상과 같은 S51 내지 S57의 처리를 각 이동국(30)에 대하여 실행함으로써, 각 이동국(30)의 수신 품질 정보의 취득과 격납을 행한다. 그리고 송신 대기 패킷의 송신처의 모든 이동국(30)에 관해서 처리가 완료되면(S58에서 부정 판단), 도 5의 처리를 종료하고, 도 4의 스텝(S43)으로 되돌아간다. 또, 상기 이외에도, 통신중인지의 여부에 관계없이 파일럿 신호의 수신 CIR에 기초하여 통신 품질 정보를 결정하여도 좋다.

도 5의 처리에 의해, 통신 중의 이동국(30)은 지향성 빔이 자신에게 향하고 있기 때문에 수신 CIR이 작아지고, 지향성 빔이 향하고 있지 않은 방향의(통신하고 있지 않다) 이동국(30)은 수신 CIR이 커지기 때문에, 이동국(30) 간의 무선 채널 할당 시의 기술기가 억제되는 효과를 기대할 수 있다. 단, 이 경우, 파일럿 신호의 수신 CIR이 좋았다고 해도 실제로 통신한 경우에 수신 품질이 좋아진다고는 한정하지 않기 때문에, 가능하면 각 이동국(30)의 자기(自) 셀의 지향성 빔에 의한 간섭을 현재의 빔의 형상과 각 이동국(30)의 위치 정보 등으로부터 추정하여, 이것을 빼는 것에 의해 실제의 통신 환경에 의한 수신 품질을 상정하여 비교할 수 있다.

도 4로 되돌아가 다음의 스텝(S43)에서는 송신 우선도 연산부(21)가, 송신 대기 패킷의 송신처의 각 이동국(30)에 대하여, 어떤 이동국(30)에 우선하여 무선 리소스를 할당하는지를 나타내는 지표로서의 송신 우선도를 연산한다. 여기서는 각 패킷의 QoS에 의한 요구 조건, 송신처 이동국(30)의 수신 품질 정보, 송신 대기 시간을 고려하여 종합적으로 결정한다. 그리고 스텝(S44)에서는 접속 중의 전체 이동국(30)의 송신 우선도의 순위를 매긴다(ranking).

다음의 스텝(S45)에서는 안테나 패턴 및 송신 데이터 결정부에 의해, 지향성 빔 수 및 방향의 결정 처리(도 6)가 실행된다. 이 처리에서는 우선, S44에서 얻어진 순위에 따라서 송신 우선도가 가장 높은 이동국(30)의 방향에 지향성 빔의 형성을 결정한다(S61). 다음에, 이 빔을 기준으로 하여, 새로운 빔과의 간섭 전력비가 원하는 값 이하가 되는 범위(예를 들면 기준 빔의 방향으로부터의 각도가, 실험 등으로 미리 구해진 기준 각도  $\theta$  이상( $\theta$ 는 서로의 간섭 전력이 원하는 값 이하가 되는 최소의 각도))가 되는 방향으로 이동국(30)이 존재하는지의 여부를 판단한다(S62). 만약, 해당하는 이동국(30)이 존재하면, 기준의 빔과의 방향 차가 최소가 되는 이동국(30)을 향하여 지향성 빔을 추가한다(S63). 그리고 새롭게 더한 지향성 빔을 새로운 기준으로, S62의 판단을 행하고, S62, S63을 반복한다. 또, 지향성 빔의 형성이 가능한지 여부의 판단은 간섭 전력비 추정부(15)에 의해서 지향성 빔을 형성한 경우의 각 빔의 간섭 전력비를 추정하고, 얻어진 간섭 전력비가 원하는 값을 밑도는 경우에 형성 가능한 것으로 한다.

그리고 S62에서, 해당하는 이동국(30)이 존재하지 않는, 즉, 지향성 빔의 형성이 불가능하게 되었다고 판단되면(S62에서 부정 판단), 도 6의 처리를 종료하고, 도 4의 스텝(S46)으로 되돌아간다. 이때, 지향성 빔끼리의 상호의 간섭을 원하는 값 이하로 억제하는 것이 가능한 지향성 빔의 수와 방향이 결정되어 있다.

도 4로 되돌아가 다음의 스텝(S46)에서는 결정된 각 지향성 빔에 대하여, 그 방향에 존재하는 이동국(30)의 수, 및 부호 리소스, 송신 전력, 주파수 등의 무선 리소스의 여유에 따라서, 사용자 다중 수를 결정하고, 스텝(S47)에서는 각 지향성 빔에 대한 사용자 다중 수에 따라서, 각 지향성 빔에 대하여 이동국(30)을 할당한다. 이로써, 어떤 동일한 방향으로 복수의 이동국(30)이 존재하는 경우라도, 상기 복수의 이동국(30)을 향한 패킷 데이터를 부호 다중 또는 주파수 다중함으로써, 상기 복수의 이동국(30)으로의 패킷 데이터의 동시 송신을 실현할 수 있다.

여기에서 사용자 할당(즉, 각 지향성 빔으로의 이동국(30)의 할당)에 있어서, 선정 대상이 될 수 있는 이동국(30)의 조합이 복수 존재하는 경우에는 동시에 송신할 수 있는 이동국(30)의 수가 가장 많아지는 이동국(30)의 조합을 우선하여, 이동국(30)의 조합을 선정하여도 좋고, 각 조합에 포함되는 이동국(30)의 수신 상태가 종합적으로 가장 양호하게 되는 이동국(30)의 조합을 우선하여, 이동국(30)의 조합을 선정하여도 좋다. 또한, 각 조합에 포함되는 이동국(30) 앞의 패킷 데이터에 관한 송신 우선도가 종합적으로 가장 높은 이동국(30)의 조합을 우선하여, 이동국(30)의 조합을 선정하여도 좋다. 더욱이, 상기 3개 중 2개 이상을 조합하여 종합적으로 평가하고, 이동국(30)의 조합을 선정하여도 좋다.

이상과 같이, 형성하는 지향성 빔의 수 및 방향, 및 각각의 지향성 빔을 사용하여 송신해야 할 이동국(30)(즉, 송신되는 패킷 데이터)이, 모두 결정되었다면, S48에 있어서, 안테나 웨이트의 생성, 에러 정정 부호의 부가, 변조 등을 행하여 패킷 데이터를 송신한다.

이상의 무선 리소스 할당 처리에 의해, 종래는 각 이동국(30)의 위치를 의식하지 않고서, 각 이동국(30)의 수신 품질 정보와 패킷의 송신 우선도에 기초하여 무선 리소스를 할당하고 있는 바, 본 발명에서는 각 이동국(30)의 위치 정보도 더하여, 각 이동국(30)의 수신 품질 정보, 각 이동국(30)의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도의 3종류의 정보에 기초하여, 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국(30)에 대하여 할당하기 때문에, 각각의 이동국(30)을 향한 빔끼리의 간섭이 발생하지 않도록 송수신처 이동국(30)을 선택할 수 있고, 상기 이동국(30)에 무선 리소스를 할당함으로써, 무선 리소스의 사용 효율을 향상시키고, 회선 용량의 증대를 실현할 수 있다.

또, 본 실시예에서는 복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국(30)으로서, 미리 고정적으로 설정된 복수의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국(30)의 조합을 선정하여도 좋다.

이때, 어떤 지향성 빔의 방향으로 복수의 이동국(30)이 존재하는 경우, 각 이동국(30)의 수신 품질 정보, 또는 각 이동국(30) 전의 패킷 데이터의 송신 우선도의 양쪽 또는 한쪽에 기초하여, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국(30)을 선정할 수 있다. 즉, 상기 존재하는 복수의 이동국(30) 중, 수신 품질이 가장 높은 이동국(30)을, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국(30)으로서 선정하여도 좋고, 패킷 데이터의 송신 우선도가 가장 높은 이동국(30)을, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국(30)으로서 선정하여도 좋다. 또한, 수신 품질과 패킷 데이터의 송신 우선도의 양자를 종합적으로 판단하여 이동국(30)을 선정하여도 좋다.

#### [지향성 빔 수 및 방향의 결정에 관한 다른 처리예]

그런데 지향성 빔 수 및 방향의 결정 및 송신처 이동국(30)의 선정에 있어서는, 상기의 도 6과 같이, 우선 지향성 빔의 수 및 방향을 결정하고 나서 송신처 이동국(30)을 선정하여도 좋지만, 도 7과 같이 최초로 단일의 이동국(30)과 그 방향의 지향성 빔을 결정하고, 상기 지향성 빔을 기준으로서 다른 지향성 빔과 다른 이동국(30)을 결정해 가는 순서를 밟아도 좋다.

이 순서에 대해서 도 7에 따라 설명한다. 우선, 도 4의 S44에서 얻어진 순위에 따라서 송신 우선도의 가장 높은 이동국(30)을 대상으로서 설정하고(S71), 그 이동국(30)의 방향에 1개의 지향성 빔의 형성을 결정한다(S72). 또한, S71에서는 송신 우선도를 기준으로 하는 것에 한정되는 것은 아니며, 수신 품질이 가장 양호한 이동국(30)이라도 좋고, 또는 섹터 경계에 가장 가까운 이동국(30)이라도 좋다.

그리고 다음 우선도의 이동국(30)의 방향에 새로운 지향성 빔을, 지향성 빔 간의 간섭을 원하는 값 이하로 억제하는 조건으로 추가하는 것이 가능한지의 여부를 판단한다(S73). 가능하면, 그 이동국(30)의 방향에 지향성 빔을 추가하는 것을 결정한다(S74).

이후, 송신 우선도가 높은 이동국(30)으로부터 순차로 1개씩, 스텝(S73, S74)의 처리를 실행해 간다. 그리고 대상의 전체 이동국(30)에 대하여 처리를 끝내면 (S75에서 부정 판단), 도 7의 처리를 종료한다.

이 도 7의 처리에 의해서도, 지향성 빔 간의 간섭을 원하는 값 이하로 억제하는 것이 가능한 지향성 빔의 수와 방향을 적절하게 결정할 수 있다. 또, 스텝(S73, S74)의 처리는 수신 품질이 높은 이동국(30)으로부터 순차로 실행하여도 좋다.

### 발명의 효과

이상과 같이 본 발명에 따르면, 종래는 각 이동국의 위치를 의식하지 않고서, 각 이동국의 수신 품질 정보와 패킷의 송신 우선도에 기초하여 무선 리소스를 할당하고 있는 바, 본 발명에서는 각 이동국의 위치 정보도 더하여, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도의 3종류의 정보에 기초하여, 복수의 지향성 빔을 복수의 이동국에 대하여 할당하기 때문에, 각각의 이동국을 향한 빔끼리의 간섭이 발생하지 않도록 송수신처 이동국을 선택할 수 있고, 상기 이동국에 무선 리소스를 할당함으로써, 무선 리소스의 사용 효율을 향상시키고, 회선 용량의 증대를 실현할 수 있다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1.

지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국이, 복수의 이동국에 대하여 무선 리소스를 할당하는 무선 리소스 할당 방법에 있어서:

각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 지향성 빔끼리의 상호의 간섭을 원하는 값 이하로 하는 복수의 지향성 빔 및 지향성 패턴을 결정하고, 각 지향성 빔의 무선 리소스에 따라서 사용자 다중 수를 결정하고, 상기 결정된 사용자 다중 수에 따라서, 각 지향성 빔에 대하여 이동국을 할당하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

#### 청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 이동국으로의 복수의 지향성 빔의 할당 후에, 상기 복수의 이동국을 향하여 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

#### 청구항 3.

제 2 항에 있어서,

복수의 지향성 빔의 송신에 있어서 사용되는 무선 리소스를 할당할 때, 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 상기 복수의 지향성 빔에 대하여 할당하는 이동국을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

#### 청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동국의 수신 품질 정보로서,

기지국으로부터 송신되는 소정의 기준 신호에 관한 이동국으로부터의 수신 품질에 기초하여, 지향성 빔을 사용하여 통신을 한 경우에 추정되는 상기 이동국으로부터의 수신 품질이 채용되는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 5.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 이동국의 위치 정보로서,

상기 이동국이 위치 측정 수단을 구비하고 있는 경우에는 상기 이동국으로부터 통지되는 위치 측정 정보를 기초로 취득한 위치 정보가 채용되는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 6.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도로서,

패킷의 요구 통신 품질에 의해서 정해지는 허용지연, 최대 재송 회수, 원하는 전송 속도, 송신처 이동국의 수신 품질 정보, 및 기지국에서의 송신 대기 시간에 기초하여 설정되는 지표가 채용되는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 7.

제 3 항에 있어서,

복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서,

미리 고정적으로 설정된 복수의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국의 조합을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 8.

제 7 항에 있어서,

어떤 지향성 빔의 방향으로 복수의 이동국이 존재하는 경우, 각 이동국의 수신 품질 정보, 또는 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 송신 우선도의 양쪽 또는 한쪽에 기초하여, 상기 지향성 빔에 대응하는 이동국을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 9.

제 3 항에 있어서,

복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서,

서로의 간섭 전력비가 원하는 값 이하가 되는 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 방향에 존재하는 이동국의 조합을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 10.

제 9 항에 있어서,

선정 대상이 될 수 있는 상기 이동국의 조합이 복수 존재하는 경우에는,

동시에 송신할 수 있는 이동국의 수가 가장 많아지는 이동국의 조합을 우선하여, 상기 이동국의 조합을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 11.

제 9 항에 있어서,

선정 대상이 될 수 있는 상기 이동국의 조합이 복수 존재하는 경우에는,

각 조합에 포함되는 이동국의 수신 상태가 종합적으로 가장 양호하게 되는 이동국의 조합을 우선하여, 상기 이동국의 조합을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 12.

제 9 항에 있어서,

선정 대상이 될 수 있는 상기 이동국의 조합이 복수 존재하는 경우에는,

각 조합에 포함되는 이동국 앞의 패킷 데이터에 관한 송신 우선도가 종합적으로 가장 높은 이동국의 조합을 우선하여, 상기 이동국의 조합을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 13.

제 3 항에 있어서,

복수의 지향성 빔으로 동시에 패킷 데이터의 송수신을 행하는 이동국으로서,

각 이동국의 수신 상태 또는 송신되는 패킷 데이터의 송신 우선도에 기초하여 단일의 이동국을 선정하고, 상기 단일의 이동국을 향한 지향성 빔과의 간섭 전력비가 규정치 이하가 되도록 형성이 가능한 1개 이상의 지향성 빔의 방향에 존재하는 이동국을 선정하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 14.

제 3 항에 있어서,

형성되는 지향성 빔이 향하는 방향 중, 어떤 동일한 방향으로 복수의 이동국이 존재하는 경우, 상기 복수의 이동국을 향한 패킷 데이터를 부호 다중 또는 주파수 다중하여 동시에 송신하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 15.

제 3 항에 있어서,

서로의 간섭 전력비가 원하는 값 이하가 되는 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 방향에 존재하는 이동국의 조합이 존재하지 않는 경우에는, 단일의 지향성 빔에 의해서 단일의 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하거나, 또는 단일 또는 복수의 지향성 빔으로 부호 다중 또는 주파수 다중을 행하여 복수 이동국에 대하여 패킷 데이터의 송수신을 행하는 것을 특징으로 하는, 무선 리소스 할당 방법.

### 청구항 16.

지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국에 설치된 무선 리소스 할당 장치에 있어서:

상기 무선 기지국에서 송수신을 행하고자 하고 있는 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여 지향성 빔끼리의 상호의 간섭을 원하는 값 이하로 하는 복수의 지향성 빔 및 지향성 패턴을 결정하고, 각 지향성 빔의 무선 리소스에 따라서 사용자 다중 수를 결정하고, 상기 결정된 사용자 다중 수에 따라서, 각 지향성 빔에 대하여 이동국을 할당하는 할당 수단을 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

### 청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 지향성 안테나의 방향 부여 정보에 기초하여, 상기 각 이동국의 위치를 추정하는 위치 추정 수단과,

추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

### 청구항 18.

제 16 항에 있어서,

각 이동국으로부터 통지된 상기 각 이동국의 위치 정보를 수신하는 위치 정보 수신 수단과,

수신에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

### 청구항 19.

제 16 항에 있어서,

상기 기지국에서 복수의 지향성 빔을 형성하는 것을 상정한 경우에 각 빔에 대한 다른 빔에 의한 간섭 전력비를 연산하는 간섭 전력비 연산 수단을 더 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

### 청구항 20.

제 16 항에 있어서,

상기 기지국으로부터의 기준 신호에 관한 각 이동국으로부터의 수신 품질의 정보를 상기 각 이동국으로부터 수신하는 품질 정보 수신 수단과,

수신에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 수신 품질의 정보에 기초하여, 각 이동국이 상기 각 이동국을 향하게 된 지향성 빔을 사용하여 송수신을 행한 경우의 상기 각 이동국의 수신 품질을 추정하는 품질 추정 수단과,

추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 수신 품질 정보를 격납하는 품질 정보 격납 수단을 더 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

## 청구항 21.

제 16 항에 있어서,

각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 통신 품질에 의한 요구 조건, 및 각 패킷 데이터의 송신 대기 시간의 적어도 1개에 기초하여, 각 이동국의 송신 우선도를 연산하는 송신 우선도 연산 수단을 더 구비한, 무선 리소스 할당 장치.

## 청구항 22.

지향성을 적응적으로 변화시킬 수 있는 지향성 안테나를 송수신 안테나에 적용함으로써 복수의 지향성 빔의 형성이 가능한 무선 기지국과, 상기 무선 기지국의 구역 내에 있는 복수의 이동국을 포함하여 구성된 이동 통신 시스템에 있어서:

상기 무선 기지국이,

상기 무선 기지국에서 송수신을 행하고자 하고 있는 각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국의 위치 정보, 및 송신하고자 하는 패킷의 송신 우선도에 기초하여, 지향성 빔끼리의 상호의 간섭을 원하는 값 이하로 하는 복수의 지향성 빔 및 지향성 패턴을 결정하고, 각 지향성 빔의 무선 리소스에 따라서 사용자 다중 수를 결정하고, 상기 결정된 사용자 다중 수에 따라서, 각 지향성 빔에 대하여 이동국을 할당하는 할당 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는, 이동 통신 시스템.

## 청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 무선 기지국이,

상기 지향성 안테나의 방향 부여 정보에 기초하여, 상기 각 이동국의 위치를 추정하는 위치 추정 수단과,

추정에 의해 얻어진 상기 각 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한, 이동 통신 시스템.

## 청구항 24.

제 22 항에 있어서,

1개 이상의 이동국이,

상기 이동국의 위치를 측정하는 위치 측정 수단과,

측정으로 얻어진 상기 이동국의 위치 정보를 상기 무선 기지국에 통지하는 위치 정보 통지 수단을 구비하고,

상기 무선 기지국이,

상기 이동국에서 통지된 상기 이동국의 위치 정보를 수신하는 위치 정보 수신 수단과,  
수신에 의해 얻어진 이동국의 위치 정보를 격납하는 위치 정보 격납 수단을 더 구비한, 이동 통신 시스템.

### 청구항 25.

제 22 항에 있어서,

상기 무선 기지국이,

상기 무선 기지국에서 복수의 지향성 빔을 형성하는 것을 상정한 경우에 각 빔에 대한 다른 빔에 의한 간섭 전력비를 연산하는 간섭 전력비 연산 수단을 더 구비한, 이동 통신 시스템.

### 청구항 26.

제 22 항에 있어서,

1개 이상의 이동국이,

상기 무선 기지국으로부터의 기준 신호의 상기 이동국으로부터의 수신 품질을 연산하는 품질 연산 수단과,

연산으로 얻어진 수신 품질의 정보를 상기 무선 기지국에 통지하는 품질 정보 통지 수단을 구비하고,

상기 무선 기지국이,

상기 이동국으로부터의 수신 품질의 정보를 수신하는 품질 정보 수신 수단과,

수신에 의해 얻어진 이동국의 수신 품질의 정보에 기초하여, 상기 이동국이 상기 이동국을 향하게 된 지향성 빔을 사용하여 송수신을 행한 경우의 상기 이동국의 수신 품질을 추정하는 품질 추정 수단과,

추정에 의해 얻어진 이동국의 수신 품질 정보를 격납하는 품질 정보 격납 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는, 이동 통신 시스템.

### 청구항 27.

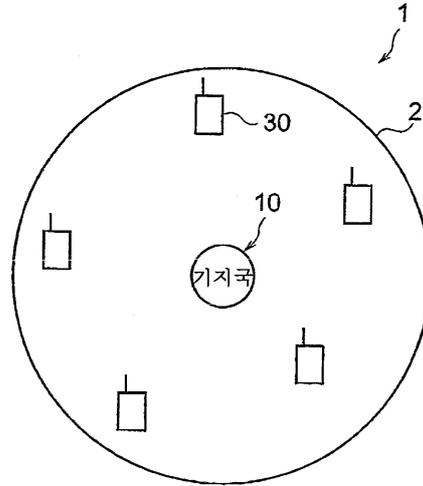
제 22 항에 있어서,

상기 무선 기지국이,

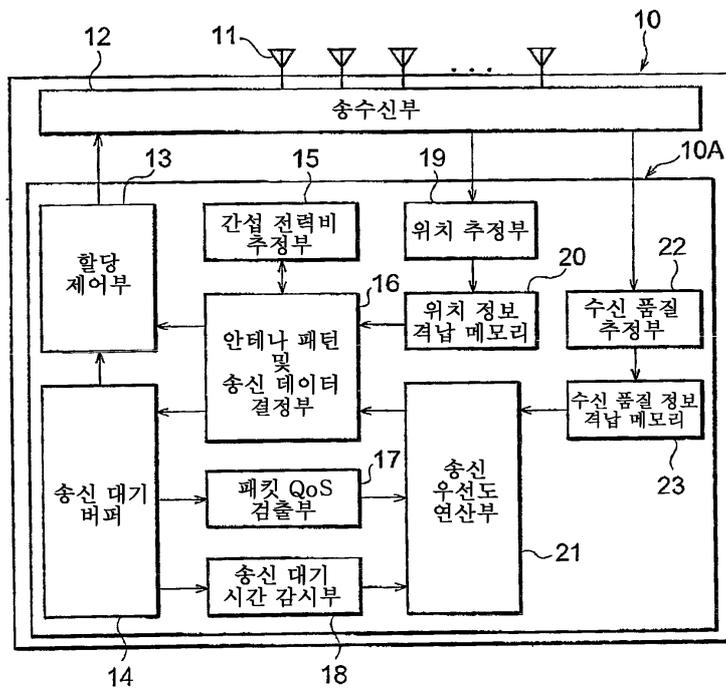
각 이동국의 수신 품질 정보, 각 이동국 앞의 패킷 데이터의 통신 품질에 의한 요구 조건, 및 각 패킷 데이터의 송신 대기 시간의 적어도 1개에 기초하여, 각 이동국의 송신 우선도를 연산하는 송신 우선도 연산 수단을 더 구비한 것을 특징으로 하는, 이동 통신 시스템.

도면

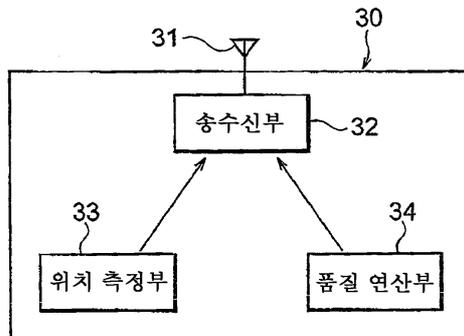
도면1



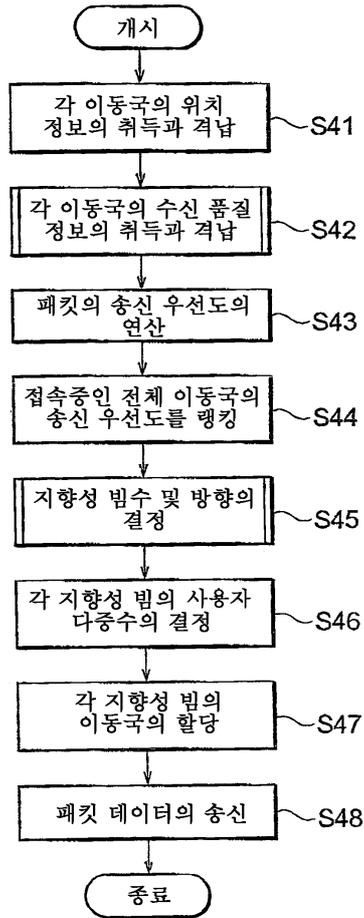
도면2



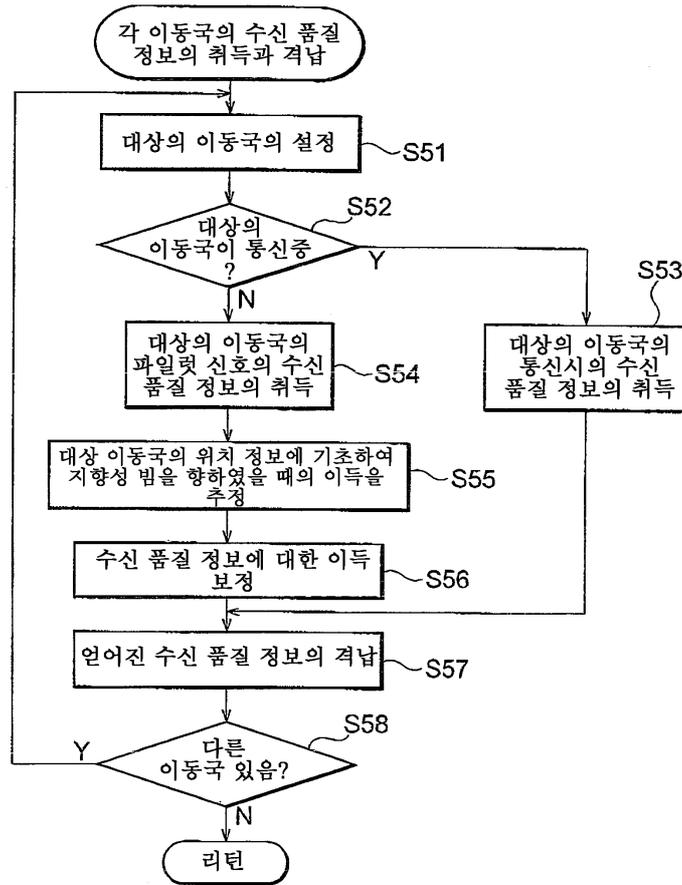
도면3



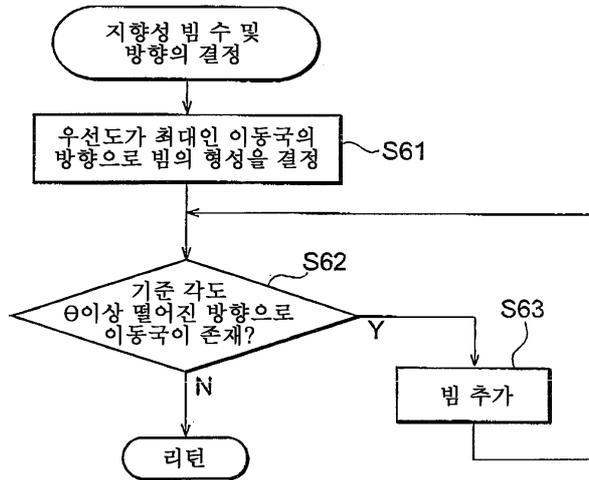
도면4



도면5



도면6



도면7

