



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0121412  
(43) 공개일자 2014년10월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 4/06 (2009.01) H04W 28/10 (2009.01)  
H04W 88/18 (2009.01)  
(21) 출원번호 10-2014-7021087  
(22) 출원일자(국제) 2012년12월28일  
심사청구일자 없음  
(85) 번역문제출일자 2014년07월25일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2012/071942  
(87) 국제공개번호 WO 2013/102004  
국제공개일자 2013년07월04일  
(30) 우선권주장  
13/726,602 2012년12월25일 미국(US)  
61/581,579 2011년12월29일 미국(US)

(71) 출원인  
퀄컴 인코포레이티드  
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스  
드라이브 5775  
(72) 발명자  
안찬 키란  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775  
마젠티 마크  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775  
런 이-하오  
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드  
라이브 5775  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

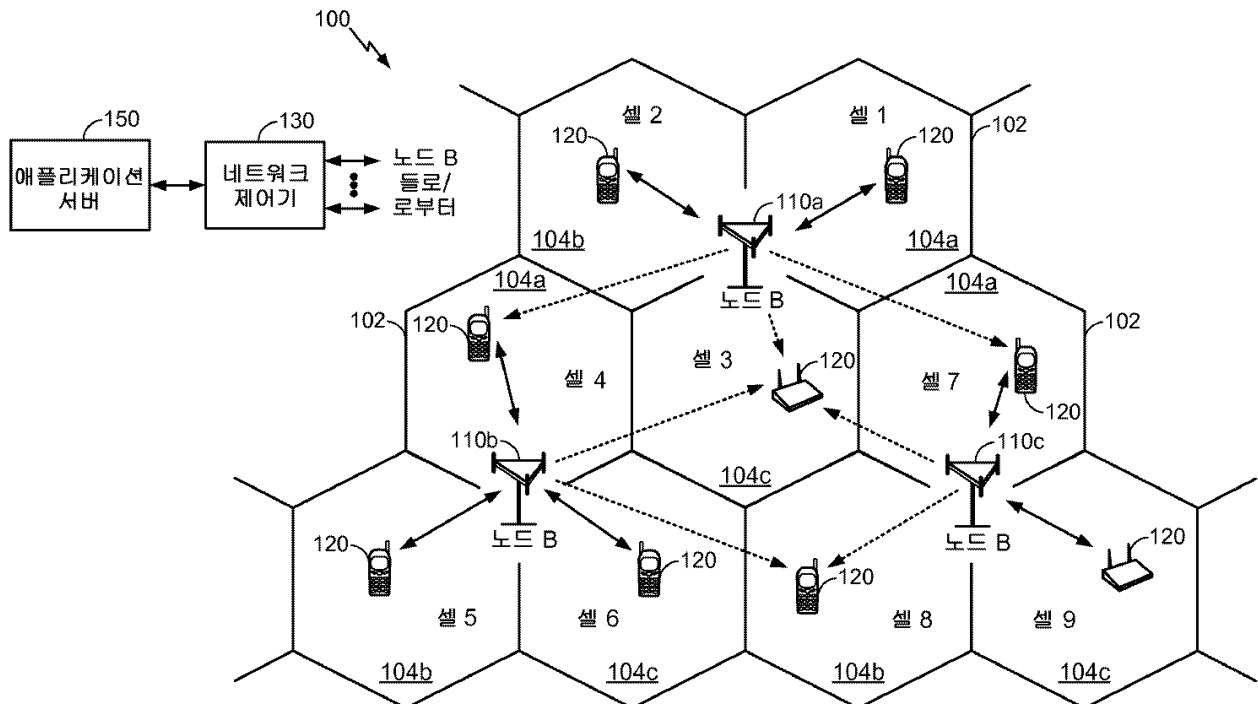
전체 청구항 수 : 총 47 항

(54) 발명의 명칭 상이한 링크 버젓들 및 오버레이 네트워크들을 통한 무선 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스 용  
량

(57) 요약

일 실시형태에서, 애플리케이션 서버는 제 1 멀티캐스팅 영역에서 제 1 데이터 스트림을, 제 2 멀티캐스팅 영역  
에서 제 2 데이터 스트림을, 그리고 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역 (예를 들어, 제 1  
멀티캐스팅 영역과 제 2 멀티캐스팅 영역 사이의 경계 영역) 에서 양쪽의 데이터 스트림들을 송신하는 것을 결정  
(뒷면에 계속)

대표도



한다. 애플리케이션 서버는 제 1 과 제 2 멀티캐스팅 영역들에서의 송신을 위하여 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 제 1 데이터 스트림을 전송한다. 애플리케이션 서버는 제 1 및 제 2 데이터 스트림들 양쪽 모두에 대한 페이로드 데이터를 포함하는 패킷들을 가진 단일의 상위 레이트 (higher-rate) 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 두개의 데이터를 멀티플렉싱하는 멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에 제 1 및 제 2 데이터 스트림들을 전송한다. 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 적어도 하나의 타겟 UE에 대한 송신을 위하여 제 3 멀티캐스팅 영역에 전달된다.

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

통신 시스템에서 복수의 타겟 사용자 기기들 (UE들) 에 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법으로서,

제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 1 멀티캐스팅 영역, 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 2 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두의 송신을 위한, 상기 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역을 결정하는 단계;

상기 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 1 세트를 획득하는 단계;

상기 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 2 세트를 획득하는 단계;

상기 제 1 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여, 데이터 패킷들의 상기 제 1 세트를, 인터넷 프로토콜 (Internet Protocol; IP) 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하는 단계; 및

멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에, 상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 멀티플렉싱될 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하는 단계로서, 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는, 상기 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하는 단계를 포함하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제 3 멀티캐스팅 영역은 상기 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는, 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스팅 영역들 사이의 경계 영역에 대응하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

### 청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 상기 제 3 멀티캐스팅 영역에 근접하는 타겟 UE들에 의한 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림의 소프트 결합을 허용하도록, 상기 제 3 데이터 레이트에서 상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들에 제공되고,

상기 제 1 멀티캐스트 스트림은 상기 제 3 멀티캐스팅 영역에 근접하는 타겟 UE들에 의한 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림의 소프트 결합을 허용하도록, 상기 제 1 데이터 레이트에서 상기 제 1 및 제 3 멀티캐스팅 영역들에 제공되는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들은 보다 높은 데이터 레이트 멀티캐스팅 영역에 대응하고,

상기 제 1 멀티캐스팅 영역은 보다 낮은 데이터 레이트 멀티캐스팅 영역에 대응하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 멀티캐스트 스트림은 데이터 레이트의 관점에서 상기 제 2 멀티캐스트 스트림에 비해, 상기 단일의

멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림의 더 작은 부분을 점유하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 공통 멀티캐스트 통신 서비스의 로우 데이터 레이트 및 하이 데이터 레이트 버전들에 각각 대응하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 공통 멀티캐스트 서비스는 상기 제 1, 제 2, 및 제 3 멀티캐스팅 영역들에서 반송되는 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스인, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 상이한 멀티캐스트 통신 서비스들에 대응하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 서비스들은 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스들인, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 멀티캐스트 네트워크 관리 노드는 BM-SC (broadcast multicast service center) 에 대응하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 레이트는 상기 제 2 데이터 레이트보다 낮은, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하고 있는 애플리케이션 서버를 동작시키는 방법.

#### 청구항 12

복수의 타겟 디바이스들로의 전달을 위하여 스트림들의 세트를 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법으로서,

소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 데이터 패킷을 수신하는 단계;

상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 데이터 패킷을 수신하는 단계;

상기 제 1 및 제 2 데이터 패킷들을, 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림에 대한 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하는 단계로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 (i) 상기 제 1 데이터 레이트에 기초한 상기 제 1 데이터 패킷으로부터의 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 상기 제 2 데이터 레이트에 기초한 상기 제 2 데이터 패킷으로부터의 제 2 페이로드 부분을

포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하는 단계; 및

상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 송신을 위하여 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 IP 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하는 단계를 포함하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 레이트는 상기 제 2 데이터 레이트보다 낮은, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 소정의 멀티캐스팅 영역은 상기 제 1 멀티캐스트 스트림이 상기 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림과는 독립적으로 상기 제 1 데이터 레이트에서 반송되는 제 1 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 1 멀티캐스트 스트림이 상기 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림과는 독립적으로 상기 제 1 데이터 레이트에서 반송되지 않는 제 2 멀티캐스팅 영역을 포함하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 15

제 13 항에 있어서,

상기 제 1 페이로드 부분은 데이터 레이트의 관점에서 상기 제 2 페이로드 부분보다, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 더 작은 부분을 점유하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 16

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 소정의 멀티캐스팅 영역은 상기 제 2 멀티캐스트 스트림이 상기 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림과는 독립적으로 상기 제 2 데이터 레이트에서 반송되는 제 1 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 2 멀티캐스트 스트림이 상기 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림과는 독립적으로 상기 제 2 데이터 레이트에서 반송되지 않는 제 2 멀티캐스팅 영역을 포함하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 페이로드 부분은 데이터 레이트의 관점에서 상기 제 1 페이로드 부분보다, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 더 작은 부분을 점유하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

### 청구항 19

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 공통 멀티캐스트 통신 서비스의 하이 데이터 레이트 및 로우 데이터 레이트 버전에 대응하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 20

제 19 항에 있어서,

상기 공통 멀티캐스트 서비스는 상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서 반송되는 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스인, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 21

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 상이한 멀티캐스트 통신 서비스들에 대응하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 서비스들은 상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서 반송되는 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스들인, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 23

제 12 항에 있어서,

소정의 상기 멀티캐스트 네트워크 관리 노드는 BM-SC (broadcast multicast service center) 에 대응하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 24

제 12 항에 있어서,

상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 트래픽 채널의 단일의 서브프레임 상에서 상기 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 의한 송신을 위하여 구성되는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스를 동작시키는 방법.

## 청구항 25

하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기 (UE) 를 동작시키는 방법으로서,

다운링크 멀티캐스트 채널 상에서, 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하는 단계로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은, (i) 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하는 단계;

상기 제 1 및/또는 상기 제 2 멀티캐스트 스트림들이 상기 타겟 UE 에 관련되는지의 여부를 결정하는 단계;

상기 결정에 응답하여, 상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들을 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 단계를 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

## 청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 1 멀티캐스트 스트림이 상기 타겟 UE 와 관련되고 상기 제 2 멀티캐스트 스트림이 상기 타겟 UE 와 관련되지 않는 것으로 결정하고,

상기 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 단계는,

상기 제 1 페이로드 부분을 디코딩 및 프로세싱하며 상기 제 2 페이로드 부분을 디코딩 및 프로세싱하지 않는

단계를 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 2 멀티캐스트 스트림이 상기 타겟 UE 와 관련되고 상기 제 1 멀티캐스트 스트림이 상기 타겟 UE 와 관련되지 않는 것으로 결정하고,

상기 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 단계는,

상기 제 2 페이로드 부분을 디코딩 및 프로세싱하며 상기 제 1 페이로드 부분을 디코딩 및 프로세싱하지 않는 단계를 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 28

제 25 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두가 상기 타겟 UE 와 관련된 것으로 결정하고,

상기 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 단계는,

상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들 양쪽 모두를 디코딩 및 프로세싱하는 단계를 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 29

제 25 항에 있어서,

상기 결정하는 단계는, 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 어느 것도 상기 타겟 UE 와 관련되어 있지 않은 것으로 결정하고,

상기 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 단계는,

상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들을 디코딩 및 프로세싱하는 것을 보류시키는 단계를 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 30

제 25 항에 있어서,

다운링크 멀티캐스트 채널은 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 트래픽 채널에 대응하고,

상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 MTCH 의 단일의 서브프레임 상에서 수신되는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 31

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 데이터 레이트는 상기 제 2 데이터 레이트보다 낮은, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

#### 청구항 32

제 31 항에 있어서,

상기 제 1 페이로드 부분은 데이터 레이트의 관점에서 상기 제 2 페이로드 부분보다, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 더 작은 부분을 점유하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기

기를 동작시키는 방법.

### 청구항 33

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 데이터 레이트는 상기 제 1 데이터 레이트보다 낮은, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 34

제 33 항에 있어서,

상기 제 2 페이로드 부분은 데이터 레이트의 관점에서 상기 제 1 페이로드 부분보다, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 더 작은 부분을 점유하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 35

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 공통 멀티캐스트 통신 서비스의 하이 데이터 레이트 및 로우 데이터 레이트 버전에 대응하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 36

제 35 항에 있어서,

상기 공통 멀티캐스트 서비스는 소정의 멀티캐스팅 영역에서 방송되는 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스인, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 37

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들은 상이한 멀티캐스트 통신 서비스들에 대응하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 38

제 25 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 서비스들은 소정의 멀티캐스팅 영역에서 방송되는 E-MBMS (evolved multimedia broadcast/multicast services) 서비스들인, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기를 동작시키는 방법.

### 청구항 39

통신 시스템에서 복수의 타겟 사용자 기기들 (UE들) 에 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하도록 구성되는 애플리케이션 서버로서,

제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 1 멀티캐스팅 영역, 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 2 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두의 송신을 위한, 상기 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역을 결정하는 수단;

상기 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 1 세트를 획득하는 수단;

상기 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 2 세트를 획득하는 수단;

상기 제 1 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여, 데이터 패킷들의 상기 제 1 세트를, 인터넷 프



로토콜 (IP) 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하는 수단; 및

멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에, 상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 멀티플렉싱될 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하는 수단으로서, 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는, 상기 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하는 수단을 포함하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하도록 구성되는 애플리케이션 서버.

#### 청구항 40

복수의 타겟 디바이스들로의 전달을 위하여 스트림들의 세트를 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스로서,

소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 데이터 패킷을 수신하는 수단;

상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 데이터 패킷을 수신하는 수단;

상기 제 1 및 제 2 데이터 패킷들을, 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림에 대한 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하는 수단으로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 (i) 상기 제 1 데이터 레이트에 기초한 상기 제 1 데이터 패킷으로부터의 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 상기 제 2 데이터 레이트에 기초한 상기 제 2 데이터 패킷으로부터의 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하는 수단; 및

상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 송신을 위하여 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 IP 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하는 수단을 포함하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스.

#### 청구항 41

하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기 (UE) 로서,

다운링크 멀티캐스트 채널 상에서, 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하는 수단으로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은, (i) 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하는 수단;

상기 제 1 및/또는 상기 제 2 멀티캐스트 스트림들이 상기 타겟 UE 에 관련되는지의 여부를 결정하는 수단; 및

상기 결정에 응답하여, 상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들을 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하는 수단을 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기.

#### 청구항 42

통신 시스템에서 복수의 타겟 사용자 기기들 (UE들) 에 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하도록 구성되는 애플리케이션 서버로서,

제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 1 멀티캐스팅 영역, 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 2 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두의 송신을 위한, 상기 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역을 결정하도록 구성되는 로직;

상기 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 1 세트를 획득하도록 구성되는 로직;

상기 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 2 세트를 획득하도록 구성되는 로직;

상기 제 1 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여, 데이터 패킷들의 상기 제 1 세트를, 인터넷 프로토콜 (IP) 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하도록 구성되는 로직; 및

멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에, 상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 멀티플렉싱될 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하도록 구성되는 로직으로서, 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는, 상기 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하도록 구성되는 로직을 포함하는, 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하도록 구성되는 애플리케이션 서버.

#### 청구항 43

복수의 타겟 디바이스들로의 전달을 위하여 스트림들의 세트를 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스로서,

소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 데이터 패킷을 수신하도록 구성되는 로직;

상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 데이터 패킷을 수신하도록 구성되는 로직;

상기 제 1 및 제 2 데이터 패킷들을, 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림에 대한 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 로직으로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 (i) 상기 제 1 데이터 레이트에 기초한 상기 제 1 데이터 패킷으로부터의 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 상기 제 2 데이터 레이트에 기초한 상기 제 2 데이터 패킷으로부터의 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 로직; 및

상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 송신을 위하여 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 IP 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하도록 구성되는 로직을 포함하는, 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스.

#### 청구항 44

하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기 (UE)로서,

다운링크 멀티캐스트 채널 상에서, 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하도록 구성되는 로직으로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은, (i) 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하도록 구성되는 로직;

상기 제 1 및/또는 상기 제 2 멀티캐스트 스트림들이 상기 타겟 UE에 관련되는지의 여부를 결정하도록 구성되는 로직; 및

상기 결정에 응답하여, 상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들을 선택적으로 디코딩하고 프로세싱하도록 구성되는 로직을 포함하는, 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기.

#### 청구항 45

명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령들은 통신 시스템에서 복수의 타겟 사용자 기기들 (UE들)에 복수의 멀티캐스트 스트림들을 분배하도록 구성되는 애플리케이션 서버에 의해 실행될 때, 상기 애플리케이션 서버로 하여금 동작들을 수행하게 하고,

상기 명령들은,

상기 애플리케이션 서버로 하여금, 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 1 멀티캐스팅 영역, 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 멀티캐스트 스트림의 송신을 위한 제 2 멀티캐스팅 영역, 및 상기 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두의 송신을 위한, 상기 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역을 결정하게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 애플리케이션 서버로 하여금, 상기 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 1 세트를 획득하게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 애플리케이션 서버로 하여금, 상기 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관된 데이터 패킷들의 제 2 세트를 획득하

게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 애플리케이션 서버로 하여금, 상기 제 1 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여, 데이터 패킷들의 상기 제 1 세트를, 인터넷 프로토콜 (IP) 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하게 하는 적어도 하나의 명령들; 및

상기 애플리케이션 서버로 하여금, 멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에, 상기 제 2 및 제 3 멀티캐스팅 영역들 내에서의 송신을 위하여 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 멀티플렉싱될 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하게 하는 적어도 하나의 명령들로서, 상기 단일의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는, 상기 패킷들의 상기 제 1 및 제 2 세트들을 전달하게 하는 적어도 하나의 명령들을 포함하는, 명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 46

명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령들은 복수의 타겟 디바이스들로의 전달을 위하여 스트림들의 세트를 단일의 출력 스트림으로 멀티플렉싱하도록 구성되는 네트워크 디바이스에 의해 실행될 때, 상기 네트워크 디바이스로 하여금 동작들을 수행하게 하고,

상기 명령들은,

상기 네트워크 디바이스로 하여금, 소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 데이터 패킷을 수신하게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 네트워크 디바이스로 하여금, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역에서의 송신을 위한 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 데이터 패킷을 수신하게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 네트워크 디바이스로 하여금, 상기 제 1 및 제 2 데이터 패킷들을, 상기 제 1 및/또는 제 2 데이터 레이트들보다 높은 제 3 데이터 레이트를 갖는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림에 대한 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하게 하는 적어도 하나의 명령들로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 (i) 상기 제 1 데이터 레이트에 기초한 상기 제 1 데이터 패킷으로부터의 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 상기 제 2 데이터 레이트에 기초한 상기 제 2 데이터 패킷으로부터의 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷으로 멀티플렉싱하게 하는 적어도 하나의 명령들; 및

상기 네트워크 디바이스로 하여금, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 송신을 위하여 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을, 상기 소정의 멀티캐스팅 영역 내에서의 IP 멀티캐스트 송신들을 관리하도록 구성되는 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 전달하게 하는 적어도 하나의 명령들을 포함하는, 명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

#### 청구항 47

명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체로서,

상기 명령들은 하나 이상의 멀티캐스트 스트림들을 모니터링하도록 구성되는 타겟 사용자 기기 (UE) 에 의해 실행될 때, 상기 타겟 UE로 하여금 동작들을 수행하게 하고,

상기 명령들은,

상기 타겟 UE로 하여금, 다운링크 멀티캐스트 채널 상에서, 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하게 하는 적어도 하나의 명령들로서, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷은, (i) 제 1 멀티캐스트 스트림과 연관되고 제 1 데이터 레이트를 갖는 제 1 페이로드 부분, 및 (ii) 제 2 멀티캐스트 스트림과 연관되고 상기 제 1 데이터 레이트와는 상이한 제 2 데이터 레이트를 갖는 제 2 페이로드 부분을 포함하는, 상기 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 수신하게 하는 적어도 하나의 명령들;

상기 타겟 UE로 하여금, 상기 제 1 및/또는 상기 제 2 멀티캐스트 스트림들이 상기 타겟 UE 에 관련되는지의 여부를 결정하게 하는 적어도 하나의 명령들; 및

상기 타겟 UE로 하여금, 상기 결정에 응답하여, 상기 제 1 및 제 2 페이로드 부분들을 선택적으로 디코딩하고

프로세싱하게 하는 적어도 하나의 명령들을 포함하는, 명령들이 저장되어 있는 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체.

## 명세서

### 기술 분야

- [0001] 35 U.S.C. § 119 하에서의 우선권 주장
- [0002] 본 특허 출원은 발명의 명칭이 "SELECTIVELY MULTIPLEXING COMMUNICATION STREAMS OVER EVOLVED MULTIMEDIA BROADCAST/MULTICAST SERVICES"이고 2011 년 12 월 29일에 출원되고 본 출원인에게 양도된 미국 특허 가출원 번호 제 61/581,579 호를 우선권으로 주장하며, 여기서는 그 전체 내용을 참조로서 포함한다.
- [0003] 관련 출원의 교차 참조
- [0004] 본 특허 출원은 또한 발명의 명칭이 "SELECTIVELY MULTIPLEXING COMMUNICATION STREAMS"이고 동일자로 출원되고 발 출원인에게 양도된 알려지지 않은 미국 특허 출원에 관련되며, 여기서는 그 전체 내용을 참조로서 포함한다.
- [0005] 기술 분야
- [0006] 본 개시물은 일반적으로 통신에 관한 것으로, 보다 구체적으로, 셀룰러 통신 시스템에서 브로드캐스트 및 멀티미디어 서비스들에 대한 그룹 통신 스트림들을 선택적으로 멀티플렉싱하는 기술들에 관한 것이다.

### 배경 기술

- [0007] 셀룰러 통신 시스템은 이용가능한 시스템 리소스들을 공유함으로써 다수의 유저에 대한 양방향 통신을 지원할 수 있다. 셀룰러 시스템들은 브로드캐스트 스테이션들로부터 유저들로의 단방향 송신을 주로 지원하거나 그것만을 지원할 수 있는 브로드캐스트 시스템들과는 상이하다. 셀룰러 시스템들은 다양한 통신 서비스들을 제공하기 위해 널리 채용되며 CDMA (Code Division Multiple Access) 시스템들, TDMA (Time Division Multiple Access) 시스템들, FDMA (Frequency Division Multiple Access) 시스템들, OFDMA (Orthogonal FDMA) 시스템들, SC-FDMA (Single-Carrier FDMA) 시스템들 등과 같은 다중 액세스 시스템들일 수도 있다.
- [0008] 셀룰러 시스템은 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. 브로드캐스트 서비스는 모든 유저들에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들면, 뉴스 브로드캐스트이다. 멀티캐스트 서비스는 유저들의 그룹에 의해 수신될 수도 있는 서비스, 예를 들면, 가입자 비디오 서비스이다. 유니캐스트 서비스는 특정 유저에 대해 의도된 서비스, 예를 들면, 음성 통화이다. 그룹 통신들은 유니캐스트, 브로드캐스트, 멀티캐스트 또는 이들의 조합을 사용하여 구현될 수 있다. 그룹이 더 커짐에 따라, 멀티캐스트 서비스들을 사용하는 것이 일반적으로 더 효율적이다. 그러나, 그룹 통신을 확립하는 데 낮은 레이턴스 및 짧은 시간을 요구하는 그룹 통신 서비스들에 대해, 종래의 멀티캐스트 채널들의 셋업 시간은 시스템 성능에 대해 손해일 수 있다.

### 발명의 내용

#### 과제의 해결 수단

- [0009] 일 실시형태에서, 애플리케이션 서버는 제 1 멀티캐스팅 영역에서 제 1 데이터 스트림을, 제 2 멀티캐스팅 영역에서 제 2 데이터 스트림을, 그리고 제 2 멀티캐스팅 영역과 오버랩하는 제 3 멀티캐스팅 영역 (예를 들어, 제 1 멀티캐스팅 영역과 제 2 멀티캐스팅 영역 사이의 경계 영역)에서 양쪽의 데이터 스트림들을 송신하는 것을 결정한다. 애플리케이션 서버는 제 1 과 제 2 멀티캐스팅 영역들에서의 송신을 위하여 멀티캐스트 네트워크 관리 노드에 제 1 데이터 스트림을 전송한다. 애플리케이션 서버는 제 1 및 제 2 데이터 스트림들 양쪽 모두에 대한 페이로드 데이터를 포함하는 패킷들을 가진 단일의 보다 높은 레이트의 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림으로 두개의 데이터를 멀티플렉싱하는 멀티플렉스 스트림 멀티플렉서에 제 1 및 제 2 데이터 스트림들을 전송한다. 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림은 적어도 하나의 타겟 UE에 대한 송신을 위하여 제 3 멀티캐스팅 영역에 전달된다.

#### 도면의 간단한 설명

- [0010] 첨부된 도면들은 본 발명의 실시형태들의 설명을 돕기 위해 제공된 것으로 실시형태를 제한하는 것이 아니라 실

시형태들의 설명만을 위해 제공된다.

도 1 은 무선 통신 시스템을 나타낸다.

도 2 는 예시적인 통신 구조를 나타낸다.

도 3 은 멀티 셀 모드에서의 상이한 서비스들의 예시적인 송신들을 나타낸다.

도 4 는 단일의 셀 모드에서의 상이한 서비스들의 예시적인 송신들을 나타낸다.

도 5a 및 도 5b 는 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들을 지원할 수 있는 추가적인 무선 통신 시스템들을 나타낸다.

도 6 은 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들을 지원할 수 있는 무선 통신 시스템의 일부의 블록도를 나타낸다.

도 7 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 통신 디바이스를 나타낸다.

도 8 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터와 애플리케이션 서버들의 세트 사이의 예시적인 인터페이스를 나타낸다.

도 9a 및 도 9b 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 단일의 멀티캐스트 스트림 상으로의 상이한 데이터 스트림들과 연관된 데이터를 멀티플렉싱하는 일 예를 나타낸다.

도 10a 내지 도 10d 는 공통 UDP/IP 패킷들 내에서 함께 스트림들을 멀티플렉싱함이 없이, 멀티캐스트 스트림들이 전달되게 하는 종래의 멀티캐스트 스트림 전달 절차들을 나타낸다.

도 11a 내지 도 11d 는 본 발명의 일 실시형태에 따라, 특정 인스턴스들에서, 복수의 E-MBMS 서비스들에 대한 단일의 서브 프레임 할당들을 실현하고, 상이한 용량 지원 레벨들을 가진 서비스 영역을 가로질러 단일의 E-MBMS 서비스에 대한 서로 다른 데이터 레이트를 또한 실현하기 위해 멀티캐스트 스트림 멀티플렉싱이 이용되게 하는 구현예들에 대해 교시된다.

도 12 는 본 발명의 다른 실시형태에 따라 멀티플렉싱된 또는 비멀티플렉싱된 데이터 패킷들을 생성 및 전파(disseminating) 하는 프로세스를 나타낸다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 본 발명의 양태들이 본 발명의 특정 실시형태들에 대한 하기의 설명 및 관련 도면들에서 개시된다. 대안적 실시형태들은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 고안될 수도 있다. 추가적으로, 본 발명의 관련 상세들을 불명확하게 하지 않기 위해 본 발명의 공지된 엘리먼트들은 상세히 설명되지 않거나 또는 생략될 것이다.
- [0012] 단어 "예시적인"은 본원에서 "실시형태, 예시 또는 예증으로서 기능하는" 것을 의미하도록 사용된다. 본원에서 "예시적인"으로서 설명된 임의의 실시형태는 다른 실시형태들에 비해 반드시 더 선호되거나 또는 더 유익한 것으로 해석될 필요는 없다. 마찬가지로, 용어 "본 발명의 실시형태들"은, 본 발명의 모든 실시형태들이 논의된 피쳐, 이점 또는 동작 모드를 포함하는 것을 필요로 하지 않는다. 또한, 본원에서 사용된 바와 같이, 용어 그룹 통신, 푸시 투 토크, 또는 유사한 변형예들은 2개 이상의 디바이스들 사이의 서버 중재 서비스(server arbitrated service)를 지칭하는 것을 의미한다.
- [0013] 본원에서 사용된 용어는 특정 실시형태들을 설명하기 위한 목적만을 위한 것이며 본 발명의 실시형태들을 제한하도록 의도된 것은 아니다. 본원에서 사용된 바와 같이, 단수 형태들 "a", "an" 및 "the"는, 문맥상 그렇지 않다고 명확하게 나타내지 않는 한, 복수의 형태들도 포함하는 것으로 의도된다. 용어 "포함한다", "포함하는", "구비한다" 및/또는 "구비하는"은, 본원에서 사용될 때, 언급된 피쳐들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 및/또는 컴포넌트들을 특정하지만, 하나 이상의 다른 피쳐들, 정수들, 단계들, 동작들, 엘리먼트들, 컴포넌트들, 및/또는 이들의 그룹들의 존재 또는 추가를 배제하는 것은 아님이 더 이해될 것이다.
- [0014] 또한, 많은 실시형태들은, 예를 들면, 컴퓨팅 디바이스의 엘리먼트들에 의해 수행될 액션들의 시퀀스들의 관점에서 설명된다. 본원에서 설명된 다양한 액션들이 특정 회로들(예를 들면, ASIC들(application specific integrated circuits))에 의해, 하나 이상의 프로세스들에 의해 실행되는 프로그램 명령들에 의해, 또는 이들 양자들의 조합에 의해 수행될 수 있다는 것이 인식될 것이다. 추가적으로, 본원에서 설명된 액션들의 이들 시퀀스는, 실행시 관련 프로세서로 하여금, 본원에서 설명된 기능성을 수행하게 할 컴퓨터 명령들의 대응하는 세트를 내부에 저장하는 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 임의의 형태 내에서 완전히 구현되는 것으로 간주될 수

있다. 따라서, 본 발명의 여러 양태들은, 모두가 청구된 주제의 범위 내에 있는 것으로 기대되는 다수의 상이한 형태들에서 구현될 수도 있다. 또한, 본원에서 설명된 실시형태들의 각각에 대해, 임의의 이러한 실시형태들의 대응하는 형태는, 예를 들면, 설명된 액션을 실행"하도록 구성된 로직"으로서 본원에서 설명될 수도 있다.

[0015] 본원에서 설명되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, 및 SC-FDMA 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환적으로 사용된다. CDMA 시스템은 UTRA (Universal Terrestrial Radio Access), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA는 WCDMA (Wideband CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 포괄한다. TDMA 시스템은 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 시스템은 E-UTRA (Evolved UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM.RTM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA와 E-UTRA는 UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) 의 일부이다. 3GPP LTE (Long Term Evolution) 는, 다운링크 상에서 OFDMA를 그리고 업링크 상에서 SC-FDMA를 활용하는 E-UTRA를 사용하는 UMTS의 한 릴리스이며, UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE 및 GSM은 "3GPP (3rd Generation Partnership Project)"로 명명된 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB는 "3rd Generation Partnership Project 2 (3GPP2)"라는 이름의 조직으로부터의 문서들에서 설명된다. 명확화를 위해, 기술들의 어떤 양태들은 LTE용으로 하기에 설명되고, LTE라는 용어는 하기의 대부분의 설명에서 사용된다.

[0016] 도 1 은 LTE 시스템일 수도 있는 셀룰러 통신 시스템 (100) 을 도시한다. 시스템 (100) 은 다수의 노드 B들 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 간략화를 위해, 단지 3개의 노드 B들 (110a, 110b 및 110c) 만이 도 1에 도시된다. 노드 B는 UE들 (user equipments) 과 통신하기 위해 사용되는 고정국일 수도 있고, eNB (evolved Node B), 기지국, 액세스 포인트 등으로도 또한 칭해질 수도 있다. 각각의 노드 B (110) 는 특정 지리적 영역 (102) 에 대해 통신 커버리지를 제공한다. 시스템 용량을 향상시키기 위해, 노드 B의 전체 커버리지 영역은 다수의 더 작은 영역들, 예를 들면, 3개의 더 작은 영역들 (104a, 104b 및 104c) 로 구획될 수도 있다. 각각의 더 작은 영역은 각각의 노드 B 서브시스템에 의해 서비스를 받을 수도 있다. 3GPP에서, 용어 "셀"은 이 커버리지 영역을 서비스하는 노드 B 서브시스템 및/또는 노드 B의 가장 작은 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 다른 시스템들에서, 용어 "섹터"는 이 커버리지 영역을 서비스하는 기지국 서브시스템 및/또는 기지국의 가장 작은 커버리지 영역을 지칭할 수 있다. 명확화를 위해, 하기의 설명에서 3GPP 컨셉의 셀이 사용된다.

[0017] 도 1에 도시된 예에서, 각각의 노드 B (110) 는 상이한 지리적 영역들을 커버하는 3개의 셀들을 갖는다. 간략화를 위해, 도 1은 서로 오버랩하지 않는 셀들을 도시한다. 실제 배치에서, 인접 셀들은 통상 예지들에서 서로 오버랩하며, 예지들은 UE가 시스템에서 이리저리 이동할 때 임의의 위치에서 UE가 하나 이상의 셀들로부터의 커버리지를 수신하는 것을 허용할 수도 있다.

[0018] UE들 (120) 은 시스템 전반에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE는 고정식이거나 이동식일 수도 있다. UE는 또한 이동국, 단말, 액세스 단말, 가입자 유닛, 스테이션 등으로도 칭해질 수도 있다. UE는 셀룰러 폰, PDA (personal digital assistant), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 랩탑 컴퓨터, 무선 전화 등일 수도 있다. UE는 다운링크 및 업링크 상의 송신들을 통해 노드 B와 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 노드 B에서 UE로의 통신 링크를 칭하고, 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE에서 노드 B로의 통신 링크를 칭한다. 도 1에서, 실선의 양쪽 화살표들은 노드 B와 UE 사이의 양방향 통신을 나타낸다. 점선의 일방향 화살표는, 예를 들면, 브로드캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들을 위해, 노드 B로부터 다운링크 신호를 수신하는 UE를 나타낸다. 용어들 "UE" 및 "유저"는 본원에서 상호교환적으로 사용된다.

[0019] 네트워크 제어기 (130) 는 다수의 노드 B들에 커플링되어 그 제어 하의 노드 B들에 대한 협력 및 제어를 제공할 수도 있고, 이들 노드 B들에 의해 서비스되는 단말들에 대한 데이터를 라우팅할 수도 있다 (route). 액세스 네트워크 (100) 는 또한 도 1에 도시되지 않은 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. 또한, 도시된 바와 같이 네트워크 제어기 (130) 는, 액세스 네트워크 (100) 를 통해 다양한 UE들 (120) 로 그룹 통신 서비스들을 제공하도록 애플리케이션 서버 (150) 에 동작가능하게 커플링될 수도 있다. 액세스 네트워크 외부의 정보 및 서버들과 UE들 사이의 통신들을 용이하게 하기 위해 사용될 수 있는 많은 다른 네트워크 및 시스템 엔티티들이 존재할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본원에서 개시된 다양한 실시형태들은, 다양한 도면들에서 상세하게 설명된 특정 배치 또는 엘리먼트들에 제한되지 않는다.



[0020] 도 2 는 시스템 (100) 에서 다운링크에 대해 사용될 수도 있는 예시적인 송신 구조 (200) 를 도시한다. 송신 시간라인은 무선 프레임들의 단위들로 구획될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리 결정된 지속기간 (예를 들면, 10밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있고 10개의 서브 프레임들로 구획될 수도 있다. 각각의 서브 프레임은 2개의 슬롯들을 포함할 수도 있고, 각각의 슬롯은 고정된 또는 구성 가능한 (configurable) 수의 심볼 기간들, 예를 들면, 6개 또는 7개의 심볼 기간들을 포함할 수도 있다.

[0021] 시스템 대역폭은 OFDM (orthogonal frequency division multiplexing) 에 의해 다수의 (K) 서브캐리어들로 구획될 수도 있다. 가용 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 분할될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 하나의 슬롯에 Q개의 서브캐리어들을 포함할 수도 있는데, 여기서 Q는 12 또는 일부 다른 값과 동일할 수도 있다. 가용 리소스 블록들은 데이터, 오버헤드 정보, 파일럿 등을 전송하기 위해 사용될 수도 있다.

[0022] 시스템은 다수의 UE들에 대한 진화형 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들 (evolved multimedia broadcast/multicast services; E-MBMS) 뿐만 아니라 개개의 UE들에 대한 유니캐스트 서비스들을 지원할 수도 있다. E-MBMS용 서비스는 E-MBMS 서비스 또는 플로우로 칭해질 수도 있으며 브로드캐스트 서비스/플로우 또는 멀티캐스트 서비스/플로우일 수도 있다.

[0023] LTE에서, 데이터 및 오버헤드 정보는 RLC (Radio Link Control) 계층에서 논리적 채널들로서 프로세싱된다. 논리적 채널들은 MAC (Medium Access Control) 계층에서 전송 채널들로 매핑된다. 전송 채널들은 물리적 계층 (PHY) 에서 물리적 채널들로 매핑된다. 표 1은 LTE에서 사용되는 몇몇 논리적 채널들 ("L"로 표시됨), 전송 채널들 ("T"로 표시됨), 및 물리적 채널들 ("P"로 표시됨) 을 열거하며 각각의 채널에 대한 짧은 설명을 제공한다.

[0024] [표 1]

명칭	채널	타입	설명
브로드캐스트 컨트롤 채널	BCCH	L	시스템 정보 방송
브로드캐스트 채널	BCH	T	마스터 시스템 정보 방송
E-MBMS 트래픽 채널	MTCH	L	E-MBMS 서비스들에 대한 구성 정보 방송
멀티캐스트 채널	MCH	T	MTCH 및 MCCH 방송
다운링크 공유 채널	DL-SCH	T	MTCH 및 다른 논리적 채널들 방송
물리적 브로드캐스트 채널	PBCH	P	시스템을 획득하는 데 사용하기 위한 기본 시스템 정보 방송
물리적 멀티캐스트 채널	PMCH	P	MCH 방송
물리적 다운링크 공유 채널	PDSCH	P	DL-SCH용 데이터 방송
물리적 다운링크 컨트롤 채널	PDCCH	P	DL-SCH용 컨트롤 정보를 방송

[0025]

[0026] 표 1에 도시된 바와 같이, 상이한 타입들의 오버헤드 정보는 상이한 채널들 상에서 전송될 수도 있다. 표 2 는 몇몇 타입들의 오버헤드 정보를 열거하며 각각의 타입에 대한 짧은 설명을 제공한다. 표 2는 또한, 하나의 설계에 따라, 오버헤드 정보의 각각의 타입이 전송될 수도 있는 채널(들) 을 제공한다.

[0027] [표 2]

오버헤드 정보	채널	설명
시스템 정보	BCCH	시스템과 통신하고 및/또는 시스템으로부터 데이터를 수신하기에 적합한 정보
구성 정보	MCCH	정보 서비스들, 예를 들면, PMCH 구성들, 서비스 ID, 세션 ID 등을 포함하는 MBSFN 영역 구성을 수신하기 위해 사용되는 정보
컨트롤 정보	PDCCH	서비스들용 데이터의 정보 송신들, 예를 들면, 리소스 할당들, 변조 및 코딩 스킴들 등을 수신하기 위해 사용되는 정보

[0028]

[0029] 상이한 타입들의 오버헤드 정보는 또한 다른 명칭들로 칭해질 수도 있다. 스케줄링 및 제어 정보는 동적일 수도 있는 반면, 시스템 및 구성 정보는 반정적 (semi-static) 이다.

[0030] 시스템은, 다중 셀 모드 및 단일의 셀 모드를 포함할 수도 있는, E-MBMS에 대한 다수의 동작 모드들을 지원할 수도 있다. 다중 셀 모드는 다음의 특징들을 가질 수도 있다:

- [0031] ● 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 서비스들에 대한 콘텐츠는 다수의 셀들에 걸쳐 동시적으로 송신될 수 있다.
- [0032] ● 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 무선 리소스들은 MCE (MBMS Coordinating Entity) 에 의해 할당되며, 이것은 논리적으로 노드 B들 위에 위치될 수도 있다.
- [0033] ● 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 콘텐츠는 노드 B에서 MCH 상에 매핑된다.
- [0034] ● 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들에 대한 데이터의 (예를 들면, 서브 프레임 레벨에서의) 시분할 멀티플렉싱.
- [0035] 단일의 셀 모드는 다음의 특징들을 가질 수도 있다:
- [0036] ● 각각의 셀은 다른 셀들과의 동기화 없이 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 콘텐츠를 송신한다.
- [0037] \*● 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 무선 리소스들은 노드 B에 의해 할당된다.
- [0038] ● 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 콘텐츠는 DL-SCH 상에 매핑된다.
- [0039] ● 브로드캐스트, 멀티캐스트, 및 유니캐스트 서비스들에 대한 데이터는 DL-SCH의 구조에 의해 허용되는 임의의 방식으로 멀티플렉싱될 수도 있다.
- [0040] 일반적으로, E-MBMS 서비스들은 다중 셀 모드, 단일의 셀 모드, 및/또는 다른 모드들에 의해 지원될 수도 있다.  
다중 셀 모드는 MBSFN (E-MBMS multicast/broadcast single frequency network) 에 대해 사용될 수도 있으며, 이것은 수신 성능을 향상시키기 위해 UE가 다수의 셀들로부터 수신된 신호들을 결합하는 것을 허용할 수도 있다.
- [0041] 도 3은 다중 셀 모드에서 M개의 셀들 (1 내지 M) 에 의한 E-MBMS 및 유니캐스트 서비스들의 예시적인 송신들을 도시하는데, 여기서 M은 임의의 정수 값일 수도 있다. 각각의 셀에 대해, 수평축은 시간을 나타낼 수도 있고, 수직축은 주파수를 나타낼 수도 있다. 하기의 대부분의 설명에서 가정되는 E-MBMS의 한 설계에서, 각각의 셀에 대한 송신 타임 라인은 서브 프레임들의 시간 단위들로 구획될 수도 있다. E-MBMS의 다른 설계들에서, 각각의 셀에 대한 송신 타임 라인은 다른 지속기간들의 시간 단위들로 구획될 수도 있다. 일반적으로, 시간 단위는 서브 프레임, 슬롯, 심볼 기간, 다수의 심볼 기간들, 다수의 슬롯들, 다수의 서브 프레임들 등에 대응할 수도 있다.
- [0042] 도 3에 도시된 예에서, M개의 셀들은 3개의 E-MBMS 서비스들 (E-MBMS 서비스 1 내지 E-MBMS 서비스 3) 을 송신한다. M개의 셀들 모두는 서브 프레임 1 및 서브 프레임 3에서 E-MBMS 서비스 1을 송신하고, 서브 프레임 4에서 E-MBMS 서비스 2를 송신하고, 서브 프레임 7 및 서브 프레임 8에서 E-MBMS 서비스 3을 송신한다. M개의 셀은 3개의 E-MBMS 서비스들의 각각에 대해 동일한 콘텐츠를 송신한다. 각각의 셀은 서브 프레임 2, 서브 프레임 5 및 서브 프레임 6에서 자기 자신의 유니캐스트 서비스를 송신할 수도 있다. M개의 셀들은 그들의 유니캐스트 서비스들에 대해 상이한 콘텐츠를 송신할 수도 있다.
- [0043] 도 4는 단일의 셀 모드에서의 M개의 셀들에 의한 E-MBMS 및 유니캐스트 서비스들의 예시적인 송신들을 도시한다. 각각의 셀에 대해, 수평축은 시간을 나타낼 수도 있고, 수직축은 주파수를 나타낼 수도 있다.  
도 4에 도시된 예에서, M개의 셀들은 3개의 E-MBMS 서비스들 (E-MBMS 서비스 1 내지 E-MBMS 서비스 3) 을 송신한다. 셀 1은 하나의 시간 주파수 블록 (410) 에서 E-MBMS 서비스 1을 송신하고, 시간 주파수 블록들 (412 및 414) 에서 E-MBMS 서비스 2를 송신하고, 하나의 시간 주파수 블록 (416) 에서 E-MBMS 서비스 3을 송신한다. 마찬가지로 다른 셀들은 도 4에 도시된 바와 같이 서비스들 (서비스 1 내지 서비스 3) 을 송신한다.
- [0044] 일반적으로, E-MBMS 서비스는 임의의 수의 시간 주파수 블록들에서 전송될 수도 있다. 서브 프레임들의 수는 전송할 데이터의 양 및 어떠한 다른 요인들에 의존할 수도 있다. M개의 셀들은, 도 4에 도시된 바와 같이, 시간 및 주파수에서 정렬되지 않을 수도 있는 시간 주파수 블록들에서 3개의 E-MBMS 서비스들 (E-MBMS 서비스 1 내지 E-MBMS 서비스 3) 을 송신할 수도 있다. 또한, M개의 셀들은 3개의 E-MBMS 서비스들에 대해 동일한 또는 상이한 콘텐츠를 송신할 수도 있다. 각각의 셀은 3개의 E-MBMS 서비스들에 대해 사용되지 않은 나머지 시간 주파수 리소스들에서 자기 자신의 유니캐스트 서비스를 송신할 수도 있다. M개의 셀들은 그들의 유니캐스트 서비스들에 대해 상이한 콘텐츠를 송신할 수도 있다.
- [0045] 도 3 및 도 4는 다중 셀 모드 및 단일의 셀 모드에서 E-MBMS 서비스들을 송신하는 예시적인 설계들을 도시한다.



E-MBMS 서비스들은 또한, 예를 들면, 시분할 멀티플렉싱 (time division multiplexing; TDM) 을 사용하여, 멀티 셀 및 단일의 셀 모드들에서 다른 방식으로 송신될 수도 있다.

[0046] 앞서 언급된 바와 같이, E-MBMS 서비스들은 멀티캐스트 데이터를 그룹들로 분배하기 위해 사용될 수 있고 그룹 통신 시스템들 (예를 들면, 푸시 투 토크 (Push-to-Talk; PTT) 통화들 (calls)) 에서 유용할 수 있다. E-MBMS 상에서의 종래의 애플리케이션들은 별도의 서비스 고지/검출 메커니즘 (service announcement/discovery mechanism) 을 구비한다. 또한, 사전 확립된 E-MBMS 플로우들 상에서의 통신들은 무선 인터페이스 상에서도 항상 온이다. 전력 절감 최적화는 통화/통신이 진행중이지 않을 때 UE를 슬립 상태에 두도록 적용되어야만 한다. 통상적으로, 이것은, 유니캐스트 또는 멀티캐스트 유저 플레인 데이터 상에서의 대역의 서비스 고지들을 사용함으로써 달성된다. 대안적으로, 애플리케이션 계층 페이징 채널형 메커니즘 (application layer paging channel like mechanism) 이 사용될 수도 있다. 애플리케이션 계층 페이징 메커니즘이 액티브 상태로 남아야 하기 때문에, 애플리케이션 계층 페이징 메커니즘은 페이징 메커니즘의 부재시 아이들 상태가 될 수 있는 멀티캐스트 서브-프레임 상에서 대역폭을 소비하게 된다. 추가적으로, 애플리케이션 계층 페이징을 사용하는 동안 멀티캐스트 서브-프레임이 액티브일 것이기 때문에, 서브 프레임 내의 리소스 블록들의 나머지는 유니캐스트 트래픽에 대해 사용될 수 없다. 따라서, 예를 들면 임의의 다른 데이터 없이 애플리케이션 계층 페이징이 스케줄링되는 경우 서브 프레임에 대해 전체 5MHz의 대역폭이 소비될 것이다.

[0047] 도 5a는, 본원에서 상호교환적으로 사용되는, 진화형 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들 (E-MBMS) 또는 MBMS 서비스들을 구현할 수 있는 무선 네트워크의 다른 예시이다. MBMS 서비스 영역 (500) 은 다수의 MBSFN 영역들 (예를 들면, MBSFN 영역 1 (501) 및 MBSFN 영역 2 (502)) 을 포함할 수 있다. 각각의 MBSFN 영역은, 코어 네트워크 (530) 에 커플링된 하나 이상의 eNode B들 (510) 에 의해 지원될 수 있다. 코어 네트워크 (520) 는, 콘텐츠 공급자 (570) (애플리케이션 서버 등을 포함할 수도 있다) 로부터 MBMS 서비스 영역 (500) 으로의 콘텐츠 제어 및 분배를 용이하게 하기 위해 다양한 엘리먼트들 (예를 들면, MME (532), E-MBMS 게이트웨이 (534), 및 브로드캐스트 멀티캐스트 서비스 센터 (broadcast multicast service center; BM-SC; 536)) 를 포함할 수 있다.

[0048] 도 5b 는 본원에서 개시된 바와 같은 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들 (multimedia broadcast/multicast services; MBMS) 을 구현할 수도 있는 무선 네트워크의 다른 예시이다. 예시된 네트워크에서, 애플리케이션 서버 (550) (예를 들면, PTT 서버) 는 콘텐츠 서버로서 기능할 수 있다. 애플리케이션 서버 (550) 는 유니캐스트 패킷들 (552) 에서의 미디어를 네트워크 코어로 통신할 수 있는데, 네트워크 코어에서 콘텐츠는 유니캐스트 구성으로 유지되고, 주어진 UE (예를 들면, 발신자 (originator)/토크 (talker) (520)) 로 유니캐스트 패킷들로서 송신될 수 있거나 또는 BM-SC (536) 를 통해, 나중에 타겟 UE들 (522) 로 전송될 수 있는 멀티캐스트 패킷들 (554) 로 변환될 수 있다. 예를 들면, PTT 통화는 유니캐스트 채널을 통한 유니캐스트 패킷들 (552) 을 통해 애플리케이션 서버 (550) 와 통신함으로써 UE (520) 에 의해 개시될 수 있다.

통화 발신자/통화 토크 (520) 에 대해 애플리케이션 시그널링 및 미디어 양자는 업링크 또는 역링크 상의 유니캐스트 채널을 통해 통신되는 것이 주목될 것이다. 그 다음 애플리케이션 서버 (550) 는 통화 고지/통화 셋업 요청을 생성할 수 있고 이들을 타겟 UE들 (522) 로 전달한다. 통신은, 이 특정 예에서 예시된 바와 같이, 멀티캐스트 플로우를 통한 멀티캐스트 패킷들 (554) 을 통해 타겟 UE들 (522) 로 전달될 수 있다. 또한, 이 예에서, 애플리케이션 시그널링 및 미디어 양자가 다운링크 또는 순방향 링크에서 멀티캐스트 플로우를 통해 통신될 수 있음을 알 수 있을 것이다. 종래의 시스템들과는 달리, 멀티캐스트 플로우에서 애플리케이션 시그널링 및 미디어 양자를 갖는 것은, 애플리케이션 시그널링을 위한 별도의 유니캐스트 채널을 가질 필요성을 방지한다. 그러나, 예시된 시스템의 멀티캐스트 플로우를 통한 애플리케이션 시그널링을 허용하기 위해, BM-SC (536), E-MBMS GW (534), eNB들 (510) 및 타겟 UE들 (522) 사이에 진화된 패킷 시스템 (evolved packet system; EPS) 베어러 (bearer) 가 확립 (그리고 영구적으로 온) 될 것이다.

[0049] 본원에서 개시된 다양한 실시형태들에 따르면, E-MBMS에 관련된 다운링크 채널들의 몇몇이 더 상세히 설명될 것인데, 다음을 포함한다:

[0050] MCCH: 멀티 컨트롤 채널 (Multicast Control Channel);

[0051] MTCH: 멀티캐스트 트래픽 채널 (Multicast Traffic Channel);

[0052] MCH: 멀티캐스트 채널 (Multicast Channel); 및

[0053] PMCH: 물리적 멀티캐스트 채널 (Physical Multicast Channel).

- [0054] E-MBMS 및 유니캐스트 플로우들의 멀티플렉싱이 시간 도메인에서만 실현됨을 알 수 있을 것이다. MCH는 물리적 계층 상의 특정 서브 프레임들에서 MBSFN을 통해 송신된다. MCH는 다운링크 전용 채널이다. 서브 프레임마다 단일의 전송 블록이 사용된다. 도 6과 관련하여 설명되는 바와 같이, 상이한 서비스들 (MTCH들)은 이 전송 블록에서 멀티플렉싱될 수 있다.
- [0055] 낮은 레이턴시를 달성하고 제어 시그널링을 감소하기 위해, 하나의 E-MBMS 플로우 (562, 564)가 각각의 서비스 영역에 대해 활성화될 수 있다. 데이터 레이트에 의존하여, 다수의 멀티캐스트 플로우들은 단일의 슬롯 상에서 멀티플렉싱될 수 있다. PTT UE들 (타겟들)은, UE에 대해 유니캐스트 데이터가 스케줄링되지 않은 경우, 스케줄링된 서브 프레임들을 무시하고 그들 사이에서 "슬립"하여 소비 전력을 절감할 수 있다. MBSFN 서브 프레임은 동일한 MBSFN 서비스 영역에서의 그룹들에 의해 공유될 수 있다. MAC 계층 시그널링은 타겟 UE들에 대한 애플리케이션 계층 (예를 들면 PTT 애플리케이션)을 "웨이크업"하기 위해 활용될 수 있다.
- [0056] 실시형태들은 2개의 브로드캐스트 스트림들, 즉, 각각의 정의된 브로드캐스트 지역 (502, 501) (예를 들면, 네트워크 내의 섹터들의 서브셋)에 대한 자기 자신의 애플리케이션 레벨 브로드캐스트 스트림과 자기 자신의 멀티캐스트 IP 어드레스를 갖는, LTE 브로드캐스트 플로우를 통한 각각 별도의 E-MBMS 플로우를 사용할 수 있다. 별도의 지역들로서 예시되었지만, 브로드캐스트 영역들 (502, 501)은 오버랩될 수도 있음을 알 수 있을 것이다.
- [0057] LTE에서, 멀티캐스트에 대한 제어 및 데이터 트래픽은, 각각, MCCH 및 MTCH를 통해 전달된다. UE들에 대한 MAC PDU들 (Medium Access Control Protocol Data Units)은 서브 프레임 내의 특정 MTCH의 로케이션 및 MTCH의 매핑을 나타낸다. MCH 상의 미사용 서브프레임들 및 각각의 MTCH의 포지션을 나타내기 위해 MCH 스케줄링 기간 내에 MCH에 할당된 제 1 서브프레임에 MSI (MCH Scheduling Information) MAC 제어 엘리먼트가 포함된다. MTCH 논리적 채널에 의해 반송되는 E-MBMS 유저 데이터에 대해, MSI (MCH scheduling information)는 MTCH 디코딩에 관한 정보를 보다 낮은 계층들 (예를 들면, MAC 계층 정보)에서 주기적으로 제공한다. MSI 스케줄링은 구성될 수 있으며 이 실시형태에 따르면 MTCH 서브-프레임 인터벌 이전에 스케줄링된다.
- [0058] 도 6은 UE (120)와 eNode B (110)의 설계의 블록도를 예시하는데, 이들은 다양한 실시형태들과 관련하여 논의된 UE들 중 하나와 eNode B들 중 하나일 수도 있다. 이 설계에서, 노드 B (110)는 T개의 안테나들 (634a 내지 634t)를 구비하며, UE (120)는 R개의 안테나들 (652a 내지 652r)을 구비하는데, 일반적으로 T는 1 이상이며 R은 1 이상이다.
- [0059] 노드 B (110)에서, 송신 프로세서 (620)는 유니캐스트 서비스들에 대한 데이터와 브로드캐스트 및/또는 멀티캐스트 서비스들에 대한 데이터를 데이터 소스 (612)로부터 (예를 들면, 애플리케이션 서버 (150)로부터 직접적으로 또는 간접적으로) 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (620)는 각각의 서비스에 대한 데이터를 프로세싱하여 데이터 심볼들을 획득할 수도 있다. 또한, 송신 프로세서 (620)는 스케줄링 정보, 구성 정보, 제어 정보, 시스템 정보 및/또는 다른 오버헤드 정보를 제어기/프로세서 (640) 및/또는 스케줄러 (644)로부터 수신할 수도 있다. 송신 프로세서 (620)는 수신된 오버헤드 정보를 프로세싱하고 오버헤드 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 (TX) 다중 입력 다중 출력 (MIMO) 프로세서 (630)는 데이터 및 오버헤드 심볼들을 파일럿 심볼들로 멀티플렉싱하고, 멀티플렉싱된 심볼들을 프로세싱 (예를 들면, 프리코딩)하고, T개의 출력 심볼 스트림들을 T개의 변조기들 (MOD) (632a 내지 632t)로 제공할 수도 있다. 각각의 변조기 (632)는 (예를 들면, OFDM에 대한) 각각의 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각 변조기 (632)는 출력 샘플 스트림을 추가로 처리 (예를 들면, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향 변환)하여 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (632a 내지 632t)로부터의 T개의 다운링크 신호들은 T개의 안테나들 (634a 내지 634t)를 통해, 각각 송신될 수도 있다.
- [0060] UE (120)에서, 안테나들 (652a 내지 652r)은 노드 B (110)로부터 다운링크 신호들을 수신하고 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD) (654a 내지 654r)로 각각 제공할 수도 있다. 각각의 복조기 (654)는 각각의 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들면, 필터링, 증폭, 하향 변환, 및 디지털화)하여 수신된 샘플들을 획득할 수도 있고 (예를 들면, OFDM에 대한) 수신된 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (660)는 R개의 복조기들 (654a 내지 654r) 모두로부터의 수신된 심볼들을 수신 및 프로세싱하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (670)는 검출된 심볼들을 프로세싱하고, UE (120)에 대한 디코딩된 데이터 및/또는 소망의 서비스들을 데이터 싱크 (672)에 제공하고, 디코딩된 오버헤드 정보를 제어기/프로세서 (690)로 제공할 수도 있다. 일반적으로, MIMO 검출기 (660) 및 수신 프로세서 (670)에 의한 프로세싱은 노드 B (110)에서의 TX MIMO 프로세서 (630) 및 송신 프로세서 (620)에 의한 프로세싱에 상보적이다.

- [0061] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 데이터 소스 (678)로부터의 데이터와 제어기/프로세서 (690)로부터의 오버헤드 정보는 송신 프로세서 (680)에 의해 프로세싱되고, (적용 가능하다면) TX MIMO 프로세서 (682)에 의해 더 프로세싱되고, 변조기들 (654a 내지 654r)에 의해 컨디셔닝되고, 안테나들 (652a 내지 652r)을 통해 송신될 수도 있다. 노드 B (110)에서, UE (120)로부터의 업링크 신호들은 안테나 (634)에 의해 수신되고, 복조기들 (632)에 의해 컨디셔닝되고, MIMO 검출기 (636)에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (638)에 의해 프로세싱되어, UE (120)에 의해 송신된 데이터 및 오버헤드 정보를 획득할 수도 있다.
- [0062] 제어기들/프로세서들 (640 및 690)은, 각각, 노드 B (110) 및 UE (120)에서의 동작을 지시할 수도 있다. 스케줄러 (644)는 다운링크 및/또는 업링크 송신을 위해 UE들을 스케줄링하고, 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들의 송신을 스케줄링하고, 그리고 스케줄링된 UE들 및 서비스들에 대한 무선 리소스들의 할당들을 제공할 수도 있다. 제어기/프로세서 (640) 및/또는 스케줄러 (644)는 브로드캐스트 및 멀티캐스트 서비스들에 대한 다른 오버헤드 정보 및/또는 스케줄링 정보를 생성할 수도 있다.
- [0063] 제어기/프로세서 (690)는 본원에서 설명된 기술들에 대한 프로세스들을 구현할 수도 있다. 메모리들 (642 및 692)은, 각각, 노드 B (110) 및 UE (120)에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다.
- [0064] 도 7은 기능성을 수행하도록 구성된 로직을 포함하는 통신 디바이스 (700)를 예시한다. 통신 디바이스 (700)는, 노드B들 (110 또는 510), UE들 (120 또는 520), 애플리케이션 서버 (150), 네트워크 제어기 (130), BM-SC (536), 콘텐츠 서버 (570), MME (532), E-MBMS-GW (532) 등을 포함하지만 이들에 제한되지 않는, 상기 언급된 통신 디바이스들 중 임의의 것에 대응할 수 있다. 통신 디바이스 (700)는 네트워크를 통하여 하나 이상의 다른 엔티티들과 통신하도록 (또는 이들과의 통신을 용이하게 하도록) 구성된 임의의 전자 디바이스에 대응할 수 있다.
- [0065] 도 7을 참조하면, 통신 디바이스 (700)는 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)을 포함한다. 일 예에서, 통신 디바이스 (700)가 무선 통신 디바이스 (예를 들어, UE (120), Node B (110) 등)에 대응하면, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은, 무선 트랜시버 및 관련 하드웨어 (예를 들면, RF 안테나, 모뎀, 변조기 및/또는 복조기 등)와 같은 무선 통신 인터페이스 (예를 들면, 블루투스, WiFi, 2G, 3G 등)를 포함할 수 있다. 다른 예에서, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은 유선 통신 인터페이스 (예를 들면, 시리얼 접속, USB 또는 파이어와이어 접속, 인터넷 (175)이 액세스될 수 있는 이더넷 접속 등)에 대응할 수 있다. 따라서, 통신 디바이스 (700)가 어떤 타입의 네트워크 기반 서버 (예를 들어, 애플리케이션 서버 (150), 네트워크 제어기 (130), BM-SC (536), 콘텐츠 서버 (570), MME (532), E-MBMS-GW (532) 등)에 대응하면, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은, 일 예에서, 네트워크 기반 서버를 이더넷 프로토콜을 통해 다른 통신 엔티티들에 접속하는 이더넷 카드에 대응할 수 있다. 다른 예에서, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은 센서류 또는 측정 하드웨어 (예를 들면, 가속도계, 온도 센서, 광센서, 로컬 RF 신호들을 모니터링하기 위한 안테나 등)를 포함할 수 있고, 이들에 의해 통신 디바이스 (700)는 자신의 로컬 환경을 모니터링할 수 있다. 또한, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은, 실행시, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)의 관련 하드웨어가 자신의 수신 및/또는 송신 기능(들)을 수행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 그러나, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은 소프트웨어 단독에 대응하지 않으며, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705)은 그 기능성을 달성하기 위한 하드웨어에 적어도 부분적으로 의존한다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 통신 디바이스 (700)는 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710)을 더 포함한다. 일 예에서, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710)은 적어도 프로세서를 포함할 수 있다. 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710)에 의해 수행될 수 있는 프로세싱의 타입의 예시적인 구현예들은, 결정들을 수행하는 것, 접속들을 확립하는 것, 상이한 정보 옵션들 사이에서 선택들을 행하는 것, 데이터에 관한 평가들을 수행하는 것, 측정 동작들을 수행하기 위해 통신 디바이스 (700)에 커링된 센서들과 상호작용하는 것, 정보를 한 포맷에서 다른 것으로 (예를 들면, .wmv to. avi 등과 같은 상이한 프로토콜들 사이에서) 변환하는 것 등을 포함하지만 이들에 제한되지 않는다. 예를 들면, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710)에 포함된 프로세서는 범용 프로세서, DSP (digital signal processor), ASIC (application specific integrated circuit), FPGA (field programmable gate array) 또는 다른 프로그램 가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본원에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 이들의 임의의 조합에 대응할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 다르게는, 상기 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들면, DSP와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 연계한 하나 이상의



마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로 구현될 수도 있다. 또한, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 은, 실행시, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 의 관련 하드웨어가 자신의 기능(들)을 수행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 그러나, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 은 소프트웨어 단독에 대응하지 않으며, 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 은 그 기능성을 달성하기 위한 하드웨어에 적어도 부분적으로 의존한다.

[0067] 도 7 을 참조하면, 통신 디바이스 (700) 는 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 을 더 포함한다. 일 예에서, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 은 적어도 비일시적 메모리와 관련 하드웨어 (예를 들면, 메모리 제어기 등) 를 포함할 수 있다. 예를 들면, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 에 포함된 비일시적 메모리는 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, 레지스터, 하드디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 종래기술에서 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체에 대응할 수 있다. 또한, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 은, 실행시, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 의 관련 하드웨어가 자신의 기능(들) 을 수행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 그러나, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 은 소프트웨어 단독에 대응하지 않으며, 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 은 그 기능성을 달성하기 위한 하드웨어에 적어도 부분적으로 의존한다.

[0068] 도 7 을 참조하면, 통신 디바이스 (700) 는 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 을 선택적으로 더 포함한다. 일 예에서, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은 적어도 출력 디바이스 및 관련 하드웨어를 포함할 수 있다. 예를 들면, 출력 디바이스는 비디오 출력 디바이스 (예를 들면, 디스플레이 스크린, USB, HDMI 등과 같이 비디오 정보를 전달할 수 있는 포트), 오디오 출력 디바이스 (예를 들면, 스피커들, 마이크 잭, USB, HDMI 등과 같이 오디오 정보를 전달할 수 있는 포트), 진동 디바이스 및/또는 정보가 통신 디바이스 (700) 의 사용자 또는 오퍼레이터에 의해 출력용으로 포맷되거나 또는 실제 출력될 수 있게 하는 임의의 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 디바이스 (700) 가 UE (120 또는 520) 에 대응한다면, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은 디스플레이 스크린 및 오디오 출력 디바이스 (예를 들어, 스피커들) 를 포함할 수 있다. 추가 예에서, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은, 로컬 사용자를 갖지 않는 네트워크 통신 디바이스들 (예를 들면, 네트워크 스위치들 또는 라우터들, 원격 서버들 등) 과 같은, 어떤 통신 디바이스들에 대해서는 생략될 수 있다. 또한, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은, 실행시, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 의 관련 하드웨어가 자신의 기능(들) 을 수행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 그러나, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은 소프트웨어 단독에 대응하지 않으며, 정보를 제공하도록 구성된 로직 (720) 은 그 기능성을 달성하기 위한 하드웨어에 적어도 부분적으로 의존한다.

[0069] 도 7 을 참조하여 보면, 통신 디바이스 (700) 는 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 을 선택적으로 더 포함한다. 일 예에서, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은 적어도 사용자 입력 디바이스 및 관련 하드웨어를 포함할 수 있다. 예를 들면, 사용자 입력 디바이스는 버튼들, 터치-스크린 디스플레이, 키보드, 카메라, 오디오 입력 디바이스 (예를 들면, 마이크로폰 잭과 같이 오디오 정보를 전달할 수 있는 포트 등), 및/또는 정보가 통신 디바이스 (700) 의 사용자 또는 오퍼레이터로부터 수신될 수 있게 하는 임의의 다른 디바이스를 포함할 수 있다. 예를 들어, 통신 디바이스 (700) 가 UE (120 또는 520) 에 대응한다면, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은 (터치스크린으로 구현된다면) 디스플레이 스크린, 키패드 등을 포함할 수 있다. 추가 예에서, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은, 로컬 사용자를 갖지 않는 네트워크 통신 디바이스들 (예를 들면, 네트워크 스위치들 또는 라우터들, 원격 서버들 등) 과 같은, 어떤 통신 디바이스들에 대해서는 생략될 수 있다. 또한, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은, 실행시, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 의 관련 하드웨어가 자신의 기능(들) 을 수행하는 것을 허용하는 소프트웨어를 포함할 수 있다. 그러나, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은 소프트웨어 단독에 대응하지 않으며, 로컬 사용자 입력을 수신하도록 구성된 로직 (725) 은 그 기능성을 달성하기 위한 하드웨어에 적어도 부분적으로 의존한다.

[0070] 도 7 을 참조하면, 705 내지 725의 구성 로직들이 도 7 에서 별도의 또는 개별적인 블록들로서 도시되지만, 각각의 구성 로직이 자신의 기능성을 수행하게 하는 하드웨어 및/또는 소프트웨어는 부분적으로 중복할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 예를 들면, 705 내지 725의 구성 로직들의 기능성을 용이하게 하기 위해 사용된 임의의 소프트웨어는 정보를 저장하도록 구성된 로직 (715) 과 관련된 비일시적 메모리에 저장될 수 있어서, 705 내지 725의 구성 로직들 각각은 정보를 저장하도록 구성된 로직 (705) 에 의해 저장된 소프트웨어의 동작에 부분적으로 기초하여 그들의 기능성 (즉, 이 경우, 소프트웨어 실행) 을 수행한다. 마찬가지로, 구성 로직들과 직접적으로 관련된 하드웨어는 때때로 다른 구성 로직들에 의해 사용되거나 차용될 수 있다. 예를 들면, 정보를

프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 의 프로세서는, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705) 에 의해 데이터가 송신되기 이전에 적절한 포맷으로 데이터를 포맷할 수 있어서, 정보를 수신 및/또는 송신하도록 구성된 로직 (705) 은 정보를 프로세싱하도록 구성된 로직 (710) 과 관련된 하드웨어 (즉, 프로세서) 의 동작에 부분적으로 기초하여 자신의 기능성 (즉, 이 경우, 데이터의 송신) 을 수행한다. 또한, 705 내지 725 의 구성 로직 또는 "하도록 구성된 로직"은 특정 로직 게이트들 또는 엘리먼트들로 제한되는 것이 아니라, (하드웨어를 통해 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합을 통해) 본원에서 개시된 기능성을 수행하는 능력을 일반적으로 지칭한다. 따라서, 705 내지 725 의 구성 로직 또는 "하도록 구성된 로직"은 용어 "로직"을 공유함에도 불구하고 반드시 로직 게이트들 또는 로직 엘리먼트로서 구현될 필요는 없다. 705 내지 725 의 구성 로직들 간의 다른 상호작용들 또는 협력은 상기에 상세히 설명된 실시형태의 리뷰로부터 당업자에게는 자명하게 될 것이다.

[0071] 통상적으로, 셀룰라/무선 네트워크들을 통한 E-MBMS 서비스에서의 상이한 스트림들은 OTA (over the air) 리소스들 및 네트워크 링크들을 공유한다. 다수의 스트림들이 공통 링크를 갖는다는 정보가 주어지면, 본 발명의 실시형태들은 네트워크 및 애플리케이션 기법들을 활용하여 대역폭 효율을 개선시키고 동일한 대역폭 내의 애플리케이션 스트림들의 수 또는 애플리케이션 페이로드를 개선시키도록 교시한다.

[0072] 도 8 은 본 발명의 일 실시형태에 따른 애플리케이션 서버 (550) 와 BM-SC (536) 사이의 예시적인 인터페이스를 나타낸다. 보다 구체적으로, 도 8 에서, 도 5b 로부터의 애플리케이션 서버 (550) 는 복수의 상이한 애플리케이션 서버들 (550-1...550-N) (여기에서  $N > 1$ ) 인 것으로 나타내어진다. 애플리케이션 서버들 (550-1...550-N) 각각은 상이한 E-MBMS 서비스와 연관된다. 예를 들어, 애플리케이션 서버 (550-1) 는 소정의 지리적 영역에서의 긴급상황 응답자들에 대한 디스패치 서비스를 지원하도록 구성될 수도 있고, 애플리케이션 서버 (550-2) 는 소정의 지리적 영역 (예를 들어, ESPN, HBO 등) 에서의 채널들 또는 미디어 콘텐츠 프로그램들의 전달을 지원하도록 구성될 수도 있으며 이하 동일하게 이루어진다.

[0073] 도 5b 에서, 애플리케이션 서버 (550) 는 BM-SC (536) 에 대한 직접 접속을 갖는 것으로 도시되어 있는데, 이는 각각의 애플리케이션 서버 (550) 가 BM-SC (536) 에 대한 자체적인 IP/UDP 접속을 가짐을 내포한다. 도 8 에서, 애플리케이션 서버들 (550-1...550-N) 은 도 5b 에서와 같이 BM-SC (536) 에 대한 직접 접속을 갖고 있지만, 애플리케이션 서버들 (550-1...550-N) 은 또한 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 에 접속된다. MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 원격 또는 독립 서버로서 또는 애플리케이션 서버 (550) 의 부분으로서 구현될 수도 있다. 도 9a 및 도 9b 에 대하여 보다 자세하게 아래 설명될 바와 같이, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 BM-SC (536) 로의 전달을 위하여 상이한 애플리케이션 서버들 또는 단일의 애플리케이션 서버로부터 단일의 IP/UDP 링크 상으로의 다수의 E-MBMS 스트림들 (또는 플로우들) 을 선택적으로 멀티플렉싱하도록 구성된다. 이는 다중 E-MBMS 스트림들이 공통 임시 모바일 그룹 아이덴티티 (TMGI), 공통 IP/UDP 링크 및 이에 의해 개별적인 eNode B들에서의 공통 물리적 채널 리소스 (즉, 공통 서브프레임) 을 공유하게 허용한다. 아래 보다 자세하게 설명될 바와 같이, 애플리케이션 서버(들) 에 의해 멀티플렉싱을 보장하는 것으로 간주된 멀티캐스트 데이터는 스트림 멀티플렉서 (800) 에 라우팅될 수 있으며, 스트림 멀티플렉서는 들어오는 데이터를 멀티플렉싱한 다음, 타겟 BM-SC (536) 또는 PDSN/PGW (536') 에 멀티플렉싱 데이터를 포워딩한다. 한편, (적어도 송신을 위한 하나 이상의 타겟 영역들 내에서) 애플리케이션 서버(들) 에 의해 멀티플렉싱을 보장하지 않는 것으로 간주된 멀티캐스트 데이터는 타겟 BM-SC (536) 또는 PDSN/PGW (536') 에 직접 포워딩될 수 있다.

[0074] 도 9a 및 도 9b 는 본 발명의 일 실시형태에 따른 단일의 멀티캐스트 스트림 상으로의 상이한 데이터 스트림들과 연관된 데이터를 멀티플렉싱하는 일 예를 나타낸다.

[0075] 도 9a 를 참조하여 보면, 애플리케이션 서버들 (550-1...550-N) 은 스트림 멀티플렉서 (800) 에, 복수의 상이한 데이터 스트림들과 연관된 데이터를 제공한다 (900A). 예를 들어, 900A 에 제공된 복수의 상이한 데이터 스트림들은 단일의 E-MBMS 서비스 (예를 들어, 미디어 및 제어 부분들), 상이한 E-MBMS 서비스들, 유니캐스트 서비스들 등과 연관될 수 있다. 도 9b 는 도 9a 의 900A 가 어떻게 구현될 수 있는지의 일 예를 나타내며, 이에 의해, 발신 UE (520) 는 E-MBMS 스트림으로서 멀티캐스트 그룹에 대한 송신을 위하여 애플리케이션 서버 (500-1) 에 유니캐스트 미디어를 제공하고 (900B), 그 후, 애플리케이션 서버 (550-1) 는 스트림 멀티플렉서 (800) 에 유니캐스트 미디어를 포워딩한다 (905B). 또한, E-MBMS 스트림과 연관된 시그널링 정보는 애플리케이션 서버 (550-2) 에 의해 전송될 수 있다 (910B 및 915B).

[0076] 복수의 데이터 스트림들과 연관된 데이터를 수신한 후, 스트림 멀티플렉서 (800) 는 멀티캐스트 또는 유니캐스트를 통하여 타겟 UE(들) 에 개별적인 스트림들을 송신할지의 여부를 결정한다 (905A). 이 결정은 타겟 UE (들) 이 공통 위치되고 멀티캐스트 트래픽을 수신할 수 있는지의 여부에 기초한다. 스트림 멀티플렉서

(800)가 905A에서 IP 유니캐스트를 송신하는 것으로 결정하면, 들어오는 데이터는 멀티플렉싱되고 유니캐스트를 통하여 타겟 UE(들)에 송신된다(910A). 대안으로서, 스트림 멀티플렉서(800)가 905A에서 IP 멀티캐스트를 통하여 송신하는 것으로 결정하면, 스트림 멀티플렉서(800)는 개별적인 데이터 스트림들의 멀티캐스팅을 위한 타겟 영역을 식별한다(915A). 예를 들어, 915A에서, 스트림 멀티플렉서(800)는 제 1 데이터 스트림을 MBSFN 1에 보내고, 제 2 데이터 스트림을 MBSFN 1에 보내고, 제 3 데이터 스트림을 MBSFN 2에 보내는 등으로 결정할 수도 있다.

[0077] 도 9a를 참조하여 보면, 900A에서 도달한 각각의 개별적인 데이터 스트림에 대한 데이터 패킷들은 자기 자신의 스트림 특정 IP 및 UDP 어드레스들과 연관되어 있음을 알 것이다. 도 9a의 실시형태에서, BM-SC(536)에, 자신들의 스트림 특정 IP 및 UDP 어드레스를 그대로 이용하여 개별적으로 이들 데이터 패킷들을 단순히 포워딩하는 것 대신에, 920A에서, 동일한 MBSFN 영역에 타겟팅되는 별도의 데이터 스트림들의 데이터 패킷에 대한 IP 및 UDP 헤더들이 스트림되거나 또는 제거된다. 그 후, 925A에서, 스트림된 데이터 패킷들의 페이로드 부분들은 공통 IP/UDP 어드레스를 이용하여 단일의 데이터 패킷에 병합된다. 추가로, 925A에서, 스트림된 데이터 패킷들과 동일한 타겟 MBSFN 영역에 이미 전달되고 있는 기존의 멀티캐스트 스트림들이 존재한다면, 스트림된 데이터 패킷들은 추가로 이들 기존의 멀티캐스트 스트림들과도 또한 병합될 수 있다. 알게 될 바와 같이, 다중 멀티캐스트 스트림들로부터의 데이터 패킷들의 페이로드들을 병합하는 것은 자기 자신의 IP/UDP 어드레스들을 갖는 별도의 헤더들을 가진 데이터 스트림들의 각각을 전송하는 것과 연관된 오버헤드를 감소시킨다.

[0078] 925A의 멀티플렉싱 절차는 도 9b내에서 보다 자세하게 도시되어 있다. 도 9b를 참조하여 보면, 미디어 및 시그널링 스트림들(905B 내지 915B)은 스트림 멀티플렉서(800)에 도달하고, 다른 들어오는 데이터 스트림들(도시 생략)과 함께 스트림 버퍼들에 추가된다(920B 내지 940B). 스트림 멀티플렉서(800)는 BM-MS(536)로의 전달을 위하여, 이들 버퍼링된 패킷들로부터의 데이터 페이로드들을 공통 IP/UDP 어드레스들을 가진 패킷들로 선택적으로 병합한다(945B). 도 9b의 실시형태에서, 미디어 스트림(905B) 및 시그널링 스트림들(910B 및 915B)은 동일한 타겟 MBSFN 영역으로 타겟팅되고, 945B에서, 이들 미디어 스트림들은 멀티플렉싱된다. 이 선택적 멀티플렉싱은 sync 패킷(950B)을 통하여 타겟 UE들에 전달될 수 있고, 일 예에서, 이 sync 패킷은 들어오는 데이터 스트림들에 대한 개별적인 타겟 MBSFN 영역들을 식별하고 비교하는 것을 담당하는 스트림 멀티플렉서(800)에서의 로직에 의해 생성될 수 있다. 아래 보다 자세하게 설명될 바와 같이, sync 패킷(950B)은 이벤트 구동 방식으로(예를 들어, 데이터 스트림이 추가 또는 제거될 때, 데이터 스트림들이 재배열될 때, 비트마스크 매핑이 변할 때와 같이 멀티플렉싱 포맷이 변할 때마다) 및/또는 주기적으로 연관된 멀티플렉싱된 데이터 스트림들의 타겟 UE들에 전송될 수 있다.

[0079] 도 9b에서, 955B는 병합되거나 멀티플렉싱된 패킷 내에서의 특정 멀티캐스트 스트림에 대한 페이로드 부분의 일 예를 나타낸다. 도 9b에서, 스트림 멀티플렉서(800)에서의 들어오는 데이터 패킷으로부터의 최초의 IP/UDP 어드레스들(960B)은 그 안에 포함된 개별적인 데이터 페이로드들의 모두에 대한 공통 IP/UDP 어드레스들(963B)로 제거 및 대체된다. 멀티플렉싱된 패킷(955B)은 멀티플렉싱된 IP/UDP 패킷(955B)의 개별적인 페이로드 부분들의 소스들에 대하여 타겟 UE에 명령하는 비트마스크(965B)를 더 포함한다. 예를 들어, 비트마스크(965B)는 페이로드 부분(970B)이 멀티캐스트 스트림 1과 연관되고 페이로드 부분(975B)이 멀티캐스트 스트림 2 및 3에 연관되는 것 등을 나타낸다.

[0080] 도 9a를 돌아가면, 925A에서 데이터 스트림들을 선택적으로 멀티플렉싱한 후, 스트림 멀티플렉서(800)는 멀티플렉싱된 데이터 패킷(들)을 BM-SC(536)에 전달한다(930A). 이어서, BM-SC(536)은 멀티플렉싱된 데이터 패킷(들)을 자신들 각각의 타겟 MBSFN 영역들에 전달한다(935A). 타겟 MBSFN 영역(들)내에서의 적어도 하나의 타겟 UE(522)는 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 헤더를 수신하여 디코딩한다(940A). 940A로부터의 헤더 디코딩에 기초하여, 타겟 UE는 이것이 그 안에 포함된 페이로드 부분들 중 하나 이상에 대한 타겟 인지의 여부를 결정한다(945A). 예를 들어, 타겟 UE는 개별적인 페이로드 부분들과 연관된 서비스(들)을 식별하도록 멀티플렉싱된 데이터 패킷의 헤더로부터 비트마스크(965B)를 평가한 다음, UE가 연관된 서비스(들)에 관심이 있는지의 여부를 결정할 수 있다. 위에 논의된 바와 같이, sync 패킷들(950B)은 스트림 식별 정보로, 비트마스크에서의 비트들의 수의 매핑을 제공한다. 또한, 새로운 스트림이 멀티플렉싱되거나 또는 멀티플렉싱으로부터 제거될 때, sync 패킷들(950B)은 매핑을 업데이트하도록 전송된다. 예를 들어, 특정 스트림에 대한 데이터가 포함될 때, 비트마스크(965B)의 대응하는 비트 포지션은 1로 설정된다. 따라서, 965B에서의 비트 포지션 #1은 1로 설정되어, 미디어 스트림(920B)이 멀티플렉싱된 패킷에 데이터를 가짐을 나타내고, 965B에서의 비트 포지션 #2는 0으로 설정되어, 스트림(925B)이 멀티플렉싱된 패킷에



데이터를 갖지 않음을 나타내며 이하 동일하게 이루어진다. 도 9b 에서, 시간 라인 985B 은 (특정 패킷에서 멀티플렉싱되고 있는 스트림들의 수에 부분적으로 기초하여 변화하는 페이로드 레벨들에서) 멀티플렉싱된 패킷의 송신과 함께 sync 패킷들 (950B) 의 송신을 나타낸다. 도 9a 를 참조하여 보면, 945A 에서 타겟 UE 가 멀티플렉싱된 데이터 패킷에 포함된 페이로드들의 어느 것에도 관심이 없다고 결정하면, 타겟 UE 는 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 무시하고 이를 추가로 디코딩하지 않는다 (950A). 그렇지 않고, 945A 에서 타겟 UE 가 멀티플렉싱된 데이터 패킷에 포함된 페이로드들 중 적어도 하나에 관심이 없다고 결정하면, 타겟 UE 는 관련 페이로드 부분들을 디코딩하고 그 디코딩된 페이로드 부분들을 추가 프로세싱을 위하여 타겟 UE 의 상위 계층들에 포워딩한다 (955A).

[0081] CDMA 2000 에서, LTE 또는 BCMCS에서의 E-MBMS 과 같이 단일의 주파수 송신을 이용하는 무선 브로드캐스트 또는 멀티캐스트 시스템에서, 효과적인 데이터 레이트들은 다수의 기지국들로부터의 신호들을 소프트 결합하는 것을 통하여 개선될 수 있다. 소프트 결합 이득을 활용하기 위해, 브로드캐스트/멀티캐스트 영역에서의 기지국들 (예를 들어, E-MBMS 에서의 MBSFN 영역) 은 개별적인 채널에 대한 시간 및 주파수 도메인에서 동일한 신호를 송신해야 한다. 소프트 결합은 용량에 대해 두가지 도전과제들을 제공한다.

[0082] · 먼저, 두개의 상이한 MBSFN 영역들이 오버랩할 때 (즉, 상이한 브로드캐스트/멀티캐스트 데이터 스트림들을 가진 영역들), 소프트 결합 이득 및 타겟 데이터 레이트들을 보장하기 위해 두개의 별도의 서브 프레임들을 이용하는 것이 필요하다. 이는 OTA 리소스들의 사용에 있어 증가를 야기하고, 이에 의해 용량을 감소시킨다. E-MBMS 처럼 무선 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스에서, 송신을 위하여 선택된 타겟 데이터 레이트는 네트워크 토폴로지에 기초하여 결정된다. 각각의 네트워크 토폴로지들은 적절한 셀 반경들을 요구한다 (예를 들어, 고밀도 도시 네트워크에 대해서는, 소도시 또는 농촌 토폴로지에 비해, 작은 셀 반경 및 보다 많은 기지국들을 요구한다). 데이터 레이트는 셀 반경에 정비례하고, 다른 RF 전파 특정 파라미터들에 의존한다. 이 양태는 도 10a 및 도 10b 에 대하여 아래 보다 자세하게 설명된다.

[0083] · 두번째로, 단일의 영역 MBSFN 영역 (동일한 컨텐트에 의해 서비스되는 영역) 이 다수의 네트워크 토폴로지 클래스들을 커버링하는 큰 지오그래픽 영역을 커버할 때, 지원되는 최대 데이터 레이트는 최저 공통 데이터 레이트에 의해 제한되며, 이는 최저 공통 데이터 레이트는 최소 데이터 레이트를 지원하는 토폴로지에 관련된다. 예를 들어, MBSFN 영역이 고밀도 도시 토폴로지로 구성되면, MBSFN 영역은 20 Mbps 를 지원할 수도 있는 한편, 농촌 지역은 유사한 서브프레임 할당에 대해 1 Mbps 를 지원할 수도 있다. 이 영역에서 제공되는 데이터 레이트는 1Mbps 로 제한될 것이다. 따라서, 통상적인 접근 방식은 MBSFN 영역의 고밀도 도시 부분과 같은 보다 높은 대역폭을 가능성있게 제공하는 영역들에서 용량을 낭비할 것이다. 이 양태는 도 10c 및 도 10d 에 대하여 아래 보다 자세하게 설명된다.

[0084] 도 10a 내지 도 10d 는 통상의 멀티캐스트 스트림 전달 절차들을 나타낸다. 구체적으로, 도 10a 내지 도 10d 는 도 8 내지 9b 에 대하여 위에 설명된 바와 같이, 공통 UDP/IP 패킷들 내에서 함께 스트림들을 멀티플렉싱함이 없이 멀티캐스트 스트림들을 전달하는 프로세스를 나타낸다. 따라서, 도 10a 내지 도 10d 는 상기 언급된 스트림 멀티플렉싱을 담당하지 않는 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 에 대한 참조 없이 설명된다.

[0085] 도 10a 를 참조하여 보면, 하나 이상의 애플리케이션 서버들이 제 1 및 제 2 데이터 스트림들을 BM-SC (536) 에 전달하고 (1000A 및 1005A), 이에 의해 제 1 데이터 스트림은 제 1 MBSFN 영역 ("MBSFN 1") 을 타겟팅되고, 제 2 데이터 스트림은 MBSFN 1 에 의해 오버랩되는 제 2 MBSFN 영역 ("MBSFN 2") 으로 타겟팅된다. 도 10a 에서, 제 1 및 제 2 데이터 스트림들이 상이한 E-MBMS 서비스들과 연관되어, 상이한 애플리케이션 서버들에 도달한다고 가정한다. 도 10b 를 참조하면, MBSFN 1 은 1000B 로서 도시되고, MBSFN 2 은 1005B 로서 도시된다. MBSFN 1 이 MBSFN 2 에 의해 커버되는 영역으로 확장되기 때문에, MBSFN 1 과 MBSFN 2 사이의 오버랩되는 영역은 MBSFN 1+2 로서 지정되고, 도 10a 및 도 10b 에 대하여 MBSFN 1 아래에 대한 참조는 MBSFN 2 와 오버랩하지 않는 MBSFN 의 부분들에 대응한다.

[0086] 도 10a 를 참조하여 보면, BM-SC (536) 은 제 1 데이터 스트림을 제 1 멀티캐스트 스트림으로서, MBSFN 1 에 전달하고 (1010A) 그리고 MBSFN 1+2 에 전달한다 (1015A). MBSFN 1 은 제 1 서브프레임 상에서 제 1 멀티캐스트 스트림을 송신하고 (1020A), MBSFN 1+2 은 제 1 서브프레임 상에서 제 1 멀티캐스트 스트림을 그리고 제 2 서브프레임 상에서 제 2 멀티캐스트 스트림을 송신한다 (1025A).

[0087] 도 10b 는 MBSFN 1 및 MBSFN 1+2 내에서 각각 1020A 및 1025A 에 대한 송신 프레임 할당을 나타낸다. 1010B 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1 내에서, 서브프레임 2 는 제 1 멀티캐스트 스트림을 할당받는다. 또한, 1015B 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1+2 내에서, 서브프레임 2 는 제 1 멀티캐스트 스트림을 할당받고, 서

브프레임 7 은 제 2 멀티캐스트 스트림을 할당받는다. 제 1 멀티캐스트 스트림은 일 예로서 제 1 멀티캐스트 스트림보다 더 높은 데이터 레이트를 갖는 것으로 도시되어 있고, 이에 의해, MBSFN 2 는 (예를 들어, 고밀도 노드 B 집중도를 갖는 도시에 근접하여 있는) 하이 데이터 레이트를 갖는 서빙 영역에 대응하며, MBSFN 1 은 하이 데이터 레이트 서빙 영역을 포함하는 서빙 영역에 대응하고, 또한 보다 낮은 데이터 레이트 서빙 영역 (예를 들어, 드문드문 있는 노드 B 집중도를 갖는 농촌 영역) 을 포함한다.

[0088] 도 10a 및 도 10b 의 리뷰로부터 알 수 있는 바와 같이, 제 1 데이터 스트림은 용량 제약으로 인하여, MBSFN 1 의 비오버랩 부분들에서 비교적 로우 데이터 레이트로 송신되고, 제 1 데이터 스트림은 소프트 결합을 지원하도록 MBSFN 1+2 에서 동일한 로우 데이터 레이트로 송신된다. 또한, MBSFN 2 의 전체 오버랩하는 영역 전반에 걸쳐, 두개의 별도의 서브프레임들이 제 1 및 제 2 멀티캐스트 스트림들의 송신을 위해 요구된다.

[0089] 도 10c 를 참조하여 보면, 애플리케이션 서버들은 BM-SC (536) 에 제 1 데이터 스트림을 전달하고 (1000C), 이에 의해 제 1 데이터 스트림은 MBSFN 1 에 타겟팅된다. 추가로, MBSFN 1 의 일부분 또는 서브세트인 MBSFN 2 가 MBSFN 2 와 오버랩하지 않는 MBSFN 1 의 부분들에 비해 보다 높은 데이터 레이트 용량을 갖는다고 본다. 이에 따라, 제 1 데이터 스트림이 MBSFN 1 의 전체에 걸쳐 송신되기 때문에, 제 1 데이터 스트림은 (MBSFN 2 내에서 이용가능한 용량보다 적어도 낮은) 비교적 로우 데이터 레이트를 할당받는다. 도 10d 를 참조하여 보면, MBSFN 1 은 1000D 로서 도시되고, MBSFN 1+2 (즉, MBSFN 2 와 오버랩하는 MBSFN 1 의 부분) 은 1005D 으로서 도시된다. MBSFN 1 이 MBSFN 2 에 의해 커버되는 영역으로 확장되기 때문에, MBSFN 1 과 MBSFN 2 사이의 오버랩되는 영역은 MBSFN 1+2 로서 지정되고, 도 10a 및 도 10b 에 대하여 MBSFN 1 아래에 대한 참조는 MBSFN 2 와 오버랩하지 않는 MBSFN 의 부분들에 대응한다.

[0090] 도 10c 를 참조하여 보면, BM-SC (536) 는 제 1 데이터 스트림을 멀티캐스트 스트림으로서, MBSFN 1 및 MBSFN 1+2 에 전달하고, BM-SC (536) 는 또한 제 2 데이터 스트림을 제 2 멀티캐스트 스트림으로서 MBSFN 2 에 전달한다 (1005C). MBSFN 1 및 MBSFN 1+2 양쪽 모두는 비교적 로우 데이터 레이트로 멀티캐스트 스트림을 송신한다 (1010C 및 1015C). 서로 다른 데이터 레이트 송신들 사이의 소프트 결합이 가능하지 않기 때문에, 예를 들어, MBSFN 1+2 는 MBSFN 1 에 이용된 보다 낮은 데이터 레이트 대신에 보다 높은 데이터 레이트를 간단히 이용하지 않는다.

[0091] 도 10d 는 MBSFN 1 및 MBSFN 1+2 내에서 각각, 1010C 및 1015C 에 대한 송신 프레임 할당을 나타낸다. 1010D 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 2 와 오버랩하지 않는 MBSFN 1 의 부분들 내에서, 서브프레임 2 은 멀티캐스트 스트림에 할당된다. 1015D 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1+2 내에서 서브 프레임 2 는 또한 멀티캐스트 스트림에 할당된다.

[0092] 이에 따라, 도 10a 및 도 10b 는 통상적으로, 두개의 별도의 서브 프레임들이 두개의 별개의 E-MBMS 스트림들일고 용량의 MBSFN 에 송신하는데 필요함을 나타내고, 도 10c 및 도 10d 는 낮은 용량을 가진 서비스 영역 및 높은 용량 영역들을 가로지르는 단일의 E-MBMS 서비스를 지원하는 것이 어떻게 높은 용량 영역들에서의 보다 높은 용량을 활용하는데 실패할 수 있는지를 나타낸다. 도 11a 내지 도 11d 에 대하여 아래 설명된 본 발명의 실시형태들은 특정 인스턴스들에서, 다중 E-MBMS 서비스들에 대한 단일의 서브 프레임 할당들을 실현하고, 상이한 용량 지원 레벨들을 가진 서비스 영역을 가로질러 단일의 E-MBMS 서비스에 대한 서로 전혀 다른 데이터 레이트를 또한 실현하기 위해 멀티캐스트 스트림 멀티플렉싱이 이용되게 하는 구현예들에 대해 교시된다.

[0093] 도 11a 를 참조하여 보면, 애플리케이션 서버들 (550-1 내지 550-N) 중 하나 이상은 제 1 및 제 2 데이터 스트림들을 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 에 전달하고 (1100A 및 1105A), 이에 의해, 제 1 데이터 스트림은 제 1 MBSFN 영역 ("MBSFN 1") 에 타겟팅되고, 제 2 데이터 스트림은 MBSFN 1 에 의해 오버랩되는 제 2 MBSFN 영역 ("MBSFN 2") 에 타겟팅된다. 제 1 및 제 2 데이터 스트림의 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 로의 전달은 개별적인 데이터 스트림들이 동일한 타겟 영역 또는 오버랩하는 타겟 영역들에 타겟팅되어, 개별적인 스트림들의 멀티플렉싱이 보장된다는 진단에 기초한다. 또한, 1100A 에서, 제 1 데이터 스트림이 또한 비멀티플렉싱된 방식으로 타겟 MBSFN(들) 의 일부분 (예를 들어, 아래 보다 자세하게 설명될, MBSFN 1+2 에 배타적인 MBSFN 1 의 일부분 및/또는 MBSFN 1 과 MBSFN 1+2 사이의 경계 영역) 에 송신되기 때문에, 제 1 데이터 스트림은 또한 애플리케이션 서버 (550-1...550-N) 에 의해 BM-SC (536) 에 직접 전달된다. 도 11a 에서, 데이터 스트림들은 상이한 E-MBMS 서비스들과 연관되어, 상이한 애플리케이션 서버들로부터 도달한다. 스트림들에서의 차이는 상이한 데이터 레이트들, QoS, 우선순위, 및/또는 다른 환경 조건들에 기초할 수도 있다. 도 11b 를 참조하여 보면, MBSFN 1 은 1100B 으로서 도시된다. 도 11b 에는 또한, MBSFN 1 에 근접하여 MBSFN 1+2 내에 경계 영역 (1105B), 및 경계 영역 (1105B) 없이 MBSFN 1+2 에 대응하는 MBSFN 1+2\* 으로서 표기되는 영역이 도



시되어 있다. 따라서, 경계 영역 (1105B) 은 MBSFN 1+2\* 의 부분이 아닌 MBSFN 1 에서의 섹터들에 근접하는 MBSFN 2 중의 아웃라인 섹터들의 세트를 포함한다. MBSFN 1+2\* 의 애그리게이트와 경계 영역 (1105B) 은 MBSFN 1+2 전체에 대응한다.

[0094] 도 11a 를 참조로, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 제 1 및 제 2 데이터 스트림들이 동일한 타겟 영역 (즉, MBSFN 1+2, 또는 MBSFN 1+2\* 더하기 경계 영역 (1105B) 의 조합) 에 타겟팅되고, 제 1 데이터 스트림은 또한 MBSFN 1 의 나머지 부분에 타겟팅되는 것으로 결정한다. 이에 따라, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 (예를 들어, 도 8 내지 도 9b 에 대하여 설명된 바와 같이) 제 1 및 제 2 데이터 스트림을 멀티플렉싱하여, 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림 1+2을 생성한다 (1110A). MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림 1+2 을 전달한다 (1115A). 이어서, BM-SC (536) 는 제 1 멀티캐스트 스트림을 MBSFN 1 및 경계 영역 (1105B) 에 전달하고 (1120A), BM-SC (536) 는 멀티캐스트 스트림 1+2 을 MBSFN 1+2\* 및 경계 영역 (1105B) 에 전달한다 (1125A).

[0095] MBSFN 1 은 제 1 서브프레임 상에서 제 1 멀티캐스트 스트림을 송신하고 (1130A), MBSFN 1+2\* 은 제 2 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 1+2 를 송신하고 (1135A), 경계 영역 (1105B) 은 제 1 서브프레임 상에서 제 1 멀티캐스트 스트림 및 제 2 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 1+2 의 양쪽 모두를 송신한다 (1140A).

[0096] 도 11b 는 MBSFN 1, MBSFN 1+2\* 및 경계 영역 (1105B) 내 각각에서의 1130A 내지 1145A 에 대한 송신 프레임 할당을 나타낸다. 1115B 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1 내에서, 서브프레임 2 는 제 1 멀티캐스트 스트림을 할당받는다. 1120B 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1+2\* 내에서 서브 프레임 7 은 멀티캐스트 스트림 1+2 에 할당된다. 또한, 1125B 에서 도시된 바와 같이, 경계 영역 (1105B) 내에서, 서브프레임 2 는 제 1 멀티캐스트 스트림을 할당받고, 서브프레임 7 은 멀티캐스트 스트림 1+2 를 할당받는다.

[0097] 도 11b 를 참조하여 보면, 1115B 내지 1120B 의 리뷰로부터, 도 10b 와는 대조적으로, MBSFN 1+2 의 전체는 멀티캐스트 스트림 1 및 2 에 대해 데이터를 전달하기 위해 두개의 별도의 서브프레임들을 이용할 필요가 없음을 알게 된다. 그 대신에, 멀티캐스트 스트림들 양쪽 모두로부터의 페이로드들을 가진 공통 IP 스트림이 MBSFN 1+2\* 에서 반송되고, 오직 경계 영역 (1105B) 만이 소프트 결합을 목적으로 하여 두개의 서브프레임들 상에서 개별적인 스트림들을 반송하는 것이 필요하다. 또한, 이는 도 8 내지 도 9b 에 대하여 위에서 설명된 멀티캐스트 스트림 또는 페이로드 멀티플렉싱과 함께, MBSFN 1 의 나머지 부분에 비해 MBSFN 1+2 과 연관된 높은 용량으로 인해 부분적으로 가능하게 된다.

[0098] 도 11c 를 참조하여 보면, 애플리케이션 서버들 (550-1 내지 550-N) 중 하나 이상은 제 1 및 제 2 데이터 스트림들을 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 에 전달하고 (1100C), 이에 의해, 제 1 데이터 스트림은 로우 데이터 레이트 스트림 ("L1") 이 되고 제 2 데이터 레이트는 하이 데이터 레이트 스트림 ("H1") 이 된다. 1100C 에서의 제 1 및 제 2 데이터 스트림들은 동일한 E-MBMS 서비스와 연관된다. MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 로의, 하이 및 로우 레이트 데이터 스트림들의 전달은 개별적인 데이터 스트림들이 동일한 타겟 영역 또는 오버랩하는 타겟 영역들에 타겟팅되어 개별적인 스트림의 멀티플렉싱이 보장되도록 한다는 진단에 기초한다. 또한, 1100C 에서, 로우 레이트 데이터 스트림 (L1) 이 또한 비멀티플렉싱된 방식으로 타겟 MBSFN(들) 의 일부분 (예를 들어, 아래 보다 자세하게 설명될, MBSFN 1+2 에 배타적인 MBSFN 1 의 일부분 및/또는 MBSFN 1 과 MBSFN 1+2 사이의 경계 영역) 에 송신되기 때문에, 로우 레이트 데이터 스트림 (L1) 은 또한 애플리케이션 서버 (550-1...550-N) 에 의해 BM-SC (536) 에 직접 전달된다. 제 1 및 제 2 데이터 스트림들 양쪽 모두는 MBSFN 2 를 포함하거나 또는 캡슐화하는 MBSFN 1 로 타겟팅된다. 위에 설명된 바와 같이, MBSFN 2 는 MBSFN1 의 보다 높은 용량 부분이어서, 보다 높은 데이터 레이트들이 MBSFN 1 의 다른 부분들에 비해, MBSFN 2 (또는 MBSFN 1+2) 내에서 실현가능하게 된다. 도 11d 를 참조하여 보면, MBSFN 1 은 1100D 로서 도시된다. 도 11d 에는 또한, MBSFN 1 에 근접하여 MBSFN 1+2 내에 경계 영역 (1105D), 및 경계 영역 (1105D) 없이 MBSFN 1+2 에 대응하는 MBSFN 1+2\* 으로서 표기되는 영역이 도시되어 있다. 따라서, 경계 영역 (1105D) 은 MBSFN 1+2\* 의 부분이 아닌 MBSFN 1 에서의 섹터들에 근접하는 MBSFN 2 중의 아웃라인 섹터들의 세트를 포함한다. MBSFN 1+2\* 의 애그리게이트와 경계 영역 (1105D) 은 MBSFN 1+2 전체에 대응한다.

[0099] 도 11c 를 참조로, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 데이터 스트림들 (L1 및 H1) 이 동일한 타겟 영역 (즉, MBSFN 1+2, 또는 MBSFN 1+2\* 더하기 경계 영역 (1105D) 의 조합) 에 타겟팅되고, 데이터 스트림 (L1) 은 또한 MBSFN 1 의 나머지 부분에 타겟팅되는 것으로 결정한다. 데이터 스트림들 (L1 및 H1) 에 대한 이들 타겟 MBSFN들은 일 예에서, 타겟 MBSFN들의 용량 레벨들에 기초하여 결정된다. 이에 따라, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 (예를 들어, 도 8 내지 도 9b 에 대하여 설명된 바와 같이) 데이터 스트림 (L1 및 H1) 을 멀티플렉

상하여, 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 을 생성한다 (1105C). MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 멀티플렉싱된 멀티캐스트 스트림 (L1) 을 전달한다 (1110C). 이어서, BM-SC (536) 는 제 1 데이터 스트림을 제 1 멀티캐스트 스트림 (L1) 으로서 MBSFN 1 및 경계 영역 (1105D) 에 전달하고 (1115C), BM-SC (536) 는 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 을 MBSFN 1+2\* 및 경계 영역 (1105B) 에 전달한다 (1120C).

[0100] MBSFN 1 은 제 1 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 (L1) 을 송신하고 (1125C), MBSFN 1+2\* 은 제 2 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 을 송신하고 (1130C), 경계 영역 (1105B) 은 제 1 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 (L1) 및 제 2 서브프레임 상에서 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 의 양쪽 모두를 송신한다 (1135C).

[0101] 도 11d 는 MBSFN 1, MBSFN 1+2\* 및 경계 영역 (1105D) 내 각각에서의 1125C 내지 1135C 에 대한 송신 프레임 할당을 나타낸다. 1115D 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1 내에서, 서브프레임 2 는 멀티캐스트 스트림 (L1) 을 할당받는다. 또한, 1120D 에서 도시된 바와 같이, MBSFN 1+2\* 내에서, 서브프레임 7 은 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 을 할당받는다. 또한, 1125D 에서 도시된 바와 같이, 경계 영역 (1105D) 내에서, 서브프레임 2 는 멀티캐스트 스트림 (L1) 을 할당받고, 서브프레임 7 은 멀티캐스트 스트림 (L1+H1) 을 할당받는다.

[0102] 도 11d 를 참조하여 보면, 1115D 내지 1125D 의 리뷰로부터, 도 10d 와는 대조적으로, 멀티캐스트 스트림들 (L1 및 H1) 의 멀티플렉싱은 보다 높은 데이터 레이트 멀티캐스트 스트림 (H1) 이 MBSFN 1+2 내에서 반송되도록 허용하도록 하면서, 여전히, 경계 영역 (1105D) 내에서 멀티캐스트 스트림 (L1) 을 또한 반송함으로써 멀티캐스트 스트림 (L1) 의 소프트 결합을 지원하는 것을 허용함을 알게 된다. 또한, 이는 도 8 내지 도 9b 에 대하여 위에서 설명된 멀티캐스트 스트림 또는 페이로드 멀티플렉싱과 결합하여, MBSFN 1 의 나머지 부분에 비해 MBSFN 1+2 과 연관된 높은 용량으로 인해 부분적으로 가능하게 된다.

[0103] 도 12 는 본 발명의 다른 실시형태에 따라 멀티플렉싱된 또는 비멀티플렉싱된 데이터 패킷들을 생성 및 전파 (disseminating) 하는 프로세스를 나타낸다. 보다 구체적으로, 도 12 는 도 11c 및 도 11d 에서의 MBSFN 1, 1+2\* 및 경계 영역 (1105D) 내에서 송신되는 멀티플렉싱 및 비멀티플렉싱된 데이터 패킷들이 어떻게 여러 네트워크 엘리먼트들에 걸쳐 이동하는지를 나타낸다.

[0104] 도 12 를 참조하여 보면, 발신 UE (520) 는 멀티캐스트 또는 MBMS 그룹에 대한 송신을 위한 유니캐스트 패킷을 LTE 네트워크 (510) 에 송신하며, LTE 네트워크 (510) 는 유니캐스트 패킷들을 애플리케이션 서버 (550-1) 에 포워딩한다 (1200). 애플리케이션 서버 (550-1) 는 유니캐스트 패킷의 페이로드의 로우 데이터 레이트 버전이 MBSFN 1 또는 MBSFN (1100D) 에 전송될 수 있고, 유니캐스트 패킷의 하이 데이터 레이트 버전이 경계 영역 (1105D) 에 그리고 또한 MBSFN (1110D) 내에 전송될 수 있는 것으로 결정한다. 이에 따라, 애플리케이션 서버 (550-1) 는 송신을 위하여 유니캐스트 패킷의 페이로드의 로우 데이터 레이트 버전을 MBSFN (1100D 및 1105D) 내에서의 BM-CS (536-1) 및 BM-SC (536-2) 에 각각 직접 전송하고 (1205), 애플리케이션 서버 (550-1) 는 멀티플렉싱을 위하여 유니캐스트 패킷의 페이로드의 로우 및 하이 데이터 레이트 버전 양쪽 모두를 MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 에 전송한다 (1210). 이에 의해, 도 12 의 1205 및 1210 는 일 예에서, 도 11c 의 1100C 및 1115C 의 예시적인 구현들을 나타낸다.

[0105] 도 12 를 참조하여 보면, MBMS 스트림 멀티플렉서 (800) 는 로우 및 하이 데이터 스트림들을 멀티플렉싱하여 멀티플렉싱된 데이터 패킷을 생성하며 (1215), 이 멀티플렉싱된 데이터 패킷은 각각 타겟 MBSFN들 (1105D 및 1110D) 에 대한 BM-SC들 (536-2 및 536-3y) 로 포워딩된다 (1220 및 1225). 이에 의해, 도 12 의 1220 및 1225 는 일 예에서, 도 11c 의 1110C 의 예시적인 구현들을 나타낸다. 따라서, 도 12 는 각각의 BM-SC들이 어떻게 송신을 위하여 적절한 멀티캐스트 스트림들로 각각 프로비저닝될 수 있는지를 나타내며, 이에 의해 도 11d 의 1115D 내지 1125D 에서 도시된 송신 프레임 할당을 가져온다. 도 12 는 도 11a 및 도 11b 에서와 같이 다수의 소스들로부터의 데이터를 멀티캐스팅하기 위하여 도 12 에서와 같이 멀티캐스팅되고 있는 단일의 유니캐스트 패킷을 변경함으로써 도 11a 및 도 11b 에 대한 멀티플렉싱된 및 비멀티플렉싱된 데이터의 전파를 나타내도록 약간 변경될 수 있다.

[0106] 또한, 당업자라면, 본원에서 개시된 실시형태들과 연계하여 설명된 다양한 예증적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어, 컴퓨터 소프트웨어 또는 이들 양자의 조합으로서 구현될 수도 있음을 또한 알 수 있을 것이다. 하드웨어 및 소프트웨어의 이러한 상호 교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들을 그들의 기능적 관점에서 일반적으로 위에서 설명되었다. 그러한 기능이 하드웨어 또는 소프트웨어로 구현되는지 여부는 특정 애플리케이션 및 전체 시스템에 부과되는 설계 제약들에 따라 달라진다. 당업자라면, 상기 상술한 기능성을 각각의 특정 애플리케이션에 대

해 다양한 방식으로 구현할 수도 있지만, 이러한 구현 결정은 본 발명의 범위를 벗어나게 하는 것으로 이해되어서는 안된다.

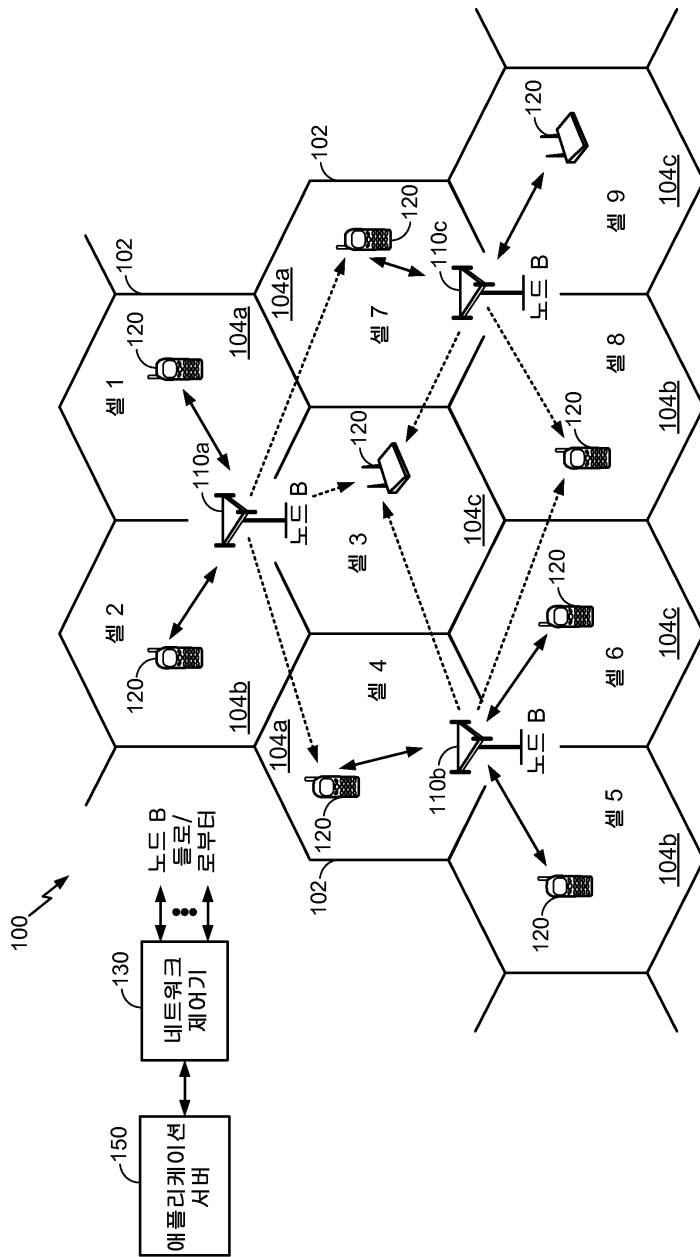
[0107] 본원에 개시된 실시예들과 연계하여 설명된 방법들, 시퀀스들, 및/또는 알고리즘들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 둘의 조합에서 직접적으로 구현될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 이동식 디스크, CD-ROM, 또는 공지된 임의의 다른 형태의 저장 매체 내에 상주할 수도 있다. 예시적인 저장 매체는 프로세서에 커플링되어, 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하거나 저장 매체에 정보를 기록할 수 있다. 대안에서, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다.

[0108] 따라서, 본 발명의 실시형태는 진화된 멀티미디어 브로드캐스트/멀티캐스트 서비스들(E-MBMS)을 통한 그룹 통신들을 활용하는 컴퓨터 판독가능 매체들을 포함할 수 있다. 이에 따라, 본 발명은 예시된 예들로 제한되지 않고, 본원에 설명된 기능성을 수행하는 임의의 수단이 본 발명의 실시예들에 포함된다.

[0109] 상기 개시가 본 발명의 예시적인 실시형태들을 도시하지만, 첨부된 특허청구범위에 의해 정의된 바와 같은 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 다양한 변형예 및 수정예들이 이루어질 수 있음을 주목해야 한다. 본원에서 설명된 본 발명의 실시형태에 따른 방법 청구항들의 기능들, 단계들 및/또는 액션들은 임의의 특정한 순서로 수행될 필요는 없다. 또한, 본 발명의 엘리먼트들이 단수형으로 설명되거나 주장되었지만, 단수형에 대한 제한이 명시적으로 언급되지 않는 한, 복수형이 의도된다.

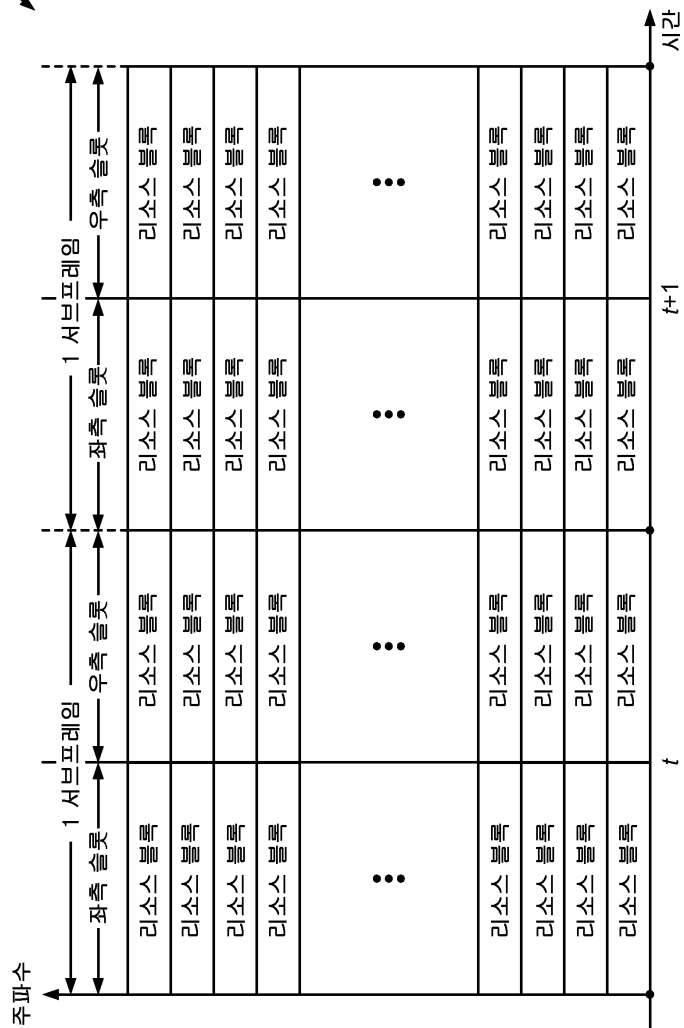
도면

도면1



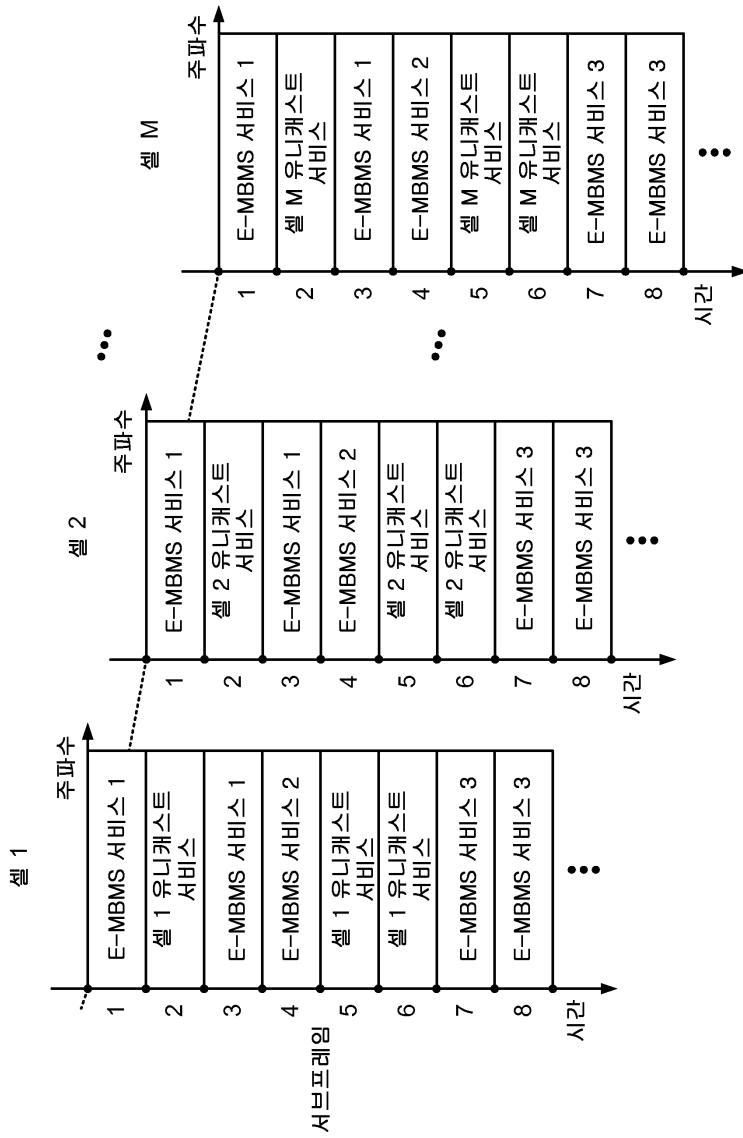
도면2

200

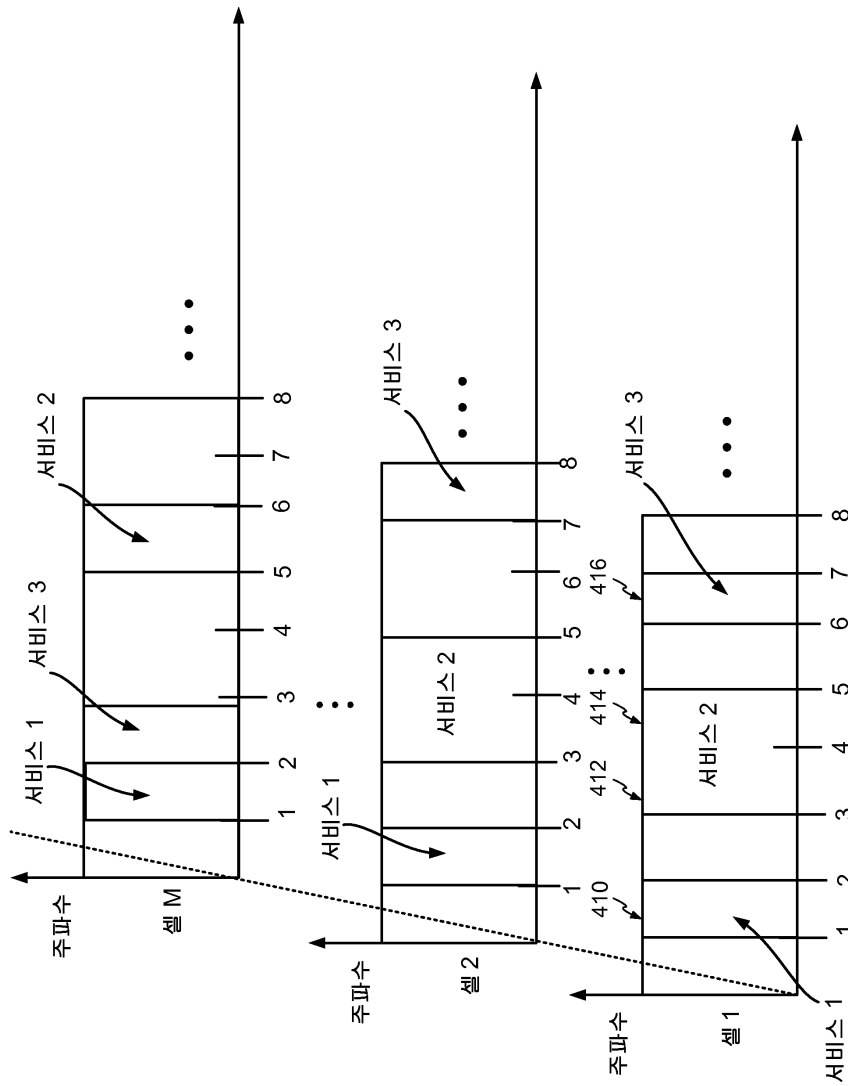


시간

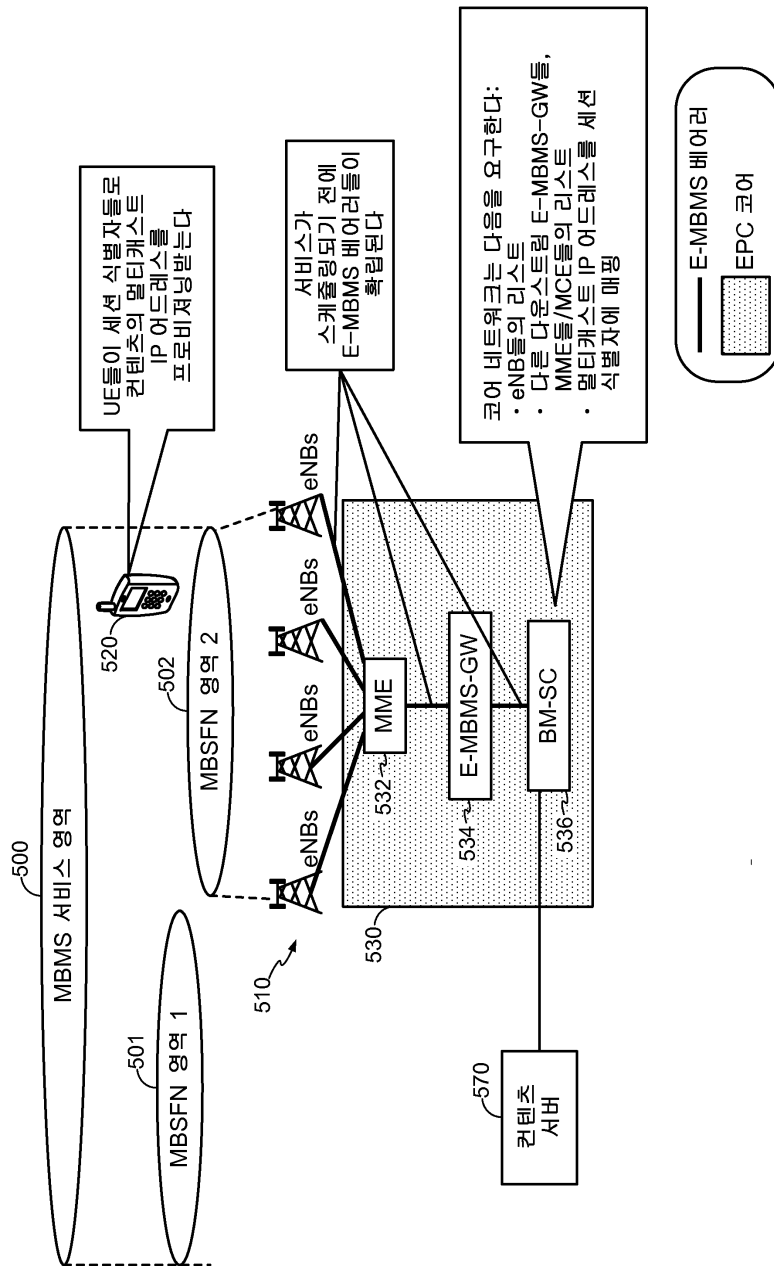
도면3



도면4

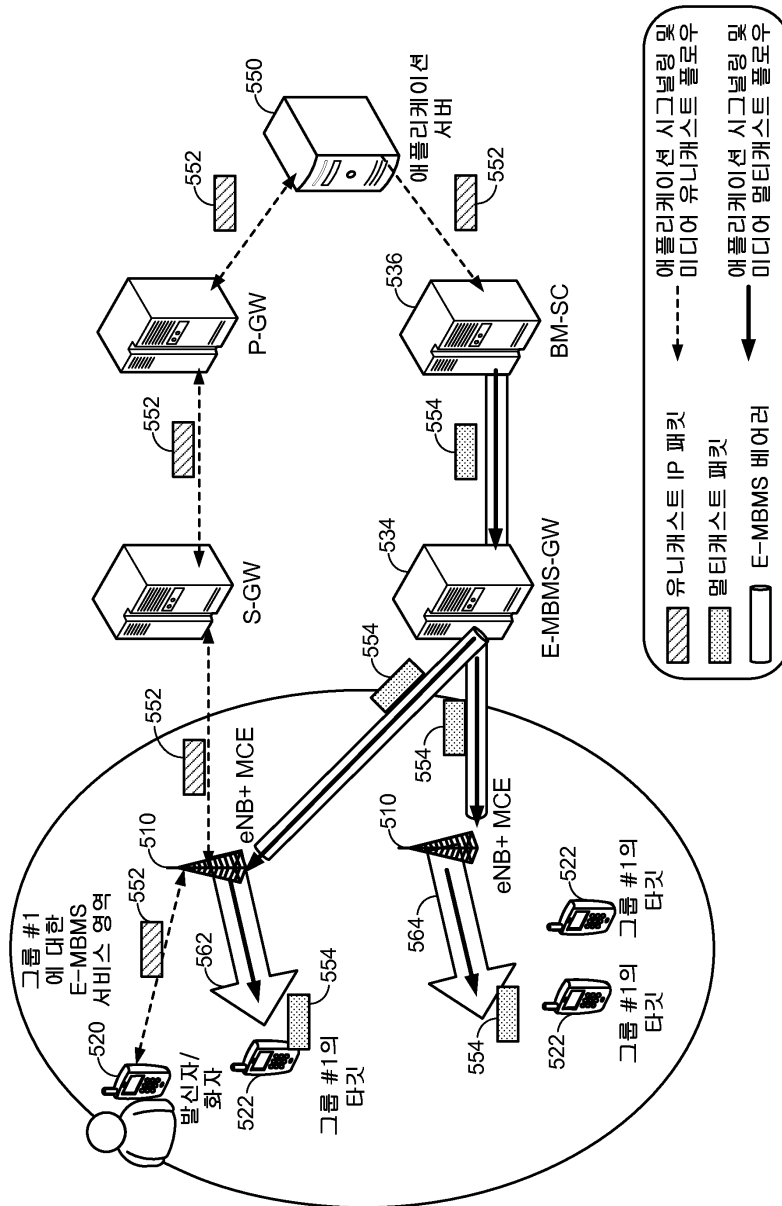


도면5a

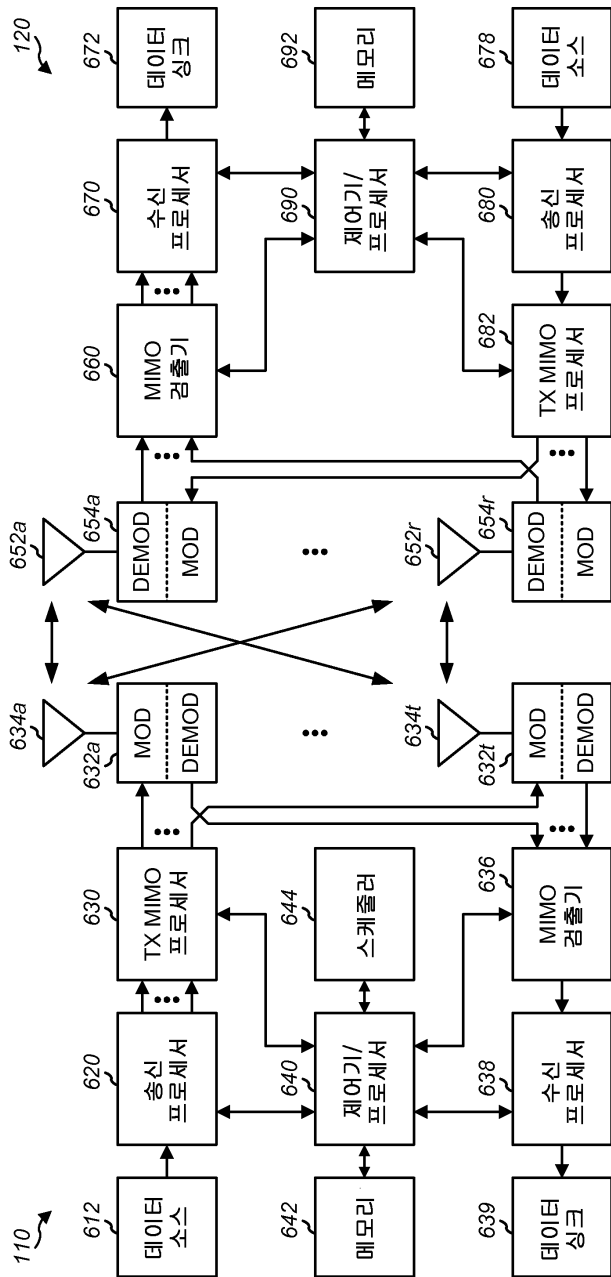




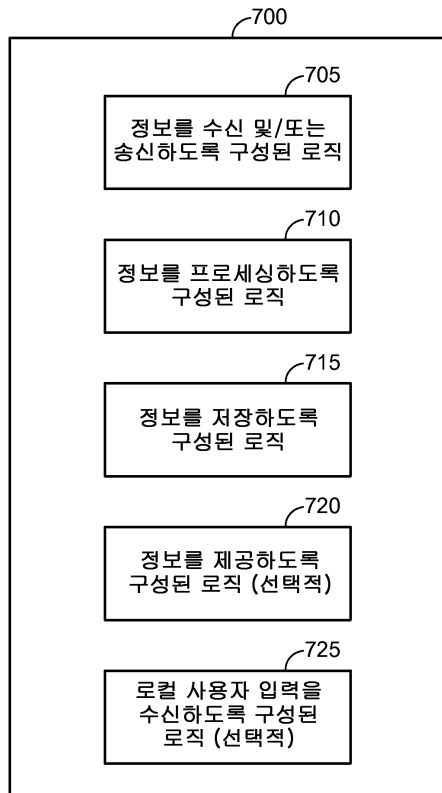
도면5b



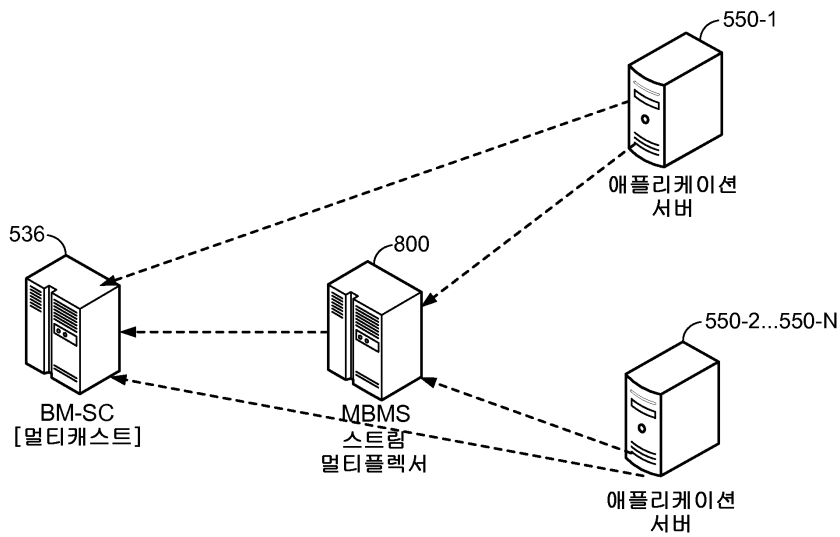
도면6



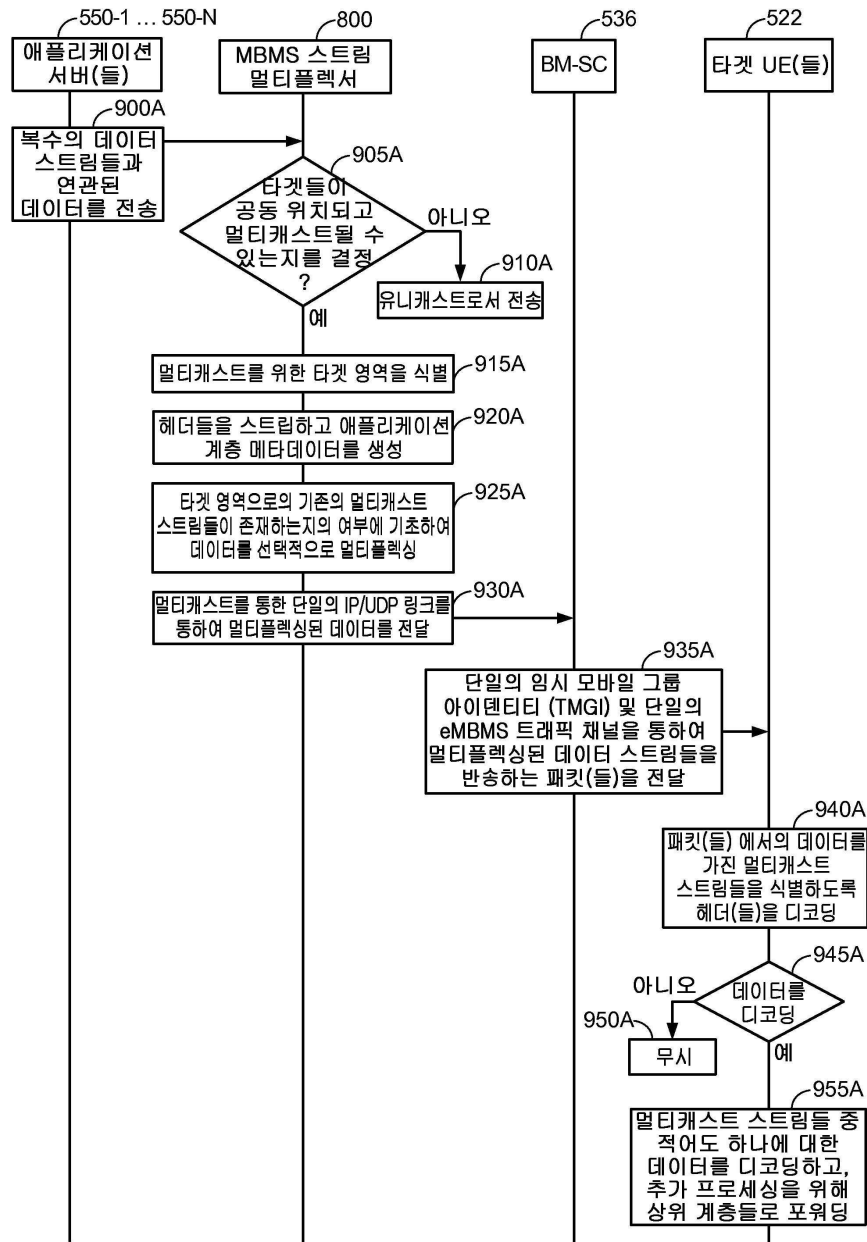
도면7



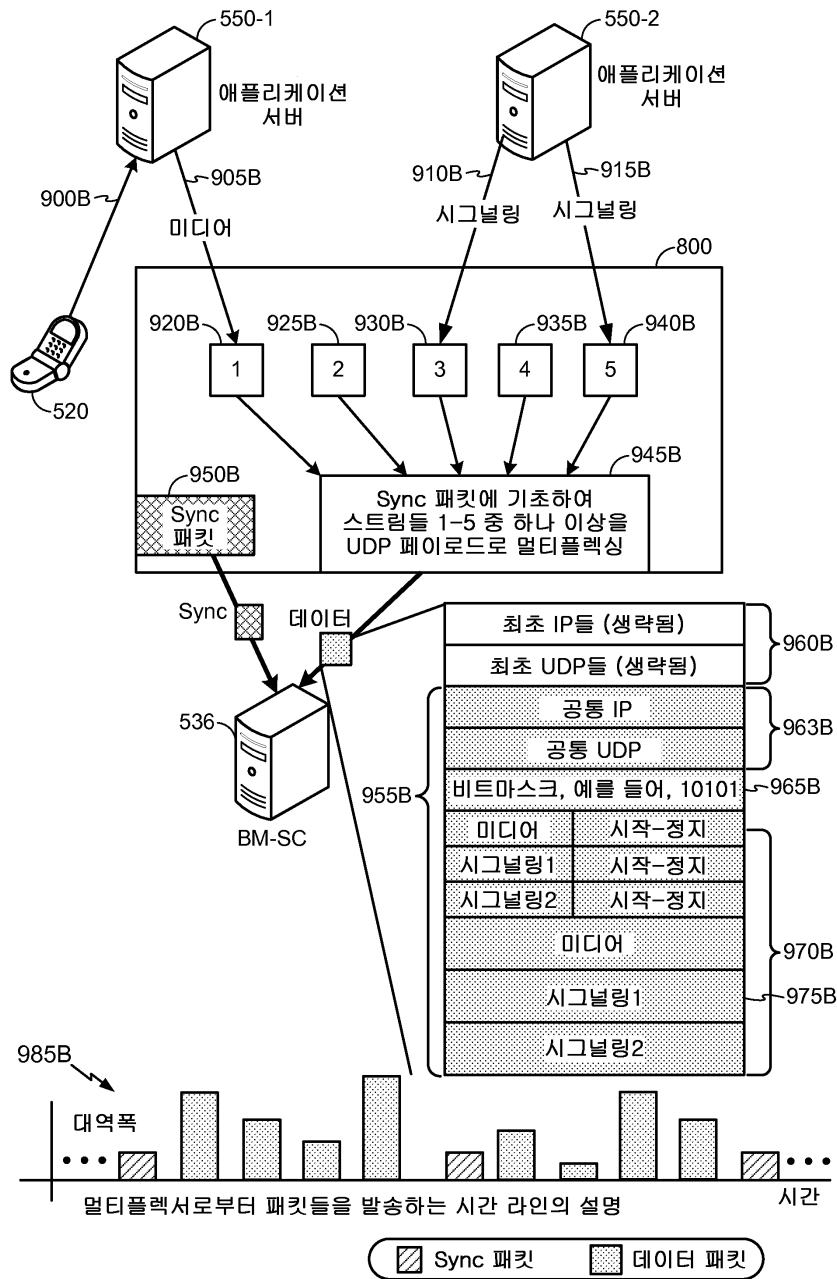
도면8



도면9a

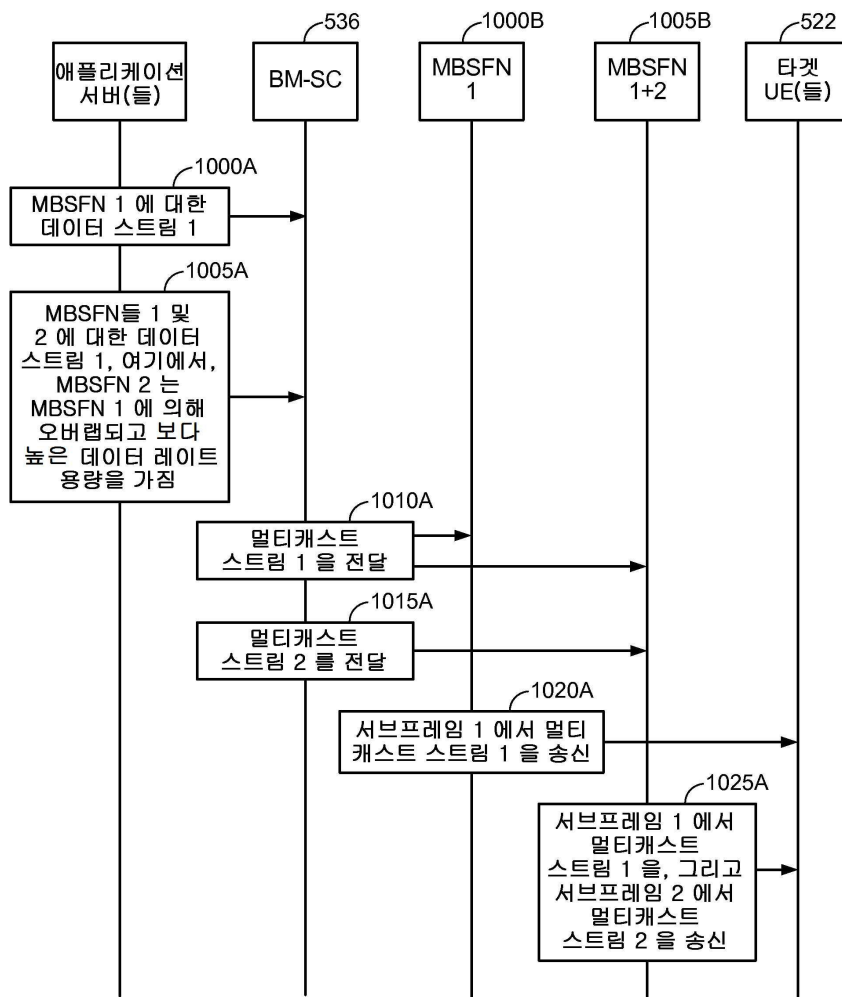


도면9b

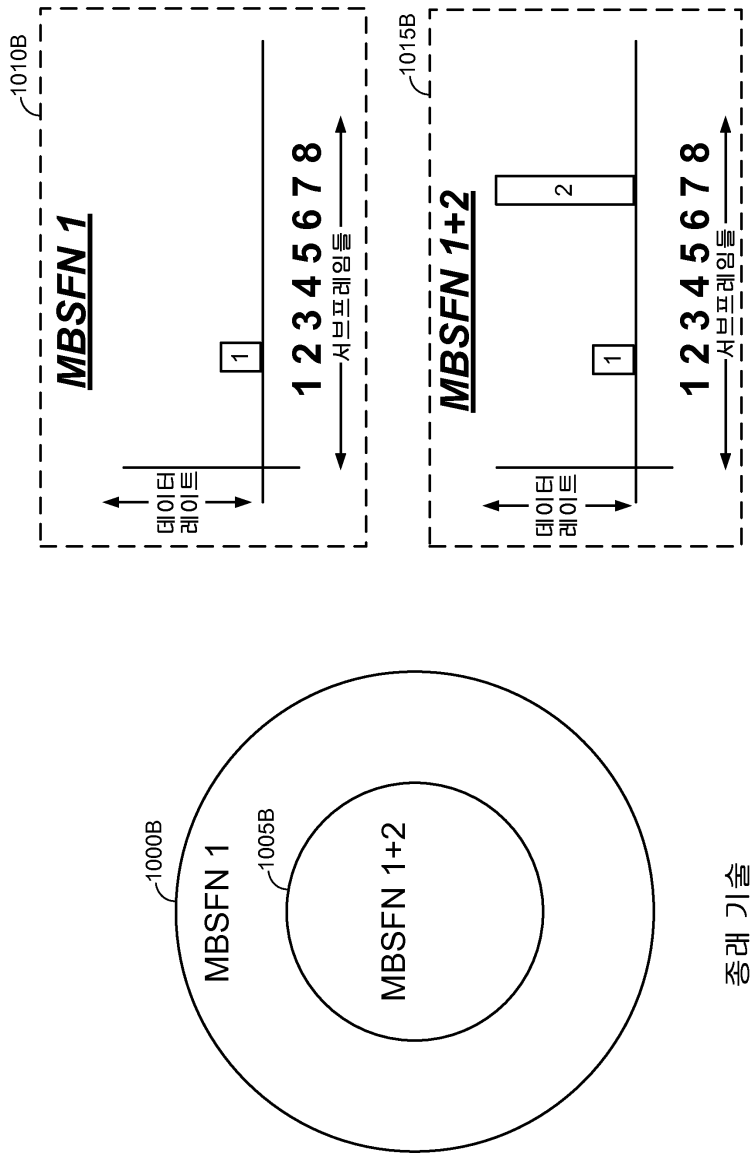


도면10a

종래 기술



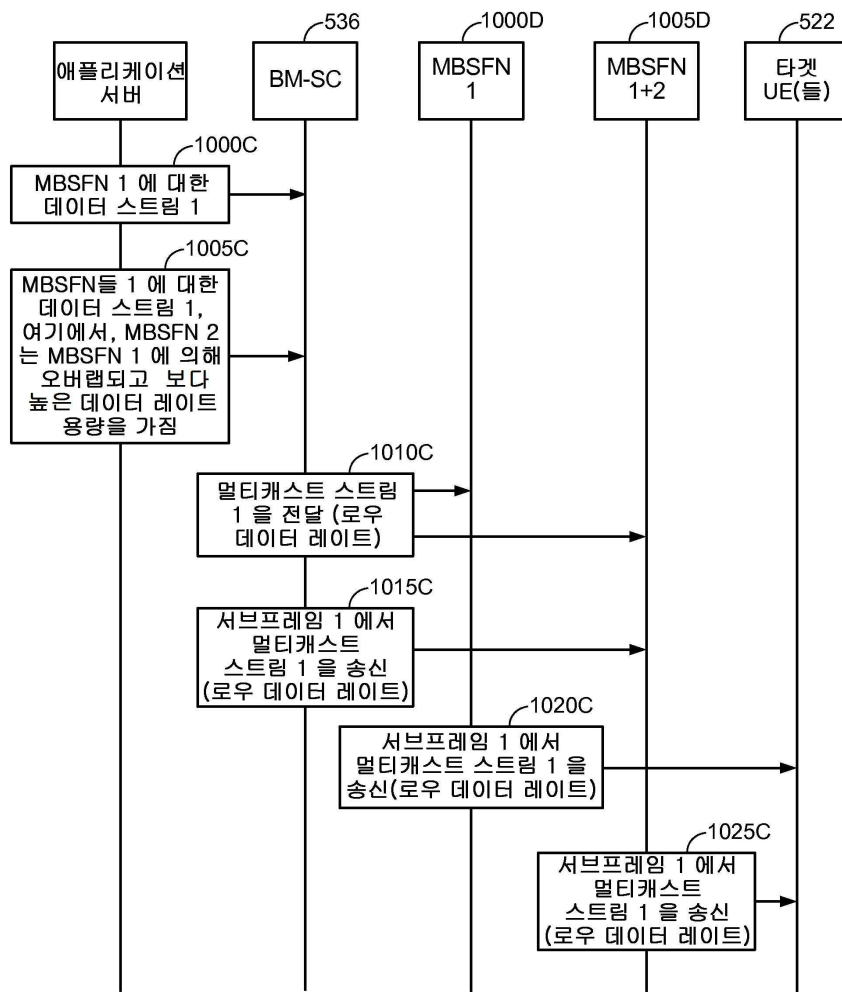
도면10b



종래 기술

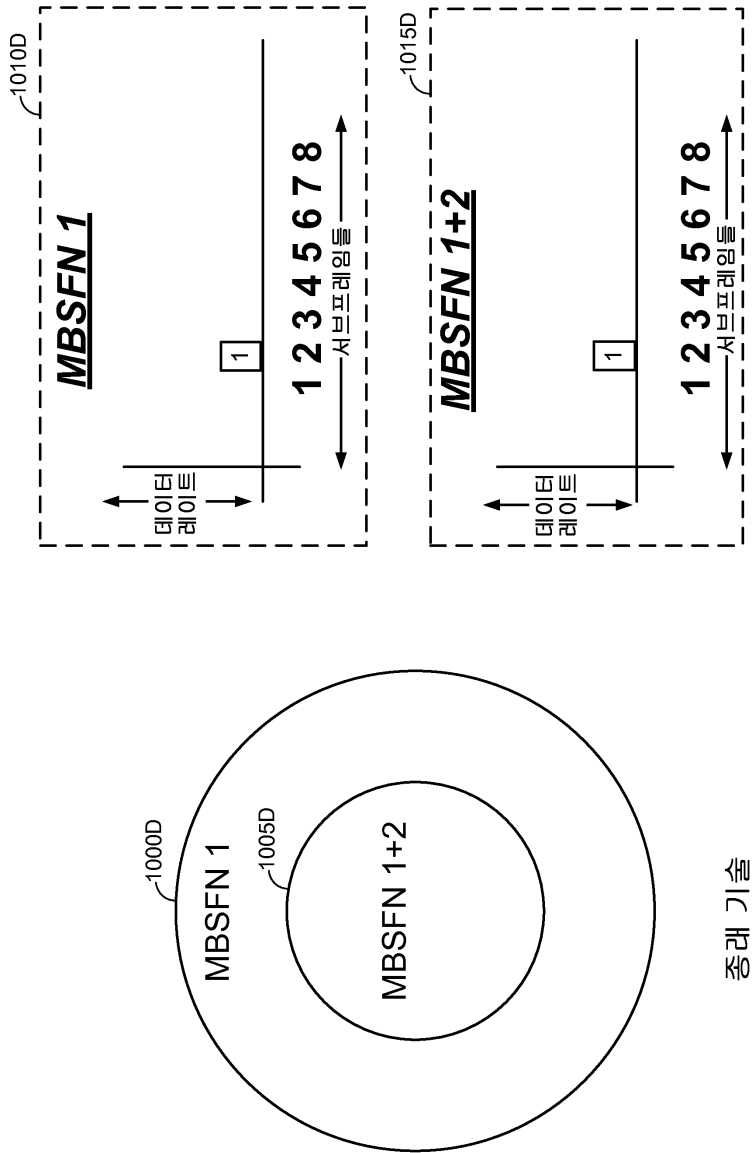
도면10c

종래 기술

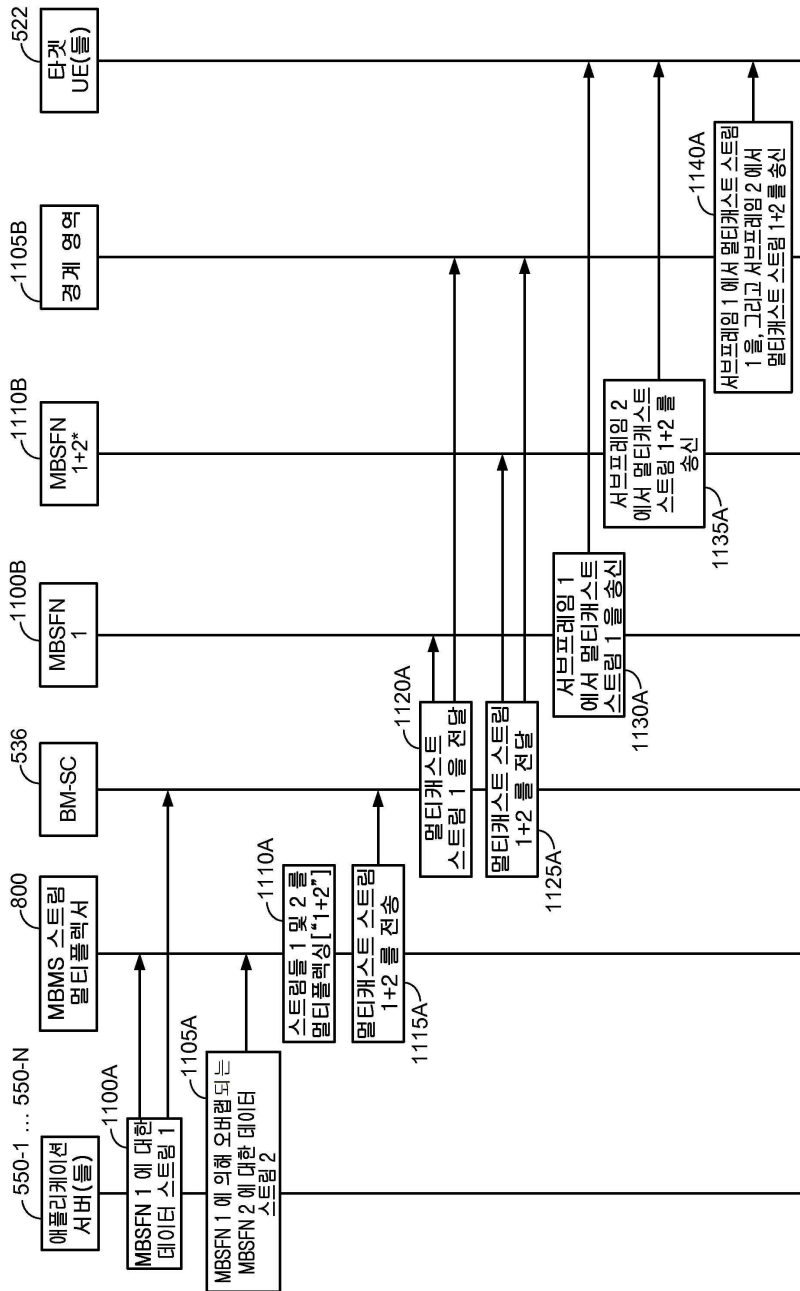




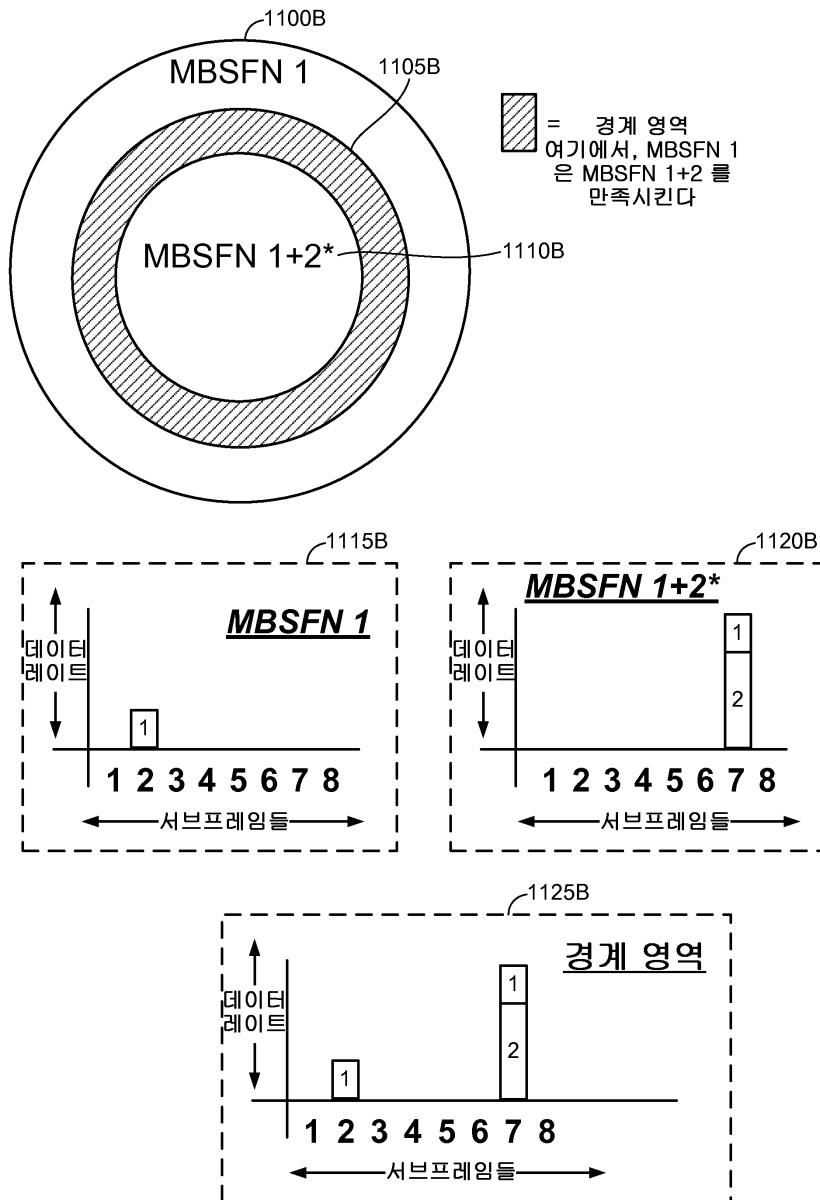
도면10d



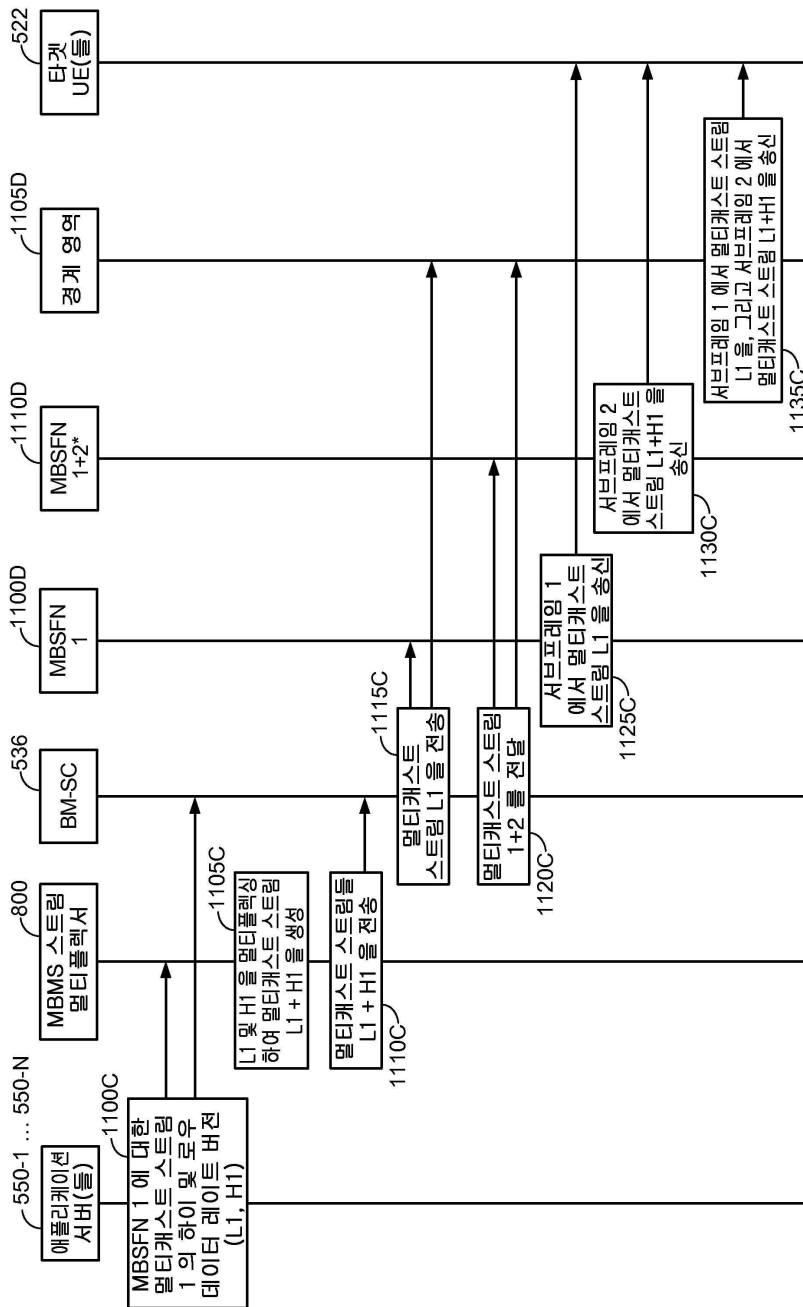
도면11a



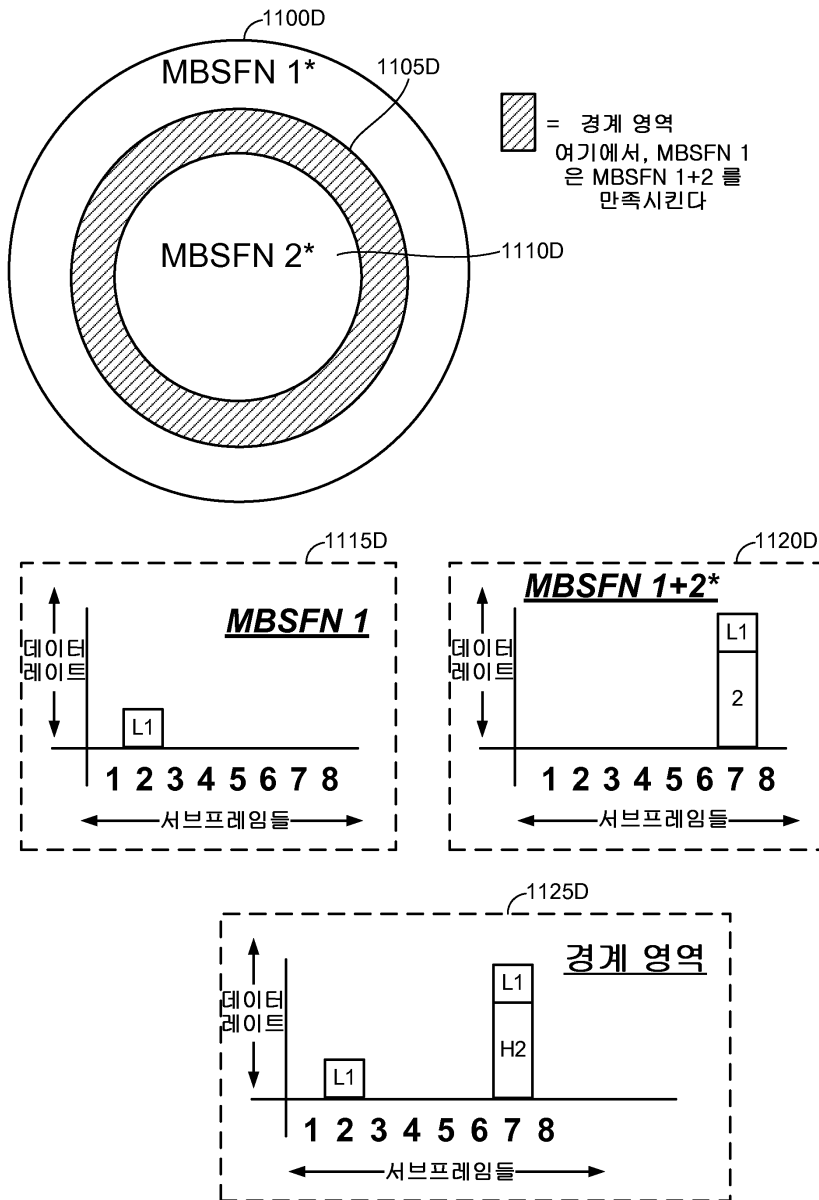
도면11b



도면11c



도면11d



도면12

