



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월23일
(11) 등록번호 10-2014009
(24) 등록일자 2019년08월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2019.01) H04W 72/04 (2009.01)
H04W 72/12 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 74/0866 (2013.01)
H04W 72/0446 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-7025870
(22) 출원일자(국제) 2016년03월09일
심사청구일자 2018년10월05일
(85) 번역문제출일자 2017년09월13일
(65) 공개번호 10-2017-0128310
(43) 공개일자 2017년11월22일
(86) 국제출원번호 PCT/US2016/021500
(87) 국제공개번호 WO 2016/148996
국제공개일자 2016년09월22일
(30) 우선권주장
62/133,343 2015년03월14일 미국(US)
15/048,254 2016년02월19일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
US20140254544 A1*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
윌컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
정 웨이
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
소리아가 조셉 비나미라
미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인코리어나

전체 청구항 수 : 총 30 항

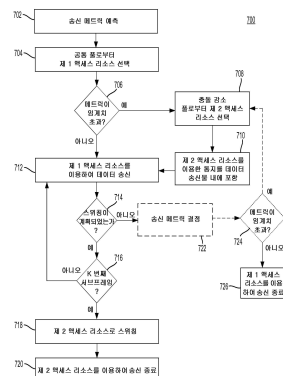
심사관 : 윤여민

(54) 발명의 명칭 작은 데이터 송신을 위한 디바이스-기반 2-스테이지 랜덤 리소스 선택

(57) 요약

기지국에서의 검색 복잡도를 증가시키지 않으면서 만물 인터넷 (IOE) 디바이스들로부터의 무승인 송신물들에 대한 충돌의 가능성의 감축에 관한 무선 통신 시스템들 및 방법들이 개시된다. IOE 디바이스는 송신을 개시하기 위해 기지국이 검색하는 공통 풀로부터 제 1 액세스 리소스를 무작위로 선택한다. 데이터 송신과 연관된 메트릭이 임계치를 초과할 것으로 예상되는 경우에, IOE 디바이스는 또한, 기지국이 검색하지 않는 충돌 감소 풀로부터 제 2 액세스 리소스를 무작위로 선택한다. IOE 디바이스는, 데이터 송신물에서 포함된 선택된 제 2 액세스 리소스에 대해 고정된 기간 후에 제 2 액세스 리소스로 스위칭하도록 데이터 송신물에서 기지국에 통지한다. 특정된 기간 후에, 기지국 및 IOE 디바이스는 제 2 액세스 리소스로 스위칭하고 데이터 송신을 완료한다.

대표도 - 도7



- | | |
|---|---|
| <p>(52) CPC특허분류
 H04W 72/0486 (2013.01)
 H04W 72/1289 (2013.01)</p> <p>(72) 발명자
 지 텅팡
 미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
 스미 존 에드워드
 미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
 라이브 5775
 부산 나가
 미국 92121 캘리포니아주 샌디에고 모어하우스 드
 라이브 5775</p> | <p>(56) 선행기술조사문헌
 US20120044878 A1
 US20110176500 A1
 US20160255654 A1
 US20120213196 A1
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌</p> |
|---|---|
-

명세서

청구범위

청구항 1

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스로부터 제 2 무선 통신 디바이스로, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀(pool)로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 셋트를 송신하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여, 무승인 송신물들에서 리소스들을 공유하도록 구성되는 충돌 감소 풀로부터 제 2 액세스 리소스를 선택하는 단계로서, 상기 충돌 감소 풀은 상기 공통 풀과는 별개의 것이고 상기 공통 풀보다 더 큰, 상기 제 2 액세스 리소스를 선택하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 상기 충돌 감소 풀로부터 선택된 상기 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하는 단계로서, 상기 통지는 상기 선택된 제 2 액세스 리소스를 나타내는, 상기 통지하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 상기 제 2 액세스 리소스를 이용하여 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 통지하는 단계는, 고정된 수의 서브프레임들 후에 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 통지하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 상기 고정된 수의 서브프레임들 후에 상기 데이터의 제 2 셋트를 송신하기 시작하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 데이터의 제 1 셋트를 송신하기 전에 상기 제 1 액세스 리소스를 선택하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 데이터의 제 1 셋트를 송신하기 전에 상기 제 2 액세스 리소스를 선택하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 및 제 2 액세스 리소스들은 상기 공통 풀 및 충돌 감소 풀로부터 각각 무작위로 선택되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 데이터의 제 1 셋트를 송신하기 이전에, 하나 이상의 브로드캐스트들의 일부로서 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 상기 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀을 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 액세스 리소스를 이용하여 상기 송신을 완료하는 단계를 더 포함하고,

상기 데이터의 제 2 셋트는 상기 데이터의 제 1 셋트에 대한 잔여량의 데이터를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 결정은,

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 데이터의 제 1 셋트의 송신을 개시하기 이전에 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 다운로드 메시지를 분석하는 것;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 다운로드 메시지의 분석에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 데이터의 제 1 셋트를 포함하는 데이터의 송신을 위한 송신 메트릭을 예측하는 것; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 예측된 상기 송신 메트릭이 상기 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 상기 예측된 송신 메트릭을 상기 임계치와 비교하는 것을 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 데이터의 제 1 셋트의 송신 동안 송신 메트릭을 결정하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 결정된 상기 송신 메트릭이 상기 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 상기 데이터의 제 1 셋트의 송신 동안 상기 결정된 송신 메트릭을 상기 임계치와 비교하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 상기 비교하는 단계에 응답하여 상기 제 2 액세스 리소스를 선택하는 단계; 및

상기 선택하는 단계에 응답하여 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 대한 통지를, 상기 데이터의 제 1 셋트의 일부로서 포함시키는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀 각각은 스램블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하고;

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하며; 그리고

상기 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀은 양자 모두 복수의 만물 인터넷 디바이스들 사이에서 공유되는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 9

무선 통신을 위한 방법으로서,

제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀(pool)로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 셋트를 복원하기 위해 상기 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하는 단계;

상기 제 1 무선 통신 디바이스에서, 무승인 송신물들에서 리소스들을 공유하도록 구성되는 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 단계로서, 상기 통지는 상기 선택된 제 2 액세스 리소스를 나타내고, 상기 충돌 감소 풀은 상기 공통 풀과는 별개의 것이고 상기 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지를 수신하는 단계; 및

상기 제 1 무선 통신 디바이스에서, 상기 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 셋트를 복원하기 위해 상기 제 2 액세스 리소스로 스위칭하는 단계를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 통지는, 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하기 전에 지연시키기 위한 서브프레임들의 고정된 수를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서,

상기 통지를 수신하는 단계는, 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 상기 데이터의 제 1 셋트의 일부로서 상기 통지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서,

상기 통지를 수신하는 단계는, 상기 데이터의 제 1 셋트의 적어도 부분을 수신한 후에 상기 제 1 액세스 리소스를 이용하여 상기 통지를 수신하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서,

상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀 각각은 스램블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 14

제 9 항에 있어서,

상기 액세스 리소스들의 공통 풀에 그리고 상기 충돌 감소 풀에 포함시킬 액세스 리소스들의 범위를 결정하는 단계를 더 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스로부터, 결정된 상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀을 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 브로드캐스트하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하는, 무선 통신을 위한 방법.

청구항 16

제 1 무선 통신 디바이스로서,

제 2 무선 통신 디바이스에 대한 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀(pool)로부터 제 1 액세스 리소스를 선택하고; 그리고

상기 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여, 무승인 송신물들에서 리소스들을 공유하도록 구성되는 충돌 감소 풀로부터 제 2 액세스 리소스를 선택하는 것으로서, 상기 충돌 감소 풀은 상기 공통 풀과는 별개의 것이고 상기 공통 풀보다 더 큰, 상기 제 2 액세스 리소스를 선택하는 것을 행하도록

구성된 프로세서; 및

상기 제 1 액세스 리소스를 이용하여 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 1 셋트를 송신하는 것으로서, 상기 데이터의 제 1 셋트는 상기 결정에 응답하는 상기 제 2 액세스 리소스로의 천이의 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 대한 통지를 포함하고, 상기 통지는 선택된 상기 제 2 액세스 리소스를 나타내는, 상기 데이터의 제 1 셋트를 송신하는 것을 행하고; 그리고

상기 제 2 액세스 리소스를 이용하여 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하도록

구성된 트랜시버를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하기 전에 지연시키기 위한 서브프레임들의 고정된 수를 상기 통지와 함께 포함시키도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 18

제 16 항에 있어서,

상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀을 저장하도록 구성된 메모리로서, 상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀 각각은 스램블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는, 상기 메모리를 더 포함하고,

상기 프로세서는, 상기 데이터의 제 1 셋트를 송신하기 이전에, 상기 제 1 액세스 리소스를 무작위로 선택하고, 상기 제 2 액세스 리소스를 무작위로 선택하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 트랜시버는, 상기 데이터의 제 1 셋트의 송신 이전에, 하나 이상의 브로드캐스트들의 일부로서 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 상기 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀을 수신하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 트랜시버는, 상기 제 2 액세스 리소스를 이용하여 상기 데이터의 제 2 셋트의 송신을 완료하도록 더 구성되고,

상기 데이터의 제 2 셋트는 잔여량의 데이터를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 21

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 데이터의 제 1 셋트의 송신을 개시하기 이전에 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 다운로드 메시지를 분석하고;

상기 다운로드 메시지의 분석에 적어도 분적으로 기초하여 상기 데이터의 송신을 위한 송신 메트릭을 예측하며; 그리고

예측된 상기 송신 메트릭이 상기 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 상기 예측된 송신 메트릭을 상기 임계치와 비교하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 22

제 16 항에 있어서,

상기 프로세서는,

상기 데이터의 제 1 셋트의 송신 동안 송신 메트릭을 결정하고;

결정된 상기 송신 메트릭이 상기 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 상기 데이터의 제 1 셋트의 송신 동안

상기 결정된 송신 메트릭을 상기 임계치와 비교하며;

상기 비교에 응답하여 상기 제 2 액세스 리소스를 선택하고; 그리고

상기 선택에 응답하여 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 대한 통지를, 상기 데이터의 제 1 세트의 일부로서 포함시키도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하고 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하며, 상기 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀은 양자 모두 복수의 만물 인터넷 디바이스들 사이에서 공유되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 24

제 1 무선 통신 디바이스로서,

제 2 무선 통신 디바이스로부터 데이터의 제 1 세트를 수신하는 것으로서, 상기 데이터의 제 1 세트는 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀(pool)로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 송신되는, 상기 데이터의 제 1 세트를 수신하는 것을 행하고; 그리고

무승인 송신물들에서 리소스들을 공유하도록 구성되는 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 것으로서, 상기 통지는 상기 선택된 제 2 액세스 리소스를 나타내고, 상기 충돌 감소 풀은 상기 공통 풀과는 별개의 것이고 상기 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지를 수신하는 것을 행하도록

구성된 트랜시버; 및

상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 상기 데이터의 제 1 세트를 복원하기 위해 상기 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하고; 그리고

상기 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 세트를 복원하기 위해 상기 제 2 액세스 리소스로 상기 트랜시버를 스위칭하도록

구성된 프로세서를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 통지는, 상기 제 2 액세스 리소스로 천이하기 전에 지연시키기 위한 서브프레임들의 고정된 수를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 26

제 24 항에 있어서,

상기 트랜시버는, 상기 제 2 무선 통신 디바이스로부터 상기 데이터의 제 1 세트의 일부로서 상기 통지를 수신하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 27

제 24 항에 있어서,

상기 트랜시버는, 상기 데이터의 제 1 세트의 적어도 부분을 수신한 후에 상기 제 1 액세스 리소스를 이용하여 상기 통지를 수신하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀 각각은 스캐블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리

버/엑세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 29

제 24 항에 있어서,

상기 프로세서는, 상기 액세스 리소스들의 공통 풀에 그리고 상기 충돌 감소 풀에 포함시킬 액세스 리소스들의 범위를 결정하도록 더 구성되고, 그리고

상기 트랜시버는, 결정된 상기 액세스 리소스들의 공통 풀 및 상기 충돌 감소 풀을 상기 제 2 무선 통신 디바이스에 브로드캐스트하도록 더 구성되는, 제 1 무선 통신 디바이스.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 제 1 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하고, 상기 제 2 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하는, 제 1 무선 통신 디바이스.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은, 2016년 2월 19일 출원된 미국 정규 특허 출원 제 15/048,254 호에 대한 우선권 및 2015년 3월 14일 출원된 미국 가 특허 출원 제 62/133,343 호의 이익을 주장하고, 이들의 각각은 그 전체가 참조에 의해 본원에 통합된다.

[0003] 기술 분야

[0004] 본 출원은 무선 통신 시스템에 관한 것이고, 보다 상세하게는, 액세스 리소스들의 공유된 공통 풀에 대한 액세스를 갖는 기지국들 (또는 다른 통신 디바이스들) 에 대한 "만물 인터넷 (internet of everything)" (IOE) 디바이스들과 같은 통신 디바이스들로부터의 업링크 통신을 향상시키는 것에 관한 것이다

배경 기술

[0005] 셀룰러 네트워크들과 같은 네트워크들 상의 데이터 트래픽은 최근 몇년 사이 급속도로 성장하였다. 이러한 성장은 (셀룰러 전화기들/스마트폰들과 같은) 전통적인 모바일 디바이스들 뿐만 아니라 태블릿들, 랩톱 컴퓨터들, 및 ("사물 인터넷 (internet of things)" 으로서도 또한 지칭되는) IOE 디바이스들과 같은 "스마트 단말기들" 과 같은 다른 접속된 디바이스들의 계속 증가하는 기능성과 함께 박차가 가해졌다. 스마트 단말기들의 일부 예들은, 중앙 서버와 같은 원격 시스템에 중계되는 정보를 캡처하기 위한 센서들 또는 미터들 (meters) 을 통합하는 디바이스들을 포함한다. 이것은 스마트 미터링, 온도 모니터링, 압력 모니터링, 유체 유동 모니터링, 재고 모니터링, 수위 모니터링, 장비 모니터링, 헬스케어 모니터링, 야생동물 모니터링, 기상 및 지질학적 이벤트 모니터링, 무리 관리 및 추적, 원격 보안 감지, 물리적 액세스 제어, 트랜잭션-기반 비즈니스 과금, 및 다른 애플리케이션들을 포함할 수 있다.

[0006] 이들 디바이스들이 네트워크 상에서 임의의 데이터를 송신할 수 있기 전에, 그들은 액세스 리소스 (예컨대, 리소스 블록들에서의 시간 및/또는 주파수 엘리먼트들) 의 사용 요청 및 기지국으로부터의 액세스 리소스의 후속 승인을 위한 긴 시그널링 프로시저 (procedure) 를 포함하는 무선 링크 접속을 네트워크와 확립하여야만 한다.

액세스 요청/승인 접근법을 이용하여 무선 링크 접속을 확립하기 위해 필요한 오버헤드 및/또는 시간의 양은, 통상적으로 낮은 양들의 전력을 소모하고 저 비용을 가지도록 설계된 디바이스들 또는 물체들과 함께 내장되는, IOE 디바이스들에 대해 문제가 된다. 예를 들어, (유틸리티를 위한 스마트 미터와 같은) IOE 디바이스는 교체 또는 재충전 없이 (재충전이 가능한 경우에도) 수년간 지속되도록 기대될 수도 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

과제의 해결 수단

- [0007] 다음은 논의되는 기술의 기본적인 이해를 제공하기 위해 본 개시의 일부 양태들을 요약한다. 이 요약은 본 개시의 모든 고려되는 특징들의 확장적인 개관이 아니고, 본 개시의 모든 양태들의 중요한 또는 결정적인 엘리먼트들을 식별하려는 의도도 아니고 본 개시의 임의의 또는 모든 범위를 나타내려는 의도도 아니다. 그것의 유일한 목적은 나중에 제시되는 보다 상세한 설명에 대한 서두로서 요약 형태로 본 개시의 하나 이상의 양태들의 일부 개념들을 제시하려는 것이다.
- [0008] 액세스 요청/승인 대신에, 무승인 (grant-less) 송신 체제를 구현하는 것이 보다 에너지 효율적일 수도 있다. 무승인 송신을 위해, IOE 디바이스는 기지국 (또는 다른 네트워크 엘리먼트) 이 액세스 리소스들 (access resources) 을 할당하기를 기다리지 않고 그것의 데이터 (이는 통상적으로 음성/비디오/등에 비해 작은 양이다) 의 송신을 바로 시작한다. 이를 가능하게 하기 위해, IOE 디바이스가 무승인 송신을 시작하기 위해 그것으로부터 하나 이상의 액세스 리소스들을 선택하기 위해 사용하는, 한정된 수의 액세스 리소스들 (예컨대, 주파수들, 타임 슬롯들, 및/또는 코드워드들) 을 갖는 공통 풀 (common pool) 이 유지될 수도 있다.
- [0009] 비록 2 개 이상의 IOE 디바이스들이 동시에 공통 풀로부터 동일한 액세스 리소스(들)를 선택하는 ("충돌 (collision)" 로서 지칭됨) 비교적 낮은 가능성 (probability) 이 존재할 수도 있지만, 이러한 가능성을 변화시키는 상황들이 가끔 발생한다. 예를 들어, (기지국으로부터 멀리 위치하고 및/또는 지하 또는 다른 구조(들)와 같은 높은-감쇠 환경에서 배치되는 것으로 인해 야기되는 것과 같은) 대량의 경로 손실로부터 고통받는 IOE 디바이스는 액세스 리소스들의 동일한 공통 풀을 액세스하는 다른 IOE 디바이스들보다 상당히 더 긴 송신 시간들을 필요로 한다. 그 결과로서, 더 긴 송신 시간을 필요로 하는 IOE 디바이스는 공통 풀로부터 동일한 액세스 리소스(들)를 이용하기 위해 시도하는 다른 IOE 디바이스들로부터의 새로운 송신들과 충돌할 훨씬 더 높은 가능성을 갖는다. 공통 풀 사이즈를 증가시키는 것이 충돌 가능성을 감소시키는데 도움이 될 수도 있지만, 그것은 기지국에 대해 검색 복잡성을 추가하는 결점을 갖는다.
- [0010] 그 결과로서, 기지국에서의 검색 복잡도 (search complexity) 를 증가시키지 않으면서, 셀룰러 네트워크와 같은 네트워크에서 무승인 송신을 위해 액세스 리소스들의 공통 풀에서 이용가능한 액세스 리소스들을 선택할 때 충돌의 가능성을 감소시키기 위한 기술들에 대한 필요성이 존재한다. 그것은 본원에서 논의되는 기술의 배열들 및 실시형태들이 지향되는 이러한 양태들 및 특징들의 제공이다.
- [0011] 예를 들어, 본 개시의 일 양태에서, 무선 통신을 위한 방법은, 제 1 무선 통신 디바이스로부터 제 2 무선 통신 디바이스로, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 셋트를 송신하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여 제 2 무선 통신 디바이스에게 충돌 감소 풀 (collision reduction pool) 로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하는 단계로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지하는 단계; 및, 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하는 단계를 포함한다.
- [0012] 본 개시의 추가적인 양태에서, 무선 통신을 위한 방법은, 제 1 무선 통신 디바이스에 의해, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 셋트를 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하는 단계; 제 1 무선 통신 디바이스에서, 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 단계로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지를 수신하는 단계; 및, 제 1 무선 통신 디바이스에서, 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 셋트를 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 스위칭하는 단계를 포함한다.
- [0013] 본 개시의 추가적인 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 1 무선 통신 디바이스에 대한 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 제 1 액세스 리소스를 선택하고, 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여, 충돌 감소 풀로부터 제 2 액세스 리소스를 선택하도록 구성된 프로세서로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 프로세서; 및, 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 1 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 1 셋트를 송신하도록 구성된 트랜시버로서, 데이터의 제 1 서브셋트는 결정

에 응답하는 제 2 액세스 리소스로의 천이의 제 1 무선 통신 디바이스에 대한 통지를 포함하는, 상기 트랜시버를 포함하고, 상기 트랜시버는, 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 1 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하도록 더 구성된다.

[0014] 본 개시의 추가적인 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 2 무선 통신 디바이스로부터 데이터의 제 1 셋트를 수신하도록 구성된 트랜시버로서, 데이터의 제 1 셋트는 제 2 무선 통신 디바이스로부터 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 송신되는, 상기 트랜시버; 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 서브셋트를 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하도록 구성된 검색 모듈로서, 트랜시버는, 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하도록 더 구성되고, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 검색 모듈; 및, 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 셋트를 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 트랜시버를 스위칭하도록 구성된 프로세서를 포함한다.

[0015] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드가 기록된 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 제 2 무선 통신 디바이스로, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 셋트를 송신하게 하기 위한 코드; 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여 제 2 무선 통신 디바이스에 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하게 하기 위한 코드로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지하게 하기 위한 코드; 및, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하게 하기 위한 코드를 포함하는, 프로그램 코드를 포함한다.

[0016] 본 개시의 추가적인 양태에서, 프로그램 코드가 기록된 컴퓨터-판독가능 매체는, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 셋트를 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하게 하기 위한 코드; 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 무선 통신 디바이스로부터 수신하게 하기 위한 코드로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지를 수신하게 하기 위한 코드; 및, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 셋트를 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 스위칭하게 하기 위한 코드를 포함하는, 프로그램 코드를 포함한다.

[0017] 본 개시의 추가적인 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 2 무선 통신 디바이스로, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 셋트를 송신하는 수단; 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여 제 2 무선 통신 디바이스에 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하는 수단으로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지하는 수단; 및, 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 셋트를 송신하는 수단을 포함한다.

[0018] 본 개시의 추가적인 양태에서, 제 1 무선 통신 디바이스는, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 셋트를 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하는 수단; 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 수단으로서, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개의 것이고 공통 풀보다 더 큰, 상기 통지를 수신하는 수단; 및, 충돌 감소 풀을 검색함이 없이 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 셋트를 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 스위칭하는 수단을 포함한다.

[0019] 본 개시의 다른 양태들, 특징들, 및 실시형태들은 첨부 도면들과 함께 본 개시의 구체적인, 예시적인 실시형태들의 이하의 설명을 검토 시에 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자 (이하, '통상의 기술자' 라 함) 에게 명백하게 될 것이다. 본 개시의 특징들은 이하의 소정의 실시형태들 및 도면들에 대해 논의될 수도 있지만, 본 개시의 모든 실시형태들은 본원에서 논의된 이로온 특징들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 달리 말하면, 하나 이상의 실시형태들은 소정의 유리한 특징들을 갖는 것으로서 논의될 수도 있지만, 이러한 특징들의 하나 이상은 또한 본원에서 논의된 개시의 다양한 실시형태들에 따라서 또한 사용될 수도 있다. 유사한 방식으로, 예시적인 실시형태들은 이하에서 디바이스, 시스템, 또는 방법 실시형태들로서 논의될 수도 있지만, 이러한 예시적인 실시형태들은 다양한 디바이스들, 시스템들, 및 방법들에서 구현될 수 있음을 이해하여야 한다.

도면의 간단한 설명

[0020]

도 1 은 본 개시의 실시형태들에 따른 일 예시적인 무선 통신 환경의 도이다.
 도 2 는 본 개시의 실시형태들에 따른 일 예시적인 통신 디바이스의 블록도이다.
 도 3 은 본 개시의 실시형태들에 따른 예시적인 기지국의 블록도이다.
 도 4 는 본 개시의 실시형태들에 따른 무승인 송신물들을 나타내는 도이다.
 도 5 는 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신물들을 위한 액세스 리소스 풀들을 나타내는 도이다.
 도 6 은 본 개시의 실시형태들에 따른, 디바이스들 사이의 무승인 송신물 통신들의 도이다.
 도 7 은 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신물들에서의 충돌들을 감소시키기 위한 일 예시적인 방법을 나타내는 플로우차트이다.
 도 8 은 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신물들에서의 충돌들을 감소시키기 위한 일 예시적인 방법을 나타내는 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0021]

아래에 기재된 상세한 설명은, 첨부된 도면들과 관련하여, 다양한 구성들의 설명으로서 의도되고 본 명세서에서 설명된 개념들이 실시될 수도 있는 유일한 구성들을 표현하도록 의도되지 않는다. 상세한 설명은 다양한 개념들의 철저한 이해를 제공하는 목적을 위해 특정 상세들을 포함한다. 그러나, 이들 개념들은 이들 특정 상세들 없이 실시될 수도 있다는 것이 통상의 기술자에게 명백할 것이다. 일부 경우들에서, 잘 알려진 구조들 및 컴포넌트들은 이러한 개념들을 모호하게 하는 것을 회피하기 위하여 블록도 형태로 도시된다.

[0022]

본 명세서에서 설명된 기법들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 네트워크들과 같은 다양한 무선 통신 네트워크들을 위해 이용될 수도 있다. 용어들 "네트워크" 및 "시스템" 은 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 네트워크는 범용 지상 무선 액세스 (Universal Terrestrial Radio Access; UTRA), cdma2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 는 광대역 CDMA (WCDMA) 및 CDMA 의 다른 변형들을 포함한다. cdma2000 은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 네트워크는 GSM (Global System for Mobile Communications) 과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. OFDMA 네트워크는 진화형 UTRA (E-UTRA), UMB (Ultra Mobile Broadband), IEEE 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, Flash-OFDMA 등과 같은 무선 기술을 구현할 수도 있다. UTRA 및 E-UTRA 는 범용 모바일 전기통신 시스템 (Universal Mobile Telecommunication System; UMTS) 의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션 (Long Term Evolution; LTE) 및 LTE-어드밴스드 (LTE-A) 는 E-UTRA 를 이용하는 UMTS 의 새로운 (예컨대, 4G 네트워크들) 릴리즈들이다. UTRA, E-UTRA, UMTS, LTE, LTE-A 및 GSM 은 "제 3 세대 파트너십 프로젝트" (3GPP) 로 명명된 기관으로부터의 문서들에 설명되어 있다. CDMA2000 및 UMB 는 "제 3 세대 파트너십 프로젝트 2" (3GPP2) 로 명명된 기관으로부터의 문서들에 설명되어 있다. 본 명세서에서 설명된 기법들은 상기 언급된 무선 네트워크들 및 무선 기술들 뿐만 아니라 다른 무선 네트워크들 및 무선 기술들, 이를 테면 차세대 (예를 들어, 제 5 세대 (5G)) 네트워크를 위해 이용될 수도 있다.

[0023]

본 개시의 실시형태들은 통신 디바이스들 사이의 충돌들의 가능성을 감소시키기 위한 시스템들 및 기법들을 도입한다. 예를 들어, 소정의 특징들은 기지국에의 무승인 송신물에 참여하는 상이한 만물 인터넷 (IOE) 디바이스들 사이의 통신들에서의 충돌 감소를 가능하게 하고 제공한다. 이것은 예컨대 기지국에서 네트워크-측 컴포넌트들에 대한 검색 복잡도를 증가시키지 않으면서 달성될 수 있다. 이를 달성하기 위해, 액세스 리소스들의 2 개의 상이한 풀들이 일반적으로 제공된다. 제 1 풀은 기지국이 검색하는 비교적 작은 수의 액세스 리소스들을 갖는 액세스 리소스들의 공통 풀이다. 제 2 풀은 기지국이 검색하지 않는 비교적 큰 수의 액세스 리소스들을 갖는 액세스 리소스들의 충돌 감소 풀이다. 양자는 기지국으로부터 브로드캐스트된다.

[0024]

일부 실시형태들에서, 전송할 데이터를 갖는 IOE 디바이스는 무승인 송신에서 기지국에 데이터를 송신함에 있어서 사용하기 위해 공통 풀로부터 제 1 액세스 리소스를 (예컨대, 무작위로 (randomly)) 선택한다. IOE 디바이스가 (예컨대, 다운로드의 일부 모니터링된 메트릭(들)에 기초하여) 데이터 송신물이 임계치를 초과하지 않을 것 (예컨대, 다운로드 채널의 수신 신호 강도 (RSS) 가 임계 값보다 더 큰 것, 채널의 신호-대-잡음 비 (SNR) 가 임계 값보다 더 큰 것, 데이터 사이즈가 임계 양보다 더 작은 것, 및/또는 추정된 또는 실제 송신 시간이 미

리결정된 양을 초과하는 것) 이라고 예측하는 경우에, IOE 디바이스는 제 1 액세스 리소스를 이용하여 송신을 개시하고 완료한다.

[0025] IOE 디바이스가 데이터 송신 (예컨대, 송신의 일부 예측된 메트릭) 이 임계치를 초과할 것이라고 예측하는 경우에, IOE 디바이스는 또한 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 (예컨대, 무작위로) 선택한다. IOE 디바이스는, 특정된 수의 서브프레임들 후에 IOE 디바이스와 통신함에 있어서 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 기지국에 대해 표시하기 위해 기지국에 대한 송신물에서 통지의 일부로서 제 2 액세스 리소스를 포함한다.

[0026] 특정된 수의 서브프레임들이 경과한 후에, IOE 디바이스 및 기지국은 제 2 액세스 리소스로 천이하고 송신을 완료한다. 제 2 액세스 리소스로 스위칭함으로써, 더 긴 송신 시간을 예측하는 IOE 디바이스는, IOE 디바이스가 그것의 송신을 완료하기 전에 다른 IOE 디바이스가 더 작은 공통 폴로부터 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택할 가능성을 감소시킬 수 있다. 또한, 이것은 (예컨대, 검색되는 공통 폴에 대해서보다는 검색되지 않는 충돌 감소 폴에 대해 더욱 많은 액세스 리소스들을 부가함으로써) 기지국에서의 검색 복잡도에 대해 추가함이 없이 달성될 수 있다.

[0027] 도 1 은 본 개시의 다양한 양태들에 따른 예시적인 무선 통신 네트워크 (100) 를 나타낸다. 무선 네트워크 (100) 는 다수의 기지국들 (104) 및 다수의 사용자 장비 (UE) (106) 를 포함할 수도 있고, 이들 모두는 도 1 에서 도시된 바와 같이 하나 이상의 셀들 (102) 내에 있다. 통신 환경 (100) 은 다수의 캐리어들 (예를 들어, 상이한 주파수들의 파형 신호들) 에 대한 동작을 지원할 수도 있다. 멀티-캐리어 송신기들은 변조된 신호들을 동시에 다수의 캐리어들 상에서 송신할 수 있다. 예를 들어, 각각의 변조된 신호는 상기 설명된 다양한 무선 기술들에 따라 변조된 멀티-캐리어 채널일 수도 있다. 각각의 변조된 신호는 상이한 캐리어 상에서 전송될 수도 있고 제어 정보 (예를 들어, 파일럿 신호들, 제어 채널들 등), 오버헤드 정보, 데이터 등을 반송할 수도 있다. 통신 환경 (100) 은 네트워크 리소스들을 효율적으로 할당할 수 있는 멀티 캐리어 LTE 네트워크 일 수도 있다. 통신 환경 (100) 은 본 개시의 다양한 양태들이 적용되는 네트워크의 하나의 예이다.

[0028] 본 명세서에서 논의되는 기지국 (104) 은 다양한 특성들을 가질 수도 있다. 일부 시나리오들에서, 그것은 예를 들어 LTE 맥락에서 진화형 노드 B (eNodeB) 를 포함할 수도 있다. 기지국 (104) 은 또한 베이스 트랜시버 스테이션 또는 액세스 포인트로 지칭될 수도 있다. 일 대 다 기지국들이 존재할 수 있을 것이고, 또한, 매크로, 피코, 및/또는 펌토 기지국들과 같은 상이한 유형의 부류가 존재할 수 있을 것임이 인식될 것이다. 기지국들 (104) 은 하나 이상의 백홀 링크들을 통해 서로 그리고 다른 네트워크 엘리먼트들과 통신할 수도 있다. 기지국들 (104) 은 직접적 무선 접속들 또는 간접적, 예컨대 릴레이 디바이스들을 통해서를 포함하여, 도시된 바와 같이 UE 들 (106) 과 통신한다. UE (106) 는 업링크 및 다운링크를 통해 기지국 (104) 과 통신할 수도 있다. 다운링크 (또는 순방향 링크) 는 기지국 (104) 으로부터 UE (106) 로의 통신 링크를 지칭한다. 업링크 (또는 역방향 링크) 는 UE (106) 로부터 기지국 (104) 으로의 통신 링크를 지칭한다.

[0029] UE 들 (106) 은 무선 네트워크 (100) 전체에 걸쳐 산재할 수도 있고, 각각의 UE (106) 는 정지형 또는 이동형일 수도 있다. UE 는 또한 단말기, 모바일 스테이션, 가입자 유닛 들으로 지칭될 수도 있다. UE (106) 는 셀룰러 폰, 스마트 폰, 개인 휴대 정보 단말기, 무선 모뎀, 랩톱 컴퓨터, 태블릿 컴퓨터, 엔터테인먼트 디바이스, 의료 디바이스/장비, 생체측정 디바이스/장비, 피트니스/운동 디바이스들, 차량용 컴포넌트들/센서들 등일 수도 있다. 무선 통신 네트워크 (100) 는 본 개시의 다양한 양태들이 적용되는 네트워크의 하나의 예이다.

[0030] 본 개시의 실시형태들에 따르면, UE 들 (106) 의 일부는 만물 인터넷 (IOE) 디바이스들일 수도 있고, 본 명세서에서의 참조는 IOE 디바이스들 (106) 에 대해 이루어질 것이지만, 이는 오직 단순성의 목적을 위해 행해진 것이고, 기지국들 (106) 은 동일하거나 다른 시간들에서 다양한 상이한 유형들의 디바이스들과 통신할 수도 있음이 인식될 것이다. 도시된 것들보다 더 많거나 더 적은 IOE 디바이스들 (106) 이 통신 환경 (100) 내에서 전개될 수도 있다. IOE 디바이스들 (106) 은 독립형이거나 다른 디바이스들 내에 통합되는 것 중 어느 일방의 것일 수도 있다. IOE 디바이스들 (106) 은 정보를 캡처하고 그 캡처된 정보는 그 다음에 원격 시스템으로 중계된다. IOE 디바이스들 (106) 은, 제한된 전력 리소스들을 가질 수도 있는데, 그 이유는 그것들이 디바이스들 또는 오브젝트들과 통합되어, 이를테면 그들 디바이스들 또는 오브젝트들을 "스마트하게" 만들고, 교체 또는 재충전 없이 장기간 동안, 예를 들어, 수일, 수주, 수개월, 또는 수년 동안 동작 가능할 필요가 있기 때문이다. 그 결과로서, IOE 디바이스들 (106) 은 기지국들 (104) 이 주기적으로 방출하는 비컨 (beacon) 과 동기화할 수도 있다. 동기화의 결과로서, IOE 디바이스들 (106) 의 각각은 전력 소모를 감소시키기 위해 비컨에 따라 미리정해진 시간 간격들에서만 어웨이크 (awake) 할 수도 있다. 기지국들 (104) 과의 통신에 추가하여, IOE 디바이스들 (106) 은 예를 들어, D2D (예컨대, 피어-투-피어 및/또는 메쉬) 링크들을 통해, 서로 링

크하는 것이 가능할 수 있다.

[0031] 본원에서 설명된 기술들은 단일-입력 단일-출력 (SISO) 시스템, 단일-입력 다중-출력 (SIMO) 시스템, 다중-입력 단일-출력 (MISO) 시스템, 및 다중-입력 다중-출력 (MIMO) 시스템에 대해 사용될 수도 있다. 이들 기술들은 비-직교성-기반 시스템에 대해 그리고 다른 멀티-캐리어 통신 시스템들에 대해 사용될 수도 있다. 또한, 본 개시의 실시형태들은 임의의 유형의 변조 스킴에 대해 지향되지만, 비-직교성 파형들이 예시의 목적을 위해 사용된다. IOE 디바이스들 (106) 이 주어진 웨이크-업 (wake-up) 주기 동안 송신할 오직 작은 양들의 데이터만 가지기 때문에 본 개시의 실시형태들에 따라 비-직교성 파형들이 유용하고, 다른 유형들의 변조는 상당히 더 많은 오버헤드 및 다른 리소스들을 소모하고 IOE 디바이스들 (106) 의 배터리 수명을 너무 일찍 고갈시킬 것이다. 또한, IOE 디바이스들 (106) 은 통상적으로 낮은 전력 범위들에서 동작하여, 보다 파워풀한 UE 들 (106) 에 있어서 발생할 것보다 공유된 주파수들/타임 슬롯들에서 더 적은 간섭을 초래한다. 스크램블링 코드들 또는 인터리빙에 의존하는 비-직교성 파형들은, 예를 들어, 셀들 (102) 이 크고 주파수 대역폭이 IOE 디바이스 통신들에 대해 전용된 경우에 사용될 수 있다. 주파수는, 예를 들어, 셀들 (102) 이 작은 커버리지 영역들을 가지고 IOE 디바이스들 (106) 이 다른 유형들의 UE 들과 같은 다른 경합하는 디바이스들과 동일 대역폭을 공유하는 환경들에서 의존될 수도 있다.

[0032] 아래에서 보다 자세히 논의되는 바와 같이, IOE 디바이스 (106) 는 먼저, 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 액세스 리소스를 (예컨대, 무작위로) 선택함으로써 무승인 송신을 개시한다. 동일한 기지국 (104) 을 액세스하는 다른 IOE 디바이스들 (106) 이 동일한 공통 풀로부터 무작위로 선택하기 때문에 (그리고, 예를 들어, IOE 디바이스들 (106) 이 바람직하지 않고 및/또는 가능하지 않은 만큼 충분히 멀리 떨어져 분산될 수도 있으므로 캐리어 감지에 관여하지 않기 때문에), 2 개의 IOE 디바이스들 (106) 이 공통 풀로부터 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택하는 충돌의 가능성이 존재한다. 종종, IOE 디바이스들 (106) 이 무승인 송신물들로 전송하고 있는 데이터가 충분히 작아서 (예컨대, 수백 바이트들), 비교적 낮은 데이터 레이트로도, IOE 디바이스 (106) 는 짧은 지속기간 동안 선택된 액세스 리소스를 사용한다 (그리고, 따라서, 다른 IOE 디바이스 (106) 는 무승인 송신 동안 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택할 것이다).

[0033] 하지만, 송신이 더 길게 지속하도록 야기할 수도 있는 상황들이 발생할 수도 있고, 이는, 제 1 IOE 디바이스 (106) 가 그것의 무승인 송신을 마치기 전에 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택할 수도 있는 다른 IOE 디바이스 (106) 와의 액세스 충돌의 가능성을 증가시킨다. 이러한 상황은, 예를 들어, 몇가지 예들만 들어보면, 기지국 (104) 과의 접촉이 열악한 경우 (예컨대, IOE 디바이스 (106) 와 기지국 (104) 사이의 심각한 경로 손실, 또는 IOE 디바이스 (106) 가 고-감쇠 환경에 놓이는 경우), 셀 내의 활성 디바이스들의 수, 및 각 디바이스의 트래픽 패턴에서의 증가의 경우에 발생할 수도 있다.

[0034] 이러한 문제점을 해결하기 위해, 액세스 리소스들의 공통 풀은 랜덤 (random) 선택을 위해 이용가능한 보다 많은 액세스 리소스들을 가지도록 증가될 수 있을 것이다. 그렇게 하는 것은, 각각의 IOE 디바이스 (106) 가 공통 풀로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택함에 따른 충돌들의 가능성을 감소시킨다. 하지만, 공통 풀에서의 액세스 리소스들의 수가 증가함에 따라, 기지국의 검색 복잡도 역시 증가하고, 이는 바람직하지 않게 되는 것이다. 본 명세서에서 사용된 검색 복잡도는, 기지국 (104) 이 그것의 커버리지 내의 다양한 IOE 디바이스들 (106) 로부터 무승인 송신물들을 수신함에 따라 기지국 (104) 이 상이한 액세스 리소스들 (이하 추가로 논의되는 바와 같이 시간들 및 스크램블링 코드들/인터리빙 치환들의 조합들) 을 통해 반복적으로 검색할 필요성을 지칭한다. 무승인 송신으로 인해 기지국 (104) 은 특정 IOE 디바이스들 (106) 이 언제 깨어 있는지 또는 기지국 (104) 이 송신물을 수신할 때까지 그들이 무슨 액세스 리소스들을 선택하는지를 알지 못하기 때문에, 기지국 (104) 은 이 검색을 수행한다. 일 실시형태에서, 기지국 (104) 은, 어느 특정 스크램블링 코드 또는 인터리버가 고 에너지 출력을 초래하는지를 검출하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀에서 각각의 스크램블링 코드 또는 인터리버에 대해, 수신된 무승인 송신물을 비교함으로써, 검색한다.

[0035] 검색 복잡도는 액세스 리소스들의 공통 풀의 사이즈가 증가함에 따라 증가하기 때문에, 액세스 리소스들의 공통 풀은 관리가능한 사이즈로 유지될 수도 있고, 이에 의해, 기지국에서의 검색 복잡도의 양에 대해 상한을 얻고, 하지만, 충돌의 가능성이 얼마나 많이 감소할 수도 있는지를 제한한다. 충돌의 가능성을 감소시킬 이러한 계속적인 필요성을 해결하기 위해, 본 개시의 실시형태들은 액세스 리소스들의 추가적인 충돌 감소를 제공한다.

도 1 의 예로 계속하면, IOE 디바이스 (106) 가, 무승인 송신물이 몇몇 임계 메트릭을 초과할 것이라고 결정하는 상황이 발생할 때 (예컨대, 다운링크 채널의 수신 신호 강도 (RSS) 가 임계 값보다 적은 경우, 채널의 신호-대-잡음 비 (SNR) 가 임계 값보다 적은 경우, 데이터 사이즈가 임계 양보다 더 큰 경우, 및/또는 추정된 또는 실제의 송신 시간이 미리결정된 양을 초과하는 경우), IOE 디바이스 (106) 는 추가로 충돌 감소 풀로부터 액세스

세스 리소스를 무작위로 선택한다.

- [0036] IOE 디바이스 (106) 는, 공통 폴로부터의 액세스 리소스를 이용하면서 기지국 (104) 에 대한 무승인 송신물의 일부로서, 충돌 감소 폴로부터의 선택된 액세스 리소스, 및, 충돌 감소 폴로부터의 선택된 액세스 리소스로의 천이까지 기다릴 특정된 수의 서브프레임들을 기지국 (104) 에게 통지한다. 대안적인 실시형태에서, 특정된 수의 서브프레임들은 네트워크 브로드캐스트에서 사전에 확립 또는 설정되었을 수도 있다. 특정된 수의 서브프레임들을 기다린 후에, IOE 디바이스 (106) 및 기지국 (104) 은 충돌 감소 폴로부터의 선택된 액세스 리소스로 천이하고, 데이터의 송신이 완료될 때까지 통신을 계속한다.
- [0037] 본 개시의 실시형태들에 따르면, 충돌 감소 폴은, 기지국 (104) 에 대한 검색 복잡도를 여전히 제한하면서 IOE 디바이스 (106) 의 무승인 송신물들 사이의 충돌의 가능성을 추가적으로 감소시키는 것에 도움이 된다. 그 이유는, 기지국 (104) 이, 공통 폴에서 이용가능한 것들보다 현저하게 더 큰 양의 액세스 리소스들을 가질 수도 있는 충돌 감소 폴 대신에 공통 폴 상에서 그것의 반복된 검색에 초점을 맞추기 때문이다.
- [0038] 도 2 는 본 개시의 실시형태들에 따른 IoE 디바이스 (106) 의 블록도이다. IOE 디바이스 (106) 는 상기 설명된 다양한 IOE 애플리케이션들에 대한 많은 구성들 중 임의의 하나를 가질 수도 있다. IOE 디바이스 (106) 는 프로세서 (202), 메모리 (204), 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208), 트랜시버 (210), 및 안테나 (216) 를 포함할 수도 있다. 이들 엘리먼트들은 예를 들어 하나 이상의 버스들을 통해 서로 직접 또는 간접 통신하고 있을 수도 있다.
- [0039] 프로세서들 (202) 은 중앙 프로세싱 유닛 (CPU), 디지털 신호 프로세서 (DSP), 애플리케이션-특정 집적 회로 (ASIC), 제어기, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이 (FPGA) 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스, 또는 도 1 과 관련하여 상기 도입된 IOE 디바이스들 (106) 을 참조하여 본 명세서에서 설명되고 아래에 더 상세히 논의된 동작들을 수행하도록 구성된 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 프로세서 (202) 는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.
- [0040] 메모리 (204) 는 캐시 메모리 (예를 들어, 프로세서 (442) 의 캐시 메모리), 랜덤 액세스 메모리 (RAM), 자기저항식 RAM (MRAM), 판독-전용 메모리 (ROM), 프로그래밍가능 판독-전용 메모리 (PROM), 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EPROM), 전기적으로 소거가능한 프로그래밍가능 판독 전용 메모리 (EEPROM), 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 하드 디스크 드라이브들, 다른 형태들의 휘발성 및 비-휘발성 메모리, 또는 상이한 타입들의 메모리의 조합을 포함한다. 일 실시형태에서, 메모리 (204) 는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 메모리 (204) 는 명령들 (206) 을 저장할 수도 있다. 명령들 (206) 은, 프로세서 (202) 에 의해 실행될 때, 프로세서 (202) 로 하여금, 본 개시의 실시형태들과 관련하여 IOE 디바이스 (106) 를 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들 (206) 은 코드로 또한 지칭될 수도 있다. 용어들 "명령들" 및 "코드" 는 임의의 타입의 컴퓨터 판독가능 진술문(들)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 용어들 "명령들" 및 "코드" 는 하나 이상의 프로그램들, 루틴들, 서브-루틴들, 함수들, 절차들 등을 지칭할 수도 있다. "명령들" 및 "코드" 는 단일의 컴퓨터 판독가능 진술문 또는 다수의 컴퓨터 판독가능 진술문들을 포함할 수도 있다.
- [0041] 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은, 도 1 과 관련하여 상기 설명된 그리고 도 5 와 관련하여 아래에서 설명될, 충돌 감소 폴로부터의 액세스 리소스 및 공통 폴로부터의 액세스 리소스를 무작위로 선택하기 위해 사용될 수도 있다. 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 기지국 (104) 으로의 무승인 송신을 개시함에 있어서의 사용을 위해 공통 폴로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택할 수도 있다. 동일한 시간에서 또는 나중의 시간에서, 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 또한 충돌 감소 폴로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택할 수도 있다. 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은, 송신될 데이터가 다른 IOE 디바이스 (106) 와의 충돌들이 보다 가능성 있게 되는 충분히 긴 시간을 취할 것 (예컨대, IOE 디바이스 (106) 가 그것의 데이터의 송신을 완료하기 전에 다른 IOE 디바이스들 (106) 이 공통 폴로부터 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택할 수도 있다는 것) 이라는 처음 예측 또는 결정에 응답하여 충돌 감소 폴로부터 액세스 리소스를 선택할 수도 있다.
- [0042] 예를 들어, 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 기지국 (104) 으로부터의 다운링크 또는 기지국 (104) 으로의 업링크 중 일방 또는 양방의 하나 이상의 파라미터들/메트릭들을 결정하기 위해 IOE 디바이스 (106) 의 다른 엘리먼트들과 협동할 수도 있다. 하나의 실시형태에서, IOE 디바이스 (106) 는 다운링크 채널의 RSS 및/또는 SNR 을 결정하기 위해 기지국 (104) 으로부터의 다운링크 정보 (예컨대, 하나 이상의 브로드캐스트들/비컨들/다른 유형들의 동기화 신호들) 를 모니터링한다. 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 IOE 디바이스

(106)가 기지국 (104) 으로의 무승인 송신을 개시하기 이전에 업링크 채널의 품질 (예컨대, RSS, SNR, 추정된 총 송신 시간) 을 예측하기 위해 이 정보를 이용할 수도 있다. 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 추가적으로, 그 예측치를 하나 이상의 임계 값들에 대해 비교하고, 무승인 송신을 개시하기 이전에, 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 무작위로 선택하도록 결정할 수도 있다. 일 실시형태에서, 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은 동일한 시간에서 또는 동일한 시간 부근에서 (공통 폴/충돌 감소 폴로부터) 액세스 리소스들의 양방을 선택할 수도 있다. 선택이 이루어짐에 따라, IOE 디바이스 (106) 는 공통 폴로부터의 제 1 선택된 액세스 리소스들을 이용하여 무승인 송신을 개시할 수도 있다. 송신물의 일부로서, 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은, 충돌 감소 폴로부터의 제 2 선택된 액세스 리소스로서의 스위칭 전에 특정된 수의 서브프레임들 (또는 기간, 단지 2 가지 예들만 들자면) 과 함께, (충돌 감소 폴로부터의) 제 2 선택된 액세스 리소스가 역시 포함되게 할 수도 있다.

[0043] 다른 예로서, 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 은, 송신물이 더 낮은 충돌의 가능성을 갖는 충분히 짧은 지속기간의 것이어야만 한다는 예측에 기초하여, 또한 아직 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 선택함이 없이 무승인 송신을 개시함에 있어서의 사용을 위해 공통 폴로부터 제 1 선택된 액세스 리소스를 제공할 수도 있다. 하지만, 송신이 시작됨에 따라, IOE 디바이스 (106) 는 기지국 (104) 으로의 업링크를 모니터링하고, 업링크 품질 및/또는 송신 지속기간에 기초하여, (예컨대, 신호 메트릭, 데이터 사이즈 메트릭, 송신 시간 메트릭 등을 결정함으로써) 충돌의 가능성이 임계 레벨 너머로 증가하고 있는 것을 송신 동안 결정할 수도 있다. 이것은 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 로 하여금, 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 선택하게 하고, 송신 동안, 기지국 (104) 으로 하여금 특정된 수의 서브프레임들 후에 충돌 감소 폴로부터의 선택된 제 2 액세스 리소스로 스위칭하도록 트리거할 수도 있다. 이러한 방식으로, 충돌 감소 폴로부터의 선택은 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 이 충돌의 가능성을 감소시키기 위해 스위칭이 유용할 수도 있는 것을 결정할 때까지 지연된다.

[0044] 트랜시버 (210) 는 모뎀 서브시스템 (212) 및 무선 주파수 (RF) 유닛 (214) 을 포함할 수도 있다. 트랜시버 (210) 는 기지국 (104) 과 같은 다른 디바이스들과 양방향으로 통신하도록 구성된다. 모뎀 서브시스템 (212) 은 변조 및 코딩 스킴 (MCS), 예를 들어, 저밀도 패리티 체크 (low-density parity check; LDPC) 코딩 스킴, 터보 코딩 스킴, 콘볼루션 코딩 스킴 등에 따라 메모리 (204) 및/또는 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 로부터의 (및/또는 몇몇 유형의 센서와 같은 다른 소스로부터의) 데이터를 변조 및/또는 인코딩하도록 구성될 수도 있다. RF 유닛 (214) 은 (아웃바운드 송신들에 대한) 모뎀 서브시스템 (212) 으로부터의 변조된/인코딩된 데이터 또는 기지국 (104) 과 같은 다른 소스에서 비롯되는 송신물들의 프로세싱 (예를 들어, 아날로그 대 디지털 변환 또는 디지털 대 아날로그 변환 등을 수행) 하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (210) 에 함께 통합된 것으로서 도시되지만, 모뎀 서브시스템 (212) 및 RF 유닛 (214) 은 IOE 디바이스 (106) 가 다른 디바이스들과 통신하는 것을 가능하게 하기 위해 IOE 디바이스 (106) 에서 함께 커플링되는 별개의 디바이스들일 수도 있다.

[0045] RF 유닛 (214) 은 하나 이상의 다른 디바이스들로의 송신을 위해 안테나 (216) 에 변조된 및/또는 프로세싱된 데이터, 예를 들어, 데이터 패킷들 (또는, 더 일반적으로는, 하나 이상의 데이터 패킷들 및 다른 정보를 포함할 수도 있는 데이터 메시지들) 을 제공할 수도 있다. 이것은, 예를 들어, 본 개시의 실시형태들에 따라, 기지국 (104) 에의 데이터의 송신을 포함할 수도 있다. 안테나 (216) 는 추가적으로, 기지국 (104) 으로부터 송신된 데이터 메시지들을 수신하고 수신된 데이터 메시지들을 트랜시버 (210) 에서의 프로세싱 및/또는 복조를 위해 제공할 수도 있다. 도 2 는 단일의 안테나로서 안테나 (216) 를 예시하지만, 안테나 (216) 는 다수의 송신 링크들을 유지하기 위하여 유사한 또는 상이한 설계들의 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다.

[0046] 도 3 은 본 개시의 실시형태들에 따른 예시적인 기지국 (104) 의 블록도이다. 기지국 (104) 은 프로세서 (302), 메모리 (304), 리소스 통합조정 모듈 (308), 트랜시버 (310), 및 안테나 (316) 를 포함할 수도 있다. 이들 엘리먼트들은 예를 들어 하나 이상의 버스를 통해 서로 직접 또는 간접 통신할 수도 있다. 기지국 (104) 은 진화형 노드 B (eNodeB), 매크로 셀, 피코 셀, 펌토 셀, 중계 스테이션, 액세스 포인트, 또는 기지국 (104) 과 관련하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 동작가능한 다른 전자 디바이스일 수도 있다. 기지국 (104) 은 3 세대 (3G) 무선 통신 표준, 4 세대 (4G) 무선 통신 표준, 롱 텀 에볼루션 (LTE) 무선 통신 표준, LTE-어드밴스드 무선 통신 표준, 또는 지금 알려져 있거나 나중에 개발되는 다른 무선 통신 표준 (예컨대, 5G 프로토콜에 따라 동작하는 차세대 네트워크) 과 같은 하나 이상의 통신 표준들에 따라 동작할 수도 있다.

[0047] 프로세서 (302) 는 CPU, DSP, ASIC, 제어기, FPGA 디바이스, 다른 하드웨어 디바이스, 펌웨어 디바이스, 또는

도 1 과 관련하여 상기 도입된 기지국 (104) 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하도록 구성된 그 임의의 조합을 포함할 수도 있다. 프로세서 (302) 는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합, 예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성으로서 구현될 수도 있다.

[0048] 메모리 (304) 는 캐시 메모리 (예를 들어, 프로세서 (302) 의 캐시 메모리), RAM, MRAM, ROM, PROM, EPROM, EEPROM, 플래시 메모리, 솔리드 스테이트 메모리 디바이스, 하나 이상의 하드 디스크 드라이브들, 다른 형태들의 휘발성 및 비-휘발성 메모리, 또는 상이한 타입들의 메모리의 조합을 포함할 수도 있다. 일 실시형태에서, 메모리 (304) 는 비-일시적 컴퓨터 판독가능 매체를 포함한다. 메모리 (304) 는 명령들 (306) 을 저장할 수도 있다. 명령들 (306) 은, 프로세서 (302) 에 의해 실행될 때, 프로세서 (302) 로 하여금, 본 개시의 실시형태들과 관련하여 기지국 (104) 을 참조하여 본 명세서에서 설명된 동작들을 수행하게 하는 명령들을 포함할 수도 있다. 명령들 (306) 은 코드로 또한 지칭될 수도 있고, 이는 도 2 와 관련하여 상기 논의된 바와 같이 임의의 타입의 컴퓨터 판독가능 진술문(들)을 포함하는 것으로 폭넓게 해석될 수도 있다.

[0049] 리소스 통합조정 모듈 (308) 은 하나 이상의 IOE 디바이스들 (106) 로부터 도달하는 데이터 스트림들을 식별하도록 주기적으로 또는 계속적으로 시도하기 위해 공통 풀 (예컨대, 이것의 카피는 IOE 디바이스들 (106) 에서 저장된 공통 풀에 매칭되는 메모리 (304) 에 저장된다) 에 의해 유지되는 스캐블링 코드들, 인터리버 치환들, 및/또는 주파수들의 전부를 검색하도록 동작할 수도 있다. 본 개시의 실시형태들에 따르면, 공통 풀은 기지국 (104) 에 부과되는 검색 복잡도 (및 대응하는 계산 리소스들 이용) 를 제한하도록 비교적 작은 사이즈로 유지된다. 이전에 언급된 바와 같이, 검색 모듈 (308) 은 그것의 검색을 공통 풀에 초점을 맞추고 충돌 감소 풀을 검색하지 않는다.

[0050] 트랜시버 (310) 는 모뎀 서브시스템 (312) 및 무선 주파수 (RF) 유닛 (314) 을 포함할 수도 있다. 트랜시버 (310) 는 IOE 디바이스들 (106) (및 다른 유형들의 UE 들 (106)) 과 같은 다른 디바이스들과 양방향으로 통신하도록 구성된다. 모뎀 서브시스템 (312) 은 MCS 에 따라 데이터를 변조 및/또는 인코딩하도록 구성될 수도 있고, MCS 의 몇몇 예들은 도 2 와 관련하여 상기 열거되었다. RF 유닛 (314) 은 (아웃바운드 송신들에 대한) 모뎀 서브시스템 (312) 으로부터의 변조된/인코딩된 데이터의 또는 IOE 디바이스 (106) 와 같은 다른 소스에서 비롯되는 송신물들의 프로세싱 (예를 들어, 아날로그 대 디지털 변환 또는 디지털 대 아날로그 변환 등을 수행) 하도록 구성될 수도 있다. 트랜시버 (310) 에 함께 통합된 것으로서 도시되지만, 모뎀 서브시스템 (312) 및 RF 유닛 (314) 은 기지국 (104) 이 다른 디바이스들과 통신하는 것을 가능하게 하기 위해 기지국 (104) 에서 함께 커플링되는 별개의 디바이스들일 수도 있다.

[0051] RF 유닛 (314) 은 IOE 디바이스들 (106) 과 같은 하나 이상의 다른 디바이스들로의 송신을 위해 안테나 (316) 에 변조된 및/또는 프로세싱된 데이터, 예를 들어, 데이터 패킷들을 제공할 수도 있다. 모뎀 서브시스템 (312) 은 송신을 위한 준비로 데이터를 변조 및/또는 인코딩할 수도 있다. RF 유닛 (314) 은 변조된 및/또는 인코딩된 데이터 패킷을 수신하고, 그것을 안테나 (316) 로 패스하기 이전에 데이터 패킷을 프로세싱할 수도 있다. 이것은, 본 개시의 실시형태들에 따라, 예를 들어, IOE 디바이스들 (106) 에의 또는 다른 기지국 (104) 에의 데이터 메시지들의 송신을 포함할 수도 있다. 또 다른 예로서, 이것은 또한, 기지국 (104) 의 브로드캐스트 범위 내에서 임의의 IOE 디바이스들 (106) (및/또는 다른 디바이스 유형들) 에 대한 공통 풀 및 충돌 감소 풀의 일방 또는 양방의 브로드캐스트를 포함할 수도 있다. 안테나 (316) 는 추가적으로, IOE 디바이스들 (106) 및/또는 다른 UE 들 (106) 로부터 송신된 데이터 메시지들을 수신하고 수신된 데이터 메시지들을 트랜시버 (310) 에서의 프로세싱 및/또는 복조를 위해 제공할 수도 있다. 도 3 은 단일의 안테나로서 안테나 (316) 를 예시하지만, 안테나 (316) 는 다수의 송신 링크들을 유지하기 위하여 유사한 또는 상이한 설계들의 다수의 안테나들을 포함할 수도 있다.

[0052] 도 4 는 본 개시의 실시형태들에 따른 무승인 송신물들을 나타내는 도 (400) 이다. 도 4 는 기지국 (104) 에 대한 무승인 송신들을 개시하는 상이한 IOE 디바이스들 (106) - IOE 디바이스 (406) (사용자 1), IOE 디바이스 (408) (사용자 2), IOE 디바이스 (410) (사용자 3), 및 IOE 디바이스 (412) (사용자 4) 를 예시한다. 인식하는 바와 같이, 도시된 4 개의 IOE 디바이스들은 예시의 단순성에서 용이함을 위한 것이고, 본 개시의 실시형태들에 따라 주어진 시점들에서 더 많은 또는 더 적은 것들이 무승인 송신들을 개시할 수도 있다.

[0053] 도 4 에서 나타난 바와 같이, 동기화 메시지 (402a) 는 IOE 디바이스들 (406-412) 이 주기적으로 웨이크업하고 동기화하는 기지국 (104) 으로부터 송신된다 (예컨대, 비컨). 도 4 에서, IOE 디바이스들 (406-412) 은 송신할 데이터를 갖는다. 동기화 후에, IOE 디바이스들 (406-412) 의 각각은 공통 풀로부터 액세스 리소스를

무작위로 선택한다. 공통 폴로부터의 각각의 액세스 리소스는 그것과 연관된 액세스 시간을 가짐에 따라, 각각의 IOE 디바이스들 (406-412) 은 상이한 시간에서 그것의 특정 송신을 개시할 수도 있다.

[0054] 예를 들어, IOE 디바이스들 (406 및 408) 은, 동일한 액세스 시간 (404a) 을 갖는 공통 폴로부터 액세스 리소스들을 각각 무작위로 선택하는 것으로 인해, 액세스 시간 (404a) 에서 그들의 무승인 송신들을 시작한다. 각각의 IOE 디바이스 (406 및 408) 는 공통 폴로부터 액세스 리소스들을 무작위로 선택하기 때문에, 각각이 동일한 액세스 리소스를 선택할 다소의 가능성이 존재하지만 또한 그들이 그렇게 하지 않을 것이라는 다소의 가능성도 존재한다. 따라서, 비록 각각의 IOE 디바이스 (406 및 408) 가 동일한 액세스 시간을 갖는 공통 폴로부터 액세스 리소스들을 선택했다 하더라도, 그들은 여전히 액세스 시간과 연관된 특정 스캐블링 코드 또는 인터리버 치환과 관련하여 공통 폴로부터 상이한 액세스 리소스들을 무작위로 선택했을 수도 있다.

[0055] 도 4 의 예로 계속하면, IOE 디바이스 (410) 는, 액세스 시간 (404b) 을 갖는 공통 폴로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택하는 것으로 인해, 액세스 시간 (404b) 에서 그것의 무승인 송신을 시작한다. 또한, IOE 디바이스 (412) 는, 액세스 시간 (404c) 을 갖는 공통 폴로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택하는 것으로 인해, 액세스 시간 (404c) 에서 그것의 무승인 송신을 시작한다. 도 4 에서 예시된 바와 같이, IOE 디바이스들 (406-410) 에 대한 총 송신 시간들은 IOE 디바이스 (412) 에 대한 총 송신 시간보다 더 길다.

[0056] 특정 예로서 IOE 디바이스 (406) 를 보면, 송신을 개시하기 이전에, IOE 디바이스 (406) 는, (예컨대, 단지 몇몇 예들만 들어보면, 다운로드 측정으로부터 업링크에 대해 추정된 것과 같은 RSS, SNR, 데이터 사이즈, 비트레이트, 및/또는 총 송신 시간에 기초하여) 송신물을 위한 송신 메트릭이 미리결정된 임계치를 초과할 것이라고 이미 예측했을 수도 있다. 이와 같이, IOE 디바이스 (406) 는 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 선택할 수도 있다. IOE 디바이스 (406) 는, 공통 폴로부터의 액세스 리소스의 선택 후에 및/또는 대략적으로 동일 시간에 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 선택할 수도 있다. 액세스 시간 (404a) 에서 개시된 송신으로, IOE 디바이스 (406) 는 (예컨대, 스위칭 전에 지연시키기 위해 다수의 서브프레임들 및 선택된 제 2 액세스 리소스를 포함시킴으로써) 충돌 감소 폴로부터의 선택된 제 2 액세스 리소스로 스위칭하도록 하는 기지국 (104) 에 대한 통지를 그것의 데이터의 일부로서 포함시켰을 수도 있다. 그 결과로서, 기지국 (104) 및 IOE 디바이스 (406) 는 간단하게 공통 폴로부터의 제 1 액세스 리소스를 이용함으로써 통신하고, 하지만 그 다음에, 완료시까지 기지국 (104) 에 데이터를 송신하는 것을 계속하기 위해 특정된 수의 서브프레임들 (또는 특정된 기간) 후에 충돌 감소 폴로부터의 제 2 선택된 액세스 리소스로 스위칭한다.

[0057] 더 짧은 송신 시간을 갖는 다른 특정 예로서 이제 IOE 디바이스 (412) 를 보면, 송신을 개시하기 이전에, IOE 디바이스 (412) 는 송신 메트릭이 임계치를 초과하지 않을 것임을 이미 예측했을 수도 있다. 그 결과로서, IOE 디바이스 (412) 는 단지 공통 폴로부터의 선택된 액세스 리소스를 이용하여 그것의 데이터의 무승인 송신을 개시하고 완료할 수도 있다.

[0058] 다른 예로서, IOE 디바이스 (410) 는, 업링크가 미리결정된 임계치를 초과하지 않을 것이라는 것을 (예컨대, 기지국 (104) 으로부터의 그것의 다운로드의 몇몇 측정된 품질 및/또는 송신될 데이터의 양에 기초하여) 처음에 예측하고, 따라서, 송신을 개시하는 것 이전에 공통 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 선택하지 않을 수도 있다. 하지만, 송신이 시작됨에 따라 IOE 디바이스 (408) 는, 다운로드와 업링크 사이에 비대칭이 존재하여, 업링크를 통한 송신이 예측된 것 (및/또는 소망된 것) 보다 더 길게 소요되고, 후속하여 웨이크업되고 공통 폴로부터 동일한 액세스 리소스를 무작위로 선택할 수도 있는 다른 IOE 디바이스 (106) 와의 충돌의 가능성을 증가시킨다고 결정할 수도 있다. 그 결과로서, IOE 디바이스 (410) 는, 이 결정 시에, 충돌 감소 폴로부터 제 2 액세스 리소스를 무작위로 선택하고, 기지국 (104) 에게 충돌 감소 폴로부터의 선택된 제 2 액세스 리소스 및 선택된 제 2 액세스 리소스로 스위칭하기 전에 대기할 서브프레임들의 수를 통지할 수도 있다. IOE 디바이스 (410) 는 그 다음에, 송신 중에 제 2 액세스 리소스로 스위칭할 수도 있고, 이에 의해, 송신이 완료됨에 따라 충돌의 가능성을 다시 감소시킬 수도 있다.

[0059] 도 5 는 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신물들을 위한 액세스 리소스 풀들을 나타내는 도이다. 도 5 에서, 액세스 리소스들의 공통 풀 (502) 뿐만 아니라 액세스 리소스들의 충돌 감소 풀도 역시 도시된다. 공통 풀 (502) 은 충돌 감소 풀 (506) 보다 더 작은 수의 액세스 리소스들 (504) 을 갖는다. 각각의 액세스 리소스는,

[0060] [스캐블링 코드, 액세스 시간]; 또는

[0061] [인터리버, 액세스 시간]

- [0062] 과 같은 2 개의 리소스들의 쌍일 수도 있다.
- [0063] 스캐램블링 코드는, 예를 들어, 데이터 비트들을 스캐램블링 코드와 곱함으로써, 기지국 (104) 에 송신되는 데이터를 스캐램블링하기 위해 사용될 수 있는 특정 비트 시퀀스이다. 인터리버는 송신되는 데이터 비트들의 일부 치환 (permutation) 을 수반한다. 이들 2 개의 쌍 대안들은 예를 들어 상술된 바와 같이 비-직교성 파형들이 무승인 송신들을 위해 사용되는 경우에 유용하다. 도 1 에서의 셀 (102) 이 작은 경우에, 인식될 바와 같이 다른 액세스 리소스가 쌍 [주파수, 액세스 시간] 일 수 있을 것이다.
- [0064] 도 5 로 돌아가서, 액세스 리소스들의 충돌 감소 풀 (506) 은 공통 풀 (502) 과는 별개로 유지되는 액세스 리소스들 (508) 의 추가적인 풀이다. 도 5 에서 예시된 바와 같이, 공통 풀 (502) 에서의 액세스 리소스들 (504) 보다 충돌 감소 풀 (506) 에서 상당히 더 많은 액세스 리소스들 (508) 이 존재한다. 일 예로서, 충돌 감소 풀 (506) 에는 10-30 배 더 많은 액세스 리소스들 (508) 이 존재할 수도 있다 (예컨대, 공통 풀 (502) 에서의 16 또는 32 개의 액세스 리소스들 대 충돌 감소 풀 (506) 에서의 500 내지 1000 개의 액세스 리소스들). 인식되는 바와 같이, 이것은 단지 예시적인 것이고, 충돌 감소 풀 (506) 에서의 액세스 리소스들 (508) 의 수는 공통 풀 (502) 에서의 액세스 리소스들 (504) 의 수보다 더 큰 다른 양들이 각각의 풀에서 유지될 수도 있다. 충돌 감소 풀 (506) 에서의 액세스 리소스들 (508) 은 공통 풀 (502) 에서의 액세스 리소스들 (504) 과 동일한 주파수 대역에 있을 수도 있고 (예컨대, 그것들이 스캐램블링 코드 또는 인터리버 쌍들인 경우에), 또는 대안적으로는 다른 주파수 대역들에 있을 수도 있다. 일 실시형태에서, 공통 풀 (502) 및 충돌 감소 풀 (506) 은 어떤 액세스 리소스 쌍들도 공통으로 공유하지 않고; 따라서, 충돌 감소 풀 (506) 로부터의 액세스 리소스 (508) 를 이용하는 것으로 스위칭된 IOE 디바이스 (106) 는, 둘 사이에 공통된 액세스 리소스 쌍들이 존재하지 않기 때문에, 공통 풀 (502) 로부터 액세스 리소스를 무작위로 선택하는 다른 IOE 디바이스 (106) 와의 충돌의 어떤 가능성도 가지지 않는다.
- [0065] 공통 풀 (502) 및 충돌 감소 풀 (506) 양자는 예를 들어 시스템 정보 블록 (SIB) 메시지의 일부로서 시간에서 다소 이전 시점에서 기지국 (104) 으로부터 수신될 수도 있다. 이들 풀들은 그 다음에 IOE 디바이스 (106) 에, 예를 들어 도 2 와 관련하여 설명된 메모리 (204) 에 저장될 수도 있고, 필요에 따라 액세스될 수도 있다. 이들 풀들은 송신들 동안 정적으로 유지될 수도 있고, 또는 대안적으로, 예를 들어 다른 SIB 메시지의 일부로서, 기지국 (104) 으로부터 수신된 정보로 주기적으로 업데이트될 수도 있다.
- [0066] 도 4 에서의 예들을 추가적으로 예시하는 예시적인 통신 플로우가 도 6 에서 도시되고, 도 6 은 본 개시의 실시 형태들에 따른, IOE 디바이스 (106) 와 기지국 (104) 사이의 무승인 송신물 통신들의 도를 나타낸다. 도시된 바와 같이, 도 6 은 IOE 디바이스 (106) 가 동기화 메시지 (402) 를 수신한 후의 (그리고 공통 풀 (502) 및 충돌 감소 풀 (506) 을 보유한 SIB 를 수신한 후의) 통신들을 나타낸다.
- [0067] 무승인 송신을 시작하기 위해, IOE 디바이스 (106) 는 액션 (602) 에서, 공통 풀 (502) 에서의 액세스 리소스들 (504) 중에서 i 번째 액세스 리소스 (504) 를 무작위로 선택한다. IOE 디바이스 (106) 는 액션 (604) 에서, 선택된 액세스 리소스 (504 i) (예컨대, 프레임들 0, 1, ... 등으로 시작) 를 이용하여 기지국 (104) 과 무승인 통신을 개시한다. 송신될 데이터의 양이 작고 및/또는 업링크가 충분한 품질을 갖는 경우에, 데이터의 송신은 IOE 디바이스 (106) 가 충돌 감소 풀 (506) 로부터의 제 2 액세스 리소스 (508) 로 스위칭함이 없이 선택된 액세스 리소스 (504 i) 를 이용하여 무승인 송신을 완료하는 충분히 작은 양의 시간을 취한다.
- [0068] 송신될 데이터의 양이 보다 클 수도 있고 및/또는 업링크 품질이 충분히 열악하면 데이터의 송신은 더 많은 시간을 취할 수도 있고, 따라서, 충돌의 가능성이 증가할 수도 있다. IOE 디바이스 (106) 가, 이것이 무승인 송신을 개시하기 이전에 발생할 것이라고 예측하는 실시형태들에서, IOE 디바이스 (106) 는 또한 액션 (606) 에서, 무승인 송신을 개시하기 이전에 충돌 감소 풀 (506) 에서의 액세스 리소스 (508) 중에서 제 2 액세스 리소스 (508 q) 를 무작위로 선택할 수도 있다.
- [0069] 제 2 액세스 리소스 (508 q) 가 또한 선택되는 경우에, IOE 디바이스 (106) 는 무승인 송신을 개시할 수도 있고, 액션 (604) 의 일부로서, 송신물과 함께 (k 번째 서브프레임까지 대기하기 위한 미리결정된 수의 서브프레임들과 함께) 선택된 제 2 액세스 리소스 (508 q) 를 포함할 수도 있다.
- [0070] 기지국 (104) 이 선택된 제 2 액세스 리소스 (508 q) 를 (그리고, 일 실시형태에 따라, 미리결정된 수의 서브프레임들이 기지국 (104) 에서 이미 저장된 값이 아닌 한, 메시지에서 미리결정된 수의 서브프레임들을) 수신한 후에, 기지국 (104) 은 그 미리결정된 수의 서브프레임들을 기다린다. 이 시간 동안, IOE 디바이스 (106) 는 액세스 리소스 (504 i) 를 이용하여 서브프레임들에서 데이터를 송신하는 것을 계속한다. 일단 미리결정

된 수의 서브프레임들이 도달되고 나면, 기지국 (104) 은 액션 (608) 에서, IOE 디바이스 (106) 와 동일한 시간에서 k 번째 서브프레임에서 제 2 선택된 액세스 리소스 (508q) 를 이용하는 것으로 스위칭한다. IOE 디바이스 (106) 는 그 다음에, 송신이 완료될 때까지, 제 2 선택된 액세스 리소스 (508q) 를 이용하여 송신을 계속한다. 그 결과로서, 공통 풀 (502) 로부터 동일한 액세스 리소스 (504) 를 선택하는 IOE 디바이스들 (106) 사이의 충돌의 가능성이 추가적으로 감소되는 한편, 또한 공통 풀 (502) 이 기지국 (104) 에서의 검색 복잡도의 면에서 과도한 부담을 부과하도록 크게 되는 것을 방지하게 된다.

[0071] 대안적인 예에서, IOE 디바이스 (106) 가, 무승인 송신을 개시하기 이전에 (예컨대, 미리결정된 임계치를 초과하는 예측된 송신 시간 또는 다른 송신 메트릭에 기초하여) 충돌이 발생할 가능성이 높은 것을 예측하지 않는 실시형태들에서, 본 개시의 실시형태들은 여전히 실현될 수도 있다. 예를 들어, 충돌 감소 풀로부터 제 2 액세스 리소스 (508) 를 또한 선택함이 없이 액세스 리소스 (504i) 를 이용하여 송신이 개시됨에 따라, IOE 디바이스 (106) 는 업링크 및/또는 송신 시간을 모니터링하고 메트릭을 임계치에 대해 비교할 수도 있다. 임계치가 초과되는 경우에, 또는 업링크 및/또는 송신 시간의 변화하는 정보에 기초하여 초과될 것으로 예측되는 경우에, IOE 디바이스 (106) 는 그 다음에 액션 (606) 으로 진행하고, 제 2 액세스 리소스 (508q) 를 선택할 수도 있다.

[0072] 일단 선택되고 나면, IOE 디바이스 (106) 는 (스위칭 전에 대기할 다수의 서브프레임들을 포함하는) 기지국 (104) 에 송신되는 현재의 데이터 세그먼트와 함께 선택된 제 2 액세스 리소스 (508q) 를 포함시킬 수도 있고, 기지국 (104) 에게 k 번째 서브프레임에서 제 2 액세스 리소스 (508q) 로 스위칭할 의도를 통지할 수도 있다. k 번째 서브프레임에 도달 시에, 기지국 (104) 및 IOE 디바이스 (106) 는 상술된 바와 같이 제 2 액세스 리소스 (508q) 로 스위칭할 수도 있다.

[0073] 도 7 은 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신들에서의 충돌들을 감소시키기 위한 일 예시적인 방법 (700) 을 나타내는 플로우차트이다. 방법 (700) 은 IOE 디바이스 (106) 에서 구현될 수도 있다. 방법 (700) 은 논의의 단순성을 위해 단일의 IOE 디바이스 (106) 에 대해 설명될 것이지만, 본원에 기술된 양태들은 IOE 디바이스들의 네트워크를 포함하는 복수의 IOE 디바이스들 (106) 에 대해 적용가능할 수도 있음을 인식할 것이다. 추가적인 방법 블록들이 방법 (700) 의 블록들 전에, 중에, 및 후에 제공될 수 있고, 설명된 블록들의 일부는 방법 (700) 의 다른 실시형태들에 대해 대체 또는 제거될 수 있음을 이해하여야 한다.

[0074] 블록 (702) 에서, 무승인 송신의 개시 이전에, IOE 디바이스 (106) 은 업링크에 대한 송신 메트릭을 예측한다. 예를 들어, IOE 디바이스 (106) 는 기지국 (104) 으로부터의 다운링크의 하나 이상의 파라미터들/메트릭들을 결정하기 위해 IOE 디바이스 (106) 의 다른 엘리먼트들과 협동하여 송신 액세스 리소스 선택 모듈 (208) 을 이용할 수도 있다. 이것은, 예를 들어, 다운링크의 RSS, SNR, 비트 레이트 등을 결정하기 위해 기지국 (104) 으로부터의 다운링크 정보 (예컨대, 하나 이상의 브로드캐스트들/비컨들/다른 유형들의 동기화 신호들) 를 모니터링하는 것을 포함할 수도 있다. IOE 디바이스 (106) 는, 예를 들어, 데이터 사이즈 및 예측된 업링크 메트릭들 (또는 측정된 다운링크 메트릭들) 에 기초하여 추정된 송신 시간을 예측하는 것을 포함하는, 업링크에 대한 하나 이상의 송신 메트릭들을 예측하기 위해 이 정보를 이용할 수도 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, IOE 디바이스 (106) 는 송신 메트릭에서 송신될 데이터의 사이즈를 분석할 수도 있다.

[0075] 블록 (704) 에서, IOE 디바이스 (106) 는 액세스 리소스들의 공통 풀 (502) 로부터 제 1 액세스 리소스 (504) 를 무작위로 선택한다. IOE 디바이스 (106) 는 그것의 데이터를 송신하는 것을 시작할 때 이 제 1 액세스 리소스 (504) 를 이용한다.

[0076] 결정 블록 (706) 에서, IOE 디바이스 (106) 는, 예측된 송신 메트릭이 (임계치 유형에 의존하여 임계치 위 또는 임계치 아래의 값을 수반할 수도 있는) 임계치를 초과하는지 여부를 결정한다. 예를 들어, IOE 디바이스 (106) 는, 송신 동안 공통 풀 (502) 로부터의 제 1 액세스 리소스 (504) 로부터 충돌 감소 풀 (506) 로부터의 제 2 액세스 리소스 (508) 로 천이하기 위해 유용할 수도 있는지 여부를 결정함에 있어서 도움이 되는 하나 이상의 임계 값들에 대해 예측된 메트릭을 비교할 수도 있다. 예를 들어, 임계치는 단지 몇개의 예들만 들어 보면 RSS 임계치, SNR 임계치, 비트 레이트 임계치, 데이터 사이즈 임계치, 및/또는 예측된 송신 시간 임계치일 수도 있다.

[0077] 결정 블록 (706) 에서의 결과로서, 예측된 메트릭이 임계치를 초과하는 것으로 결정되는 경우에, 방법 (700) 은 블록 (708) 으로 진행한다. 블록 (708) 에서, IOE 디바이스 (106) 는, 상기 설명된 바와 같이 공통 풀 (502) 보다 현저하게 더 클 수 있는 충돌 감소 풀 (506) 로부터 제 2 액세스 리소스 (508) 를 무작위로 선택한다. 일 실시형태에서, IOE 디바이스 (106) 는 동일한 시간에서 또는 그 부근에서 액세스 리소스들

(504/508)의 양자를 선택할 수도 있고, 다른 실시형태들에서 절차는 순차적일 수도 있다.

- [0078] 블록 (710)에서, IOE 디바이스 (106)는 블록 (708)에서 선택되었던 제 2 액세스 리소스 (508)를 식별하는 송신될 데이터와 함께 통지를 포함시킨다. 또한, IOE 디바이스 (106)는, IOE 디바이스 (106) 및 기지국 (104)이 제 2 액세스 리소스 (508)로 스위칭하기 전에 대기할 필요가 있는 특정된 수의 서브프레임들을 포함시킬 수도 있다. 일부 실시형태들에서, 서브프레임들의 수는 그것이 IOE 디바이스 (106) 및 기지국 (104) 양자에서 프로비저닝되는 곳에 포함될 필요는 없을 수도 있는 한편, 다른 실시형태들에서는 그 수가 포함된다.
- [0079] 블록 (712)에서, IOE 디바이스 (106)는, 블록 (704)에서 선택되었던 제 1 액세스 리소스 (504)를 이용하여 기지국 (104)과의 무승인 송신을 개시한다. 단계 (706)에서, 예측된 메트릭이 임계치를 초과하거나 초과할 것이라고 결정되는 경우에, 블록 (712)에서의 무승인 송신물은, 현재의 서브프레임 후에 k 번째 서브프레임에서 (블록 (708)에서 선택된) 제 2 액세스 리소스 (508)로 스위칭하기 위한 (블록 (710)으로부터의) 기지국 (104)에 대한 통지를 포함할 수 있다. 블록 (706)에서, 예측된 메트릭이 임계치를 초과하지 않거나 초과하지 않을 것이라고 결정되는 경우에, 방법 (700)은 충돌 감소 풀 (506)로부터 제 2 액세스 리소스 (508)를 선택하는 것 (블록 (708)) 및 대응하는 통지를 포함시키는 것 (블록 (710)) 없이 블록 (712)으로 진행할 수 있다. 그 결과로서, 블록들 (708 및 710)은 스킵될 수 있다.
- [0080] 결정 블록 (714)에서, 스위칭이 계획되는 경우 (예컨대, 제 2 액세스 리소스 (508)가 선택되고 기지국 (104)이 통지받는 경우), 방법 (700)은 결정 블록 (716)으로 진행한다.
- [0081] 결정 블록 (716)에서, IOE 디바이스 (106)는, 제 2 액세스 리소스 (508)로의 스위칭이 발생할 것으로 특정된 포인트에서 k 번째 서브프레임에 송신물이 도달하였는지 여부를 결정한다. 송신물이 k 번째 서브프레임에 도달하지 않은 경우에, 방법 (700)은 블록 (712)로 돌아가서 데이터를 송신하는 것을 계속한다. 송신물이 k 번째 서브프레임에 도달한 경우에, 방법 (700)은 블록 (718)으로 진행한다.
- [0082] 블록 (718)에서, IOE 디바이스 (106)는 (통지에서 또는 달리 특정된 바와 같이, 기지국 (104)과 동일한 서브프레임에서) 제 2 액세스 리소스 (508)로 스위칭된다.
- [0083] 블록 (720)에서, IOE 디바이스 (106)는 제 1 액세스 리소스 (504) 대신에 제 2 액세스 리소스 (508)를 이용하여 데이터를 송신하는 것을 계속한다. IOE 디바이스 (106)는 송신이 완료될 때까지 제 2 액세스 리소스 (508)를 이용하여 송신하는 것을 계속할 수 있다.
- [0084] 결정 블록 (714)으로 돌아가서, 스위칭이 계획되지 않는 경우에, 방법 (700)은 선택적 블록 (722)으로 또는 블록 (726)으로 중 어느 일방으로 진행한다. 블록 (726)에서, IOE 디바이스 (106)는 제 1 액세스 리소스 (504)를 이용하여 데이터를 송신하는 것을 마친다. 이것은, 예를 들어, 데이터의 양이 작고 및/또는 (예를 들어, 업링크 품질 및/또는 데이터 사이즈에 기초하여) 송신 시간이 시간 임계치를 초과하지 않고, 따라서, 더 길게 걸리는 송신들에 있어서 발생하는 바와 같은 충돌의 증가하는 가능성을 가지지 않기 때문에, 발생할 수도 있다.
- [0085] 이제 선택적 블록 (722)에 초점을 맞추면, 그것은 또한, 제 1 액세스 리소스 (504)를 이용하는 송신 동안, IOE 디바이스 (106)가 여전히, 일부 송신 메트릭 (또는 다수의 메트릭들)이 하나 이상의 임계치들을 갖거나 그 하나 이상의 임계치들을 초과할 것으로 예측된다고 (동적으로, 송신 동안) 결정할 수도 있는 것이 가능하다. 따라서, 블록 (722)에서, IOE 디바이스 (106)는 송신 메트릭을 결정한다. 그렇게 하기 위해, IOE 디바이스 (106)는 기지국 (104)에 업링크를 모니터링할 수도 있고, 업링크 품질 및/또는 송신 지속시간에 기초하여, 블록 (702)에서 설명된 것들과 같이 하나 이상의 송신 메트릭들을 결정할 수도 있다.
- [0086] 선택적 결정 블록 (724)에서, IOE 디바이스 (106)는, 결정 블록 (706)과 관련한 상기 설명과 유사하게, 측정된 (또는 예측된/계산된) 메트릭이 임계치를 초과하는지 여부를 결정한다. 이러한 방식으로, IOE 디바이스 (106)는, 송신 동안, (예컨대, 신호 메트릭, 데이터 사이즈 메트릭, 송신 시간 메트릭 등을 결정함으로써) 메트릭 (그리고 간접적으로, 충돌의 가능성)이 임계 레벨 너머로 천이되었는지 (또는 천이할 것으로 예측되는지) 여부를 결정한다.
- [0087] 메트릭이 임계치를 초과하는 경우 (또는 초과할 것으로 지금 예측되는 경우), 방법 (700)은 블록 (708)으로 진행하고, 여기서, IOE 디바이스 (106)는 충돌 감소 풀 (506)로부터 제 2 액세스 리소스 (508)를 무작위로 선택하고, 블록들 (708-714)과 관련하여 상기 설명된 바와 같이 진행하는 등등이다.
- [0088] 선택적 결정 블록 (724)으로 돌아가서, 메트릭이 임계치를 초과하지 않는 경우 (또는 초과할 것으로 예측되지

않는 경우), 방법 (700) 은 상술된 바와 같이 동작하는 블록 (726) 으로 진행한다.

- [0089] 상기한 것의 결과로서, 공통 풀 (502) 에서의 이용가능한 액세스 리소스들의 수에 비해 충돌 감소 풀 (506) 에서의 이용가능한 액세스 리소스들의 더 큰 풀 때문에, 충돌의 가능성은 현저하게 감소된다. 또한, 이것은, 기지국 (104) 이 공통 풀 (502) 이 확장되지 않은, 충돌 감소 풀 (506) 을 포함함이 없이, 공통 풀 (502) 을 여전히 검색하기 때문에, 기지국 (104) 에서의 검색 복잡도에 대해 심각하게 부가함이 없이, 달성된다.
- [0090] 도 8 은 본 개시의 실시형태들에 따른, 무승인 송신물들에서의 충돌들을 감소시키기 위한 일 예시적인 방법 (800) 을 나타내는 플로우차트이다. 방법 (800) 은 기지국 (104) 에서 구현될 수도 있다. 방법 (800) 은 논의의 단순성을 위해 단일의 IOE 디바이스 (106) 와 통신하는 단일의 기지국 (104) 에 대해 설명될 것이지만, 본원에 기술된 양태들은 복수의 IOE 디바이스들 (106) 및/또는 기지국 (104) 에 대해 적용가능할 수도 있음을 인식할 것이다. 추가적인 방법 블록들이 방법 (800) 의 블록들 전에, 중에, 및 후에 제공될 수 있고, 설명된 블록들의 일부는 방법 (800) 의 다른 실시형태들에 대해 대체 또는 제거될 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0091] 블록 (802) 에서, 기지국 (104) 은 제 1 액세스 리소스를 이용하여 IOE 디바이스 (106) 로부터 무승인 송신물을 수신한다. 상기 다양한 도면들에 대해 설명된 바와 같이, IOE 디바이스 (106) 는 공통 풀 (502) 로부터 제 1 액세스 리소스 (504) 를 무작위로 선택하고, 여기서, 기지국 (104) 은 예를 들어 시스템 정보 블록 (SIB) 의 일부로서 시간에서의 다소 이전의 시점에서 공통 풀 (502) (및 충돌 감소 풀 (506)) 을 사전에 송신했을 수도 있다.
- [0092] 블록 (804) 에서, 기지국 (104) 은 데이터를 송신하기 위해 사용된 공통 풀 (502) 로부터 제 1 액세스 리소스 (504) 를 식별하기 위해 (그리고, 이에 의해, 송신물을 프로세싱하는 것이 가능하도록) 공통 풀 (502) 을 검색한다. 본 개시의 실시형태들에 따르면, 공통 풀 (502) 에서의 액세스 리소스들의 수는 검색 복잡도가 기지국 (104) 에 대해 증가하는 것을 방지하도록 관리가능한 양으로 유지된다. 무승인 송신으로 인해, 기지국 (104) 은, 기지국 (104) 이 송신물을 수신할 때까지 특정 IOE 디바이스 (106) 가 언제 웨이크업하는지 또는 그들이 무슨 액세스 리소스를 선택하는지를 알지 못하기 때문에, 기지국 (104) 은 이러한 검색을 수행한다. 일 실시형태에서, 기지국 (104) 은, 어느 특정 스크램블링 코드 또는 인터리버가 고 에너지 출력을 초래하는지를 검출하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀에서의 각각의 스크램블링 코드 또는 인터리버에 대해 수신된 무승인 송신물을 비교함으로써, 검색한다.
- [0093] 결정 블록 (806) 에서, 기지국 (104) 은 충돌 감소 풀 (506) 로부터의 제 2 액세스 리소스 (508) 로 스위칭하기 위한 통지가 IOE 디바이스 (106) 로부터의 송신물에 포함되었는지 여부를 결정한다.
- [0094] 통지가 포함된 경우에, 방법 (800) 은 블록 (808) 으로 진행하고, 여기서, 기지국 (104) 은 서브프레임들을 추적하면서 다수의 서브프레임들에 걸쳐 송신물에서 데이터를 수신한다. 통지가 포함되지 않은 경우에, 방법 (800) 은 결정 블록 (818) 으로 진행하고, 여기서, 기지국은 데이터 송신이 완료되었는지 여부를 결정한다. 데이터 송신이 완료되지 않은 경우에, 방법 (800) 은 블록 (802) 으로 돌아가서 무승인 송신물을 수신하는 것을 계속하고, 상술된 바와 같이 (그리고 아래에 추가로 설명되는 바와 같이) 진행한다. 대신에, 데이터 송신이 완료된 경우에, 방법 (800) 은 블록 (816) 으로 진행하고, 종료된다.
- [0095] 블록 (808) 으로 돌아가서, 방법 (800) 은 결정 블록 (810) 으로 진행한다. 결정 블록 (810) 에서, 기지국 (104) 은, 송신물이 k 번째 서브프레임 (제 2 액세스 리소스 (508) 로의 스위칭이 발생할 것이라고 통지에서 특정된 시점) 에 도달했는지 여부를 결정한다. 송신물이 k 번째 서브프레임에 도달하지 않은 경우에, 방법 (800) 은 블록 (808) 으로 돌아가서 송신물에서의 데이터를 수신하는 것을 계속한다. 송신물이 k 번째 서브프레임에 도달한 경우에, 방법 (800) 은 블록 (812) 으로 진행한다.
- [0096] 블록 (812) 에서, 기지국 (104) 은 통지에서 식별된 제 2 액세스 리소스 (508) 로 스위칭한다.
- [0097] 블록 (814) 에서, 기지국 (104) 은, 송신이 완료될 때까지 제 2 액세스 리소스 (508) 를 이용하여 송신물에서 데이터를 수신하는 것을 계속하고, 송신이 완료되는 시점에서, 방법 (800) 은 블록 (816) 으로 진행하고, 종료된다.
- [0098] 상기한 것의 결과로서, 공통 풀 (502) 이 관리가능한 사이즈로 유지되기 때문에, 기지국 (104) 은 검색 복잡도에 대한 추가적인 부가들을 회피하는 한편, 공통 풀 (502) 에서의 이용가능한 액세스 리소스들의 수에 비해 (기지국 (104) 이 검색하지 않는) 충돌 감소 풀 (506) 에서의 이용가능한 액세스 리소스들의 더 큰 풀 때문에, 충돌의 가능성은 현저하게 감소된다. 또한, 공통 풀 (502) 및 충돌 감소 풀 (506) 양자는 예를 들어 업데이트된 풀 정보를 제공하는 등을 위해, 상기 엘리먼트들 이전에 및/또는 후에 기지국 (104) 으로부터 브로드캐스트

될 수도 있다.

- [0099] 정보 및 신호들은 다양한 상이한 기술들 및 기법들 중 임의의 것을 이용하여 표현될 수도 있다. 예를 들어, 상기 설명 전반에 걸쳐 참조될 수도 있는 데이터, 명령들, 커맨드들, 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 입자들, 광학장들 또는 입자들, 또는 그 임의의 조합으로 표현될 수도 있다.
- [0100] 본 명세서의 개시와 관련하여 설명된 다양한 예시적인 블록들 및 모듈들은 범용 프로세서, DSP, ASIC, FPGA 또는 다른 프로그래밍가능 로직 디바이스, 이산 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 또는 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 그 임의의 조합으로 구현 또는 수행될 수도 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수도 있지만, 대안으로, 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수도 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 디바이스들의 조합 (예를 들어, DSP 와 마이크로프로세서의 조합, 다수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 결합된 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 이러한 구성) 으로서 구현될 수도 있다.
- [0101] 본 명세서에서 설명된 기능들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 펌웨어, 또는 그 임의의 조합에서 구현될 수도 있다. 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어에서 구현되면, 기능들은 컴퓨터 판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장 또는 이를 통해 송신될 수도 있다. 다른 예들 및 구현들은 본 개시 및 첨부된 청구항들의 범위 내에 있다. 예를 들어, 소프트웨어의 본성으로 인해, 상기 설명된 기능들은 프로세서에 의해 실행된 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어, 또는 이들 중 임의의 것의 조합들을 이용하여 구현될 수 있다. 기능들을 구현하는 특징들은 또한, 기능들의 부분들이 상이한 물리적 로케이션들에서 구현되도록 분포되는 것을 포함하여, 다양한 포지션들에 물리적으로 로케이팅될 수도 있다.
- [0102] 또한, 청구항들을 포함하여 본 명세서에서 사용한 바와 같이, 아이템들의 리스트 (예를 들어, "중 적어도 하나" 또는 "중 하나 이상" 과 같은 어구가 앞에 오는 아이тем들의 리스트) 에서 사용한 바와 같은 "또는" 은, 예를 들어, [A, B, 또는 C 중 적어도 하나] 의 리스트가 A 또는 B 또는 C 또는 AB 또는 AC 또는 BC 또는 ABC (즉, A 및 B 및 C) 를 의미하도록 포괄적 리스트를 표시한다. 하나의 실시형태와 관련하여 설명된 특징들, 컴포넌트들, 액션들, 및/또는 단계들은 본원에 제시된 것과는 상이한 순서로 구조화되고 및/또는 본 개시의 다른 실시 형태들과 관련하여 설명된 특징들, 컴포넌트들, 액션들, 및/또는 단계들과 결합될 수도 있음이 또한 고려된다.
- [0103] 본 개시의 실시형태들은, 프로그램 코드가 기록된 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 이 프로그램 코드는, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 서브셋트를 제 2 무선 통신 디바이스로 송신하게 하기 위한 코드를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여 제 2 무선 통신 디바이스에게 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하게 하기 위한 코드를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 제 2 무선 통신 디바이스로 하여금, 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 서브셋트를 송신하게 하기 위한 코드를 포함한다.
- [0104] 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 고정된 수의 서브프레임들 (fixed number of subframes) 후에 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 제 2 무선 통신 디바이스에게 통지하게 하기 위한 코드를 포함하고, 여기서, 제 1 무선 통신 디바이스는 그 고정된 수의 서브프레임들 후에 데이터의 제 2 서브셋트를 송신하기 시작한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금 제 1 액세스 리소스를 선택하게 하기 위한 코드, 및 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금 제 2 액세스 리소스를 선택하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 데이터의 제 1 서브셋트를 송신하기 전에 제 1 및 제 2 액세스 리소스들을 선택하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 및 제 2 액세스 리소스들이 공통 풀 및 충돌 감소 풀로부터 각각 무작위로 선택되는 것을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 공통 풀 및 충돌 감소 풀의 카피들 (copies) 이 제 1 무선 통신 디바이스의 메모리에 저장되는 것을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 제 2 액세스 리소스를 이용하여, 송신하는 것을 완료하게 하기 위한 코드를 포함하고, 여기서, 데이터의 제 2 서브셋트는 데이터의 잔여량을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 데이터의 제 1 서브셋트의 송신을 개시하기 이전에 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 다운링크 메시지를 분석하게 하기 위한 코드, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 다운링크 메시지의 분석에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 위한 송신 메트릭을 예측하게 하기 위한 코드, 및, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금,

예측된 송신 메트릭이 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해, 예측된 송신 메트릭을 임계치와 비교하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 데이터의 제 1 서브셋의 송신 동안 송신 메트릭을 결정하게 하기 위한 코드, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 결정된 송신 메트릭이 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 데이터의 제 1 서브셋의 송신 동안, 결정된 송신 메트릭을 임계치와 비교하게 하기 위한 코드, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 비교하는 것에 응답하여 제 2 액세스 리소스를 선택하게 하기 위한 코드, 및, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 선택에 응답하여 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 제 2 무선 통신 디바이스에 대한 통지를, 데이터의 제 1 서브셋의 일부로서 포함시키게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀 각각은 스캐블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하고, 제 1 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하고, 제 2 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하는 것을 포함한다.

[0105] 본 개시의 실시형태들은, 프로그램 코드가 기록된 컴퓨터-판독가능 매체를 포함하고, 이 프로그램 코드는, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 서브셋을 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하게 하기 위한 코드를 포함한다. 프로그램 코드는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하게 하기 위한 코드를 포함하고, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개이다. 프로그램 코드는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 충돌 감소 풀을 검색하지 않고 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 서브셋을 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 스위칭하게 하기 위한 코드를 포함한다.

[0106] 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 통지가, 제 2 액세스 리소스로 천이하기 전에 지연시키기 위한 고정된 수의 서브프레임들을 포함하는 것을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 제 2 무선 통신 디바이스로부터 데이터의 제 1 서브셋의 일부로서 통지를 수신하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 데이터의 제 1 서브셋의 적어도 부분을 수신한 후에 제 1 액세스 리소스를 이용하여 통지를 수신하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀 각각은 스캐블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는 것을 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 액세스 리소스들의 공통 풀에 그리고 충돌 감소 풀에 포함시킬 액세스 리소스들의 범위를 결정하게 하기 위한 코드를 포함한다. 컴퓨터-판독가능 매체는 또한, 제 1 무선 통신 디바이스로 하여금, 결정된 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀을 제 2 무선 통신 디바이스에 송신하게 하기 위한 코드를 포함하고, 여기서, 제 1 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하고, 제 2 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함한다.

[0107] 본 개시의 실시형태들은, 제 2 무선 통신 디바이스로, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 데이터의 제 1 서브셋을 송신하는 수단을 포함하는 제 1 무선 통신 디바이스를 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 무승인 송신물이 임계치를 초과한다는 결정에 응답하여 제 2 무선 통신 디바이스에 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로의 천이를 통지하는 수단을 더 포함하고, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개이다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 2 액세스 리소스로의 천이 후에 제 2 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스에 데이터의 제 2 서브셋을 송신하는 수단을 더 포함한다.

[0108] 제 1 무선 통신 디바이스는, 고정된 수의 서브프레임들 후에 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 제 2 무선 통신 디바이스에 통지하는 수단을 더 포함하고, 여기서, 제 1 무선 통신 디바이스는 고정된 수의 서브프레임들 후에 데이터의 제 2 서브셋을 송신하는 것을 시작한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 1 액세스 리소스를 선택하는 수단, 및, 제 2 액세스 리소스를 선택하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 데이터의 제 1 서브셋을 송신하기 전에, 제 1 및 제 2 액세스 리소스들을 선택하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 1 및 제 2 액세스 리소스들이 공통 풀 및 충돌 감소 풀로부터 각각 무작위로 선택되는 것을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 공통 풀 및 충돌 감소 풀의 카피들이 제 1 무선 통신 디바이스의 메모리에 저장되는 것을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 2 액세스 리소스를 이용하여 송신을 완료하는 것을 더 포함하고, 여기서, 데이터의 제 2 서브셋은 데이터의 잔여량을 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 데이터의 제 1 서브셋의 송신을 개시하기 이전에 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 다운로드 메시지를 분석하는 수단, 다운로드 메시지의 분석에 적어도 부분적으로 기초하여 데이터의 송신을 위

한 송신 메트릭을 예측하는 수단; 및, 예측된 송신 메트릭이 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 예측된 송신 메트릭을 임계치와 비교하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 데이터의 제 1 서브셋트의 송신 동안 송신 메트릭을 결정하는 수단, 결정된 송신 메트릭이 임계치를 초과하는지를 결정하기 위해 데이터의 제 1 서브셋트의 송신 동안 결정된 송신 메트릭을 임계치와 비교하는 수단, 비교에 응답하여 제 2 액세스 리소스를 선택하는 수단, 및, 선택에 응답하여 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 제 2 무선 통신 디바이스에 대한 통지를, 데이터의 제 1 서브셋트의 일부로서 포함시키는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀 각각은 스크램블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는 것, 및, 제 1 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함하고, 제 2 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하는 것을 더 포함한다.

[0109] 본 개시의 실시형태들은, 무승인 송신물의 일부로서 액세스 리소스들의 공통 풀로부터 선택된 제 1 액세스 리소스를 이용하여 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신된 데이터의 제 1 서브셋트를 복원하기 위해 액세스 리소스들의 공통 풀을 검색하는 수단을 포함하는 제 1 무선 통신 디바이스를 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 충돌 감소 풀로부터 선택된 제 2 액세스 리소스로 천이하도록 하는 통지를 제 2 무선 통신 디바이스로부터 수신하는 수단을 더 포함하고, 충돌 감소 풀은 공통 풀과는 별개이다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 충돌 감소 풀을 검색하지 않고 제 2 무선 통신 디바이스로부터의 데이터의 제 2 서브셋트를 복원하기 위해 제 2 액세스 리소스로 스위칭하는 수단을 더 포함한다.

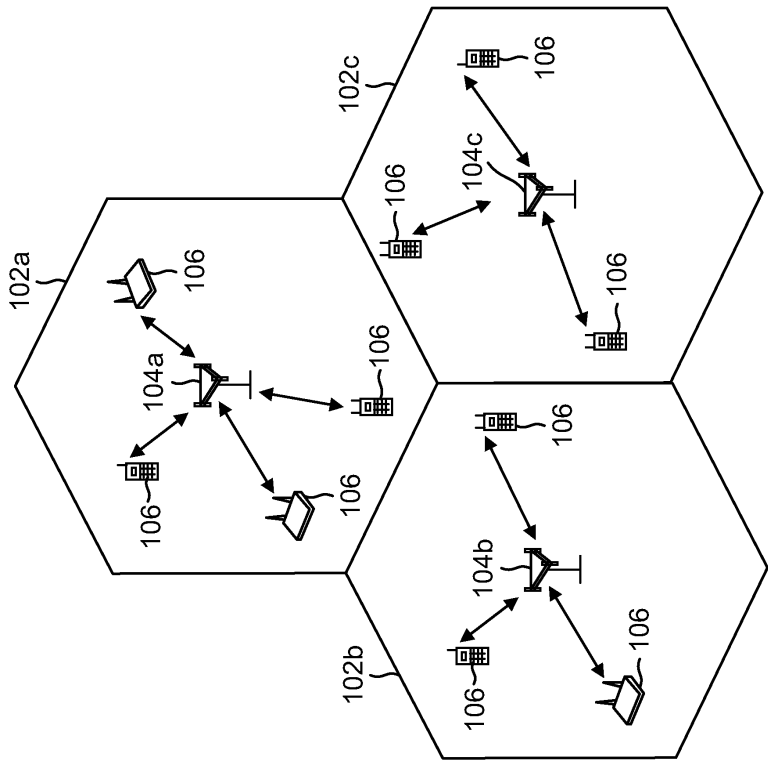
[0110] 제 1 무선 통신 디바이스는, 통지가, 제 2 액세스 리소스로 천이하기 전에 지연시키기 위한 고정된 수의 서브프레임들을 포함하는 것을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 제 2 무선 통신 디바이스로부터 데이터의 제 1 서브셋트의 일부로서 통지를 수신하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 데이터의 제 1 서브셋트의 적어도 부분을 수신한 후에 제 1 액세스 리소스를 이용하여 통지를 수신하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀 각각이 스크램블링 코드/액세스 시간 쌍들 또는 인터리버/액세스 시간 쌍들 중 적어도 하나를 포함하는 것을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 액세스 리소스들의 공통 풀에 그리고 충돌 감소 풀에 포함시킬 액세스 리소스들의 범위를 결정하는 수단을 더 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는, 결정된 액세스 리소스들의 공통 풀 및 충돌 감소 풀을 제 2 무선 통신 디바이스에 송신하는 수단을 더 포함하고, 여기서, 제 1 무선 통신 디바이스는 기지국을 포함하고, 제 2 무선 통신 디바이스는 만물 인터넷 디바이스를 포함한다. 제 1 무선 통신 디바이스는 컴퓨터로 하여금 상기 언급된 특징들의 양태들 중의 하나 이상을 수행하게 하기 위한 코드를 더 포함한다.

[0111] 통상의 기술자가 이미 인식할 바와 같이 및 장래에 특정한 애플리케이션에 의존하여, 많은 변경들, 치환들 및 변동들이 본 개시의 사상 및 범위로부터 벗어남 없이 본 개시의 디바이스들의 이용의 방법들, 재료들, 장치, 및 구성들에서 그리고 이들에 대해 이루어질 수 있다. 이것을 고려하여, 본 개시의 범위는 그들이 단지 그의 일부 예들을 예로 들 뿐이기 때문에 본 명세서에서 예시 및 설명된 특정한 실시형태들의 범위에 제한되어서는 안되고, 오히려, 이후에 첨부된 청구항들 및 그들의 기능적 등가물들의 것과 완전히 상응해야 한다.

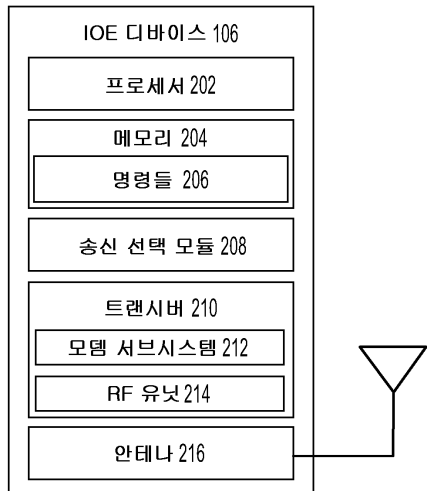
도면

도면1

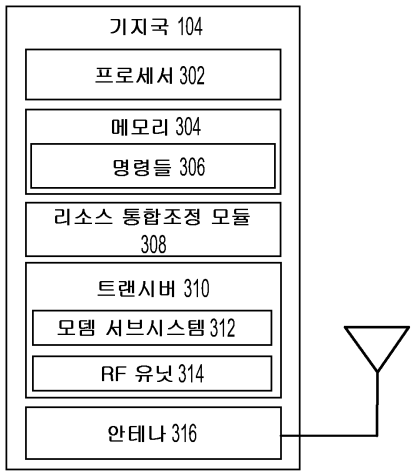
100



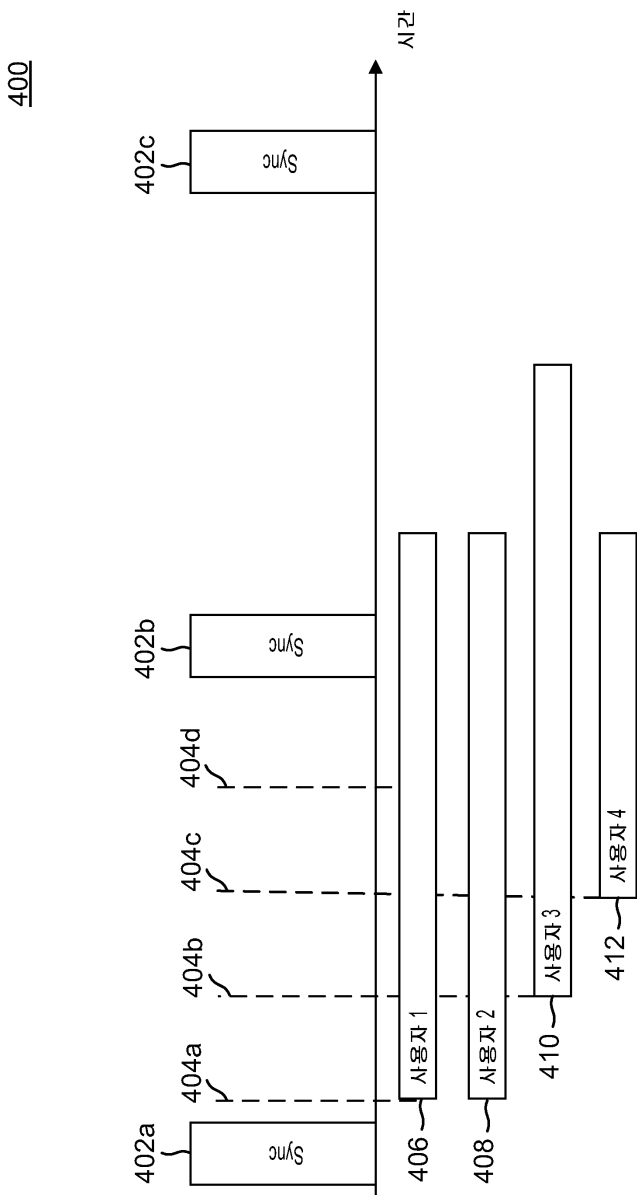
도면2



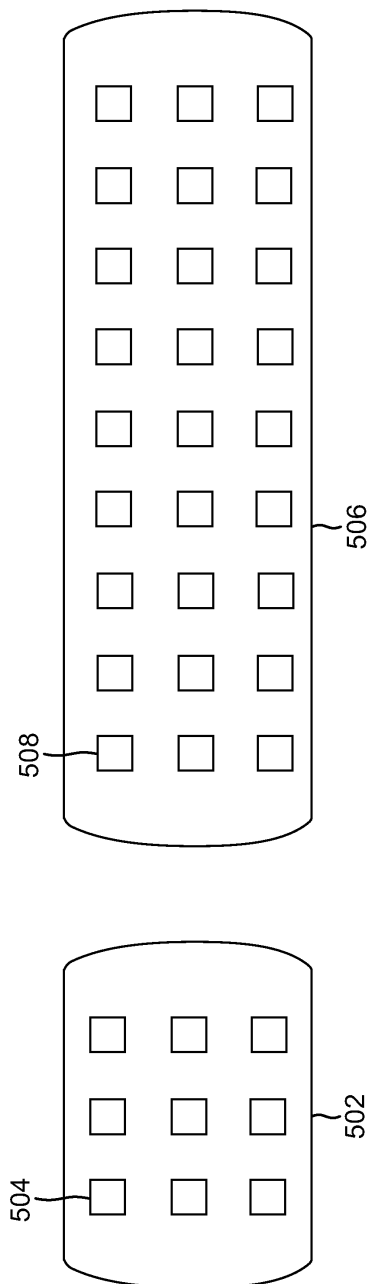
도면3



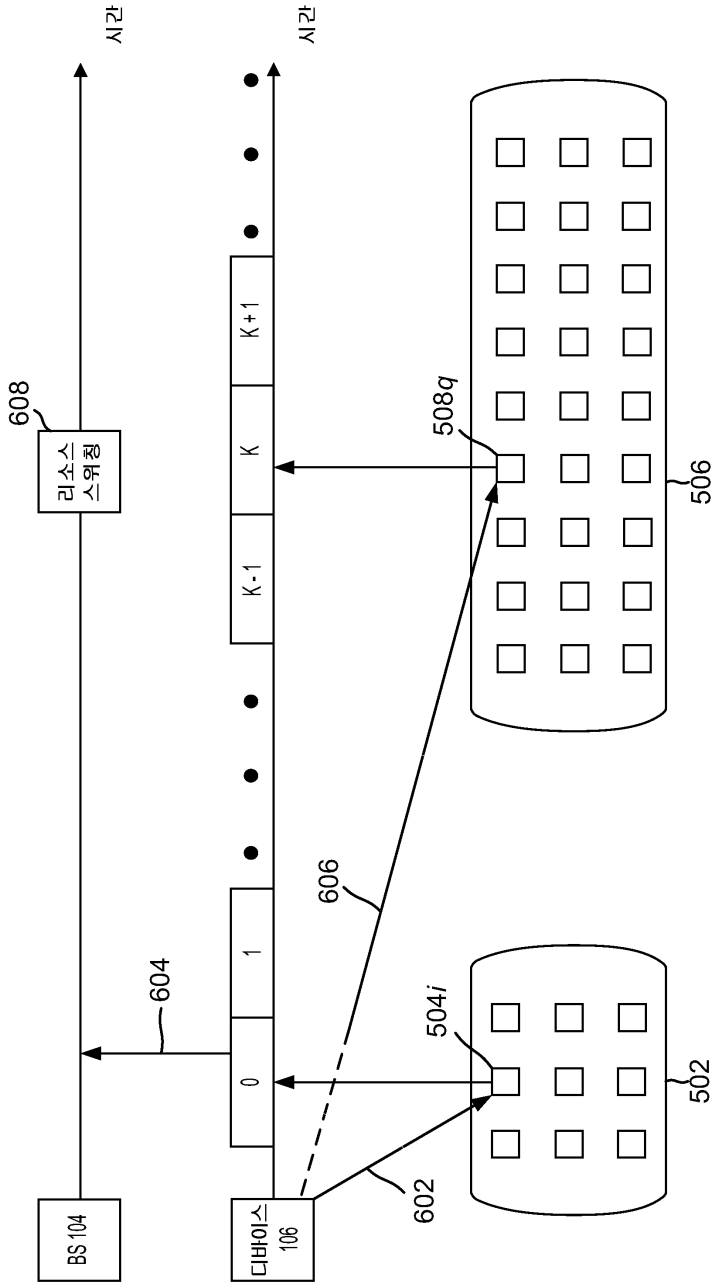
도면4



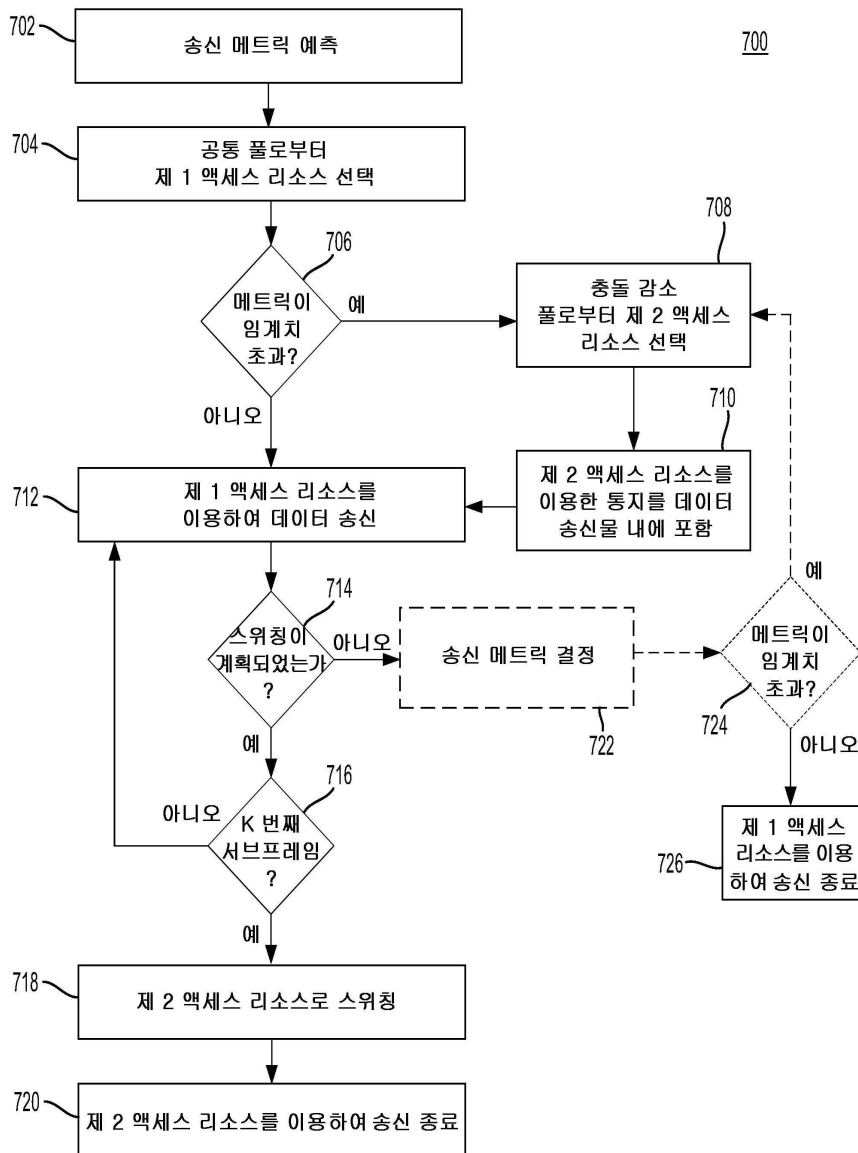
도면5



도면6



도면7



도면8

