



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2016년07월29일  
 (11) 등록번호 10-1643738  
 (24) 등록일자 2016년07월22일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 H04W 28/10 (2009.01) H04W 28/08 (2009.01)
- (21) 출원번호 10-2014-7005738
- (22) 출원일자(국제) 2012년08월03일  
 심사청구일자 2014년03월03일
- (85) 번역문제출일자 2014년03월03일
- (65) 공개번호 10-2014-0053269
- (43) 공개일자 2014년05월07일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2012/049513
- (87) 국제공개번호 WO 2013/020047  
 국제공개일자 2013년02월07일
- (30) 우선권주장  
 13/563,162 2012년07월31일 미국(US)  
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌  
 US20100238803 A1\*  
 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #63, System performance of SFCD-HSDPA, 2010.11.19\*  
 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #63, DL Scheduling, RLC and Flow Control assumption for Inter-NodeB Multi-Point Transmissions, 2011.01.21\*  
 3GPP TSG RAN WG1 Meeting #57bis, Number of control symbols, 2007.03.30  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
 쉐컴 인코포레이티드  
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자  
 창, 단루  
 미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775  
 게, 웨이안  
 중국 100037 베이징 시청 디스트릭트 바이완추양 난 지에 빌딩 3 아파트먼트 707 #10  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 특허법인 남앤드남

전체 청구항 수 : 총 28 항

심사관 : 이준석

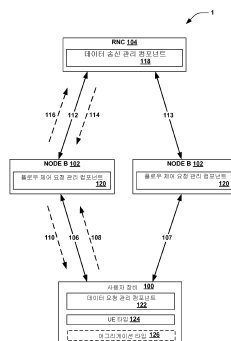
(54) 발명의 명칭 멀티플로우 네트워크들에서 플로우 혼잡 제어를 위한 방법 및 장치

**(57) 요약**

본 개시는, 멀티플로우 무선 환경들에서 플로우 제어 요청 메시지 송신의 동적 스케일링에 기초하여, 개선된 Iub 링크 혼잡도 관리를 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 예를 들어, 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하는 것 - 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 하나 또는

(뒷면에 계속)

**대표도** - 도1



그 초과 UE는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하는 것, 및 각각의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에 전송하는 것을 위한 방법들 및 장치들이 제공된다. 그 후, Node B는, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에서 검출되는, RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여 혼잡 상태를 결정하고, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링할 수 있다.

(72) 발명자

**카푸르, 로힛**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**모한티, 빽후 프라사드**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

**삼브와니, 사라드 디파크**

미국 92121 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드  
라이브 5775

(30) 우선권주장

61/514,858 2011년08월03일 미국(US)

61/522,178 2011년08월10일 미국(US)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법으로서,

하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하는 단계 -각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 상기 하나 또는 그 초과 UE는 상기 NodeB를 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-;

각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하는 단계;

라디오 네트워크 제어기(RNC)에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하는 단계;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하는 단계;

상기 데이터의 수신으로부터 검출되는, 상기 RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여, 상기 RNC와의 링크의 혼잡 상태(congestion state)를 결정하는 단계; 및

상기 NodeB에 의해, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하는 단계를 포함하는,

멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하는 단계는, 상기 혼잡 상태가, 상기 NodeB와 상기 RNC 사이의 Iub 링크의 Iub 링크 용량에서의 감소를 표현하는 경우, 상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 감소시키는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

#### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 감소시키는 단계는, 혼잡 팩터에 따라 상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 감소시키는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 혼잡 상태를 결정하는 단계 및 상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 감소시키는 단계는, 상기 결정하는 단계 및 상기 감소시키는 단계를 플로우 단위로 수행하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 혼잡 상태는 혼잡한 상태 또는 비혼잡 상태를 포함하고, 상기 혼잡 상태를 결정하는 단계는,

상기 수신된 데이터의 각각의 착신 패킷에 대해, 상기 다운링크 지연 값을 결정하는 단계;

상기 다운링크 지연 값이 지연 임계치보다 큰 경우, 혼잡한 패킷들의 카운터를 증분시키는 단계; 및

상기 카운터가 혼잡 임계치보다 큰 경우, 상기 혼잡 상태가 혼잡한 상태인 것으로 식별하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서,

상기 RNC에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하는 단계는 플로우 제어 사이클에 따라 주기적으로 발생하고, 상기 혼잡 상태를 결정하는 단계는 각각의 플로우 제어 사이클에서 수행되는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 7**

제 1 항에 있어서,

상기 RNC에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하는 단계는 플로우 제어 사이클에 따라 주기적으로 발생하고, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하는 단계는, 복수의 메시지들 각각에서 상기 데이터를 부분들로 수신하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

상기 데이터를 부분들로 수신하는 단계는 데이터 서빙 사이클  $T_{\text{checking}}$ 에 한번씩 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 수신된 데이터의 부분의 양은  $R_i * (T_{\text{checking}} / T_{fc})$ 까지이고, 상기  $R_i$ 는 상기 플로우 제어 요청으로부터 요청된 데이터량이고, 상기  $T_{fc}$ 는 상기 플로우 제어 사이클을 표현하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하는 단계는, 상기 각각의 플로우에 대한 추정된 플로우 스트루트 및 타겟 큐잉 지연에 더 기초하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

각각의 플로우 제어 요청을 생성하는 단계는, 상기 NodeB와 상기 RNC 사이의 Iub 링크의 Iub 링크 용량에 기초하여, 2차 UE에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청에 비해 1차 UE에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청을 우선시하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 요청들을 수신하는 단계는, 상기 NodeB와 상기 RNC 사이의 Iub 링크의 Iub 링크 용량보다 크거나 그와 동일한, 모든 1차 UE들로부터의 요청된 용량들의 합을 더 포함하고, 각각의 플로우 제어 요청을 우선시하는 단계는,

상기 Iub 링크 용량을, 1차 UE들에 대응하는 모든 데이터 요청들의 모든 요청된 용량들의 합에 대한 각각의 1차 UE에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청의 요청된 용량에 비례하도록, 1차 UE들에 대응하는 모든 플로우 제어 요청들에 걸쳐 분배하는 단계 - 각각의 플로우에 대응하는 상기 플로우 제어 요청을 생성하는 단계는 각각의 1차 UE에 대응하는 각각의 플로우에 대해서만 생성하는 단계를 더 포함함-; 및

각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 데이터 요청을 무시하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 12**

제 10 항에 있어서,

상기 데이터 요청들을 수신하는 단계는, 상기 NodeB와 상기 RNC 사이의 Iub 링크의 Iub 링크 용량보다 작은, 모

는 1차 UE들로부터의 요청된 용량들의 합을 더 포함하고, 각각의 플로우 제어 요청을 우선시하는 단계는, 상기 1차 UE들에 대응하는 모든 플로우 제어 요청들에 대한 Iub 링크 용량의 부분을 분배한 후, 나머지 Iub 링크 용량을 결정하는 단계; 및

각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청에 대한 상기 나머지 Iub 링크 용량을, 각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 데이터 요청에 대한 요청된 용량에 비례하도록 분배하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

### 청구항 13

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 요청을 수신하는 단계는, 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청을 그리고 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청을 수신하는 단계를 더 포함하고, 상기 수신된 데이터를 서빙하기 위해 상기 2차 UE에 비해 상기 1차 UE를 우선시하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

### 청구항 14

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 요청을 수신하는 단계는, 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청, 인터-NodeB(inter-NodeB) 어그리게이션을 갖는 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청 및 인트라-NodeB(intra-NodeB) 어그리게이션을 갖는 2차 UE로부터의 제 3 데이터 요청을 수신하는 단계를 더 포함하고,

로딩이 상기 1차 UE의 셀에서의 로딩 임계치를 초과한다고 결정하는 단계; 및

상기 수신된 데이터를 서빙하기 위해, 상기 인트라-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE에 비해 상기 1차 UE 및 상기 인터-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE를 우선시하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

### 청구항 15

제 1 항에 있어서,

상기 데이터 요청을 수신하는 단계는, 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청 및 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청을 수신하는 단계를 더 포함하고,

로딩이 상기 1차 UE의 셀에서의 로딩 임계치를 초과한다고 결정하는 단계;

상기 2차 UE에 비해 상기 1차 UE를 우선시하는 단계를 더 포함하고, 그리고

상기 플로우 제어 요청을 생성하는 단계는, 오직 상기 1차 UE에 대해서만 생성하는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

### 청구항 16

제 1 항에 있어서,

데이터가 손실되었는지 여부를 결정하는 단계; 및

데이터가 손실된 경우, 상기 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들의 스케일링을 증가시키는 단계를 더 포함하는, 멀티플로우 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

### 청구항 17

무선 통신을 위한 장치로서,

하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하기 위한 수단 - 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 상기 하나 또는 그 초과 UE는 상기 NodeB를 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -;

각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하기 위한 수단;

라디오 네트워크 제어기(RNC)에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하기 위한 수단;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하기 위한 수단;

상기 데이터의 수신으로부터 검출되는, 상기 RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여, 상기 RNC와의 링크의 혼잡 상태를 결정하기 위한 수단; 및

상기 NodeB에서, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 18**

컴퓨터 판독가능 매체로서,

하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하고 -각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 상기 하나 또는 그 초과 UE는 상기 NodeB를 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-

각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하고;

라디오 네트워크 제어기(RNC)에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하고;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하고;

상기 데이터의 수신으로부터 검출되는, 상기 RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여, 상기 RNC와의 링크의 혼잡 상태를 결정하고; 그리고

상기 NodeB에서, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하기 위한

코드를 포함하는,

컴퓨터 판독가능 매체.

**청구항 19**

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하고 -각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 상기 하나 또는 그 초과 UE는 상기 NodeB를 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-

각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하고;

라디오 네트워크 제어기(RNC)에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하고;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하고;

상기 데이터의 수신으로부터 검출되는, 상기 RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여, 상기 RNC와의 링크의 혼잡 상태를 결정하고; 그리고

상기 NodeB에서, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 20**

멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법으로서,

하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에서 수신하는 단계 - 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비(UE)와의 플로우에 대응하고, 상기 플로우는 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들을 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 각각에 데이터를 전송하는 단계; 및

상기 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 상기 RNC와 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 사이의 링크의 결정된 혼잡 상태에 기초하여 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 수신하는 단계를 포함하는,

멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 21**

제 20 항에 있어서,

상기 플로우 제어 요청을 수신하는 단계는, 플로우 제어 사이클에 따라 주기적으로 수신하는 단계를 더 포함하고, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 전송하는 단계는, 복수의 메시지들 각각에서 상기 데이터를 부분들로 전송하는 단계를 더 포함하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

상기 데이터를 부분들로 전송하는 단계는 데이터 서빙 사이클  $T_{\text{checking}}$ 에 한번씩 전송하는 단계를 더 포함하고, 상기 전송된 데이터의 부분의 양은  $R_i * (T_{\text{checking}} / T_{fc})$ 까지이고, 상기  $R_i$ 는 상기 플로우 제어 요청으로부터 요청된 데이터량이고, 상기  $T_{fc}$ 는 상기 플로우 제어 사이클을 표현하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 23**

제 20 항에 있어서,

상기 플로우 제어 요청을 수신하는 단계는, 합산되는 경우 총 요청된 데이터량을 정의하는 각각의 요청된 데이터량을 각각 갖는 복수의 플로우 제어 요청들을 수신하는 단계를 더 포함하고,

전송할 데이터의 이용가능한 양이 상기 총 요청된 데이터량보다 작다고 결정하는 단계;

상기 전송할 데이터의 이용가능한 양을, 상기 복수의 플로우 제어 요청들 각각에 대한 각각의 요청된 데이터량 각각에 비례하도록 분할하는 단계; 및

상기 복수의 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로, 상기 데이터의 이용가능한 양의 각각의 비례적 양을 각각 포함하는 복수의 메시지들을 전송하는 단계를 더 포함하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 24**

제 20 항에 있어서,

상기 플로우 제어 요청을 수신하는 단계는 요청된 데이터량을 수신하는 단계를 더 포함하고,

전송할 데이터의 이용가능한 양이 상기 요청된 데이터량보다 작다고 결정하여, 결핍량을 정의하는 단계;

상기 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 상기 데이터의 이용가능한 양을 전송하는 단계; 및

상기 결핍량에 대응하는 크레딧(credit)을 폐기하는 단계를 더 포함하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 25**

제 20 항에 있어서,

상기 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 적어도 부분적으로 기초하여, 송신 스케줄에 따라 후속 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법.

**청구항 26**

무선 통신을 위한 장치로서,

하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에서 수신하기 위한 수단 -각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비(UE)와의 플로우에 대응하고, 상기 플로우는 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들을 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 각각에 데이터를 전송하기 위한 수단; 및

상기 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 상기 RNC와 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 사이의 링크의 결정된 혼잡 상태에 기초하여 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 수신하기 위한 수단을 포함하는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 27**

컴퓨터 판독가능 매체로서,

하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에서 수신하고 -각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비(UE)와의 플로우에 대응하고, 상기 플로우는 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들을 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 각각에 데이터를 전송하고; 그리고

상기 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 상기 RNC와 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 사이의 링크의 결정된 혼잡 상태에 기초하여 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 수신하기 위한

코드를 포함하는,

컴퓨터 판독가능 매체.

**청구항 28**

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 커플링되는 메모리를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에서 수신하고 -각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비(UE)와의 플로우에 대응하고, 상기 플로우는 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들을 포함하는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨-;

각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 각각에 데이터를 전송하고; 그리고

상기 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 상기 RNC와 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들 사이의 링크의 결정된 혼잡 상태에 기초하여 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 상기 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 수신하도록 구성되는,

무선 통신을 위한 장치.

**청구항 29**



삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 특허출원은, 2011년 8월 3일에 출원되고 발명의 명칭이 "Flow Control and Congestion Control for Multi-Point HSDPA"인 가출원 제 61/514,858호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 가출원은 본원의 양수인에게 양도되었고, 이로써 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다. 또한, 본 출원은, 2011년 8월 10일에 출원되고 발명의 명칭이 "Flow Control and Congestion Control for Multi-Point WSDPA"인 가출원 제 61/522,178호에 대해 우선권을 주장하며, 상기 가출원은 본원의 양수인에게 양도되었고, 이로써 인용에 의해 본 명세서에 명백히 포함된다.

[0002] 본 개시의 양상들은 일반적으로 무선 통신 시스템들에 관한 것이고, 더 상세하게는, NodeB들과 라디오 네트워크 제어기들 사이의 통신 링크들에서의 혼잡을 개선하는 것에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 무선 통신 네트워크들은, 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 등과 같은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 배치되어 있다. 통상적으로 다중 액세스 네트워크들인 이러한 네트워크들은 이용가능한 네트워크 자원들을 공유함으로써 다수의 사용자에게 대한 통신들을 지원한다. 이러한 네트워크의 일례는 UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)이다. UTRAN은, 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP)에 의해 지원되는 3세대(3G) 모바일 폰 기술인 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부로서 정의되는 라디오 액세스 네트워크(RAN)이다. GSM(Global System for Mobile Communications) 기술들의 계승자인 UMTS는 현재, 다양한 에어 인터페이스 표준들, 이를테면, 광대역 코드 분할 다중 액세스(W-CDMA), 시분할-코드 분할 다중 액세스(TD-CDMA) 및 시분할-동기식 코드 분할 다중 액세스(TD-SCDMA)를 지원한다. UMTS는 또한, 연관된 UMTS 네트워크들에 더 높은 데이터 전송 속도들 및 용량을 제공하는 HSPA(High Speed Packet Access)와 같은 향상된 3G 데이터 통신 프로토콜들을 지원한다.

[0004] UMTS에 기초한 추가적인 무선 통신 프로토콜은 HSDPA(High Speed Downlink Packet Access)이다. 몇몇 HSDPA 통신 네트워크들에서, 사용자 장비(UE)는 2개의 상이한 셀들 또는 NodeB들에 의해 서빙된다. 이러한 시스템은, 멀티플로우, 듀얼-셀 HSDPA 또는 듀얼-캐리어 HSDPA 또는 DC-HSDPA 시스템으로 지칭될 수 있다. DC-HSDPA는, 사용자당 피크 데이터 레이트들을 증가시키고 이용가능한 자원들을 더 잘 활용하기 위해, 2개의 HSDPA 캐리어들에 걸쳐 조인트 스케줄링을 제공한다. DC-HSDPA의 확장은 SF-DC(Single-Frequency Dual-Cell HSDPA)이고, 여기서 SF-DC는 DC-HSDPA의 2개의 캐리어들을 동일한 캐리어의 2개의 셀들로 대체한다. SF-DC에 의한 시스템에서, UE가 소프트 또는 소프트 핸드오버 중이면, UE는 (가장 강한 파일럿 Ec/Io를 갖는) 1차 서빙 셀 및 (두번째로 강한 파일럿 Ec/Io를 갖는) 2차 서빙 셀 모두에 의해 서빙될 것이다.

[0005] HSDPA에서, 라디오 프레임 스케줄링의 제어, 이를테면, 플로우 제어는 라디오 네트워크 제어기(RNC)로부터 NodeB들로 이동된다. 통상적인 플로우 제어 알고리즘들은, Iub 링크로 지칭되는 백홀 링크가 무제한적인 용량을 갖는다고 가정하지만, 항상 그러한 것은 아니다. Iub 링크가 무제한적인 용량을 갖지 않는 경우, 혼잡이 발생하고, Iub 링크에는 플로우 제어 프로세스에서 병목현상(bottleneck)이 생긴다. 이러한 병목현상은 열악한 네트워크 다운링크 성능 및 대응하는 악화된 사용자 경험을 초래한다.

[0006] 모바일 광대역 액세스에 대한 요구가 증가를 계속함에 따라, 모바일 광대역 액세스에 대한 증가하는 요구를 충

족시킬 뿐만 아니라, 모바일 통신들에 의한 사용자 경험을 진보 및 향상시키기 위한 연구 및 개발이 UMTS 기술들을 계속 진보시키고 있다. 따라서, 멀티플로우 환경에서 Iub 링크 혼잡을 제한하기 위한 개선된 방법 및 장치가 요구된다.

**발명의 내용**

- [0007] 다음은 이러한 양상들의 기본적인 이해를 제공하기 위해, 하나 또는 그 초과 양상들의 간략화된 요약물 제시한다. 이 요약은 본 개시의 모든 고려되는 양상들에 대한 포괄적인 개요는 아니며, 모든 양상들의 중요하거나 핵심적인 엘리먼트들을 식별하거나 임의의 또는 모든 양상들의 범위를 설명하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 후에 제시되는 더 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 또는 그 초과 양상들의 몇몇 개념들을 제공하기 위함이다.
- [0008] 본 개시는, 멀티플로우 무선 환경들에서 플로우 제어 요청 메시지 송신의 동적 스케일링에 기초하여, 개선된 Iub 링크 혼잡 관리를 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 예를 들어, 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터의 데이터 요청을 NodeB에서 수신하는 것 - 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 하나 또는 그 초과 UE는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하는 것, 및 각각의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에 전송하는 것을 위한 방법들 및 장치들이 제공된다. 그 후, Node B는, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에 기초하여 혼잡 상태를 결정하고, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링할 수 있다.
- [0009] 추가적으로, 본 개시는, 하나 또는 그 초과 사용자 장비로부터의 데이터 요청 NodeB에서 수신하기 위한 수단을 포함하는, Iub 링크 혼잡의 개선된 관리를 위한 장치를 제시하고, 여기서 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 하나 또는 그 초과 UE는 복수의 NodeB들에 의해 서빙된다. 본 개시는, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하기 위한 수단, 각각의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에 전송하기 위한 수단, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하기 위한 수단, 수신된 데이터에 기초하여 혼잡 상태를 결정하기 위한 수단 및 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하기 위한 수단을 포함하는 장치를 더 고려한다.
- [0010] 추가적 양상에서, 본 개시는, 하나 또는 그 초과 사용자 장비로부터의 데이터 요청 NodeB에서 수신하기 위한 코드 - 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 하나 또는 그 초과 UE는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하기 위한 코드, 각각의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에 전송하기 위한 코드, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하기 위한 코드, 수신된 데이터에 기초하여 혼잡 상태를 결정하기 위한 코드 및 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하기 위한 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건을 제시한다.
- [0011] 무선 통신을 위한 장치가 추가적으로 본 명세서에 제시되고, 이 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 하나 또는 그 초과 사용자 장비로부터의 데이터 요청 NodeB에서 수신하도록 구성되고 - 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응하고, 하나 또는 그 초과 UE는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하고, 각각의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에 전송하고, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하고, 수신된 데이터에 기초하여 혼잡 상태를 결정하고 그리고 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하도록 구성된다.
- [0012] 아울러, 본 개시는, 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에서 수신하는 단계 - 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비에 의한 플로우에 대응하고, 플로우는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송하는 단계, 및 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신하는 단계를 포함하는, 멀티링크 다운링크 네트워크에서 데이터 제어 방법을 제시한다.
- [0013] 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에서 수신하기 위한 수단 - 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비에 의한 플로우에 대응하고, 플로우는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송하기 위한 수단, 및 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수

신하기 위한 수단을 포함하는, 무선 통신을 위한 장치가 본 명세서에서 추가로 고려된다.

[0014] 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기(RNC)에서 수신하기 위한 코드 - 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비에 의한 플로우에 대응하고, 플로우는 복수의 NodeB들에 의해 서빙됨 -, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송하기 위한 코드, 및 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신하기 위한 코드를 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건이 본 명세서에 추가적으로 제시된다.

[0015] 또한, 본 개시는 무선 통신을 위한 장치를 제시하고, 이 장치는 적어도 하나의 프로세서 및 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터의 플로우 제어 요청을 라디오 네트워크 제어기에서 수신하도록 구성되고, 여기서 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비에 의한 플로우에 대응하고, 플로우는 복수의 NodeB들에 의해 서빙된다. 적어도 하나의 프로세서는, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송하고, 그리고 데이터를 전송한 것에 대한 응답으로, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신하도록 추가로 구성될 수 있다.

[0016] 전술한 목적들 및 관련 목적들의 달성을 위해, 하나 또는 그 초과 양상들은, 아래에서 완전히 설명되고 특히 청구항들에서 적시되는 특징들을 포함한다. 하기 설명 및 첨부된 도면들은 하나 또는 그 초과 양상들의 특정한 예시적인 특징들을 상세히 기술한다. 그러나, 이 특징들은, 다양한 양상들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 일부만을 나타내고, 이 설명은 모든 이러한 양상들 및 이들의 균등물들을 포함하는 것으로 의도된다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은, 본 개시의 양상들의 예시적인 멀티플로우 무선 시스템을 도시하는 블록도이다.
- 도 2는, 본 개시의 양상들에서 NodeB의 일례를 도시하는 블록도이다.
- 도 3은, 본 개시에 의해 제공되는 바와 같이, 멀티링크 무선 환경에서 개선된 Iub 링크 혼잡 제어를 지원하기 위한 방법의 양상들을 도시하는 흐름도이다.
- 도 4는, 본 개시에 의해 고려되는 바와 같은 전기 컴포넌트들의 로직 그룹의 양상들을 도시하는 컴포넌트 도면이다.
- 도 5는, 본 개시의 양상들에서 RNC의 일례를 도시하는 블록도이다.
- 도 6은, 본 개시에 의해 제공되는 바와 같이, 멀티링크 무선 환경에서 개선된 Iub 링크 혼잡 제어를 지원하기 위한 방법의 양상들을 도시하는 흐름도이다.
- 도 7은, 본 개시에 의해 고려되는 바와 같은 전기 컴포넌트들의 로직 그룹의 양상들을 도시하는 컴포넌트 도면이다.
- 도 8은, 본 개시에 따른 컴퓨터 디바이스의 양상들을 도시하는 블록도이다.
- 도 9는, 프로세싱 시스템을 이용하는 장치에 대한 하드웨어 구현의 일례를 도시하는 블록도이다.
- 도 10은, 전기통신 시스템의 일례를 개념적으로 도시하는 블록도이다.
- 도 11은, 액세스 네트워크의 일례를 도시하는 개념도이다.
- 도 12는, 사용자 및 제어 평면에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 개념도이다.
- 도 13은, 전기통신 시스템에서 UE와 통신하는 NodeB의 일례를 개념적으로 도시하는 블록도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 첨부된 도면들과 관련하여 아래에 기술되는 상세한 설명은 다양한 구성들의 설명으로서 의도되며, 본 명세서에서 설명되는 개념들이 실시될 수 있는 유일한 구성들을 표현하는 것으로 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하기 위해 특정 세부사항들을 포함한다. 그러나, 이 개념들이 이 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있음은 당업자들에게 자명할 것이다. 몇몇 예들에서, 이러한 개념들을 모호하는 것을

회피하기 위해, 주지된 구조들 및 컴포넌트들은 블록도 형태로 도시되어 있다.

- [0019] 본 개시는, 멀티플로우 무선 환경들에서 Iub 링크 혼잡을 감소시키기 위한 방법들 및 장치들을 제공한다. 본 개시의 양상에서, 장치들 및 방법들은, 하나 또는 그 초과 NodeB들과 라디오 네트워크 제어기(RNC) 사이의 통신 링크에서의 혼잡을 고려하는 플로우 제어를 구현하는 NodeB-중심 방법을 포함할 수 있다. 구체적으로, 설명된 장치들 및 방법들은, NodeB가, Iub 링크에서의 혼잡의 측정된 상태에 기초하여 RNC에 전송되는 플로우 제어 요청들을 스케일링하게 할 수 있고, 혼잡의 측정된 상태는, 알려진(또는 가정된 또는 추정된) Iub 링크 용량보다 작은 존재하는 Iub 링크 용량을 표현할 수 있다.
- [0020] 구체적으로, 본 개시에 따르면, 각각의 플로우 제어 요청은 데이터 요청에 대한 응답일 수 있고, 이것은 또한, 각각의 NodeB에 의해 부분적으로 서빙되고 있는 UE에 대응하는 특정한 플로우의 경우, 용량 할당 메시지로 지칭될 수 있다. 선택적으로, 설명된 장치 및 방법들은, 1차 UE들을 2차 UE들에 비해 우선시하는 방식에 기초하여 플로우 제어 요청들을 추가적으로 스케일링할 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 1차 UE는, 주어진 셀을 자신들의 1차 서빙 셀로서 갖는 SF-DC UE들 및 레거시 UE들을 포함할 수 있는 한편, 2차 UE는, 주어진 셀을 자신들의 2차 서빙 셀로서 갖는 SF-DC UE들을 포함한다. 설명된 양상들의 동작은, non-SF-DC UE들에 대한 SF-DC로부터의 영향을 최소화하는 것을 도출할 수 있고, non-SF-DC UE들은, 소프트 핸드오프(SHO) 영역에 있지 않은 SF-DC 가능 UE들 및/또는 레거시 UE들을 포함할 수 있다.
- [0021] 일 양상에서, 예를 들어, 장치 및 방법은, NodeB가 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)로부터 데이터 요청을 수신하는 것을 포함하고, 각각의 데이터 요청은 플로우에 대응한다. 그 다음, NodeB는, 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성할 수 있고, 각각의 플로우 제어 요청을 RNC에 전송할 수 있다. 후속적으로, NodeB는, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신할 수 있고, 일 양상에서는, 수신된 데이터에서 검출되는 RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하여 혼잡 상태를 결정할 수 있다. RNC와의 링크의 혼잡 상태의 결과로서, NodeB는 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링할 수 있다.
- [0022] 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들의 스케일링은, 예를 들어, 혼잡 상태가, Iub 링크와 연관된 Iub 링크 용량에서의 감소를 표현하는 경우, 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 감소시키는 것을 포함할 수 있다. 즉, 플로우 제어 요청에서 요청된 용량은 혼잡을 감소시키는 것을 돕기 위해 감소될 수 있다. 본 개시의 비제한적인 예에서, 감소는 혼잡 팩터에 기초할 수 있다. 아울러, 감소시키는 것은 플로우 단위로 수행될 수 있다.
- [0023] 다른 비제한적인 양상에서, 혼잡은, RNC로부터 데이터 패킷들의 수신시의 지연을 측정하는 것에 기초하여 결정된다. 구체적으로, RNC는 데이터 패킷들을 타임스탬핑할 수 있고, 설명된 장치 및 방법들은, 수신된 데이터의 각각의 착신 패킷에 대해, 예를 들어, 타임스탬프에 기초하여 다운링크 지연 값을 결정하는 것, 다운링크 지연 값이 지연 임계치보다 큰 경우, 혼잡한 패킷들의 카운터를 증분시키는 것, 및 카운터가 혼잡 임계치보다 큰 경우 혼잡의 존재를 식별하는 것을 더 포함할 수 있다. 상세하게는, 설명된 장치 및 방법들은, 각각의 플로우 제어 요청의 RNC로의 전송 기간에 대응하는 각각의 플로우 제어 사이클 동안, 앞서 설명된 지연 측정을 수행할 수 있다. 선택적인 추가적인 양상에서, 앞서 언급된 바와 같이, 설명된 장치 및 방법들은 또한, 데이터 요청들에 대한 용량이 NodeB와 RNC 사이의 Iub 링크의 이용가능한 Iub 링크 용량에 얼마나 비교되는지에 기초하여, 1차 UE들을 2차 UE들에 비해 우선시하는 방식에 기초하여 플로우 제어 요청들을 스케일링할 수 있다.
- [0024] 게다가, 1차 UE들에 대한 데이터 요청들의 용량이, 이용가능한 Iub 링크 용량보다 작은 몇몇 예들에서, 설명된 장치들 및 방법들은, 1차 UE들에 대응하는 모든 플로우 제어 요청들에 대한 Iub 링크 용량의 일부를 분배한 후 나머지 Iub 링크 용량을 결정할 수 있고, 각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청에 대한 나머지 Iub 링크 용량을, 각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 데이터 요청에 대한 요청된 용량에 비례하도록 분배할 수 있다.
- [0025] 다른 양상들에서, NodeB는, NodeB와 UE들 사이의 통신과 관련된 팩터들에 기초하여 UE들의 플로우 제어 요청들을 조정할 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, 각각의 플로우에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청의 생성은, 추정된 플로우 스루풋 및 각각의 플로우의 타겟 큐잉(queuing) 지연에 기초할 수 있다. 추정된 플로우 스루풋은 물리적 인터페이스 상의 실제 스루풋에 대응할 수 있고, UE에 의해 보여지는 데이터 레이트일 수 있다. 게다가, 큐잉 지연은 NodeB 큐에서의 지연일 수 있고, 이것은, 데이터가 NodeB 큐에 도달하는 시간으로부터 데이터가 물리적 인터페이스 상에서 전송되는 시간까지의 지속기간으로서 정의될 수 있다.

- [0026] 추가적인 양상에서, 각각의 플로우에 대응하는 각각의 플로우 제어 요청의 생성은, 셀 로딩에 기초하여 적응될 수 있다. 일례에서, 1차 UE의 셀이 하나의 이용례에서 로딩 임계치보다, 이를테면 40% 큰 로딩을 가지면, NodeB는 1차 UE들에 대한 플로우 제어 요청들을 생성할 수 있지만, 로딩이 감소할 때까지, 셀의 2차 UE들에 대한 플로우 제어 요청들을 생성하는 것을 중지할 수 있다. 다른 예시적인 양상들에서, NodeB는, NodeB와 UE들 사이의 통신과 관련된 팩터들에 기초하여 그리고/또는 1차 및 2차 UE들에 기초하여, UE들에 서빙될 데이터의 스케줄링을 조정할 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, NodeB는, UE들로의 데이터의 서빙을 스케줄링할 때 1차 UE들을 2차 UE들에 비해 우선시할 수 있다. 아울러, 과도한(heavy) 로딩 기간들 동안, NodeB는, 인터-NodeB(inter-NodeB) 어그리게이션을 갖는 2차 UE들 및 1차 UE들을, 인트라-NodeB(intra-NodeB) 어그리게이션을 갖는 2차 UE들에 비해 우선시할 수 있다. 또한, SF-DC(Single Frequency Dual-Carrier) 어그리게이션의 2개의 변종들(flavors), 즉, 2개의 서빙 셀들이 동일한 Node B에 상주하는 인트라-NodeB 어그리게이션, 및 2개의 서빙 셀들이 상이한 Node B들에 상주하는 인터-NodeB SF-DC 어그리게이션이 존재한다.
- [0027] 본 개시는 또한, Iub 링크 상에서의 혼잡을 제어하기 위해 본 명세서에서 설명되는 방법들을 수행하기 위한 RNC를 고려한다. 예를 들어, 본 개시의 장치들 및 방법들은, RNC가 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 플로우 제어 요청을 수신하는 것을 포함하고, 각각의 플로우 제어 요청은 사용자 장비(UE)에 의한 플로우에 대응할 수 있다. 게다가, RNC는, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송할 수 있고, 전송된 데이터를 수신하는 것에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 의해 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신할 수 있다.
- [0028] 앞서 언급된 바와 같이, RNC는 데이터 전송 사이클에서 NodeB에 그 요청된 데이터의 부분들을 전송할 수 있고, 이 사이클은,  $T_{fc}$ 로 표현될 수 있는 플로우 제어 요청 사이클보다 짧은  $T_{checking}$ 으로 표현될 수 있다. NodeB에 전송된 각각의 부분에서 데이터의 양은  $R_i * (T_{checking} / T_{fc})$ 까지의 양일 수 있고, 여기서  $R_i$ 는 플로우 제어 요청으로부터 요청된 데이터량이다.
- [0029] 추가로, 일 양상에서, RNC가 모든 플로우 제어 요청들을 충족시키기에 충분한 이용가능한 데이터를 갖지 않으면, RNC는 이용가능한 데이터량을 요청들에 비례하도록 분할할 수 있다. 또한, 몇몇 종래 기술들에서, 이용가능한 데이터의 부족은, (예를 들어, 장애의 플로우 제어 요청들에 대한) 신뢰될 수 있는 결핍양을 정의할 것이다. 그러나, 본 양상들의 RNC는 결핍양에 대응하는 임의의 크레딧(credit)을 폐기할 수 있다.
- [0030] 추가적 양상에서, RNC는, 예를 들어, 새로운 1차 UE가 도달하는 경우, 플로우 제어 요청에 대해 일시적인 더 높은 우선순위를 제공할 수 있다. 구체적으로, RNC가 제 1 1차 UE에 대응하는 플로우 제어 요청, 2차 UE로부터의 제 1 플로우 제어 요청 및 그 2차 UE와 동일한 셀에 있는 제 2 1차 UE로부터의 초기 플로우 제어 요청(2차 UE로부터의 플로우 제어 요청을 수신하는 것에 후속하여 수신될 수 있음)을 수신하는 경우, RNC는, 제 1 플로우 제어 메시지에 대한 응답으로 2차 UE에 데이터를 전송한 후, 초기 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 제 2 1차 UE에 데이터를 전송할 수 있다. 또한, RNC는, 제 2 1차 UE로부터 수신된 초기 플로우 제어 요청에 후속하는 제 2 플로우 제어에 대한 응답으로 2차 UE에 전송되는 데이터를 감소시킬 수 있다.
- [0031] 도 1은, 개선된 Iub 링크 혼잡 제어를 용이하게 하는 예시적인 멀티링크 무선 통신 시스템(1)을 도시한다. 시스템(1)은, 플로우들(106 및/또는 107)을 통해 무선으로 데이터를 수신하기 위해 하나 또는 그 초과 오버-디-에어 링크들(106 및 107)을 통해 하나 또는 그 초과 NodeB들(102)과 통신할 수 있는 하나 또는 그 초과 사용자 장비(UE)(100)를 포함한다. NodeB들(102)은, 예를 들어, UMTS(Universal Mobile Telecommunications System) 네트워크들에서 이용되는 것과 같은 Node B일 수 있다. 현재의 설명에서 용어 NodeB가 사용되지만, 양상들에서 NodeB 엔티티는, 예를 들어, 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), 기지국, 또는 이볼브드 NodeB(ENodeB)일 수 있음을 이해해야 한다.
- [0032] 일 양상에서, 플로우들(106 및/또는 107)은, 라디오 네트워크 제어기(RNC)(104)로부터 발신되어 NodeB(102)에 의해 UE(100)로 라우팅되는 데이터의 다운링크 플로우(110)를 반송할 수 있다. 게다가, 시스템(1)이 멀티플로우 무선 시스템을 표현할 수 있기 때문에, UE(100)는 복수의 NodeB들(102)에 의해 서빙될 수 있고, 따라서 플로우(106 및 107) 모두를 통해 데이터를 수신할 수 있다. 추가적으로, 플로우들(106 및 107)은 동일한 데이터 메시지의 부분들을 UE(100)에 송신할 수 있다. 예를 들어, RNC(11)는, 하나 또는 그 초과 더 큰 데이터 패킷들(예를 들어, 서비스 데이터 유닛들(SDU들))로 이루어진 메시지를 생성 및/또는 수신할 수 있고, 하나 또는 그 초과 더 큰 데이터 패킷들을 하나 또는 그 초과 더 작은 데이터 패킷들(예를 들어, 프로토콜 데이터 유닛들(PDU들))로 해체할 수 있다. 멀티플로우 무선 시스템(1)의 양상에서, 이 더 작은 데이터 패킷들 중 하나 또는 그 초과는 플로우(106)를 통해 UE(100)에 송신될 수 있는 한편, 더 작은 데이터 패킷들 중 하나 또는 그 초과는

플로우(107)를 통해 UE(100)에 송신될 수 있다. 추가적으로, 더 작은 데이터 패킷들에 의해 횡단되는 데이터 경로와 무관하게, UE(100)는 원래의 메시지를 재구성할 수 있다.

[0033] 시스템(1)의 UE(100)는, 하나 또는 그 초과 데이터 요청들(108)을 생성하고 이를 NodeB(102)에 송신함으로써, NodeB(102)와 같은(그러나 이에 한정되는 것은 아님) 네트워크 컴포넌트로부터 데이터를 요청하도록 구성될 수 있다. 게다가, UE(100)는 플로우들(106 및 107)과 같은 다수의 플로우들을 통해 네트워크(예를 들어, NodeB들(102) 및/또는 RNC(104))로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있다. 본 개시의 추가적 양상에서, UE(100)는 데이터 요청 관리 컴포넌트(122)를 포함할 수 있고, 데이터 요청 관리 컴포넌트(122)는, 하나 또는 그 초과 데이터 요청들(108)을 생성하고 이를 하나 또는 그 초과 NodeB들(102)에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0034] 도시되지 않았지만, NodeB들(102)은, UMTS에서와 같은 셀룰러 시스템들에서 통상적인 하나 또는 그 초과 셀들에 대한 무선 커버리지를 제공할 수 있다. 설명의 간략화를 위해, 아래에서 논의되는 예들에서는, 각각의 NodeB(102)가 단일 셀에 대한 무선 커버리지를 제공한다고 가정한다. 그러나, 실제 구현에서, 각각의 NodeB(102)는 네트워크 구현의 상세들에 따라 하나 또는 그 초과 셀들에 대한 커버리지를 제공할 수 있음을 이해해야 한다.

[0035] 게다가, UE(100)는 하나 또는 그 초과 연관된 UE 타입들(124)을 가질 수 있고, 이것은, 비제한적인 예에서 1차 UE 타입 및/또는 2차 UE 타입일 수 있다. 본 명세서에서 설명되는 바와 같이, 1차 UE 타입은, UE가 레저시 UE들인 것, 또는 주어진 셀을 자신들의 1차 서빙 셀로서 갖는 SF-DC(Single-Frequency Dual-Cell HSDPA) UE인 것으로 특정할 수 있다. 2차 UE 타입은, UE가, 주어진 셀을 자신들의 2차 서빙 셀로서 갖는 SF-DC UE인 것으로 특정하도록 사용될 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, UE(100)는 하나보다 많은 NodeB(102)(예를 들어, UE의 1차 셀을 제공하는 NodeB 및 UE의 2차 셀을 제공하는 NodeB)에 접속되는 멀티플로우-가능 UE일 수 있기 때문에, UE는 다양한 UE 타입들(124)을 가질 수 있다. 예를 들어, 제 1 셀이 UE(100)에 대한 1차 서빙 셀이고, 제 2 셀이 UE(100)에 대한 2차 서빙 셀인 경우, UE(100)는, 2개의 값들, 즉 1차 셀에 대한 1차 UE 값 및 2차 셀에 대한 2차 UE 값을 포함하는 UE 타입(124)을 저장할 수 있다. 아래에서 더 상세히 논의될 바와 같이, UE(100)는, 도시된 데이터 요청 관리 컴포넌트(122)를 구현하고 정보(예를 들어, UE 타입(124))를 저장하기 위한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다.

[0036] 도시된 예에서는 NodeB들(102)로 지칭되지만, 추가적인 양상에 따르면, 시스템(1)의 하나 또는 그 초과 NodeB들(102)은, 예를 들어, UE(100)가 통신하게 할 수 있고 그리고/또는 데이터 플로우들(106 및/또는 107)을 설정 및 유지할 수 있는, 기지국(BS) 또는 Node B, 중계기, 피어-투-피어 디바이스, AAA(authentication, authorization and accounting) 서버, 모바일 스위칭 센터(MSC) 등을 포함하는 액세스 포인트와 같은 임의의 타입의 네트워크 컴포넌트 중 하나 또는 그 초과일 수 있거나, 이를 포함할 수 있다. 또한, 시스템(1)에서, 하나 또는 그 초과 NodeB들은, Iub 링크들(112 및/또는 113)과 같은 하나 또는 그 초과 통신 링크들을 통해 RNC(104)와 통신적으로 콘택트할 수 있다. 추가적인 양상에서, NodeB(102)와 연관된 Iub 링크(112)는, NodeB(102)가 링크(106)에서 다운링크 플로우(110)를 통해 UE(100)에 라우팅할 수 있는, 목적지 UE(100)에 대해 RNC에 의해 송신된 데이터 패킷들(114)을 반송할 수 있다.

[0037] 게다가, 도시된 예에서, 시스템(1)의 하나 또는 그 초과 NodeB들(102) 각각은 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)를 포함할 수 있고, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는 하나 또는 그 초과 제어 요청들(116)을 생성하고 이를 RNC(104)에 송신하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는, UE(100)로부터 전송된 하나 또는 그 초과 데이터 요청들(108)을 획득 및 프로세싱하고, 하나 또는 그 초과 데이터 요청들(108) 및 Iub 링크(112)와 연관된 혼잡 상태에 기초하여, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(116)을 생성할 수 있다. 따라서, NodeB는 적어도, Iub 링크(112)와 연관된 혼잡 상태에 따라 플로우 제어 요청들(116)의 송신을 스케일링할 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 8을 참조하는 것과 같이 아래에서 더 상세히 논의될 바와 같이, Node B(102)는, 도시된 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)를 구현하고 정보(예를 들어, 혼잡 상태)를 저장하기 위한 하드웨어 및/또는 소프트웨어를 포함할 수 있다.

[0038] 또한, RNC(104)는 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)를 포함할 수 있고, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들(114)을 생성하는 것 및 이들을 하나 또는 그 초과 NodeB들(102)로 송신하는 것을 관리하도록 구성될 수 있다. 데이터 송신 컴포넌트(118)는, 하나 또는 그 초과 NodeB들(102)로부터 수신된 하나 또는 그 초과 스케일링된 플로우 제어 요청들(116)에 기초하여 데이터 패킷들(114)을 생성할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, 도시된 예에서 Iub 링크(예를 들어, 112 및/또는 113)의 혼잡 상태에 기초하는 스케일링된 플로우 제어 요청들(116)에 따라 이러한 하나 또는 그 초과 데이터 패킷들을 송신하는 것은 Iub

상에서 데이터의 송신 레이트를 낮출 수 있다. 따라서, 도시된 예의 실시에는 Iub 링크 혼잡을 감소시키고, 그에 따라 사용자 경험을 개선시키도록 사용될 수 있다.

[0039] 도 2는, Iub 링크 상에서의 혼잡 조건들을 개선하기 위한, 도 1의 NodeB(102)에 대한 예시적인 구성을 도시한다. 앞서 언급된 바와 같이, NodeB(102)는, 하나 또는 그 초과와 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로 RNC로부터 데이터를 수신하도록 구성될 수 있고, 이 데이터를 하나 또는 그 초과와 플로우들을 통해 하나 또는 그 초과의 UE들에 포워딩할 수 있다. 앞서 언급된 바와 같이, NodeB(102)는 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)를 포함할 수 있고, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는, 이러한 하나 또는 그 초과와 플로우 제어 요청들을 생성하고, 이를 NodeB(102)와 RNC 사이에서, 예를 들어, Iub 링크(예를 들어, 링크(112))를 통해 RNC에 송신하도록 구성될 수 있다.

[0040] 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는, 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 플로우 제어 요청들(예를 들어, 도 1의 플로우 제어 요청(116))을 생성 및/또는 송신하는 것과 연관된 동작들을 수행하기 위한 몇몇 컴포넌트들을 포함할 수 있다. 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는, 예를 들어, 하나 또는 그 초과와 플로우 제어 요청들을 생성할 수 있는 플로우 제어 요청 생성 컴포넌트(200)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 플로우 제어 요청 생성 컴포넌트는, 부분적으로 NodeB(102)에 의해 서빙되고 있는 UE로부터 플로우(106)를 통해 데이터 요청을 수신하는 것에 대한 응답으로, 용량 할당 메시지로 또한 지칭될 수 있는 플로우 제어 요청을 생성할 수 있다. 게다가, 각각의 데이터 요청 및/또는 플로우 제어 요청은, UE와 연관된 특정한 플로우(106)에 대응할 수 있다. 추가적으로, NodeB(102)가 복수의 플로우들을 통해 복수의 UE들을 서빙할 수 있기 때문에, NodeB(102)는 플로우들(106)의 리스트를 저장할 수 있다. 각각의 플로우에 대해, NodeB는, 추정된 플로우 스루풋(202) 및 타겟 큐잉 지연(204)과 같은(그러나, 이에 한정되는 것은 아님), 각각의 플로우(106)와 관련된 정보를 저장할 수 있다. 추정된 플로우 스루풋(202) 및 타겟 큐잉 지연(204)에 대한 추가적 설명은 아래에서 제공된다.

[0041] 도시된 바와 같이, 플로우 제어 요청 생성 컴포넌트(200)는, NodeB(102)에 의해 서빙되는 하나 또는 그 초과와 UE들을 우선순위화하도록 구성될 수 있는 우선순위화 컴포넌트(206)를 포함할 수 있다. 이 UE 우선순위화는, 예를 들어, Iub 혼잡에 기인하여 제한된 Iub 자원들이 이용가능한 경우에 활용될 수 있다. 이러한 혼잡이 존재하는 경우, NodeB는, RNC가 NodeB(102)에 데이터를 송신해야 하는 순서, 및 그에 따라 NodeB가 RNC에 플로우 제어 요청들을 송신해야 하는 순서를 결정하기 위해, 저장된 우선순위 리스트(208)를 활용할 수 있다. 본 개시의 몇몇 양상들에서, 우선순위 리스트(210)는, 2차 UE들(212)보다 1차 UE들(210)에 더 높은 우선순위를 할당하는 것과 같이, UE들의 UE 타입에 따라 UE들을 우선순위화할 수 있다.

[0042] NodeB(102)는 또한, NodeB(102)와 RNC 사이의 Iub 링크와 연관된 혼잡 상태(216)를 결정하기 위한 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)를 포함할 수 있다. 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)는, Iub와 연관된 Iub 링크 용량(218)을 결정, 저장 및/또는 모니터링할 수 있다. 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)는 혼잡 상태(218)를 결정하기 위해 이 Iub 링크 용량(218)을 활용할 수 있다. 예를 들어, 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)는 Iub의 현재의 혼잡 레벨을 측정할 수 있고, 현재의 혼잡 레벨을 Iub 링크 용량(218)과 비교함으로써 Iub가 혼잡한 상태인지 여부를 결정할 수 있다.

[0043] 추가적인 또는 대안적인 양상에서, 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)는, NodeB(102)가 자신의 Iub 링크를 하나 또는 그 초과와 다른 NodeB들과 공유하는지 여부를 결정할 수 있다. Iub가 공유되는 경우, NodeB당 데이터 용량은 고정될 수 없는데, 이는, 제 2 NodeB와 관련된 데이터 통신이 그의 NodeB당 용량 아래로 내려가는 경우 제 1 NodeB와 관련된 더 많은 데이터의 송신이 증가될 수 있기 때문이다. Iub가 NodeB들 사이에서 공유되는 경우, NodeB(예를 들어, NodeB(102))에 대한 진정한 데이터 용량은, 예를 들어, 혼잡이 발생하기 전의 주어진 시간에, 최대 데이터 레이트를 결정하기 위한 테스트를 수행함으로써 추정될 수 있다. 게다가, NodeB(102)는 Iub 상에서 데이터 손실의 인스턴스들에 대해 테스트하도록 구성될 수 있다. 이러한 데이터 손실이 검출되는 경우, NodeB(102)는, Iub가 혼잡한 상태에 있다고 결정할 수 있다. 결과적으로, 일 양상에서, NodeB(102)는 플로우 제어 요청 송신 레이트를 추가로 감소시킬 수 있다.

[0044] 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)는, RNC로부터의 Iub 다운링크 데이터 패킷 송신들과 연관된 Iub 다운링크 지연(222)을 결정하도록 구성될 수 있는 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)를 더 포함할 수 있다. 일 양상에서, 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)는 Iub 링크와 연관된 Iub 다운링크 지연 임계치(224)를 저장할 수 있다. RNC로부터 데이터 패킷의 수신시에, 다운링크 지연 검출 컴포넌트는, 데이터 패킷이 경험한 Iub 다운링크 지연(222)을 Iub 다운링크 지연 임계치(224)와 비교할 수 있다. 몇몇 예들에서, 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)는, NodeB(102)로부터 RNC로 송신된 플로우 제어 요청을 타임스탬핑할 수 있는 타임스탬핑 컴포넌트(228)를

포함할 수 있다. 그 후, 타임스탬핑 컴포넌트(228)는, 송신된 플로우 제어 요청에 대응하는 수신된 데이터 패킷을 타임스탬핑할 수 있고, 송신 타임스탬프와 수신 타임스탬프의 차를 Iub 다운링크 지연으로 간주할 수 있다. 대안적으로 또는 추가적으로, RNC는 또한 타임스탬핑 컴포넌트를 포함할 수 있고 NodeB(102)로의 송신에서 데이터 패킷을 타임스탬핑할 수 있고, 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)는, 이러한 RNC 송신 타임스탬프와 후속 NodeB 수신 타임스탬프 사이의 차를 Iub 다운링크 지연(222)으로 간주할 수 있다. 일 양상에서, 결정된 타임스탬프 차로부터 결정된 Iub 다운링크 지연(222)이 Iub 다운링크 지연 임계치(224)를 초과하는 경우, 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)는 카운터(224)를 증분시킬 수 있다. 추가적인 양상에서, 카운터(226)와 연관된 값이, 미리 구성된 또는 그렇지 않으면 획득된 카운터 혼잡 임계값을 초과하는 경우, 다운링크 지연 검출 컴포넌트(220)는 Iub가 혼잡한 상태에 있다고 결정할 수 있다.

[0045] 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)는 또한 플로우 제어 요청 스케일링 컴포넌트(230)를 포함할 수 있고, 플로우 제어 요청 스케일링 컴포넌트(230)는, 예를 들어, Iub 링크가 혼잡한 상태에 있다는 결정시에, RNC로의 플로우 제어 요청들의 송신을 스케일링하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 플로우 제어 요청 스케일링 컴포넌트(230)는, 플로우 제어 요청 송신 빈도를 낮춤으로써, 이러한 송신들을 스케일링하도록 구성될 수 있다.

[0046] 추가적으로, 일 양상에서, NodeB(102)는, 하나 또는 그 초과에 이전에 송신된 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로, Iub 링크를 통해 RNC로부터 수신된 데이터(232)를 수신, 큐잉, 그렇지 않으면 저장, 및/또는 송신하도록 구성될 수 있다. 게다가, 데이터(232)는, NodeB(102)가 데이터(232)를 어떤 플로우에 포워딩해야 하는지를 나타낼 수 있는 연관된 플로우 식별자(ID)(234)를 포함할 수 있다.

[0047] 게다가, NodeB(102)는, 하나 또는 그 초과에 UE들(238)로 향하는 데이터와 연관된 하나 또는 그 초과에 지연들을 식별 및 저장하도록 구성될 수 있는 지연 부스팅 컴포넌트(236)를 포함할 수 있다. 지연들은, 예를 들어, NodeB(102)에 접속된 각각의 UE(238)에 대해 식별 및 저장될 수 있다. 저장된 지연들은, HOL(head of line)(244) 지연과 같은 지연이 HOL 지연 임계치(242)와 같은 임계치를 초과하는 경우, 데이터의 송신을 촉진시키기 위해 Node B에 의해 이용될 수 있다. 레거시 NodeB 스케줄 관리 방법들에서, 스케줄은 NodeB에 의해 서빙되는 각각의 UE에 스케줄링 메트릭을 할당할 수 있고, 스케줄 메트릭들이 할당되면 UE들 모두에 대한 메트릭들을 정렬시킬 수 있다. 그 후, NodeB는 가장 큰 스케줄링 메트릭을 갖는 UE를 선택할 수 있고, 그 UE에 데이터를 송신할 수 있다.

[0048] 추가적으로, NodeB에서의 종래의 스케줄링에서, 각각의 UE<sub>i</sub>에 대한 스케줄링 메트릭 S<sub>legacy</sub>는, 수식:

[0049] 
$$S_{legacy} = \alpha_i R_{req,i} / R_{served,i}$$

[0050] 에 의해 결정되고, 여기서, R<sub>req,i</sub>는 UE<sub>i</sub>의 요청된 스루풋이고, R<sub>served,i</sub>는 UE<sub>i</sub>의 서빙된 스루풋이고,

[0051] 
$$\alpha_i \begin{cases} = 1 & \text{UE}_i \text{가 2차인 경우} \\ > 1 & \text{UE}_i \text{가 1차인 경우} \end{cases}$$

[0052] 이다.

[0053] 본 개시의 몇몇 양상들에서, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는 UE들(238) 중 하나 또는 그 초과에 대한 프리-부스트(pre-boost) 스케줄링 메트릭(240)을 컴퓨팅 및 저장할 수 있고, 여기서 프리-부스트 스케줄링 메트릭(240)은, 앞서 요약된 레거시 방법들에 따라 컴퓨팅될 수 있지만 이에 한정되는 것은 아니다. 그러나, 몇몇 양상들에서, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는, HOL 지연 임계치(242)와 HOL 지연(244)의 관계에 기초하여, 하나 또는 그 초과에 UE들(238)에 대해 프리-부스트 스케줄링 메트릭(240)을 포스트-부스트(post-boost) 스케줄링 메트릭(246)으로 부스팅할 수 있다.

[0054] 구체적으로, NodeB(102)는 하나 또는 그 초과에 데이터 패킷들(예를 들어, 데이터(232)) 각각과 연관된 패킷 지연을 컴퓨팅할 수 있고, 여기서 각각의 패킷과 연관된 패킷 지연은, 패킷이 NodeB 수신 버퍼에 진입하는 시간과 패킷이 UE(238)에 송신되는 시간 사이의 인터벌로서 정의될 수 있다. 추가적 양상에서, 각각의 UE(238)와 연관된 HOL 지연(244)은, 특정한 UE(238)와 연관된 패킷들 전부 중에서 최대 패킷 지연을 결정함으로써, 지연 부스팅 컴포넌트(236)에 의해 컴퓨팅될 수 있다. NodeB(102)에 의해 서빙되는 각각의 UE(238)에 대해 HOL 지연(244)이 정의되면, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는 이 HOL 지연(244)을 HOL 지연 임계치(242)와 비교할 수 있다.



일 양상에서, UE(238)와 연관된 HOL 지연(244)이 HOL 지연 임계치(242) 값보다 큰 경우, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는, 프리-부스트 스케줄링 메트릭(240)과 같이, UE(238)와 연관된 스케줄링 메트릭을 부스팅할 수 있다. 추가적인 양상에서, HOL 지연 임계치(242)는 사용자, 제조자, 또는 네트워크에 의해 미리 구성될 수 있거나 또는 다른 식으로 정적일 수 있거나, 또는 예를 들어, 현재의 네트워크 파라미터들에 기초하여 동적일 수 있다. 몇몇 양상들에서, HOL 지연 임계치(242)는 초기에 대략 350ms의 값을 가질 수 있지만, 임의의 지연 임계값이 구성될 수 있다.

[0055] 몇몇 예들에서, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는, 프리-부스트 스케줄링 메트릭(240)을 변경함으로써 그리고 그 다음, 각각의 UE(238)와 연관된 포스트-부스트 스케줄링 메트릭(246)을 생성하기 위해  $\alpha_i$  파라미터를 조정함으로써, UE의 지연 상태를 부스팅 또는 촉진하는 것을 실시할 수 있다. 예를 들어, 선택적인 양상에서, 지연 부스팅 컴포넌트(236)는, UE(238)에 대응하는 HOL 지연(244)이 HOL 지연 임계치(242)와 동일하거나 이를 초과하는 경우, UE(238)와 연관된  $\alpha_i$ 를 2배로 할 수 있다. 따라서, 몇몇 양상들에서, 프리-부스트 스케줄링 메트릭(240)을 포스트-부스트 스케줄링 메트릭(246)으로 조정할 때, 하기 알고리즘이 지연 부스팅 컴포넌트(236)의 동작을 지배할 수 있다:

$$\alpha_i = \begin{cases} \alpha_i, & \text{HOL 지연} < \text{HOL 지연 임계치인 경우} \\ 2\alpha_i, & \text{HOL 지연} \geq \text{HOL 지연 임계치인 경우} \\ 4\alpha_i, & \text{HOL 지연} \geq 2(\text{HOL 지연 임계치}) \text{인 경우} \\ 8\alpha_i, & \text{HOL 지연} \geq 4(\text{HOL 지연 임계치}) \text{인 경우} \end{cases}$$

[0056] 따라서, 지연된 데이터 패킷들의 송신은, NodeB(102)에 의해 서빙되는 최대수의 UE 사용자들에 대해 긍정적 사용자 경험을 보장하는 것을 돕도록 촉진될 수 있다.

[0058] 도 3은, 무선 네트워크 환경들에서 Iub 혼잡을 개선하기 위한 예시적인 방법을 도시한다. 설명의 간략화를 위하여, 방법들이 일련의 동작들로 제시되고 설명되는 반면에, 일부 동작들이 하나 또는 그 초과 실시예들에 따라 여기에 제시되고 설명된 것과는 상이한 순서들로 발생할 수 있고 그리고/또는 다른 동작들과 동시에 발생할 수 있기 때문에, 방법들이 동작들의 순서에 의해 제한되지 않음을 이해하고 인식해야 한다. 예를 들어, 방법은 상태도에서와 같이, 일련의 상호관련된 상태들 또는 이벤트들로서 대안적으로 표현될 수 있음을 인식해야 한다. 아울러, 하나 또는 그 초과 실시예들에 따른 방법을 구현하기 위해, 모든 도시된 동작들이 요구되는 것은 아닐 수 있다.

[0059] 일 양상에서, 블록(300)에서는, NodeB(예를 들어, 도 1 및 도 2의 NodeB들(102) 중 임의의 것)는 하나 또는 그 초과 UE들로부터 하나 또는 그 초과 데이터 요청들을 수신할 수 있다. 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 UE들 각각은, 멀티플로우-가능 UE를 구성하도록 복수의 NodeB들에 의해 서빙될 수 있거나 서빙되도록 구성될 수 있다. 게다가, 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 데이터 요청들 각각은 NodeB와 UE 사이의 특정한 플로우에 대응할 수 있다. 도시된 바와 같이, 블록(302)에서, NodeB는, 하나 또는 그 초과 UE들로부터 수신된 각각의 데이터 요청에 대한 응답으로 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성할 수 있다. 본 개시의 일 양상에서, 각각의 플로우 제어 요청은, Iub 링크와 연관된 추정된 플로우 스루풋 및/또는 플로우 제어 요청과 연관된 플로우에 대한 타겟 큐잉 지연에 기초하여 생성될 수 있다. 일 양상에서, 추정된 플로우 스루풋 및/또는 타겟 큐잉 지연은 미리 구성된 값들일 수 있다. 다른 양상에서, 이 값들은, 하나 또는 그 초과 현재 또는 과거의 네트워크 및/또는 UE 조건들에 기초하여 동적으로 생성될 수 있다.

[0060] 추가적 양상에서, 블록(300)에서 하나 또는 그 초과 데이터 요청들을 수신하는 것 및/또는 블록(302)에서 각각의 플로우 제어 요청을 생성하는 것은, 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청 및 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청을 수신하는 것을 포함할 수 있고, 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하고 데이터(예를 들어, RNC로부터 수신된 데이터)를 UE(들)에 송신하기 위해 1차 UE를 2차 UE에 비해 우선시하는 것을 더 포함할 수 있다.

[0061] 추가적으로, 이러한 또는 다른 우선순위화 방식들은, Iub 링크 용량 또는 다른 네트워크 및/또는 UE 파라미터들에 기초할 수 있다. 예시적인 양상에서, 블록(300)에서 데이터 요청들을 수신하는 것은 연관된 용량 요청을 수신하는 것을 포함할 수 있고, 연관된 용량 요청은 명시적일 수 있거나, 플로우를 통해 UE에 의해 요청된 데이터의 양에 단순히 내재될 수 있다. 추가적으로, NodeB는 요청하는 UE(들)와 연관된 UE 타입을 획득할 수 있고, 이것은 본 개시에 의해 고려되는 우선순위화 알고리즘들을 보조할 수 있다. 예를 들어, 일 양상에서, UE는 모든 1차 UE들로부터의 요청된 용량들의 합을 획득 또는 컴퓨팅할 수 있다. 몇몇 예들에서, 모든 1차 UE들의 이러한 합은, NodeB와 RNC 사이의 Iub 링크의 저장된 또는 컴퓨팅된 Iub 링크 용량과 동일하거나 그보다 클 수 있

다. 이러한 시나리오 또는 다른 비제한적 예들에서, NodeB는 Iub 링크 용량을, 1차 UE들에 대응하는 모든 데이터 요청들에서의 모든 요청된 용량들의 합에 대한 각각의 1차 UE 플로우 제어 요청의 요청된 용량에 비례하도록, 모든 1차 UE-관련 플로우 제어 요청들에 걸쳐 분배할 수 있다.

[0062] 추가적 양상에서, 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하는 것은, 오직 1차 UE들과 관련된 플로우들에 대한 플로우 제어 요청들을 생성하는 것 및 임의의 2차 UE들로부터의 데이터 요청들을 무시하는 것을 포함할 수 있다. 대안적 양상에서, NodeB는, 1차 UE들에 대응하는 모든 플로우 제어 요청들에 대한 Iub 링크 용량의 일부를 분배한 후 나머지 Iub 링크 용량을 결정할 수 있다. 그 후, NodeB는 각각의 2차 UE-관련 플로우 제어 요청에 대한 나머지 Iub 링크 용량을 분배할 수 있고, 비제한적인 예에서, 각각의 2차 UE에 대응하는 각각의 데이터 요청에 대한 요청된 용량에 비례하도록 이를 행할 수 있다.

[0063] 아울러, 하나 또는 그 초과 UE 우선순위화 알고리즘들은, 무선 네트워크 환경에서 하나 또는 그 초과 NodeB들에 의해 서빙되는 하나 또는 그 초과 셀들에서의 로딩 조건들을 활용할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 예들에서, NodeB는 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청 및 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청을 수신할 수 있고, 로딩이 1차 UE의 셀에서의 로딩 임계치를 초과한다고 추가로 결정할 수 있다. 이러한 결정에 적어도 기초하여, NodeB는 1차 UE를 2차 UE에 비해 우선시할 수 있고, 따라서 오직 1차 UE(들)에 대해서만 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 생성할 수 있다.

[0064] 본 개시의 다른 우선순위화 양상들에서, NodeB는, 하나 또는 그 초과 요청하는 UE들의 어그리게이션 특성들에 적어도 기초한 플로우 제어 메시지 생성을 위해 UE들을 우선순위화할 수 있다. 하나의 비제한적인 양상에서, 예를 들어, 하나 또는 그 초과 데이터 요청들을 수신하는 것은, 1차 UE로부터의 제 1 데이터 요청, 인터-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE로부터의 제 2 데이터 요청, 및 인트라-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE로부터의 제 3 데이터 요청을 수신하는 것을 포함할 수 있다. 이러한 요청들에 기초하여, Node B는, 제 1 데이터 요청을 실행하기 위해 요구되는 로딩이 1차 UE의 셀에서의 로딩 임계치를 초과한다고 결정할 수 있다. 결과적으로, NodeB는, 하나의 2차 UE를 다른 2차 UE에 비해 우선시할 수 있다. 예를 들어, Node B는, 1차 UE 및 인터-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE를, 수신된 데이터를 서빙하기 위해 인트라-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE에 비해 우선시할 수 있다. 대안적으로, 일 양상에서, NodeB는, 1차 UE 및 인트라-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE를, 수신된 데이터를 서빙하기 위해 인터-NodeB 어그리게이션을 갖는 2차 UE에 비해 우선시할 수 있다. 따라서, 무선 네트워크에서 최적화된 사용자 경험을 전달하기 위해, 이용가능한 Iub 링크 자원들은 하나 또는 그 초과 NodeB들에서 우선순위화될 수 있다.

[0065] 추가적인 양상에서, 블록(304)에서는, NodeB가 각각의 플로우 제어 요청을, 예를 들어, Iub 링크의 업링크를 통해 RNC에 전송할 수 있다. 일 양상에서, NodeB는 플로우 제어 요청들을 주기적으로 전송할 수 있고, 예를 들어, 본 명세서에서는  $T_{fc}$ 로 표현될 수 있는 플로우 제어 사이클 상에서 주기적 플로우 제어 요청 송신에 기초할 수 있다. 게다가, 블록(306)에서, NodeB는, 예를 들어 블록(304)에서 NodeB에 의해 전송된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로 데이터를 수신할 수 있다. 일 양상에서, 이 데이터는 부분들로 수신될 수 있다. 예를 들어, 데이터는 RNC에 의해 송신된 복수의 메시지들(예를 들어, 데이터 패킷들 및/또는 PDU들)에서 수신될 수 있다. 게다가, 데이터를 부분들로 수신하는 것은,  $T_{checking}$ 으로 표현될 수 있는 각각의 데이터 서빙 사이클에 한번씩 부분들 중 하나 또는 그 초과를 수신하는 것을 포함할 수 있다. 게다가, 비제한적인

$$R_i \times \left( \frac{T_{checking}}{T_{fc}} \right)$$

예에서, NodeB에 의해 수신된 데이터의 부분의 양은,  $R_i \times \left( \frac{T_{checking}}{T_{fc}} \right)$  일 수 있고, 여기서  $R_i$ 는 플로우 제어 요청에 포함된 요청된 데이터량을 표현할 수 있다.

[0066] 예시적인 방법 3의 추가적인 양상에서, 예를 들어, 블록(306)에서 RNC로부터의 수신된 데이터에서 검출되는 RNC로부터의 적어도 다운링크 지연에 기초하여, NodeB는 Iub 링크와 연관된 혼잡 상태를 결정할 수 있다. 비제한적인 예에서, 혼잡 상태는 혼잡한 상태 및 비혼잡 상태 중 하나일 수 있지만, 다른 중간적 상태들이 존재할 수 있다. 추가적인 양상에서, 혼잡 상태는 간헐적으로 및/또는 각각의 플로우 제어 사이클 동안 결정될 수 있다.

[0067] 게다가, Iub 링크와 연관된 혼잡 상태를 결정하기 위해, NodeB는 RNC로부터의 수신된 데이터의 각각의 착신 패킷과 연관된 다운링크 지연 값을 결정할 수 있다. 이러한 지연 값은, 예를 들어, NodeB에 도달할 때의 각각의 수신된 데이터 패킷을 타임스탬핑함으로써 NodeB에 의해 획득될 수 있다. 일 양상에서, 이 타임스탬프는, 데이터와 연관된 이전의 타임스탬프와 비교될 수 있다. 몇몇 비제한적인 예들에서, 이러한 이전의 타임스탬프는,

RNC로부터의 송신 시간, 및/또는 데이터와 연관된 플로우 제어 요청 송신의 NodeB 송신의 타임스탬프와 연관될 수 있다. NodeB는, 이전의 타임스탬프와, RNC로부터의 데이터의 NodeB 수신과 연관된 타임스탬프를 비교하여, 타임스탬프 시간들 사이의 차가 지연 임계치보다 작은지, 그와 동일한지 또는 그보다 큰지를 결정할 수 있다. 몇몇 비제한적인 예들에서, 이러한 지연 임계치는 UE 이용 동안 네트워크, UE 또는 사용자에게 의해 미리 구성 및/또는 설정될 수 있거나 또는 하나 또는 그 초과 네트워크 또는 UE 조건들에 기초하여 동적으로 구성될 수 있다. 일 양상에서, 타임스탬프들에서의 차가 지연 임계치보다 큰 경우(또는 그와 동일한 경우), NodeB는 Iub가 혼잡한 상태에 있다고 결정할 수 있는 한편, 타임스탬프들에서의 차가 지연 임계치보다 작은 경우(또는 그와 동일한 경우), NodeB는 Iub가 비혼잡 상태에 있다고 결정할 수 있다. 추가적인 또는 대안적인 양상에서, NodeB는 혼잡 패킷들의 카운터를 증분시킬 수 있고, 여기서, 수신된 패킷과 연관된 지연 값은 지연 임계치보다 크다. 카운터 값이 혼잡 임계값과 동일하거나 이를 초과하면, NodeB는 Iub가 혼잡한 상태에 있는 것으로 식별할 수 있다. 추가적 양상에서, NodeB는 플로우 단위로 혼잡 상태를 결정할 수 있다. 비제한적인 예로써, NodeB로부터 발신된 각각의 플로우와 연관된 카운터가 NodeB에 존재할 수 있다.

[0068] 블록(310)에서, NodeB는, 결정된 혼잡 상태에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링할 수 있다. 예를 들어, 몇몇 양상들에서, NodeB는, Iub가 혼잡한 상태에 있는 것으로 결정되는 경우 또는 그렇지 않으면 혼잡 상태가 Iub 링크 용량에서의 감소를 표현하는 경우와 같이, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 플로우 제어 요청 생성 및/또는 송신의 레이트를 감소시킬 수 있다. 추가적 양상에서, NodeB는 혼잡 팩터에 따라 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들의 생성 및/또는 송신을 감소시킬 수 있다. 이러한 혼잡 팩터는, 혼잡 상태의 결정 및/또는 다운링크 지연 값의 결정과 실질적으로 동시에 NodeB에 의해 결정될 수 있다. 일 양상에서, 혼잡 팩터는 Iub 링크에서의 혼잡 레벨에 의존할 수 있고, 따라서, NodeB로부터 발신된 하나 또는 그 초과 플로우들 또는 Iub 링크와 연관된 다운링크 지연 값 및/또는 다른 송신 레이트 파라미터들에 의존할 수 있다.

[0069] 도 4는, 멀티링크 무선 환경들에서 개선된 Iub 링크 혼잡 관리를 위한 예시적인 시스템(4)을 도시한다. 예를 들어, 시스템(4)은, 예를 들어, NodeB(102)와 같은 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 시스템(4)은, 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 표현하는 기능 블록들일 수 있는 기능 블록들을 포함하는 것으로 표현됨을 인식해야 한다. 시스템(4)은, 함께 동작할 수 있는 전기 컴포넌트들의 로직 그룹(400)을 포함한다. 예를 들어, 로직 그룹(400)은, 복수의 NodeB들에 의해 서빙되는 하나 또는 그 초과 UE들로부터 데이터 요청을 수신하기 위한 전기 컴포넌트(402)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(402)는, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)(도 1 및 도 2), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)) 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다. 추가적으로, 로직 그룹(400)은, NodeB에 의해 서빙되는 각각의 UE와 NodeB 사이의 각각의 플로우에 대응하는 플로우 제어 요청을 생성하기 위한 전기 컴포넌트(404)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(404)는 플로우 제어 요청 생성 컴포넌트(200)(도 2)를 포함할 수 있다. 추가적인 양상에서, 로직 그룹(400)은, RNC에 각각의 플로우 제어 요청을 전송하기 위한 전기 컴포넌트(406)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(406)는, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)(도 1 및 도 2), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)) 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다. 게다가, 로직 그룹(400)은, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 데이터를 수신하기 위한 전기 컴포넌트(408)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(408)는, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)(도 1 및 도 2), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)) 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다. 추가적인 양상에서, 로직 그룹(400)은, RNC로부터의 다운링크 지연에 기초하고 수신된 데이터에서 검출되는 혼잡 상태를 결정하기 위한 전기 컴포넌트(410)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(410)는 혼잡 상태 결정 컴포넌트(214)(도 2)를 포함할 수 있다. 추가적으로, 로직 그룹(400)은, 결정된 혼잡 값(들)에 기초하여 하나 또는 그 초과 후속 플로우 제어 요청들을 스케일링하기 위한 전기 컴포넌트(412)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(412)는 플로우 제어 요청 스케일링 컴포넌트(228)(도 2)를 포함할 수 있다.

[0070] 추가적으로, 시스템(4)은, 전기 컴포넌트들(402, 404, 406, 408, 410 및 412)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하고, 전기 컴포넌트들(402, 404, 406, 408, 410 및 412)에 의해 이용되거나 획득되는 데이터를 저장하는 것 등을 위한 메모리(414)를 포함할 수 있다. 메모리(414) 외부에 있는 것으로 도시되었지만, 전기 컴포넌트들(402, 404, 406, 408, 410 및 412) 중 하나 또는 그 초과는 메모리(414) 내에 존재할 수 있음을 이해해야 한다. 일례에서, 전기 컴포넌트들(402, 404, 406, 408, 410 및 412)은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 각각의 전기 컴포넌트(402, 404, 406, 408, 410 및 412)는 적어도 하나의 프로세서의 대응

하는 모듈일 수 있다. 아울러, 추가적인 또는 대안적인 예에서, 전기 컴포넌트들(402, 404, 406, 408, 410 및 412)은, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건일 수 있고, 여기서 각각의 전기 컴포넌트(402, 404, 406, 408, 410 및 412)는 대응하는 코드일 수 있다.

[0071] 도 5는, 본 개시의 양상들에 따른 예시적인 라디오 네트워크 제어기(104)를 도시한다. 일 양상에서, RNC(104)는 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)를 포함할 수 있고, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는, 멀티링크-가능 무선 네트워크와 같은(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 무선 네트워크에서 하나 또는 그 초과 NodeB들의 하나 또는 그 초과 데이터 메시지들 또는 패킷들의 송신을 관리하도록 구성될 수 있다. 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 따라 하나 또는 그 초과 NodeB들 각각에 하나 또는 그 초과 데이터 메시지들을 송신할 수 있다.

[0072] 일 양상에서, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는 송신 생성 컴포넌트(500)를 포함할 수 있고, 송신 생성 컴포넌트(500)는, Iub 링크를 통해 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 수신된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청(들)(502)에 기초하여 하나 또는 그 초과 데이터 송신들(510)을 생성하도록 구성될 수 있다. 일 양상에서, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들 각각은 연관된 플로우 식별자(ID)(504)를 포함할 수 있고, 연관된 플로우 식별자(ID)(504)는, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들 각각이 어느 플로우 및/또는 연관된 UE와 관련되는지를 RNC(104)가 결정하도록 허용할 수 있다. 게다가, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(506) 각각은 요청된 데이터량(506)을 포함할 수 있고, 요청된 데이터량(506)은, 요청하는 NodeB에 송신될 데이터(512)의 양을 송신 생성 컴포넌트(500)에 나타낼 수 있다. 추가적인 양상에서, RNC(104)는, 미리 결정된 또는 그렇지 않으면 획득된 플로우 제어 사이클에 따라 주기적으로 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(502)을 수신할 수 있고, 플로우 제어 사이클은 RNC(104)에서 구성 및 저장될 수 있다.

[0073] 게다가, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(502)을 수신하는 것에 대한 응답으로, 송신 생성 컴포넌트(500)는 하나 또는 그 초과 데이터 송신들(510)을 생성할 수 있다. 데이터 송신들(510) 각각은, 데이터 송신(510)의 궁극적인 정확한 라우팅을 허용하기 위해, 연관된 플로우 제어 요청(502)에 포함된 플로우 ID(504)에 대응할 수 있는 플로우 ID 및 데이터(512)를 포함할 수 있다. 또한, 몇몇 양상들에서, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(502)에 대한 응답으로 전송된 데이터(512)는 부분들로 전송될 수 있는데, 각각의 부분은 복수의 N개의 메시지들, 이를테면, 제 1 메시지(514)(여기서 N은 1과 동일함), 선택적인 제 2 메시지(516) 및 제 N 메시지(518)까지 중 하나에 포함된다.

[0074] 추가적인 비제한적 양상에서, RNC(104)에 의해 수신된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들(502) 각각은 앞서 언급된 바와 같이, 요청된 데이터량(506)을 포함할 수 있고, RNC(104) 또는 RNC(104)의 하나 또는 그 초과 컴포넌트들이 이를 합산하여, 총 요청된 데이터량을 획득할 수 있다. 일 양상에서, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는 총 요청된 데이터량을 이용가능한 데이터량(508)과 비교할 수 있고, 이용가능한 데이터량(508)은, 비제한적인 양상에서, NodeB 단위, 플로우 단위, 셀 단위 및/또는 네트워크 단위로 저장될 수 있다. 게다가, 이용가능한 데이터량(508)이 총 요청된 데이터량보다 작은 것으로 데이터 송신 관리 컴포넌트(500)가 결정하는 경우, RNC(104)는 이용가능한 데이터량(508)을, 플로우 제어 요청들(502)의 요청된 데이터량들(506)에 비례적으로 분할할 수 있고, 비례하는 데이터량들 각각을 복수의 메시지들(예를 들어, 메시지들(514, 516, 518)) 중 하나에서 전송할 수 있다.

[0075] 추가적으로, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)는 송신 스케줄링 컴포넌트(520)를 포함할 수 있고, 송신 스케줄링 컴포넌트(520)는 RNC(104)로부터의 데이터(512)의 송신을 우선순위화 및 스케줄링하도록 구성될 수 있다. 비제한적인 예에서, 송신 스케줄링 컴포넌트는 데이터 서빙 사이클(522)에 따라 데이터 송신들(510)의 송신을 스케줄링할 수 있고, 데이터 서빙 사이클(522)은 사용자, NodeB, 네트워크 운영자로부터 RNC(104)에 의해 구성 또는 그렇지 않으면 획득될 수 있거나, 네트워크 파라미터들(예를 들어, 로딩, 데이터 송신 레이트, Iub 혼잡 등)에 따라 생성될 수 있다. 게다가, 송신 스케줄링 컴포넌트(520)는 송신 우선순위화 컴포넌트(524)를 포함할 수 있고, 송신 우선순위화 컴포넌트(524)는, 예를 들어, UE 타입, 플로우들, 셀들, NodeB들 또는 이들 사이에 연관된 하나 또는 그 초과 파라미터들에 기초하여(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 둘 또는 그 초과 데이터 송신들을 우선순위화하도록 구성될 수 있다. 비제한적인 예에서, 송신 스케줄링 컴포넌트(520)는 1차 UE들과 연관된 데이터의 송신을 2차 UE들과 연관된 데이터에 대해 우선시할 수 있다.

[0076] 도 6은, 무선 네트워크들에서 Iub 링크들 상의 혼잡을 개선하기 위한 예시적인 방법(6)을 도시한다. 일 양상에서, 블록(600)에서는, 라디오 네트워크 제어기(RNC)가 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신할 수 있고, 여기서 각각의 플로우 제어 요청은 UE에 의한 플로우에 대응한다. 비제

한적인 예에서, RNC는 플로우 제어 사이클에 따라 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신할 수 있다. 추가적으로, 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들 각각은, 궁극적인 데이터 송신 라우팅을 위해, 요청된 데이터량 및 연관된 플로우 ID, UE ID 또는 NodeB ID를 포함할 수 있다.

[0077] 추가적인 양상에서, 블록(602)에서는, RNC가 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들 각각에 대한 응답으로 하나 또는 그 초과 NodeB들에 데이터를 전송할 수 있다. 일 양상에서, RNC는 데이터를 생성하여, 예를 들어, 복수의 메시지들에서 이를 부분들로 전송할 수 있다. 게다가, 추가적인 양상에서, 데이터가 N개의 메시지들에서 부분들로 전송되는 경우, 하나의 이러한 메시지는,  $T_{checking}$ 으로 표현될 수 있는 데이터 서빙 사이클당 한번씩 전송될 수 있다. 추가적인 비제한적인 예에서, NodeB에 의해 전송될 데이터의 부분의 양은

$$R_i \times \left( \frac{T_{checking}}{T_{fc}} \right)$$

일 수 있고, 여기서  $R_i$ 는, 전송될 데이터와 관련된 플로우 제어 요청에 포함되는 요청된 데이터량을 표현할 수 있고,  $T_{fc}$ 는 플로우 제어 사이클을 표현할 수 있다.

[0078] 추가적인 양상에서, RNC는 수신된 플로우 제어 요청들로부터의 복수의 요청된 데이터량들을 합산하여 총 요청된 데이터량을 획득할 수 있다. 이 총 요청된 데이터량을 활용하여, RNC는 그 후, RNC에서 전송하기 위해 이용가능한 데이터의 이용가능한 양이 총 요청된 데이터량보다 결핍양만큼 작다고 결정할 수 있다. 이러한 결정에 적어도 기초하여, RNC는, 전송할 데이터의 이용가능한 양을 플로우 제어 요청들에서 수신된 요청된 데이터량들 각각에 비례하도록 분할할 수 있고, 데이터의 이용가능한 양의 결과적인 비례적 부분들을 복수의 메시지들 각각에 배치할 수 있다. 그 후, 블록(604)에서, 예를 들어, RNC는, 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로, 이용가능한 데이터의 비례적 양을 포함하는 이 메시지들 중 하나 또는 그 초과를 전송할 수 있다. 추가적인 양상에서, RNC는 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 대한 응답으로 데이터의 이용가능한 양을 단순히 송신할 수 있고, 결핍양에 대응하는 크레딧을 폐기할 수 있다.

[0079] 블록(604)에서, RNC는, 예를 들어, 블록(602)에서 적어도 하나의 NodeB에 데이터를 전송하는 것에 대한 응답으로, Iub 링크와 연관된 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신할 수 있다. 게다가, 하나 또는 그 초과 스케일링된 플로우 제어 요청들의 수신시에, RNC는 선택적으로, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 적어도 기초하여 블록(606)에서 후속 데이터를 전송할 수 있다.

[0080] 추가적인 비제한적인 예에서, RNC는, 전송된 데이터를 궁극적으로 수신할 UE 타입에 기초하여, 데이터의 전송을 우선순위화할 수 있다. 예를 들어, RNC는 1차 UE들을 2차 UE들에 비해 우선시할 수 있거나, 또는 UE 타입 우선순위에 기초하여, 하나 또는 그 초과 NodeB들에서 구현되는 우선순위화 방식을 수행할 수 있다. 추가적으로, RNC는, 대응하는 플로우 제어 요청들이 RNC에서 수신된 시간에 기초하여 데이터 송신들을 우선순위화할 수 있다. 따라서, RNC는 RNC와 하나 또는 그 초과 NodeB들 사이의 하나 또는 그 초과 Iub 링크들에 대한 혼잡 조건들을 개선할 수 있다.

[0081] 도 7은, 멀티링크 무선 환경들에서 개선된 Iub 링크 혼잡 관리를 위한 예시적인 시스템(7)을 도시한다. 예를 들어, 시스템(7)은, RNC와 같은 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들 내에 적어도 부분적으로 상주할 수 있다. 시스템(7)은, 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를 들어, 펌웨어)에 의해 구현될 수 있는 기능 블록들을 포함하는 것으로 표현됨을 인식해야 한다. 시스템(7)은, 함께 동작할 수 있는 전기 컴포넌트들의 로직 그룹(700)을 포함한다. 예를 들어, 로직 그룹(700)은, 하나 또는 그 초과 NodeB들로부터 플로우 제어 요청을 수신하기 위한 전기 컴포넌트(702)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(702)는, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)(도 1 및/또는 도 5), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)), 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다. 추가적으로, 로직 그룹(700)은, 각각의 플로우 제어 요청에 대한 응답으로 각각의 NodeB에 데이터를 전송하기 위한 전기 컴포넌트(704)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(704)는, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)(도 1 및/또는 도 5), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)), 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다. 추가적인 양상에서, 로직 그룹(700)은, 데이터를 전송하는 것에 대한 응답으로, 결정된 혼잡 상태에 기초하여, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들을 수신하기 위한 전기 컴포넌트(706)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(706)는, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)(도 1 및/또는 도 5), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)), 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다.

게다가, 로직 그룹(700)은, 스케일링된 하나 또는 그 초과 플로우 제어 요청들에 적어도 기초하여, 송신 스케줄에 따라 후속 데이터를 전송하기 위한 선택적인 전기 컴포넌트(708)를 포함할 수 있다. 일 양상에서, 전기 컴포넌트(708)는, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)(도 1 및/또는 도 5), 트랜시버(예를 들어, 도 9의 트랜시버(910)), 및/또는 통신 컴포넌트(예를 들어, 도 8의 통신 컴포넌트(806))를 포함할 수 있다.

[0082] 추가적으로, 시스템(7)은, 전기 컴포넌트들(702, 704, 706 및 708)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하고, 전기 컴포넌트들(702, 704, 706 및 708)에 의해 이용되거나 획득되는 데이터를 저장하는 것 등을 위한 메모리(710)를 포함할 수 있다. 메모리(710) 외부에 있는 것으로 도시되었지만, 전기 컴포넌트들(702, 704, 706 및 708) 중 하나 또는 그 초과는 메모리(710) 내에 존재할 수 있음을 이해해야 한다. 일례에서, 전기 컴포넌트들(702, 704, 706 및 708)은 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있거나, 또는 각각의 전기 컴포넌트(702, 704, 706 및 708)는 적어도 하나의 프로세서의 대응하는 모듈일 수 있다. 아울러, 추가적인 또는 대안적인 예에서, 전기 컴포넌트들(702, 704, 706 및 708)은, 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건일 수 있고, 여기서 각각의 전기 컴포넌트(702, 704, 706 및 708)는 대응하는 코드일 수 있다.

[0083] 도 8을 참조하면, 일 양상에서, UE(100) 또는 하나 또는 그 초과 네트워크 엔티티들(11)(도 1) 중 임의의 것은, 특수하게 프로그래밍되거나 구성된 컴퓨터 디바이스(800)로 표현될 수 있다. 컴퓨터 디바이스(800)는, 본 명세서에서 설명된 기능들 및 컴포넌트들 중 하나 또는 그 초과와 연관된 프로세싱 기능들을 수행하기 위한 프로세서(802)를 포함한다. 프로세서(802)는 단일의 또는 다중 세트의 프로세서들 또는 멀티-코어 프로세서들을 포함할 수 있다. 아울러, 프로세서(802)는, 통합형 프로세싱 시스템 및/또는 분산형 프로세싱 시스템으로서 구현될 수 있다.

[0084] 컴퓨터 디바이스(800)는, 프로세서(802)에 의해 실행되고 있는 애플리케이션들의 로컬 버전들 및/또는 본 명세서에서 이용되는 데이터를 저장하기 위한 것과 같은 메모리(804)를 더 포함한다. 메모리(804)는 컴퓨터에 의해 이용될 수 있는 임의의 타입의 메모리, 이를테면, 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 테이프들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 휘발성 메모리, 비휘발성 메모리 및 이들의 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0085] 추가로, 컴퓨터 디바이스(800)는, 본 명세서에서 설명되는 바와 같은 하드웨어, 소프트웨어 및 서비스들을 활용하는 하나 또는 그 초과 파티들(parties)과의 통신들을 설정 및 유지하는 것을 제공하는 통신 컴포넌트(806)를 포함한다. 통신 컴포넌트(806)는, 컴퓨터 디바이스(800) 상의 컴포넌트들 사이 뿐만 아니라, 컴퓨터 디바이스(800)에 직렬로 또는 로컬로 접속된 디바이스들 및/또는 통신 네트워크를 통해 위치한 디바이스들과 같은 외부 디바이스들과 컴퓨터 디바이스(800) 사이에서 통신들을 전달할 수 있다. 예를 들어, 통신 컴포넌트(806)는 하나 또는 그 초과 버스들을 포함할 수 있고, 외부 디바이스들과의 인터페이싱을 위해 동작할 수 있는, 송신기 및 수신기와 각각 연관된 송신 체인 컴포넌트들 및 수신 체인 컴포넌트들 또는 트랜시버를 더 포함할 수 있다. 추가적인 양상에서, 통신 컴포넌트(806)는 하나 또는 그 초과 가입자 네트워크들로부터 하나 또는 그 초과 페이지들을 수신하도록 구성될 수 있다. 추가적 양상에서, 이러한 페이지는 제 2 가입에 대응할 수 있고, 제 1 기술 타입의 통신 서비스들을 통해 수신될 수 있다.

[0086] 추가적으로, 컴퓨터 디바이스(800)는, 데이터 스토어(808)를 더 포함할 수 있고, 데이터 스토어(808)는, 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 임의의 적절한 조합일 수 있고, 본 명세서에서 설명된 양상들과 관련하여 이용되는 정보, 데이터베이스들 및 프로그램들의 대량 저장부를 제공한다. 예를 들어, 데이터 스토어(808)는, 프로세서(802)에 의해 현재 실행되고 있지 않는 애플리케이션들에 대한 데이터 저장소일 수 있다.

[0087] 컴퓨터 디바이스(800)는 추가적으로, 컴퓨터 디바이스(800)의 사용자로부터 입력들을 수신하도록 동작가능하고, 사용자에게 프리젠테이션을 위해 출력들을 생성하도록 추가로 동작가능한 사용자 인터페이스 컴포넌트(810)를 포함할 수 있다. 사용자 인터페이스 컴포넌트(810), 키보드, 숫자 패드, 마우스, 터치-감응 디스플레이, 내비게이션 키, 기능 키, 마이크로폰, 음성 인식 컴포넌트, 사용자로부터 입력을 수신할 수 있는 임의의 다른 메커니즘, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 하나 또는 그 초과 입력 디바이스들을 포함할 수 있다. 추가로, 사용자 인터페이스 컴포넌트(810)는, 디스플레이, 스피커, 햅틱 피드백 메커니즘, 프린터, 사용자에게 출력을 제시할 수 있는 임의의 다른 메커니즘, 또는 이들의 임의의 조합을 포함하는(그러나, 이에 한정되는 것은 아님) 하나 또는 그 초과 출력 디바이스들을 포함할 수 있다.

[0088] 도 1 및/또는 도 2의 NodeB(102)에 대한 것과 같은 네트워크 엔티티 또는 기지국 구현에서, 컴퓨터 디바이스(800)는, 예를 들어, 특수하게 프로그래밍된 컴퓨터 판독가능 명령들 또는 코드, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 몇몇 조합으로, 플로우 제어 요청 관리 컴포넌트(120)를 포함할 수 있다.

- [0089] 또한, 도 1 및/또는 도 5의 RNC(104)에 대한 것과 같은 RNC 또는 네트워크 제어기에서, 컴퓨터 디바이스(800)는, 예를 들어, 특수하게 프로그래밍된 컴퓨터 관독가능 명령들 또는 코드, 펌웨어, 하드웨어, 또는 이들의 몇몇 조합으로, 데이터 송신 관리 컴포넌트(118)를 포함할 수 있다.
- [0090] 도 9는, 멀티플로우 통신 환경들에서 하나 또는 그 초과인 Iub 링크들에서의 개선된 혼잡 제어를 위한 방법들과 같이, 본 개시의 양상들을 수행하기 위한 프로세싱 시스템(914)을 이용하는 장치(900)에 대한 하드웨어 구현의 일례를 도시하는 블록도이다. 이 예에서, 프로세싱 시스템(914)은 일반적으로 버스(902)로 표현되는 버스 아키텍처를 이용하여 구현될 수 있다. 버스(902)는 프로세싱 시스템(914)의 특정 애플리케이션 및 전반적 설계 제약들에 따라 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브릿지들을 포함할 수 있다. 버스(902)는, 일반적으로 프로세서(904)로 표현되는 하나 또는 그 초과인 프로세서들 및 일반적으로 컴퓨터 관독가능 매체(906)로 표현되는 컴퓨터 관독가능 매체를 포함하는 다양한 회로들을 함께 링크시킨다. 버스(902)는 또한, 타이밍 소스들, 주변기기들, 전압 조절기들, 및 전력 관리 회로들과 같은 다양한 다른 회로들을 링크시킬 수 있고, 이 다른 회로들은 이 분야에 주지되어 있고 따라서 더 이상 설명되지 않을 것이다. 버스 인터페이스(908)는 버스(902)와 트랜시버(910) 사이에 인터페이스를 제공한다. 트랜시버(910)는 송신 매체를 통해 다양한 다른 장치와 통신하기 위한 수단을 제공한다. 장치의 특성에 따라, 사용자 인터페이스(912)(예를 들어, 키패드, 디스플레이, 스피커, 마이크로폰, 조이스틱)가 또한 제공될 수 있다.
- [0091] 프로세서(904)는, 컴퓨터 관독가능 매체(906) 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함하는 일반적 프로세싱 및 버스(902)의 관리를 담당한다. 소프트웨어는, 프로세서(904)에 의해 실행되는 경우 프로세싱 시스템(914)으로 하여금 임의의 특정 장치에 대해 후술되는 다양한 기능들을 수행하게 한다. 컴퓨터 관독가능 매체(906)는 또한, 소프트웨어를 실행할 때 프로세서(904)에 의해 조작되는 데이터를 저장하기 위해 이용될 수 있다.
- [0092] 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은 광범위한 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들 및 통신 표준들을 통해 구현될 수 있다. 제한이 아닌 예시로서, 도 10에 도시된 본 개시의 양상들은, W-CDMA 에어 인터페이스를 이용하는 UMTS 시스템(1000)을 참조하여 제시된다. UMTS 네트워크는 3개의 상호작용하는 도메인들, 즉, 코어 네트워크(CN)(1004), UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network)(1002) 및 사용자 장비(UE)(1010)를 포함한다. 일 양상에서, UE(1010)는 UE(100)(도 1)일 수 있고, UMTS(1002)는 RNC(104)(도 1 및/또는 도 5) 및/또는 NodeB들(102)(도 1 및/또는 도 2)을 포함할 수 있다. 이 예에서, UTRAN(1002)은, 텔레포니, 비디오, 데이터, 메시징, 브로드캐스트들 및/또는 다른 서비스들을 포함하는 다양한 무선 서비스들을 제공한다. UTRAN(1002)은 RNS(1007)와 같은 복수의 라디오 네트워크 서브시스템들(RNS들)을 포함할 수 있고, 이들 각각은 RNC(1006)와 같은 각각의 라디오 네트워크 제어기(RNC)에 의해 제어된다. 여기서, UTRAN(1002)은, 여기에 도시된 RNC들(1006) 및 RNS들(1007)에 부가하여 임의의 수의 RNC들(1006) 및 RNS들(1007)을 포함할 수 있다. RNC(1006)는 무엇보다도, RNS(1007) 내의 라디오 자원들을 할당, 재구성 및 릴리스하는 것을 담당하는 장치이다. RNC(1006)는 임의의 적절한 전송 네트워크를 이용하여, 다이렉트 물리 접속, 가상 네트워크 등과 같은 다양한 타입들의 인터페이스들을 통해 UTRAN(1002)의 다른 RNC들(미도시)에 상호접속될 수 있다.
- [0093] UE(1010)와 NodeB(1008) 사이의 통신은 물리(PHY) 계층 및 매체 액세스 제어(MAC) 계층을 포함하는 것으로 고려될 수 있다. 추가로, 각각의 NodeB(1008)를 이용한 UE(1010)와 RNC(1006) 사이의 통신은 라디오 자원 제어(RRC) 계층을 포함하는 것으로 고려될 수 있다. 본 명세서에서, PHY 계층은 계층 1로 고려될 수 있고; MAC 계층은 계층 10으로 고려될 수 있고; RRC 계층은 계층 3으로 고려될 수 있다. 이하의 정보는, 인용에 의해 본원에 통합된 RRC Protocol Specification, 3GPP TS 105.331 v9.1.0에서 도입된 용어를 활용한다.
- [0094] RNS(1007)에 의해 커버되는 지리적 영역은 다수의 셀들로 분할될 수 있고, 라디오 트랜시버 장치가 각각의 셀을 서빙한다. 라디오 트랜시버 장치는 UMTS 애플리케이션들에서는 통상적으로 NodeB로 지칭되지만, 또한, 기지국(BS), 베이스 트랜시버 스테이션(BTS), 라디오 기지국, 라디오 트랜시버, 트랜시버 기능부, 기본 서비스 세트(BSS), 확장된 서비스 세트(ESS), 액세스 포인트(AP) 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 이 분야의 당업자들에 의해 지칭될 수 있다. 명확화를 위해, 각각의 RNS(1007)에 3개의 Node B들(1008)이 도시되어 있지만, RNS들(1007)은 임의의 수의 무선 Node B들을 포함할 수 있다. Node B들(1008)은 임의의 수의 모바일 장치들에 대해 CN(1004)으로의 무선 액세스 포인트들을 제공한다. 모바일 장치의 예들은, 셀룰러 폰, 스마트폰, 세션 개시 프로토콜(SIP) 폰, 랩탑, 노트북, 넷북, 스마트북, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 위성 라디오, 글로벌 포지셔닝 시스템(GPS) 디바이스, 멀티미디어 디바이스, 비디오 디바이스, 디지털 오디오 플레이어(예를 들어, MP3 플레이어), 카메라, 게임 콘솔, 또는 임의의 다른 유사한 기능 디바이스를 포함한다. 모바일 장치는 UMTS 애플리케이션들에서는 통상적으로 UE로 지칭되지만, 또한, 이동국, 가입자국, 모바일 유닛, 가입자 유닛, 무선 유닛, 원격 유닛, 모바일 디바이스, 무선 디바이스, 무선 통신 디바이스, 원격 디바이스, 모바일 가입자국, 액

세스 단말, 모바일 단말, 무선 단말, 원격 단말, 핸드셋, 단말, 사용자 에이전트, 모바일 클라이언트, 클라이언트 또는 몇몇 다른 적절한 용어로 이 분야의 당업자들에 의해 지칭될 수 있다. UMTS 시스템에서, UE(1010)는, 네트워크에 대한 사용자의 가입 정보를 포함하는 USIM(universal subscriber identity module)(1011)을 더 포함할 수 있다. 예시적인 목적들로, 하나의 UE(1010)가 다수의 Node B들(1008)과 통신하는 것으로 도시되어 있다. 또한 순방향 링크로도 지칭되는 DL은 NodeB(1008)로부터 UE(1010)로의 통신 링크를 지칭하고, 또한 역방향 링크로도 지칭되는 UL은 UE(1010)로부터 NodeB(1008)로의 통신 링크를 지칭한다.

[0095] CN(1004)은 UTRAN(1002)과 같은 하나 또는 그 초과 액세스 네트워크들과 인터페이싱한다. 도시된 바와 같이, CN(1004)은 GSM 코어 네트워크이다. 그러나, 이 분야의 당업자들이 인식하는 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 다양한 개념들은, GSM 네트워크들 이외의 타입들의 CN들로의 액세스를 UE들에 제공하기 위해, RAN 또는 다른 적절한 액세스 네트워크에서 구현될 수 있다.

[0096] CN(1004)은 회선-교환(CS) 도메인 및 패킷-교환(PS) 도메인을 포함한다. 회선-교환 엘리먼트들 중 일부는 모바일 서비스 스위칭 센터(MSC), 방문자 위치 레지스터(VLR) 및 게이트웨이 MSC이다. 패킷-교환 엘리먼트들은 SGSN(Serving GPRS Support Node) 및 GGSN(Gateway GPRS Support Node)를 포함한다. EIR, HLR, VLR 및 AuC와 같은 몇몇 네트워크 엘리먼트들은 회선-교환 및 패킷-교환 도메인들 모두에 의해 공유될 수 있다. 도시된 예에서, CN(1004)은 MSC(1012) 및 GMSC(1014)로 회선-교환 서비스들을 지원한다. 몇몇 애플리케이션들에서, GMSC(1014)는 미디어 게이트웨이(MGW)로 지칭될 수 있다. RNC(1006)와 같은 하나 또는 그 초과 RNC들은 MSC(1012)에 접속될 수 있다. MSC(1012)는, 호출 셋업, 호출 라우팅 및 UE 이동성 기능들을 제어하는 장치이다. MSC(1012)는 또한, UE가 MSC(1012)의 커버리지 영역에 있는 지속기간 동안 가입자-관련 정보를 포함하는 VLR을 포함한다. GMSC(1014)는 UE가 회선-교환 네트워크(1016)에 액세스하도록 MSC(1012)를 통한 게이트웨이를 제공한다. GMSC(1014)는, 특정한 사용자가 가입한 서비스들의 상세들을 반영하는 데이터와 같은 가입자 데이터를 포함하는 홈 위치 레지스터(HLR)(1015)를 포함한다. HLR은 또한, 가입자-특정 인증 데이터를 포함하는 인증 센터(AuC)와 연관된다. 특정한 UE에 대한 호출이 수신되는 경우, GMSC(1014)는 UE의 위치를 결정하기 위해 HLR(1015)에 문의하고, 그 위치를 서빙하는 특정한 MSC에 호출을 포워딩한다.

[0097] CN(1004)은 또한 SGSN(serving GPRS support node)(1018) 및 GGSN(gateway GPRS support node)(1020)로 패킷-데이터 서비스들을 지원한다. General Packet Radio Service를 나타내는 GPRS는 표준 회선-교환 데이터 서비스들에 의해 이용가능한 것보다 빠른 속도로 패킷-데이터 서비스들을 제공하도록 설계된다. GGSN(1020)은 UTRAN(1002)에 대해 패킷-기반 네트워크(1022)로의 접속을 제공한다. 패킷-기반 네트워크(1022)는 인터넷, 사설 데이터 네트워크, 또는 몇몇 다른 적절한 패킷-기반 네트워크일 수 있다. GGSN(1020)의 주요 기능은 UE들(1010)에 패킷-기반 네트워크 접속성을 제공하는 것이다. 데이터 패킷들은 SGSN(1018)을 통해 GGSN(1020)과 UE들(1010) 사이에서 전송될 수 있고, SGSN(1018)은, MSC(1012)가 회선-교환 도메인에서 수행하는 것과 동일한 기능들을 주로 패킷-기반 도메인에서 수행한다.

[0098] UMTS에 대한 에어 인터페이스는 확산 스펙트럼 다이렉트-시퀀스 코드 분할 다중 액세스(DS-CDMA) 시스템을 활용할 수 있다. 확산 스펙트럼 DS-CDMA는, 칩(chip)들로 지칭되는 의사랜덤 비트들의 시퀀스를 곱함으로써 사용자 데이터를 확산시킨다. UMTS를 위한 "광대역" W-CDMA 에어 인터페이스는 이러한 다이렉트 시퀀스 확산 스펙트럼 기술에 기초하고 추가적으로 주파수 분할 듀플렉싱(FDD)을 요구한다. FDD는 NodeB(1008)와 UE(1010) 사이에서 UL 및 DL에 대해 상이한 캐리어 주파수를 이용한다. DS-CDMA를 활용하고 시분할 듀플렉싱(TDD)을 이용하는 UMTS를 위한 다른 에어 인터페이스는 TD-SCDMA 에어 인터페이스이다. 본 명세서에 설명된 다양한 예들이 W-CDMA 에어 인터페이스를 참조할 수 있지만, 기본적 원리들은 TD-SCDMA 에어 인터페이스에도 동등하게 적용될 수 있음을 이 분야의 당업자들은 인식할 것이다.

[0099] HSPA 에어 인터페이스는 3G/W-CDMA 에어 인터페이스에 대한 일련의 향상들을 포함하여 더 큰 스프레드 및 감소된 레이턴시를 용이하게 한다. 종래의 릴리스들에 대한 다른 변형들 중, HSPA는 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ), 공유 채널 송신, 및 적응형 변조 및 코딩을 활용한다. HSPA를 정의하는 표준들은 HSDPA(high speed downlink packet access) 및 HSUPA(high speed uplink packet access, 또한 향상된 업링크 또는 EUL로 지칭됨)를 포함한다.

[0100] HSDPA는 HS-DSCH(high-speed downlink shared channel)를 자신의 전송 채널로서 활용한다. HS-DSCH는 3개의 물리적 채널들, 즉, HS-PDSCH(high-speed physical downlink shared channel), HS-SCCH(high-speed shared control channel) 및 HS-DPCCH(high-speed dedicated physical control channel)로 구현된다.

[0101] 이 물리적 채널들 중, HS-DPCCH는, 대응하는 패킷 송신이 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 나타내기 위해, 업



링크 상에서 HARQ ACK/NACK 시그널링을 반송한다. 즉, 다운링크에 관하여, UE(1010)는, 자신이 다운링크 상의 패킷을 정확하게 디코딩했는지 여부를 나타내기 위해 HS-DPCCH를 통해 Node B(1008)에 피드백을 제공한다.

- [0102] HS-DPCCH는, 변조 및 코딩 방식 및 프리코딩 가중치 선택의 관점에서 권리 판단시에 Node B(1008)를 보조하기 위해 UE(1010)로부터의 피드백 시그널링을 더 포함하고, 이 피드백 시그널링은 CQI 및 PCI를 포함한다.
- [0103] "HSPA 이블로드" 또는 HSPA+는, MIMO 및 64-QAM을 포함하여 증가된 스루풋 및 더 높은 성능을 가능하게 하는 HSPA 표준의 진화형이다. 즉, 본 개시의 양상에서, Node B(1008) 및/또는 UE(1010)는 MIMO 기술을 지원하는 다수의 안테나들을 가질 수 있다. MIMO 기술의 이용은, Node B(1008)가 공간 도메인을 활용하여 공간 멀티플렉싱, 빔형성 및 송신 다이버시티를 지원할 수 있게 한다.
- [0104] 다중 입력 다중 출력(MIMO)은, 멀티-안테나 기술, 즉 다수의 송신 안테나들(채널로의 다수의 입력들) 및 다수의 수신 안테나들(채널로부터의 다수의 출력들)을 지칭하도록 일반적으로 사용되는 용어이다. MIMO 시스템들은 일반적으로 데이터 송신 성능을 향상시켜, 다중경로 페이딩을 감소시키고 송신 품질을 증가시키는 다이버시티 이득들, 및 데이터 스루풋을 증가시키기 위한 공간 멀티플렉싱 이득들을 가능하게 한다.
- [0105] 공간 멀티플렉싱은, 데이터의 상이한 스트림들을 동일한 주파수 상에서 동시에 송신하는데 이용될 수 있다. 데이터 스트림들은, 데이터 레이트를 증가시키기 위해 단일 UE(1010)에, 또는 전체 시스템 용량을 증가시키기 위해 다수의 UE들(1010)에 송신될 수 있다. 이것은, 각각의 데이터 스트림을 공간적으로 프리코딩하고, 그 다음, 각각의 공간적으로 프리코딩된 스트림을 다운링크 상에서 상이한 송신 안테나를 통해 송신함으로써 달성된다. 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들은 상이한 공간 서명들로 UE(들)(1010)에 도달하고, 이것은, UE(들)(1010) 각각이 그 UE(1010)로 향한 하나 또는 그 초과 데이터 스트림들을 복원할 수 있게 한다. 업링크 상에서, 각각의 UE(1010)는 하나 또는 그 초과 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림들을 송신할 수 있고, 이것은, Node B(1008)가 각각의 공간적으로 프리코딩된 데이터 스트림의 소스를 식별할 수 있게 한다.
- [0106] 공간 멀티플렉싱은, 채널 조건들이 양호한 경우 이용될 수 있다. 채널 조건들이 덜 우호적이면, 송신 에너지를 하나 또는 그 초과 방향들에 집중시키기 위해 또는 채널의 특성들에 기초하여 송신을 개선하기 위해 빔형성이 이용될 수 있다. 이것은, 송신을 위한 데이터 스트림을 다수의 안테나들을 통해 공간적으로 프리코딩함으로써 달성될 수 있다. 셀의 엣지들에서 양호한 커버리지를 달성하기 위해, 송신 다이버시티와 결합하여 단일 스트림 빔형성 송신이 이용될 수 있다.
- [0107] 일반적으로, n개의 송신 안테나들을 활용하는 MIMO 시스템들의 경우, n개의 전송 블록들은, 동일한 채널화 코드를 활용하여 동일한 캐리어를 통해 동시에 송신될 수 있다. n개의 송신 안테나들을 통해 전송되는 상이한 전송 블록들은 서로 동일하거나 상이한 변조 및 코딩 방식들을 가질 수 있음을 주목한다.
- [0108] 한편, 단일 입력 다중 출력(SIMO)은 일반적으로, 단일 송신 안테나(채널로의 단일 입력) 및 다수의 수신 안테나들(채널로부터의 다수의 출력들)을 활용하는 시스템을 지칭한다. 따라서, SIMO 시스템에서, 단일 전송 블록은 각각의 캐리어를 통해 전송된다.
- [0109] 도 11은, UTRAN 아키텍처의 액세스 네트워크(1100)를 도시한다. 다중 액세스 무선 통신 시스템은, 셀들(1102, 1104 및 1106)을 포함하는 다수의 셀룰러 영역들(셀들)을 포함하고, 셀들 각각은 하나 또는 그 초과 섹터들을 포함할 수 있다. 다수의 섹터들은 안테나들의 그룹들로 형성될 수 있고, 각각의 안테나는 셀의 일부에서 UE들과의 통신을 담당한다. 예를 들어, 셀(1102)에서, 안테나 그룹들(1112, 1114 및 1116)은 각각 상이한 섹터에 대응할 수 있다. 셀(1104)에서, 안테나 그룹들(1118, 1120 및 1122)은 각각 상이한 섹터에 대응한다. 셀(1106)에서, 안테나 그룹들(1124, 1126 및 1128)은 각각 상이한 섹터에 대응한다. 셀들(1102, 1104 및 1106)은 몇몇 무선 통신 디바이스들, 이를테면, 각각의 셀(1102, 1104 또는 1106)의 하나 또는 그 초과 섹터들과 통신할 수 있는 사용자 장비 또는 UE들을 포함할 수 있다. 예를 들어, UE들(1130 및 1132)은 NodeB(1142)와 통신할 수 있고, UE들(1134 및 1136)은 NodeB(1144)와 통신할 수 있고, UE들(1138 및 1140)은 NodeB(1146)와 통신할 수 있다. 여기서, 각각의 NodeB(1142, 1144, 1146)는, 각각의 셀들(1102, 1104 및 1106)의 모든 UE들(1130, 1132, 1134, 1136, 1138, 1140)에 대해 CN(1004)(도 4)으로의 액세스 포인트를 제공하도록 구성된다.
- [0110] UE(1134)가 셀(1104)의 도시된 위치로부터 셀(1106)로 이동함에 따라, 소스 셀로 지칭될 수 있는 셀(1104)로부터 타겟 셀로 지칭될 수 있는 셀(1106)로, UE(1134)와의 통신이 전이하는 서빙 셀 변경(SCC) 또는 핸드오버가 발생할 수 있다. 핸드오버 절차의 관리는 UE(1134)에서, 각각의 셀들에 대응하는 Node B들에서, 라디오 네트워크 제어기(1006)(도 6)에서, 또는 무선 네트워크의 다른 적절한 노드에서 발생할 수 있다. 예를 들어, 소스 셀(1104)과의 호출 동안 또는 임의의 다른 시간에, UE(1134)는, 소스 셀(1104)의 다양한 파라미터들 뿐만 아니라

셀들(1106 및 1102)과 같은 이웃 셀들의 다양한 파라미터들을 모니터링할 수 있다. 추가로, 이 파라미터들의 품질에 따라, UE(1134)는 이웃 셀들 중 하나 또는 그 초과와의 통신을 유지할 수 있다. 이 시간 동안, UE(1134)는 활성 세트, 즉, UE(1134)가 동시에 접속되고 있는 셀들의 리스트를 유지할 수 있다 (즉, 다운링크 전용 물리 채널 DPCH 또는 프랙셔널 다운링크 전용 물리 채널 F-DPCH를 현재 UE(1134)에 할당하고 있는 UTRA 셀들은 활성 세트를 구성할 수 있다).

- [0111] 액세스 네트워크(700)에 의해 이용되는 변조 및 다중 액세스 방식은, 이용되고 있는 특정한 전기통신 표준에 따라 다를 수 있다. 예를 들어, 표준은 EV-DO(Evolution-Data Optimized) 또는 UMB(Ultra Mobile Broadband)를 포함할 수 있다. EV-DO 및 UMB는, CDMA2000 표준군의 일부로서 3GPP2(3rd Generation Partnership Project 2)에 의해 공표된 에어 인터페이스 표준들이고, 이동국들에 광대역 인터넷 액세스를 제공하기 위해 CDMA를 이용한다. 표준은 대안적으로, TD-SCDMA와 같은 CDMA의 다른 변형들 및 W-CDMA(Wideband-CDMA)를 이용하는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access); TDMA를 이용하는 GSM(Global System for Mobile Communications); 및 E-UTRA(Evolved UTRA), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 및 OFDMA를 이용하는 Flash-OFDM일 수 있다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE 어드밴스드 및 GSM은 3GPP 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB는 3GPP2 기구로부터의 문서들에 설명되어 있다. 이용되는 실제 무선 통신 표준 및 다중 액세스 기술은 시스템에 부과된 전반적인 설계 제약들 및 특정 애플리케이션에 의존할 것이다.
- [0112] 라디오 프로토콜 아키텍처는 특정 애플리케이션에 따라 다양한 형태들을 가질 수 있다. HSPA 시스템에 대한 일례가 이제 도 12를 참조하여 제시될 것이다. 도 12는, 사용자 및 제어 평면들에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처의 일례를 도시하는 개념도이다.
- [0113] 도 12를 참조하면, UE 및 Node B에 대한 라디오 프로토콜 아키텍처는 3개의 계층들, 즉 계층 1, 계층 2 및 계층 3을 갖는 것으로 도시되어 있다. 계층 1은 최하위 계층이고, 다양한 물리 계층 신호 프로세싱 기능들을 구현한다. 계층 1은 본 명세서에서 물리 계층(1206)으로 지칭될 것이다. 계층 2(L2 계층)(1208)는 물리 계층(1206) 위에 있고, 물리 계층(1206)을 통한 UE와 Node B 사이의 링크를 담당한다.
- [0114] 사용자 평면에서, L2 계층(1208)은 매체 액세스 제어(MAC) 서브계층(1210), 라디오 링크 제어(RLC) 서브계층(1212) 및 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(PDCP)(1214) 서브계층을 포함하고, 이들은 네트워크 측의 Node B에서 중단된다. 도시되지 않았지만, UE는, 네트워크 측의 PDN 게이트웨이에서 중단되는 네트워크 계층(예를 들어, IP 계층) 및 접속의 타단(예를 들어, 원단(far end)의 UE, 서버 등)에서 중단되는 애플리케이션 계층을 포함하는 몇몇 상위 계층들을 L2 계층(1208) 위에 가질 수 있다.
- [0115] PDCP 서브계층(1214)은 상이한 라디오 베어러들과 로직 채널들 사이에서 멀티플렉싱을 제공한다. PDCP 서브계층(1214)은 또한, 라디오 송신 오버헤드를 감소시키기 위한 상위 계층 데이터 패킷들에 대한 헤더 압축, 데이터 패킷들의 암호화에 의한 보안, 및 NodeB 사이에서의 UE들에 대한 핸드오버 지원을 제공한다. RLC 서브계층(1212)은, 상위 계층 데이터 패킷들의 세그먼트화 및 리어셈블리, 손실된 데이터 패킷들의 재송신, 및 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)에 기인한 무작위(out-of-order) 수신을 보상하기 위한 데이터 패킷들의 재순서화를 제공한다. MAC 서브계층(1210)은 로직 채널과 전송 채널 사이의 멀티플렉싱을 제공한다. MAC 서브계층(1210)은 또한, 하나의 셀의 다양한 라디오 자원들(예를 들어, 자원 블록들)을 UE들 사이에 할당하는 것을 담당한다. MAC 서브계층(1210)은 또한 HARQ 동작들을 담당한다.
- [0116] 도 13은, UE(1350)와 통신하는 NodeB(1310)의 블록도이고, 여기서 NodeB(1310)는 도 10의 NodeB(1008) 및/또는 도 1 및/또는 도 2의 NodeB(102)일 수 있고, UE(1350)는 도 10의 UE(1010) 및/또는 도 1의 UE(100)일 수 있다. 다운링크 통신에서, 송신 프로세서(1320)는 데이터 소스(1312)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(1340)로부터의 제어 신호들을 수신할 수 있다. 송신 프로세서(1320)는, 데이터 및 제어 신호들 뿐만 아니라 기준 신호들(예를 들어, 파일럿 신호들)에 대한 다양한 신호 프로세싱 기능들을 제공한다. 예를 들어, 송신 프로세서(1320)는, 에러 검출을 위한 사이클릭 리던던시 체크(CRC) 코드들, 순방향 에러 정정(FEC)을 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 다양한 변조 방식들(예를 들어, 이진 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상 시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM) 등)에 기초한 신호 성상도들로의 맵핑, 직교 가변 확산 팩터들(OVSF)에 의한 확산, 및 일련의 심볼들을 생성하기 위한 스크램블링 코드들과의 곱을 제공할 수 있다. 채널 프로세서(1344)로부터의 채널 추정들은, 송신 프로세서(1320)에 대한 코딩, 변조, 확산 및/또는 스크램블링 방식들을 결정하기 위해 제어기/프로세서(1340)에 의해 이용될 수 있다. 이 채널 추정들은, UE(1350)에 의해 송신되는 기준 신호로부터 또는 UE(1350)로부터의 피드백으로부터 도출될 수 있다. 송신 프로세서

(1320)에 의해 생성되는 심볼들은, 프레임 구조를 생성하기 위해 송신 프레임 프로세서(1330)에 제공된다. 송신 프레임 프로세서(1330)는, 제어기/프로세서(1340)로부터의 정보와 이 심볼들을 멀티플렉싱함으로써 이 프레임 구조를 생성하여, 일련의 프레임들을 도출한다. 그 다음, 프레임들은 송신기(1332)에 제공되고, 송신기(1332)는, 증폭, 필터링, 및 프레임들을 안테나(1334)를 통한 무선 매체를 통해 다운링크 송신하기 위해 캐리어 상으로 변조하는 것을 포함하는 다양한 신호 컨디셔닝 기능들을 제공한다. 안테나(1334)는, 예를 들어, 빔 스티어링 양방향 적응형 안테나 어레이들 또는 다른 유사한 빔 기술들을 포함하는, 하나 또는 그 초과 안테나들을 포함할 수 있다.

[0117] UE(1350)에서, 수신기(1354)는, 안테나(1352)를 통해 다운링크 송신을 수신하고, 송신을 프로세싱하여, 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원한다. 수신기(1354)에 의해 복원된 정보는 수신 프레임 프로세서(1360)에 제공되고, 수신 프레임 프로세서(1360)는, 각각의 프레임을 파싱하고, 프레임들로부터의 정보를 채널 프로세서(1394)에 그리고 데이터, 제어 및 기준 신호들을 수신 프로세서(1370)에 제공한다. 그 다음, 수신 프로세서(1370)는, NodeB(1310)의 송신 프로세서(1320)에 의해 수행되는 프로세싱의 역을 수행한다. 더 구체적으로, 수신 프로세서(1370)는 심볼들을 디스크램블링 및 역확산하고, 그 다음, 변조 방식에 기초하여, NodeB(1310)에 의해 송신된 가장 가능성 높은 신호 성상도 포인트들을 결정한다. 이러한 연관성들은 채널 프로세서(1394)에 의해 컴퓨팅되는 채널 추정들에 기초할 수 있다. 그 다음, 연관성들은, 데이터, 제어 및 기준 신호들을 복원하기 위해 디코딩 및 디인터리빙된다. 그 다음, 프레임들이 성공적으로 디코딩되었는지 여부를 결정하기 위해, CRC 코드들이 체크된다. 그 다음, 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 반송된 데이터는 데이터 싱크(1372)에 제공될 것이고, 데이터 싱크(1372)는, UE(1350)에서 실행 중인 애플리케이션들 및/또는 다양한 사용자 인터페이스들(예를 들어, 디스플레이)을 표현한다. 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 반송된 제어 신호들은 제어기/프로세서(1390)에 제공될 것이다. 프레임들이 수신기 프로세서(1370)에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우, 제어기/프로세서(1390)는 또한, 그러한 프레임들에 대한 재송신 요청들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정적 확인응답(NACK) 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0118] 업링크에서, 데이터 소스(1378)로부터의 데이터 및 제어기/프로세서(1390)로부터의 제어 신호들은 송신 프로세서(1380)에 제공된다. 데이터 소스(1378)는, UE(1350)에서 실행 중인 애플리케이션들 및 다양한 사용자 인터페이스들(예를 들어, 키보드)을 표현할 수 있다. NodeB(1310)에 의한 다운링크 송신과 관련하여 설명된 기능과 유사하게, 송신 프로세서(1380)는, CRC 코드들, FEC를 용이하게 하기 위한 코딩 및 인터리빙, 신호 성상도들의 맵핑, OVSF들에 의한 확산, 및 일련의 심볼들을 생성하기 위한 스크램블링을 포함하는 다양한 신호 프로세싱 기능들을 제공한다. NodeB(1310)에 의해 송신된 기준 신호로부터 또는 NodeB(1310)에 의해 송신된 미드램블에 포함된 피드백으로부터 채널 프로세서(1394)에 의해 도출되는 채널 추정들은, 적절한 코딩, 변조, 확산 및/또는 스크램블링 방식들을 선택하는데 이용될 수 있다. 송신 프로세서(1380)에 의해 생성되는 심볼들은, 프레임 구조를 생성하기 위해 송신 프레임 프로세서(1382)에 제공될 것이다. 송신 프레임 프로세서(1382)는, 제어기/프로세서(1390)로부터의 정보와 이 심볼들을 멀티플렉싱함으로써 이 프레임 구조를 생성하여, 일련의 프레임들을 도출한다. 그 다음, 프레임들은 송신기(1356)에 제공되고, 송신기(1356)는, 증폭, 필터링, 및 프레임들을 안테나(1352)를 통한 무선 매체를 통해 업링크 송신하기 위해 캐리어 상으로 변조하는 것을 포함하는 다양한 신호 컨디셔닝 기능들을 제공한다.

[0119] 업링크 송신은, UE(1350)에서의 수신기 기능과 관련하여 설명된 것과 유사한 방식으로 NodeB(1310)에서 프로세싱된다. 수신기(1335)는 안테나(1334)를 통해 업링크 송신을 수신하고, 이 송신을 프로세싱하여, 캐리어 상으로 변조된 정보를 복원한다. 수신기(1335)에 의해 복원된 정보는 수신 프레임 프로세서(1336)에 제공되고, 수신 프레임 프로세서(1336)는, 각각의 프레임을 파싱하고, 프레임들로부터의 정보를 채널 프로세서(1344)에 그리고 데이터, 제어 및 기준 신호들을 수신 프로세서(1338)에 제공한다. 수신 프로세서(1338)는, UE(1350)의 송신 프로세서(1380)에 의해 수행되는 프로세싱의 역을 수행한다. 그 다음, 성공적으로 디코딩된 프레임들에 의해 반송된 데이터 및 제어 신호들은 데이터 싱크(1339) 및 제어기/프로세서에 각각 제공될 수 있다. 프레임들 중 일부가 수신 프로세서(1370)에 의해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우, 제어기/프로세서(1340)는 또한, 그러한 프레임들에 대한 재송신 요청들을 지원하기 위해 확인응답(ACK) 및/또는 부정적 확인응답(NACK) 프로토콜을 이용할 수 있다.

[0120] 제어기/프로세서들(1340 및 1390)은 NodeB(1310) 및 UE(1350)에서의 동작을 각각 지시하는데 이용될 수 있다. 예를 들어, 제어기/프로세서들(1340 및 1390)은, 타이밍, 주변 인터페이스들, 전압 조절, 전력 관리 및 다른 제어 기능들을 포함하는 다양한 기능들을 제공할 수 있다. 메모리들(1342 및 1392)의 컴퓨터 판독가능 매체는 NodeB(1310) 및 UE(1350)에 대한 데이터 및 소프트웨어를 각각 저장할 수 있다. NodeB(1310)의 스케줄러/프로

세서(1346)는, UE들에 자원들을 할당하고, UE들에 대한 다운링크 및/또는 업링크 송신들을 스케줄링하는데 이용될 수 있다.

[0121] 전기통신 시스템의 몇몇 양상들이 W-CDMA 시스템을 참조하여 제시되었다. 이 분야의 당업자들이 쉽게 인식할 바와 같이, 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들은 다른 전기통신 시스템들, 네트워크 아키텍처들 및 통신 표준들로 확장될 수 있다.

[0122] 예를 들어, 다양한 양상들은, 다른 UMTS 시스템들, 이를테면, TD-SCDMA, HSDPA(High Speed Downlink Packet Access), HSUPA(High Speed Uplink Packet Access), HSPA+(High Speed Packet Access Plus) 및 TD-CDMA로 확장될 수 있다. 다양한 양상들은 또한, (FDD, TDD 또는 두 모드들 모두에서) LTE(Long Term Evolution), (FDD, TDD 또는 두 모드들 모두에서) LTE-A(LTE-Advanced), CDMA2000, EV-DO(Evolution-Data Optimized), UMB(Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, UWB(Ultra-Wideband), 블루투스 및/또는 다른 적절한 시스템들을 이용하는 시스템들로 확장될 수 있다. 이용되는 실제 전기통신 표준, 네트워크 아키텍처 및/또는 통신 표준은, 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의존할 것이다.

[0123] 본 개시의 다양한 양상들에 따르면, 엘리먼트, 또는 엘리먼트의 임의의 부분, 엘리먼트들의 임의의 조합은, 하나 또는 그 초과 프로세서들을 포함하는 "프로세싱 시스템"으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 도 1, 2, 5, 7 및 8에 도시된 다양한 컴포넌트들은 예를 들어, 프로세싱 시스템으로 구현될 수 있다. 프로세서들의 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, 디지털 신호 프로세서들(DSP들), 필드 프로그래머블 게이트 어레이들(FPGA들), 프로그래머블 로직 디바이스(PLD들), 상태 머신들, 게이팅된 로직, 이산 하드웨어 회로들 및 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 기능을 수행하도록 구성된 다른 적절한 하드웨어를 포함한다. 프로세싱 시스템의 하나 또는 그 초과 프로세서들은 소프트웨어를 실행할 수 있다. 소프트웨어는, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어 또는 다른 것들로 지칭되더라도, 명령들, 명령 세트들, 코드, 코드 세그먼트들, 프로그램 코드, 프로그램들, 서브프로그램들, 소프트웨어 모듈들, 애플리케이션들, 소프트웨어 애플리케이션들, 소프트웨어 패키지들, 루틴들, 서브루틴들, 객체들, 실행가능한 것들, 실행 스레드들, 절차들, 기능들 등을 의미하는 것으로 광범위하게 해석될 것이다. 소프트웨어는 컴퓨터 판독가능 매체 상에 상주할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체일 수 있다. 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 예를 들어, 자기 저장 디바이스(예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립), 광학 디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD) 또는 디지털 다기능 디스크(DVD)), 스마트 카드, 플래쉬 메모리 디바이스(예를 들어, 카드, 스틱, 키 드라이브), 랜덤 액세스 메모리(RAM), 판독 전용 메모리(ROM), 프로그램가능한 ROM(PROM), 소거가능한 PROM(EPROM), 전기적으로 소거가능한 PROM(EEPROM), 레지스터, 착탈식 디스크, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 저장하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함한다. 컴퓨터 판독가능 매체는 또한, 예를 들어, 반송파, 송신 라인, 및 컴퓨터에 의해 액세스되고 판독될 수 있는 소프트웨어 및/또는 명령들을 송신하기 위한 임의의 다른 적절한 매체를 포함할 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 프로세싱 시스템 내에 상주하거나, 프로세싱 시스템 외부에 있거나, 또는 프로세싱 시스템을 포함하는 다수의 엔티티들에 걸쳐 분산될 수 있다. 컴퓨터 판독가능 매체는 컴퓨터 프로그램 물건에 구현될 수 있다. 예를 들어, 컴퓨터 프로그램 물건은, 패키징 재료들에 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수 있다. 이 분야의 당업자들은, 전체 시스템에 부과되는 전체 설계 제약들 및 특정한 애플리케이션에 따라, 본 개시 전반에 걸쳐 제시되는 설명된 기능을 최선으로 구현하는 방법을 인식할 것이다.

[0124] 개시된 방법들에서 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 예시적인 프로세스들의 예시임을 이해해야 한다. 설계 선호도들에 기초하여, 방법들의 단계들의 특정한 순서 또는 계층은 재배열될 수 있음이 이해된다. 첨부한 방법 청구항들은 다양한 단계들의 엘리먼트들을 예시적인 순서로 제시하며, 청구항에서 특정하여 나열되지 않으면, 제시된 특정한 순서 또는 계층에 제한되는 것을 의미하지 않는다.

[0125] 본 발명의 실시예들은 본 발명의 몇몇 양상들을 참조하여 설명되었다. 일 양상의 상황에서 설명된 실시예들은, 본 발명의 범위를 벗어남이 없이 다른 양상들에 이용될 수 있음을 인식할 것이다.

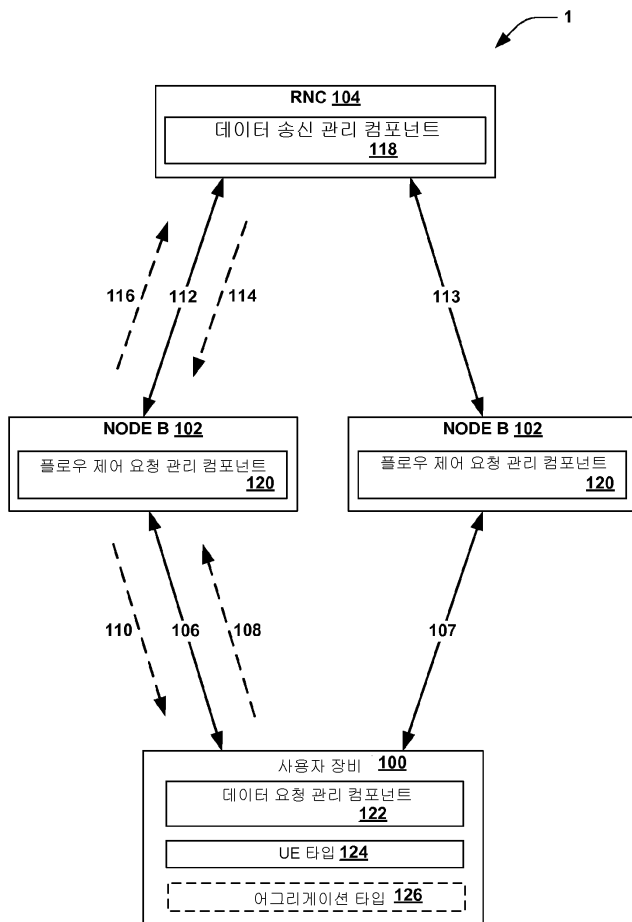
[0126] 본 발명은 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 몇몇 실시예들과 함께 완전히 설명되었지만, 다양한 변경들 및 변형들은 이 분야의 당업자들에게 자명할 수 있음을 이해해야 한다. 이러한 변경들 및 변형들은, 청구항들로부터 벗어나지 않는 한, 첨부된 청구항들에 의해 정의되는 본 발명의 범위 내에 포함되는 것으로 이해되어야 한다.

[0127] 이전의 설명은 이 분야의 당업자가 본 명세서에 설명된 다양한 양상들을 실시할 수 있도록 제공된다. 이 양상

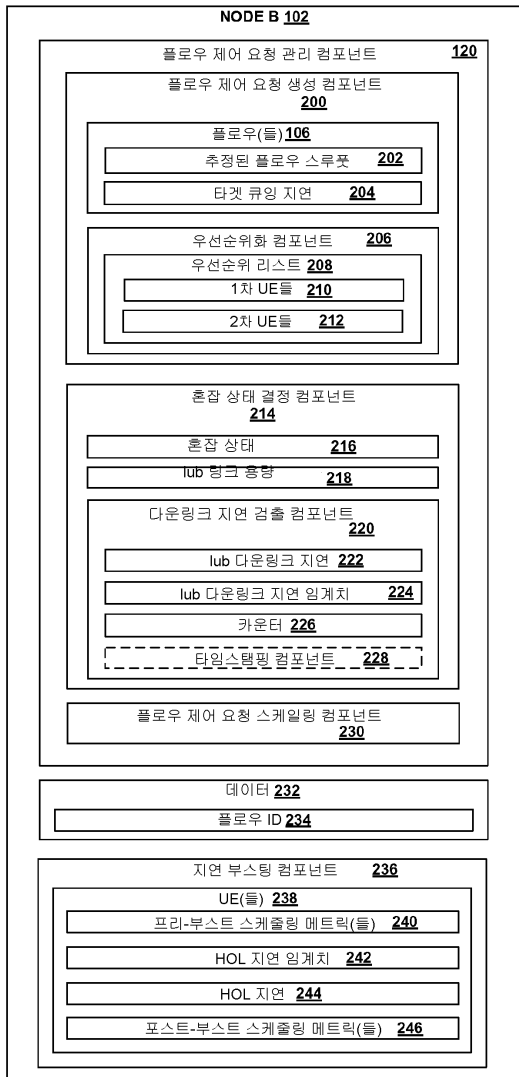
들에 대한 다양한 변경들은 이 분야의 당업자들에게 쉽게 명백할 것이고, 본 명세서에 정의된 일반적인 원리들은 다른 양상들에 적용될 수 있다. 따라서, 청구항들은 본 명세서에 제시된 양상들로 제한되는 것으로 의도되는 것이 아니라, 청구항 문언에 일치하는 최광의 범주를 따르는 것이며, 단수형 엘리먼트에 대한 참조는, 특정하여 그렇게 언급되지 않으면 "하나 및 오직 하나"를 의미하는 것으로 의도되지 않고, 오히려, "하나 또는 그 초과"를 의미하는 것으로 의도된다. 특정하여 달리 언급되지 않으면, 용어 "일부"는 하나 또는 그 초과를 지칭한다. 항목들의 리스트 "중 적어도 하나"를 지칭하는 문구는 단일한 멤버들을 포함하는 그 항목들의 임의의 조합을 지칭한다. 일례로, "a, b 또는 c 중 적어도 하나"는, a; b; c; a 및 b; a 및 c; b 및 c; 및 a, b 및 c를 커버하도록 의도된다. 이 분야의 당업자들에게 공지되어 있거나 추후 공지되는, 본 개시 전반에 걸쳐 설명된 다양한 양상들의 엘리먼트들에 대한 모든 구조적 및 기능적 균등물들은 인용에 의해 본원에 명백히 포함되고 청구항들에 의해 포함되는 것으로 의도된다. 또한, 본 명세서에 개시된 내용은, 청구항들에 이러한 개시 내용이 명시적으로 기재되어 있는지 여부와 관계없이, 공중이 사용하도록 의도되는 것은 아니다. 엘리먼트가 "위한 수단" 문구를 이용하여 명시적으로 언급되거나, 방법 청구항의 경우에, 엘리먼트가 "위한 단계" 문구를 이용하여 언급되지 않는 한, 어떠한 청구항 엘리먼트도 35 U.S.C. § 112, 6번째 문단의 조문 하에서 해석되어서는 안된다.

도면

도면1

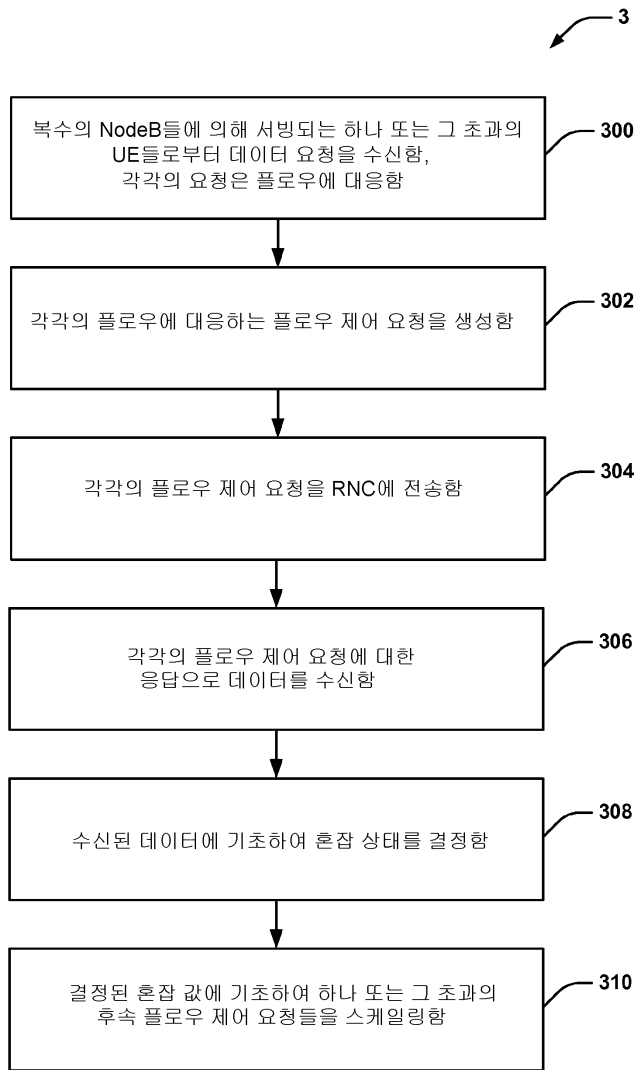


도면2

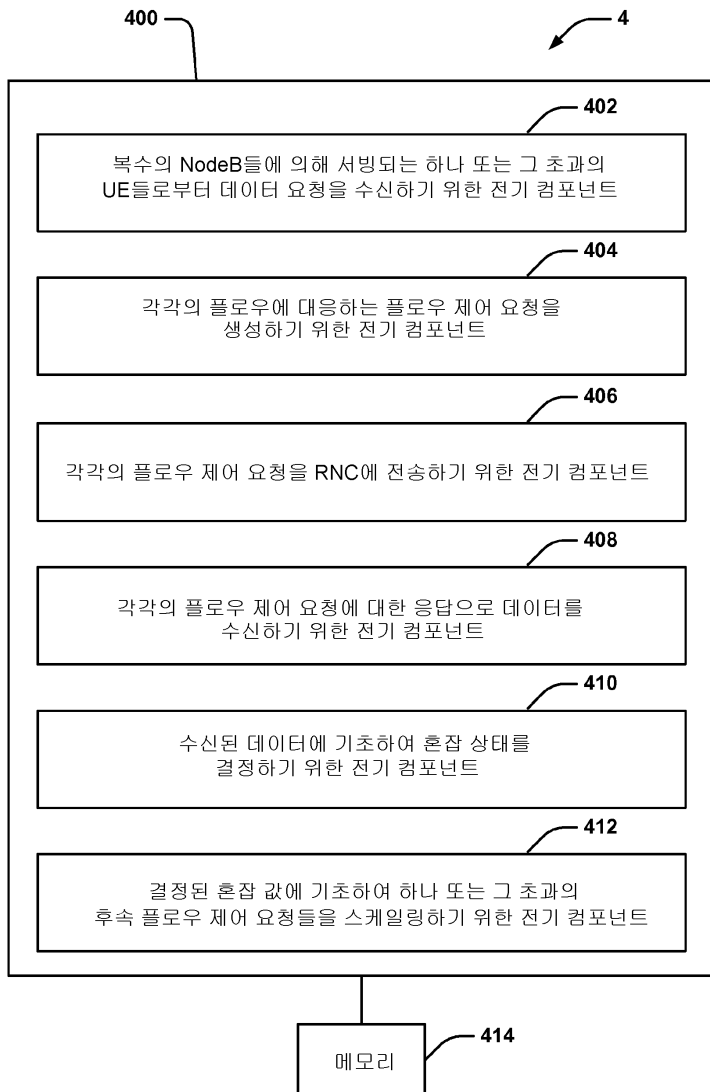


2

도면3



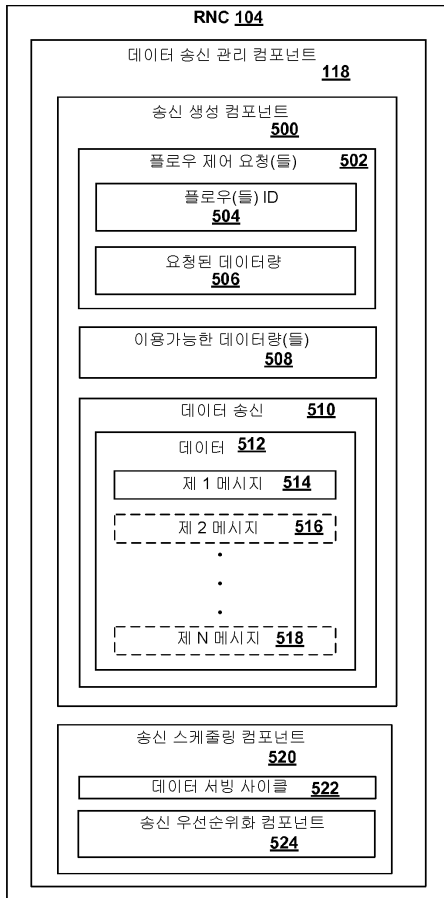
도면4



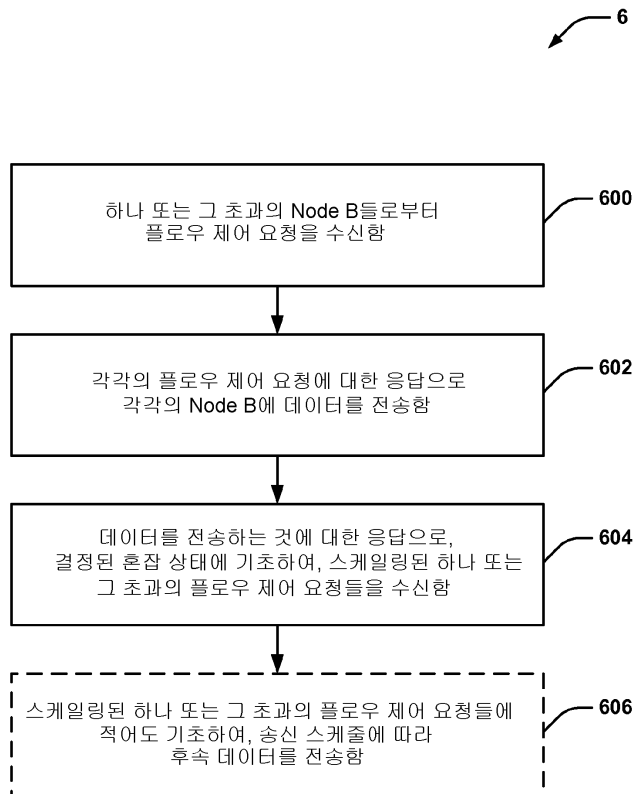


도면5

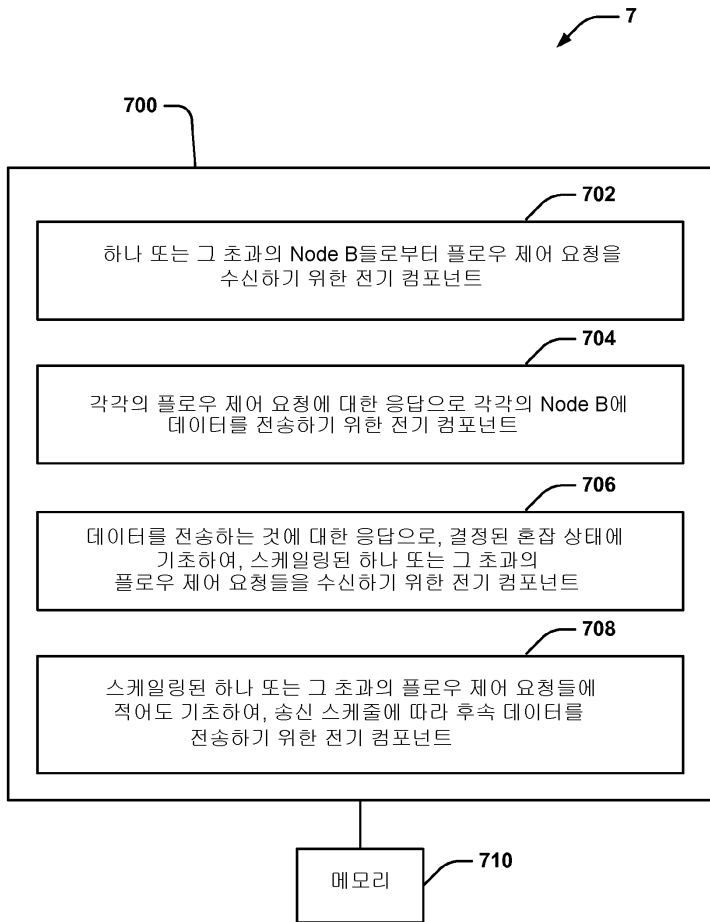
5



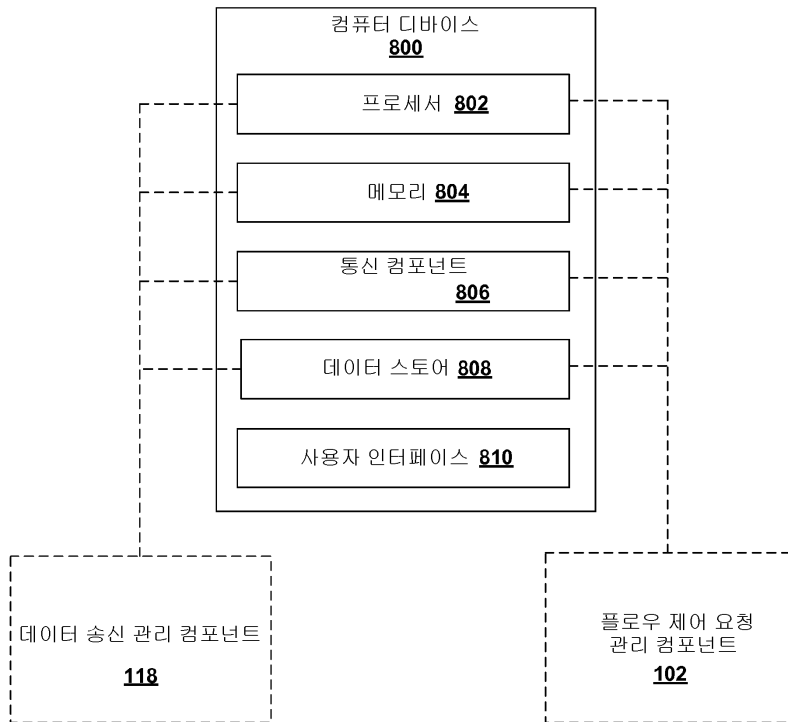
도면6



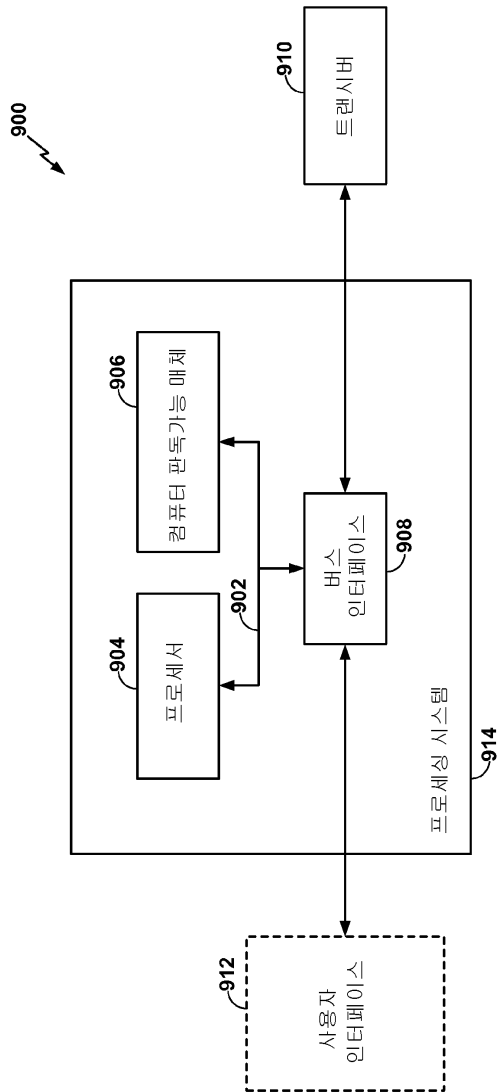
도면7



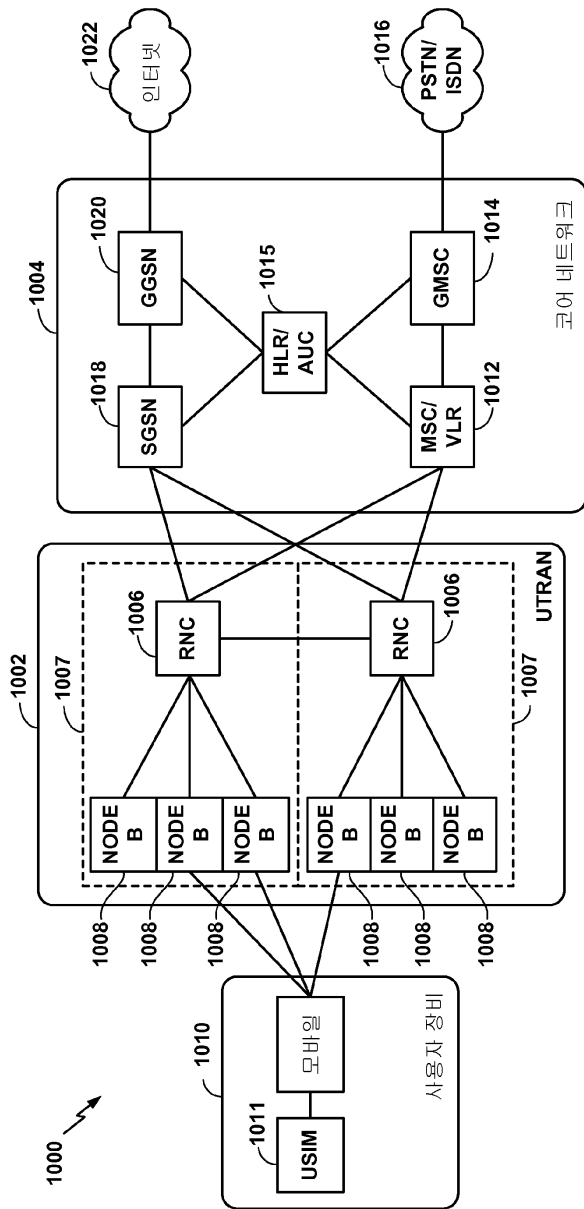
도면8



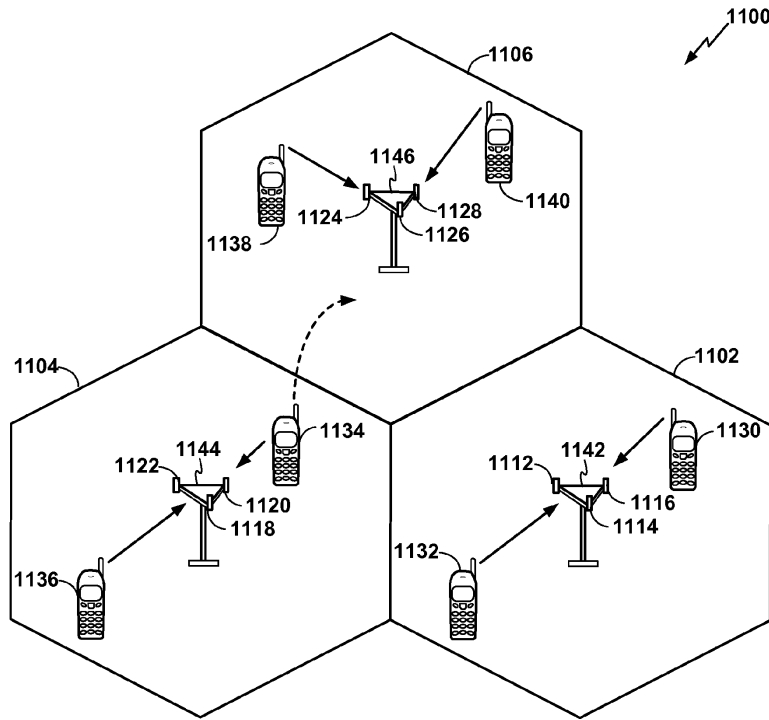
도면9



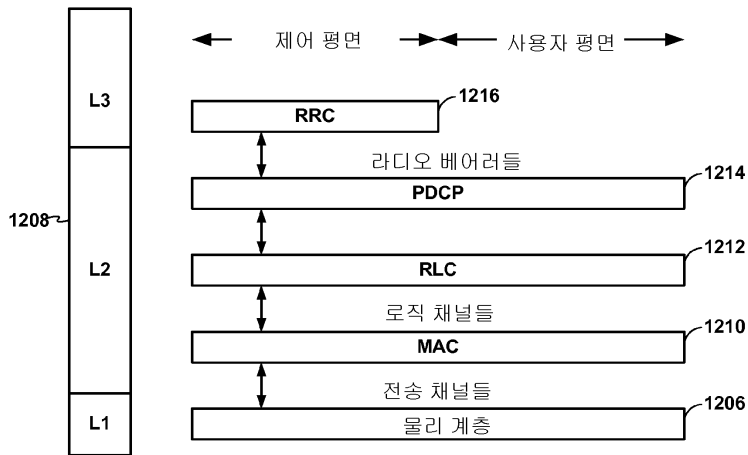
도면10



도면11



도면12



도면13

