



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월18일
(11) 등록번호 10-1156830
(24) 등록일자 2012년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/14 (2006.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-7020387(분할)
(22) 출원일자(국제) 2006년10월13일
심사청구일자 2011년09월01일
(85) 번역문제출일자 2011년09월01일
(65) 공개번호 10-2011-0104126
(43) 공개일자 2011년09월21일
(62) 원출원 특허 10-2009-7007297
원출원일자(국제) 2006년10월13일
심사청구일자 2009년04월09일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2006/320505
(87) 국제공개번호 WO 2008/044317
국제공개일자 2008년04월17일
(56) 선행기술조사문헌
JP2005341604 A
WO2006046596 A1

(73) 특허권자
후지쯔 가부시끼가이샤
일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미
고다나카 4초메 1-1
(72) 발명자
오쿠다, 마사토
일본 211-8588 가나가와켄 가와사키시 나카하라
꾸 가미코다나카 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이
샤 내
(74) 대리인
이중희, 장수길, 박충범

전체 청구항 수 : 총 3 항

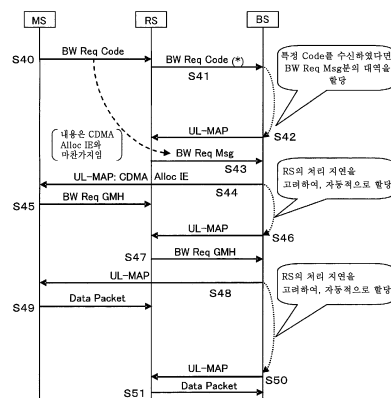
심사관 : 정구용

(54) 발명의 명칭 무선 기지국, 중계국 및 대역 할당 방법

(57) 요약

단말기로부터 소정의 신호군 중 어느 하나의 신호열을 수신하면 요구 대역 폭을 통지하기 위한 상향 방향 채널을 할당하고, 상기 단말기로부터 통지된 대역 폭에 따른 송신 대역을 상기 단말기에 할당하는 무선 기지국에 대해, 메시지를 송신하는 중계국에서, 상기 소정의 신호군에 포함되지 않는 특정 신호열을 송신하는 송신부를 구비하고, 상기 요구 대역 폭을 통지하기 위한 상향 방향 채널을 할당받지 않고, 상기 무선 기지국으로부터 상기 송신 대역을 할당받는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

단말기와 무선 기지국 사이에서 무선 통신을 행하는 중계국으로서,
요구하는 대역 할당량과 할당을 받는 시간을 지정하는 정보를 포함하는 대역 요구 메시지를 생성하는 대역 요구 메시지 생성부와,
상기 대역 요구 메시지를 상기 무선 기지국에 송신하는 송신부를 구비하는 것을 특징으로 하는 중계국.

청구항 2

단말기와 중계국을 통하여 무선 통신을 행하는 무선 기지국으로서,
요구된 대역 할당량과 할당을 받는 시간이 지정된 정보를 포함하는 대역 요구 메시지를, 상기 중계국으로부터 수신하는 수신부와,
상기 대역 요구 메시지에 포함되는 상기 할당을 받는 시간 경과 후에, 상기 요구된 대역 할당량의 전부 또는 일부를 상기 중계국에 할당하는 대역 할당부를 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 3

중계국으로부터 수신한 대역 할당 요구에 응답하여 요구 대역을 통지하기 위한 채널을 상기 중계국에 할당하고, 해당 채널에 의해 상기 중계국으로부터 통지된 요구 대역에 대해 송신 대역을 상기 중계국에 할당하며, 상기 송신 대역을 이용하여 상기 중계국으로부터 송신된 단말기로부터의 데이터를 수신하는 무선 기지국으로서,
상기 요구 대역을 통지하기 위한 상기 채널을 할당하지않고, 상기 수신한 대역 할당 요구의 종별에 따라서 상이한 상기 송신 대역을 상기 중계국에 할당하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은, 무선 통신을 이용한 무선 기지국, 중계국 및 대역 할당 방법에 관한 것이다. 상세하게는, 중계국을 통한 무선 단말기와 무선 기지국 사이에서 적절하게 대역을 할당하는 무선 기지국 등에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 무선 통신 시스템의 예로서 들어지는, IEEE802.16WG에서는, 주로 고정 통신 용도용의 IEEE802.16d(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 1)와, 이동 통신 용도용의 IEEE802.16e(예를 들면, 이하의 비특허 문헌 2)의 2종류를 규정하고 있다.
- [0003] 도 20은, 이러한 IEEE802.16d와 IEEE802.16e의 서비스 이미지를 나타내는 도면이다. 1개의 무선 기지국(100)에, 복수의 단말기(101~103)가 접속되는 P-MP(Point-to-Multipoint)형 접속을 기본으로 하고 있다.
- [0004] 이와 같이 IEEE802.16d 등은, P-MP형 접속을 기본으로 하기 때문에, 서비스 에리어가 무선 기지국(100)이 커버하는 커버 에리어(셀)로 제한되어, 셀 엣지에서는 통신 레이트가 낮아지는 문제가 있었다.
- [0005] 이 문제를 해소하기 위해서, IEEE802.16WG에서는, 무선 기지국과 무선 단말기 사이에서 통신을 중계하는 중계국에 대해 검토를 개시하고 있다(IEEE802.16j).

- [0006] 한편, IEEE802.16d나 IEEE802.16e에서는, 무선 통신을 행할 만큼 대역(서브 채널과 심볼로 규정되는 값) 할당을 행한 후에, 무선 기지국과 무선 단말기에서 무선 통신을 행하도록 하고 있다. 도 21은, 무선 단말기 MS와 무선 기지국 BS 사이에서 행해지는, 대역 할당의 시퀀스의 예를 나타내는 도면이다.
- [0007] 우선, 무선 단말기 MS는, CDMA Code(신호열)군 중 대역 요구를 나타내는 Bandwith-Request용의 Code군에 포함되는 어느 하나의 CDMA Code(이하, 「BW Req Code」)를 송신한다(S200).
- [0008] 또한, CDMA Code는, Bandwith-Request용 이외에도, 무선 기지국 BS와 통신 할 때의 송신 전력의 조정, 타이밍 등을 위한 Initial-Ranging용과, 그것을 주기적으로 보정하기 위한 Periodic-Ranging용과, 무선 기지국 BS를 절환할 때에 사용되는 Handover-Ranging용의 것이 있다.
- [0009] 다음으로, 무선 기지국 BS는, UL-MAP 메시지를 송신한다(S201). 도 22는, UL-MAP 메시지의 포맷예를 나타내는 도면이다. 이 UL-MAP 메시지에는, 인포메이션 엘리먼트로서, CDMA Allocation IE가 부가되어 있다. CDMA Code를 수신한 무선 기지국 BS는, 수신 Code에 관한 정보(예를 들면, Code의 값, Code를 송신한 타이밍, 서브 채널의 정보 등) 외에 무선 단말기 MS로부터 대역 요구 메시지를 송신할 수 있을 만큼의 대역을 할당하는 정보(Duration)를, 이 CDMA Allocation IE 필드에 삽입하고 있다.
- [0010] 도 22에 도시한 바와 같이, CDMA Allocation IE 중의, 「Frame Number Index」가 CDMA Code가 송신된 프레임 번호를 나타내고, 「Ranging Code」는 CDMA Code의 Index를 나타내고, 「Ranging Symbol」과 「Ranging Subchannel」은, CDMA Code가 송신된 각각 심볼과 서브 채널을 나타낸다. 이들 정보에 의해, CDMA Code의 송신자는 CDMA Allocation IE가 자기 앞으로인지의 여부를 판별할 수 있고, 「Duration」으로 주어진 대역을 사용하여 대역 요구 메시지를 송신할 수 있다.
- [0011] 또한, 도 22에서, UIUC 필드가 2개소 존재하지만, 최초의 UIUC는 CDMA Allocation IE를 나타내고, 2개째의 UIUC는 할당된 대역에서 무선 단말기 MS가 사용하는 변조 방식이나 부호화 방식을 나타내는 식별자를 의미한다. 통상적으로, 이 단계에서 무선 기지국 BS는 무선 단말기 MS를 특정하고 있지 않으므로, 어느 무선 단말기 MS와도 통신 가능한 변조 방식(예를 들면, QPSK)이나 부호화 방식이 지정된다.
- [0012] 도 21로 되돌아가서, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 수신한 무선 단말기 MS는, 이 UL-MAP 메시지에 의해 할당받은 대역을 이용하여, 그 후에 데이터 패킷을 송신할 수 있을 만큼의 대역을 요구하는 대역 요구 메시지(도면 중, 「BW Req GMH」)를 무선 기지국 BS에 송신한다(S202).
- [0013] 도 23의 (A)는, 대역 요구 메시지 M1의 포맷예를 나타내고, 도 23의 (B)는 각 필드에 삽입되는 값의 설명을 나타내는 도면이다. 요구하는 대역은, BR(Bandwidth Request) 필드에 삽입된다.
- [0014] 도 20으로 되돌아가서, 대역 요구 메시지를 수신한 무선 기지국 BS는 할당의 가부를 판단하여, UL-MAP 메시지를 이용하여 무선 단말기 MS에 소정의 대역을 할당한다(S203). UL-MAP 메시지에는, 커넥션의 식별자를 나타내는 CID(Connection Identifier)와, 변조 방식 및 부호화 방식을 나타내는 UIUC, 할당하는 대역량을 나타내는 Duration이 포함된다.
- [0015] 그리고, 무선 단말기 MS는 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 송신한다(S204).
- [0016] 비특허 문헌 1 : IEEE Std802.16-2004
- [0017] 비특허 문헌 2 : IEEE Std802.16e-2005

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0018] 진술한 대역 할당은, 무선 단말기 MS와 무선 기지국 BS 사이에서 직접 행해지는 것이며, 중계국이 개재되는 경우에, 어떻게 대역 할당을 행할지를 교시하는 것은 아니다.
- [0019] 따라서, 본 발명의 목적의 일 측면은, 중계국을 통한 무선 단말기와 무선 기지국 사이에서의 무선 통신에서 대역 할당을 적절히 행할 수 있는 무선 기지국이나, 중계국 및 대역 할당 방법을 제공하는 데에 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 원하는 다른 일 측면은, 지연없이 고속으로 대역 할당을 행할 수 있는 무선 기지국 등을 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0021] 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 일 실시 양태에 따르면, 단말기로부터 소정의 신호열군 중 어느 하나의 신호열을 수신하면 요구 대역을 통지하기 위한 상향 방향 채널을 할당하고, 그 채널에 의해 상기 단말기로부터 통지된 요구 대역에 따른 송신 대역을 상기 단말기에 할당하는 무선 기지국과, 그 단말기 사이에 개재하여 중계를 행하는 중계국으로서, 상기 소정의 신호열군에 포함되지 않는 특정 신호열을 송신하는 송신부를 구비하고, 그 특정 신호열을 수신한 상기 무선 기지국으로부터 요구 대역의 통지를 위한 상향 방향의 채널을 할당받지 않고, 소정의 송신 대역의 할당을 받는 것을 특징으로 한다.

[0022] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 다른 실시 양태에 따르면, 단말기로부터 소정의 신호열군 중 어느 하나의 신호열을 수신하면 요구 대역을 통지하기 위한 상향 방향 채널을 할당하고, 그 채널에 의해 상기 단말기로부터 통지된 요구 대역에 따른 송신 대역을 상기 단말기에 할당하는 무선 기지국으로서, 중계국으로부터 상기 소정의 신호열군에 포함되지 않는 특정 신호열을 수신하면, 요구 대역을 통지하기 위한 상향 방향 채널을 할당하지 않고, 상기 중계국에 대해 소정의 송신 대역을 할당하는 제어부를 구비하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 또한, 상기 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 다른 실시 양태에 따르면, 무선 기지국과 단말기 사이에서 중계국을 통하여 무선 통신을 행하는 무선 통신 시스템에서의 무선 기지국에 의한 대역 할당 방법으로서, 중계국에 송신하는 데이터의 송신 대역을 상기 단말기에 할당하고, 그 할당 후에, 상기 중계국으로부터 한층 더한 대역의 할당 요구를 수신하지 않고, 상기 중계국에 상기 데이터를 그 무선 기지국에 송신하기 위한 대역을 할당하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0024] 본 발명에 따르면, 중계국을 통한 무선 단말기와 무선 기지국 사이에서의 무선 통신에서 대역 할당을 적절하게 행할 수 있는 무선 기지국이나, 중계국 및 대역 할당 방법을 제공할 수 있다. 또한, 본 발명에 따르면, 지연없이 고속으로 대역 할당을 행할 수 있는 무선 기지국 등을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 제1 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면.
 도 2는 제1 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면.
 도 3은 제2 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면.
 도 4의 (A)는 관리 테이블의 예를 나타내고, 도 4의 (B)는 무선 기지국에서의 처리의 예를 나타내는 플로우차트.
 도 5는 무선 기지국에서의 처리의 예를 나타내는 플로우차트.
 도 6은 무선 기지국의 블록 구성예를 나타내는 도면.
 도 7의 (A) 내지 도 7의 (C)는 관리 테이블의 예를 나타내는 도면.
 도 8은 중계국의 블록 구성예를 나타내는 도면.
 도 9는 중계국에서의 처리의 예를 나타내는 플로우차트.
 도 10의 (A) 및 도 10(B)는 관리 테이블의 예를 나타내는 도면.
 도 11의 (A)는 무선 기지국에서의 처리의 예를 나타내는 플로우차트이며, 도 11의 (B)는 관리 테이블의 예를 나타내는 도면.
 도 12의 (A)는 관련짓기 테이블의 예를 나타내고, 도 12의 (B)는 제5 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면.
 도 13의 (A)는 제6 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내고, 도 13의 (B)는 제2 대역 요구 메시지의 포맷예를 나타내는 도면.
 도 14는 중계국의 블록 구성예를 나타내는 도면.
 도 15의 (A)는 무선 기지국에서의 처리, 도 15의 (B)는 중계국에서의 처리, 각각의 예를 나타내는 플로우차트.

도 16의 (A)는 제7 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내고, 도 16의 (B)는 무선 기지국의 처리의 예를 나타내는 플로우차트.

도 17의 (A)는 제8 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내고, 도 17의 (B) 및 도 17의 (C)는 지연 정보를 포함하는 필드의 예를 나타내는 도면.

도 18은 SBC-REQ 메시지의 포맷예를 나타내는 도면.

도 19의 (A)는 제9 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내고, 도 19의 (B)는 RNG-REQ에 포함되는 정보의 예를 나타내는 도면.

도 20은 종래 기술에서의 서비스 이미지를 나타내는 도면.

도 21은 종래 기술에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면.

도 22는 UL-MAP 메시지의 포맷예를 나타내는 도면.

도 23의 (A)는 대역 요구 메시지의 포맷예, 도 23의 (B)는 그 설명을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] <발명을 실시하기 위한 최량의 형태>
- [0027] 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태에 대해서 이하에 설명한다.
- [0028] <제1 실시예>
- [0029] 도 1 및 도 2는, 제1 실시예에서의 대역에 의해 할당의 시퀀스예를 나타내는 도면이다. 도 1은, 무선 기지국 BS가 중계국 RS 관리 하의 무선 단말기 MS에 대해 송신 대역을 할당하기 위한 UL-MAP 메시지를 생성하는 경우의 예(Centralized Scheduling)이고, 도 2는 중계국 RS가 UL-MAP 메시지를 생성하는 경우의 예(Distributed Scheduling)이다. 또한, 무선 단말기 MS와 중계국 RS 및 무선 기지국 BS에 의해 무선 통신 시스템이 구성된다.
- [0030] 도 1로부터 설명한다. 우선, 무선 단말기 MS는 CDMA Code(신호열)군 중 대역 요구를 나타내는 BW Req Code(신호열)군에 포함되는 1개의 CDMA Code를 중계국 RS에 송신한다(S10). 또한, BW Req Code군을 1개의 CDMA Code에 의해 구성할 수도 있다.
- [0031] 이 CDMA Code를 수신한 중계국 RS는, 무선 단말기 MS로부터 수신한 Code의 값, 그 송신 타이밍, 서브 채널 등의 정보(BW Req Msg)를 무선 기지국에 통지하지만, 그를 위해서는, 우선 송신 대역을 확보해야만 한다.
- [0032] 따라서, 중계국 RS는, 무선 단말기 MS와 마찬가지로, 무선 기지국 BS에 대해, BW Req Code군에 포함되는 1개의 CDMA Code를 선택하여 송신한다(S11).
- [0033] 이 BW Req Code를 수신한 무선 기지국 BS는, 이 Code를 송신한 중계국 RS를 특정할 수 없다. 따라서, 이 Code의 값, 송신 타이밍, 서브 채널, Frame Number Index 등의 정보와, 대역 요구 메시지를 중계국 RS가 송신할 수 있을 만큼의 상향 방향의 채널을 할당하기 위해서, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 중계국 RS에 송신한다(S12).
- [0034] 다음으로, 중계국 RS는, 할당받은 상향 방향의 채널을 이용하여, 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를, 무선 기지국 BS에 송신한다(S13).
- [0035] 또한, 이 대역 요구 메시지는, 중계국 RS가 수신한 코드에 관한 정보를 포함하는 메시지(도면 중 BW Req Msg)의 송신에 필요로 되는 대역분만큼 송신 대역을 요구하는 것이다. 무선 기지국 BS는, BW Req Msg에 기초하여 CDMA Allocation IE를 송신하게 된다.
- [0036] 그리고 다음으로, 무선 기지국 BS는, 대역 할당의 가부를 판단하고, UL-MAP 메시지를 이용하여, 중계국 RS에 소정의 대역을 할당한다(S14).
- [0037] 다음으로, 중계국 RS는, 할당받은 소정의 대역을 이용하여, 무선 기지국 BS로부터 무선 단말기 MS에 송신 정보 메시지(BW Req Msg)를 무선 기지국 BS에 송신한다(S15).
- [0038] 송신 정보 메시지에는, Frame Number Index, Ranging Code, Ranging Symbol, Ranging Subchannel의 수신 코드에 관한 각 정보가 포함된다.

- [0039] 다음으로, 무선 기지국 BS는, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 무선 단말기 MS에 송신한다(S16).
- [0040] 다음으로, 무선 단말기 MS는, 데이터 패킷을 송신할 수 있기 위한 대역을 요구하는 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 중계국 RS에 송신한다(S17).
- [0041] 다음으로, 중계국 RS는, 대역 요구 메시지를 무선 기지국 BS에 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위해, 다시 BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신한다(S18).
- [0042] 그리고, 무선 기지국 BS는 대역 할당을 행하고(S19), 중계국 RS는 할당받은 대역을 이용하여, 무선 단말기 MS로부터의 대역 요구 메시지를 송신한다(S20).
- [0043] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 대역 할당의 가부를 판단하고, 무선 단말기 MS에 대해 UL-MAP를 이용하여 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역을 할당한다(S21).
- [0044] 다음으로, 무선 단말기 MS는 데이터 패킷을 중계국 RS에 송신한다(S22).
- [0045] 다음으로, 중계국 RS는, 그 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위해, BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신한다(S23). 무선 기지국 BS는 대역 요구 메시지를 송신하기 위한 대역을 중계국 RS에 할당하고(S24), 중계국 RS는 그 대역을 이용하여 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위해 대역 요구 메시지를 송신한다(S25). 무선 기지국 BS는, 데이터 패킷 송신하기 위한 대역을 중계국 RS에 할당하고(S26), 중계국 RS는 그 대역을 이용하여 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신한다(S27).
- [0046] 다음으로, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 대역 할당을 행하는 UL-MAP 메시지를 생성하는 도 2에 대해서 설명한다.
- [0047] 우선, 무선 단말기 MS는 BW Req Code를 중계국 RS에 송신한다(S30). 도 1의 예와 대략 마찬가지로, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 CDMA Allocation IE를 송신할 수 있도록 하기 위해서, Code의 값, 그 송신 타이밍, 서브 채널 등의 정보를 통지할 필요가 있고, 이들 정보를 송신할 수 있을 만큼의 대역 할당을 받기 위해, 이 BW Req Code를 송신한다.
- [0048] 다음으로, 중계국 RS는 대역 요구 메시지를 송신하기 위한 대역을 할당한 CDMA Allocation IE를 무선 단말기 MS에 송신한다(S31).
- [0049] 다음으로, 무선 단말기 MS는, 할당받은 대역을 이용하여, 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위해 대역 요구 메시지를 송신한다(S32).
- [0050] 다음으로, 중계국 RS는 대역 요구 메시지에 기초하여, UL-MAP 메시지를 이용하여 무선 단말기 MS에 대역을 할당한다(S33).
- [0051] 다음으로, 무선 단말기 MS는 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 중계국 RS에 송신한다(S34).
- [0052] 다음으로, 중계국 RS는, BW Req Code를 이용하여, 수신한 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역의 할당을 요구한다(S35).
- [0053] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 대역 요구 메시지를 송신하기 위한 대역을 할당한 CDMA Allocation IE를 중계국 RS에 송신하고(S36), 중계국 RS는 그 대역을 이용하여 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위한 대역 요구 메시지를 무선 기지국 BS에 송신한다(S37).
- [0054] 다음으로, 무선 기지국 BS는 UL-MAP 메시지를 이용하여 대역을 할당하고(S38), 중계국 RS는 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신한다(S39).
- [0055] 이와 같이, 전술한 예에서는, 중계국 RS를 통하여 차례대로 Code나 메시지 등의 송신을 행함으로써, 무선 단말기 MS로부터 중계국 RS를 통하여 무선 기지국 BS에 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 송신할 수 있기 때문에, 대역 할당을 적절하게 행할 수 있다.
- [0056] <제2 실시예>
- [0057] 다음으로, 도 3 내지 도 9를 참조하여, 제2 실시예에 대해서 설명한다.
- [0058] 본 제2 실시예에서는, 제1 실시예보다도 더 처리를 고속으로 한 예이다. 본 제2 실시예에서는, 무선 단말기 MS로부터 소정의 BW Req용의 CDMA Code(신호열)군(예를 들면, Code 1, 2, 3)에 포함되는 1개의 CDMA Code를

수신한 중계국 RS는, 무선 기지국 BS에 대해, 미리 정해진 특정 BW Req용의 CDMA Code(예를 들면, Code 4)를 송신한다.

[0059] 즉, 중계국은, 무선 단말기 MS가 BW Req용으로서 이용하는 CDMA Code와는, 상이한 Code를 특정 BW Req용의 Code로서 이용한다.

[0060] 이 특정 Code를 수신한 무선 기지국 BS는, 대역 요구가 무선 단말기 MS로부터 뿐만 아니라, 임의의 특정 중계국 RS로부터의 대역 요구인 것을 인식하고, 중계국 RS에 대역 요구 메시지를 송신시키지 않고, 필요한 송신 대역(미리 정해진 소정의 대역)을 중계국 RS에 할당한다.

[0061] 무선 기지국 BS의 관리 하에 복수의 중계국이 존재하는 경우에는, 중계국마다 서로 다른 특정 Code를 할당해 두고, 각 중계국은 할당받은 Code를 특정 코드로서 이용하는 것이 바람직하다. 중계국이 복수 존재하여도, Code의 종류에 의해 중계국을 특정할 수 있기 때문이다.

[0062] 또한, 무선 단말기 MS에 대역을 할당한 후, 중계국 RS가 무선 단말기 MS로부터의 송신 데이터를 무선 기지국 BS에 전송하는 것이 상정되기 때문에, 처리 지연을 억제하기 위해서, 무선 기지국 BS로부터, 중계국에 대해 다음 메시지(도 3 S47 참조)의 송신에 필요로 되는 대역을 자동적으로 할당함으로써, 중계국 RS로부터의 대역 할당 요구를 생략할 수 있다.

[0063] 또한, 무선 단말기 MS와 중계국 RS 및 무선 기지국 BS에 의해 무선 통신 시스템이 구성되는 것은 제1 실시예와 마찬가지로이다. 이하, 제3 실시예 이후도 마찬가지이다. 도 3은, 본 실시예 2에서의 대역 할당 시퀀스의 예를 나타내는 도면이다.

[0064] 우선, 무선 단말기 MS는 무선 기지국 BS로부터 대역 할당을 받기 위해, 제1 실시예와 마찬가지로, 무선 단말기 용의 BW Req Code군에 포함되는 1개의 Code를 중계국 RS에 송신한다(S40).

[0065] 중계국 RS는, 무선 기지국 BS에 특정 BW Req Code를 송신한다(S41). 이 Code는 중계국 RS에 미리 할당된 특정 코드(무선 단말기가 이용하는 Code와는 구별이 가능한 코드)이다. 이 특정 코드를 수신한 무선 기지국 BS는, 동일 코드를 송신한 중계국 RS를 특정할 수 있다.

[0066] 또한, 도 3에서는 무선 단말기 MS가 BW Req Code를 송신하는 예를 나타내고 있지만, 그 밖의 코드, 예를 들면 Ranging용의 Code에서도 마찬가지이다(상세는, 제9 실시예에서 설명함).

[0067] 따라서, 본 실시예 2에서는 복수 있는 CDMA Code(예를 들면 225 종류) 중, 몇 가지를 앞서 설명한 4개의 용도에 부가하여, 새롭게 중계국 RS에 할당하고, 소정의 대역을 획득하기 위해 이용하도록 한다(후술하는 제3 실시예 이후도 완전히 마찬가지임).

[0068] 이 특정 BW Req Code의 중계국 RS에의 할당은, 예를 들면 중계국 RS가 무선 기지국 BS에 접속할 때에 행할 수 있다. 예를 들면, 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS에 송신되는 레인징 응답 메시지(RNG-RSP(Ranging Response)), 기본 기능 응답 메시지(SBC-RSP(SS Basic Capability Response)), 등록 응답 메시지(REG-RSP(Registration Response)) 등의 메시지에 포함시킴으로써 행할 수도 있다.

[0069] 그리고 다음으로, 무선 기지국 BS는, 수신한 특정 코드에 의해 송신원의 중계국 RS를 특정하고, 송신 정보 메시지(BW Req Msg)를 송신하기 위한 소정의 대역을, UL-MAP 메시지를 이용하여 할당한다(S42). 즉, 무선 기지국 BS는 특정 코드를 수신하였을 때에, 송신 정보 메시지를 송신하기 위한 소정의 대역을 중계국 RS에 자동적으로 할당하도록 하고 있다.

[0070] 이 송신 정보 메시지에는, 제1 실시예와 마찬가지로, 무선 기지국 BS가 무선 단말기 MS에 CDMA Allocation IE를 송신하기 위해 필요한 정보(Frame Number Index, Ranging Code, Ranging Symbol, Ranging Subchannel 등)가 포함된다.

[0071] 또한, 제1 실시예와 마찬가지로, UL-MAP 메시지에는, 할당하는 대역을 나타내는 Duration, 커넥션을 식별하기 위한 CID(Connection Identifier), 부호화 방식과 변조 방식을 나타내는 UUIC가 포함된다. 할당처의 중계국 RS가 특정되어 있기 때문에, CID도 특정할 수 있고, 또한 그 중계국 RS에 최적의 부호화 방식과 변조 방식을 UUIC에 의해 지정할 수도 있다.

[0072] 또한, 무선 기지국 BS가 특정 코드를 수신하였을 때의 송신원의 중계국 RS의 검색을 위해, 도 4의 (A)에 도시한 제1 관리 테이블 T1이 무선 기지국 BS에 유지된다. 각 특정 코드에 대응하는 중계국 RS를 나타내는 테이블이다. 또한, 각 특정 코드와 각 중계국 RS를 특정하기 위해서, 사전에 중계국 RS와 무선 기지국 BS 사이에

서, RNG-RSP 등에 의해 서로 정보가 공유되고 있는 것으로 한다.

- [0073] 도 3으로 되돌아가서, 다음으로 중계국 RS는 할당받은 대역을 이용하여 송신 정보 메시지를 송신한다(S43). 송신 정보 메시지에 포함되는 각 정보는, 무선 단말기 MS로부터 코드를 수신하였을 때의 수신 결과를 중계국 RS가 유지함으로써, 무선 기지국 BS에의 송신에 대비할 수 있다.
- [0074] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 송신 정보 메시지를 기초로 하여, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 생성하여 무선 단말기 MS에 송신한다(S44).
- [0075] 다음으로, 무선 단말기 MS는, CDMA Allocation IE에 의해 할당받은 대역을 이용하여, 중계국 RS에 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 송신한다(S45).
- [0076] 여기서, 중계국 RS는, 이 대역 요구 메시지를 무선 기지국 BS에 송신하기 위한 대역을 무선 기지국 BS로부터 할당받을 필요가 있지만, 여기서는 BW Req Code는, 무선 기지국 BS에 송신되지 않는다. 무선 기지국 BS는, CDMA Allocation IE를 송신한(S44) 후, 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 송신하기 위한 대역을, BW Req Msg의 수신으로부터 소정 시간 경과 후 자동적으로 중계국 RS에 할당하기 때문이다(S46). 이 소정 시간은, 중계국 RS가 무선 기지국 BS에 접속을 개시하는 시점에서의 RNG-REQ, SBC-REQ, REG-REQ 중 어느 하나에 의해 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에 통지하는 것이 바람직하다(후술하는 제8 실시예에 상세를 설명함). 또한, 이 소정 시간은 중계국이 BW Req GMH를 송신하기 위해 필요한 처리 시간으로 할 수 있다.
- [0077] 다음으로, 중계국 RS는 할당받은 대역을 이용하여, 무선 단말기 MS로부터의 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 무선 기지국 BS에 송신한다(S47).
- [0078] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 수신한 대역 요구 메시지에 기초하여 대역 할당의 가부를 판단하고, UL-MAP 메시지를 이용하여, 무선 단말기 MS에 대역을 할당한다(S48).
- [0079] 다음으로, 무선 단말기 MS는, 할당받은 대역을 이용하여, 데이터 패킷을 중계국 RS에 송신한다(S49).
- [0080] 중계국 RS는, 마찬가지로 하여, 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신하기 위한 대역 요구를 나타내는 BW Req Code를 송신하는 일은 하지 않는다. 무선 기지국 BS는, UL-MAP 메시지에 의해 데이터 패킷을 송신할 만큼의 대역을 할당한(S48) 후, 중계국 RS의 처리 지연을 고려하여, 무선 단말기 MS가 송신 가능한 데이터량을 송신할 수 있기 위한 대역을, 소정 시간 경과 후 중계국 RS에 할당한다(S50). 이 처리 지연도, RNG-REQ 등에 의해 접속 개시 시점에 무선 기지국 BS에 통지된다.
- [0081] 다음으로, 중계국 RS는, 할당받은 대역을 이용하여, 무선 단말기 MS로부터의 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신한다(S51).
- [0082] 이와 같이, 본 실시예 2에서는, 중계국 RS에서는 무선 단말기 MS로부터 BW Req Code를 수신하면 특정 BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신하고, 무선 기지국 BS에서는 이 코드의 수신에 의해, 송신 정보 메시지를 송신할 수 있기 위한 소정의 대역을 중계국 RS에 할당하도록 하고 있다. 따라서, 중계국 RS가 무선 기지국 BS에 대역 요구를 하지 않아도, 무선 기지국 BS로부터 소정의 대역이 할당되기 때문에, 필요한 대역 할당을 고속으로 행할 수 있다. 구체적으로는, 제1 실시예와 비교하여, S12, S13의 처리가 없기 때문에, 본 제2 실시예에서는, 제1 실시예와 비교하여 고속으로 대역 할당을 행할 수 있다.
- [0083] 또한, 중계국 RS가 무선 단말기 MS로부터의 대역 요구 메시지를 무선 기지국 BS에 송신하는 경우도, 무선 기지국 BS에 대역 요구를 행하지 않고, 무선 기지국 BS로부터 무선 단말기 MS에 대역 요구 메시지를 송신하기 위한 대역을 할당한 후, 소정 시간 경과 후, 중계국 RS가 무선 기지국 BS에 대역 요구 메시지를 송신할 수 있을 만큼의 대역을 중계국 RS에 할당하고 있다. 따라서, 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에 BW Req Code를 송신할 필요가 없어, 처리의 고속화를 도모할 수 있다.
- [0084] 또한, 무선 단말기 MS로부터의 데이터 패킷의 송신도 완전히 마찬가지로, 무선 기지국 BS가 대역의 할당을 행한 후, 처리 지연을 고려하여, 소정 시간 경과 후, 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS에 데이터 패킷을 송신할 수 있기 위한 대역을 할당하도록 하고 있기 때문에, 대역 요구를 행하지 않고, 대역 할당의 고속화를 도모할 수 있다.
- [0085] 도 4의 (B)는 무선 기지국 BS가 BW Req Code를 수신하였을 때의 처리의 플로우차트를 나타내고, 도 5는 무선 기지국 BS가 대역 할당의 처리를 행할 때의 처리의 플로우차트를 나타내는 도면이다.
- [0086] 도 4의 (B)에 도시한 바와 같이, 무선 기지국 BS는 BW Req Code를 수신하면(S60), 중계국 RS 고유 코드(특정

BW Req Code)인지의 여부를 판단한다(S61). 고유 코드이면("예"), 그 코드에 대응하는 CID, Duration, UUI를 부가한 UL-MAP 메시지를 생성하고, 중계국 RS에 송신한다(S62). 도 3의 S42에 대응하는 처리이다.

- [0087] 한편, 고유 코드가 아니면(S61에서 "아니오"), CDMA Allocation IE를 부가한 UL-MAP 메시지를 생성하고, 중계국 RS에 송신한다. 도 1의 S12에 대응하는 처리이다. 이후, 처리를 반복한다.
- [0088] 대역 할당의 처리에 대해서는, 도 5에 도시한 바와 같이, 무선 기지국 BS는 무선 단말기 MS에 대역 할당을 행하였는지의 여부를 판단하고(S70), 대역 할당을 행하기 위해 처리를 반복한다("아니오"의 루프). 도 3의 S44나 S48에 대응하는 처리이다.
- [0089] 대역 할당을 행하였을 때(S70에서 "예"), 무선 기지국 BS는, 대역 할당을 행한 무선 단말기 MS가 중계국 RS 경유의 통신인지의 여부를 판단한다(S71). 예를 들면, 무선 기지국 BS에서는 각 무선 단말기 MS의 통신 경로를 나타내는 관리 테이블을 갖고, 이것을 참조함으로써 판단한다.
- [0090] 중계국 RS 경유가 아니면("아니오"), 다시 S70으로 이행하여 처리를 반복한다. 중계국 RS 경유일 때에는(S71에서 "예"), 무선 기지국 BS는 소정 시간 경과 후에 중계국 RS에 대해 대역을 할당한다(S72). 도 3의 S46이나 S50에 대응하는 처리이다. 이후, 처리를 반복한다.
- [0091] 다음으로, 무선 기지국의 구성예에 대해서 설명한다. 도 6은, 무선 기지국 BS의 블록 구성예를 나타내는 도면이다. 무선 기지국 BS는, 수신부(11)와, 제어 메시지 추출부(12)와, 패킷 재생부(13)와, NW 인터페이스부(14)와, Code 수신부(15)와, MAP 정보 생성부(16)와, 제어 메시지 해석부(17)와, 패킷 식별부(18)와, 패킷 버퍼부(19)와, PDU 생성부(20)와, 송신부(21)를 구비한다.
- [0092] 수신부(11)는 안테나(22)로부터, 코드를 수신하면 그 코드에 관한 정보를 Code 수신부(15)에 출력한다. 수신부(11)는 코드 이외의 메시지나 데이터 패킷을 수신하였을 때, 이들을 제어 메시지 추출부(12)에 출력한다.
- [0093] 제어 메시지 추출부(12)는, 대역 요구 메시지(BW Req GMH) 등의 제어 메시지를 추출하고, 제어 메시지 해석부(17)에 출력한다. 그 밖의 유저 패킷은 패킷 재생부(13)에 출력되고, NW 인터페이스부(14)를 통하여 상위 네트워크에 송신된다.
- [0094] Code 수신부(15)는, 수신한 코드에 관한 정보와, 코드값에 대응하는 할당 대역량(BW Req Code이면 대역 요구 메시지(BW Req GMH)분)을 MAP 정보 생성부(16)에 출력한다.
- [0095] 이 때, Code 수신부(15)는 수신한 코드값이, 특정 코드(특정 BW Req Code)이면, 중계국 RS에 소정의 대역을 할당하는 UL-MAP를 생성하도록 MAP 정보 생성부(16)에 통지한다. 중계국 RS와의 통신에 사용하는 변조 방식, 부호화 방식을 고려하여 대역 할당을 행하도록 한다.
- [0096] 한편, 그 밖의 코드의 경우, 코드의 송신원을 특정할 수 없기 때문에, CDMA Allocation IE를 이용하여 대역을 할당하도록 MAP 정보 생성부(16)에 전달한다.
- [0097] 제어 메시지 해석부(17)는 대역 요구 메시지를 해석하고, 동일 메시지의 CID로부터 송신 노드(예를 들면 중계국 RS)를 특정하고, 그 송신 노드와의 통신에 사용하고 있는 변조 방식, 부호화 방식을 고려하여, 필요한 대역을 할당하도록 MAP 정보 생성부(16)에 통지한다.
- [0098] MAP 정보 생성부(16)는 Code 수신부(15) 또는 제어 메시지 해석부(17)로부터의 정보를 기초로 하여, MAP 정보를 생성한다. 또한, NW 인터페이스부(14)를 통하여 패킷 식별부(18)에서 수신한, Downlink 방향의 패킷은 패킷 식별부(18)에서 수신처 무선 단말기 MS나 Qos(Quality of Service) 클래스가 판별되고, 그 정보가 MAP 정보 생성부(16)에 통지된다. MAP 정보 생성부(16)는, 이 정보를 기초로 하여, Downlink 방향의 MAP 정보(DL-MAP)를 생성하여 송신한다.
- [0099] 또한, MAP 정보 생성부(16)에서는 무선 단말기 MS에 대해 대역 할당 후, 무선 단말기 MS와의 통신을 중계하는 중계국 RS에 대해, 소정 시간 경과 후에, 대역을 할당한다. 이 때, 무선 단말기 MS가 중계국 RS와 통신할 때의 변조 방식 및 부호화 방식(부호화 레이트를 포함함)과, 중계국 RS가 무선 기지국 BS와 통신할 때의, 그들의 방식은 상이할 가능성이 있기 때문에, 동일한 데이터량을 송신할 수 있을 만큼의 대역을 할당한다.
- [0100] 예를 들면, 무선 단말기 MS의 변조 방식이 QPSK이고 부호화 레이트가 1/2, 중계국 RS의 변조 방식이 16 QAM이고 부호화 레이트가 1/2인 경우, 중계국 RS에 할당하는 대역 폭은 무선 단말기 MS에 할당하는 대역의 절반이어도 된다.
- [0101] Downlink의 경우도, MAP 정보 생성부(16)는 중계국 RS에 무선 단말기 MS 앞으로의 데이터를 송신한 후, 중계

국 RS로부터 대역 요구를 수신하지 않더라도 소정 시간 경과 후에, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 동일 데이터를 송신하기 위한 대역을 할당한다. 또한, 할당은 DL-MAP에 의해 각 노드(중계국 RS와 무선 단말기 MS)에 통지된다. Downlink에 대해서는, 제7 실시예에서 설명한다.

- [0102] 도 7의 (A) 내지 도 7의 (C)는 이들 처리를 행하기 위한 관리 테이블의 예를 나타낸다. MAP 정보 생성부(16)는 제2 관리 테이블 T2(도 7의 (A))로부터, 무선 단말기 MS와의 통신을 중계하는 중계국 RS를 특정하고, 제3 관리 테이블 T3(도 7의 (B))으로부터 처리 지연을 특정하고, 제4 관리 테이블 T4(도 7의 (C))로부터, 통신 대상의 무선 단말기 MS와 중계국 RS의 변조 방식 및 부호화 방식을 특정한다. 또한, 각 중계국 RS의 처리 지연은, 도 7의 (B)에 도시한 시간 이외에도, 프레임수이어도 된다.
- [0103] 다음으로, 중계국 RS의 구성 및 동작에 대해서 설명한다. 도 8은, 중계국 RS의 블록 구성예를 나타내는 도면이다. 중계국 RS는 수신부(31)와, 제어 메시지 추출부(32)와, PDU 버퍼부(33)와, 송신부(34)와, Code 수신부(35)와, 제어 메시지 생성부(36)와, MAP 정보 해석부(37)와, Code 생성부(38)를 구비한다.
- [0104] 수신부(31)는 무선 단말기 MS로부터 송신된 코드(BW Req Code)를 수신하면, 그 코드에 관한 정보(코드값, 코드를 수신한 Subchannel이나 Symbol 타이밍 등, CDMA Allocation IE를 송신할 수 있을 만큼의 정보)를 Code 수신부(35)에 출력한다. 또한, 수신부(31)는 무선 단말기 MS나 무선 기지국 BS로부터 송신된 Code 이외의 정보(제어 메시지와 데이터 패킷)를 제어 메시지 추출부(32)에 출력한다.
- [0105] 제어 메시지 추출부(32)는, 제어 메시지에서 MAP 정보(UL-MAP, DL-MAP)를 추출하여 MAP 정보 해석부(37)에 출력하고, 유저 패킷을 PDU 버퍼부(33)에 출력한다.
- [0106] 유저 패킷은 PDU 버퍼부(33)로부터 송신부(34), 안테나(39)를 통하여, 무선 단말기 MS 또는 무선 기지국 BS에 송신된다.
- [0107] Code 수신부(35)는, 코드에 관한 정보를 무선 기지국 BS에 통지하는 메시지(송신 정보 메시지(S43에서 송신되는 메시지) 등)를 생성하도록 제어 메시지 생성부(36)에 통지한다. 또한, Code 수신부(35)는 메시지를 송신하기 위한 대역 할당을 받기 위한 코드(예를 들면, 도 3의 S41에 의해 송신되는 특정 코드)를 송신하도록 MAP 정보 해석부(37)에 통지한다.
- [0108] 제어 메시지 생성부(36)에서는, Code 수신부(35)로부터의 코드에 관한 정보에 기초하여, 무선 기지국 BS에 송신하는 메시지를 생성하여, PDU 버퍼부(33)에 출력하고, 그 메시지가 축적된다.
- [0109] MAP 정보 해석부(37)는, 제어 메시지 추출부(32)로부터의 UL-MAP 메시지(예를 들면, 도 3의 S42에 의해 수신한 UL-MAP 메시지)를 해석하여, 코드의 송신이 허용되어 있는 Subchannel 및 Symbol 타이밍을 취득하면, Code 수신부(35)로부터 취득한 코드 송신 통지에 기초하여, Code 생성부(38)에 대해 코드(특정 코드)의 생성을 지시하고, 취득한 코드의 송신 타이밍에서 송신부(34)로부터 송신시킨다.
- [0110] 또한, 제어 메시지 생성부(36)로부터 PDU 버퍼부(33)에 축적된 메시지(송신 정보 메시지 등)는, MAP 정보 해석부(37)에서 해석된 대역 할당에 기초하여, PDU 버퍼(33)로부터의 송신이 제어된다.
- [0111] 코드나 메시지는 송신부(34)로부터 안테나(39)를 통하여, 무선 기지국 BS나 무선 단말기 MS에 송신된다.
- [0112] 도 9는, 무선 기지국 BS로부터 Code를 수신하였을 때에 중계국 RS에서 실행되는 처리의 예를 나타내는 플로우차트이다.
- [0113] 중계국 RS는, 무선 단말기 MS로부터 Code(도 3의 S10에 의한 BW Req Code)를 수신하면(S80에서 "예"), Code값, Frame Index, Subchannel, Symbol을 무선 기지국 BS에 송신하기 위한 메시지(송신 정보 메시지)를 생성한다(S81).
- [0114] 다음으로, 중계국 RS는, 생성한 메시지를 송신할 대역이 있는지의 여부를 판단한다(S82). 그 메시지를 송신할 만큼의 대역을 받았는지의 여부로 판단한다.
- [0115] 메시지를 송신할 대역이 있으면("예"), 중계국 RS는, S81에서 생성한 메시지를 무선 기지국 BS에 송신한다(S84). 도 3의 S43에 상당한다.
- [0116] 한편, 메시지를 송신할 대역이 없으면(S82에서 "아니오"), 중계국 RS는 특정 BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신한다(S83). 도 4의 S41에 상당하는 처리이다.
- [0117] <제3 실시예>

- [0118] 다음으로 제3 실시예에 대해서 설명한다.
- [0119] 제2 실시예에서는, 대역 요구를 나타내는 CDMA Code 중, 특정 코드로 나타내어진 BW Req Code를 중계국 RS가 송신하는 예에 대해서 설명하였다. 그리고, 그 특정 코드로 나타내어진 BW Req Code는, 각 중계국 RS에 대해 개별로 할당하고 있었다(도 4의 (A) 참조).
- [0120] 본 제3 실시예에서는, 복수의 중계국 RS에 대해 동일한 특정 코드를 할당하도록 한다. 그리고, 동일한 특정 코드가 할당된 중계국 RS에는, 공통의 CID(Connection ID, 이하 본 제3 실시예에서 Multicast Polling CID라고 칭함)를 할당한다.
- [0121] 예를 들면, 도 3에서, 중계국 RS가 특정 코드로 나타내어진 BW Req Code를 송신하고 있지만(S41), 각 중계국 RS에서 공통으로 할당된 특정 코드를 송신한다. 그 코드를 수신한 무선 기지국 BS는, 중계국 RS로부터의 대역 요구라고 인식하고, Multicast Polling CID에 대역을 할당하는 정보를 포함하는 UL-MAP 메시지를 생성하여 송신한다(S42). 공통으로 할당된 특정 코드는 중계국 RS의 Code 생성부(38)에서 생성되고, Multicast Polling CID를 포함하는 UL-MAP 메시지는 무선 기지국 BS의 MAP 정보 생성부(16)에서 생성된다.
- [0122] 도 10의 (A)는 CDMA Code와, Multicast Polling CID의 대응 관계를 나타내는 제5 관리 테이블 T5의 예이다. 무선 기지국 BS는, 이 제5 관리 테이블 T5를 참조하여 UL-MAP 메시지를 작성한다. 무선 기지국 BS는, UL-MAP 메시지의 「CID」 필드(도 22 참조)에, 대응하는 Multicast Polling CID를 삽입하여 송신한다.
- [0123] 제1 및 제2 실시예에서는, 이 「CID」 필드에 각 중계국 RS의 CID, 즉 각 중계국 RS를 나타내는 CID가 삽입되어 있었다. 본 제3 실시예에서는, 중계국 RS에 대해 공통의 CID를 「CID」 필드에 삽입한다. 이와 같이 복수의 중계국 RS에 동일한 CID를 할당함으로써, 특정 코드의 자원을 절약할 수 있다. 이후의 처리는, 제2 실시예와 마찬가지로이다.
- [0124] 공통의 CID를 할당받은 각 중계국 RS에서는, 동일한 대역이 할당되게 되고, 그 대역을 이용하여, 각 중계국 RS는 대역 요구 메시지를 무선 기지국 BS에 송신할 수 있다. 제2 실시예에서의 개별의 CID의 할당도 마찬가지로, 각 중계국 RS에 상이한 대역이 할당되게 된다.
- [0125] 또한, Multicast Polling CID는, 동일한 변조 방식 및 부호화 방식을 이용하여 통신하는 무선 기지국 BS에 대해, 동일한 CID를 할당하는 것이 바람직하다. 중계국 RS와 무선 기지국 BS 사이에서는, 반드시 동일한 변조 방식 등으로 통신하고 있는 것은 아니며, 동일한 변조 방식 등으로 통신하고 있는 중계국 RS와 무선 기지국 BS 사이에서 그룹화하여, 동일한 CID를 할당함으로써, 할당된 대역에서 사용되는 변조 방식 등을 최적화할 수 있다.
- [0126] 이와 같이 할당한 제6 관리 테이블 T6의 예를 도 10의 (B)에 도시한다. 복수의 중계국 RS(「RS#1」과 「RS#2」)에서 공통의 Multicast Polling CID(「0×0101」)가 할당되어 있다.
- [0127] <제4 실시예>
- [0128] 다음으로, 제4 실시예에 대해서 설명한다.
- [0129] 제2 실시예 등에서는, 무선 단말기 MS에 대역을 할당하면(도 3의 S44, S48), 소정 시간 경과 후에, 자동적으로 중계국 RS에 대역을 할당하고 있었다(도 3의 S46, S50).
- [0130] 따라서, 무선 단말기 MS로부터 송신된 데이터를 중계국 RS가 정상적으로 수신할 수 없었던 경우, 중계국 RS에 할당한 대역이 사용되지 않고 무단으로 되는 경우가 있다. 특히, 대역 요구 메시지(BW Req GMH, 도 3의 S45나 S47)에 대한 대역 할당(도 3의 S48)은 데이터 패킷용이며 패킷 길이가 클 때 에러가 생기기 쉽다. 또한, 데이터 패킷에 대해 큰 대역을 할당하는 경우가 많고, 정상적으로 중계국 RS가 데이터 패킷을 수신할 수 없었던 경우에, 대역 할당이 비효율로 된다.
- [0131] 따라서, 대역 요구 메시지에 대한 대역 할당이, 어느 Qos(Quality of service) 클래스의 커넥션(CID)용인지를 판단한다. 대역 요구 메시지 내의 CID(도 23의 (A) 및 (B) 참조)는, 그 후에 송신하는 데이터의 Qos 클래스(「best effort」나, 「대역 보장」 등)가 나타내어지므로, 그것에 따라서 자동적으로 대역 할당을 행하는 경우와, 중계국 RS로부터의 새로운 대역 요구 메시지에 의해 대역 할당을 행하는 경우로 구분하여 사용하도록 한다. 이에 의해, 데이터 패킷의 Qos 클래스에 따른 대역 할당을 행할 수 있다.
- [0132] 도 11의 (A)는, 중계국 RS로부터 대역 요구 메시지를 수신하였을 때의 무선 기지국 BS에서의 처리의 동작을 나타내는 플로우차트이다.

- [0133] 무선 기지국 BS는, 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 수신하면(S90에서 "예"), 고우선 커넥션인지의 여부를 판단한다(S91). 도 11의 (B)는, 어떤 커넥션이 어떤 우선도(Priority)인지를 관리하는 제7 관리 테이블 T7의 예를 나타내는 도면이다. 중계국 RS로부터 대역 요구 메시지를 수신하면, 무선 기지국 BS는 메시지 중의 「CID」 필드(도 23의 (A) 및 도 23의 (B) 참조)로부터 CID를 추출하고, 제7 관리 테이블 T7로부터 우선도를 검색한다. 검색한 결과, 그 우선도가 「High」일 때, 커넥션은 「고우선 커넥션」이며, 「Low」일 때에는 「고우선 커넥션」이 아니다.
- [0134] 또한, 이러한 판단은 무선 기지국 BS의 제어 메시지 해석부(17)에 의해 행해진다.
- [0135] 도 11의 (A)로 되돌아가서, 「고우선 커넥션」일 때(S91에서 "예"), 무선 기지국 BS는 무선 단말기 MS에 대역 할당한 후, 소정 시간 경과하면 중계국 RS에 대역을 할당한다(S92). 처리는 S90으로 되돌아가서, 처리를 반복한다.
- [0136] 한편, 「고우선 커넥션」이 아닐 때(S91에서 "아니오"), 중계국 RS로부터의 새로운 대역 요구 메시지의 수신을 대기하고(S90), 처리를 반복한다.
- [0137] 도 11의 (A)에 도시한 처리에서는, 대역 요구 메시지의 CID가 고우선 커넥션이 아니면, 무선 기지국 BS로부터 대역 할당이 행해지지 않게 된다. 그러나, 데이터 패킷 중에 대역 요구를 지정할 수 있기 때문에, 이 새로운 대역 요구에 의해 부족한 대역을 지정함으로써 고우선 커넥션으로 되어, 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS에 대역 할당을 행할 수도 있다.
- [0138] 그 이외의 처리는 제2 실시예와 마찬가지로, 대역 할당의 처리를 고속화할 수 있다.
- [0139] <제5 실시예>
- [0140] 다음으로 제5 실시예에 대해서 설명한다.
- [0141] 제2 실시예에서는, 중계국 RS에 고유 코드값(제2 실시예에서의 특정 코드의 값, 도 4의 (A) 참조)이 할당되고, 그 코드값을 사용하여 대역 요구를 함으로써, 무선 기지국 BS는 중계국 RS를 특정하고, 그 중계국 RS에 최적의 변조 방식 등을 지정하여 대역을 할당할 수 있었다.
- [0142] 일반적으로, 중계국 RS는 무선 기지국 BS와 일직선 상에 놓일 수 있도록 배치되는 경우가 많아, 양자간의 통신 품질은 양호한 경우가 많다. 이러한 경우, 각 중계국 RS에 최적의 변조 방식 등에 큰 차가 없을 가능성이 높다.
- [0143] 따라서, 이와 같은 경우에, 각 코드에 중계국 RS를 대응짓는 것이 아니라, 요구하는 대역과 직접 관련지음으로써, 중계국 RS로부터의 대역 요구 메시지(BW Req GMH)의 송신을 생략하여, 더욱 대역 할당의 처리를 고속화할 수 있다.
- [0144] 도 12의 (A)는, 각 코드와 대역량을 관련지은 관련짓기 테이블 T8의 예를 나타내는 도면이다. 관련짓기 테이블 T8에는, 관리 대역 요구를 나타내는 코드값에 대응하도록 대역이 유지된다.
- [0145] 도 12의 (B)는, 코드와 대역을 관련지은 처리의 동작을 나타내는 시퀀스도이다.
- [0146] 우선, 무선 단말기 MS는 BW Req Code를 중계국 RS에 송신한다(S100). 중계국 RS는, 대역 요구 메시지를 송신할 만큼의 대역을, UL-MAP를 이용하여 할당한다(S101).
- [0147] 다음으로, 무선 단말기 MS는 할당받은 대역을 이용하여 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 중계국 RS에 송신하고(S102), 무선 기지국 BS는 대역 요구 메시지에 의해 요구된 대역의 가부를 판단하고, 소정의 대역을 할당한다(S103).
- [0148] 다음으로, 무선 단말기 MS는 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 중계국 RS에 송신한다(S104).
- [0149] 중계국 RS는, 데이터 패킷의 송신에 필요로 되는 최소한의 대역에 대응하는 코드를 이용하여, BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신한다(S105). 예를 들면, 15Byte의 송신이 필요하면, 코드 0×1002를 송신한다.
- [0150] 무선 기지국 BS는, 최대 수신 코드에 대응하는 대역을 할당하는 CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 중계국 RS에 송신한다(S106). 할당받은 대역에서 사용되는 변조 방식 및 부호화 방식은 모든 중계국 RS가 무선 기지국 BS와 통신 가능한 것으로 지정된다(「UUIC」 필드에 삽입됨).
- [0151] 중계국 RS는, 할당받은 대역을 이용하여 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신한다(S107).

- [0152] 이와 같이, 코드와 대역을 직접 관련지음으로써, 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에의 대역 요구 메시지(BW Req GMH)와, 그것에 대응하는 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS에의 UL-MAP 메시지가 생략되어, 제1 실시예(도 2)와 비교하여 더욱 처리를 고속화할 수 있다.
- [0153] 또한, 중계국 RS에서의 S105의 처리는, MAP 정보 해석부(37)의 지시에 의해 Code 생성부(38)에서, 데이터 패킷을 송신할 만큼의 대역에 상당하는 코드를 이용한 BW Req Code가 생성되어 송신된다. 또한, 무선 기지국 BS에서의 S106의 처리는, Code 수신부(15)에서, 관련짓기 테이블 T8로부터 대역량을 구하여 MAP 정보 생성부(16)에 출력하고, MAP 정보 생성부(16)로부터 UL-MAP 메시지가 생성되어 송신된다.
- [0154] <제6 실시예>
- [0155] 다음으로, 제6 실시예에 대해서 설명한다. 본 제6 실시예는, 중계국 RS가 관리 하의 무선 단말기 MS에 대해, UL-MAP 메시지를 생성하여 대역 할당을 행하는 예(Distributed Scheduling)이다. 또한, 본 제6 실시예에서는, 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에의 대역 요구 메시지에 대역 할당 희망 시각(Allocation Time)을 삽입하여 송신하도록 하고 있다. 그 시각으로 되면, 무선 기지국 BS는 중계국 RS에 대역 할당을 행하고, 중계국 RS는 무선 단말기 MS로부터의 데이터 패킷을 적절한 타이밍에서 무선 기지국 BS에 송신할 수 있다.
- [0156] 도 13의 (A)는, 본 실시예에서의 동작 시퀀스를 나타내는 도면이다.
- [0157] 우선, 무선 단말기 MS는, BW Req Code를 중계국 RS에 송신한다(S110). 중계국 RS는, 대역 요구 메시지를 송신할 수 있을 만큼의 대역을 할당받기 위해, 무선 기지국 BS에 대해 BW Req Code를 송신한다(S111).
- [0158] 또한, 중계국 RS는, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 무선 단말기 MS에 송신하고, 무선 단말기 MS로부터의 대역 요구 메시지를 송신할 수 있도록 한다(S112).
- [0159] 무선 단말기 MS는, 할당받은 대역을 이용하여 대역 요구 메시지(BW Req GMH)를 송신한다(S114). 한편, 중계국 RS는, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP 메시지를 수신하고(S113), 이 대역을 이용하여 대역 요구 메시지를 송신한다(S115).
- [0160] 단, 이 대역 요구 메시지(이하, 본 제6 실시예에서, 제2 대역 요구 메시지)에는 할당 희망 시각이 포함된다. 할당 희망 시각은, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 대역을 할당하고(후술하는 S116), 데이터 패킷을 수신하는 시각(S118)에 중계국 RS 내의 처리 지연을 가한 시각 혹은 무선 단말기 MS로부터 데이터 패킷을 수신하여 최단으로 그 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신하는 시각의 직전이다.
- [0161] 도 13의 (B)에, 제2 대역 요구 메시지의 포맷예를 나타낸다. 「Allocation Time」 필드에, 중계국 RS가 희망하는 희망 시각이 삽입된다. 제2 대역 요구 메시지의 송신 시각으로부터의 경과 시간을 나타낸다. 또한, 무선 기지국 BS는 제2 대역 요구 메시지를 수신하면, 최저 Allocation Time 경과 후, 요구받은 대역량 또는 그 일부를 중계국 RS에 할당한다.
- [0162] 도 13의 (A)로 되돌아가서, 할당 희망 시각으로 되면, 무선 기지국 BS는 중계국 RS에 대역 할당을 행하고(S117), 중계국 RS는 무선 단말기 MS로부터 데이터 패킷을 수신하고(S118), 할당받은 대역을 이용하여, 그 데이터 패킷을 무선 기지국 BS에 송신한다(S119).
- [0163] 본 제6 실시예에서의 무선 기지국 BS의 블록 구성예는 제2 실시예와 마찬가지로의 구성이다(도 6 참조). 중계국 RS의 블록 구성예를 도 14에 도시한다.
- [0164] 도 6을 참조하여, 무선 기지국 BS에 대해서 간단히 설명한다. 무선 기지국 BS는 제2 실시예와 대략 마찬가지로 동작하지만, 상이한 것은 제어 메시지 해석부(17)에서 대역 요구 메시지에 Allocation Time이 포함되어 있으면, Allocation Time 경과 후에, MAP 정보 생성부(16)에 대역의 할당을 의뢰한다. 그리고, MAP 정보 생성부(16)에서 UL-MAP 메시지가 생성되어 중계국 RS에 송신된다.
- [0165] 한편, 중계국 RS는, 제2 실시예에서의 중계국 RS(도 8 참조)와 비교하여, MAP 정보 해석부(37) 대신에, 제어 메시지 해석부(40)와 MAP 정보 생성부(41)가 부가된 구성이다.
- [0166] MAP 정보 생성부(41)는 Code 수신부(35)로부터, 수신한 코드값과 할당 대역량과 함께, CDMA Allocation IE를 이용하여 무선 단말기 MS에 대역을 할당하는 것을 지시한 통지를 수취한다.
- [0167] 제어 메시지 해석부(40)는, 무선 기지국 BS로부터 수신한(제어 메시지 추출부(32)로부터의) UL-MAP를 해석하여, Code의 송신 가능한 Subchannel 및 Symbol 타이밍을 취득하면, 소정의 코드의 생성과 송신을 행하도록

Code 생성부(38)에 지시한다. 또한, 제어 메시지 해석부(40)는 할당받은 대역을 이용하여, 무선 기지국 BS에 송신하는 데이터 패킷이나 제어 메시지를 송신하도록 PDU 버퍼부(33)에 지시한다. 또한, 무선 단말기 MS로부터 대역 요구 메시지를 수신한 경우에는, 제어 메시지 해석부(40)는 메시지의 내용을 제어 메시지 생성부(36)에 통지함과 함께, MAP 정보 생성부(41)에 대해서도 무선 단말기 MS에 대한 대역 할당을 행하도록 통지한다.

- [0168] 제어 메시지 생성부(36)는 무선 단말기 MS로부터 요구된 대역량과, 시각 정보를 포함하는 제2 대역 요구 메시지를 생성하고, PDU 버퍼부(33)에 저장하고, 무선 기지국 BS에 송신한다. 또한, 대역 할당 희망 시각은, 동일 대역을 무선 단말기 MS에 할당한 시각에 중계국 RS의 처리 지연을 가한 값 이상이다.
- [0169] 도 15의 (A)는 본 실시예에서의 무선 기지국 BS의 처리의 동작을 나타내는 플로우차트, 도 15의 (B)는 중계국 RS의 동작을 나타내는 플로우차트이다.
- [0170] 도 15의 (A)에 도시한 바와 같이, 무선 기지국 BS는 대역 요구 메시지를 중계국 RS로부터 수신하면(S120에서 "예"), 대역 요구 메시지에 Allocation Time이 포함되어 있는지의 여부를 판단하고(S121), 포함되어 있으면("예"), Allocation Time 경과 후에 중계국 RS에 대역을 할당한다(S122). 한편, 대역 요구 메시지에 Allocation Time이 포함되어 있지 않으면(S121에서 "아니오"), 즉시 대역 할당을 행한다(S123).
- [0171] 한편, 도 15의 (B)에 도시한 바와 같이, 중계국 RS에서는 무선 단말기 MS로부터 대역 요구 메시지를 수신하면(S130에서 "예"), 대역 요구 메시지를 송신할 만큼의 대역이 있는지의 여부를 판단한다(S131).
- [0172] 대역이 이미 확보되어 있으면("예"), 무선 단말기 MS에 대역을 할당함과 함께, 무선 기지국 BS에 대역 요구 메시지를 송신한다(S132). 도 13의 (A)에서의, S114부터 S116에 걸친 처리에 대응한다.
- [0173] 한편, 대역이 없으면(S131에서 "아니오"), 대역 요구를 나타내는 CDMA Code(BW Req Code)를 송신한다(S133). 도 13의 (A)에서의 S114의 대역 요구 메시지를 받아, BW Req Code를 S115의 타이밍에서 행하는 것에 상당한다. 이후의 처리는, 타이밍이 어긋나서 S113 이후의 처리가 행해진다.
- [0174] <제7 실시예>
- [0175] 다음으로 제7 실시예에 대해서 설명한다. 본 제7 실시예는, Downlink 방향의 대역 할당의 예이다. 도 16의 (A)에 시퀀스도를 나타내고, 도 16의 (B)에 플로우차트를 나타낸다.
- [0176] 도 16의 (A)에 도시한 바와 같이, 무선 기지국 BS는, 중계국 RS를 경유하는 무선 단말기 MS에의 데이터 패킷을 중계국 RS에 송신하기 위한 대역을 할당하는 DL-MAP 메시지를 생성하여, 중계국 RS에 송신한다(S140). 이러한 DL-MAP 메시지는, MAP 정보 생성부(16)(도 6 참조)에서 생성된다.
- [0177] 다음으로, 중계국 RS는, 수신한 DL-MAP 메시지에 따라서 무선 기지국 BS로부터의 데이터 패킷을 수신한다(S141). 무선 기지국 BS로부터의 데이터 패킷의 송신은, 예를 들면 NW 인터페이스부(14)로부터 송신부(21)(도 6 참조)에 걸친 경로에 의해 생성, 송신된다. 중계국 RS의 데이터 패킷의 수신은, 수신부(31)(도 8 참조)에서 행해진다.
- [0178] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 데이터 패킷을 송신하기 위한 대역을 할당하는 DL-MAP 메시지를 생성하여, 브로드캐스트로 송신한다(S142, S143).
- [0179] 이 DL-MAP 메시지는, 중계국 RS가 무선 기지국 BS로부터 데이터 패킷을 수신하여, 중계국 RS의 처리 지연을 고려한 지연분 경과 후에, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 데이터 패킷을 송신 가능하게 되는 시각을 송신 타이밍으로서 지정하여, 무선 기지국 BS로부터 무선 단말기 MS에 송신된다. 즉, S140의 DL-MAP에 의해 지정된 데이터 패킷의 송신 타이밍에 대해, S142의 DL-MAP에 의해 지정하는 데이터 패킷의 송신 타이밍을 소정 시간 지연시킨 것으로 설정하는 것이다.
- [0180] 다음으로, 중계국 RS는 S142에서 수신한 DL-MAP에 의해 할당받은 대역을 이용하여, 무선 단말기 MS에 데이터 패킷을 송신하고, 무선 단말기 MS는 DL-MAP의 정보에 따라서 데이터 패킷을 수신한다(S144).
- [0181] 무선 기지국 BS에서의 대역 할당 동작에 대해서, 도 16의 (B)를 참조하여 설명한다.
- [0182] 우선, 무선 기지국 BS는, 다운링크용의 데이터(DL Data)를 수신하였는지의 여부를 판단하고(S150), 그 데이터를 수신할 때까지 대기한다("아니오"의 루프).
- [0183] 상기 데이터를 수신하면("예"), 무선 기지국 BS는 데이터가 중계국 RS를 경유하여 무선 단말기 MS 앞으로의 데이터인지의 여부를 판단한다(S151). 제2 실시예에서도 설명한 바와 같이, 무선 기지국 BS에서는 무선 단말

기 MS의 송신 경로를 나타내는 관리 테이블을 유지하기 위해, 이를 참조함으로써 판단한다.

- [0184] 중계국 RS를 경유한 무선 단말기 MS로의 데이터일 때(S151에서 "예"), 무선 기지국 BS는 중계국 RS에, 그 데이터를 송신하기 위한 대역을 할당한다(S152). 도 16의 (A)의 S140에 대응하는 처리이다. MAP 정보 생성부(16)(도 6 참조)에서 행해지는 처리이다.
- [0185] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 중계국 RS가 무선 단말기 MS에 데이터를 송신하기 위한 대역을 할당한다(S153). 도 16의 (A)의 S142에 대응하는 처리이며, MAP 정보 생성부(16)에서 행해지는 처리이다.
- [0186] 한편, 데이터가 중계국 RS를 경유한 무선 단말기 MS 앞으로의 데이터가 아닐 때(S151에서 "아니오"), 무선 기지국 BS는 무선 단말기 MS에 대해 직접, 데이터를 송신하기 위한 대역을 할당한다(S154). MAP 정보 생성부(16)에서 행해지는 처리이다.
- [0187] 이와 같이, 다운링크 방향에 대해서도 적절하게 대역 할당을 행하여, 데이터 패킷을 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS를 통하여 무선 단말기 MS에 송신할 수 있다. 또한, 그 때에, 데이터 패킷을 중계국 RS로부터 무선 단말기 MS에 송신하기 위한 대역은, 중계국 RS가 데이터 패킷을 송신 가능하게 되는 타이밍에 맞추어 행해진다. 따라서, 중계국 RS로부터 적절한 타이밍에서 데이터 패킷을 무선 단말기 MS에 송신할 수 있다.
- [0188] 또한, 다운링크 방향에 대한 본 실시예 7의 대역 할당은, 전술한 제3 내지 제6 실시예에서도 실시할 수 있다.
- [0189] <제8 실시예>
- [0190] 다음으로 제8 실시예에 대해서 설명한다. 제2 실시예에서, 대역 할당을 무선 단말기 MS에 행한 후, 소정 시간 경과 후에 자동적으로 중계국에 대해 대역을 할당하고 있었다. 본 제8 실시예는, 소정 시간을 미리 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에 송신하는 예이다.
- [0191] 도 17의 (A)는, 본 제8 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면이다. 중계국 RS는, 전원 투입 후(S160), 레인징 처리(S161~S164)를 행한다. 중계국 RS와 무선 기지국 BS의 타이밍이나 송신 전력을 조정하기 위해 행해지는 처리이다.
- [0192] 다음으로, 중계국 RS의 최대 송신 전력 등의 물리층에 관련되는 능력(Capability)의 일람을 무선 기지국 BS에 통지하기 위한 처리(S165~S166)가 행해진다.
- [0193] 도 17의 (B) 및 도 17의 (C)에 도시한 바와 같이, 중계국 RS로부터 송신되는 SBC-REQ(기본 기능) 메시지의 TBA 필드에 업링크 방향으로 지연 정보나 다운링크 방향의 지연 시간을 가미한 시간 정보가 삽입된다. 시간 정보가 삽입된 SBC-REQ 메시지의 예를 도 18에 나타낸다. 예를 들면, 중계국 RS의 제어 메시지 생성부(36)에 의해 생성된다.
- [0194] 다음으로, 중계국 RS의 인증이나 암호화에 이용하는 암호키의 교환 등의 처리가 행해지고(S167~S168), MAC층이나 상위층의 능력에 관한 등록의 처리가 행해진다(S169~S170).
- [0195] 이 일련의 초기 시퀀스에서, 전술한 예에서는 SBC-REQ(기본 기능 요구 메시지) 내에 지연 시간을 가미한 시간 정보를 포함시켜, 중계국 RS로부터 무선 기지국 BS에 송신하는 것으로서 설명하였지만, 물론 레인징 요구 메시지(RNG-REQ)나, 인증 요구 메시지(PKM-REQ)나, 등록 요구 메시지(REG-REQ)에 삽입하도록 하여도 된다. 그 때에, 도 18과 마찬가지로 빈 필드 등에 삽입하면 된다.
- [0196] 이에 의해, 제2 실시예에서 나타난 바와 같이, 소정 시간(시간 정보에서 지정된 시간) 경과 후에 자동적으로 무선 기지국 BS로부터 중계국 RS에 대역 할당이 행해진다.
- [0197] <제9 실시예>
- [0198] 다음으로, 제9 실시예에 대해서 설명한다. 제2 실시예에서는, 대역 할당을 나타내는 CDMA Code(BW Req Code)를 이용하여 대역을 할당하도록 하고 있었다. 본 제9 실시예는, CDMA Code 중 Ranging Code에 의해 대역 할당을 행하는 예이다.
- [0199] 도 19의 (A)는, 본 제9 실시예에서의 시퀀스의 예를 나타내는 도면이다.
- [0200] 우선, 무선 단말기 MS가 Ranging Code를 중계국 RS에 송신한다(S180). 레인징 요구 메시지(RNG-REQ)를 송신할 수 있기 위한 대역 할당의 요구를 행하고 있다.
- [0201] 다음으로, 중계국 RS는 특정 코드로 나타내어진 BW Req Code를 무선 기지국 BS에 송신한다(S181). 제2 실시예와 마찬가지로, 레인징 정보 메시지(Ranging Req Msg)를 송신할 수 있을 만큼의 대역의 요구를 무선 기

지국 BS에 행하고 있다.

- [0202] 다음으로, 무선 기지국 BS는 특정 코드의 수신에 의해, 자동적으로 UL-MAP 메시지의 송신에 의해 소정의 대역의 할당을 행하고(S182), 중계국 RS는 이 할당받은 소정의 대역을 이용하여 레인징 정보 메시지를 무선 기지국 BS에 송신한다(S183).
- [0203] 이 레인징 정보 메시지에는, Ranging Code의 코드값, Frame Index, Subchannel, Symbol(CDMA Allocation IE를 송신하기 위한 정보) 이외에도, 보정 정보나, 레벨, 주파수의 정보 등(레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 송신하기 위한 정보)도 포함된다.
- [0204] 그리고, 무선 기지국 BS는 레인징 정보 메시지에서부터 보정 정보 등을 추출하여, 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)를 무선 단말기 MS에 송신하고(S184), 레인징 정보 메시지에서부터 코드값 등을 추출하여, CDMA Allocation IE를 포함하는 UL-MAP를 무선 단말기 MS에 송신한다(S185).
- [0205] 다음으로, 무선 단말기 MS는 UL-MAP에 의해 할당받은 대역을 이용하여, 레인징 요구 메시지(RNG-REQ)를 중계국 RS에 송신한다(S186).
- [0206] 다음으로, 무선 기지국 BS는, 제2 실시예와 마찬가지로, 중계국 RS의 처리 지연을 고려하여, 지연분 경과 후, UL-MAP를 중계국 RS에 송신하고(S187), 중계국 RS는 UL-MAP 메시지에 의해 할당받은 대역을 이용하여, 레인징 요구 메시지(RNG-REQ)를 무선 기지국 BS에 송신한다(S188).
- [0207] 도 19의 (B)는, 레인징 응답 메시지(RNG-RSP)에 포함되는 정보의 예를 나타내는 도면이다. 타이밍이나, 전력 레벨, 오프셋 주파수의 조정 등의 정보가 포함되고, 이들 정보가 레인징 정보 메시지(Ranging Req Msg)에 포함되어 있다.
- [0208] 이와 같이, 레인징 코드를 이용하여도, 제2 실시예와 대략 마찬가지로의 동작을 행할 수 있기 때문에, 대역 할당을 고속으로 행할 수 있다.
- [0209] 또한, 무선 기지국 BS와 중계국 RS의 구성은, 제2 실시예와 마찬가지로이다(도 6, 도 8 참조). 특정 코드는 Code 생성부(38)에 의해 생성되고, 레인징 정보 메시지는 제어 메시지 생성부(36)에서 생성하여 송신한다. 또한, 무선 기지국 BS에서는 레인징 응답 메시지를 MAP 정보 생성부(16)에서 생성하여 송신한다.

산업상 이용가능성

- [0210] 본 발명은, 중계국을 통하여 무선 단말기와 무선 기지국 사이에서의 무선 통신에 적용하기에 바람직하다.

부호의 설명

- [0211] 11 : 수신부
 12 : 제어 메시지 추출부
 15 : Code 수신부
 16 : MAP 정보 생성부
 31 : 수신부
 32 : 제어 메시지 추출부
 35 : Code 수신부
 36 : 제어 메시지 생성부
 37 : MAP 정보 해석부
 38 : Code 생성부
 40 : 제어 메시지 해석부
 41 : MAP 정보 생성부
 MS : 무선 단말기
 RS : 중계국

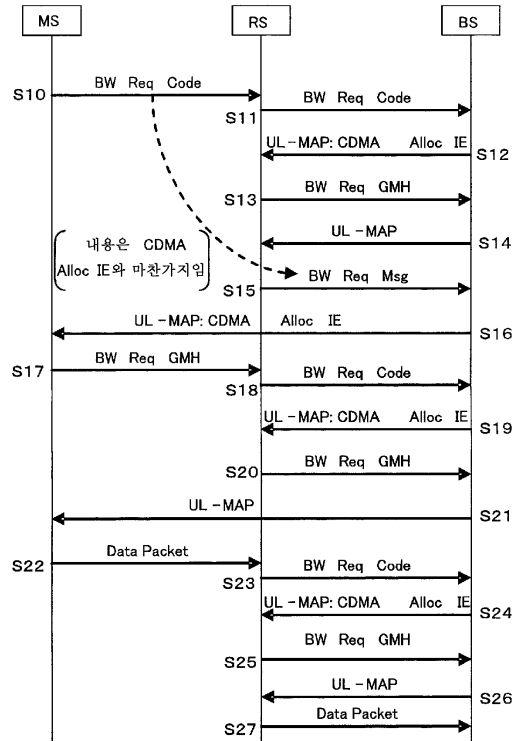
BS : 무선 기지국

T1~T7 : 제1~제7 관리 테이블

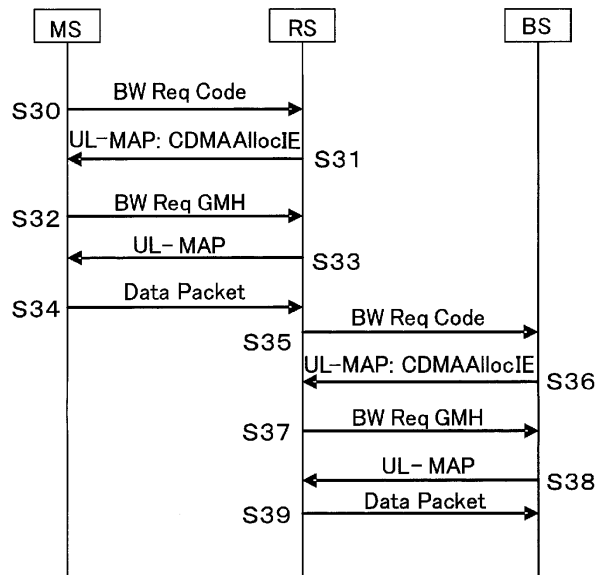
T8 : 관련짓기 테이블

도면

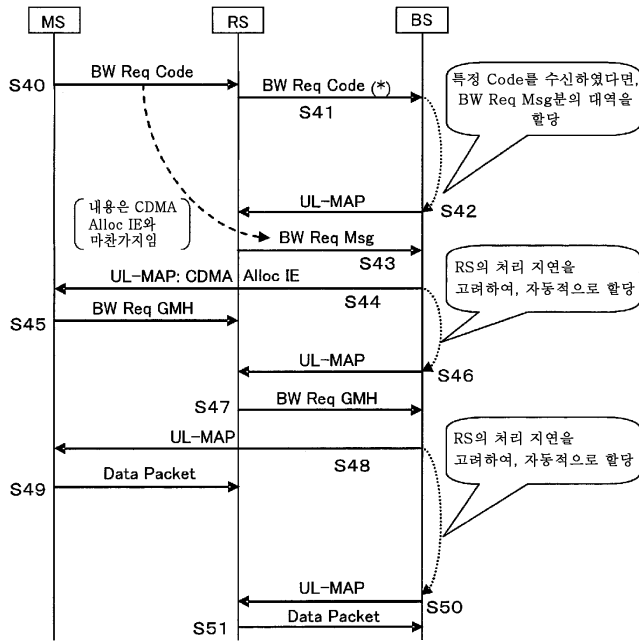
도면1



도면2



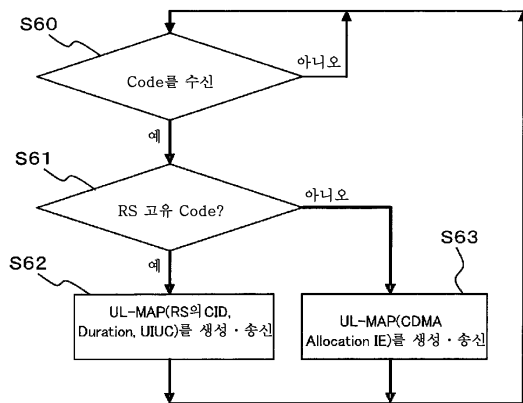
도면3



도면4

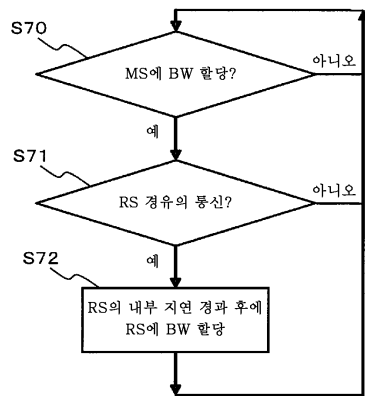
CDMA Code	RS
A	RS#1
B	RS#2
:	:

(A)

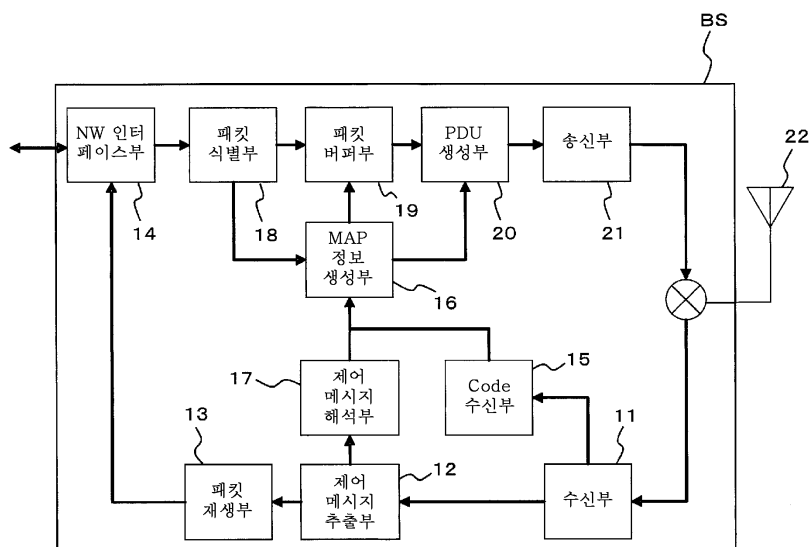


(B)

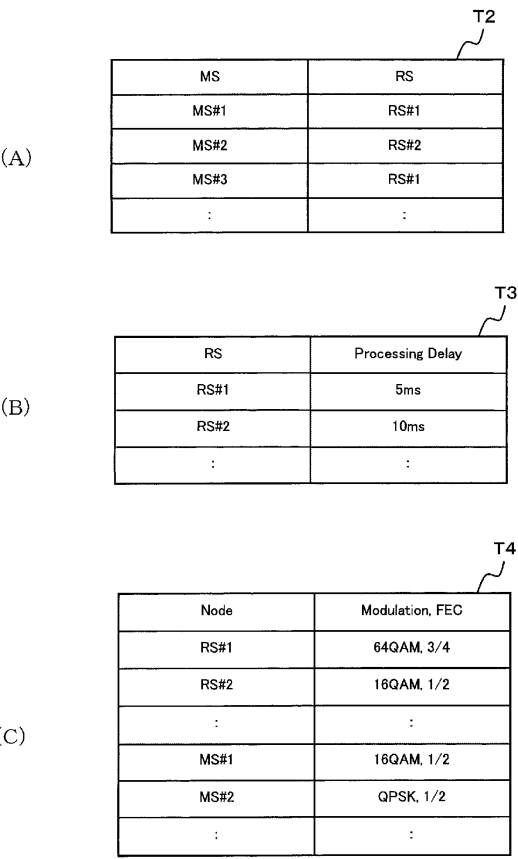
도면5



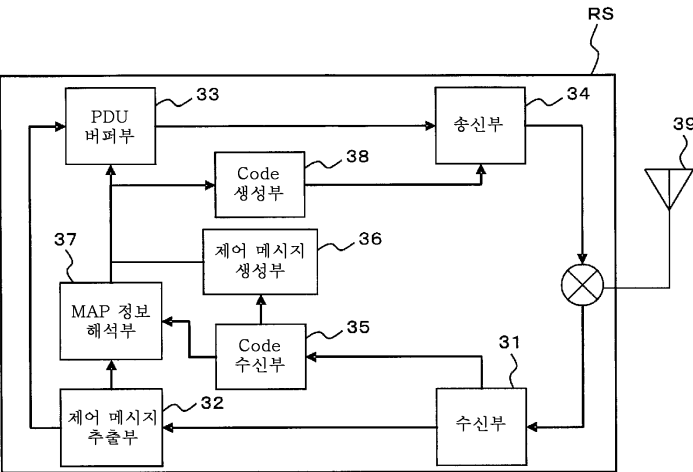
도면6



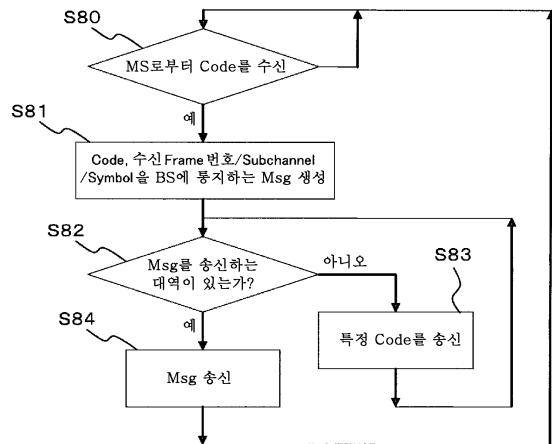
도면7



도면8



도면9



도면10

T5

CDMA Code	Multicast Polling CID
A	0x0101
B	0x0102
:	:

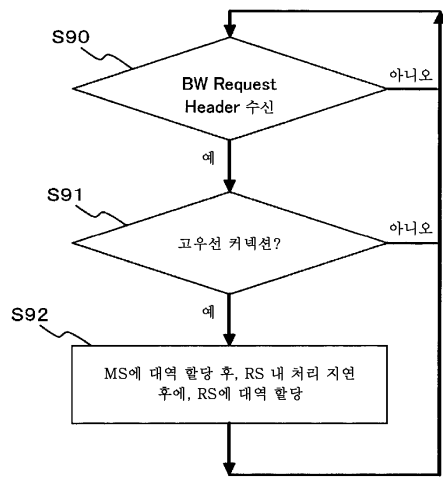
(A)

T6

Multicast Polling CID	RS Group
0x0101	RS#1, RS#2
0x0102	RS#3, RS#4
:	:

(B)

도면11

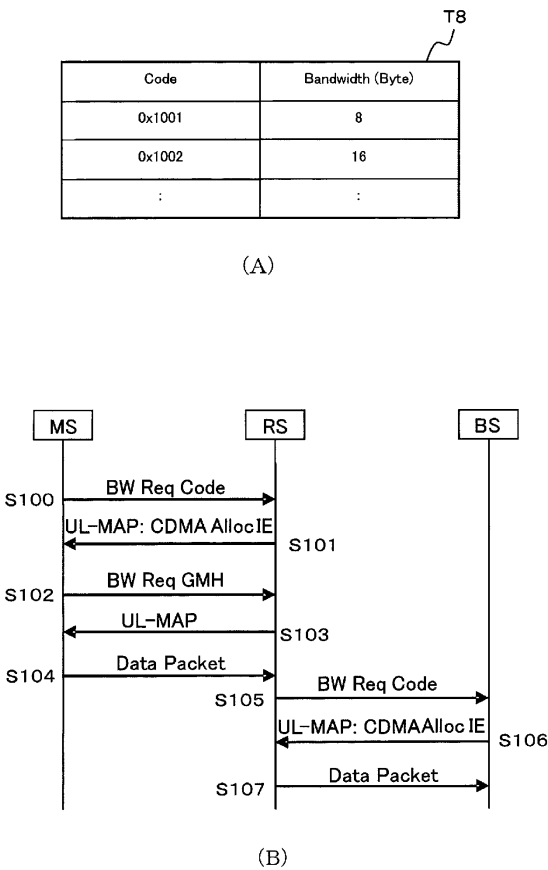


(A)

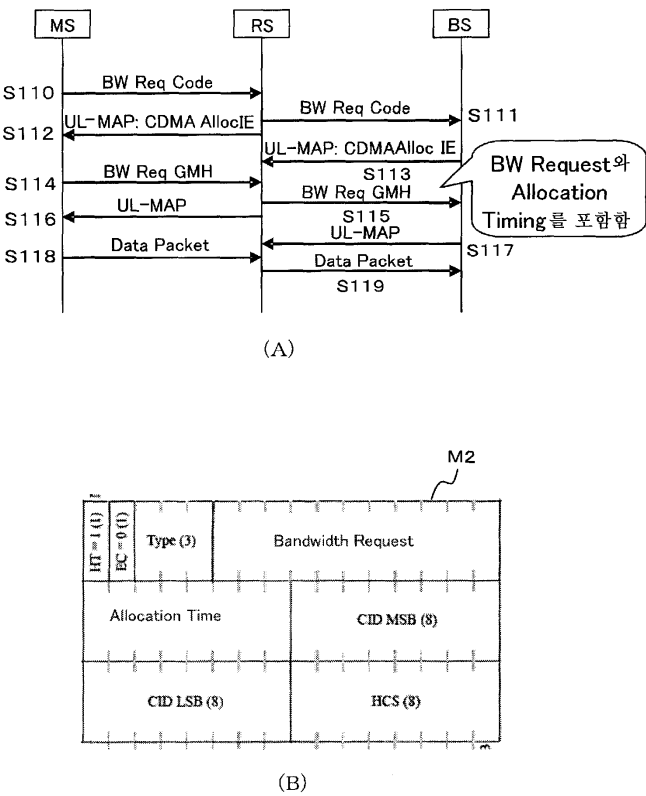
T7	
CID	Priority
0x0001	High
0x0002	Low
:	:

(B)

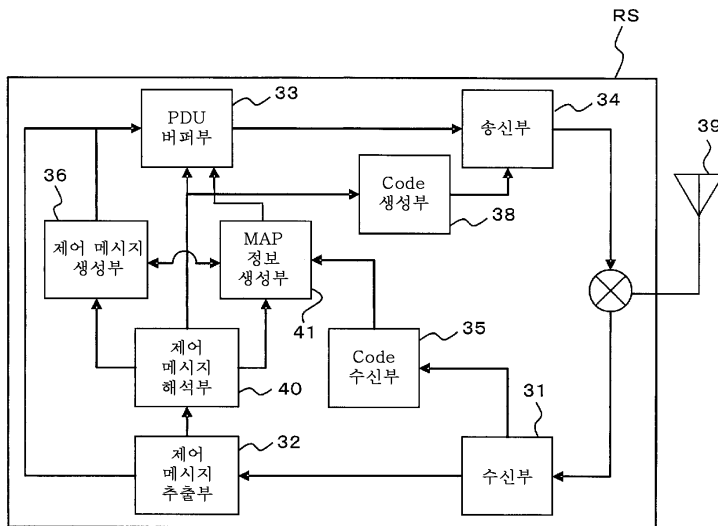
도면12



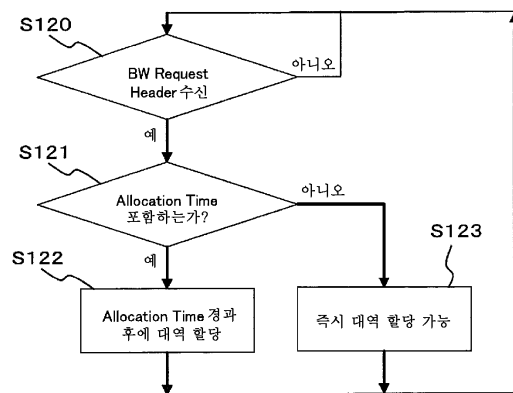
도면13



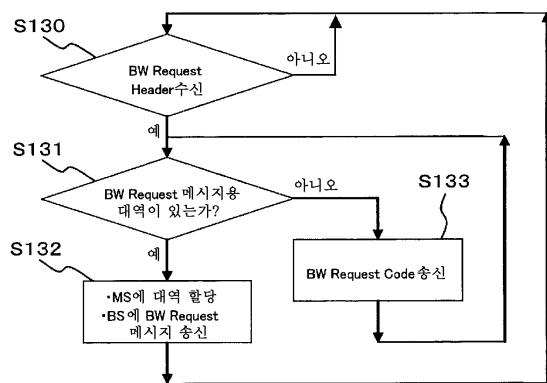
도면14



도면15

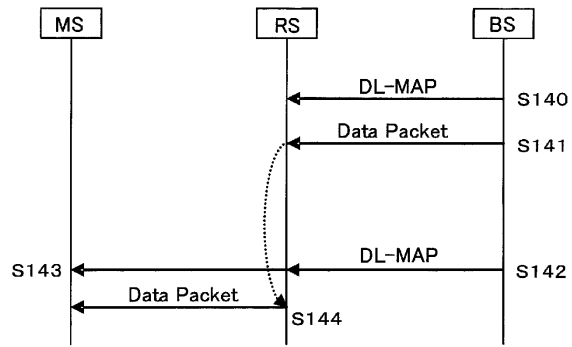


(A)

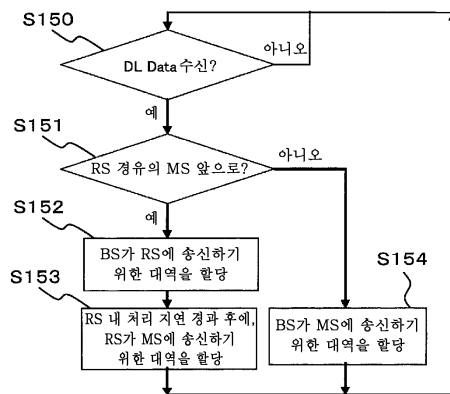


(B)

도면16

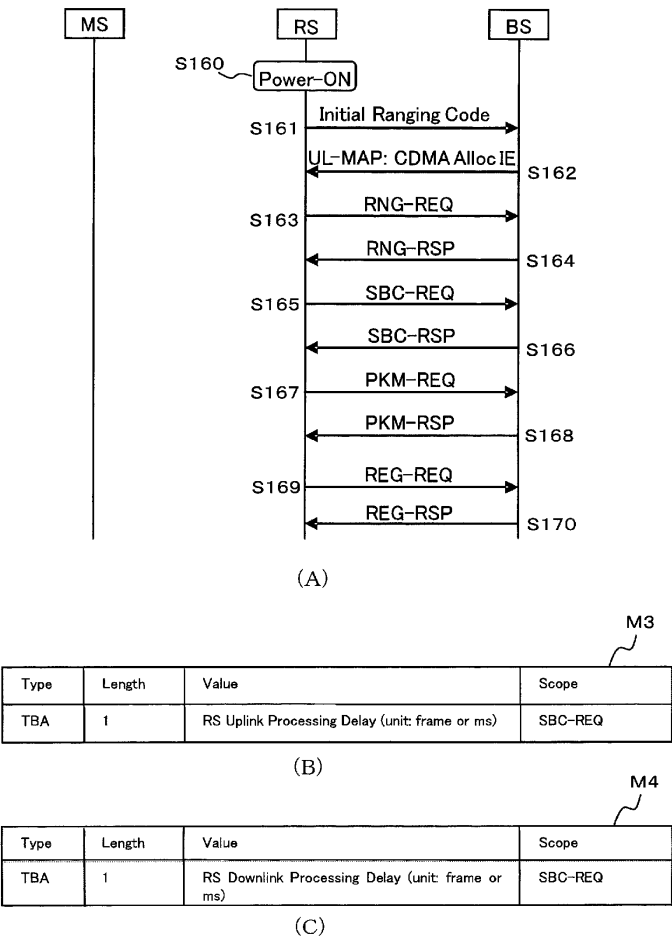


(A)



(B)

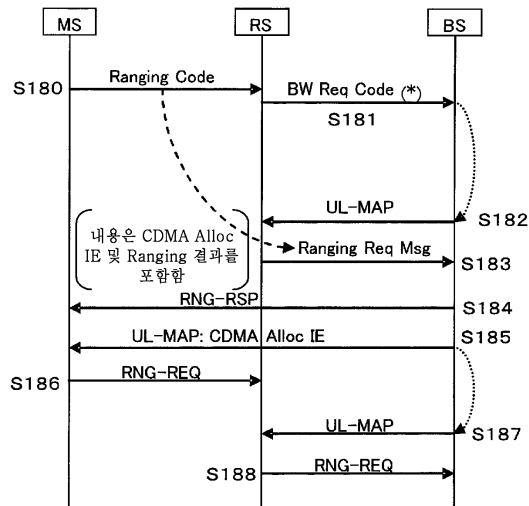
도면17



도면18

SBC-REQ message				
	Field Name		Field Length	Value
	Management Message Type		8b	26
<TLV Encodings> Type:8b, Length:8b				
	Type	Length	Value (Name)	
	1	1	Bandwidth Allocation Support. (used for FDD only)	
	2	2	Subscriber Transition Gap. Bits #0-7: SSTTG (s), Bits #8-15: SSRTG (s)	
	3	4	Maximum transmit power Byte 0: BPSK, Byte 1: QPSK, Byte 2: QAM16, Byte 3: QAM64.	
	4	1	Capabilities for Construction and Transmission of MAC PDUs Bit #0: Ability to receive requests piggybacked with data Bit #1: Specifies the size of FSN on non-ARQ connections 0: Only 3-bit FSN values are supported 1: Only 11-bit FSN values are supported	
	15	1	PKM Flow Control (0: no limit (default), 1-255: maximum concurrent transactions)	
	16	1	Authorization Policy Support (Bit #0: IEEE 802.16 privacy supported)	
	17	1	Maximum Number of SA (default = 1)	
	147	1	Current transmit power	
<OFDMA specific TLV Encodings> Type:8b, Length:8b				
	Type	Length	Value (Name)	
	150	1	OFDMA SS FFT size (256/2048)	
	151	1	OFDMA SS Demodulator Bit #0: 64-QAM, Bit #1: BTC, Bit #2: CTC, Bit #3: STC Bit #4: AAS Diversity Map Scan, Bit #5: AAS Direct Signaling, Bit #6: H-ARQ	
	152	1	OFDMA SS Modulator (same as OFDMA SS Demodulator)	
	153	1	Number of H-ARQ ACK channels	
	154	1	OFDMA SS permutation support Bit# 0: Optional PUSC, Bit# 1: Optional FUSC, Bit# 2: AMC	
	TBA	1	RS Uplink Processing Delay (unit: frame or ms)	
	TBA	1	RS Downlink Processing Delay (unit: frame or ms)	

도면19

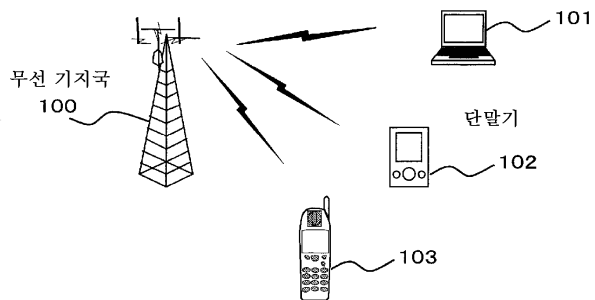


(A)

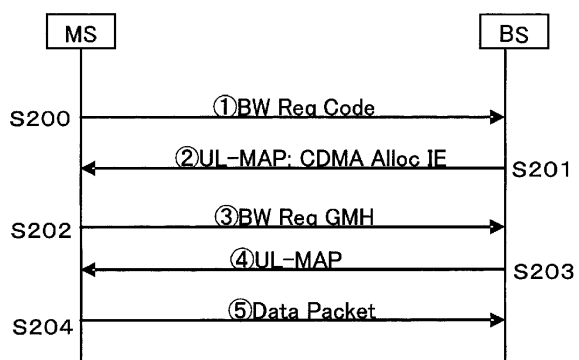
Timing Adjust
Power Level Adjust
Offset Frequency Adjust
Ranging Status 1 = continue, 2 = abort, 3 = success, 4 = rerange

(B)

도면20



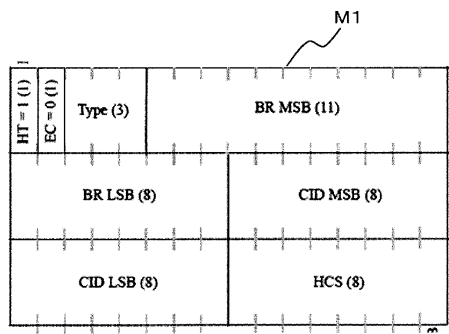
도면21



도면22

UL-MAP message					
Field Name		Field Length	Value		
Management Message Type		8b	3		
Reserved		8b			
UCD count		8b			
Allocation Start Time		32b			
No. OFDMA Symbols		8b	Number of Symbols for UL subframe		
< UL-MAP_IE for OFDMA PHY>					
	Field Name		Field Length	Value	
	CID		16b		
	UIUC		4b	14 (CDMA_Allocation_IE)	
	<CDMA_Allocation_IE>		32b		
		Field Name		Field Length	Value
		Duration		6b	Number of Slots for RNG_REQ
		UIUC		4b	UIUC for transmission
		Repetition Coding Information		2b	
		Frame Number Index		4b	LSBs of relevant frame number
		Ranging Code		8b	
		Ranging Symbol		8b	
		Ranging Subchannel		7b	
		Bandwidth Request Mandatory		1b	

도면23



(A)

Field Name	Description
HT: Header Type	1 = Bandwidth request header
EC: Encryption Control	0 = Payload is not encrypted
Type	Bandwidth Request Type 000: incremental 001: aggregate
BR: Bandwidth Request	The number of bytes of uplink bandwidth requested by the SS. The request shall not include any PHY overhead.
CID: Connection Identifier	Requesting Connection ID.
HCS: Header Check Sequence	Used to detect header errors

(B)