



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월17일  
(11) 등록번호 10-0786026  
(24) 등록일자 2007년12월10일

(51) Int. Cl.

H04B 7/24 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2000-0043070

(22) 출원일자 2000년07월26일

심사청구일자 2005년07월26일

(65) 공개번호 10-2001-0049893

(43) 공개일자 2001년06월15일

(30) 우선권주장

09/362,002 1999년07월27일 미국(US)

(56) 선행기술조사문헌

US 5701294 A

(73) 특허권자

루센트 테크놀로지스 인크

미합중국 뉴저지 머레이 힐 마운틴 애비뉴 600  
(우편번호 : 07974-0636)

(72) 발명자

크리스나무르써라지브

미국, 캘리포니아, 선냐벨, 노스선냐벨애비뉴195-비

나라야나스와미산칼

미국, 캘리포니아, 선냐벨, 알파인테라스#4988

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이병호, 장훈

전체 청구항 수 : 총 18 항

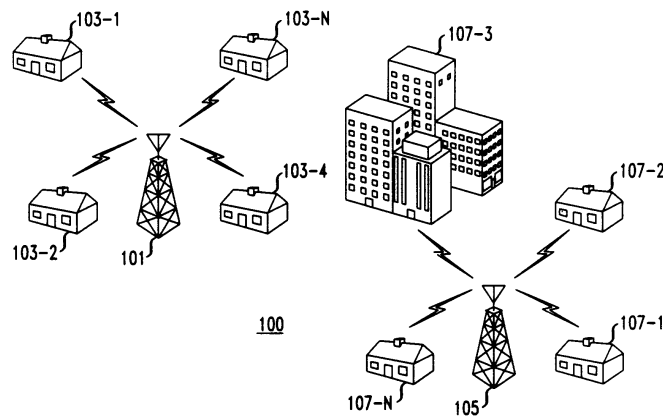
심사관 : 하은주

(54) 매체 할당 방법

(57) 요약

사용된 변조 방식이 타임 슬롯 단위로 변경될 수 있는 시스템에서, 유저의 이용 가능한 데이터 레이트는 유저가 동일한 수의 타임 슬롯들을 유지한다 하더라도 변할 수 있는데, 그 이유는 유저의 타임 슬롯의 용량이 변할 수 있기 때문이다. 변조 방식에서 이러한 하나 이상의 변화가 발생하면, 유저가 이용 가능한 데이터 레이트는 유저의 현재 데이터 레이트 요구에 더 이상 매치하지 않는다. 그러므로, 유저의 현재 데이터 레이트 요건과 유저에게 현재 할당된 타임 슬롯들의 실제 현재 측정 데이터 레이트의 함수로서 유저에게 할당할 타임 슬롯의 수를 결정하는 방법이 개시된다. 유저 데이터 레이트 요건은 또한 유저에 의해 정해진 서비스 품질(QoS)의 함수일 수 있다. 따라서 프레임내 타임 슬롯들의 할당은 동적으로 행해질 수 있고, 유저에 의해 사용된 타임 슬롯의 수는 유저의 현재 데이터 레이트 요건 및 이 요건을 충족시키기 위해 유저에 이미 할당된 타임 슬롯의 능력에 따라 증가되거나 감소된다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**루프마르커스**

네덜란드, 니에우베겐, 자텔스테데1-10

**비스와나썬하리시**

미국, 뉴저지, 마다완#339비, 아벨딘로드33

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 방법으로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하는, 상기 방법에 있어서:

유저에 대해 새로운 데이터 레이트 요건을 결정하는 단계; 및

상기 유저의 데이터 레이트 요건에 매치하는 프레임내의 타임 슬롯들을 할당하는 단계를 포함하며,

상기 할당 단계는,

현재 변조 방식에 의해 주어진 상기 유저에게 현재 할당된 각 타임 슬롯에 의해 운반될 수 있는 데이터 레이트를 결정함으로써 상기 유저의 현재 데이터 레이트를 분석하는 단계; 및

상기 유저에게 할당된 타임 슬롯들의 조합된 데이터 레이트가 상기 유저의 새로운 데이터 레이트 요건에 매치함을 보장할 필요가 있는 경우, 상기 유저에게 할당된 상기 타임 슬롯들의 수를 변경하는 단계를 더 포함하며,

상기 현재 변조 방식은 상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 각 타임 슬롯에 대해서 독립적으로 결정되는 것을 특징으로 하며, 상기 할당 단계는 적어도 상기 유저에게 상기 프레임내의 제 1 및 제 2 타임 슬롯을 할당하며, 상기 제 1 및 제 2 타임 슬롯 각각은 타임 슬롯에 대해서 결정된 변조 방식을 가지며, 상기 제 1 타임 슬롯에 대해서 결정되고 할당된 변조 방식은 상기 제 2 타임 슬롯에 대해서 결정되고 할당된 변조 방식과 다른 것을 특징으로 하는, 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 변경 단계는 상기 유저에게 이미 할당되었던 타임 슬롯보다 적어도 하나 더 많은 타임 슬롯을 상기 유저에게 할당하는 단계를 포함하는, 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 변경 단계는 상기 유저에게 이미 할당되었던 타임 슬롯보다 적어도 하나 더 적은 타임 슬롯을 상기 유저에게 할당하는 단계를 포함하는, 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 변경 단계는 상기 유저에게 추가적으로 할당될 각 타임 슬롯에 대해서 최초의 변조 방식 및 대응하는 데이터 레이트를 결정하는 단계를 포함하는, 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 변경 단계에서, 상기 유저에는 상기 유저에게 이미 할당되었던 타임 슬롯보다 적은 적어도 하나의 타임 슬롯이 할당되며, 상기 유저에게 더 이상 할당되지 않은 상기 적어도 하나의 타임 슬롯은 상기 유저에 대해 최저의 데이터 레이트를 갖는 타임 슬롯인, 방법.

### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 유저의 상기 새로운 데이터 레이트 요건은 현재 데이터 레이트 요건과 관련되어 있는, 방법.

### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 유저는 요구된 서비스 품질을 더 가지며, 상기 할당 단계는 또한 상기 요구된 서비스 품질의 함수인, 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 변조 방식은 각 타임 슬롯에 대해 결정되는, 방법.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

타임 슬롯들이 상기 유저에게 할당되는지를 수신측에 알리는 단계를 더 포함하는, 방법.

#### 청구항 10

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 방법으로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하는, 상기 방법에 있어서:

유저에 의해 사용되는 프레임내의 하나 이상의 타임 슬롯들을 할당하는 단계; 및

상기 할당된 타임 슬롯들 각각으로 전송될 심볼들에 유저 데이터 비트들을 매핑할 때 사용되는 상기 복수의 변조 방식들로부터 변조 방식을 선택하는 단계를 포함하며,

상기 할당 및 선택 단계는 현재 채널 품질에 의해 주어진 미리 규정된 유저 데이터 레이트를 달성하기 위해 조정되며,

상기 선택 단계는, 상기 변조 방식이 상기 프레임내의 상기 할당된 각 타임 슬롯들에 대해서 독립적으로 선택 되도록 실행되며, 상기 할당 단계는 적어도 상기 유저에 의해 사용되는 상기 프레임내의 제 1 및 제 2 타임 슬롯을 할당하며, 상기 제 1 타임 슬롯은, 상기 제 2 타임 슬롯에 대해서 상기 선택 단계에서 선택된 상기 변조 방식과 다른, 상기 제 1 타임 슬롯에 대해서 상기 선택 단계에서 선택된 변조 방식을 갖는, 방법.

#### 청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 선택 단계는 각 타임 슬롯에 대해 결정된 채널 품질의 함수인, 방법.

#### 청구항 12

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 방법으로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하여 타임 슬롯 단위마다 독립적으로 할당할 수 있는, 상기 방법에 있어서:

채널 품질과 유저의 데이터 레이트 요건의 함수로서 상기 유저에 의해 사용되는 프레임내의 복수의 타임 슬롯들을 할당하는 단계를 포함하며,

상기 프레임내의 상기 복수의 타임 슬롯들 중 적어도 2개는 다른 데이터 변조 방식으로 할당되는, 방법.

#### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 채널 품질은 상기 할당된 타임 슬롯들 각각으로 전송될 심볼들에 유저 데이터 비트들을 매핑할 때 사용되는 상기 복수의 변조 방식들로부터 변조 방식을 선택하기 위한 기초로서 사용되는, 방법.

#### 청구항 14

복수의 데이터 컨스텔레이션(constellation) 매핑 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 방법으로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하는, 상기 방법에 있어서:

유저 데이터 레이트 요건을 결정하는 단계;

상기 유저 데이터 레이트 요건에 매치하는 프레임내의 타임 슬롯들을 할당하는 단계를 포함하며,

상기 할당 단계는,

현재 컨스텔레이션 매핑 방식에 의해 주어진 상기 유저에게 현재 할당된 상기 프레임내의 각 타임 슬롯에 대해서 데이터 레이트를 결정함으로써 현재 유저 데이터 레이트를 분석하는 단계; 및

상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 타임 슬롯들의 수를 변경한 후에 상기 프레임내의 상기 유저에게 할당된 타임 슬롯들의 조합된 데이터 레이트가 상기 현재 유저 데이터 레이트보다 상기 유저 데이터 레이트 요건에 더 가깝게 매치되도록, 상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 타임 슬롯들의 수를 변경하는 단계를 더 포함하며,

상기 할당 단계는 적어도 상기 유저에 의해 사용되는 상기 프레임내의 제 1 및 제 2 타임 슬롯을 할당하고, 상기 제 1 타임 슬롯은, 상기 제 2 타임 슬롯에 대한 상기 컨스텔레이션 매핑 방식과는 다른 현재 컨스텔레이션 매핑 방식을 갖는, 방법.

#### 청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 유저는 요구된 서비스 품질을 더 가지며, 상기 할당 단계는 또한 상기 요구된 서비스 품질의 함수인, 방법.

#### 청구항 16

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 장치로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하는, 상기 장치에 있어서:

새로운 유저 데이터 레이트 요건을 결정하는 수단; 및

상기 유저 데이터 레이트 요건에 매치하는 프레임내의 타임 슬롯들을 할당하는 수단을 포함하며,

상기 할당 수단은,

현재 변조 방식에 의해 주어진 상기 유저에게 현재 할당된 상기 프레임내의 각 타임 슬롯에 의해 운반될 수 있는 데이터 레이트를 결정함으로써 현재 유저 데이터 레이트를 분석하는 수단; 및

상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 타임 슬롯들의 조합된 데이터 레이트가 상기 새로운 유저 데이터 레이트 요건에 매치함을 보장할 필요가 있는 경우, 상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 상기 타임 슬롯들의 수를 변경하는 수단을 더 포함하며,

상기 현재 변조 방식은 상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 각 타임 슬롯에 대해서 독립적으로 결정되는 것을 특징으로 하며, 상기 할당 수단은 적어도 상기 유저에게 상기 프레임내의 제 1 및 제 2 타임 슬롯을 할당하도록 하며, 제 1 및 제 2 타임 슬롯 각각은 각각 다른 변조 방식으로 할당되는 것을 특징으로 하는, 장치.

#### 청구항 17

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 장치로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하는, 상기 장치에 있어서:

유저 데이터 레이트 요건 결정기; 및

각각의 유저에게 할당된 총 데이터 레이트가 그 유저의 데이터 레이트 요건에 실질적으로 매치하도록, 타임 슬롯들의 각각에 대해서 달성될 수 있는 변조 방식의 함수로서 유저들에게 프레임내의 상기 타임 슬롯들을 할당하는 타임 슬롯 할당기를 포함하며,

상기 타임 슬롯 할당기는 적어도 상기 유저에게 각각의 다른 변조 방식을 각각 이용하는 상기 프레임내의 제 1 및 제 2 타임 슬롯을 할당하도록 하는, 장치.

## 청구항 18

삭제

## 청구항 19

삭제

## 청구항 20

복수의 데이터 변조 방식들을 무선 전송에 이용할 수 있는 시스템에서 무선 전송에 사용하는 소프트웨어가 기록되는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체로서, 각 상기 방식은 심볼당 다른 수의 비트들을 매핑하며, 상기 소프트웨어는 컴퓨터로 판독 가능 형태인, 상기 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 있어서:

상기 소프트웨어는 프로세서로 하여금

새로운 유저 데이터 레이트 요건을 결정하는 단계; 및

현재 타임 슬롯들의 할당이 상기 유저 데이터 레이트 요건에 매치하는 것보다 상기 유저에게 할당된 모든 채널들의 축적된 데이터 레이트를 상기 유저 데이터 레이트 요건에 더 잘 매치하도록, 프레임내의 현재 타임 슬롯들의 할당을 변경하는 단계로서, 상기 할당은 상기 타임 슬롯에 사용 가능한 상기 변조 방식들 중 하나를 사용함으로써 상기 유저에게 할당할 수 있는 각 타임 슬롯에 대해 달성 가능한 최대 데이터 레이트의 함수인, 상기 변경 단계를 포함하는 기능들을 수행하도록 하며,

상기 유저에게 할당된 상기 프레임내의 각 타임 슬롯에 대해서 현재 사용되는 상기 변조 방식은 독립적으로 결정되는 것을 특징으로 하며, 상기 할당 단계는 적어도 상기 유저의 제 1 및 제 2 타임 슬롯이 상기 변조 방식들 중 각각 다른 변조 방식으로 각각 할당되도록, 상기 프레임내의 상기 현재 할당을 변경하는 것을 특징으로 하는, 컴퓨터 판독 가능 기록 매체.

## 명 세 서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

##### <11> 기술 분야

<12> 본 발명은 이용 가능한 데이터 레이트를 무선 통신 시스템의 유저들에 할당하는 기술에 관한 것으로, 특히 이용 가능한 데이터 레이트를 고정 무선 루프(fixed wireless loop), 또는 소위 "무선 로컬 루프(wireless local loop)" 시스템의 유저들에 할당하는 기술에 관한 것이다.

##### <13> 발명의 배경

<14> 일반적인 종래 기술의 무선 시스템은 유저에 대해 고정된 데이터 레이트 할당을 사용하고 있다. 일단 유저가 변조 방식, 즉 유저의 비트를 심볼에 매핑하는 컨스텔레이션(constellation)을 할당할 수 있고, 유저가 예를 들면 추가적인 하나 이상의 타임 슬롯들을 할당할 수 없다면, 유저의 데이터 레이트는 고정된다. 이러한 시스템은 a) 유저가 어떤 추가적인 타임 슬롯을 할당하지 않고 또는 이미 할당된 임의의 타임 슬롯을 잃지 않으면, 항상 유저에 대해 고정된 데이터 레이트를 유지하며, b) 채널 품질의 개선의 이점을 얻지 못하고, 채널 품질의 열화의 경우에 피해를 입는다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<15> 우리는, 사용된 변조 방식이 타임 슬롯 단위마다, 즉 타임 슬롯에서 타임 슬롯으로 변할 수 있으며, 따라서 각 타임 슬롯의 심볼을 인코딩하기 위해서 사용되는 컨스텔레이션이 단일 프레임내의 각 타임 슬롯에 대해 다를 수 있고, 상이한 연속한 프레임들내의 특정 타임 슬롯에 대해 다를 수 있는 시스템에서, 유저가 프레임당 동일한 수의 타임 슬롯을 유지한다 하더라도, 유저의 이용 가능한 데이터 레이트는 변경될 수 있는데, 이는 유저의 타임 슬롯들의 용량이 변할 수 있기 때문임을 알았다. 변조 방식에서 하나 이상의 이러한 변화가 발

생하면, 유저의 이용 가능한 데이터 레이트는 유저의 현재 데이터 레이트의 요구에 더 이상 매치할 수 없다. 그러므로, 본 발명의 원리에 따라, 유저의 현재 데이터 레이트 요건의 함수로서 유저에게 할당하는 타임 슬롯의 수와 현재 유저에게 할당된 타임 슬롯의 실제 현재 축적 데이터 레이트를 결정하는 방법이 개발되었다. 유저 데이터 레이트 요건은 또한 유저에 의해 정해진 서비스 품질(QoS)의 함수일 수도 있다.

<16> 특히, 몇 가지 변조 방식을 사용할 수 있겠으나 이들 중 어느 특정한 것을 사용할 능력은 현재의 채널 품질에 의해 결정된다. 각 변조 방식은 타임 슬롯내의 심볼당 다른 수의 비트를 전송하는 능력을 제공하며, 본 발명의 특징에 따라, 사용된 변조 방식은 타임 슬롯 단위로 변경될 수 있다. 그 결과, 유저에 이미 할당된 타임 슬롯의 실제 이용 가능한 유저 데이터 레이트는 빠르게 변할 수 있다. 이를 보상하기 위해서, 프레임내의 타임 슬롯들의 할당은 동적으로 행해져 유저에 의해 사용된 타임 슬롯의 수는 유저의 현재 데이터 레이트 요건과 이들 요건을 충족시키도록 유저에게 이미 할당된 타임 슬롯의 능력에 따라 증가되거나 감소된다.

### 발명의 구성 및 작용

<17> 다음은 단지 본 발명의 원리들을 설명한 것이다. 그러므로 당업자들은 여기에 명백하게 기술되지 않았거나 도시되지 않았다고 하더라도, 본 발명의 원리를 구현하고 본 발명의 정신 및 범위내에 포함된 각종 장치들을 고안할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 게다가, 여기에 기술된 모든 예들과 조건부 언어는 주로 독자에게 기술을 촉진시키고자 하는 발명가(들)에 의해 기여된 본 발명의 원리와 개념들을 이해시키는데 도움을 주는 교육적인 목적으로만 명백히 의도된 것이며, 구체적으로 말하자면 이와 같이 기술된 예들과 조건들에 한정되지 않는 것으로 해석하여야 한다. 더욱이, 여기서 본 발명의 특징에 뿐만 아니라 본 발명의 원리, 특징, 실시예를 기술한 모든 서술문은 본 발명의 구조 및 기능적 등가물들을 포함하도록 의도된다. 부가적으로, 이러한 등가물들은 나중에 개발될 등가물들, 즉, 구조에 상관없이 동일한 기능을 수행하도록 개발된 임의의 소자들뿐만 아니라 현재 공지되어 있는 등가물들을 포함하도록 의도된다.

<18> 그러므로, 예를 들면, 당업자는 본 명세서의 블록도가 본 발명의 원리를 구현하는 실례가 되는 회로의 개념도를 나타내고 있음을 알 수 있을 것이다. 유사하게, 임의의 흐름도, 흐름도표, 상태 천이도, 의사부호(pseudocode) 등은 실질적으로 컴퓨터 판독 가능 매체에 표시되어 컴퓨터 또는 프로세서가 명백하게 도시되어 있든지 아니든지 간에 컴퓨터 또는 프로세서에 의해 실행될 수 있는 각종 프로세스들을 나타낸다.

<19> "프로세서"라는 라벨이 붙은 기능 블록들을 포함하는 도면들에 도시된 각종 구성 요소들의 기능들은 적절한 소프트웨어와 함께 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어와 전용 하드웨어의 사용을 통해 제공될 수 있다. 프로세서에 의해 제공될 때, 기능들은 단일 전용 프로세서에 의해, 단일 공유 프로세서에 의해 또는 이들 중 몇몇은 공유될 수도 있는 복수의 개별 프로세서들에 의해 제공될 수 있다. 더욱이, 명시된 용어 "프로세서" 또는 "제어기"의 사용은 소프트웨어를 실행할 수 있는 하드웨어만을 언급하는 것으로 해석되어서는 안 되며, 이에 한정되지는 않지만, DSP(digital signal processor) 하드웨어, 소프트웨어를 저장하기 위한 ROM(read-only memory), RAM(random access memory) 및 비휘발성 기억장치를 함축적으로 포함할 수 있다. 종래의 및/또는 주문에 의한 맞춤형의 다른 하드웨어도 또한 포함될 수 있다. 유사하게, 도면들에서 도시된 임의의 스위치들은 단지 개념적인 것이다. 그 기능은 프로그램 로직의 동작을 통해, 전용 로직을 통해, 프로그램 제어와 전용 로직의 상호작용을 통해, 또는 심지어 수동으로, 보다 상세히 설명하자면 문맥에서 알 수 있는 바와 같이 특정 기술이 구현자에 의해 선택 가능하게 실행될 수 있다.

<20> 본 명세서의 청구항들에서 지정된 기능을 수행하기 위한 수단으로서 표현된 임의의 구성 요소는, 예를 들어, a) 그 기능을 수행하는 회로 구성 요소들의 결합 또는 b) 그 기능을 수행하기 위해 소프트웨어를 실행하는 적절한 회로와 결합한 펌웨어(firmware), 마이크로코드 등을 포함하는 임의의 형태의 소프트웨어를 포함하여 그 기능을 수행하는 임의의 방식을 포함하는 것으로 의도된다. 이러한 청구항들에 의해 규정된 바와 같이 본 발명은 각종 기술된 수단에 의해 제공된 기능들이 청구항들이 요구하는 방식으로 결합되고 모아진다는 사실에 귀속된다. 그러므로 출원자는 본 명세서에 나타난 것과 똑같은 기능들을 제공할 수 있는 임의의 수단을 주목한다.

<21> 여기서 사용된 바와 같이 채널 품질은 다중 경로와 같은 채널 특성들, 코스믹 소스(cosmic source)들뿐만 아니라, 본 시스템 또는 다른 시스템들의 다른 무선 소스들과 같은 다른 소스들로부터의 간섭, 및 수신기 그 자체내의 열 잡음과 같은 잡음에 영향을 받을 수 있음을 유념하라.

<22> 도 1은 본 발명의 원리에 따라 배열된 전형적인 조종 가능한 빔 TDMA 무선 통신 시스템(100)을 도시한다. 무선 통신 시스템(100)은 원격 단말들(103-1 내지 103-N), 총칭하여 원격 단말들(103)을 서빙하는 기지국 안테



나(101), 및 원격 단말들(107-1 내지 107-N), 총칭하여 원격 단말들(107)을 서빙하는 기지국 안테나(105)를 포함한다. 특정 기지국과 원격 단말의 편성은 원격 단말-기지국의 편성으로 이루어질 수 있는 최상의 신호 파워와 최소의 간섭에 근거하여 구현자에 의해 결정된다.

- <23> 조종 가능한 빔 무선 통신 시스템(100)에서, 원격 단말 위치에서 형성된 빔 패턴은 어떤 임의의 폭으로 이루어질 수도 있다. 특정 폭의 빔은 안테나 설계의 방향성의 함수이며 종종 이는 폭이 넓은 빔이다. 통상적으로 동일한 빔 패턴은 전송 및 수신 둘 다에 사용된다. 예를 들어, 30°의 각도를 갖는 원격 단말 위치의 안테나가 본 발명의 일실시예로 사용되었지만, 임의의 다른 각도도 사용될 수 있다.
- <24> 기지국은 실질적으로 임의의 폭의 빔 패턴을 제어 가능하게 형성하는 능력을 가지고 있으며, 상황에 따라, 넓은 빔이나 좁은 빔으로 송수신할 수 있다. 최초로, 예를 들어, 호출 중에, 기지국과 원격 단말간의 통신은 기지국에 넓은 빔을 사용하게 함으로써 수행된다. 그러나, 일단 통신 채널, 즉 소위 "트래픽" 채널이 기지국과 원격 단말간에 설정되면, 기지국은 통상적으로 좁은 빔을 사용한다. 좁은 빔을 사용하는 경우, 기지국은 통신이 기지국과 원격 단말간에 행해질 때 원격 단말 방향으로 빔을 보낸다. 통신은 기지국과 원격 단말간에 동시에 양방향일 수 있는데, 예를 들면 한 주파수는 기지국에서 원격 단말로 전송하기 위해 사용되고 제 2 주파수는 원격 단말에서 기지국으로 전송하기 위해 사용된다.
- <25> 도 1의 조종 가능한 빔 무선 통신 시스템(100)은 시분할 다중 접속(TDMA) 시스템이다. 이러한 시스템은 반복 프레임 구조를 사용하고 있으며, 각 프레임 내에 타임 슬롯들이 있다. 도 2는 조종 가능한 빔 무선 통신 시스템(100)에서 사용하기 위한 전형적인 프레임 구조(201)를 도시하고 있다. 프레임 구조(201)는 길이가 2.5ms이며 그 프레임 구조내에는 타임 슬롯(203-1 내지 203-64)을 포함하는 64개의 타임 슬롯들(203)이 포함되어 있다. 타임 슬롯들(203) 각각은 데이터부(DP)(205) 및 가드 인터벌(guard interval)부(G)(207)를 포함한다. 예를 들면, 타임 슬롯들(203) 각각은 2.5/64ms, 즉 39.0625 $\mu$ s이다. 각 가드 인터벌(207)은 2 $\mu$ s로, 각 데이터부(205)는 37.0625 $\mu$ s가 된다. 동일한 프레임 구조는 업링크(즉 원격 단말에서 기지국으로), 및 다운링크(즉 기지국에서 원격 단말로) 둘 다에 사용된다.
- <26> 구체적으로, 각 타임 슬롯(203)은 심볼들로 분할되며, 심볼들의 수는 구현자(implementor)에 의해 대역폭과 타임 슬롯 기간에 기초하여 결정된다. 예를 들면, 전송한 바와 같이, 2 $\mu$ s의 가드 인터벌을 가지는 39.0625 $\mu$ s의 타임 슬롯 기간에는 37.0625 $\mu$ s의 데이터부가 있다. 채널 대역폭이 5MHz이고, 유용한 대역폭이 3.9936MHz이면, 148개의 심볼이 있고, 그 각각의 길이는 대략 250.04ns이다.
- <27> 심볼 당 비트수, 즉 컨스텔레이션의 크기는 각 타임 슬롯에 전송되는 비트들의 수를 결정한다. 본 발명의 특징에 따르면, 심볼 당 비트수는 유저의 데이터 스트림내 타임 슬롯에 배치되는 데이터의 위치에 관계없이, 즉 유저 데이터를 타임 슬롯의 크기의 단위로 전송하기 위해 무선 링크 패킷들로 분할하는 분할 알고리즘의 상태에 관계없이, 타임 슬롯 단위로 변경될 수 있다. 예를 들면, 본 발명의 일 실시예에서는, 5개의 서로 다른 변조 방식, 즉 a) 직교 위상 시프트 키잉(QPSK), b) 8-ary 위상 시프트 키잉(8-PSK), c) 16 직교 진폭 변조(16-QAM), d) 32 직교 진폭 변조(32-QAM), e) 64 직교 진폭 변조(64-QAM)가 사용된다. 148개의 심볼을 갖는 타임 슬롯에 대하여, 이 변조 방식은 a) 296, b) 444, c) 592, d) 740, 및 e) 888개의 원(raw) 비트를 각각 전송할 수 있다. 타임 슬롯내의 유저 데이터에 사용 가능한 실제 비트는 트레이닝 시퀀스, 헤더, 에러 검출 및/또는 부호 정정 등의 원 비트의 사용으로 인해 원 비트의 수보다 종종 적을 것이다.
- <28> 본 발명의 원리에 따르면, a) 심볼당 비트수, 즉 전송을 위해 유저의 데이터의 매핑에 사용되는 컨스텔레이션의 크기, 및 b) 프레임당 유저에 할당된 타임 슬롯의 수는 채널 품질과 지정된 서비스 품질(QoS)에서의 데이터 레이트의 유저 요건의 함수로서 결정된다. 본 발명의 특징에 따르면, 사용된 변조 방식은 타임 슬롯 단위로 변경될 수 있다. 프레임내의 타임 슬롯들을 여러 유저들에게 할당하는 것은 동적으로 행해진다. 다행스럽게, 타임 슬롯당 사용된 변조 방식 및 유저에 의해 사용된 타임 슬롯들의 수를 변경함으로써 유저의 데이터 레이트는 빠르게 변할 수 있다. 즉 유저의 요건에 따라 증가되거나 감소될 수 있다.
- <29> 여기에 언급된 "유저"는 구현자에 의존하는, 특정인, 특정 단말, 혹은 특정 애플리케이션 혹은 그 실례를 반영한 것일 수 있다. 당업자는 여기에 기술된 설명으로부터 "유저"에 대한 이들 의미 중 어떤 것과, 이러한 의미의 임의의 조합에 대해서도 수용하는 시스템을 쉽게 설계할 수 있을 것이다.
- <30> 도 3은 유저가 활성 상태가 되어 유저 트래픽 서비스를 요구할 때 또는 유저가 인입 트래픽, 예를 들면 인입 호출을 수신할 필요가 있을 때 수행되는 전형적인 초기화 프로세스를 도시한 것이다. 유저가 서비스를 받는 상태가 발생하면, 이 프로세스는 단계 301로 들어간다. 이러한 상태는 유저가 음성 전화 호출을 시작하는 것을 결정하는 상태, 유저가 애플리케이션에 기초하여 데이터 통신을 개시하는 상태, 유저가 이미 개시된 데이



터 통신 애플리케이션의 새로운 예시를 개시하는 상태, 유저가 인입 음성 호출을 수신하는 상태, 유저가 인입 데이터 통신을 수신하는 상태 동일 수 있다.

- <31> 다음에, 단계 303에서, 최초의 타임 슬롯의 수는 유저에 의한 사용을 위해 할당된다. 최초로 할당된 타임 슬롯의 수는 미리 규정된 디폴트 수이거나, 유저에 의한 이력 사용에 의해 주어진 예상된 최초 데이터 레이트의 함수이거나, 요구된 서비스의 타입에 기초한 데이터 레이트 동일 수 있다. 또한, 단계 303에서 최초의 변조 방식은 유저의 사용을 위해 할당된 각 타임 슬롯에 대해 할당된다. 할당된 최초 변조 방식은 디폴트 방식, 예를 들면 최저의 가장 신중한 변조 방식이거나, 일반적으로 이 유저에게 성공적인 변조 방식에 관한 이력 정보에 기초한 것일 수 있다. 마지막으로, 단계 303에서, 임의로 최초의 서비스 품질(QoS)이 유저에 의해 할당된다. 할당된 QoS는 디폴트 QoS이거나 요구된 서비스의 타입에 기초한 것일 수 있다.
- <32> 다음에, 단계 305에서, 유저는 활성 유저들의 리스트에 들어가며, 이에 의해 다른 프로세스들에 의한 서비스가 제공되는 것으로 인식될 것이다. 이어서 처리는 단계 307에서 나간다.
- <33> 도 4는 본 발명의 원리에 따라, 타임 슬롯의 수와, 요구되는 데이터 레이트 및 QoS에 의해 주어진 타임 슬롯들의 변조 방식들을 할당하는 전형적인 프로세스를 도시한 것이다. 이 프로세스는 주기적으로 단계 401로 들어간다. 이 주기는 채널의 코히어런스(coherence) 시간의 함수, 즉 채널 속성이 바뀌는 레이트이며, 이는 종래 기술을 사용하는 구현자에 의해 쉽게 결정될 수 있다. 예를 들면, 고정된 무선 시스템에서, 프로세스는 대략 10분의 1초마다 수행되었다.
- <34> 다음에, 단계 403에서, 활성 리스트의 다음 유저가 식별된다. 그 후에, 단계 405에서, 그 유저에 의해 현재 사용되고 있는 현재의 타임 슬롯의 수와 그 유저에 대한 QoS가 검색된다. 단계 407에서, 변조 방식은 유저에 의해 사용된 각 타임 슬롯에 대해 선택된다. 임의의 채널을 위해 사용될 수 있는 변조 방식은 채널 품질의 함수이며 이는 시간에 따라 변경될 수 있기 때문에, 사용될 수 있는 변조 방식을 결정하기 위해서 채널 품질을 감시할 필요가 있다. 통상적으로, 선택된 변조 방식은 달성될 수 있는 최고의 비트/심볼비를 갖는 방식이며, 이는 현재의 채널 특성에 의해 주어진 QoS 요건을 만족시킨다. 그러나, 이 규칙에 대한 한 가지 두드러진 예외는 유저의 서비스가 음성 통신과 같은 일정한 비트 레이트 서비스일 때이다. 이러한 경우에 선택된 변조 방식은 에러 레이트를 최소화시키며 서비스의 비트 레이트 요건을 충족시키는 방식이다.
- <35> 조건부 분기점(409)은 유저에 할당된 현재의 타임 슬롯 수에 의해 주어진 사용 가능한 비트 레이트와, 이들 타임 슬롯 각각의 변조 방식을 평가하여, 추가적인 데이터 레이트가 유저 요구의 비트 레이트를 충족시키는데 필요한지 여부를 결정하기 위해서 테스트한다. 단계 409에서 테스트 결과가 예(YES)이면, 제어는 단계 411로 가며, 또 다른 타임 슬롯이 얻어져 유저에 할당된다. 또한, 단계 411에서, 최초의 변조 방식이 유저에 방금 할당되었던 타임 슬롯에 할당된다. 단계 411에서 최초의 변조 방식의 선택은 단계 303(도 3)에서 최초의 변조 방식의 선택과 유사하게 수행된다.
- <36> 단계 409에서 테스트 결과가 아니오(NO)이면, 제어는 조건부 분기점(413)으로 가며, 이는 유저에 할당된 타임 슬롯의 수와 각각의 변조 방식에 의해 주어진 현재 사용 가능한 데이터 레이트보다 작은 데이터 레이트가 사용자에 의해 요구되는지를 결정하기 위해서 테스트한다. 단계 413에서 테스트 결과가 예(YES)이면, 제어는 단계 415로 가며, 유저의 시간 슬롯들 중 하나가 포기된다(relinquish). 본 발명의 일실시예에서, 최악의 변조 방식을 갖는 타임 슬롯, 즉 그 데이터를 운반하는 타임 슬롯으로부터 유저에게 최소의 데이터 레이트를 운반할 수 있는 타임 슬롯은 포기된 타임 슬롯이다.
- <37> 단계 413에서 테스트 결과가, 유저의 요구된 데이터 레이트와 유저의 현재 사용 가능한 데이터 레이트가 실질적으로 매치함을 나타내는 아니오(NO)인 경우, 또는 단계 411이나 단계 415의 완료 후에, 제어는 조건부 분기점(417)으로 가며, 이는 현재의 유저가 활성 유저 리스트 상의 마지막 유저인지를 결정하기 위해 테스트한다. 단계 417에서 테스트 결과가, 처리될 예정인 추가 유저들이 있음을 나타내는 아니오(NO)이면, 제어는 단계 403으로 다시 가며, 다음 활성 유저를 처리한다. 단계 417에서 테스트 결과가, 현재 유저가 활성 리스트상의 마지막 유저임을 나타내는 예(YES)이면, 제어는 단계 419로 가고 프로세스는 나온다.
- <38> 타임 슬롯들이 통상적인 방식으로 유저에게 할당되는지에 대해 매칭하는 수신측에 통지한다.
- <39> 도 4의 프로세스의 각 실행마다 유저에 대해 부가되거나 포기될 수 있는 타임 슬롯의 수를 제한할 이유가 없음에 유념하라. 대신, 당업자라면 용이하게 알 수 있는 바와 같이, 하나보다 많은 타임 슬롯이 목표 데이터 레이트가 충족될 때까지 부가되거나 포기될 수 있다.
- <40> 보다 많은, 보다 적은, 혹은 동일한 데이터 레이트가 유저에 의해 요구되는지의 추정은 유저의 입력 버퍼와

출력 버퍼를 감시함으로써 수행될 수 있다.

- <41> 본 발명의 일실시예에서 유저는 특정 서비스 품질(QoS)을 정할 수 있다. 서비스 품질을 결정하는 것으로서 지정될 수 있는 전형적인 요인들은 a) 에러 레이트; b) 최대 등의 레이턴시(latency), 혹은 그 분산; c) 데이터 레이트, 예를 들면 최소한으로 요구된 데이터 레이트 혹은 최대로 허용 가능한 데이터 레이트이다. 정해진 특정 QoS는 유저에 할당된 타임 슬롯의 수를 증가시키거나 감소시키기를 결정하기 위해서 단계 409 및 413에서 고찰된다.
- <42> 여기에 사용되는 용어 "프레임 구조"에는 때때로 슈퍼프레임이라고 불리는 아이디어가 포함되며, 즉 프레임은 기존의 주기적인 반복 타임 슬롯에 의해 바운딩되는 것으로 규정되나 다른 작은 프레임들이 거기에 포함될 수도 있다.
- <43> 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기지국은 섹터화된 안테나(sectorized antenna)를 사용할 수 있으며, 더구나 섹터마다 다중 빔을 사용할 수 있다. 다중 무선 빔이 사용되는 경우, 각 무선 빔은 그 자신의 독립된 프레임을 전송할 수 있다. 다행스럽게, 본 발명의 특징에 따르면, 단일 시간 프레임 기간 내에 유저에게 사용되는 타임 슬롯들은 동일 무선 빔에 의해 모두 전송될 필요는 없다. 다시 말하면, 이러한 타임 슬롯들은 여러 무선 빔에 의해 전송되는 다른 프레임들 내에서 나타날 수 있다. 원격 스테이션은 임의의 한 타임 슬롯의 지속 기간 동안 단일 빔으로 수신할 수 있지만, 원격 스테이션은 다른 빔들로부터, 단일 프레임 기간 동안 다른 타임 슬롯들에서 데이터를 수신할 수 있다. 유일한 요건은, 충돌이 일어나는 것을 방지하고 데이터의 파손을 방지하기 위해서 타임 슬롯들이 시간적으로 겹쳐져서는 안 된다는 것이다. 그러므로 유저가 필요로 하는 데이터 레이트를 달성하기 위해서, 빔 각각을 통해 전송을 위한 타임 슬롯들의 할당을 조정하는 것이 필요하다.

## 발명의 효과

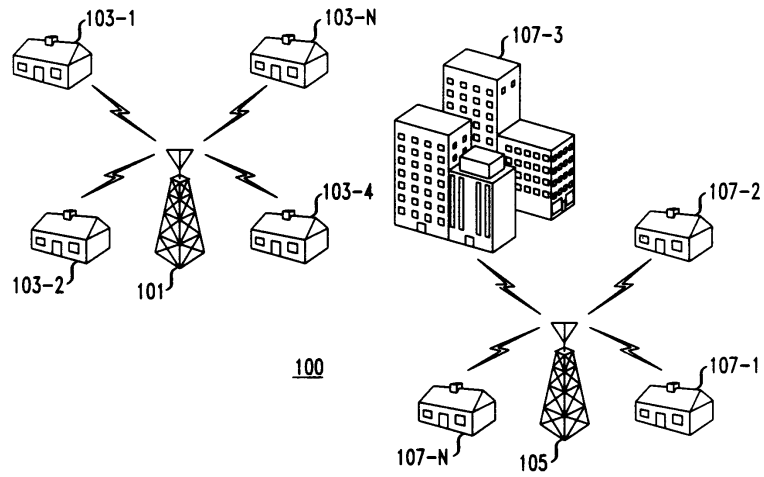
- <44> 본 발명에서, 기지국은 섹터화된 안테나를 사용할 수 있으며, 더구나 섹터마다 다중 빔을 사용할 수 있다. 다중 무선 빔이 사용되는 경우, 각 무선 빔은 그 자신의 독립된 프레임을 전송할 수 있다. 다행스럽게, 본 발명의 특징에 따르면, 단일 시간 프레임 기간 내에 유저에게 사용되는 타임 슬롯들은 동일 무선 빔에 의해 모두 전송될 필요는 없다. 다시 말하면, 이러한 타임 슬롯들은 여러 무선 빔에 의해 전송되는 다른 프레임들 내에서 나타날 수 있다. 원격 스테이션은 임의의 한 타임 슬롯의 지속 기간 동안 단일 빔으로 수신할 수 있지만, 원격 스테이션은 다른 빔들로부터, 단일 프레임 기간 동안 다른 타임 슬롯들에서 데이터를 수신할 수 있다. 유일한 요건은, 충돌이 일어나는 것을 방지하고 데이터의 파손을 방지하기 위해서 타임 슬롯들이 시간적으로 겹쳐져서는 안 된다는 것이다. 그러므로 유저가 필요로 하는 데이터 레이트를 달성하기 위해서, 빔 각각을 통해 전송을 위한 타임 슬롯들의 할당을 조정하는 것이 필요하다.

## 도면의 간단한 설명

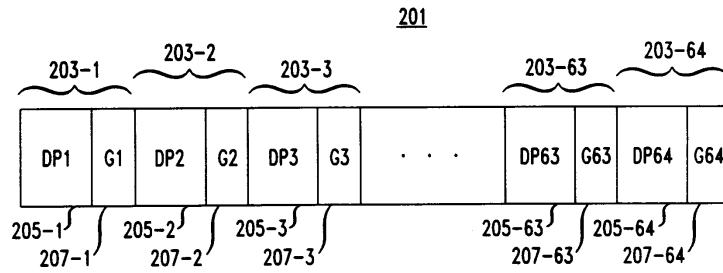
- |      |   |           |
|------|---|-----------|
| <1>  | 도 1은 본 발명의 원리에 따라 배열된 전형적인 조종 가능한 빔 TDMA 무선 통신 시스템을 도시한 도면.   |           |
| <2>  | 도 2는 도 1의 조종 가능한 빔 무선 통신 시스템에서 사용되는 전형적인 프레임 구조를 도시한 도면.  |           |
| <3>  | 도 3은 유저가 활성 상태가 되어 유저 트래픽 서비스를 요구할 때 또는 유저가 인입 트래픽, 예를 들면 인입 호출을 수신할 필요가 있을 때 수행되는 전형적인 초기화 프로세스를 도시한 도면. |           |
| <4>  | 도 4는 본 발명의 원리에 따라, 타임 슬롯의 수와 요구되는 데이터 레이트 및 QoS에 의해 주어진 타임 슬롯들의 변조 방식들을 할당하는 전형적인 프로세스를 도시한 도면.           |           |
| <5>  | * 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *  |           |
| <6>  | 100 : 무선 통신 시스템   |           |
| <7>  | 103-1 내지 103-N, 107-1 내지 107-N : 원격 단말  |           |
| <8>  | 101, 105 : 기지국 안테나  | 201 : 프레임 |
| <9>  | 203-1 내지 203-64 : 타임 슬롯   |           |
| <10> | 205 : DP  | 207 : G   |

도면

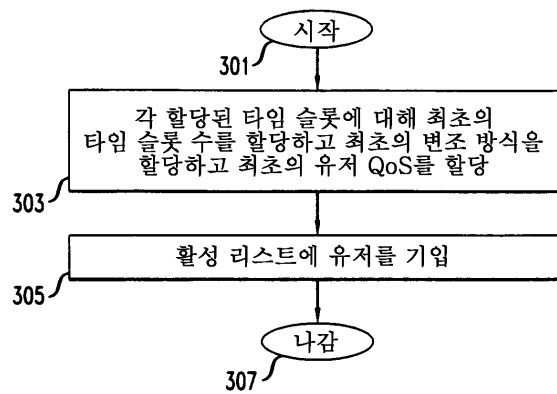
도면1



도면2



도면3



도면4

