



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년08월25일
 (11) 등록번호 10-1059675
 (24) 등록일자 2011년08월19일

(51) Int. Cl.

H04W 74/08 (2009.01) *H04W 72/04* (2009.01)

(21) 출원번호 10-2009-0002094

(22) 출원일자 2009년01월09일

심사청구일자 2009년01월09일

(65) 공개번호 10-2009-0130270

(43) 공개일자 2009년12월22일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-114778 2008년04월25일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

WO20070148599 A1

WO20070148586 A1

US20070254656 A1

KR1020080040553 A

전체 청구항 수 : 총 10 항

(73) 특허권자

후지쯔 가부시끼가이샤

일본국 가나가와Ken 가와사키시 나카하라구 가미고
다나카 4초메 1-1

(72) 발명자

이또 아끼라

일본 가나가와Ken 가와사끼시 나까하라구 가미꼬다
나까 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

오파 요시아끼

일본 가나가와Ken 가와사끼시 나까하라구 가미꼬다
나까 4초메 1-1 후지쯔 가부시끼가이샤 내

(74) 대리인

이중희, 장수길, 박충범

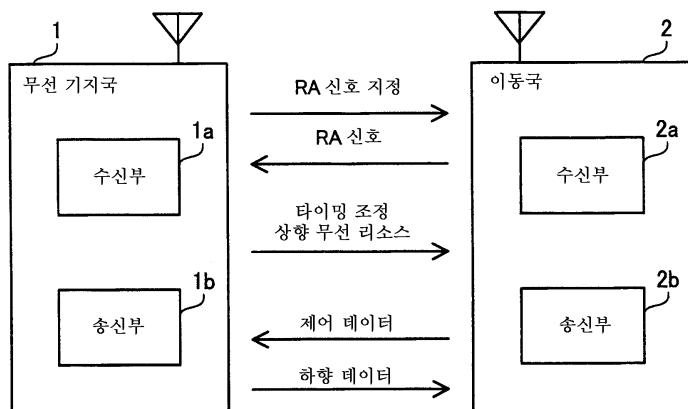
심사관 : 김효우

(54) 무선 기지국, 이동국 및 통신 방법

(57) 요 약

이동국으로부터 무선 기지국으로의 랜덤 액세스의 처리 효율을 향상시킨다. 무선 기지국(1)은, 이동국(2)에의 하향 데이터 송신을 행할 때, 랜덤 액세스 신호를 지정한다. 이동국(2)은, 지정된 랜덤 액세스 신호를 무선 기지국(1)에 송신한다. 무선 기지국(1)은, 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와 상향 무선 리소스의 할당 정보를 이동국(2)에 송신한다. 이동국(2)은, 무선 기지국(1)에 송신할 제어 데이터가 있는 경우에는, 할당된 상향 무선 리소스를 이용하여 송신한다. 송신할 제어 데이터가 없는 경우에는, 타이밍 조정 정보에 기초하는 동기 완료 보고를 송신한다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정하고, 지정한 랜덤 액세스 신호를 상기 이동국으로부터 수신하는 무선 기지국으로서,

상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상기 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이동국에 송신하는 송신부를 갖는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 송신부는, 핸드오버시에, 하향 데이터 송신시와 동일 사이즈의 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 송신부는, 상기 이동국으로부터의 재접속 요구시에, 하향 데이터 송신 시와 동일 사이즈의 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 송신부는, 지정한 랜덤 액세스 신호의 수신에 응답하여 상기 이동국에 송신하는 모든 할당 정보에 대하여, 상향 무선 리소스의 할당 사이즈를 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제어 데이터로서 상기 이동국으로부터 데이터 송신 요구를 수신하는 수신부를 더 갖고,

상기 송신부는, 상기 수신부에서 수신한 상기 데이터 송신 요구에 따른 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제어 데이터로서 상기 이동국으로부터 동기 완료 보고를 수신하는 수신부를 더 갖는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 7

제1항에 있어서,

최초로 송신하는 제어 데이터를 제외한 나머지 데이터량의 정보를 포함한 상기 제어 데이터를 수신하는 수신부를 더 갖고,

상기 송신부는, 상기 수신부에서 수신한 상기 나머지 데이터량에 따른 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

청구항 8

하향 데이터 수신을 행할 때에, 무선 기지국으로부터 랜덤 액세스 신호의 지정을 받고, 지정된 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하는 이동국으로서,

상기 무선 기지국에서의 상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 무선 기지국으로부터 수신하는 수신부와,

상기 수신부에서 수신한 상기 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스를 이용하여 제어 데이터를 상기 무선 기지국에 송신하는 송신부

를 갖는 것을 특징으로 하는 이동국.

청구항 9

무선 기지국이, 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정하고,

상기 이동국이, 지정된 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고,

상기 무선 기지국이, 상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상기 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이동국에 송신하는

것을 특징으로 하는 통신 방법.

청구항 10

이동국이, 무선 기지국에의 상향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 무선 기지국으로부터 지정되어 있지 않은 비개별의 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고,

상기 무선 기지국이, 상기 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 개별의 랜덤 액세스 신호를 지정하고,

상기 이동국이, 상기 비개별의 랜덤 액세스 신호의 송신 실패시, 상기 비개별의 랜덤 액세스 신호 대신에 상기 개별의 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고,

상기 무선 기지국이, 상기 개별의 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 무선 기지국, 이동국 및 통신 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

현재, 무선 기지국과 이동국 사이에서 무선 통신을 행하는 이동 통신 시스템이 널리 이용되고 있다. 이동 통신 시스템에서는, 무선 기지국으로부터 이동국으로의 통신(하향 통신) 및 이동국으로부터 무선 기지국으로의 통신(상향 통신)의 양방에 대하여, 무선 기지국이 무선 리소스(주파수 리소스나 시간 리소스 등)를 관리하는 것이 가능하다. 이 경우, 이동국은 무선 기지국으로부터 상향 무선 리소스의 할당을 받고, 할당된 상향 무선 리소스를 이용하여 상향 데이터 송신 등을 행한다.

[0003]

이와 같은 이동 통신 시스템에서는, 일부의 상향 무선 리소스가 미리 랜덤 액세스 채널에 할당되어 있는 경우가 있다. 이동국은, 리소스 할당을 받지 않은 상태에서도, 랜덤 액세스 채널에 의해 신호(랜덤 액세스 신호)를 송신할 수 있다. 이 때, 복수의 이동국으로부터의 랜덤 액세스 신호의 충돌에 대비하여, 랜덤 액세스 채널의 프리앰블부에서 송신할 신호(프리앰블 신호)를 무선 기지국이 각 이동국에 개별로 지정하는 경우도 있다. 랜덤 액세스 채널의 용도로서는, 예를 들면, 이하와 같은 것이 고려된다(예를 들면, 비특허 문헌 1 참조).

[0004]

무선 기지국이 이동국에 대하여 하향 데이터 송신을 행하는 경우의 예를 고려하면, 무선 기지국은, 우선 사용을 허가하는 프리앰블 신호를 지정한다. 이동국은, 지정된 프리앰블 신호를 랜덤 액세스 채널에 의해 송신한다. 무선 기지국은, 이동국으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(무선 기지국이 지정한 프리앰블 신호)에 기초하여 타이밍의 어긋남을 측정하고, 타이밍 조정을 이동국에 지시한다. 이동국은, 송신 타이밍의 보정을 행한다. 그 후, 무선 기지국은, 이동국에 대하여 하향 데이터 송신을 행한다. 이동국은, 보정 후의 타이밍에서, 데이터의

수신 결과를 나타내는 ACK(ACKnowledgement)/NACK(Negative ACKnowledgement)를 무선 기지국에 송신한다. 이와 같이, 하향 데이터 통신일 때, 랜덤 액세스 채널을 이용하여 상향 타이밍의 동기를 취할 수 있다.

[0005] 또한, 이동국이 무선 기지국에 대하여 상향 데이터 송신을 행하는 경우의 예를 고려하면, 이동국은, 우선 난수에 기초하여 복수의 후보로부터 프리앰블 신호를 선택하고, 랜덤 액세스 채널에 의해 송신한다. 무선 기지국은, 이동국으로부터 랜덤 액세스 신호(무선 기지국의 지정이 아닌 프리앰블 신호)를 수신하면, 제어 데이터용의 상향 무선 리소스를 이동국에 할당한다. 이동국은, 할당된 상향 무선 리소스에 의해, 데이터 송신 요구(예를 들면, BSR: Buffer Status Report)를 송신한다. 무선 기지국은, 이동국으로부터의 데이터 송신 요구에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를 할당한다. 그 후, 이동국은, 무선 기지국에 대하여 상향 데이터 송신을 행한다. 이와 같이, 랜덤 액세스 채널을 이용하여, 이동국이 상향 데이터 송신을 개시할 수 있다.

[0006] [비]특허 문헌 1] 3rd Generation Partnership Project, "Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA) and Evolved Universal Terrestrial Radio Access Network(E-UTRAN); Overall description; Stage 2(Release 8)", 3GPP TS36.300, 2008-03 V8.4.0.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 그러나, 상기한 바와 같은 랜덤 액세스 방법에서는, 랜덤 액세스의 발생 요인마다 독립적으로 수속이 실행되고, 처리가 비효율이라고 하는 문제가 있다. 즉, 하향 데이터 통신시의 랜덤 액세스에서는, 상향 타이밍 동기가 취해지면 되기 때문에, 상향 무선 리소스의 할당은 불필요하다고 판단되게 된다. 이 때문에, 하향 데이터 통신시에, 이동국이 제어 데이터의 송신도 행하고자 하는 경우(예를 들면, 상향 데이터 통신을 개시하는 경우)에는, 상향 무선 리소스의 할당을 위해서 별도 랜덤 액세스의 수속이 필요하게 된다.

[0008] 본 발명은 이와 같은 점을 감안하여 이루어진 것으로, 랜덤 액세스의 처리 효율을 향상시킬 수 있는 무선 기지국, 이동국 및 통신 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정하고, 지정한 랜덤 액세스 신호를 이동국으로부터 수신하는 무선 기지국이 제공된다. 이 무선 기지국은, 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 이동국에 송신하는 송신부를 갖는다.

[0010] 이와 같은 무선 기지국에 의하면, 무선 기지국으로부터 이동국으로의 하향 데이터 통신시에, 송신부에 의해, 이동국으로부터의 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보가, 이동국에 송신된다.

[0011] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해서, 하향 데이터 수신을 행할 때에, 무선 기지국으로부터 랜덤 액세스 신호의 지정을 받고, 지정된 랜덤 액세스 신호를 무선 기지국에 송신하는 이동국이 제공된다. 이 이동국은, 수신부와 송신부를 갖는다. 수신부는, 무선 기지국에서의 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 무선 기지국으로부터 수신한다. 송신부는, 수신부에서 수신한 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스를 이용하여 제어 데이터를 무선 기지국에 송신한다.

[0012] 이와 같은 이동국에 의하면, 무선 기지국으로부터 이동국으로의 하향 데이터 통신시에, 수신부에 의해, 무선 기지국에서의 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보가, 무선 기지국으로부터 수신된다. 송신부에 의해, 수신부에서 수신된 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스가 이용되고, 제어 데이터가 무선 기지국에 송신된다.

[0013] 또한, 상기 과제를 해결하기 위해서, 통신 방법이 제공된다. 이 통신 방법에서는, 무선 기지국이, 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정한다. 이동국이, 지정된 랜덤 액세스 신호를 무선 기지국에 송신한다. 무선 기지국이, 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 이동국에 송신한다.

[0014] 이와 같은 통신 방법에 의하면, 무선 기지국으로부터 이동국으로의 하향 데이터 통신시에, 무선 기지국에 의해, 이동국에 랜덤 액세스 신호가 지정된다. 이동국에 의해, 지정된 랜덤 액세스 신호가 무선 기지국에 송신된다.

무선 기지국에 의해, 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보가, 이동국에 송신된다.

효과

[0015] 상기 무선 기지국, 이동국 및 통신 방법에 의하면, 랜덤 액세스의 처리 효율이 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 실시 형태를 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

[0017] 도 1은, 무선 통신 시스템의 개요를 나타내는 도면이다. 이 무선 통신 시스템은, 무선 기지국(1) 및 이동국(2)을 갖는다. 무선 기지국(1)과 이동국(2) 사이에서는, 하향 방향(무선 기지국(1)으로부터 이동국(2)) 및 상향 방향(이동국(2)으로부터 무선 기지국(1))의 무선 통신을 행할 수 있다.

[0018] 무선 기지국(1)은, 수신부(1a) 및 송신부(1b)를 갖는다. 수신부(1a)는, 상향 데이터 채널이나 상향 제어 채널을 통하여, 제어 데이터를 포함하는 각종 데이터를 이동국(2)으로부터 수신한다. 또한, 수신부(1a)는, 랜덤 액세스 채널을 통하여, 랜덤 액세스 신호를 수신한다. 송신부(1b)는, 하향 데이터 채널이나 하향 제어 채널을 통하여, 제어 데이터를 포함하는 각종 데이터를 이동국(2)에 송신한다.

[0019] 이동국(2)은, 수신부(2a) 및 송신부(2b)를 갖는다. 수신부(2a)는, 하향 데이터 채널이나 하향 제어 채널을 통하여, 제어 데이터를 포함하는 각종 데이터를 무선 기지국(1)으로부터 수신한다. 송신부(2b)는, 상향 데이터 채널이나 상향 제어 채널을 통하여, 제어 데이터를 포함하는 각종 데이터를 무선 기지국(1)에 송신한다. 또한, 송신부(2b)는, 랜덤 액세스 채널을 통하여, 랜덤 액세스 신호를 무선 기지국(1)에 송신한다.

[0020] 여기에서, 무선 기지국(1)으로부터 이동국(2)으로의 하향 데이터 통신을 행하는 경우, 무선 기지국(1)의 송신부(1b)는, 이동국(2)에 사용을 허가하는 랜덤 액세스 신호의 지정 정보를 송신한다. 지정 정보에는, 예를 들면, 프리앰블 신호의 종류를 나타내는 번호가 포함된다. 이동국(2)의 송신부(2b)는, 지정된 랜덤 액세스 신호를 무선 기지국(1)에 송신한다.

[0021] 무선 기지국(1)은, 수신부(1a)에서 수신한 랜덤 액세스 신호(예를 들면, 프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 통신 타이밍의 어긋남을 측정한다. 또한, 무선 기지국(1)은, 이동국(2)에 상향 무선 리소스를 할당한다. 랜덤 액세스 신호를 받아서 할당하는 상향 무선 리소스는, 랜덤 액세스의 발생 요인에 상관없이, 모두 소정의 사이즈(리소스량)로 통일하여도 된다. 그리고, 무선 기지국(1)의 송신부(1b)는, 랜덤 액세스 신호의 응답으로서, 타이밍 조정 정보와 상향 무선 리소스의 할당 정보를 이동국(2)에 송신한다.

[0022] 이동국(2)은, 수신부(2a)에서 수신한 타이밍 조정 정보에 기초하여, 상향 송신 타이밍을 보정한다. 그리고, 이동국(2)의 송신부(2b)는, 할당된 상향 무선 리소스를 이용하여 제어 데이터를 송신한다. 송신하는 제어 데이터로서는, 예를 들면, 동기 완료 보고, 데이터 송신 요구(예를 들면, BSR), 접속 제어에 관한 RRC(Radio Resource Control) 메시지 등이 고려된다.

[0023] 동기 완료 보고는, 그 밖에 송신할 제어 데이터가 있는 경우에는, 송신을 생략하여도 된다. 또한, 할당된 상향 무선 리소스의 사이즈 내이면, 복수 종류의 제어 데이터를 동시에 송신할 수도 있다. 한편, 송신하고자 하는 제어 데이터의 양이 할당 사이즈를 초과하는 경우에는, 일부의 제어 데이터와 나머지 데이터량의 정보를 송신하는 것이 고려된다.

[0024] 그 후, 무선 기지국(1)의 송신부(1b)는, 이동국(2)에 대하여 하향 데이터 송신을 행한다. 이 때, 무선 기지국(1)은, 수신부(1a)에서 제어 데이터(동기 완료 보고 또는 동기 완료 보고 대신에 송신되는 다른 종류의 제어 데이터)가 수신됨으로써, 이동국(2)과 타이밍 동기가 취해진 것을 알 수 있다. 또한, 무선 기지국(1)은, 수신부(1a)에서 데이터 송신 요구나 나머지 데이터량의 정보가 제어 데이터로서 수신된 경우에는, 그들 내용에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를 이동국(2)에 더 할당한다.

[0025] 이와 같은 무선 통신 시스템에 의하면, 무선 기지국(1)으로부터 이동국(2)으로의 하향 데이터 통신일 때, 무선 기지국(1)의 송신부(1b)에 의해, 이동국(2)에 랜덤 액세스 신호의 지정 정보가 송신된다. 이동국(2)의 송신부(2b)에 의해, 지정된 랜덤 액세스 신호가 무선 기지국(1)에 송신된다. 무선 기지국(1)의 송신부(1b)에 의해, 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보가, 이동국(2)에 송신된다.

- [0026] 이것에 의해, 랜덤 액세스의 처리 효율이 향상된다. 즉, 하향 데이터 통신시의 타이밍 동기를 목적으로 한 랜덤 액세스에서도, 이동국(2)에 상향 무선 리소스가 할당된다. 이 때문에, 이동국(2)은, 하향 데이터 통신과 함께 제어 데이터의 송신도 행하고자 하는 경우, 할당된 상향 무선 리소스를 사용할 수가 있어, 별도의 랜덤 액세스를 행하지 않고 완료한다. 또한, 타이밍 조정 정보를 포함하는 랜덤 액세스 응답 후에, 이동국(2)이 무선 기지국(1)에 대하여 어떠한 제어 데이터를 송신함으로써, 무선 기지국(1)은 타이밍 동기에 성공한 것을 조기에 확실하게 알 수 있다.
- [0027] 이하, 본 실시 형태의 구체적 내용을 설명한다.
- [0028] 도 2는, 무선 통신 시스템의 시스템 구성을 나타내는 도면이다. 도 2에 도시한 무선 통신 스텝은, 무선 기지국(100, 100a) 및 이동국(200, 200a)을 갖는다.
- [0029] 무선 기지국(100, 100a)은, 각각의 전파 도달 범위 내에 존재하는 무선 단말 장치와 통신 가능한 무선 통신 장치이다. 무선 기지국(100, 100a)은, 상위국(도시 생략)을 통해서 서로 통신이 가능하다. 이동국(200, 200a)은, 무선 기지국(100, 100a)과 통신 가능한 무선 단말 장치이며, 예를 들면, 휴대 전화기이다.
- [0030] 무선 기지국(100, 100a)과 이동국(200, 200a)은, 쌍방향 통신(상향 통신 및 하향 통신)이 가능하다. 이 때, 무선 통신에서 이용하는 무선 리소스는, 무선 기지국(100, 100a) 측에서 관리된다. 즉, 이동국(200, 200a)은, 무선 기지국(100, 100a)으로부터 상향 무선 리소스의 할당을 받음으로써, 상향 데이터 송신을 행할 수 있다.
- [0031] 도 3은, 무선 기지국의 블록 구성을 나타내는 도면이다. 무선 기지국(100)은, 안테나(110), 수신부(120), 데이터 처리부(130), 송신 버퍼(140), 제어부(150) 및 송신부(160)를 갖는다. 무선 기지국(100a)도, 무선 기지국(100)과 마찬가지의 구성에 의해 실현할 수 있다.
- [0032] 안테나(110)는, 송신·수신 공용의 안테나이다. 안테나(110)는, 이동국(200, 200a)으로부터 수신한 무선 신호를 수신부(120)에 출력한다. 또한, 안테나(110)는, 송신부(160)로부터 취득한 송신 신호를 무선 출력한다. 또한, 송신용 안테나와 수신용 안테나를 별도로 설치하여도 된다.
- [0033] 수신부(120)는, 안테나(110)로부터 취득한 수신 신호를 복조·복호하고, 상향 데이터 채널에 포함되는 유저 데이터(예를 들면, 음성 데이터, 전자 메일의 데이터, 화상 데이터 등)와, 상향 데이터 채널이나 상향 제어 채널에 포함되는 제어 데이터를 추출한다. 또한, 수신부(120)는, 랜덤 액세스 채널의 신호(랜덤 액세스 신호)를 추출한다. 그리고, 수신부(120)는, 추출한 유저 데이터를 데이터 처리부(130)에 출력한다. 또한, 추출한 제어 데이터 및 랜덤 액세스 신호를 제어부(150)에 출력한다.
- [0034] 데이터 처리부(130)는, 수신부(120)로부터 취득한 유저 데이터 및 다른 무선 기지국으로부터 상위국 경유로 취득한 유저 데이터를 처리한다. 예를 들면, 데이터 처리부(130)는, 유저 데이터의 종류에 따른 처리를 실행한다. 그리고, 데이터 처리부(130)는, 무선 기지국(100)의 전파 도달 범위 내에 존재하는 이동국 앞에 송신하는 유저 데이터를, 송신 버퍼(140)에 출력한다.
- [0035] 송신 버퍼(140)는, 유저 데이터를 일시적으로 유지하는 버퍼 메모리이다. 송신 버퍼(140)는, 데이터 처리부(130)로부터 취득한 유저 데이터를 유지한다. 또한, 송신 버퍼(140)는, 제어부(150)로부터의 지시에 따라서 유저 데이터를 송신부(160)에 출력한다. 이 때, 송신 버퍼(140)는, 유저 데이터를 그 수신처나 종류마다 분류하여 유지해 놓고, 제어부(150)로부터 지시된 특정한 수신처 및 종류의 유저 데이터를 우선적으로 출력하는 것도 가능하다.
- [0036] 제어부(150)는, 무선 기지국(100)의 무선 통신 처리를 제어한다. 제어부(150)는, 타이밍 측정부(151), UL(UpLink) 리소스 할당부(152), 송신 제어부(153) 및 프리앰블 번호 지정부(154)를 갖는다.
- [0037] 타이밍 측정부(151)는, 수신부(120)로부터 취득한 랜덤 액세스 신호에 기초하여, 무선 기지국(100)이 기대하는 수신 타이밍과 이동국(200, 200a)으로부터의 실제의 수신 타이밍과의 어긋남을 측정한다. 타이밍 측정에는, 프리앰블부의 신호(프리앰블 신호)를 이용할 수 있다. 그리고, 타이밍 측정부(151)는, 타이밍 보정을 위한 동기 커맨드를 생성하고, 송신부(160)에 출력한다. 또한, 타이밍 측정부(151)는, 랜덤 액세스 신호를 수신하였다는 취지를 UL 리소스 할당부(152)에 통지한다.
- [0038] UL 리소스 할당부(152)는, 타이밍 측정부(151)로부터 랜덤 액세스 신호를 수신하였다는 취지의 통지가 있으면, 랜덤 액세스 신호의 송신원에, 상향 데이터 채널로서 소정 사이즈의 상향 무선 리소스를 할당한다. 랜덤 액세스 신호를 받아서 할당하는 상향 무선 리소스의 사이즈는, 예를 들면, BSR의 데이터량 정도로 하는 것이 고려된

다.

[0039] 또한, UL 리소스 할당부(152)는, 수신부(120)로부터 제어 데이터를 취득하면, 제어 데이터의 송신원에, 제어 데이터의 내용에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를 할당한다. 상향 무선 리소스의 할당 후, UL 리소스 할당부(152)는, 할당 정보(UL grant)를 생성하고, 송신부(160)에 출력한다. 할당 정보에는, 할당 사이즈의 정보(예를 들면, 비트 수나 블록 수)가 포함된다.

[0040] 송신 제어부(153)는, 랜덤 액세스에 대한 응답(랜덤 액세스 레스핀스)이 행해진 후에, 이동국(200, 200a)으로부터의 제어 데이터를 취득하면, 송신 버퍼(140)에 대하여, 이동국(200, 200a) 앞의 유저 데이터를 출력하도록 지시한다. 이 때 취득하는 제어 데이터로서는, 예를 들면, 동기 완료 보고, 동기 완료 보고 대신에 송신되는 BSR이나 RRC 메시지 등이 고려된다.

[0041] 프리앰블 번호 지정부(154)는, 송신 버퍼(140)에의 유저 데이터의 도착 상황을 감시한다. 이동국(200, 200a) 앞의 유저 데이터가 도착하면, 프리앰블 번호 지정부(154)는, 미리 준비된 복수의 후보로부터 이동국(200, 200a)에 각각 사용시키는 프리앰블을 지정한다. 지정된 프리앰블은, 그 후 소정 시간은 다른 이동국에는 사용시키지 않는다. 그리고, 프리앰블 번호 지정부(154)는, 지정된 프리앰블을 나타내는 프리앰블 번호를 송신부(160)에 출력한다.

[0042] 송신부(160)는, 송신 버퍼(140)로부터 취득한 유저 데이터와 제어부(150)로부터 취득한 각종 제어 데이터(동기 커맨드, 할당 정보, 프리앰블 번호 등)를 부호화·변조하고, 하향 데이터 채널 및 하향 제어 데이터 채널의 송신 신호를 생성한다. 그리고, 송신부(160)는, 생성한 송신 신호를 안테나(110)에 출력한다.

[0043] 도 4는, 이동국의 블록 구성을 나타내는 도면이다. 이동국(200)은, 안테나(210), 수신부(220), 데이터 처리부(230), 송신 버퍼(240), 제어부(250) 및 송신부(260)를 갖는다. 이동국(200a)도, 이동국(200)과 마찬가지의 구성에 의해 실현 가능하다.

[0044] 안테나(210)는, 송신·수신 공용의 안테나이다. 무선 기지국(100, 100a)으로부터 수신한 무선 신호를 수신부(220)에 출력한다. 또한, 안테나(210)는, 송신부(260)로부터 취득한 송신 신호를 무선 출력한다. 또한, 송신 용 안테나와 수신용 안테나를 별도로 설치하여도 된다.

[0045] 수신부(220)는, 안테나(210)로부터 취득한 수신 신호를 복조·복호하고, 하향 데이터 채널에 포함되는 유저 데이터와, 하향 데이터 채널이나 하향 제어 채널에 포함되는 제어 데이터를 추출한다. 그리고, 수신부(220)는, 추출한 유저 데이터를 데이터 처리부(230)에 출력한다. 또한, 추출한 제어 데이터를 제어부(250)에 출력한다.

[0046] 데이터 처리부(230)는, 수신부(220)로부터 취득한 유저 데이터를, 그 종류에 따라서 처리한다. 예를 들면, 데이터 처리부(230)는, 텍스트나 화상의 표시 처리나 음성 재생 처리 등을 실행한다. 또한, 데이터 처리부(230)는, 무선 기지국(100)에 대하여 송신하는 유저 데이터를 생성하고, 송신 버퍼(240)에 출력한다.

[0047] 송신 버퍼(240)는, 유저 데이터를 일시적으로 유지하는 버퍼 메모리이다. 송신 버퍼(240)는, 데이터 처리부(230)로부터 취득한 유저 데이터를 유지한다. 또한, 송신 버퍼(240)는, 제어부(250)로부터 지시된 양의 유저 데이터를 송신부(260)에 출력한다.

[0048] 제어부(250)는, 이동국(200)의 무선 통신 처리를 제어한다. 제어부(250)는, 타이밍 보정부(251), 프리앰블 생성부(252), 송신 제어부(253) 및 제어 데이터 생성부(254)를 갖는다.

[0049] 타이밍 보정부(251)는, 수신부(220)로부터 제어 데이터로서 동기 커맨드를 취득하면, 동기 커맨드에 기초하여 상향 송신 타이밍을 보정한다. 그리고, 타이밍 보정부(251)는, 타이밍 보정이 완료되었다는 취지를 제어 데이터 생성부(254)에 통지한다.

[0050] 프리앰블 생성부(252)는, 수신부(220)로부터 제어 데이터로서 프리앰블 번호를 취득하면, 프리앰블 번호가 나타내는 프리앰블의 신호열(시퀀스)을 생성하고, 송신부(260)에 출력한다. 지정된 개별의 프리앰블 신호를 생성하는 경우로서는, 예를 들면, 하향 데이터 통신의 개시시나 핸드오버시 등이 고려된다.

[0051] 또한, 프리앰블 생성부(252)는, 프리앰블 번호가 지정되어 있지 않은 상황에서 제어 데이터의 송신이 필요한 경우, 난수에 의해 프리앰블 번호를 선택하고, 선택된 프리앰블 번호에 대응하는 프리앰블 신호를 생성한다. 지정되어 있지 않은 비개별의 프리앰블 신호를 생성하는 경우로서는, 예를 들면, 전원 투입 후의 초기 접속이나 커넥션 절단에 수반하는 재접속시, 상향 데이터 송신의 개시시 등이 고려된다.

[0052] 또한, 프리앰블 생성부(252)는, 프리앰블 번호와 프리앰블 신호와의 종류의 대응 관계를, 미리 무선 기지국

(100, 100a)과 합의해 둔다. 이 대응 관계는 고정이어도 되고, 통신 개시시에 무선 기지국(100, 100a)으로부터 대응 관계의 정보를 취득하여도 된다. 또한, 무선 기지국마다 대응 관계가 서로 달라도 된다.

[0053] 송신 제어부(253)는, 수신부(220)로부터 제어 데이터로서 취득한 상향 무선 리소스의 할당 정보(UL grant)에 기초하여, 유저 데이터 및 제어 데이터의 송신을 제어한다. 송신 제어부(253)는, 유저 데이터를 송신하는 경우, 송신 가능한 유저 데이터의 양을 송신 버퍼(240)에 통지한다. 제어 데이터를 송신하는 경우, 송신 가능한 제어 데이터의 양을 제어 데이터 생성부(254)에 통지한다.

[0054] 제어 데이터 생성부(254)는, 각종 제어 데이터를 생성하고, 송신 제어부(253)로부터의 통지에 따라서 송신부(260)에 출력한다. 예를 들면, 제어 데이터 생성부(254)는, 송신 버퍼(240)에의 유저 데이터의 도착 상황을 감시하고, 유저 데이터의 양을 나타내는 BSR을 생성한다. 또한, 무선 기지국(100, 100a)에의 초기 접속이나 재접속, 핸드오버시에, RRC 메시지를 생성한다. 또한, 무선 기지국(100, 100a)으로부터 데이터를 수신하였을 때에, ACK/NACK를 생성한다.

[0055] 또한, 제어 데이터 생성부(254)는, 타이밍 보정부(251)로부터 타이밍 보정의 완료 통지를 받았을 때, 송신할 제어 데이터가 특별히 없는 경우에는, 동기 완료 보고를 생성한다. 한편, 상향 무선 리소스의 할당 사이즈가 송신할 제어 데이터의 양보다 작은 경우에는, 송신할 제어 데이터의 일부를 송신부(260)에 출력함과 함께, 나머지 데이터량을 나타내며 제어 데이터를 생성하여 송신부(260)에 출력한다.

[0056] 송신부(260)는, 송신 버퍼(240)로부터 취득한 유저 데이터와 제어부(250)로부터 취득한 제어 데이터를 부호화·변조하고, 상향 데이터 채널 및 상향 제어 채널의 송신 신호를 생성한다. 또한, 송신부(260)는, 제어부(250)로부터 취득한 프리앰블을 랜덤 액세스 채널의 프리앰블부의 송신 신호로 한다. 그리고, 송신부(260)는, 얻어진 송신 신호를 안테나(210)에 출력한다.

[0057] 도 5는, 무선 프레임 구조를 나타내는 도면이다. 본 실시 형태에서는, 다중 통신 방식으로서, OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing)이나 SC-FDM(Single Carrier-Frequency Division Multiplexing)을 채용할 수 있다. 무선 기지국(100, 100a)과 이동국(200, 200a) 사이에서는, 예를 들면, 도 5에 도시한 바와 같은 무선 프레임이 송수신된다. 이 예에서는, 1 프레임의 시간 폭은 10ms(밀리 초)이다. 1 프레임은 복수의 서브 프레임을 포함한다. 1 서브 프레임의 시간 폭은 1ms이다.

[0058] 각 서브 프레임에서는, 주파수 리소스×시간 리소스가 세분화되어 관리가 행해진다. 주파수 축 방향의 최소 단위는 서브 캐리어라고 불린다. 시간 축 방향의 최소 단위는 심볼이라고 불린다. 1 서브 캐리어 · 1 심볼로 특정되는 최소 단위는 리소스 엘리먼트라고 불린다. 무선 리소스의 할당은, 복수의 서브 캐리어(예를 들면, 12서브 캐리어)에 걸치는 리소스 블록이라고 하는 단위로 행해진다. 또한, 서브 프레임의 1ms의 시간 폭 중 전반 0.5ms 및 후반 0.5ms는 각각 슬롯이라고 불린다.

[0059] 이와 같은 무선 리소스의 일부가, 각각, 하향 데이터 채널(PDSCH: Physical Downlink Shared Channel), 하향 제어 채널(PDCCH: Physical Downlink Control Channel), 상향 데이터 채널(PUSCH: Physical Uplink Shared Channel), 상향 제어 채널(PUCCH: Physical Uplink Control Channel) 및 랜덤 액세스 채널(RACH: Random Access Channel)로서 이용된다.

[0060] 도 6은, 하향 통신 채널을 나타내는 도면이다. 무선 기지국(100, 100a)으로부터 이동국(200, 200a)으로의 하향 통신에서는, 예를 들면, 각 서브 프레임에서 도 6에 도시한 바와 같은 통신 채널이 형성된다. 하향 통신 채널에는, 하향 제어 채널 및 하향 데이터 채널이 포함된다.

[0061] 하향 제어 채널에는, 서브 프레임의 선두로부터 소정의 심볼 길이(예를 들면, 1~3 심볼)의 무선 리소스가 할당된다. 복수의 하향 제어 채널은, 주파수 다중된다. 이동국(200, 200a)은, 자국 앞의 제어 데이터의 전송에 이용될 가능성이 있는 하향 제어 채널이, 무선 기지국(100, 100a)으로부터 통지되어 있다. 이동국(200, 200a)은, 통지된 하향 제어 채널을 감시하고, 자국 앞의 하향 제어 데이터를 검출한다. 하향 제어 채널에서는, 각종 제어 데이터(예를 들면, 이동국(200, 200a) 앞의 데이터가 포함되어 있는 하향 데이터 채널의 위치 정보, 상향 무선 리소스의 할당 정보 등)가 전송된다.

[0062] 하향 데이터 채널에는, 하향 제어 채널에 이용되는 무선 리소스 이외의 무선 리소스의 일부가 할당된다. 복수의 하향 데이터 채널은, 주파수 다중된다. 또한, 하향 데이터 채널은, 하향 제어 채널과 시간 다중된다. 각 하향 데이터 채널에서 사용되는 무선 리소스의 양은 가변이다. 이동국(200, 200a)은, 하향 제어 채널에 의해 취득한 제어 데이터에 기초하여, 자국 앞의 데이터가 포함되는 하향 데이터 채널을 특정한다. 하향 데이터 채

널에서는, 유저 데이터 및 일부의 제어 데이터(예를 들면, 랜덤 액세스 레스핀스 등)가 전송된다.

[0063] 도 7은, 상향 통신 채널을 나타내는 도면이다. 이동국(200, 200a)으로부터 무선 기지국(100, 100a)으로의 상향 통신에서는, 예를 들면, 각 서브 프레임에서 도 7에 도시한 바와 같은 통신 채널이 형성된다. 상향 통신 채널에는, 상향 제어 채널, 상향 데이터 채널 및 랜덤 액세스 채널이 포함된다.

[0064] 상향 제어 채널에는, 무선 기지국(100, 100a)가 사용 가능한 전체 주파수 대역(시스템 대역)의 양단으로부터 소정의 주파수 폭의 무선 리소스가 할당된다. 각 상향 서브 프레임은 2개의 제어 채널을 포함한다. 1개째의 제어 채널(상향 제어 채널 i)은, 전반 슬롯의 고주파수측과 후반 슬롯의 저주파수측에 할당된다. 2개째의 제어 채널(상향 제어 채널 j)은, 전반 슬롯의 저주파수측과 후반 슬롯의 고주파수측에 할당된다.

[0065] 각 상향 제어 채널에서는, 복수의 이동국분의 데이터가 부호 다중되어 전송된다. 이동국(200, 200a)은, 상향 제어 채널 i, j 중 한쪽을 이용하여, ACK/NACK 등의 소정의 종류의 제어 데이터를 송신할 수 있다. 단, 상향 데이터 채널의 할당을 받고 있는 경우, 이동국(200, 200a)은, 상향 제어 채널을 사용하지 않고 상향 데이터 채널을 사용한다. 무선 기지국(100, 100a)이 수용하는 이동국이 많은 경우, 상향 제어 채널 i, j의 내측에 별도의 상향 제어 채널을 더 설치할 수도 있다.

[0066] 상향 데이터 채널에는, 상향 제어 채널에 이용되는 주파수 대역 이외의 주파수 대역의 일부가 할당된다. 복수의 상향 데이터 채널은, 주파수 다중된다. 이동국(200, 200a)은, 하향 제어 채널에 의해 수신한 할당 정보에 기초하여, 자국에 할당된 상향 데이터 채널을 특정한다. 상향 데이터 채널에서는, 유저 데이터 및 각종 제어 데이터(예를 들면, BSR이나 RRC 메시지, ACK/NACK 등)가 전송된다.

[0067] 랜덤 액세스 채널에는, 상향 제어 채널에 이용되는 주파수 대역 이외의 주파수 대역의 일부가 할당된다. 랜덤 액세스 채널은, 반드시 모든 서브 프레임에 포함되어 있는 것은 아니다. 랜덤 액세스 채널은, 예를 들면, 1 프레임에 적어도 1개 설치된다. 랜덤 액세스 채널의 위치는, 무선 기지국(100, 100a)과 이동국(200, 200a) 사이에서 합의해 둔다.

[0068] 랜덤 액세스 채널에서는, 프리앰블부를 포함하는 랜덤 액세스 신호가 전송된다. 무선 기지국(100, 100a)은, 프리앰블 신호의 종류가 서로 다르면(프리앰블 번호가 서로 다르면), 동일한 랜덤 액세스 채널에 의해 수신한 복수의 신호를 개개로 식별할 수 있다. 한편, 프리앰블 신호의 종류가 동일한 랜덤 액세스 신호는 개개로 식별할 수 없다. 이 경우, 그 랜덤 액세스는 실패로 된다.

[0069] 도 8은, 프리앰블 신호의 종류를 나타내는 도면이다. 무선 기지국(100, 100a)은, 각각, 프리앰블로서 제1번부터 제N번($1 < N$)까지의 N 종류의 프리앰블 신호열(시퀀스)을 준비하고 있다. 이 중, 제1번부터 제K번($1 < K < N$)까지의 프리앰бли, 개별 할당용으로서 예약되어 있다. 제K+1번부터 제N번까지의 프리앰бли, 개별 할당 없이 이동국(200, 200a)이 사용 가능하다.

[0070] 즉, 제1번부터 제K번까지의 프리앰бли은, 무선 기지국(100, 100a)에 의해 사용 허가의 관리가 행해진다. 따라서, 이를 프리앰бли를 이용한 경우, 랜덤 액세스의 충돌을 방지할 수 있다. 한편, 제K+1번부터 제N번까지의 프리앰бли은, 사용 허가의 관리가 행해지지 않고, 이동국(200, 200a)의 판단으로 사용된다. 따라서, 이를 프리앰бли를 이용한 경우, 랜덤 액세스가 충돌에 의해 실패할 가능성이 있다. 또한, 개별 할당용으로 예약하는 프리앰бли은, 반드시 도 8에 도시한 바와 같이 번호가 작은 것으로 할 필요는 없으며, 임의의 번호의 프리앰бли를 선택하는 것이 가능하다.

[0071] 도 9는, RA 레스핀스 후에 전송되는 데이터의 구조를 나타내는 도면이다. 이동국(200, 200a)은, 무선 기지국(100, 100a)으로부터 랜덤 액세스 레스핀스를 수신하였을 때, 예를 들면, 도 9에 도시한 바와 같은 포맷으로 제어 데이터를 송신한다. 이 포맷은, 헤더부와 정보부를 갖는다. 헤더부에는, 제어 데이터의 종류를 나타내는 식별자(Logical Channel ID)가 포함된다. 정보부에는, 제어 데이터의 내용이 포함된다.

[0072] 복수의 제어 데이터를 일시에 송신하는 경우, 헤더부와 정보부에 각각 복수의 항목이 설정된다. 도 9의 예에서는, 헤더 #1과 정보 #1, 헤더 #2와 정보 #2, 헤더 #N과 정보 #N이 각각 대응한다. 예를 들면, 이동국(200, 200a)은, 헤더 #N으로서 나머지 데이터량의 제어 데이터인 것을 나타내는 식별자를 송신하고, 정보 #N으로서 나머지 데이터량을 나타내는 수치(예를 들면, 비트 수)를 송신할 수 있다. 무선 기지국(100, 100a)은, 헤더부를 참조함으로써, 수신한 제어 데이터 각각의 종류를 인식하고, 제어 데이터의 종류에 따른 처리를 실행할 수 있다.

[0073] 다음으로, 이상과 같은 무선 통신 시스템에서 실행되는 처리의 상세를 설명한다.

- [0074] 도 10은, 무선 기지국의 RA 제어를 나타내는 플로우차트이다. 여기에서는, 무선 기지국(100)과 이동국(200)이 무선 통신을 행하는 경우를 고려한다. 이하, 도 10에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.
- [0075] [스텝 S11]
- [0076] 프리앰블 번호 지정부(154)는, 이동국(200)에 송신하는 유저 데이터가 있는지를 판단한다. 송신하는 유저 데이터가 있는 경우, 처리를 스텝 S12로 진행시킨다. 송신하는 유저 데이터가 없는 경우, 처리를 스텝 S13으로 진행시킨다.
- [0077] [스텝 S12]
- [0078] 프리앰블 번호 지정부(154)는, 개별 할당용의 프리앰블 중으로부터 이동국(200a) 등의 다른 이동국에 할당되어 있지 않은 것을 1개 선택하고, 이동국(200)에 할당한다. 송신부(160)는, 프리앰블 번호를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0079] [스텝 S13]
- [0080] 수신부(120)는, 스텝 S12에서 지정한 프리앰블 또는 이동국(200)이 선택한 프리앰블을 포함하는 랜덤 액세스 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 이동국(200)으로부터 수신한다.
- [0081] [스텝 S14]
- [0082] 타이밍 측정부(151)는, 스텝 S13에서 수신한 랜덤 액세스 신호의 프리앰블 신호에 기초하여, 기대하는 수신 타이밍과 실제의 수신 타이밍의 어긋남을 측정한다. 그리고, 타이밍 측정부(151)는, 송신 타이밍을 보정하기 위한 동기 커맨드를 생성한다.
- [0083] [스텝 S15]
- [0084] UL 리소스 할당부(152)는, 랜덤 액세스의 발생 요인에 의존하지 않는 고정 사이즈(예를 들면, BSR의 데이터량 상당의 사이즈)의 상향 무선 리소스를, 상향 데이터 채널로서 이동국(200)에 할당한다. 그리고, UL 리소스 할당부(152)는, 상향 무선 리소스의 할당 정보를 생성한다.
- [0085] [스텝 S16]
- [0086] 송신부(160)는, 스텝 S14에서 생성된 동기 커맨드와 스텝 S15에서 생성된 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스핀스를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0087] [스텝 S17]
- [0088] 수신부(120)는, 제어 데이터를, 스텝 S15에서 할당한 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)에 의해 이동국(200)으로부터 수신한다. 여기에서 수신하는 제어 데이터로서는, 예를 들면, 동기 완료 보고, BSR, RRC 메시지, 나머지 데이터량의 정보 등이 고려된다. 또한, 복수의 제어 데이터를 수신하는 경우도 있다.
- [0089] [스텝 S18]
- [0090] UL 리소스 할당부(152)는, 스텝 S17에서 수신한 제어 데이터에, 나머지 데이터량의 정보가 포함되어 있는지를 판단한다. 이것은, 예를 들면, 수신 데이터의 헤더부에 포함되어 있는 식별자에 기초하여 판단할 수 있다. 나머지 데이터량의 정보가 포함되어 있는 경우, 처리를 스텝 S19로 진행시킨다. 나머지 데이터량의 정보가 포함되어 있지 않은 경우, 처리를 스텝 S20으로 진행시킨다.
- [0091] [스텝 S19]
- [0092] UL 리소스 할당부(152)는, 나머지 데이터량에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를, 상향 데이터 채널로서 이동국(200)에 할당한다. 그리고, UL 리소스 할당부(152)는, 상향 무선 리소스의 할당 정보를 생성한다. 송신부(160)는, 생성된 할당 정보를, 하향 제어 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0093] [스텝 S20]
- [0094] 제어부(150)는, 스텝 S17에서 수신한 제어 데이터에 따른 제어 처리를 실행한다. 예를 들면, BSR을 수신한 경우, BSR에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를, 상향 데이터 채널로서 이동국(200)에 할당한다. 또한, RRC 메시지를 수신한 경우, RRC 메시지의 내용에 따라서, 초기 접속이나 재접속, 헤드오버 등의 접속 제어를 행한다. 또한, 스텝 S11에서 송신 데이터가 있다고 판단된 경우, 송신부(160)는, 유저 데이터를 하향 데이터 채널에 의

해 이동국(200)에 송신한다.

[0095] 이와 같이 하여, 무선 기지국(100)은, 랜덤 액세스 채널에 의해 프리앰블 신호를 수신하면, 랜덤 액세스의 발생 요인에 의존하지 않는 소정 사이즈의 상향 무선 리소스를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스펜스를 이동국(200)에 송신한다. 그 후, 무선 기지국(100)은, 할당한 상향 무선 리소스로 제어 데이터를 수신하고, 제어 데이터에 따른 처리를 실행한다. 이 때, 이동국(200)에 미송신의 제어 데이터가 있는 경우에는, 추가로 상향 무선 리소스를 할당한다.

[0096] 또한, 상기의 스텝 S14의 타이밍 측정과 스텝 S15의 리소스 할당은, 처리의 순서를 반대로 하여도 된다. 또한, 상기에서는 할당 정보를 랜덤 액세스 레스펜스에 포함시켜 송신하는 것으로 하였지만, 랜덤 액세스 레스펜스와는 별도의 타이밍에서 송신하여도 된다. 또한, 상기에서는 프리앰블 번호 및 랜덤 액세스 레스펜스를 하향 데이터 채널에 의해 송신하는 것으로 하였지만, 하향 제어 채널에 의해 송신하여도 된다. 마찬가지로, 상기에서는 랜덤 액세스 레스펜스를 제외한 할당 정보를 하향 제어 채널에 의해 송신하는 것으로 하였지만, 하향 데이터 채널에 의해 송신하여도 된다.

[0097] 도 11은, 이동국의 RA 제어를 나타내는 플로우차트이다. 여기에서는, 이동국(200)과 무선 기지국(100)이 무선 통신을 행하는 경우를 고려한다. 이하, 도 11에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.

[스텝 S21]

[0099] 프리앰블 생성부(252)는, 무선 기지국(100)으로부터 프리앰블 번호를 수신하였는지를 판단한다. 개별의 프리앰블의 지정을 받는 경우로서는, 예를 들면, 하향 데이터 통신의 개시시나 핸드오버시 등이 고려된다. 프리앰블 번호를 수신한 경우, 처리를 스텝 S22로 진행시킨다. 프리앰블 번호를 수신하지 않은 경우, 처리를 스텝 S23으로 진행시킨다.

[스텝 S22]

[0101] 프리앰블 생성부(252)는, 무선 기지국(100)으로부터 개별로 지정된 프리앰블의 신호열을 생성한다. 송신부(260)는, 생성된 프리앰블 신호를 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다. 그 후, 처리를 스텝 S26으로 진행시킨다.

[스텝 S23]

[0103] 프리앰블 생성부(252)는, 무선 기지국(100)에 송신하는 제어 데이터가 있는지를 판단한다. 개별의 프리앰블의 지정이 없는 상황에서 제어 데이터의 송신을 행하는 경우로서는, 예를 들면, 무선 기지국(100)에의 초기 접속시나 재접속시, 상향 데이터 송신의 개시시(송신 베퍼(240)에의 유저 데이터의 도착을 제어 데이터 생성부(254)가 검출하였을 때) 등이 고려된다. 송신하는 제어 데이터가 있는 경우, 처리를 스텝 S24로 진행시킨다. 송신하는 제어 데이터가 없는 경우, 처리를 스텝 S21로 진행시킨다.

[스텝 S24]

[0105] 프리앰블 생성부(252)는, 난수에 의해, 이동국(200)의 판단으로 사용할 수 있는 프리앰블의 번호를 1개 선택한다. 그리고, 프리앰블 생성부(252)는 선택한 번호의 프리앰블의 신호열을 생성한다. 송신부(260)는, 생성된 프리앰블 신호를 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[스텝 S25]

[0107] 프리앰블 생성부(252)는, 스텝 S24의 랜덤 액세스가 성공하였는지를 판단한다. 이것은, 소정 시간 내에 무선 기지국(100)으로부터 랜덤 액세스 레스펜스를 받은 것인지의 여부에 의해 판단할 수 있다. 랜덤 액세스가 성공한 경우, 처리를 스텝 S26으로 진행시킨다. 랜덤 액세스가 실패한 경우, 처리를 스텝 S21로 진행시킨다.

[스텝 S26]

[0109] 타이밍 보정부(251)는, 무선 기지국(100)으로부터 수신한 랜덤 액세스 레스펜스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다.

[스텝 S27]

[0111] 제어 데이터 생성부(254)는, 무선 기지국(100)에 송신하는 제어 데이터가 있는지를 판단한다. 송신하는 제어 데이터가 있는 경우, 처리를 스텝 S28로 진행시킨다. 송신하는 제어 데이터가 없는 경우, 처리를 스텝 S32로 진행시킨다. 또한, 송신하는 제어 데이터로서는, 예를 들면, BSR이나 RRC 메시지 등이 고려된다. 송신하는 제

어 데이터가 복수 있는 경우도 고려된다. 또한, 스텝 S23의 판단 후에 제어 데이터를 송신할 필요가 생기는 경우도 있기 때문에, 여기에서의 판단 결과와 스텝 S23의 판단 결과가 서로 다른 것도 고려된다.

[0112] [스텝 S28]

제어 데이터 생성부(254)는, 무선 기지국(100)으로부터 수신한 랜덤 액세스 레스펜스에 포함되는 할당 정보에 기초하여, 송신하는 제어 데이터의 데이터량과 상향 무선 리소스의 할당량을 비교한다. 송신량이 할당량보다 큰 경우, 처리를 스텝 S29로 진행시킨다. 송신량이 할당량 이하인 경우, 처리를 스텝 S31로 진행시킨다.

[0114] [스텝 S29]

제어 데이터 생성부(254)는, 최초로 송신하는 제어 데이터(예를 들면, 할당량으로부터 나머지 데이터량의 정보 분을 뺀 양의 제어 데이터)를 선택한다. 또한, 제어 데이터 생성부(254)는, 나머지 데이터량의 정보를 생성하고, 최초로 송신하는 제어 데이터에 추가한다. 송신부(260)는, 이를 제어 데이터가 할당된 상향 데이터 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0116] [스텝 S30]

송신부(260)는, 스텝 S29에서 선택되지 않은 나머지 제어 데이터를, 스텝 S29 후에 무선 기지국(100)으로부터 추가로 할당된 상향 데이터 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0118] [스텝 S31]

송신부(260)는, 제어 데이터를 무선 기지국(100)으로부터 할당된 상향 데이터 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0120] [스텝 S32]

제어 데이터 생성부(254)는, 상향 타이밍의 보정이 완료된 것을 나타내는 동기 완료 보고를 제어 데이터로서 생성한다. 송신부(260)는, 생성된 동기 완료 보고를, 무선 기지국(100)으로부터 할당된 상향 데이터 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0122] [스텝 S33]

제어부(250)는, 랜덤 액세스의 발생 요인에 따른 제어 처리를 실행한다. 예를 들면, 무선 기지국(100)으로부터 유저 데이터를 수신한 경우, ACK/NACK를 생성한다. ACK/NACK는, 상향 데이터 채널 또는 상향 제어 채널에 의해 송신된다. 또한, BSR을 송신 후에 상향 무선 리소스의 할당을 받은 경우, 송신 베파(240)에 유지된 유저 데이터를 출력시킨다. 또한, RRC 메시지를 송신한 경우, 초기 접속이나 재접속, 핸드오버 등의 접속 제어를 행한다.

[0124] 이와 같이 하여, 이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터 지정된 개별의 프리앰블 또는 난수로 선택한 프리앰블의 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 송신한다. 그리고, 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스펜스를 무선 기지국(100)으로부터 수신한다. 그 후, 이동국(200)은, 할당된 고정 사이즈의 상향 무선 리소스로 제어 데이터를 송신한다. 이 때, 특단의 송신할 제어 데이터가 없는 경우, 동기 완료 보고를 송신한다. 한편, 할당량보다도 많은 송신할 제어 데이터가 있는 경우, 나머지 데이터량의 정보도 아울러 송신하고, 무선 기지국(100)으로부터 추가의 할당을 받는다.

[0125] 또한, 상기에서는 그 밖에 송신할 제어 데이터가 없는 경우에 동기 완료 보고를 송신하는 것으로 하였지만, 그 밖에 송신할 제어 데이터가 있는 경우에도 동기 완료 보고를 아울러 송신하여도 된다.

[0126] 다음으로, 무선 기지국(100)과 이동국(200) 사이의 통신의 흐름의 구체예를 설명한다.

[0127] 도 12는, 하향 데이터 통신을 나타내는 시퀀스도이다. 이하, 도 12에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.

[0128] [스텝 S41]

무선 기지국(100)은, 이동국(200)에 송신하는 유저 데이터가 도착하면, 이동국(200)에 개별의 프리앰블 번호를 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 프리앰블 번호를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.

[0130] [스텝 S42]

- [0131] 이동국(200)은, 스텝 S41에서 지정된 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다. 또한, 개별의 프리앰블의 할당은 소정 시간만큼 유효하다. 이 때문에, 이동국(200)은, 프리앰블 번호의 통지를 받고 나서 소정 시간의 어느 하나의 랜덤 액세스에 의해 송신한다.
- [0132] [스텝 S43]
- [0133] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 통신 타이밍을 측정한다. 또한, 소정의 사이즈의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 동기 커맨드와 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스핀스를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0134] [스텝 S44]
- [0135] 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다. 그리고, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, 동기 완료 보고를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0136] [스텝 S45]
- [0137] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 동기 완료 보고를 수신하면, 이동국(200) 앞의 유저 데이터를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0138] [스텝 S46]
- [0139] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터의 하향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 상향 데이터 채널 또는 상향 제어 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0140] 이와 같이 하여, 무선 기지국(100)으로부터 이동국(200)으로의 하향 데이터 통신만을 행하는 경우, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 의해 할당된 상향 무선 리소스를 이용하여 동기 완료 보고를 송신한다. 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 동기 완료 보고를 수신하면, 하향 데이터 송신을 개시할 수 있다.
- [0141] 도 13은, 상향 데이터 통신을 나타내는 시퀀스도이다. 이하, 도 13에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.
- [0142] [스텝 S51]
- [0143] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)에 송신하는 유저 데이터가 도착하면, 랜덤하게 프리앰블 번호를 선택한다. 그리고, 이동국(200)은, 선택한 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다. 또한, 비개별의 프리앰블은 이동국(200a) 등의 다른 이동국과 충돌할 가능성이 있다. 충돌에 의해 송신에 실패한 경우, 이동국(200)은, 성공할 때까지 반복하여 송신을 행한다.
- [0144] [스텝 S52]
- [0145] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 타이밍을 측정한다. 또한, 소정의 사이즈의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 동기 커맨드와 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스핀스를, 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0146] [스텝 S53]
- [0147] 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다. 그리고, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, BSR(데이터량을 포함하는 데이터 송신 요구)을 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0148] [스텝 S54]
- [0149] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 BSR이 나타내는 데이터량 상당의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 할당 정보를 하향 제어 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0150] [스텝 S55]

- [0151] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터 수신한 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, 유저 데이터를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0152] [스텝 S56]
- [0153] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터의 상향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0154] 이와 같이 하여, 이동국(200)으로부터 무선 기지국(100)으로의 상향 데이터 통신만을 행하는 경우, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 의해 할당된 상향 무선 리소스를 이용하여 BSR을 송신한다. 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 BSR을 수신하면, BSR에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를 이동국(200)에 할당한다. 그 후, 이동국(200)은, 상향 데이터 송신을 개시할 수 있다.
- [0155] 도 14는, 상향 및 하향 데이터 통신을 나타내는 제1 시퀀스도이다. 이하, 도 14에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.
- [0156] [스텝 S61]
- [0157] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)에 송신하는 유저 데이터가 도착하면, 이동국(200)에 개별의 프리앰블 번호를 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 프리앰블 번호를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0158] [스텝 S62]
- [0159] 이동국(200)은, 스텝 S61에서 지정된 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0160] [스텝 S63]
- [0161] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 통신 타이밍을 측정한다. 또한, 소정의 사이즈의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 동기 커맨드와 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스핀스를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0162] [스텝 S64]
- [0163] 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다. 여기에서, 이동국(200)은, 무선 기지국(100)에 송신하는 유저 데이터가 도착되어 있는 것을 검지하고, 랜덤 액세스 레스핀스에 포함되는 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, BSR을 무선 기지국(100)에 송신한다. 이 BSR은, 동기 완료 보고의 의미도 겸하고 있다.
- [0164] [스텝 S65]
- [0165] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 BSR이 나타내는 데이터량 상당의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 할당 정보를 하향 제어 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0166] [스텝 S66]
- [0167] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터의 BSR을 받아서, 이동국(200) 앞의 유저 데이터를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다. 즉, 무선 기지국(100)은, BSR의 수신에 의해, 상향 타이밍 보정이 완료되었다고 판단한다.
- [0168] [스텝 S67]
- [0169] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터의 하향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 상향 데이터 채널 또는 상향 제어 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0170] [스텝 S68]
- [0171] 이동국(200)은, 스텝 S65에서 수신한 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, 유저 데이터를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0172] [스텝 S69]

- [0173] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터의 상향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0174] 이와 같이 하여, 무선 기지국(100)으로부터 이동국(200)으로의 하향 데이터 통신 개시시에, 이동국(200)으로부터 무선 기지국(100)으로의 상향 데이터 통신도 행하는 경우, 이동국(200)은, 하향 데이터 통신시의 랜덤 액세스 레스펜스에 의해 할당된 상향 무선 리소스를 유용하여 BSR을 송신한다. 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 BSR을 수신하면, BSR에 따른 사이즈의 상향 무선 리소스를 이동국(200)에 할당한다. 이것에 의해, 무선 기지국(100)은, 하향 데이터 송신을 개시할 수 있고, 이동국(200)은, 상향 데이터 송신을 개시할 수 있다.
- [0175] 또한, 상기한 스텝 S65 이후의 상향 데이터 통신에 관한 메시지와 하향 데이터 통신에 관한 메시지는, 독립적으로 송수신할 수 있어, 상기와 다른 송신 순서로 되는 것도 고려된다. 예를 들면, 무선 기지국(100)은, 상향 유저 데이터의 수신 후에 하향 유저 데이터의 송신을 개시할 수도 있고, 하향 유저 데이터의 송신 완료 후에 상향 유저 데이터의 수신을 위한 리소스 할당을 행할 수도 있다.
- [0176] 또한, 이동국(200)은, 상기 스텝 S67의 ACK/NACK를, 스텝 S68의 유저 데이터와 아울러 동일한 상향 데이터 채널에 의해 송신하는 것도 가능하다. 또한, 상기에서는 하향 데이터 통신 개시시에 할당된 상향 무선 리소스로 BSR을 송신하는(상향 유저 데이터의 송신을 개시하는) 예를 들었지만, BSR 대신에 또는 BSR과 함께 RRC 메시지를 송신하는 것도 가능하다.
- [0177] 도 15는, 상향 데이터 통신 및 하향 데이터 통신을 나타내는 제2 시퀀스도이다. 이하, 도 15에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.
- [0178] [스텝 S71]
- [0179] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)에 송신하는 유저 데이터가 도착하면, 랜덤하게 프리앰블 번호를 선택한다. 그리고, 이동국(200)은, 선택한 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0180] [스텝 S72]
- [0181] 이동국(200)은, 이동국(200a) 등의 다른 이동국과의 충돌에 의해, 스텝 S71의 랜덤 액세스 신호의 송신에 실패한 것을 검지하면 스텝 S71에서 선택한 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를 재송신한다. 이 때, 이동국(200)은, 다시 충돌할 확률을 줄이기 위해서, 전회의 송신으로부터 적절한 간격을 두고서 재송신한다. 무선 기지국(100)으로부터 송신 간격을 지정받은 경우에는, 지정된 간격을 두고서 재송신한다.
- [0182] [스텝 S73]
- [0183] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)에 송신하는 유저 데이터가 도착하면, 이동국(200)에 개별의 프리앰블 번호를 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 프리앰블 번호를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0184] [스텝 S74]
- [0185] 이동국(200)은, 스텝 S72 이후 아직 랜덤 액세스에 성공하지 않은 경우, 스텝 S71에서 선택한 프리앰블 번호로부터 스텝 S73에서 지정된 프리앰블 번호로 변경하고, 프리앰블 번호를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0186] [스텝 S75]
- [0187] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 타이밍을 측정한다. 또한, 소정의 사이즈의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 동기 커맨드와 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스펜스를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0188] [스텝 S76]
- [0189] 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스펜스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다. 그리고, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스펜스에 포함되는 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, BSR을 무선 기지국(100)에 송신한다. 이 BSR은, 동기 완료 보고의 의미도 겸하고 있다.
- [0190] [스텝 S77]
- [0191] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 BSR이 나타내는 데이터량 상당의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)에 의해 할당된 상향 무선 리소스를 선택하여, 상향 데이터 채널에 의해 송신한다.

터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 할당 정보를 하향 제어 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.

[0192] [스텝 S78]

이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터 수신한 할당 정보가 나타내는 상향 데이터 채널에 의해, 유저 데이터를 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0194] [스텝 S79]

무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터의 상향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.

[0196] [스텝 S80]

무선 기지국(100)은, 이동국(200) 앞의 유저 데이터를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.

[0198] [스텝 S81]

이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터의 하향 데이터 채널의 수신 상황에 따라서, ACK/NACK를 상향 데이터 채널 또는 상향 제어 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0200] 이와 같이 하여, 이동국(200)으로부터 무선 기지국(100)으로의 랜덤 액세스가 실패하였을 때에, 무선 기지국(100)으로부터 개별 프리앰블이 지정되면, 이동국(200)은, 송신하는 프리앰블 신호를 지정된 것으로 변경한다. 그리고, 이동국(200)은, 할당된 상향 무선 리소스를 유용하여 BSR을 송신한다. 이것에 의해, 무선 기지국(100)은, 하향 데이터 송신을 개시할 수 있고, 이동국(200)은, 상향 데이터 송신을 개시할 수 있다.

[0201] 또한, 상기의 스텝 S77 이후의 상향 데이터 통신에 관한 메시지와 하향 데이터 통신에 관한 메시지는, 독립적으로 송수신할 수 있어, 상기와 다른 송신 순서로 되는 것도 고려된다. 예를 들면, 무선 기지국(100)은, 하향 유저 데이터의 송신 완료 후에 상향 유저 데이터의 수신을 위한 리소스 할당을 행할 수도 있다. 또한, 상기에서는 상향 무선 리소스로 BSR을 송신하는(상향 유저 데이터의 송신을 개시하는) 예를 들었지만, BSR 대신에 또는 BSR과 함께 RRC 메시지를 송신하는 것도 가능하다.

[0202] 또한, 상기 스텝 S74의 송신은, 스텝 S71, S72의 송신 간격(예를 들면, 무선 기지국(100)으로부터 지정된 송신 간격)을 이어받은 타이밍에서 행하여도 되고, 스텝 S71, S72의 송신 간격과 무관계의 타이밍에서 행하여도 된다. 또한, 상기 스텝 S72에서는 최초로 선택한 프리앰블 번호의 프리앰블을 이용하는 것으로 하였지만, 다시 프리앰블 번호를 랜덤하게 선택하여도 된다.

[0203] 도 16은, 핸드오버 처리를 나타내는 시퀀스도이다. 여기에서는, 이동국(200)이 무선 기지국(100a)으로부터 무선 기지국(100)으로 핸드오버를 행하는 경우를 고려한다. 이하, 도 16에 도시한 처리를 스텝 번호를 따라서 설명한다.

[0204] [스텝 S91]

무선 기지국(100a)은, 무선 기지국(100)으로의 핸드오버가 필요하다고 판단하면, 프리앰블 번호를 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다. 이 프리앰블 번호는, 예를 들면, 무선 기지국(100)가 무선 기지국(100a)으로부터의 핸드오버 개시 통지를 받아서 이동국(200)을 위해서 할당한 것이다.

[0206] [스텝 S92]

이동국(200)은, 스텝 S91에서 지정된 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 랜덤 액세스 채널에 의해 무선 기지국(100)에 송신한다.

[0208] [스텝 S93]

무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 랜덤 액세스 신호(프리앰블 신호)에 기초하여, 상향 통신 타이밍을 측정한다. 또한, 소정의 사이즈의 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 동기 커맨드와 할당 정보를 포함하는 랜덤 액세스 레스핀스를, 하향 데이터 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.

[0210] [스텝 S94]

- [0211] 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스펜스에 포함되는 동기 커맨드에 기초하여, 상향 타이밍을 보정한다. 여기에서, 이동국(200)은, 송신하는 RRC 메시지의 데이터량이 할당량보다 큰 것을 검지하고, 할당된 상향 데이터 채널에 의해 RRC 메시지의 일부와 나머지 데이터량의 정보를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0212] [스텝 S95]
- [0213] 무선 기지국(100)은, 이동국(200)으로부터 수신한 나머지 데이터량의 정보에 기초하여, 상향 무선 리소스(상향 데이터 채널)를 이동국(200)에 할당한다. 그리고, 무선 기지국(100)은, 할당 정보를 하향 제어 채널에 의해 이동국(200)에 송신한다.
- [0214] [스텝 S96]
- [0215] 이동국(200)은, 무선 기지국(100)으로부터 수신한 할당 정보가 상향 데이터 채널에 의해, RRC 메시지의 나머지를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0216] 이와 같이 하여, 이동국(200)은, 무선 기지국(100a)으로부터 무선 기지국(100)으로 핸드오버를 행하는 경우, 핸드오버원의 무선 기지국(100a)으로부터 수신한 프리앰블 번호의 프리앰블 신호를, 핸드오버처의 무선 기지국(100)에 송신한다. 그 후, 이동국(200)은, RRC 메시지를 무선 기지국(100)에 송신한다.
- [0217] 여기서, 이동국(200)은, 랜덤 액세스 레스펜스에 의해 할당되는 무선 리소스에서는, RRC 메시지의 일부와 나머지 데이터량의 정보를 송신하고, 그 후에 추가로 할당된 상향 무선 리소스로, RRC 메시지의 나머지를 송신한다. 이와 같이, 핸드오버시의 RRC 메시지와 같이 데이터량이 큰 제어 데이터(예를 들면, BSR보다 데이터량이 큰 제어 데이터)도, 무선 기지국(100)에 원활하게 송신할 수 있다.
- [0218] 이상과 같은 무선 통신 시스템에 의하면, 하향 데이터 통신시의 타이밍 동기를 목적으로 한 랜덤 액세스에서도, 이동국(200, 200a)에 상향 무선 리소스가 할당된다. 이 때문에, 이동국(200, 200a)은, 송신할 제어 데이터가 발생한 경우, 랜덤 액세스 레스펜스에 의해 할당된 상향 무선 리소스를 유용할 수가 있어, 별도 랜덤 액세스를 행하지 않고 완료한다. 특히, 개별로 할당된 프리앰블을 이용하여 리소스 할당을 받을 수 있기 때문에, 난수로 선택한 프리앰블을 이용한 경우에 생기는 액세스 충돌을 회피할 수 있다.
- [0219] 또한, 무선 기지국(100, 100a)은, 랜덤 액세스 레스펜스 후에 이동국(200, 200a)으로부터 어떠한 제어 데이터(동기 완료 보고 또는 동기 완료 보고 대신에 송신되는 다른 종류의 제어 데이터)를 수신함으로써, 상향 타이밍 동기가 완료한 것을 조기에 확실하게 알 수 있다. 이 때문에, 보다 빠른 타이밍에서 그 후의 통신(예를 들면, 하향 데이터 송신)을 개시할 수 있다.
- [0220] 또한, 무선 기지국(100, 100a)은, 랜덤 액세스의 발생 요인에 비의존한 고정 사이즈의 상향 무선 리소스를 할당하도록 함으로써, 랜덤 액세스의 처리 부담이 경감된다. 이 경우, 이동국(200, 200a)은, 나머지 데이터량의 정보를 부가함으로써, 상향 무선 리소스의 추가의 할당을 받을 수도 있다. 이 때문에, 예를 들면, 랜덤 액세스시의 할당 사이즈를 BSR의 데이터량 정도로 고정하여도, BSR보다 데이터량이 커지기 쉬운 핸드오버시의 RRC 메시지를 원활하게 송신할 수 있다.
- [0221] 또한, 상기한 랜덤 액세스 제어는, 도 2에 도시한 것과 다른 시스템 구성의 무선 통신 시스템에도 응용 가능하다. 또한, 도 5~도 7에 도시한 것과 다른 다중 통신 방식, 다원 접속 방식 및 채널 구성을 갖는 무선 통신 시스템에도 응용 가능하다.
- [0222] 또한, 상기한 무선 통신 시스템에서는, 랜덤 액세스의 발생 요인에 비의존한 고정 사이즈의 상향 무선 리소스를 할당하였지만, 할당 사이즈를 완전히 통일하지 않아도 된다. 예를 들면, 개별로 할당한 프리앰블 신호의 경우와 랜덤하게 선택된 비개별의 프리앰블 신호의 경우에는, 할당 사이즈에 차를 설정하여도 된다. 또한, 상기한 무선 통신 시스템에서는, 랜덤 액세스 레스펜스에 의해 지정된 상향 무선 리소스에서 다양한 제어 데이터를 송신할 수 있는 것으로 하였지만, 제어 데이터와 함께 상향 유저 데이터도 송신하도록 하여도 된다.
- [0223] 이상의 실시 형태에 관하여, 이하의 부기를 더 개시한다.
- [0224] <부기 1>
- [0225] 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정하고, 지정한 랜덤 액세스 신호를 상기 이동국으로부터 수신하는 무선 기지국으로서, 상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상기 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이

동국에 송신하는 송신부를 갖는 것을 특징으로 하는 무선 기지국.

[0226] <부기 2>

상기 송신부는, 핸드오버시에, 하향 데이터 송신시와 동일 사이즈의 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0228] <부기 3>

상기 송신부는, 상기 이동국으로부터의 재접속 요구시에, 하향 데이터 송신시와 동일 사이즈의 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0230] <부기 4>

상기 송신부는, 지정한 랜덤 액세스 신호의 수신에 응답하여 상기 이동국에 송신하는 모든 할당 정보에 대하여, 상향 무선 리소스의 할당 사이즈를 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0232] <부기 5>

상기 제어 데이터로서 상기 이동국으로부터 데이터 송신 요구를 수신하는 수신부를 더 갖고, 상기 송신부는, 상기 수신부에서 수신한 상기 데이터 송신 요구에 따른 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0234] <부기 6>

상기 제어 데이터로서 상기 이동국으로부터 동기 완료 보고를 수신하는 수신부를 더 갖는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0236] <부기 7>

나머지 데이터량의 정보를 포함한 상기 제어 데이터를 수신하는 수신부를 더 갖고, 상기 송신부는, 상기 수신부에서 수신한 상기 나머지 데이터량에 따른 상향 무선 리소스의 할당 정보를 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 무선 기지국.

[0238] <부기 8>

하향 데이터 수신을 행할 때에, 무선 기지국으로부터 랜덤 액세스 신호의 지정을 받고, 지정된 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하는 이동국으로서, 상기 무선 기지국에서의 상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 무선 기지국으로부터 수신하는 수신부와, 상기 수신부에서 수신한 상기 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스를 이용하여 제어 데이터를 상기 무선 기지국에 송신하는 송신부를 갖는 것을 특징으로 하는 이동국.

[0240] <부기 9>

상기 송신부는, 상기 제어 데이터로서 데이터 송신 요구를 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 8에 기재된 이동국.

[0242] <부기 10>

상기 송신부는, 상기 수신부에서 수신한 상기 타이밍 조정 정보에 기초하는 동기 완료 보고를 상기 제어 데이터로서 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 8에 기재된 이동국.

[0244] <부기 11>

상기 송신부는, 상기 동기 완료 보고 외에 송신하는 제어 데이터가 있을 때에는, 상기 동기 완료 보고의 송신을 생략하는 것을 특징으로 하는 부기 10에 기재된 이동국.

[0246] <부기 12>

상기 송신부는, 상기 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스를 이용하여 복수 종류의 제어 데이터를 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 8에 기재된 이동국.

[0248] <부기 13>

상기 송신부는, 상기 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스의 할당 사이즈가 송신하는 제어 데이터량보다 작

을 때, 나머지 데이터량의 정보를 포함하여 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 8에 기재된 이동국.

[0250] <부기 14>

[0251] 상기 송신부는, 상기 나머지 데이터량의 정보가 포함되어 있는 것을 나타내는 헤더 정보를 상기 제어 데이터에 포함시키는 것을 특징으로 하는 부기 13에 기재된 이동국(도 9).

[0252] <부기 15>

[0253] 무선 기지국이, 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 랜덤 액세스 신호를 지정하고, 상기 이동국이, 지정된 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고, 상기 무선 기지국이, 상기 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상기 이동국에 의한 제어 데이터의 송신에 이용되는 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

[0254] <부기 16>

[0255] 이동국이, 무선 기지국에의 상향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 무선 기지국으로부터 지정되어 있지 않은 비개별의 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고, 상기 무선 기지국이, 상기 이동국에의 하향 데이터 송신을 행할 때에, 상기 이동국에 개별의 랜덤 액세스 신호를 지정하고, 상기 이동국이, 상기 비개별의 랜덤 액세스 신호의 송신 실패시, 상기 비개별의 랜덤 액세스 신호 대신에 상기 개별의 랜덤 액세스 신호를 상기 무선 기지국에 송신하고, 상기 무선 기지국이, 상기 개별의 랜덤 액세스 신호의 수신 결과에 기초하는 타이밍 조정 정보와, 상향 무선 리소스의 할당 정보를, 상기 이동국에 송신하는 것을 특징으로 하는 통신 방법.

[0256] <부기 17>

[0257] 상기 이동국이, 상기 무선 기지국으로부터 수신한 상기 할당 정보가 나타내는 상향 무선 리소스를 이용하여, 데이터 송신 요구를 송신하는 것을 특징으로 하는 부기 16에 기재된 통신 방법.

도면의 간단한 설명

[0258] 도 1은 무선 통신 시스템의 개요를 나타내는 도면.

[0259] 도 2는 무선 통신 시스템의 시스템 구성을 나타내는 도면.

[0260] 도 3은 무선 기지국의 블록 구성을 나타내는 도면.

[0261] 도 4는 이동국의 블록 구성을 나타내는 도면.

[0262] 도 5는 무선 프레임 구조를 나타내는 도면.

[0263] 도 6은 하향 통신 채널을 나타내는 도면.

[0264] 도 7은 상향 통신 채널을 나타내는 도면.

[0265] 도 8은 프리앰블 신호의 종류를 나타내는 도면.

[0266] 도 9는 RA 레스펜스 후에 전송되는 데이터의 구조를 나타내는 도면.

[0267] 도 10은 무선 기지국의 RA 제어를 나타내는 플로우차트.

[0268] 도 11은 이동국의 RA 제어를 나타내는 플로우차트.

[0269] 도 12는 하향 데이터 통신을 나타내는 시퀀스도.

[0270] 도 13은 상향 데이터 통신을 나타내는 시퀀스도.

[0271] 도 14는 상향 데이터 통신 및 하향 데이터 통신을 나타내는 제1 시퀀스도.

[0272] 도 15는 상향 데이터 통신 및 하향 데이터 통신을 나타내는 제2 시퀀스도.

[0273] 도 16은 핸드오버 처리를 나타내는 시퀀스도.

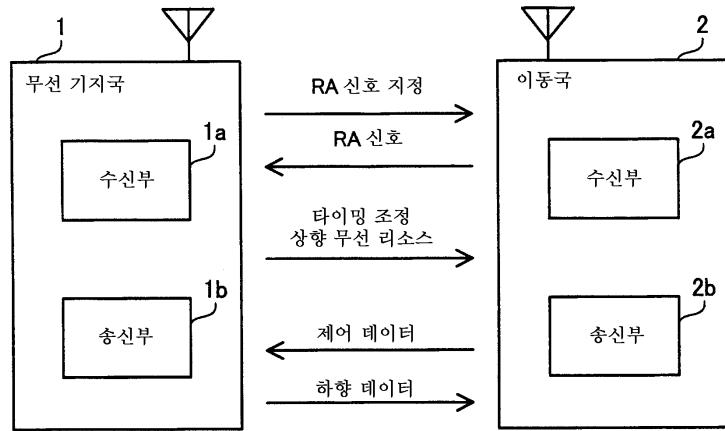
[0274] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

[0275] 1: 무선 기지국

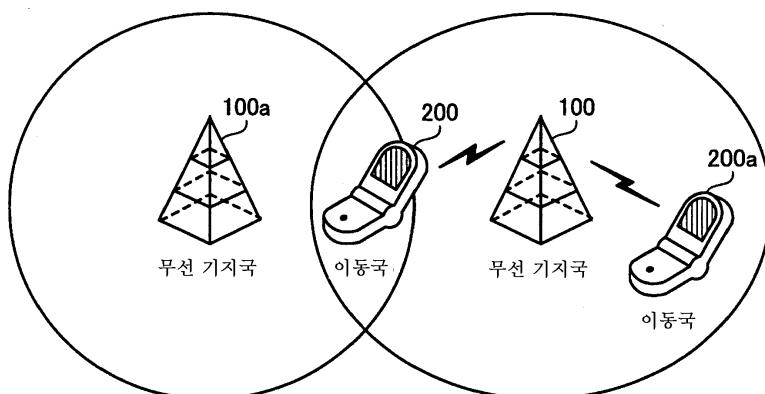
- [0276] 1a: 수신부
- [0277] 1b: 송신부
- [0278] 2: 이동국
- [0279] 2a: 수신부
- [0280] 2b: 송신부

도면

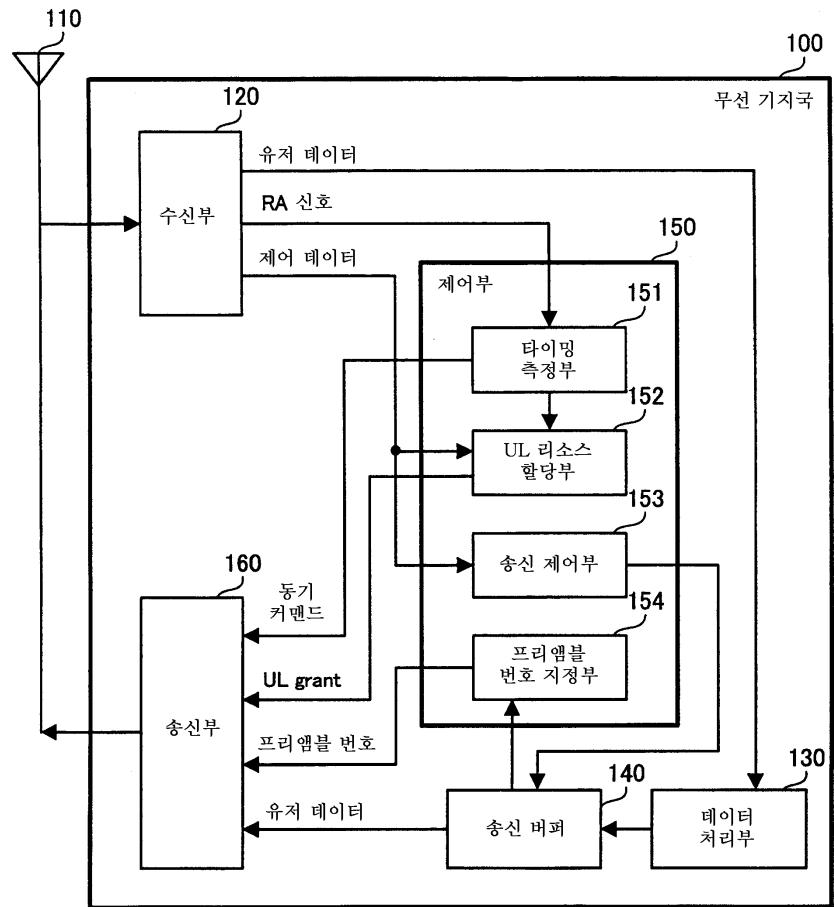
도면1



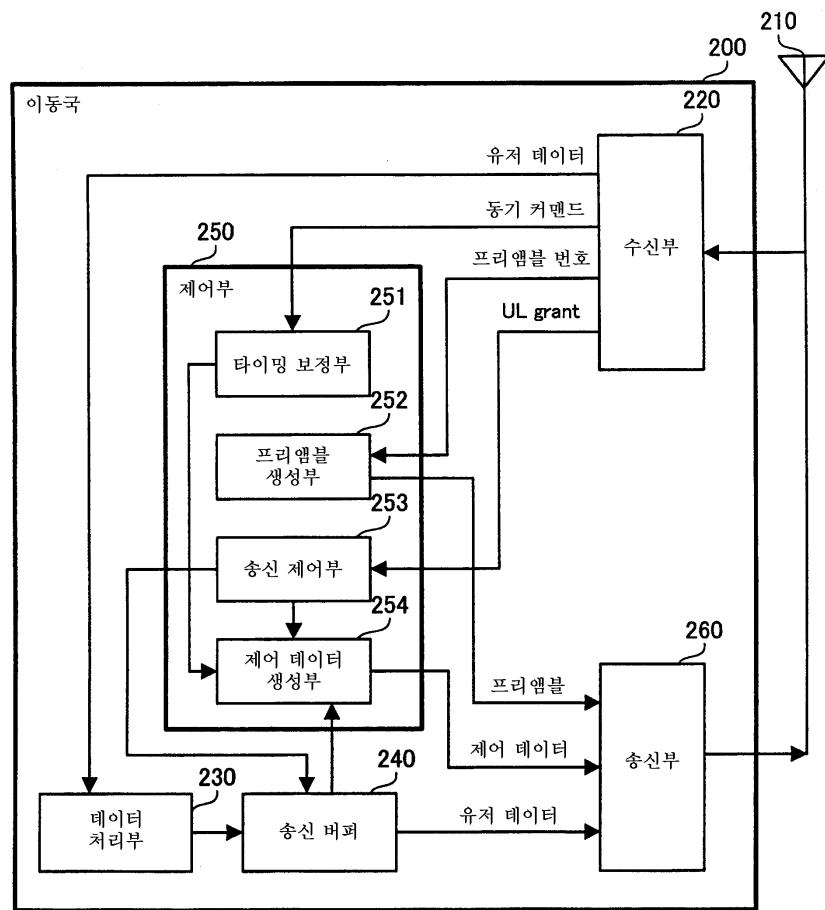
도면2



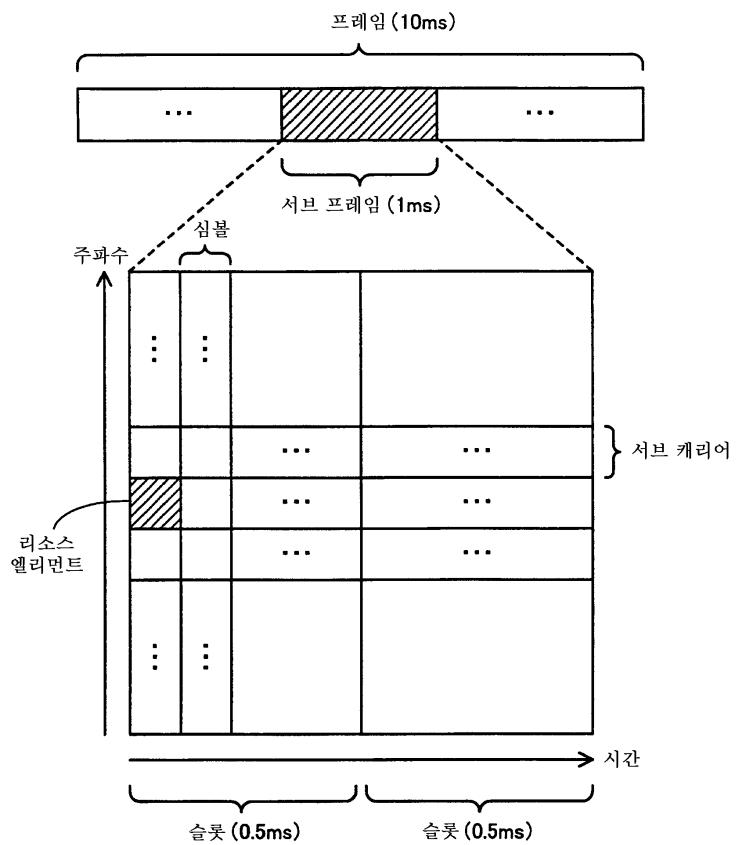
도면3



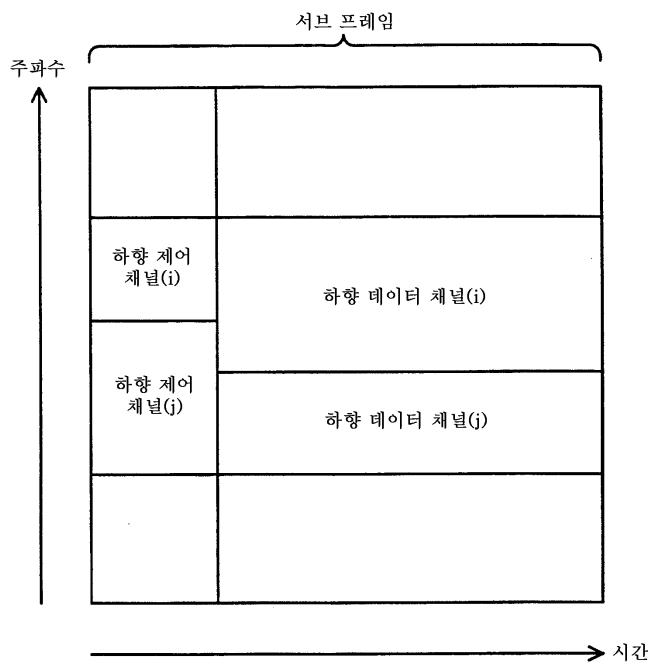
도면4



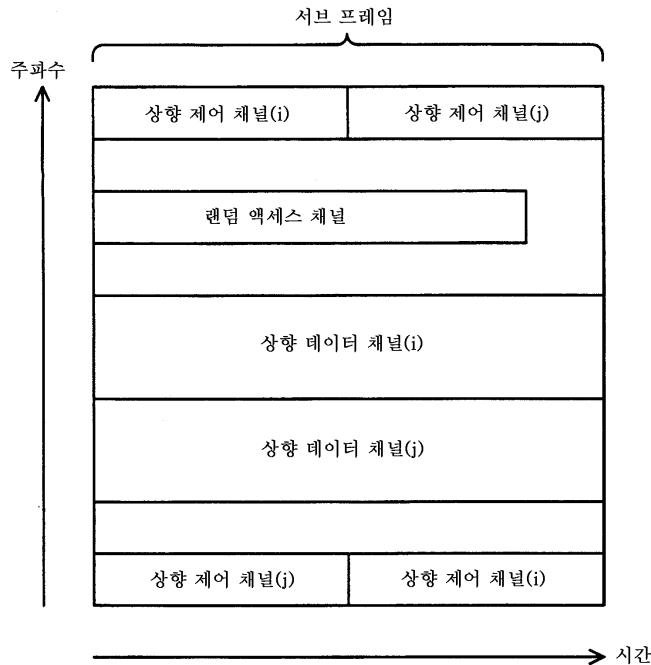
도면5



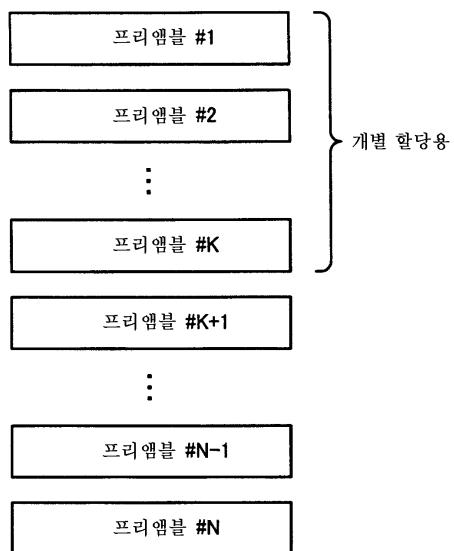
도면6



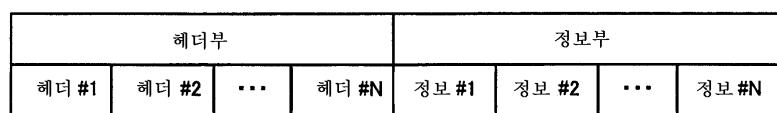
도면7



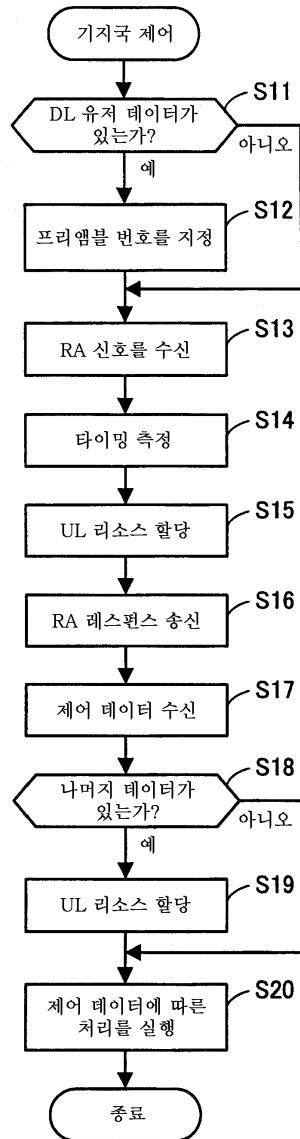
도면8



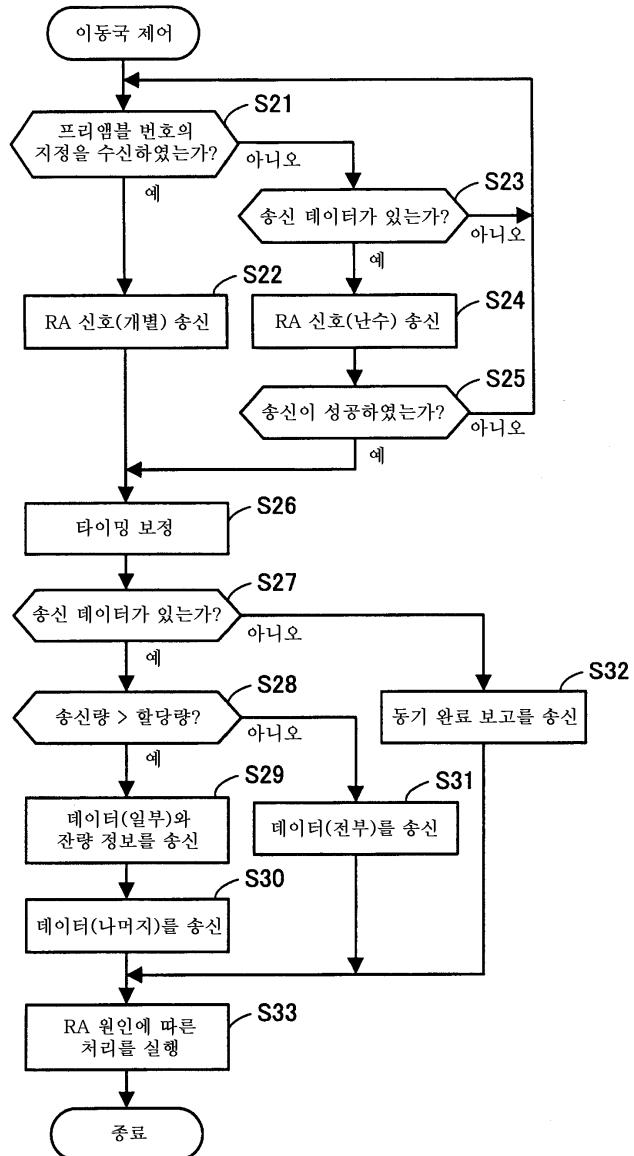
도면9



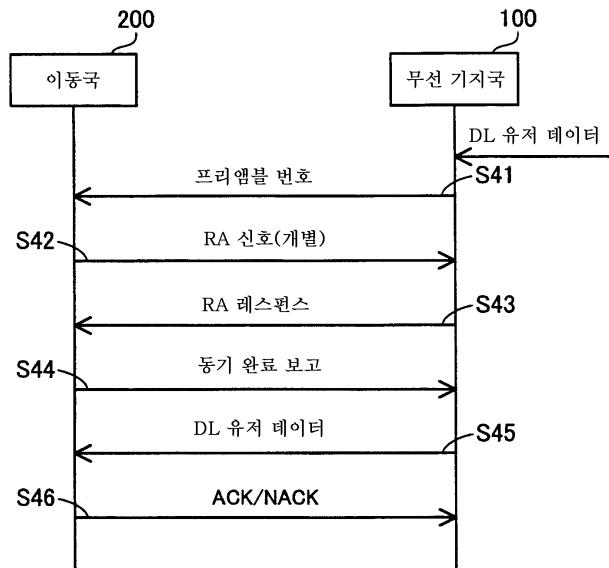
도면10



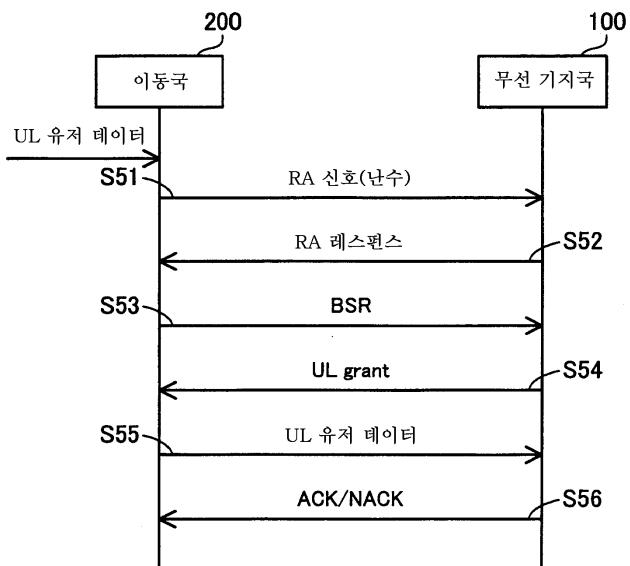
도면11



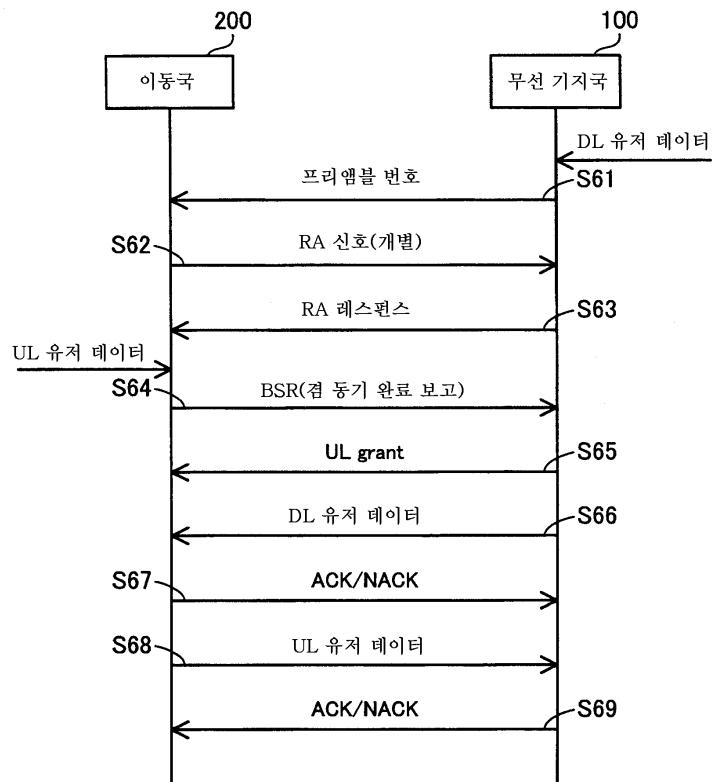
도면12



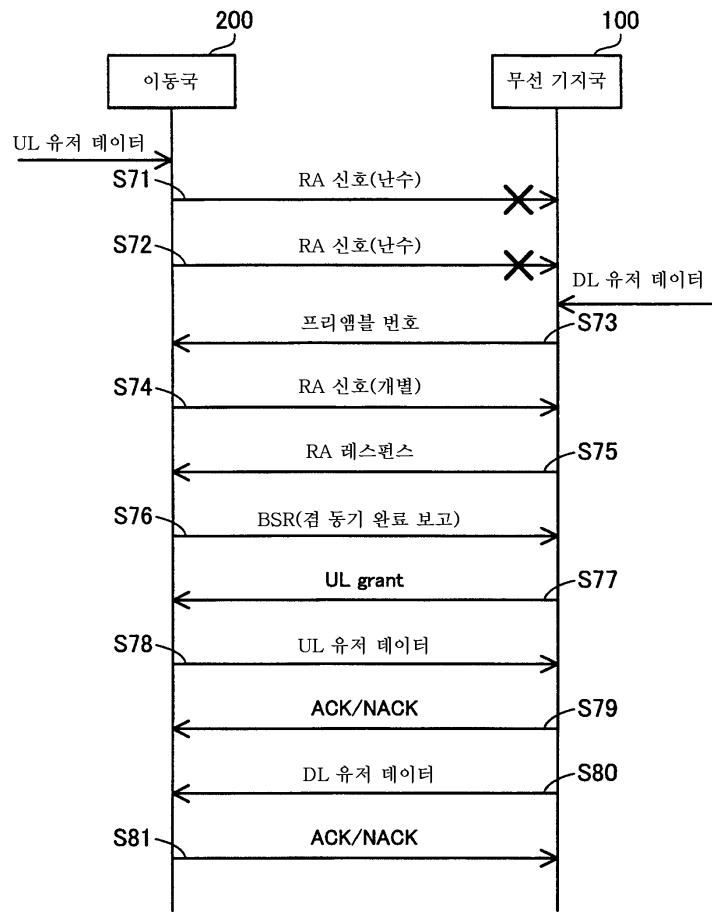
도면13



도면14



도면15



도면16

