



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년04월17일

(11) 등록번호 10-2797585

(24) 등록일자 2025년04월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) **H04L 5/14** (2006.01)
H04W 4/70 (2018.01) **H04W 72/04** (2009.01)
H04W 88/02 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
H04L 5/0051 (2013.01)
H04L 5/0044 (2025.01)
- (21) 출원번호 10-2018-7012863
- (22) 출원일자(국제) 2016년11월01일
 심사청구일자 2021년10월13일
- (85) 번역문제출일자 2018년05월04일
- (65) 공개번호 10-2018-0084771
- (43) 공개일자 2018년07월25일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/059898
- (87) 국제공개번호 WO 2017/083137
 국제공개일자 2017년05월18일
- (30) 우선권주장
 62/255,451 2015년11월14일 미국(US)
 (뒷면에 계속)
- (56) 선행기술조사문헌
 3GPP R1-156848*
 KR1020150013722 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (72) 발명자
리코 알바리노 알베르토
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 천 완시**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- 수 하오**
 미국 92121-1714 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
- (74) 대리인
특허법인코리아나

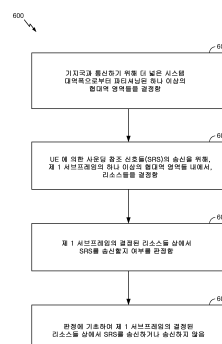
전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 지수복

(54) 발명의 명칭 강화된 머신 타입 통신에서의 사운딩 참조 신호 송신들

(57) 요약

본 개시물의 소정의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관련되고, 보다 구체적으로 강화된 머신 타입 통신 (MTC) 에서 사운딩 참조 신호 (SRS) 송신에 관련된다. 일 예의 방법은 일반적으로, 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하는 단계, UE 에 의한 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하는 단계, 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계, 및 판정에 기초하여 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신하거나 송신하지 않는 단계를 포함한다.

대표도 - 도6

(52) CPC특허분류

H04L 5/0053 (2025.01)
H04L 5/0058 (2013.01)
H04L 5/0087 (2013.01)
H04L 5/0092 (2013.01)
H04L 5/1469 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)
H04W 72/0446 (2023.01)
H04W 88/02 (2013.01)

(30) 우선권주장

62/374,128 2016년08월12일 미국(US)
 15/339,132 2016년10월31일 미국(US)

명세서

청구범위

청구항 1

사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법으로서,

기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하는 단계;

상기 UE 에 의한 사운드 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 상기 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하는 단계;

상기 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계; 및

상기 판정에 기초하여 상기 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 상기 SRS 를 송신하거나 송신하지 않는 단계를 포함하고,

상기 방법은,

상기 리소스들은 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 송신하기 위해 사용된 리소스들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되고, 그리고

상기 제 1 서브프레임의 결정된 상기 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는, SRS 를 송신하기 위해 이용가능한 리소스들이 PUSCH 협대역 상에 완전히 포함되는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하는 것을 특징으로 하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는, 상기 UE 가 상기 제 1 서브프레임의 상기 하나 이상의 협대역 영역들 중 제 1 협대역 영역으로부터 제 2 서브프레임의 제 2 협대역 영역으로 재튜닝하여야 하는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는 또한, 상기 제 1 협대역 영역의 주파수 위치 또는 상기 제 1 서브프레임의 방향 중 적어도 하나에, 또는 상기 제 2 협대역 영역의 주파수 위치 또는 상기 제 2 서브프레임의 방향 중 적어도 하나에, 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는, 상기 제 1 협대역 영역의 주파수 위치가 상기 제 2 협대역 영역의 주파수 위치와 상이하거나, 또는 상기 제 1 서브프레임의 방향이 상기 제 2 서브프레임의 방향과 상이한 경우, 상기 SRS 를 송신하지 않기로 판정하는 단계를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는 또한, 상기 UE 의 동작 모드에 적어도 부분적으로 기초하고, 동작 모드들은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 모드 또는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 모드 중 적어도 하나를 포함하는, 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 TDD 모드에 대해, 상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계는 또한, 부분적 다운링크 서브프레임의 지속기간 또는 부분적 업링크 서브프레임의 지속기간 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 기초하는, 사용자 장비(UE)에 의한 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

무선 통신을 위한 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

송신기를 포함하고,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하고;

UE에 의한 사운딩 참조 신호들(SRS)의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 상기 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하며; 그리고

상기 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성되고,

상기 송신기는, 상기 판정에 기초하여 상기 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 상기 SRS 를 송신하거나 송신하지 않도록 구성되고,

상기 장치는,

상기 리소스들은 물리 업링크 공유 채널(PUSCH)을 송신하기 위해 사용된 리소스들에 적어도 부분적으로 기초하여 결정되고, 그리고

상기 제 1 서브프레임의 결정된 상기 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 것은, SRS 를 송신하기 위해 이용가능한 리소스들이 PUSCH 협대역 상에 완전히 포함되는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하는 것을 특징으로 하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 장치가 상기 제 1 서브프레임의 상기 하나 이상의 협대역 영역들 중 제 1 협대역 영역으로부터 제 2 서브프레임의 제 2 협대역 영역으로 재튜닝하여야 하는지 여부에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 제 1 협대역 영역의 주파수 위치 또는 상기 제 1 서브프레임의 방향 중 적어도 하나에, 또는 상기 제 2 협대역 영역의 주파수 위치 또는 상기 제 2 서브프레임의 방향 중 적어도 하나에, 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는, 상기 제 1 협대역 영역의 주파수 위치가 상기 제 2 협대역 영역의 주파수 위치와 상이하거나, 또는 상기 제 1 서브프레임의 방향이 상기 제 2 서브프레임의 방향과 상이한 경우, 상기 SRS 를 송신하지 않기로 판정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 또한, 상기 UE 의 동작 모드에 적어도 부분적으로 기초하여, 상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성되고, 동작 모드들은 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 모드 또는 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 모드 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 TDD 모드에 대해, 상기 적어도 하나의 프로세서는, 부분적 다운링크 서브프레임의 지속기간 또는 부분적 업링크 서브프레임의 지속기간 중 적어도 하나에 적어도 부분적으로 더 기초하여, 상기 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성되는, 무선 통신을 위한 장치.

청구항 13

코드를 포함하는, 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체로서,

상기 코드는 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때, 상기 적어도 하나의 프로세서로 하여금 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항의 방법을 수행하게 하는, 무선 통신을 위한 컴퓨터 판독가능 저장 매체.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 35 U.S.C. § 119 하의 우선권 주장

[0002] 이 출원은 2015 년 11 월 14 일 및 2016 년 8 월 12 일 출원된 미국 가특허출원 제 62/255,451 호 및 제 62/374,128 호와, 2016 년 10 월 31 일 출원된 미국 특허 출원 제 15/339,132 호의 이익을 주장하며, 이들 모두는 그 전부가 본 명세서에 참조로서 포함된다.

[0003] 발명의 분야

[0004] 본 개시물의 소정의 양태들은 일반적으로 무선 통신에 관한 것이고, 보다 상세하게는 강화된 머신 타입 통신 (MTC) 에서의 사운딩 참조 신호 (SRS) 송신들에 관한 것이다.

배경 기술

[0005] 무선 통신 시스템들은 보이스, 데이터 등과 같은 통신 콘텐츠의 다양한 타입들을 제공하기 위해 널리 전개된다. 이 시스템들은 가용 시스템 리소스들 (예를 들어, 대역폭 및 송신 전력) 을 공유하는 것에 의해 다중 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 액세스 시스템들일 수도 있다. 그러한 다중 액세스 시스템들의 예들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 시스템들, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 시스템들, LTE-어드밴스드 시스템들을 포함한 제 3 세대 파트너십 프로젝트 (3GPP) 롱텀 에볼루션 (LTE), 및 직교 주파수 분할 다중 액세스 (OFDMA) 시스템들을 포함한다.

[0006] 일반적으로, 무선 다중 액세스 통신 시스템은 다중 무선 단말기들을 위한 통신을 동시에 지원할 수도 있다. 각각의 단말기는 순방향 및 역방향 링크 상의 송신을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크 (또는 다운링크) 는 기지국들로부터 단말기들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크 (또는 업링크) 는 단말기들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이러한 통신 링크는 단일-입력 단일-출력, 또는 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 시스템을 통해 확립될 수도 있다.

[0007] 무선 통신 네트워크는 다수의 무선 디바이스들을 위한 통신을 지원할 수 있는 다수의 기지국들을 포함할 수도 있다. 무선 디바이스들은 사용자 장비 (UE) 들을 포함할 수도 있다. 머신-타입 통신 (MTC) 은 통신의 적어도 하나의 엔드 상에서 적어도 하나의 원격 디바이스를 수반하는 통신을 지칭할 수도 있고, 반드시 인간의 상호작용이 필요한 것이 아닌 하나 이상의 엔티티들을 수반하는 데이터 통신의 형태들을 포함할 수도 있다. MTC UE들은 예를 들어, 공중 육상 모바일 네트워크들 (PLMN) 을 통해 MTC 서버들 및/또는 다른 MTC 디바이스들과 MTC 통신들이 가능한 UE들을 포함할 수도 있다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0008] 개시물의 시스템들, 방법들 및 디바이스들은 각각 몇몇 양태들을 가지며, 양태들의 단 하나만이 그 원하는 속성들을 담당하지 않는다. 후속하는 청구항들에 의해 표현되는 바와 같은 이 개시물의 범위를 제한하지 않으면서, 이제 일부 피쳐들이 간단히 논의될 것이다. 이러한 논의를 고려한 후, 특히 "상세한 설명" 이라는 제목의 섹션을 읽은 후, 이 개시물의 피쳐들이 무선 네트워크에서 기지국들과 액세스 포인트들 사이의 개선된 통신들을 포함하는 이점들을 어떻게 제공하는지를 이해할 것이다.

[0009] 본 개시물의 소정의 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 방법을 제공한다. 방법은 일반적으로 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하는 단계; UE 에 의한 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하는 단계, 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 단계, 및 판정에 기초하여 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신하거나 송신하지 않는 단계를 포함한다.

[0010] 본 개시물의 소정의 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하는 수단, UE 에 의한 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하는 수단, 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하는 수단, 및 판정에 기초하여 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신하거나 송신하지 않는 수단을 포함한다.

[0011] 본 개시물의 소정의 양태들은 사용자 장비 (UE) 에 의한 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 장치는 일반적으로, 적어도 하나의 프로세서를 포함하고, 적어도 하나의 프로세서는, 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하고, UE 에 의한 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하며, 그리고 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하도록 구성된다. 장치는 또한 일반적으로 적어도 하나의 프로세서에 커플링된 메모리를 포함한다.

[0012] 본 개시물의 소정의 양태들은 무선 통신을 위한 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 제공하며, 이 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체는, 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝된 하나 이상의 협대역 영역들을 결정하고; UE 에 의한 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 상기 하나 이상의 협대역 영역들 내에서, 리소스들을 결정하고, 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정하며, 그리고 판정에 기초하여 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신하거나 송신하지 않기 위한 코드를 포함한다.

[0013] 예를 들어, 본 명세서에 개시된 기법들을 수행하기 위한, 방법들, 장치, 시스템들, 컴퓨터 프로그램 제품들, 컴퓨터 판독가능 매체, 및 프로세싱 시스템들을 포함한, 많은 다른 양태들이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0014] 본 개시물의 위에 인용된 피쳐들이 더 상세하게 이해될 수 있는 방식으로, 위에 간략히 요약된, 보다 상세한 기재가 양태들을 참조하여 취해질 수도 있으며, 양태들의 일부는 첨부된 도면들에 도시된다. 하지만, 첨부된 도면들은 이 개시물의 소정의 통상적인 양태들만을 도시할 뿐이고, 따라서 그 범위를 제한하는 것으로 고려되지 않아야 하며, 설명을 위해 다른 등가의 효과적인 양태들을 허용할 수도 있다.

도 1 은 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, 일 예의 무선 통신 네트워크를 개념적으로 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 2 는 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자 장비 (UE) 와 통신하는 진화된 노드B (eNB) 의 일 예를 개념적으로 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 3 은 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, 무선 통신 네트워크에서 사용자를 위한 특정 무선 액세스 기술 (RAT) 에 대한 일 예의 프레임 구조를 개념적으로 도시하는 블록 다이어그램이다.

도 4 는 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, 통상 사이클릭 프리픽스를 갖는 다운링크에 대한 예시의 서브프레임 포맷들을 도시한다.

도 5a 및 도 5b 는 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, LTE 와 같은, 광대역 시스템 내에서 MTC 공존의 일 예를 도시한다.

도 6 은 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, 사용자 장비 (UE) 에 의해 수행될 수도 있는 무선 통신을 위한 예시적인 동작을 도시한다.

도 7a 내지 도 7d 는 본 개시물의 소정의 양태들에 따른, PUSCH/SRS 리소스 오버랩의 상이한 조합들을 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 본 개시물의 양태들은 저비용 (LC) 머신 타입 통신 (MTC) 디바이스들, LC 강화된 MTC (eMTC) 디바이스들 등과 같은 제한된 통신 리소스들을 갖는 디바이스들에 의한 SRS 송신들을 지원하기 위한 기법들 및 장치를 제공한다.

[0016] 본 명세서에서 설명된 기법들은 코드 분할 다중 액세스 (CDMA) 네트워크, 시간 분할 다중 액세스 (TDMA) 네트워크, 주파수 분할 다중 액세스 (FDMA) 네트워크, 직교 FDMA (OFDMA) 네트워크, 단일-캐리어 FDMA (SC-FDMA) 네트워크 등을 위해 사용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다.

CDMA 네트워크는 유니버설 지상 무선 액세스 (UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다.

UTRA 는 광대역-CDMA (W-CDMA), 시간 분할 동기식 CDMA (TD-SCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 모바일 통신용 글로벌 시스템 (GSM) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화된 UTRA (E-UTRA), UMB (ultra mobile broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM® 등과 같은 무선

기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 유니버설 모바일 원격통신 시스템 (UMTS) 의 부분이다. 주파수 분할 듀플렉스 (FDD) 및 시간 분할 듀플렉스 (TDD) 양자 모두에 있어서의 3GPP 롱 텀 에볼루션 (LTE) 및 LTE 어드밴스드 (LTE-A) 는, 다운링크 상에서 OFDMA 및 업링크 상에서 SC-FDMA 를 채용하는 E-UTRA 를 사용하는 UMTS 의 새로운 릴리스들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. cdma2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너쉽 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 조직으로부터의 문헌들에서 설명된다. 본 명세서에 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들뿐 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들을 위해 사용될 수도 있다. 명료화를 위해, 그 기법들의 특정 양태들은 LTE/LTE-A 에 대해 하기에서 설명되고, LTE-LTE-A 전문 용어는 하기의 설명 대부분에서 사용된다. LTE 및 LTE-A 는 LTE 로서 일반적으로 지칭된다.

[0017] 도 1 은 본 개시물의 양태들이 실시될 수도 있는, 사용자 장비 (UE) 들 및 기지국 (BS) 들에 의한 일 예의 무선 통신 네트워크 (100) 를 도시한다.

[0018] 예를 들어, 무선 통신 네트워크 (100) 에서 소정의 UE들 (예를 들어, LC MTC UE들, LC eMTC UE들 등) 에 대한 하나 이상의 페이징 절차 강화들이 지원될 수도 있다. 본 명세서에 제시된 기법들에 따르면, 무선 통신 네트워크 (100) 에서 BS 및 LC UE(들) 은 무선 통신 네트워크 (100) 에 의해 지원되는 이용가능한 시스템 대역폭으로부터, LC UE(들) 이 무선 통신 네트워크에서 BS들로부터 송신된 번들링된 페이징 메시지에 대해 어느 협대역 영역(들) 을 모니터링해야 하는지를 결정하는 것이 가능할 수도 있다. 또한, 본 명세서에 제시된 기법들에 따르면, 무선 통신 네트워크 (100) 에서 BS들 및/또는 LC UE(들) 이 무선 통신 네트워크 (100) 에서의 하나 이상의 트리거들에 기초하여 페이징 메시지에 대해 번들링 사이즈를 결정 및/또는 적응하는 것이 가능할 수도 있다.

[0019] 무선 통신 네트워크 (100) 는 LTE 네트워크 또는 일부 다른 무선 네트워크일 수도 있다. 무선 통신 네트워크 (100) 는 다수의 진화된 노드 B (eNB) 들 (110) 및 다른 네트워크 엔티티들을 포함할 수도 있다. eNB 는 사용자 장비 (UE) 들과 통신하는 엔티티이고, 또한 기지국, 노드 B, 액세스 포인트 (AP) 등으로 지칭될 수도 있다. 각각의 eNB 는 특정 지리적 영역을 위한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 3GPP 에서, 용어 "셀" 은 이 용어가 사용되는 콘텍스트에 의존하여, eNB 의 커버리지 영역 및/또는 이 커버리지 영역을 서빙하는 eNB 서브시스템을 지칭할 수 있다.

[0020] eNB 는 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 및/또는 다른 타입의 셀에 대한 통신 커버리지를 제공할 수도 있다. 매크로 셀은 상대적으로 큰 지리적 영역 (예를 들어, 반경 수 킬로미터) 을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의해 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 피코 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역을 커버할 수도 있고, 서비스 가입을 갖는 UE들에 의해 제한되지 않은 액세스를 허용할 수도 있다. 펌토 셀은 상대적으로 작은 지리적 영역 (예를 들어, 홈) 을 커버할 수도 있고, 펌토 셀과의 연관성을 갖는 UE들 (예를 들어, 폐쇄형 가입자 그룹 (CSG) 에서의 UE들) 에 의해 제한된 액세스를 허용할 수도 있다. 매크로 셀을 위한 eNB 는 매크로 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 피코 셀을 위한 eNB 는 피코 eNB 로서 지칭될 수도 있다. 펌토 셀을 위한 eNB 는 펌토 eNB 또는 홈 eNB (HeNB) 로 지칭될 수도 있다. 도 1 에 나타난 예에서, eNB (110a) 는 매크로 셀들 (102a) 에 대한 매크로 eNB 일 수도 있고, eNB (110b) 는 피코 셀 (102b) 에 대한 피코 eNB 일 수도 있으며, eNB (110c) 는 펌토 셀들 (102c) 에 대한 펌토 eNB 일 수도 있다. eNB 는 하나 또는 다중 (예를 들어, 3 개) 셀들을 지원할 수도 있다. 용어들 "eNB", "기지국", 및 "셀" 은 본 명세서에서 상호교환가능하게 사용될 수도 있다.

[0021] 무선 통신 네트워크 (100) 는 또한 릴레이 스테이션들을 포함할 수도 있다. 릴레이 스테이션은 업스트림 스테이션 (예를 들어, eNB 또는 UE) 으로부터 데이터의 송신을 수신하고, 다운스트림 스테이션 (예를 들어, UE 또는 eNB) 로 데이터의 송신을 전송하는 엔티티이다. 릴레이 스테이션은 또한 다른 UE들에 대한 송신들을 릴레이할 수 있는 UE 일 수도 있다. 도 1 에 나타난 예에서, 릴레이 (스테이션) eNB (110d) 은 eNB (110a) 와 UE (120d) 사이의 통신의 용이하게 하기 위해서 매크로 eNB (110a) 및 UE (120d) 와 통신할 수도 있다. 릴레이 스테이션은 또한 릴레이 eNB, 릴레이 기지국, 릴레이 등으로 지칭될 수도 있다.

[0022] 무선 통신 네트워크 (100) 는 상이한 타입들의 eNB들, 예를 들어 매크로 eNB들, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 릴레이 eNB들 등을 포함하는 이종 네트워크일 수도 있다. 이들 eNB들의 상이한 타입들은 무선 통신 네트워크 (100) 에서 상이한 송신 전력 레벨들, 상이한 커버리지 영역들, 및 간섭에 대한 상이한 영향을 가질 수도 있다. 예를 들어, 매크로 eNB들은 높은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 5 내지 40 W) 를 가질 수도 있는 반면, 피코 eNB들, 펌토 eNB들, 및 릴레이 eNB들은 더 낮은 송신 전력 레벨 (예를 들어, 0.1 내지 2 W) 를 가질 수도 있다.

- [0023] 네트워크 제어기 (130) 는 eNB들의 세트에 커플링할 수도 있고 이들 eNB들을 위한 조정 및 제어를 제공할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 백홀을 통해 eNB들과 통신할 수도 있다. eNB들은 또한, 예를 들어 무선 또는 유선 백홀을 통해 직접적으로 또는 간접적으로 서로 통신할 수도 있다.
- [0024] UE들 (120)(예를 들어, 120a, 120b, 120c) 은 무선 네트워크 (100) 전체에 걸쳐 분산될 수도 있고, 각각의 UE는 정지식 또는 모바일일 수도 있다. UE는 또한 액세스 단말기, 단말기, 이동국 (MS), 가입자 유닛, 스테이션 (STA) 등으로 지칭될 수도 있다. UE들의 일부 예들은 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인용 디지털 보조기 (PDA), 무선 모뎀, 무선 통신 디바이스, 핸드헬드 디바이스, 네비게이션 디바이스, 테블릿, 랩탑 컴퓨터, 넷북, 스마트북, 울트라북, 코드리드 폰, 무선 로컬 루프 (WLL) 스테이션, 웨어러블 디바이스 (예를 들어, 스마트 안경/고글, 스마트 시계, 스마트 손목밴드, 스마트 팔찌, 스마트 주얼리, 스마트 모자, 스마트 의류 등) 일 수도 있다. 일부 UE들은 기지국, 다른 원격 디바이스, 또는 일부 다른 엔티티와 통신할 수도 있는, 센서, 미터, 모니터, 위치 태그, 드론, 추적기, 로봇 등과 같은 원격 디바이스를 포함할 수도 있는 머신 타입 통신 (MTC) UE들로 고려될 수도 있다. MTC 디바이스들과 같은 소정의 디바이스들의 커버리지를 강화하기 위해서, "번들링"이 활용될 수도 있으며, 여기에서는 소정의 송신들이, 예를 들어 다중 서브프레임들을 통해 송신되는 동일한 정보를 갖는, 송신들의 번들링으로서 전송된다. MTC 디바이스들 뿐만 아니라 다른 타입의 디바이스들은, 만물 인터넷 (IoE) 또는 사물 인터넷 (IoT) 디바이스들, 예컨대 NB-IoT (협대역 사물 인터넷) 디바이스들을 포함할 수도 있고, 본 명세서에 개시된 기법들은 MTC 디바이스들, NB-IoT 디바이스들 뿐만 아니라 다른 디바이스들에 적용될 수도 있다.
- [0025] 무선 통신 네트워크 (100)(예를 들어, LTE 네트워크) 에서 하나 이상의 UE들 (120) 은 또한 저비용 (LC), 낮은 데이터 레이트 디바이스들, 예를 들어 이를테면 LC MTC UE들, LC eMTC UE들 등일 수도 있다. LC UE들은 LTE 네트워크에서 레저시 및/또는 어드밴스드 UE들과 공존할 수도 있고, 무선 네트워크에서 다른 UE들 (예를 들어, 비-LC UE들) 과 비교할 때 제한되는 하나 이상의 능력들을 가질 수도 있다. 예를 들어, LTE 네트워크에서 레저시 및/또는 어드밴스드 UE들과 비교할 때, LC UE들은 다음 중 하나 이상으로 동작할 수도 있다: 최대 대역폭에서의 감소 (레저시 UE들에 비해), 단일 수신 무선 주파수 (RF) 체인, 피크 레이트의 감소, 송신 전력의 감소, 랭크 1 송신, 하프 듀플렉스 동작 등. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 제한된 통신 리소스들을 갖는 디바이스들, 예컨대 MTC 디바이스들, eMTC 디바이스들 등은 일반적으로 LC UE들로서 지칭된다. 유사하게, 레저시 및/또는 어드밴스드 UE들 (예를 들어, LTE 에 있어서) 과 같은 레저시 디바이스들은 일반적으로 비-LC UE들로서 지칭된다.
- [0026] 도 2 는 도 1 에서 각각 eNB들 (110) 중 하나 및 UE들 (120) 중 하나일 수도 있는 eNB (110) 및 UE (120) 의 설계의 블록 다이어그램을 도시한다. eNB (110) 에는 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 이 장착될 수도 있고, UE (120) 에는 R 개의 안테나들 (252a 내지 252r) 이 장착될 수도 있으며, 여기서, 일반적으로, $T \geq 1$ 이고 $R \geq 1$ 이다.
- [0027] eNB (110) 에서, 송신 프로세서 (220) 는 하나 이상의 UE들에 대한 데이터 소스 (212)로부터 데이터를 수신하고, UE로부터 수신된 채널 품질 표시자 (CQI) 에 기초하여 각각의 UE에 대한 하나 이상의 변조 및 코딩 스킴 (MCS) 들을 선택하고, UE에 대해 선택된 MCS들에 기초하여 각각의 UE에 대한 데이터를 프로세싱 (예를 들어, 인코딩 및 변조) 하고, 모든 UE에 대해 데이터 심볼들을 제공할 수도 있다. 송신 프로세서 (220) 는 또한, (예를 들어, 반 정적 리소스 파티셔닝 정보 (SRPI) 등에 대한) 시스템 정보 및 제어 정보 (예를 들어, CQI 요청들, 허여들, 상위 계층 시그널링 등) 를 프로세싱하고 오버헤드 심볼들 및 제어 심볼들을 제공할 수도 있다. 프로세서 (220) 는 또한, 참조 신호들 (예를 들어, 공통 참조 신호 (CRS)) 및 동기화 신호들 (예를 들어, 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS)) 에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 (TX) 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 프로세서 (230) 는 적용가능할 경우 데이터 심볼들, 제어 심볼들, 오버헤드 심볼들, 및/또는 참조 심볼들에 대한 공간 프로세싱 (예를 들어, 프리코딩) 을 수행할 수도 있고, T 개의 출력 심볼 스트림들을 T 개의 변조기들 (MOD들) (232a 내지 232t) 에 제공할 수도 있다. 각각의 MOD (232) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 개별 출력 심볼 스트림을 프로세싱하여 출력 샘플 스트림을 획득할 수도 있다. 각각의 MOD (232) 는 출력 샘플 스트림을 더 프로세싱 (예를 들어, 아날로그로 변환, 증폭, 필터링, 및 상향변환) 하여, 다운링크 신호를 획득할 수도 있다. 변조기들 (232a 내지 232t)로부터의 T 개의 다운링크 신호들은 각각 T 개의 안테나들 (234a 내지 234t) 을 통해 송신될 수도 있다.
- [0028] UE (120) 에서, 안테나들 (252a 내지 252r) 은 eNB (110) 및/또는 다른 BS들로부터 다운링크 신호들을 수신할 수도 있고, 수신된 신호들을 복조기들 (DEMOD들) (254a 내지 254r) 에 각각 제공할 수도 있다. 각각의 DEMOD (254) 는 그 수신된 신호를 컨디셔닝 (예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환, 및 디지털화) 하여, 입력 샘플

플들을 획득할 수도 있다. 각각의 DEMOD (254) 는 (예를 들어, OFDM 등에 대해) 입력 샘플들을 더 프로세싱하여 수신된 심볼들을 획득할 수도 있다. MIMO 검출기 (256) 는 모두 R 개의 복조기들 (254a 내지 254r) 로부터의 수신된 심볼들을 획득하고, 적용가능할 경우 수신된 심볼들에 대한 MIMO 검출을 수행하고, 검출된 심볼들을 제공할 수도 있다. 수신 프로세서 (258) 는 검출된 심볼들을 프로세싱 (예를 들어, 복조 및 디코딩) 하고, UE (120) 에 대한 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (260) 에 제공하고, 디코딩된 제어 정보 및 시스템 정보를 제어기/프로세서 (280) 에 제공할 수도 있다. 채널 프로세서는, 참조 신호 수신 전력 (RSRP), 수신 신호 강도 표시자 (RSSI), 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), CQI 등을 결정할 수도 있다.

[0029] 업링크 상에서, UE (120) 에서, 송신 프로세서 (264) 는 데이터 소스 (262) 로부터 데이터를, 그리고 제어기/프로세서 (280) 로부터 (예를 들어, RSRP, RSSI, RSRQ, CQI 등을 포함하는 리포트들에 대한) 제어 정보를 수신 및 프로세싱할 수도 있다. 프로세서 (264) 는 또한 하나 이상의 참조 신호들에 대한 참조 심볼들을 생성할 수도 있다. 송신 프로세서 (264) 로부터의 심볼들은 적용가능할 경우 TX MIMO 프로세서 (266) 에 의해 프리코딩되고, (예를 들어, SC-FDM, OFDM 등에 대해) MOD들 (254a 내지 254r) 에 의해 더 프로세싱되고, eNB (110) 으로 송신될 수도 있다. eNB (110) 에서, UE (120) 및 다른 UE들로부터의 업링크 신호들은 안테나들 (234) 에 의해 수신되고, DEMOD들 (232) 에 의해 프로세싱되고, 적용가능할 경우 MIMO 검출기 (236) 에 의해 검출되고, 수신 프로세서 (238) 에 의해 더 프로세싱되어, UE (120) 에 의해 전송된 디코딩된 데이터 및 제어 정보를 획득할 수도 있다. 프로세서 (238) 는 디코딩된 데이터를 데이터 싱크 (239) 로 그리고 디코딩된 제어 정보를 제어기/프로세서 (240) 로 제공할 수도 있다. eNB (110) 는 통신 유닛 (244) 을 포함하고, 통신 유닛 (244) 을 통해 네트워크 제어기 (130) 로 통신할 수도 있다. 네트워크 제어기 (130) 는 통신 유닛 (294), 제어기/프로세서 (290), 및 메모리 (292) 를 포함할 수도 있다.

[0030] 제어기들/프로세서들 (240 및 280) 은 각각 eNB (110) 및 UE (120) 에서의 동작을 지시할 수도 있다. 예를 들어, eNB (110) 에서 제어기/프로세서 (240) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에 기재된 기법들을 위한 동작들 및/또는 프로세스들을 수행하거나 지시할 수도 있다. 유사하게, UE (120) 에서 제어기/프로세서 (280) 및/또는 다른 프로세서들 및 모듈들은 본 명세서에 기재된 기법들을 위한 동작들 및/또는 프로세스들 (예를 들어, 도 6 에 도시된 것들) 을 수행하거나 지시할 수도 있다. 메모리들 (242 및 282) 은 각각 eNB (110) 및 UE (120) 에 대한 데이터 및 프로그램 코드들을 저장할 수도 있다. 스케줄러 (246) 는 다운링크 및/또는 업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 UE들을 스케줄링할 수도 있다.

[0031] 도 3 은 LTE 에 있어서 FDD 에 대한 예시적인 프레임 구조 (300) 를 도시한다. 다운링크 및 업링크 각각에 대한 송신 타임라인은 무선 프레임들의 단위들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 무선 프레임은 미리결정된 지속기간 (예를 들어, 10 밀리초 (ms)) 을 가질 수도 있으며, 0 내지 9 의 인덱스들을 갖는 10 개의 서브프레임들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 서브프레임은 2 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 따라서, 각각의 무선 프레임은 0 내지 19 의 인덱스들을 갖는 20 개의 슬롯들을 포함할 수도 있다. 각각의 슬롯은 L 심볼 기간들, 예를 들어, (도 2 에 도시된 바와 같은) 통상 사이클릭 프리픽스를 위한 7 심볼 기간들 또는 확장형 사이클릭 프리픽스를 위한 6 심볼 기간들을 포함할 수도 있다. 각각의 서브프레임에서의 2L 심볼 기간들은 0 내지 2L-1 의 인덱스들을 할당받을 수도 있다.

[0032] LTE 에 있어서, eNB 는 eNB 에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭의 중심 (1.08 MHz) 에 있어서 다운링크 상으로 프라이머리 동기화 신호 (PSS) 및 세컨더리 동기화 신호 (SSS) 를 송신할 수도 있다. 도 3 에 나타난 바와 같이, PSS 및 SSS 는 통상 사이클릭 프리픽스를 갖는 각각의 무선 프레임의 서브프레임들 (0 및 5) 에 있어서 각각 심볼 기간들 (6 및 5) 에서 송신될 수도 있다. PSS 및 SSS 는 셀 탐색 및 포착을 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. eNB 는 eNB 에 의해 지원되는 각각의 셀에 대한 시스템 대역폭에 걸쳐 셀 특정 참조 신호 (CRS) 를 송신할 수도 있다. CRS 는 각각의 서브프레임의 특정 심볼 기간들에서 송신될 수도 있고, 채널 추정, 채널 품질 측정, 및/또는 다른 기능들을 수행하기 위해 UE들에 의해 이용될 수도 있다. eNB 는 또한, 특정 무선 프레임들의 슬롯 1 에서의 심볼 기간들 (0 내지 3) 에서 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH) 을 송신할 수도 있다. PBCH 는 일부 시스템 정보를 반송할 수도 있다. eNB 는 특정 서브프레임들에 있어서 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 상으로 시스템 정보 블록들 (SIB들) 과 같은 다른 시스템 정보를 송신할 수도 있다. eNB 는 서브프레임의 제 1 의 B 심볼 기간들에서 물리 다운링크 제어 채널 (PDCCH) 상으로 제어 정보/데이터를 송신할 수도 있으며, 여기서, B 는 각각의 서브프레임에 대해 구성가능할 수도 있다. eNB 는 각각의 서브프레임의 나머지 심볼 기간들에서 PDSCH 상으로 트래픽 데이터 및/또는 다른 데이터를 송신할 수도 있다.

[0033] LTE 에 있어서의 PSS, SSS, CRS 및 PBCH 는 "Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA);

Physical Channels and Modulation" 의 명칭인 3GPP TS 36.211 에 기술되어 있으며, 이는 공개적으로 입수가 가능하다.

- [0034] 도 4 는 통상 사이클릭 프리픽스를 갖는 다운링크에 대한 2 개의 예시의 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 을 도시한다. 다운링크에 대한 이용가능한 시간 주파수 리소스들은 리소스 블록들로 파티셔닝될 수도 있다. 각각의 리소스 블록은 일 슬롯에서 12 개의 서브캐리어들을 커버할 수도 있고, 다수의 리소스 엘리먼트들을 포함할 수도 있다. 각각의 리소스 엘리먼트는 일 심볼 기간에서 일 서브캐리어를 커버할 수도 있으며, 실수 값 또는 복소 값일 수도 있는 일 변조 심볼을 전송하는데 사용될 수도 있다.
- [0035] 서브프레임 포맷 (410) 은 2 개의 안테나들로 장착된 eNB 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 기간들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 송신될 수도 있다. 참조 신호는 송신기 및 수신기에 의해 선형적으로 공지된 신호이고, 또한 파일럿으로서도 지칭될 수도 있다. CRS 는, 예를 들어, 셀 아이덴티티 (ID) 에 기초하여 생성된 셀에 대해 특정된 참조 신호이다. 도 4 에 있어서, 라벨 (Ra) 을 갖는 주어진 리소스 엘리먼트에 대해, 변조 심볼은 안테나 (a) 로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신될 수도 있으며, 어떠한 변조 심볼들도 다른 안테나들로부터 그 리소스 엘리먼트 상으로 송신되지 않을 수도 있다. 서브프레임 포맷 (420) 은 4 개의 안테나들로 장착된 eNB 에 대해 사용될 수도 있다. CRS 는 심볼 기간들 (0, 4, 7 및 11) 에서 안테나들 (0 및 1) 로부터 그리고 심볼 기간들 (1 및 8) 에서 안테나들 (2 및 3) 로부터 송신될 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 는, 셀 ID 에 기초하여 결정될 수도 있는 균등하게 이격된 서브캐리어들 상으로 송신될 수도 있다. 상이한 eNB들은 그 셀 ID들에 의존하여 동일한 또는 상이한 서브캐리어들 상으로 그 CRS들을 송신할 수도 있다. 서브프레임 포맷들 (410 및 420) 양자 모두에 대해, CRS 를 위해 사용되지 않는 리소스 엘리먼트들은 데이터 (예를 들어, 트래픽 데이터, 제어 데이터, 및/또는 다른 데이터) 를 송신하기 위해 사용될 수도 있다.
- [0036] 인터레이스 구조가 LTE 에서의 FDD 에 대한 다운링크 및 업링크 각각을 위해 사용될 수도 있다. 예를 들어, 0 내지 Q-1 의 인덱스들을 갖는 Q 개의 인터레이스들이 정의될 수도 있으며, 여기서, Q 는 4, 6, 8, 10, 또는 기타 다른 값과 동일할 수도 있다. 각각의 인터레이스는 Q 프레임들만큼 떨어져 이격되는 서브프레임들을 포함할 수도 있다. 특히, 인터레이스 (q) 는 서브프레임들 (q, q+Q, q+2Q 등) 을 포함할 수도 있으며, 여기서, $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 이다.
- [0037] 무선 네트워크는 다운링크 및 업링크 상으로의 데이터 송신을 위해 하이브리드 자동 재송신 요청 (HARQ) 을 지원할 수도 있다. HARQ 에 대해, 송신기 (예를 들어, eNB (110)) 는, 패킷이 수신기 (예를 들어, UE (120)) 에 의해 정확하게 디코딩되거나 일부 다른 종료 조건이 조우될 때까지 패킷의 하나 이상의 송신들을 전송할 수도 있다. 동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 모든 송신들은 단일 인터레이스의 서브프레임들에서 전송될 수도 있다. 비동기식 HARQ 에 대해, 패킷의 각각의 송신은 임의의 서브프레임에서 전송될 수도 있다.
- [0038] UE 는 다중의 eNB들의 커버리지 내에 위치될 수도 있다. 이들 eNB들 중 하나가 UE 를 서빙하도록 선택될 수도 있다. 서빙 eNB 는 수신된 신호 강도, 수신된 신호 품질, 경로 손실 등과 같은 다양한 기준들에 기초하여 선택될 수도 있다. 수신된 신호 품질은 신호 대 간섭 플러스 노이즈 비 (SINR), 또는 참조 신호 수신 품질 (RSRQ), 또는 기타 다른 메트릭에 의해 정량화될 수도 있다. UE 는, UE 가 하나 이상의 간섭하는 eNB들로부터 높은 간섭을 관측할 수도 있는 지배적 간섭 시나리오에서 동작할 수도 있다.
- [0039] 위에 언급된 바와 같이, 무선 통신 네트워크 (예를 들어, 무선 통신 네트워크 (100)) 에서 하나 이상의 UE들은 무선 통신 네트워크에서 다른 (비-LC) 디바이스들과 비교할 때, LC UE들과 같은, 제한된 통신 리소스들을 갖는 디바이스들일 수도 있다.
- [0040] 일부 시스템들에서, 예를 들어 LTE Rel-13 에서, LC UE 는 가용 시스템 대역폭 내에서 특정 협대역 할당 (예를 들어, 6 개의 리소스 블록 (RB) 들 보다 많지 않은 것) 으로 제한될 수도 있다. 하지만, LC UE 는, 예를 들어 LTE 시스템 내에서 공존하기 위해, LTE 시스템의 가용 시스템 대역폭 내에서 상이한 협대역 영역들로 재튜닝 (예를 들어, 동작 및/또는 캠프) 이 가능할 수도 있다.
- [0041] LTE 시스템 내에서의 공존의 또 다른 예로서, LC UE들은 레거시 물리 브로드캐스트 채널 (PBCH)(예를 들어, 일반적으로, 셀로의 초기 액세스를 위해 사용될 수도 있는 파라미터들을 반송하는, LTE 물리 채널) 을 수신하고 하나 이상의 레거시 물리 랜덤 액세스 채널 (PRACH) 포맷들을 지원하는 것이 가능할 수도 있다. 예를 들어, LC UE 는 다중 서브프레임들에 걸쳐 PBCH 의 하나 이상의 부가적인 반복들로 레거시 PBCH 를 수신하는 것이 가능할 수도 있다. 또 다른 예로서, LC UE 는 LTE 시스템에서 eNB 로 (예를 들어, 지원된 하나 이상의 PRACH

포맷들로) PRACH 의 하나 이상의 반복들을 송신하는 것이 가능할 수도 있다. PRACH 는 LC UE 를 식별하는데 사용될 수도 있다. 또한, 반복된 PRACH 시도들의 수는 eNB 에 의해 구성될 수도 있다.

[0042] LC UE 는 또한 링크 버젓 제한 디바이스일 수도 있고 그 링크 버젓 제한에 기초하여 동작의 상이한 모드들 (예를 들어, LC UE 로 또는 LC UE 로 부터 송신된 반복된 메시지들의 상이한 양들을 수반함) 에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우, LC UE 는 반복이 거의 없는 (예를 들어, UE 가 메시지를 성공적으로 수신 및/또는 송신하는데 필요한 반복의 양이 낮을 수도 있고 또는 심지어 반복이 필요하지 않을 수도 있음) 통상 커버리지 모드에서 동작할 수 있다. 대안으로, 일부 경우, LC UE 는 반복의 양이 높을 수도 있는 커버리지 강화 (CE) 모드에서 동작할 수도 있다. 예를 들어, 328 비트 페이로드에 대해, CD 모드에서의 LC UE 는 페이로드를 성공적으로 수신하기 위해서 페이로드의 150 이상의 반복들을 필요로 할 수도 있다.

[0043] 일부 경우, 예를 들어 또한 LTE Rel-13 에 대해, LC UE 는 브로드캐스트 및 유니캐스트 송신들의 그 수신에 관하여 제한된 능력들을 가질 수도 있다. 예를 들어, LC UE 에 의해 수신된 브로드캐스트 송신을 위한 최대 이송 블록 (TB) 사이즈는 1000 비트로 제한될 수도 있다. 부가적으로, LC UE 는 서브프레임에서 하나 보다 많은 유니캐스트 TB 를 수신하는 것이 가능할 수도 있다. 일부 경우 (예를 들어, 상술한 CE 모드 및 정상 모드 양자 모두에 대해), LC UE 는 서브프레임에서 하나 보다 많은 유니캐스트 TB 를 수신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다. 추가로, 일부 경우, LC UE 는 서브프레임에서 유니캐스트 TB 및 브로드캐스트 TB 의 양자 모두를 수신하는 것이 가능하지 않을 수도 있다.

[0044] MTC 에 대해, LTE 시스템에서 공존하는 LC UE 들은 또한, 페이징, 랜덤 액세스 절차 등과 같은 소정의 절차들을 위한 새로운 메시지들을 지원할 수도 있다 (예를 들어, 이들 절차들을 위해 LTE 에서 사용된 종래 메시지들과는 대조적임). 환언하면, 페이징, 랜덤 액세스 절차 등을 위한 이들 메시지들은 비-LC UE 들과 연관된 유사한 절차들을 위해 사용된 메시지들과는 별도로일 수도 있다. 예를 들어, LTE 에서 사용된 종래 페이징 메시지들과 비교할 때, LC UE 들은 비-LC UE 들이 모니터링 및/또는 수신이 가능하지 않을 수도 있는 페이징 메시지들을 모니터링/및 또는 수신하는 것이 가능할 수도 있다. 유사하게, 종래 랜덤 액세스 절차에서 사용된 종래 랜덤 액세스 응답 (RAR) 메시지들과 비교할 때, LC UE 들은 비-LC UE 들에 의해 또한 수신되지 않을 수도 있는 RAR 메시지들을 수신하는 것이 가능할 수도 있다. LC UE 들과 연관된 새로운 페이징 및 RAR 메시지들은 또한 하나 이상의 회수로 반복 (예를 들어, "번들링") 될 수도 있다. 부가적으로, 새로운 메시지들을 위한 상이한 수의 반복들 (예를 들어, 상이한 번들링 사이즈들) 이 지원될 수도 있다.

[0045] 위에 언급된 바와 같이, MTC 및/또는 eMTC 동작은 무선 통신 네트워크에서 (예를 들어, LTE 또는 일부 다른 RAT 와의 공존에서) 지원될 수도 있다. 도 5a 및 도 5b 는, 예를 들어 LTE 와 같은, 광대역 시스템 (예를 들어, 1.4/3/5/10/15/20MHz) 내에서 MTC 에서의 LC UE 들이 어떻게 공존할 수도 있는지의 일 예를 도시한다.

[0046] 도 5a 의 예시의 프레임 구조에 도시된 바와 같이, MTC 및/또는 eMTC 동작과 연관된 서브프레임들 (520) 은 LTE (또는 일부 다른 RAT) 와 연관된 정규 서브프레임들 (520) 로 시간 분할 멀티플렉싱 (TDM) 될 수도 있다.

[0047] 부가적으로 또는 대안으로, 도 5b 의 예시의 프레임 구조에서 도시된 바와 같이, MTC 에서 LC UE 들에 의해 사용된 하나 이상의 협대역 영역들 (560, 562) 은 LTE 에 의해 지원된 더 넓은 대역폭 (550) 내에서 주파수 분할 멀티플렉싱될 수도 있다. 총 6 RB 들 보다 크지 않은 대역폭에 걸쳐 있는 각각의 협대역 영역을 갖는, 다중 협대역 영역들은, MTC 및/또는 eMTC 동작을 위해 지원될 수도 있다. 일부 경우, MTC 동작에서의 각각의 LC UE 는 하나의 협대역 영역 (예를 들어, 1.4 MHz 또는 6 RB 들에서) 내에서 한번에 동작할 수도 있다. 하지만, MTC 동작에서의 LC UE 들은, 임의의 주어진 시간에, 더 넓은 시스템 대역폭에서 다른 협대역 영역들로 채류닝할 수도 있다. 일부 예들에서, 다중 LC UE 들은 동일한 협대역 영역에 의해 서빙될 수도 있다. 다른 예들에서, 다중 LC UE 들은 상이한 협대역 영역들 (예를 들어, 각각의 협대역 영역은 6 RB 들에 걸쳐 있음) 에 의해 서빙될 수도 있다. 또 다른 예들에서, LC UE 들의 상이한 조합들은 하나 이상의 동일한 협대역 영역들 및/또는 하나 이상의 상이한 협대역 영역들에 의해 서빙될 수도 있다.

[0048] LC UE 들은 다양한 상이한 동작들에 대해 협대역 영역들 내에서 동작 (예를 들어, 모니터링/수신/송신) 할 수도 있다. 예를 들어, 도 5b 에 나타난 바와 같이, 서브프레임 (552) 의 제 1 협대역 영역 (560) (예를 들어, 광대역 데이터의 6 RB 들 보다 많지 않게 걸쳐 있음) 은 무선 통신 네트워크에서 BS 로부터의 페이징 송신, 또는 PSS, SSS, PBCH, MTC 시그널링 중 어느 것에 대한 하나 이상의 UE 들에 의해 모니터링될 수도 있다. 도 5b 에 또한 나타난 바와 같이, 서브프레임 (554) 의 제 2 협대역 영역 (562) (예를 들어, 또한 광대역 데이터의 6 RB 들 보다 많지 않게 걸쳐 있음) 은 BS 로부터 수신된 시그널링에 있어서 이전에 구성된 데이터 또는 RACH 를 송신하기 위해 LC UE 들에 의해 사용될 수도 있다. 일부 경우, 제 2 협대역 영역은 제 1 협대역 영역을 활용

했던 동일한 LC UE들에 의해 활용될 수도 있다 (예를 들어, LC UE들은 제 1 협대역 영역에서 모니터링한 후 송신하기 위해 제 2 협대역 영역으로 재튜닝되었을 수도 있다). 일부 경우 (도시되지는 않았지만), 제 2 협대역 영역은 제 1 협대역 영역에서 활용했던 LC UE들과는 상이한 LC UE들에 의해 활용될 수도 있다.

- [0049] 소정의 시스템들에서, eMTC UE들은 더 넓은 시스템 대역폭에서 동작하면서 협대역 동작을 지원할 수도 있다. 예를 들어, eMTC UE 는 시스템 대역폭의 협대역 영역에서 송신 및 수신할 수도 있다. 위에 언급된 바와 같이, 협대역 영역은 6 개의 리소스 블록들 (RB들) 에 걸쳐 있을 수도 있다.
- [0050] 소정의 시스템들은 MTC UE들에게 15 dB 까지의 커버리지 강화를 제공할 수도 있으며, 이는 UE 와 eNB 사이의 155.7 dB 최대 커풀링 손실에 매핑한다. 따라서, eMTC UE들 및 eNB 는 낮은 SNR (예를 들어, -15 dB 내지 -20 dB) 에서 측정들을 수행할 수도 있다. 일부 시스템들에서, 커버리지 강화는 채널 번들링을 포함할 수도 있으며, 여기서 eMTC UE들과 연관된 메시지들은 1 회 이상 반복 (예를 들어, 번들링) 될 수도 있다.
- [0051] 본 명세서에 기재된 예들은 6 RB들의 협대역을 참조하지만, 당업자는 본 명세서에 제시된 기법들이 협대역 영역들 (예를 들어, 협대역 IoT) 의 상이한 사이즈들에 적용될 수도 있다는 것을 인식할 것이다.
- [0052] 사운딩 참조 신호 (SRS) 는 eNB 가 특히 업링크 경로 손실, 타이밍을 계산하고 채널을 추정할 수도 있도록 사용자 장비 (UE) 가 업링크 상에서 eNB 로 송신하는 신호이다. 일부 경우들에서, SRS 송신은 특정 업링크 서브프레임의 마지막 심볼 동안 수행될 수도 있다. 예를 들어, 업링크 서브프레임 동안, UE 는 업링크 서브프레임의 다수에 대해 물리 업링크 공유 채널 (PUSCH) 을 송신할 수도 있고, 이 서브프레임의 마지막 심볼 동안 PUSCH 의 송신을 드롭하고 대신 SRS 를 송신할 수도 있다.
- [0053] LTE 에서, SRS 는 주기적 및 비주기적인 2 가지 상이한 방식으로 송신될 수도 있다. 주기적 SRS 에 대해, UE 는 특정 대역폭에서 소정 양의 밀리 초 (예를 들어, 20 ms) 마다 SRS 를 송신하도록 스케줄링될 수도 있다. 비주기적 SRS 에 대해, eNB 는 비주기적 SRS 구성을 UE 에 송신할 수도 있다. 그 후, eNB 는 예를 들어, SRS 구성에 따라, UE 가 SRS 를 송신할 것으로 가정되는 것이 다음 N+4 서브프레임인지 여부를 다운링크 또는 업링크 승인 내에서 표시할 수도 있다.
- [0054] 머신 타입 통신 (MTC) 을 위한 셀 지원 협대역 동작들은 사운딩 참조 신호들 (SRS) 의 송신을 지원할 수도 있다. SRS 의 송신을 위한 현재 최소 정의된 대역폭은 4 RB들이다. 하지만, 위에 언급된 바와 같이, 협대역 영역들의 대역폭은 6 RB들이다. 6 RB들이 4 RB들에 의해 분할가능하지 않다는 사실은 6 RB 기반 협대역 동작들에서 4 RB들을 사용하여 SRS 송신들을 관리하는데 있어서의 과제들을 제시한다.
- [0055] 하지만, MTC 디바이스들에 대해 SRS 를 지원하려고 할 때, 소정의 문제들이 존재할 수도 있다. 예를 들어, MTC UE들은 하프 듀플렉스 통신만 가능할 수도 있고 협대역의 대역폭을 사용하여서만 동작할 수도 있다. 이는 UE 가 하나의 협대역에서 PUSCH 를 송신하고 상이한 협대역에서 SRS 를 송신하는 것이 가능하지 않을 수도 있음을 의미한다. 예를 들어, UE 가 협대역 (NB) 1 에서 SRS 를 송신하도록 구성되고, 또한 UE가 NB2 에서 할당 (예를 들어, PUSCH 송신을 할당) 을 수신하는 경우, UE 는 SRS 및 PUSCH 양자 모두를 동시에 송신할 수 없는데, 이는 UE 가 송신 사이를 재튜닝할 필요가 있고 양자의 송신들을 수행하기에 충분한 시간을 가지지 않기 때문이다.
- [0056] 부가적으로, 일부 경우들에서, UE 는 재튜닝을 위해 SRS 에 대해 전용인 심볼을 사용하여야 할 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, UE 는 제 1 협대역에서의 서브프레임 n 에서 PUSCH 를 송신하도록 스케줄링될 수도 있고, 또한 제 2 협대역에서의 서브프레임 n+1 에서 다른 PUSCH 를 송신하도록 스케줄링될 수도 있다. 이 경우, UE 는 제 1 협대역에서 제 2 협대역으로 재튜닝하는 것이 가능한 서브프레임 n 의 마지막 심볼 및 서브프레임 n+1 의 첫번째 심볼을 스킵해야 할 수도 있다. 이 경우, UE 는 제 1 협대역에서 제 2 협대역으로 재튜닝하는데 시간을 필요로 하기 때문에 서브프레임 n 에서 SRS 를 송신할 수 없다.
- [0057] 또한, UE 가 업링크 (UL) 승인을 수신하면, PUSCH 는 번들링될 수도 있다. 예를 들어, UE 는 UL 승인 내에서 SRS 에 대한 트리거 및 다수의 서브프레임들에 대한 PUSCH 할당을 수신할 수도 있다. 이 경우, UE 는 SRS 를 송신할 곳/때를 알 수 없을 수도 있다. 즉, UE 는 SRS 를 송신할 서브프레임을 선택하는 방법을 알 수 없을 수도 있다.
- [0058] 또한, UE 가 다운링크 (DL) 승인을 수신하면, 물리 다운링크 공유 채널 (PDSCH) 이 번들링될 수도 있다. 이 경우, UE 는 PDSCH 를 수신할 수도 있고, 또한 동일한 서브프레임에서 SRS 를 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 SRS 가 서브프레임 n+4 에서 송신될 서브프레임 n 에서 DL 승인을 수신할 수도 있다. 하지만, PDSCH 는 번들링 사이즈가 8 이기 때문에 (PDSCH 는 서브프레임 n 에서 n+8 로 송신된다), PDSCH 는 서브프레임

n+4 에서 SRS 와 충돌할 수도 있다.

- [0059] 따라서, 본 개시물의 양태들은 비-eMTC UE들과 역방향 호환성을 유지하면서, (예를 들어, MTC 에 대한) 협대역 동작들을 지원하는 셀에서 eMTC UE들에 의한 SRS 의 송신을 위해 송신 리소스들을 할당하기 위한 기법들을 제공한다.
- [0060] 도 6 은 본 개시물의 특정 양태들에 따른, 무선 통신을 위한 예시의 동작들 (600) 을 도시한다. 소정의 양태들에 따르면, 예시의 동작들 (600) 은 사용자 장비 (UE)(예를 들어, 하나 이상의 UE 들 (120) 과 같은 MTC UE) 에 의해 수행될 수도 있고 머신 타입 통신들에 대한 사운딩 참조 신호들의 지원을 가능하게 할 수도 있다.
- [0061] 동작들 (600) 은 기지국과 통신하기 위해 더 넓은 시스템 대역폭으로부터 파티셔닝되는 하나 이상의 협대역 영역들을 결정함으로써 602 에서 시작한다. 604 에서, UE 는 UE 에 의한 사운딩 참조 신호 (SRS) 의 송신을 위해, 제 1 서브프레임의 하나 이상의 협대역 영역들 내에서 리소스들을 결정한다. 606 에서, UE 는 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신할지 여부를 판정한다. 608 에서, UE 는 판정에 기초하여 제 1 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신한다 (또는 송신하지 않는다).
- [0062] 위에서 언급된 바와 같이, eMTC 디바이스들 (예를 들어, eMTC UE 들) 에 대해, 협대역들 사이의 재튜닝 및 SRS 송신으로 문제가 있을 수도 있다. 예를 들어, 일부 경우들에서, UE 는 상이한 협대역으로 재튜닝하기 위해 SRS 송신에 대해 지정된 심볼을 사용할 필요가 있을 수도 있다.
- [0063] 소정의 양태들에 따르면, 이 SRS/재튜닝 문제를 해결하는 것을 돕기 위해, SRS 송신은 이전 협대역 및 다음 협대역에 기초하여 결정될 수도 있다. 즉, SRS 송신은 UE 가 상이한 협대역으로 재튜닝할 필요가 있을 수도 있다는 사실을 고려할 수도 있다. 소정의 양태들에 따르면, SRS 및 재튜닝을 고려하기 위한 상이한 옵션들이 있을 수도 있다.
- [0064] 예를 들어, 하나의 옵션에서, UE 가 하나의 UL 협대역에서 다른 UL 협대역으로 튜닝하도록 스케줄링되면, UE 는 재튜닝하기 위해 2 개의 심볼들만을 가질 수도 있기 때문에 (예를 들어, UE 가 재튜닝하기 위해 SRS 에 대해 지정된 심볼을 사용하여야 함) SRS 의 그 송신을 드롭시킬 수도 있다 (예를 들어 SRS 를 송신하지 않음).
- [0065] 다른 옵션은 UE 가 UL 에서 DL 로 튜닝하기로 스케줄링되는지 여부를 고려할 수도 있고 또한 UE 의 동작 모드 (예를 들어, 주파수 분할 듀플렉싱 (FDD)/시간 분할 듀플렉싱 (TDD)) 에 의존할 수도 있다. 예를 들어, FDD 에 대해, UE 는 UL 협대역 및 DL 협대역이 서로 멀리 떨어져 있기 때문에 UL 에서 DL 로의 재튜닝이 가능할 수 있는 많은 시간을 필요로 할 수도 있다. 이 경우, (예를 들어, FDD 에 대해 UE 가 UL 에서 DL 로 재튜닝하는 경우), UE 는 그의 UL 서브프레임의 마지막 심볼동안 SRS 를 송신할 수도 있고, DL 로 재튜닝하기 위해 다음의 전체 서브프레임을 사용할 수도 있다. 하지만, TDD 에 대해, UE 는 재튜닝하기 위해 2 개의 심볼들만을 갖기 때문에, SRS 의 송신을 드롭시킬 수도 있다. 또한, TDD 에 대해, UE 가 부분적 다운링크 서브프레임에서 SRS 를 송신하도록 스케줄링되면, SRS 를 송신할지 여부의 판정은 부분적 다운링크 서브프레임, 부분적 업링크 서브프레임 및/또는 가드 기간의 지속기간에 의존할 수도 있다.
- [0066] 전반적으로, 소정의 양태들에 따르면, SRS/재튜닝에 대해, UE 는 SRS 가 제 1 서브프레임의 주파수 위치/방향 (예를 들어, UL/DL) 및 제 2 서브프레임의 주파수 위치/방향에 적어도 기초하여 제 1 서브프레임에서 송신되는지를 결정할 수도 있다. 또한, TDD 에 대해, 이러한 결정은 또한 부분적 다운링크 서브프레임 및/또는 부분적 업링크 서브프레임의 지속기간에 기초할 수도 있다.
- [0067] eMTC 에 대한 SRS 에 의한 또 다른 문제는 SRS 에 대한 협대역 및 PUSCH 에 대한 협대역의 주파수 위치에 의한 것이다. 예를 들어, 현재 SRS 주파수 포지션은 무선 리소스 제어 (RRC) 에 의해 반 정적으로 구성되지만, PUSCH 에 대한 협대역은 동적으로 구성된다. 이것은 레거시 규칙을 따르는 경우, UE 가 PUSCH 및 SRS 협대역이 상이하면 SRS 를 송신하는 것이 가능하지 않을 수도 있음을 의미한다.
- [0068] 이러한 문제점을 해결하는 것을 돕기 위해, 하나의 옵션이 SRS 협대역을 PUSCH 협대역에 연결하는 것일 수도 있다. 위에 언급된 바와 같이, SRS 에 대한 협대역 사이즈는 4 개의 리소스 블록 (RB) 들인 한편, PUSCH 에 대한 협대역 사이즈는 6RB들이다. 따라서, 오프셋에 의존하여, 예를 들어, 도 7a 내지 도 7c 에 나타난 바와 같이, 4RB들 및 6RB들의 협대역의 오버랩에 대해 상이한 가능성들이 있을 수도 있다. 예를 들어, 4 개의 SRS RB 들은 6 개의 PUSCH RB 들 중 RB1-RB4 (예를 들어, 도 7a 에 나타난 바와 같음), RB2-RB5 (예를 들어, 도 7b 에 나타난 바와 같음), 또는 RB3-RB6 (예를 들어, 도 7c 에 나타난 바와 같음) 을 오버랩할 수도 있다. 4 개의 SRS RB 들의 세트가 (예를 들어, 도 7a 내지 도 7c 에 도시된 조합들 중 하나에 대해) 6 개의 PUSCH RB 들과 완전히 오버랩할 수 있으면, SRS 는 UE 에 의해 송신될 수도 있다. 하지만, 4 개의 SRS RB 들이 6 개의

PUSCH RB들 내에 적합하지 않으면 (예를 들어, 도 7d 에 나타낸 바와 같음), UE 는 SRS 를 드롭시키거나 하기의 솔루션들 중 하나를 적용하기로 판정할 수도 있다.

[0069] 부가적으로, UE 는 상이한 협대역들에 대해 상이한 SRS 구성들 (예를 들어, SRS 에 대해 사용하기 위한 협대역에 관한 정보, 사이클릭 시프트, 콤 (comb) 인덱스 등을 포함) 을 상위 계층으로부터 수신할 수도 있고, PUSCH 협대역에 의존하여, UE 는 다른 것보다 하나의 SRS 구성을 사용하기로 판정할 수도 있다. 즉, UE 는 PUSCH 협대역에 의존하여 주어진 협대역에서 SRS 를 송신하는 방법에 대한 상위 계층 정보를 수신할 수도 있다.

[0070] 따라서, 예를 들어, 소정의 양태들에 따르면, UE 는 PUSCH 를 송신하기 위해 협대역들의 제 1 세트로부터 제 1 협대역을 결정하고, 제 1 협대역에 기초하여 SRS 를 송신하기 위한 리소스들을 결정하며, 그리고 SRS 를 송신하기 위해 결정된 리소스들에 기초하여 SRS 를 송신할 수도 있다 (또는 송신하지 않을 수도 있다). 소정의 양태들에 따라, 이러한 결정들은 제 1 협대역 (예를 들어, PUSCH 리소스들) 및 협대역들의 제 2 세트 (SRS 리소스들) 에 적어도 기초하여 수행된다. 부가적으로, UE 는 협대역들의 제 1 세트에서 협대역들의 서브세트에 대한 계층 정보를 수신할 수도 있고, 상위 계층 정보 및 제 1 협대역 상에서 SRS 를 송신하기 위한 리소스들의 결정에 기반할 수도 있다.

[0071] 또 다른 옵션에서, 협대역들의 서브 세트에 대해서만 SRS 구성을 정의하는 것이 가능할 수 있으므로, SRS 트리거가 그 협대역에 대해 수신되면 고려될 수도 있다. 예를 들어, UE 가 협대역 (NB) 1 에 대해 SRS 로 구성되고 PUSCH 할당이 NB1 에 있으면, UE 는 SRS 를 송신할 수 있다; 하지만, PUSCH 할당이 예를 들어 NB3 에 있으면, 트리거가 NB1 에 있지 않기 때문에, UE 는 SRS 를 송신하지 않기로 판정할 수도 있다. 옵션으로, UE 는 하나보다 많은 협대역에 대한 SRS 구성들을 나타내는 시그널링을 수신할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 NB1 및 NB3 에 대한 SRS 구성들을 수신할 수도 있다. 그래서, PUSCH 가 NB1 또는 NB3 중 어느 하나에 있으면, UE 는 대응 구성에 따라 SRS 를 송신할 수도 있다. 따라서, 예를 들어, 특정 양태들에 따라, UE 는 제 1 협대역 및 제 2 협대역을 결정할 수도 있고, 제 2 협대역이 제 1 협대역에 포함되는 경우 SRS 를 송신할 수도 있다.

[0072] eMTC 에 대한 SRS 의 또 다른 문제는 SRS 및 번들링으로 발생할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 구성된 SRS 리소스들에서만 SRS 를 송신할 수도 있다고 상정하면, UE 는 번들링이 인에이블될 때 SRS 를 송신하는 방법/장소를 알 수 없을 수도 있다. 이 경우, 소정의 양태들에 따르면, UE 는 잠재적으로 하나보다 많은 SRS 구성일 수도 있는, (예를 들어, 리소스 승인에 기초하여 결정될 수도 있는) 유효한 SRS 구성이 있는 제 1 서브프레임에서 SRS 를 송신할 수도 있다. 예를 들어, UE 가 NB1 에서 SRS 를 송신하도록 구성되고 (또는 구성된 SRS 가 NB1 과 오버랩하고), PUSCH 할당이 NBO 에서 시작하고 그 후 NB1 으로 호핑하는 경우, UE 는 NB1 에서 (예를 들어, 제 1 서브프레임에서) SRS 를 송신할 수도 있다. 소정의 양태들에 따라, 이것은 또한 다수의 SRS 구성들이 수신될 때 적용될 수도 있다.

[0073] 따라서, 예를 들어, 소정의 양태들에 따르면, UE 는 (예를 들어, 리소스 승인에 기초하여) 유효한 SRS 구성이 존재하는 협대역들의 제 1 세트를 결정하고, 송신 리소스들의 호핑 시퀀스 (예를 들어, 시간 및/또는 주파수 리소스들) 를, 예를 들어 리소스 승인에 기초하여 결정하며, 그리고 협대역들의 제 1 세트 및 호핑 시퀀스에 따라 송신 파라미터들을 결정할 수도 있다. UE 는 그 후 결정된 송신 파라미터들, 호핑 시퀀스 및/또는 협대역들의 제 1 세트에 적어도 부분적으로 기초하여 SRS 를 전송하기로 판정할 수도 있다.

[0074] MTC 에 대해 SRS 를 지원하기 위한 또 다른 고려사항은 SRS 를 송신하기 위한 트리거가 다운링크 승인에서 수신될 때이다. 예를 들어, UE 가 다운링크 승인에서 SRS 트리거를 수신할 때, UE 는 (SRS 를 송신하기 위한 특정 협대역을 나타낼 수도 있는) 상위 계층 파라미터들을 따르지 않기로 판정할 수도 있다. 대신, 소정의 양태들에 따르면, UE 는 다운링크 협대역에 기초하여 업링크 협대역에서 SRS 를 송신하기로 판정할 수도 있다. 예를 들어, 업링크 및 다운링크에 대해 동일한 수의 협대역들이 존재하면, UE 가 NBO 에 대한 다운링크 승인 (예를 들어, PDSCH 승인) 에서 SRS 트리거를 수신하는 경우, UE 는 업링크 상에서 SRS 를 송신하기로 판정할 수도 있다. 즉, UE 는 다운링크 PDSCH 협대역에 기초하여 SRS 를 송신하기 위해 사용되는 업링크 협대역을 선택할 수도 있다. 이것은 다운링크 및 업링크 협대역들 사이의 매핑 (예를 들어, 다운링크 협대역과 동일한 업링크 협대역에서의 송신) 의 일 예이지만, 다운링크 및 업링크 협대역들 간의 다른 매핑이 사용될 수도 있다.

[0075] 또한, UE 는 상위 계층들에 의해 수신된 정보에 기초하여 SRS 를 송신하기로 판정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 기지국으로부터 복수의 SRS 구성들을 나타내는 시그널링을 수신할 수도 있다. 그 후, UE 는 SRS 트리거 (예를 들어, SRS 를 수행하는 트리거) 및 SRS 를 송신하기 위해 사용하는 복수의 SRS 구성들의 SRS 구성의 표시를 포함하는 리소스 승인을 기지국으로부터 수신할 수도 있다. 예를 들어, 기지국에 의해 생성된 리소스

스 승인은 UE 가 SRS 를 송신해야 하는지 여부를 나타내는 트리거 비트 및 SRS 를 송신하는데 어떤 SRS 구성을 사용할지를 나타내는 비트를 포함할 수도 있다. UE 는 그 후 트리거 및 SRS 구성의 표시에 적어도 부분적으로 기초하여 특정 협대역에서 SRS 를 송신하기로 판정할 수도 있다.

[0076] 일부 경우들에서, UE 는 다운링크 송신 (예컨대, PDSCH 전송) 이 SRS 송신과 충돌할 것이라고 결정할 수도 있다. 예를 들어, UE 는 특정 서브프레임 동안 SRS 를 수행하기 위한 트리거를 포함하는 승인을 기지국으로부터 수신할 수도 있다. UE 는 SRS 송신이 그 서브프레임 동안 PDSCH 송신과 충돌할 수도 있다고 결정할 수도 있다. 충돌을 방지하기 위해, UE 는 SRS 송신, PDSCH 송신, 또는 리소스 승인 중 적어도 하나를 드롭시키기로 판정할 수도 있다 (예를 들어, UE 가 리소스 승인을 무효로 취급할 수 있음).

[0077] 소정의 양태들에 따라, SRS 는 단 하나의 심볼 대신 다수의 심볼들을 통해 번들링될 수도 있다. 이는 상당한 SNR 이득을 제공하게 되어, UE 가 매우 낮은 SNR 에 있을 때에도 eNB 가 채널을 추정하도록 할 수 있다. 소정의 양태들에 따르면, 번들링된 SRS 를 허용하기 위해, SRS 는 2 개 (또는 그 이상) 의 심볼들에서 송신될 수도 있고 코드 분할 멀티플렉싱 (CDM) 이 멀티플렉싱 용량을 증가시키는데 사용될 수도 있다. 예를 들어, eNB 는 정확하게 동일한 SRS 구성 (예를 들어, 동일한 콤 인덱스, 협대역, 사이클릭 시프트 등) 을 갖는 2 개의 UE 들, UE1 및 UE2 를 구성할 수도 있지만, 2 개의 UE 들에 상이한 CDM 코드들을 부여할 수도 있다. 따라서, 2 개의 SRS 심볼들에서, UE1 은 UE2 와 정확히 동일한 시퀀스를 송신할 수도 있지만, UE2 는 CDM 코드들 중 하나의 부호를 플립 (flip) 할 것이다. 예를 들어, UE 는 [1 1] 을 사용할 수도 있는 한편 UE2 는 [-1 1] 을 사용할 수도 있다. eNB 는 양자의 SRS 들을 수신할 수도 있으며, 각각의 UE 에 대한 CDM 코드를 제거함으로써 SRS 들을 분리할 수도 있다.

[0078] 따라서, 예를 들어, 소정의 양태들에 따르면, UE 는 CDM 인덱스, 콤 인덱스 또는 사이클릭 시프트 중 하나 이상을 포함하는 SRS 에 대한 상위 계층 정보를 수신할 수도 있다. 그 후, UE 는 SRS 를 수행하기 위한 트리거를 포함하는 승인을 기지국으로부터 수신하고, 상위 계층 정보 및 트리거에 적어도 부분적으로 기초하여 송신 파라미터들을 결정하며, 그리고 결정된 송신 파라미터들에 기초하여 SRS 를 송신할지 여부를 판정할 수도 있다. UE 가 SRS 를 송신하기로 판정하는 경우, SRS 는 상위 계층 시그널링에서 표시된 CDM 코드로 마스킹될 수도 있다. eNB 는 UE 에 의해 송신된 SRS 를 수신할 수도 있고 그 UE 에 대해 CDM 인덱스를 사용하여 SRS 를 디코딩할 수도 있다.

[0079] 일부 경우들에서, SRS 를 송신할지 여부에 대한 판정은 UE 에 의해 수행되는 레이트 매칭에 영향을 미칠 수도 있다. 예를 들어, 서빙 셀에서 SRS 가 송신되는 경우, 물리 업링크 채널 (예를 들어, PUSCH, PUCCH) 은 마지막 SC-FDMA 심볼 주위에서 레이트 매칭된다. 그러나, eMTC 에서는, 재튜닝으로 인해 SRS 가 드롭될 수도 있으며, 이는 eNB 측에서 모호성을 초래하고 타임라인을 감소시킬 수도 있다. 예를 들어, UE 가 서브프레임 N 에서 PUSCH 에 대한 승인을 수신하고 제 1 협대역에서 서브프레임 N+4 에 대한 PUSCH 페이로드를 준비한다고 상정한다. UE 는 동일한 서브프레임 (예를 들어, 제 1 협대역의 서브프레임 N+4) 에서 SRS 를 송신할 필요가 있으므로, 마지막 SC-FDMA 심볼 주위에서 레이트 매칭한다. 또한, 서브프레임 N+1 에서, UE 는 제 2 협대역에서의 서브프레임 N+5 에서 PUSCH 송신에 대한 승인을 수신한다고 상정한다. 이로 인해, 예를 들어, UE 가 제 2 협대역으로 튜닝하기에 충분한 시간을 허용하기 위해, 서브프레임 N+4 에서의 SRS 는 드롭된다 (예를 들어, 송신되지 않음). 서브프레임 N+4 에서 SRS 가 드롭됨에 따라, 서브프레임 N+4 에서의 PUSCH 에 대한 레이트 매칭은 (예를 들어, 레이트 매칭이 마지막 심볼을 포함하기 때문에) 변경될 필요가 있다. 하지만, UE 가 서브프레임 N+5 에서 PUSCH 송신에 대한 제 2 PUSCH 승인을 누락시킨 경우, eNB 와 UE 사이에 혼란이 있을 것이다. 또한, PUSCH 에 대한 타임라인은 3 서브프레임으로 감소된다 (N+4 에서의 PUSCH 송신이 N+1 에서 수신된 승인에 의존한다). 따라서, 본 개시물의 양태들은 UE 가 SRS 송신을 드롭시키기로 판정할 때 레이트 매칭으로 문제들을 완화시키는 것을 돕기 위한 기법들을 제시한다.

[0080] 예를 들어, SRS 송신에 관한 레이트 매칭에 의한 문제들을 완화시킬 수도 있는 하나의 솔루션은, SRS 가 송신되고 있는지 여부에 관계 없이 레이트 매칭을 수행하도록 UE 에 명령하는 것일 수도 있다. 예를 들어, 위에 언급된 레이트 매칭 예를 참조하면, UE 는 PUSCH 가 셀 특정 SRS 영역 외부에서 송신되고 SRS 가 전혀 송신되지 않을 때에도, 마지막 심볼 주위에서 PUSCH (또는 물리 업링크 채널) 을 레이트 매칭하도록 명령받을 수도 있다. 즉, PUSCH 는 커버리지 강화 모드 A (CE Mode A) 에서 대역폭-감소 저-복잡성 또는 커버리지 강화된 (BL/CE) UE 들에 대한 UE-특정 주기적 SRS 서브프레임에서 가능한 SRS 송신을 위해 예약된 SC-FDMA 심볼 주위에 레이트 매칭될 수도 있다 (예를 들어, 레이트 매칭은 실제 SRS 송신에 관계없이, 가능한 SRS 송신에 기초함).

[0081] 소정의 양태들에 따르면, 다른 솔루션은, 동일한 서브프레임 또는 후속 서브프레임에서 드롭핑이 PUSCH 에 기인

한 것인지 여부에 대해 SRS 가 드롭될 때, PUSCH (또는 다른 물리 업링크 채널) 에 대한 레이트 매칭에 기반하는 것일 수도 있다. 예를 들어, 동일한 서브프레임 N 에서 상이한 협대역의 PUSCH/PUCCH 로 인해 서브프레임 N 에서의 SRS 가 드롭되면, 서브프레임 N 모두가 PUSCH 를 위해 사용될 수도 있다. 하지만, 예를 들어 서브프레임 N+1 에서, 상이한 협대역의 PUSCH/PUCCH 로 인해 서브프레임 N 의 SRS 가 드롭되면, UE 는 서브프레임 N 의 마지막 SC-FDMA 심볼 주위에서 PUSCH 를 레이트 매칭할 수도 있다.

[0082] 상술한 방법들의 다양한 동작은 대응 기능들을 수행할 수 있는 임의의 적절한 수단에 의해 수행될 수도 있다. 수단은 회로, 주문형 집적 회로 (ASIC) 또는 프로세서를 포함하지만 이에 제한되지 않는 다양한 하드웨어 및/또는 소프트웨어 컴포넌트(들) 및/또는 모듈(들)을 포함할 수도 있다. 일반적으로, 도면들에 도시된 동작들이 있는 경우, 이들 동작들은 유사한 넘버링을 갖는 대응하는 상대 수단 플러스 기능 컴포넌트들을 가질 수도 있다.

[0083] 예를 들어, 송신하는 수단 및/또는 수신하는 수단은 eNB (110) 의 안테나(들)(234) 및/또는 사용자 장비 (120) 의 안테나(들)(252) 과 같은 하나 이상의 안테나들을 포함할 수도 있다. 또한, 송신하는 수단은 하나 이상의 안테나들을 통해 송신/수신하도록 구성된 하나 이상의 프로세서들 (예를 들어, 송신 프로세서 들 (220/264) 및/또는 수신 프로세서들 (238/258)) 을 포함할 수도 있다. 또한, (예를 들어, SRS 송신을) 결정하는 수단, 판정하는 수단, 드롭하는 수단 및/또는 (예를 들어, 레이트 매칭을) 수행하는 수단은 하나 이상의 프로세서들, 예컨대 eNB (110) 의 송신 프로세서 (220), 수신 프로세서 (238) 또는 제어기/프로세서 (240) 및/또는 사용자 장비 (120) 의 송신 프로세서 (264), 수신 프로세서 (258), 또는 제어기/프로세서 (280) 를 포함할 수도 있다.

[0084] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 용어 "결정하는 것" 은 여러 다양한 형태들은 포괄한다. 예를 들어, "결정하는 것" 은 계산하는 것, 산출하는 것, 프로세싱하는 것, 도출하는 것, 조사하는 것, 검색하는 것 (예를 들어, 테이블, 데이터베이스 또는 다른 데이터 구조에서 검색하는 것), 확인하는 것 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 수신하는 것 (예를 들어, 정보를 수신하는 것), 액세스 하는 것 (예를 들어, 메모리의 데이터에 액세스하는 것) 등을 포함할 수도 있다. 또한, "결정하는 것" 은 해결하는 것, 선택하는 것, 선정하는 것, 확립하는 것 등을 포함할 수도 있다.

[0085] 본 명세서에 사용된 바와 같이, 용어 수신기는 (예를 들어, 버스를 통해) RF 프론트 엔드에 의해 프로세싱되는 구조들을 수신하기 위한 BS (예를 들어, eNB (110)) 또는 UE (예를 들어, UE (120)) 의 (예를 들어, 프로세서의) 인터페이스 또는 (예를 들어, RF 프론트 엔드의) RF 수신기를 지칭할 수도 있다. 유사하게, 용어 송신기는 (예를 들어, 버스를 통해) 송신을 위해 RF 프론트 엔드로 구조들을 출력하기 위해 BS (예를 들어, eNB (110)) 또는 UE (예를 들어, UE (120)) 의 (예를 들어, 프로세서) 의 인터페이스 또는 RF 프론트 엔드의 RF 송신기를 지칭할 수도 있다. 소정의 양태들에 따라, 수신기 및 송신기는 본 명세서에 기재된 옵션들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 수신기는 SRS 의 송신을 트리거하기 위해 시그널링을 수신하는 것과 같은 본 명세서에 기재된 임의의 수신 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다. 부가적으로, 송신기는 서브프레임의 결정된 리소스들 상에서 SRS 를 송신하거나 송신하지 않는 것과 같은 본 명세서에 기재된 임의의 송신 기능들을 수행하도록 구성될 수도 있다.

[0086] 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 아이템들의 리스트 "중 적어도 하나" 를 지칭하는 구절은, 단일 멤버들을 포함한, 그러한 아이템들의 임의의 조합을 지칭한다. 일 예로서, "a, b, 또는 c 중 적어도 하나" 는, a, b, c, a-b, a-c, b-c, 및 a-b-c 뿐만 아니라, 동일한 엘리먼트의 다수들의 임의의 조합 (예를 들어, a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, 및 c-c-c 또는 a, b, 및 c 의 임의의 다른 오더링) 을 커버하도록 의도된다.

[0087] 본 명세서에서 본 개시물과 관련하여 기재되는 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 범용 프로세서, 디지털 신호 프로세서 (DSP), 주문형 집적 회로 (ASIC), 필드 프로그램가능 게이트 어레이 (FPGA) 또는 다른 프로그램가능 로직 디바이스 (PLD), 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에 기재된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현되거나 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 상업적으로 입수가 가능한 프로세서, 제어기, 마이크로제어기 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어 DSP 및 마이크로프로세서의 조합, 복수의 프로세서들, DSP 코어와 협력하는 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 그러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0088] 본 개시물과 관련하여 기재된 방법 또는 알고리즘의 단계들은 하드웨어에서, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈에서, 또는 이들의 조합에서 직접 구현 될 수도 있다. 소프트웨어 모듈은 당업계에 공지된 임의의

형태의 저장 매체에 상주할 수도 있다. 사용될 수도 있는 저장 매체의 일부 예들은 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 판독 전용 메모리 (ROM), 플래시 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 상 변화 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 탈착가능 디스크, CD-ROM 등을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 단일 명령 또는 다수의 명령들을 포함할 수도 있고, 상이한 프로그램들 사이에서, 그리고 다수의 저장 매체들을 통해 몇몇 상이한 코드 세그먼트들을 통해 분산될 수도 있다. 저장 매체는 프로세서에 커풀링될 수도 있어서 프로세서가 저장 매체로부터 정보를 판독하고 저장 매체에 정보를 기입할 수도 있다. 대안으로, 저장 매체는 프로세서에 통합될 수도 있다.

[0089] 본 명세서에 개시된 방법들은 기재된 방법을 달성하기 위한 하나 이상의 단계들 또는 액션들을 포함한다. 방법 단계들 및/또는 액션들은 청구항들의 범위로부터 벗어나지 않으면서 서로 상호교환될 수도 있다. 즉, 단계들 또는 액션들의 특정 순서가 명시되지 않으면, 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 특정 단계들 및/또는 액션들의 순서 및/또는 사용이 수정될 수도 있다.

[0090] 기재된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 그 조합들에서 구현될 수도 있다. 하드웨어에서 구현되는 경우, 일 예의 하드웨어 구성은 무선 노드에서 프로세싱 시스템을 포함할 수도 있다. 프로세싱 시스템은 버스 아키텍처로 구현될 수도 있다. 버스는 전체 설계 제약들 및 프로세싱 시스템의 특정 어플리케이션에 의존하여 임의의 수의 상호접속 버스들 및 브리지들을 포함할 수도 있다. 버스는 프로세서, 머신 판독가능 매체들, 및 버스 인터페이스를 포함하는 다양한 회로들과 함께 링크할 수도 있다. 버스 인터페이스는 특히, 버스를 통해 프로세싱 시스템에 네트워크 어댑터를 접속하기 위해 사용될 수도 있다. 네트워크 어댑터는 PHY 계층의 신호 프로세싱 기능들을 구현하는데 사용될 수도 있다. 사용자 장비 (120)(도 1 참조)의 경우, 사용자 인터페이스 (예를 들어, 키패드, 디스플레이, 마우스, 조이스틱 등)가 또한 버스에 접속될 수도 있다. 버스는 또한 타이밍 소스들, 주변장치들, 전압 레귤레이터들, 전력 관리 회로들 등과 같은 다른 다양한 회로들을 링크할 수도 있으며, 이들은 종래에 잘 알려져 있고, 따라서 추가적으로 더 기재되지 않을 것이다.

[0091] 프로세서는 머신 판독가능 매체들 상에 저장된 소프트웨어의 실행을 포함한, 일반적인 프로세싱 및 버스를 관리하는 것을 담당할 수도 있다. 프로세서는 하나 이상의 범용 및/또는 특수 목적 프로세서들로 구현될 수도 있다. 예들은 마이크로프로세서들, 마이크로제어기들, DSP 프로세서들, 및 소프트웨어를 구현할 수 있는 다른 회로부를 포함한다. 소프트웨어는 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 하드웨어 디스크립션 언어로 지칭되는 달리 지칭되는, 명령들, 데이터, 또는 그 임의의 조합을 의미하도록 넓게 해석될 것이다. 머신 판독가능 매체들은 예시로서, RAM (Random Access Memory), 플래시 메모리, ROM (Read Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), 상변화 메모리, 레지스터들, 자기 디스크들, 광학 디스크들, 하드 드라이브들, 또는 임의의 다른 적절한 저장 매체, 또는 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 머신 판독가능 매체들은 컴퓨터 프로그램 제품에서 구현될 수도 있다. 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료들을 포함할 수도 있다.

[0092] 하드웨어 구현에서, 머신-판독가능 매체들은 프로세서와 별도인 프로세싱 시스템의 일부일 수도 있다. 하지만, 당업자가 용이하게 인식하게 될 바와 같이, 머신-판독가능 매체들 또는 그 임의의 부분은 프로세싱 시스템의 외부에 있을 수도 있다. 예시로서, 머신 판독가능 매체들은 송신 라인, 데이터에 의해 변조된 반송파, 및/또는 무선 노드와 별도인 컴퓨터 제품을 포함할 수도 있고, 이들 모두는 버스 인터페이스를 통해 프로세서에 의해 모두 액세스될 수도 있다. 대안으로 또는 부가적으로, 머신 판독가능 매체 또는 그 임의의 부분은 프로세서에 통합될 수도 있으며, 예컨대 그 경우는 캐시 및/또는 범용 레지스터 파일들과 함께일 수도 있다.

[0093] 프로세싱 시스템은, 모두 외부 버스 아키텍처를 통해 다른 지원 회로와 함께 링크되는, 프로세서 기능성을 제공하는 하나 이상의 마이크로프로세서들 및 머신 판독 가능 매체들의 적어도 일부를 제공하는 외부 메모리를 갖는 범용 프로세싱 시스템으로서 구성될 수도 있다. 대안으로, 프로세싱 시스템은 프로세서를 갖는 ASIC (Application Specific Integrated Circuit), 버스 인터페이스 (액세스 단말의 경우, 사용자 인터페이스), 지원 회로, 및 단일 칩에 통합된 머신 판독가능 매체들의 적어도 일부로, 또는 하나 이상의 FPGA (Field Programmable Gate Array), PLD (Programmable Logic Devices), 제어기, 상태 머신, 게이트형 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트 또는 본 개시물 전체에 걸쳐 기재된 다양한 기능성을 수행할 수 있는 임의의 다른 적절한 회로, 또는 회로들의 임의의 조합으로 구현될 수도 있다. 당업자는 전체 시스템에 부과된 전체 설계 제약들 및 특정 어플리케이션에 의존하여 프로세싱 시스템에 대해 기재된 기능성을 구현하는 최상의 방법을 인식할 것이다.

[0094] 머신 판독가능 매체들은 다수의 소프트웨어 모듈들을 포함할 수도 있다. 소프트웨어 모듈들은 프로세서에

의해 실행될 때, 프로세싱 시스템으로 하여금 다양한 기능들을 수행하게 하는 명령들을 포함한다. 소프트웨어 모듈은 송신 모듈 및 수신 모듈을 포함할 수도 있다. 각각의 소프트웨어 모듈은 단일 저장 디바이스에 상주할 수도 있고 또는 다수의 저장 디바이스들에 걸쳐 분산될 수도 있다. 예시로서, 소프트웨어 모듈은 트리거링 이벤트가 발생할 때 하드 드라이브로부터 RAM 에 로딩될 수도 있다. 소프트웨어 모듈의 실행 동안, 프로세서는 액세스 속도를 증가시키기 위해 캐시에 명령들의 일부를 로딩할 수도 있다. 하나 이상의 캐시 라인들은 그 후 프로세서에 의한 실행을 위해 일반적인 레지스터 파일에 로딩될 수도 있다. 하기에서 소프트웨어 모듈의 기능을 지칭할 때, 그러한 기능이 그 소프트웨어 모듈로부터 명령들을 실행할 때 프로세서에 의해 구현되는 것이 이해될 것이다.

[0095] 소프트웨어에서 구현되는 경우, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 이를 통해 송신될 수도 있다. 컴퓨터 판독가능 매체들은 일 장소에서 다른 곳으로 컴퓨터 프로그램의 전달을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체들 및 컴퓨터 저장 매체들의 양자 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 가용 매체일 수도 있다. 한정이 아닌 예로서, 그러한 컴퓨터 판독가능 매체들은 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 스토리지, 자기 디스크 스토리지 또는 다른 자기 저장 디바이스, 또는 원하는 프로그램 코드 수단을 명령들 및 데이터 구조들의 형태로 반송 또는 저장하는데 사용될 수 있고 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체, 또는 범용 또는 특수 목적 프로세서를 포함할 수 있다. 또한, 임의의 접속은 컴퓨터 판독 매체로 적절하게 칭할 수도 있다. 예를 들어, 소프트웨어가 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, 디지털 가입자 라인 (DSL) 또는 무선 기술들, 예컨대 적외선 (IR), 무선, 및 마이크로파를 사용하여 웹사이트, 서버 또는 다른 원격 소스로부터 송신되면, 동축 케이블, 광섬유 케이블, 꼬임쌍선, DSL, 또는 기술들, 예컨대 적외선, 무선, 및 마이크로파는 매체의 정의 내에 포함된다. 디스크 (disk) 및 디스크 (disc) 는, 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 콤팩트 디스크 (CD), 레이저 디스크, 광학 디스크, 디지털 다기능 디스크 (DVD), 플로피 디스크 및 블루-레이 (Blu-ray) 디스크를 포함하고, 여기서 디스크 (disks) 들은 보통 데이터를 자기적으로 재생하고, 디스크 (disc) 들은 데이터를 레이저에 의해 광학적으로 재생한다. 따라서, 일부 양태들에서, 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 유형의 매체들) 을 포함할 수도 있다. 또한, 다른 양태들에 대하여 컴퓨터 판독가능 매체들은 비일시적 컴퓨터 판독가능 매체들 (예를 들어, 신호) 을 포함할 수도 있다. 위의 조합들은 또한 컴퓨터 판독가능 매체들의 범위 내에 포함되어야 한다.

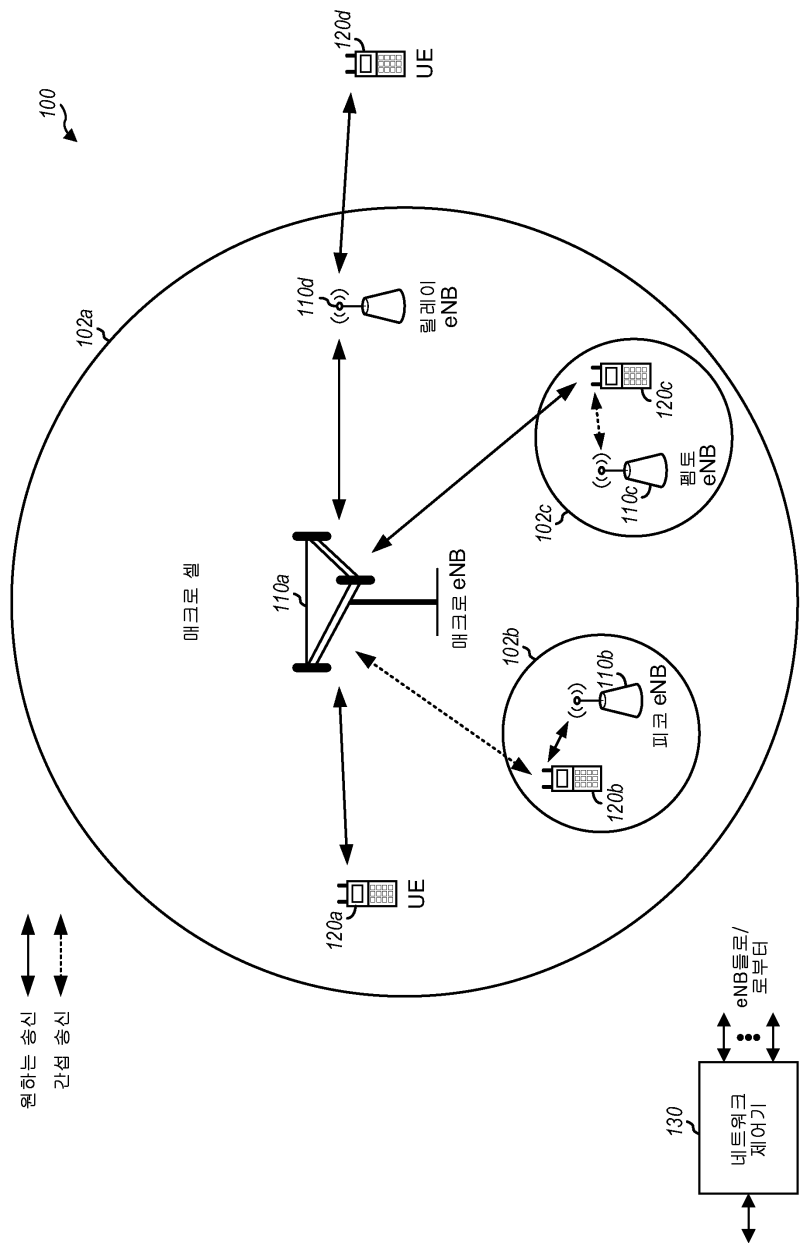
[0096] 따라서, 소정의 양태들은 본 명세서에 제시된 동작들을 수행하기 위한 컴퓨터 프로그램 제품을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 그러한 컴퓨터 프로그램 제품은 명령들이 저장된 (및/또는 인코딩된) 컴퓨터 판독가능 매체를 포함할 수도 있고, 명령들은 본 명세서에 기재된 동작들을 수행하기 위해 하나 이상의 프로세서들에 의해 실행가능하다. 소정의 양태들에 대하여, 컴퓨터 프로그램 제품은 패키징 재료를 포함할 수도 있다.

[0097] 또한, 본 명세서에 기재된 방법들 및 기법들을 수행하는 모듈들 및/또는 다른 적절한 수단은 적용가능한 것으로서 사용자 단말기 및/또는 기지국에 의해 다운로드되고 및/또는 그렇지 않으면 획득될 수 있다는 것을 알아야 한다. 예를 들어, 그러한 디바이스는 본 명세서에 기재된 방법들을 수행하는 수단의 전달을 용이하게 하기 위해 서버에 커플링될 수 있다. 대안으로, 본 명세서에 기재된 다양한 방법들은 저장 수단 (예를 들어, RAM, ROM, 물리 저장 매체, 예컨대 콤팩트 디스크 (CD), 또는 플로피 디스크 등) 를 통해 제공될 수 있어서, 사용자 단말기 및/또는 기지국은 저장 수단을 디바이스에 커플링하거나 제공할 시 다양한 방법들을 획득할 수 있다. 게다가, 본 명세서에 기재된 방법들 및 기법들을 디바이스에 제공하기 위한 임의의 다른 적절한 기법들이 활용될 수도 있다.

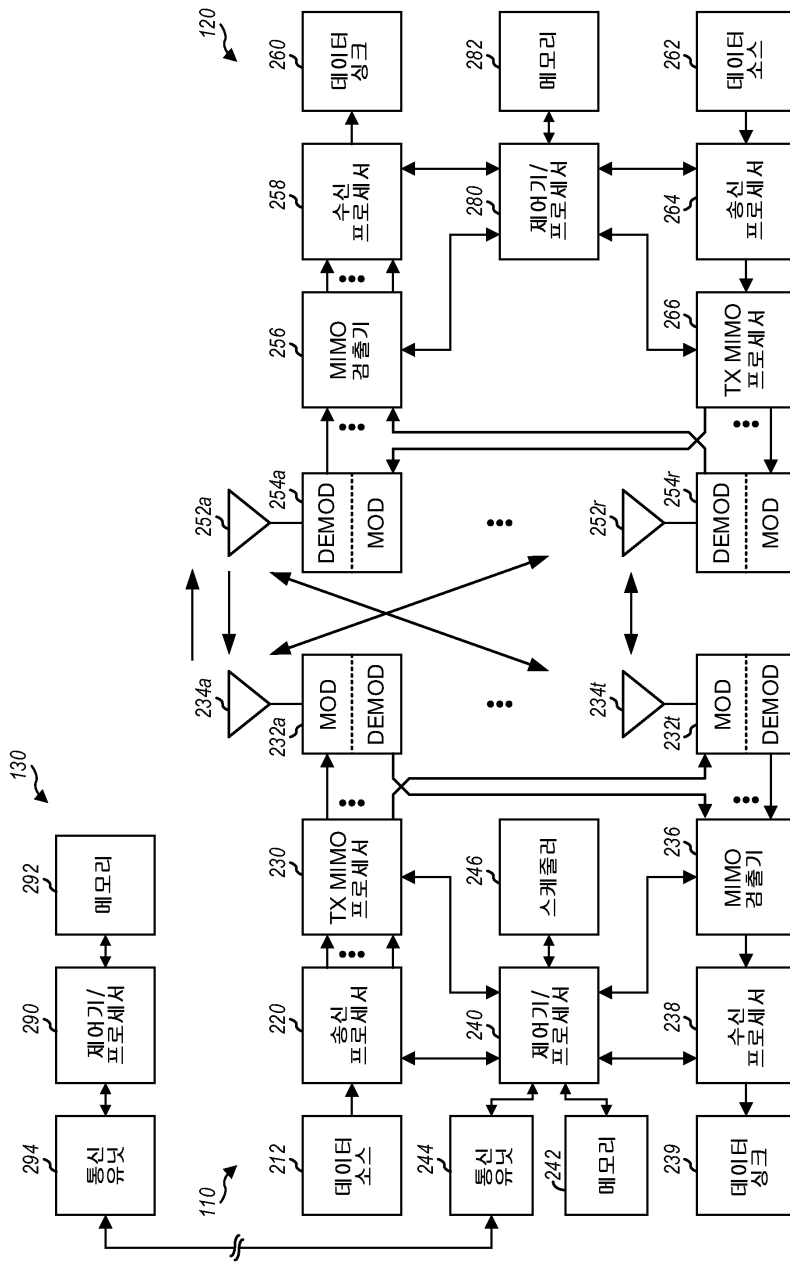
[0098] 청구항들은 위에 예시된 정확한 구성 및 컴포넌트들에 제한되지 않는 것임을 이해해야 한다. 다양한 수정들, 변경들 및 변형들이 청구항들의 범위를 벗어나지 않으면서 위에 기재된 방법들 및 장치의 배열, 동작 및 상세들에서 이루어질 수도 있다.

도면

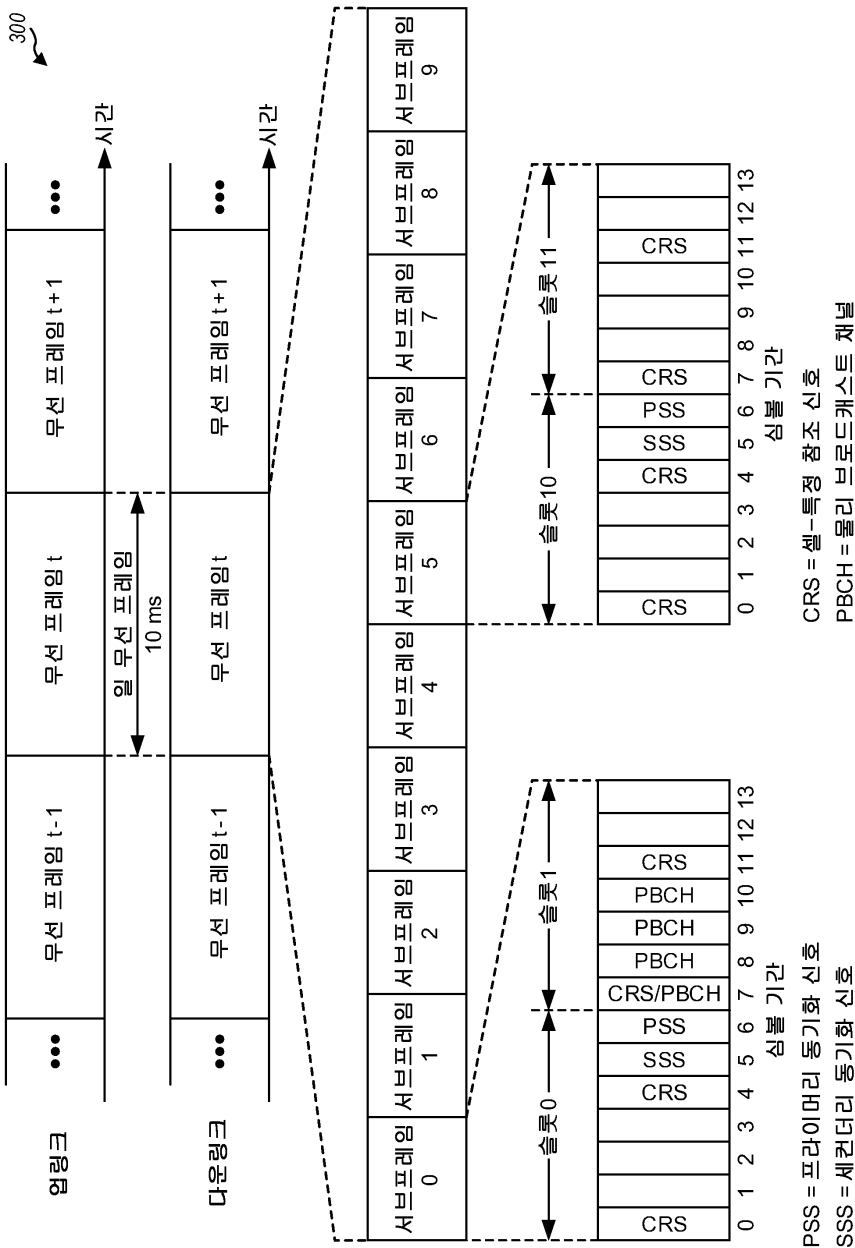
도면1



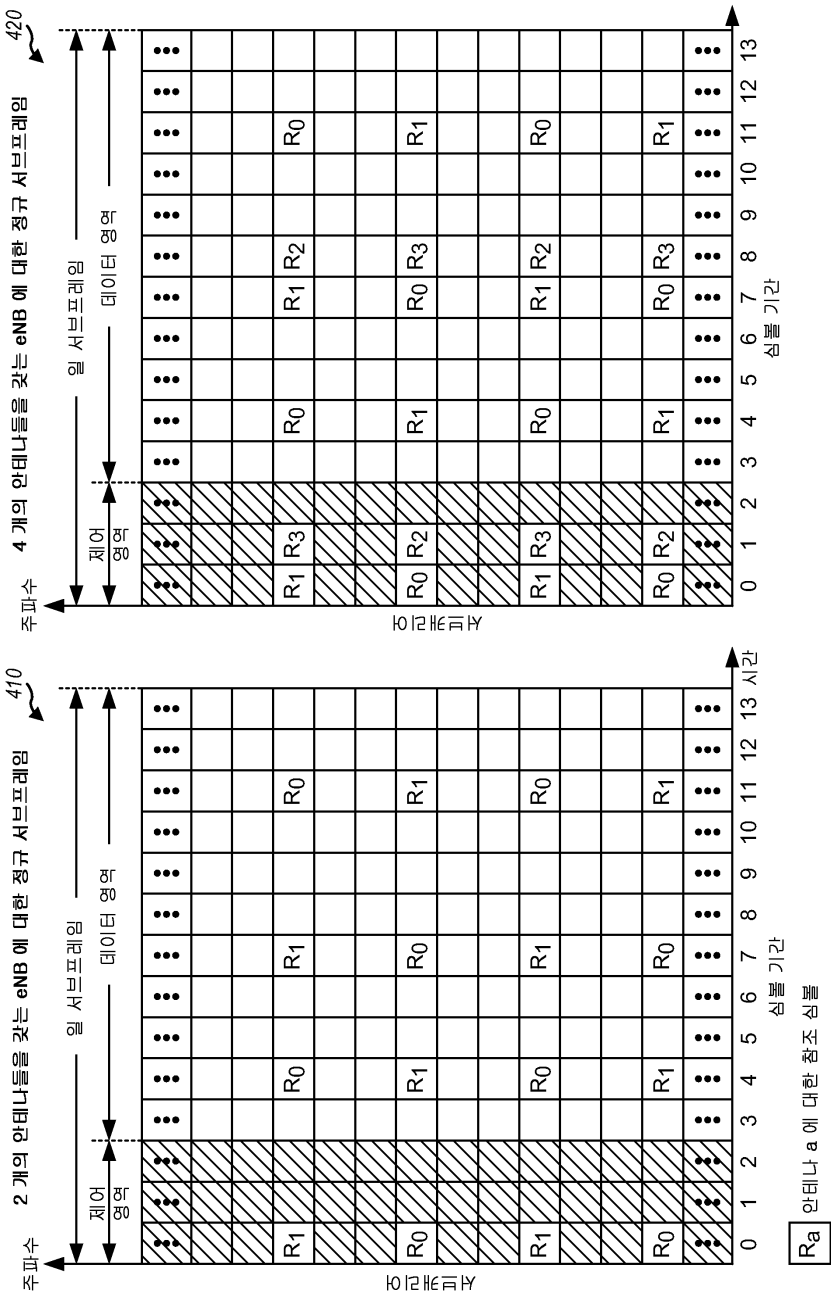
도면2



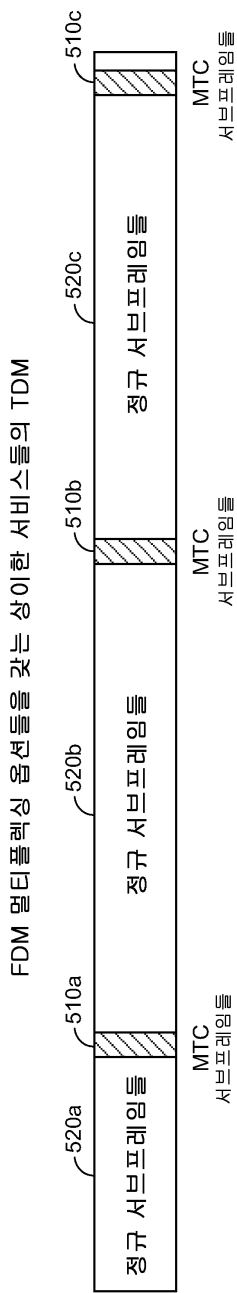
도면3



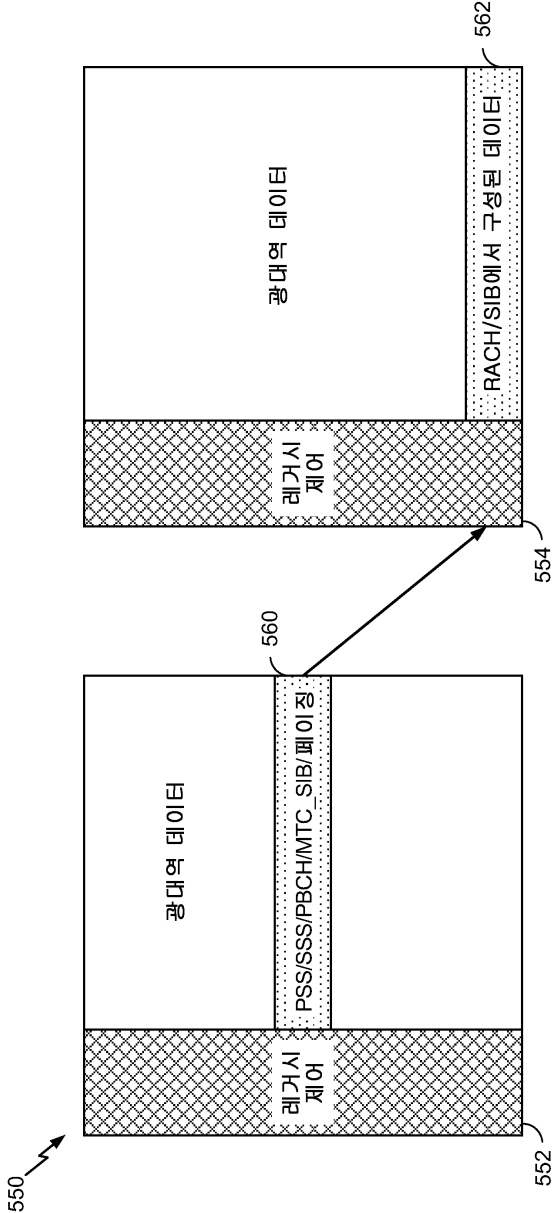
도면4



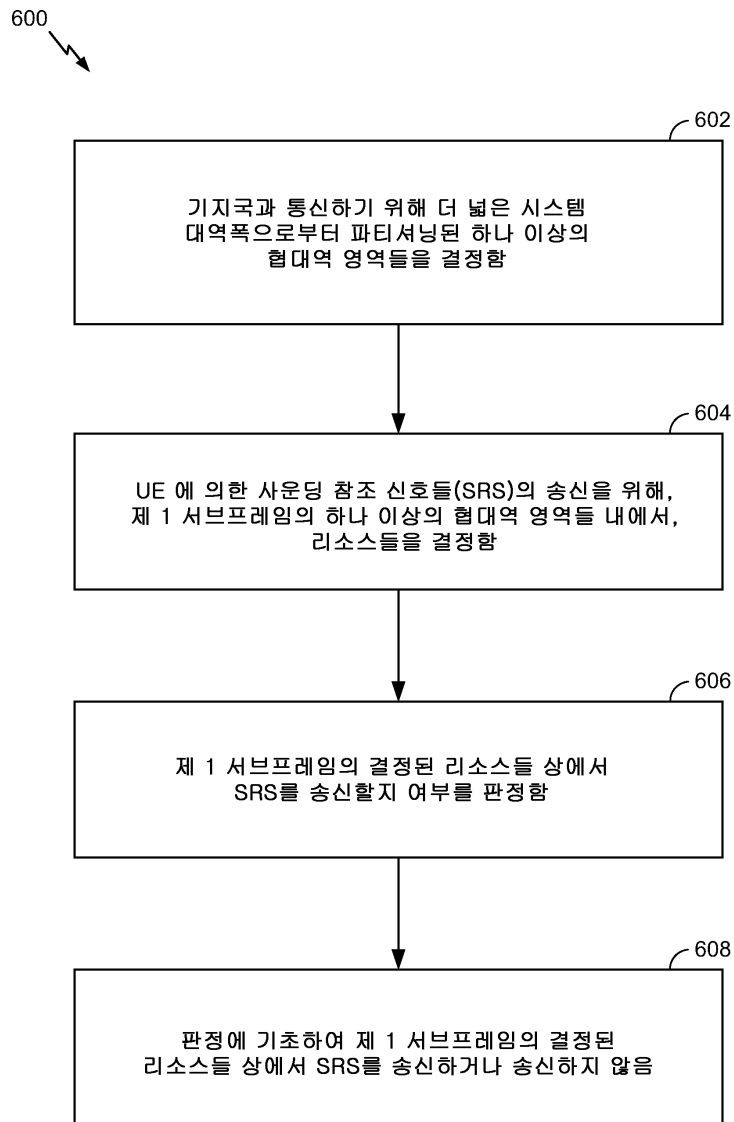
도면5a



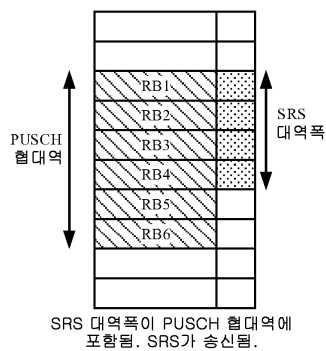
도면5b



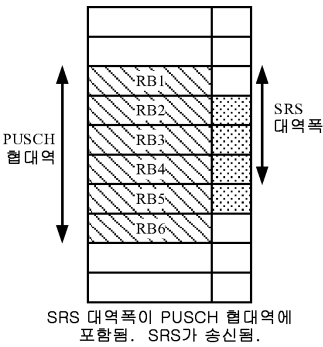
도면6



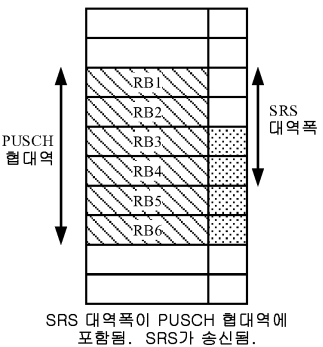
도면7a



도면7b



도면7c



도면7d

