(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년02월08일
(11) 등록번호 10-1231696
(24) 등록일자 2013년02월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 36/02 (2009.01) *H04L 1/18* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7005740
(22) 출원일자(국제) 2008년08월13일
심사청구일자 2010년03월15일
(85) 번역문제출일자 2010년03월15일
(65) 공개번호 10-2010-0055476
(43) 공개일자 2010년05월26일
(86) 국제출원번호 PCT/US2008/073073
(87) 국제공개번호 WO 2009/023746
국제공개일자 2009년02월19일
(30) 우선권주장
60/955,607 2007년08월13일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
JP2007110352 A
전체 청구항 수 : 총 27 항

(73) 특허권자
퀄컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
메이란, 아르나우드
미국 92121 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

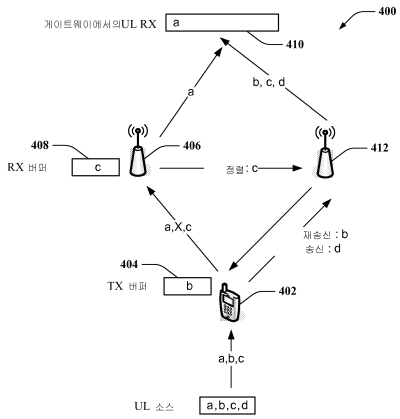
심사관 : 천대녕

(54) 발명의 명칭 **무선 통신 핸드오버 도중 데이터 패킷들의 정렬된 전달 최적화**

(57) 요 약

무선 통신 네트워크의 통신 핸드오버 도중에 서비스 데이터 유닛(SDU)들의 정렬된 처리를 용이하게 하는 시스템들 및 방법들이 설명된다. 특히, 재송신 방식을 이용하는 모바일 디바이스들에 대하여, 타겟 기지국으로의 통신 핸드오프 전에 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스를 타겟 기지국에 표시함에 의해 SDU들이 정렬되게 처리될 수 있다. 추가로, 하나 이상의 부정확인응답된 SDU들에 뒤이어 수신된 SDU들은 타겟 기지국으로 전달될 수 있다. 이 정보를 이용하여, 타겟 기지국은 모바일 디바이스가 재송신을 위해 준비하고 있는 하나 이상의 SDU들을 결정할 수 있고 순차로 수신된 SDU들의 처리 전에 이 SDU를 대기할 수 있다. 또한, 상기 SDU에 대한 대기를 종료하기 위하여 타이머가 이용될 수 있다.

대 표 도 - 도4



특허청구의 범위

청구항 1

무선 통신 네트워크들에서 제 1 기지국으로부터 제 2 기지국으로의 핸드오버 중에 시퀀스 수들에 따라 데이터 패킷들을 전달하는 방법으로서,

상기 제 2 기지국에서 최종 서비스 데이터 유닛(service data unit: SDU)에 관련된 시그널링을 수신하는 단계 - 상기 최종 SDU는 상기 제 1 기지국으로부터 정렬되게(in-order) 수신됨 - ;

상기 제 1 기지국 또는 관련 모바일 디바이스로부터 상기 제 2 기지국에서 수신되는 하나 이상의 다음 SDU들을 획득하는 단계; 및

상기 제 2 기지국에서, 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU의 인덱스와 상기 하나 이상의 다음 SDU들의 최종 인덱스 사이에서 넘버링된(numbered) 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하는 단계

를 포함하는, 데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계 이후에,

상기 하나 이상의 누락 SDU들의 수신을 대기하는 단계, 및 그 다음에, 정렬된 데이터 패킷들을 상위 계층으로 전달하는 단계를 더 포함하는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 수신을 대기하는 단계는 대기 타이머에 적어도 부분적으로 기초하는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

정렬되게 수신된 상기 최종 SDU에 관련된 상기 시그널링 및 상기 하나 이상의 다음 SDU들은 상기 관련 모바일 디바이스에 대하여 상기 제 2 기지국으로부터의 핸드오버에 관련된 콘텍스트(context) 전달 내에 포함되도록 상기 제 2 기지국으로부터 수신되는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

정렬되게 수신된 상기 최종 SDU에 관련된 상기 시그널링은 상기 제2 기지국에서 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU의 인덱스를 포함하는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

정렬되게 수신된 상기 최종 SDU에 관련된 상기 시그널링은 상기 제2 기지국에 의해 수신된 상기 패킷들 중에서 누락 SDU들 중 제1 누락 SDU의 인덱스를 포함하는, 데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 7

제 4 항에 있어서,

상기 관련 모바일 디바이스로부터의 재송신의 일부로서 상기 하나 이상의 누락 SDU들을 수신하는 단계를 더 포함하는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 결정하는 단계 이후에, 상기 하나 이상의 다음 SDU들을 상기 하나 이상의 누락 SDU들로 재정렬하는 단계 및 상기 하나 이상의 다음 SDU들 및 상기 하나 이상의 누락 SDU들 내의 데이터를 해석하는 단계를 더 포함하는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

정렬되게 수신된 상기 최종 SDU에 관련된 상기 시그널링은 모바일 디바이스로부터 수신되는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

정렬되게 수신된 상기 최종 SDU에 관련된 상기 시그널링은 상기 제2 기지국으로부터 수신되는,

데이터 패킷들을 전달하는 방법.

청구항 11

무선 통신 장치로서,

적어도 하나의 프로세서; 및

상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 포함하며,

상기 적어도 하나의 프로세서는,

소스 기지국으로부터 모바일 디바이스의 통신을 핸드오프하기 위한 커맨드를 수신하고,

통신의 핸드오프 이후에 재송신될 하나 이상의 서비스 데이터 유닛(SDU)들을 결정하고 - 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들은 통신의 핸드오프 전에 상기 소스 기지국에서 수신되는 것에 실패함 - ,

대기 타이머의 종료 전에 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들을 상기 모바일 디바이스가 송신하는 것을 대기하도록 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 소스 기지국으로부터 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스를 결정하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 재송신될 상기 적어도 하나 이상의 SDU들의 수신 실패 후에 상기 소스 기지국에 의해 수신된 하나 이상의 다음 SDU들을 수신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

재송신될 상기 하나 이상의 SDU들은 적어도 부분적으로는, 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU의 인덱스를 상기 하나 이상의 다음 SDU들과 비교함으로써, 결정되는, 무선 통신 장치.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들을 수신하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 수신된 재송신된 SDU들에 적어도 부분적으로 기초하여 상기 SDU들을 재정렬하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 17

제 16 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 프로세서는 관련된 데이터를 획득하기 위하여 상기 재정렬된 SDU들을 처리하도록 추가로 구성되는, 무선 통신 장치.

청구항 18

무선 통신 네트워크에서 핸드오버시에 정렬되게 데이터 패킷들을 처리하는 것을 용이하게 하는 무선 통신 장치로서,

소스 기지국으로부터 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시퀀스 인덱스를 수신하기 위한 수단; 및

상기 시퀀스 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 관련 모바일 디바이스에 의해 재송신될 하나 이상의 SDU들을 결정하기 위한 수단을 포함하며, 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들은 통신의 핸드오프 전에 상기 소스 기지국에서 수신되는 것에 실패하는,

무선 통신 장치.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

재송신될 상기 하나 이상의 SDU들에 대하여 상기 소스 기지국으로부터의 수신의 부정확인응답에 뒤이어 상기 모바일 디바이스에 의해 송신된 하나 이상의 다음 SDU들을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 20

제 19 항에 있어서,

재송신될 상기 하나 이상의 SDU들은 상기 하나 이상의 다음 SDU들의 시퀀스 인덱스에 적어도 부분적으로 추가로 기초하여 결정되는, 무선 통신 장치.

청구항 21

제 18 항에 있어서,

상기 시퀀스 인덱스는 상기 모바일 디바이스에 대한 핸드오버 통지 내에 포함되도록 수신되는, 무선 통신 장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 핸드오버 통지는 모바일 디바이스가 상기 무선 통신 장치의 근접범위 내에서 이동하면 상기 모바일 디바이스에 의해 생성되는, 무선 통신 장치.

청구항 23

제 18 항에 있어서,

상기 모바일 디바이스로부터 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들을 수신하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 수신된 재송신된 SDU들에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 SDU들을 재정렬하고 처리하기 위한 수단을 더 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 25

컴퓨터-판독가능 매체로서,

적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 제 2 기지국에서 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)에 관련된 시그널링을 수신하게 하기 위한 코드 - 상기 최종 SDU는 제 1 기지국으로부터 정렬되게 수신됨 - ;

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 제 1 기지국 또는 관련 모바일 디바이스로부터 상기 제 2 기지국에서 수신되는 하나 이상의 다음 SDU들을 수신하게 하기 위한 코드; 및

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 상기 제 2 기지국에서, 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU들의 인덱스와 상기 하나 이상의 다음 SDU들의 최종 인덱스 사이에서 넘버링된 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하게 하기 위한 코드

를 포함하는, 컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 컴퓨터-판독가능 매체는,

상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금, 모바일 디바이스로부터의 상기 하나 이상의 누락 SDU들의 수신을 대기하게 하기 위한 코드를 더 포함하는,

컴퓨터-판독가능 매체.

청구항 27

제 26 항에 있어서,

상기 수신 대기는 대기 타이머에 적어도 부분적으로 기초하는,

컴퓨터-판독가능 매체.

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

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 출원은 발명의 명칭이 "METHOD AND APPARATUS FOR OPTIMIZING IN-ORDER DELIVERY OF UPLINK PACKETS DURING HANDOVER IN COMMUNICATION SYSTEMS"이고 2007년 8월 13일 출원된 미국 가출원 번호 제60/955,607호의 우선권을 주장한다. 이 가출원의 전체는 참조로서 본 명세서에 결합된다.

배 경 기 술

[0002] 이하의 상세한 설명은 일반적으로는 무선 통신에 관한 것이며, 보다 구체적으로는, 시퀀싱된(sequenced) 서비스 데이터 유닛들(service data units: SDU)을 무선 통신 디바이스들로 전달하는 것에 관련된다.

[0003] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이타 등과 같은 다양한 형태의 통신 콘텐츠를 제공하기 위하여 널리 이용된다.

통상의 무선 통신 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를 들어, 대역폭, 송신 전력,…)을 공유함에 의해 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중 접속 시스템들일 수 있다. 이러한 다중 접속 시스템들의 예에는 코드 분할 다중 접속(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 접속(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 접속(FDMA) 시스템들, 직교 주파수 분할 다중 접속(OFDMA) 시스템들 등이 포함된다. 또한, 상기 시스템들은 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP), 3GPP 롱 텀 에볼루션(Long Term Evolution: LTE), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB) 등과 같은 사양을 따른다.

[0004] 일반적으로, 무선 다중접속 통신 시스템은 다수의 모바일 디바이스들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 모바일 디바이스는 순방향 및 역방향 링크들 상의 송신들에 의해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 모바일 디바이스들로의 통신 링크를 말하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 모바일 디바이스들로부터 기지국들로의 통신 링크를 말한다. 또한, 모바일 디바이스들과 기지국들 간의 통신들은 단일-입력-단일-출력(SISO) 시스템들, 다중-입력-단일-출력(MISO) 시스템들, 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템들 등에 의해 구축될 수 있다. 또한, 모바일 디바이스들은 피어투피어 무선 네트워크 구성들에서 다른 모바일 디바이스들과 통신할 수 있다(및/또는 기지국들이 다른 기지국들과 통신할 수도 있다).

[0005] MIMO 시스템들은 데이터 송신을 위하여 다수의(N_T) 송신 안테나들과 다수의(N_R) 수신 안테나를 이용한다. 일 실시예에서, 안테나들은 기지국들과 모바일 디바이스들 모두에 관련될 수 있어서, 무선 네트워크 상에서 모바일 디바이스들 간의 양방향 통신을 가능하게 한다. 모바일 디바이스들은 하나 이상의 무선 네트워크 서비스 영역들을 이동할 수 있다. 이동중의 서비스 액세스를 용이하게 하기 위하여, 모바일 디바이스들은 타겟 기지국의 특정 범위 내에서 이동하는 경우에 한 기지국에서 다른 기지국으로 통신을 핸드오버할 수 있다. 이 설명 목적을 위해서, 핸드오버는 한 기지국에서 다른 기지국으로 통신의 핸드오버 뿐만 아니라 동일 기지국 내외에서의 핸드오버도 나타낸다. 또한, 핸드오버는 네트워크에 의해 또는 이동 단말에 의해 개시될 수 있다. 핸드오버는 무선 시스템 내에서 사용자의 이동성을 지원하기 위해서, 또는 로드의 균형을 제공하기 위해서, 또는 접속의 다양한 재구성을 용이하게 하기 위해서 또는 예상치못한 에러의 경우를 처리하는 것을 용이하게 하기 위해서 또한 일어날 수 있다. 또한, 모바일 디바이스들은 데이터 전달을 복제하여 성공적인 수신을 높은 확률로 보장하기 위하여 하이브리드 자동 반복 요청(hybrid automatic repeat request: HARQ)과 같은 재송신 방식들을 이용할 수 있다.

[0006] 이와 관하여, HARQ 프로세스가 새로운 패킷들 송신을 또한 계속하면서 HARQ 프로세스가 비성공적인 패킷들을 재송신하기 때문에, 데이터 패킷들이 모바일 디바이스로부터 기지국으로 정렬되지 않은 채로(out-of-order) 전달될 수 있다. 데이터 패킷들은 잠재적으로 비정렬된(unordered) 전달에 뒤이어 적절한 프로토콜에 의해 재정렬될 수 있다. 그러나, 통신이 소스로부터 타겟 기지국으로 핸드오버되는 경우에, 예상되는 제 1 패킷의 시퀀스 수에 대한 정보를 타겟 기지국에 전달함에 의해 적절한 프로토콜에 의한 패킷들의 시퀀싱이 타겟 기지국에서 용이하게 된다.

발명의 내용

[0007] 이하는 본 발명의 실시예에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해서 하나 이상의 실시예들의 간략화된 요약을 제시한다. 이 요약은 모든 가능한 실시예들에 대한 포괄적인 개요는 아니며, 모든 엘리먼트들 중 핵심 엘리먼트를 식별하거나, 임의의 또는 모든 실시예의 범위를 커버하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 후에 제시되는 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 이상의 실시예들의 개념을 제공하기 위함이다.

[0008] 하나 이상의 실시예들과 대응하는 이들의 개시내용에 따르면, 다양한 양상들이 핸드오버 전에 소스 기지국에 의해 수신된 최종 연속 패킷과 대응하는 제 1 누락 패킷을 결정하는 것을 용이하게 하는 것과 관련하여 설명된다. 특히, 타겟 기지국은 연속적인 최종 패킷에 뒤이은 패킷들과 소스 기지국에 의해 정렬되게 수신되고 전달된 최종 패킷의 식별자를 수신할 수 있다. 상기 식별자는 소스 기지국 또는 통신을 핸드오버하는 모바일 디바이스로부터 송신될 수 있다. 따라서, 소스 기지국에 의해 수신되고 정렬되게 전달된 최종 패킷과 수신된 다음 패킷들 사이에 누락된 패킷 시퀀스 수들이 존재하면, 이것은 미해결(outstanding) 패킷을 표시할 수 있다. 따라서, 타겟 기지국은 패킷들을 정렬 및 분석하기 전에 모바일 디바이스에 의한 누락 패킷의 송신을 대기할 수 있다. 이에 관해서, 타겟 기지국은, 소스 기지국으로부터 다음 패킷들을 수신하는 경우에, 누락 패킷들을 통지받고, 관련 패킷들이 수신되거나 타임아웃될 때까지 패킷들의 정렬과 디코딩을 대기한다.

[0009] 관련된 양상들에 따르면, 무선 통신 네트워크들 내의 핸드오버 도중에 데이터 패킷들을 전달하는 방법이 제공된다. 상기 핸드오버는 네트워크 개시 또는 단말 개시될 수 있다. 상기 방법은, 기지국에 의해 정렬되게(in-

order) 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(service data unit: SDU)의 인덱스를 수신하는 단계 및 상기 기지국에 의해 수신된 하나 이상의 다음 SDU들을 획득하는 단계를 포함한다. 상기 방법은, 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU의 인덱스 및 상기 하나 이상의 다음 SDU들 중 최종 것 사이에서 넘버링된(numbered) 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하는 단계를 추가로 포함한다. 유사하게, 상기 방법은, 패킷들의 수신된 세트 중 제 1 누락 SDU의 인덱스 및 상기 하나 이상의 다음 SDU들의 최종 것 사이에서 그리고 이들을 포함하여 넘버링된(numbered) 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하는 단계를 추가로 포함한다.

[0010] 다른 양상은 무선 통신 장치에 관련된다. 상기 무선 통신 장치는 소스 기지국으로부터 모바일 디바이스의 통신을 핸드오프하기 위한 커맨드를 수신하고, 통신의 핸드오프에 뒤이어 송신될 하나 이상의 서비스 데이터 유닛(SDU)들을 결정하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 종료 전에 재송신될 상기 하나 이상의 SDU들을 상기 모바일 디바이스가 송신하는 것을 대기하도록 추가로 구성된다. 대기할 시간의 양은 타이머에 기초할 수 있거나 수신된 시퀀스 수들에 따를 수 있다. 일 실시예에서, 수신된 시퀀스가 누락된 패킷의 시퀀스 수보다 큰 경우에, 상기 적어도 하나의 프로세서는 대기 타이머의 대기를 중단할 수 있다. 상기 무선 통신 장치는 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 또한 포함할 수 있다.

[0011] 다른 양상은 무선 통신 장치에서 핸드오버시 정렬되게 데이터 패킷들을 처리하는 것을 용이하게 하는 무선 통신 장치에 관련된다. 상기 무선 통신 장치는 소스 기지국에서 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시퀀스 인덱스를 수신하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 상기 무선 통신 장치는 상기 시퀀스 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 관련 모바일 디바이스에 의해 재송신될 하나 이상의 SDU들을 결정하기 위한 수단을 추가로 포함할 수 있다. 이러한 재송신은 선택적 재송신으로 불릴 수 있다.

[0012] 다른 양상은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 기지국에서 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)에 관련된 시그널링을 수신하게 하기 위한 코드를 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램 물건에 관련된다. 상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 상기 기지국에서 수신된 하나 이상의 다음 SDU들을 수신하게 하기 위한 코드를 또한 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 정렬되게 수신된 상기 최종 SDU들의 인덱스 및 상기 하나 이상의 다음 SDU들의 가장 이른(earliest) 것 사이에서 넘버링된 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하게 하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0013] 다른 양상에 따르면, 무선 통신 핸드오버에서 데이터 패킷들의 정렬된 처리를 용이하게 하기 위한 방법이 제공된다. 상기 방법은 통신을 타겟 기지국으로 전달하기 위한 핸드오버 커맨드를 모바일 디바이스에서 수신하는 단계를 포함할 수 있다. 또는, 상기 방법은 모바일 디바이스가 타겟 기지국으로의 핸드오버에 대하여 자발적으로 결정하도록 하는 단계를 포함할 수 있다. 핸드오버의 트리거와 독립적으로, 상기 방법은 상기 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시퀀스 인덱스를 결정하는 단계, 및 상기 핸드오버에 응답하여 상기 타겟 기지국에 상기 시퀀스 인덱스를 송신하는 단계를 추가로 포함할 수 있다.

[0014] 다른 양상은 무선 통신 장치에 관련된다. 상기 무선 통신 장치는 모바일 디바이스 통신의 별개의 무선 통신 장치로의 핸드오버에 대한 커맨드를 발행하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 상기 모바일 디바이스로부터 소스 기지국으로 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스를 획득하도록 추가로 구성될 수 있다. 상기 인덱스는 상기 핸드오버를 완료하기 위하여 소스 기지국으로부터 타겟 기지국으로, 예를 들어 3GPP 시스템들의 X2 인터페이스, 또는 X2가 존재하지 않는 경우에는 S1 인터페이스와 같은 기지국들 간의 전용 인터페이스를 통해서 송신될 수 있다. 다른 양상은 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종SDU의 인덱스 및 모바일 디바이스로부터 시퀀스를 벗어나서 수신된 SDU들의 리스트를 식별하도록 구성된 적어도 하나의 프로세서를 포함할 수 있는 무선 통신 장치에 관련된다. 상기 적어도 하나의 프로세서는 타겟 기지국으로 상기 인덱스 및 시퀀스를 벗어난 SDU들을 X2, S1, 또는 기지국들 간의 유사한 인터페이스를 통해 송신하도록 구성될 수 있다. 상기 무선 통신 장치는 상기 적어도 하나의 프로세서에 연결된 메모리를 또한 포함할 수 있다.

[0015] 다른 양상은 무선 통신 네트워크들에서 핸드오버 도중에 데이터 패킷들의 정렬된 처리를 위한 무선 통신 장치에 관련된다. 상기 무선 통신 장치는 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시퀀스 인덱스를 결정하기 위한 수단을 포함할 수 있다. 상기 무선 통신 장치는 상기 모바일 디바이스에 관련된 핸드오버 커맨드의 발생에 응답하여 또는 이를 준비하여 상기 시퀀스 인덱스를 별개의 무선 통신 장치로 송신하기 위한 수단을 추가로 포함할 수 있다.

[0016] 다른 양상은 컴퓨터 판독가능 매체를 포함하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는, 통

신을 타겟 기지국에 전달하기 위하여 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 모바일 디바이스에 관련된 핸드오버 커맨드를 수신하도록 하게 하기 위한 코드를 포함할 수 있는 컴퓨터 프로그램에 관련된다. 상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 상기 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종 서비스 데이터 유닛(SDU)의 시퀀스 인덱스를 결정하도록 하게 하기 위한 코드를 또한 포함할 수 있다. 또한, 상기 컴퓨터 판독가능 매체는 상기 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 상기 핸드오버 커맨드에 응답하여 상기 타겟 기지국에 상기 시퀀스 인덱스를 송신하도록 하게 하기 위한 코드를 포함할 수 있다.

[0017] 상술한 목적 및 관련된 목적을 달성하기 위해서, 하나 이상의 실시예들이 아래에서 설명되고, 특히 청구항에서 특정되는 특징들을 포함한다. 하기 설명 및 관련 도면은 이러한 실시예들의 예시적인 양상들을 더욱 상세히 설명한다. 그러나, 이러한 양상들은 다양한 실시예들의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식의 일부만을 나타낼 뿐이며 설명된 실시예들은 이러한 양상들과 그 균등물 모두를 포함하는 것으로 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 본원에서 설명된 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 도시이다.

도 2는 무선 통신 환경 내에서 이용하기 위한 예시적인 통신 장치의 도시이다.

도 3은 핸드오버 도중에 서비스 데이터 유닛들(SDU)의 정렬된 처리를 실행하는 예시적인 무선 통신 시스템의 도시이다.

도 4는 핸드오버 도중에 SDU들을 정렬되게 처리하기 위해 전달되는 샘플 메시지를 나타내는 예시적인 무선 통신 시스템의 도시이다.

도 5는 모바일 디바이스에 의해 재송신된 SDU들의 결정을 용이하게 하는 예시적인 방법의 도시이다.

도 6은 정렬되게 수신된 최종 SDU를 표시하는 핸드오버 중인 타겟 기지국으로 데이터 송신을 용이하게 하는 예시적인 방법의 도시이다.

도 7은 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스 송신을 용이하게 하는 예시적인 모바일 디바이스의 도시이다.

도 8은 SDU들의 처리를 위하여 정렬되게 수신된 최종 SDU를 결정하는 예시적인 시스템의 도시이다.

도 9는 설명된 다양한 시스템들 및 방법들과 결합하여 이용될 수 있는 예시적인 무선 네트워크 환경의 도시이다.

도 10은 통신 핸드오버시 하나 이상의 누락 SDU들을 결정하는 예시적인 시스템의 도시이다.

도 11은 핸드오버시 정렬된 처리를 위해 재송신 큐에서 하나 이상의 SDU들에 관련된 데이터를 송신하는 예시적인 시스템의 도시이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 다양한 실시예들이 이제 도면을 참조하여 설명되며, 전체 도면에서 걸쳐 유사한 도면번호는 유사한 엘리먼트를 나타내기 위해서 사용된다. 설명을 위해 본 명세서에서, 다양한 설명들이 본 발명의 이해를 제공하기 위해서 제시된다. 그러나 이러한 실시예들은 이러한 특정 설명 없이도 실행될 수 있음이 명백하다. 다른 예들에서, 공지된 구조 및 디바이스들은 실시예들의 설명을 용이하게 하기 위해서 블록 다이어그램 형태로 제시된다.

[0020] 본 명세서에서 사용되는 용어 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은 컴퓨터-관련 엔티티, 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어, 소프트웨어 및 하드웨어의 조합, 또는 소프트웨어의 실행을 지칭한다. 예를 들어, 컴포넌트는 프로세서상에서 실행되는 처리과정, 프로세서, 객체, 실행파일, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 컴퓨팅 디바이스에서 실행되는 애플리케이션 및 컴퓨팅 디바이스 모두 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트는 프로세서 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고, 일 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 내에 로컬화될 수 있고, 또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분산될 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체로부터 실행할 수 있다. 컴포넌트들은 예를 들어 하나 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호(예를 들면, 로컬 시스템, 분산 시스템에서 다른 컴포넌트와 상호작용하는 하나의 컴포넌트로부터 데이터 및/또는 신호를 통해 다른 시스템과 인터넷과 같은 네트워크를 통한 데이터)에 따라 로컬 및/또는 원격 처리들을 통해 통신할 수 있다.

[0021] 또한, 다양한 실시예들이 모바일 디바이스와 관련하여 설명된다. 모바일 디바이스는 시스템, 가입자 유닛, 가

입자국, 이동국, 이동, 원격국, 원격 단말, 액세스 단말, 사용자 단말, 단말, 무선 통신 디바이스, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 또는 사용자 장비(UE)로 지칭될 수 있다. 모바일 디바이스는 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인 휴대 단말기(PDA), 무선 접속 능력을 구비한 휴대용 디바이스, 컴퓨팅 디바이스 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 처리 디바이스일 수 있다. 또한, 다양한 실시예들이 기지국과 관련하여 설명된다. 기지국은 모바일 디바이스(들)와 통신하는데 이용될 수 있고 액세스 포인트, 노드 B, 진화된 노드 B(eNode B 또는 eNB), 기지국 송수신기(BTS), 홈 노드 B, 홈 진화된 노드 B, 무선 라우터 또는 일부 다른 용어로 또한 불릴 수 있다.

[0022] 또한, 여기서 제시된 다양한 양상들 또는 특징들은 방법, 장치, 또는 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기술을 사용한 제조 물품(article)으로 구현될 수 있다. 용어 "제조 물품"은 임의의 컴퓨터 판독가능한 디바이스, 캐리어, 또는 매체들로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하는 것으로 의도된다. 예를 들어, 컴퓨터 판독가능한 매체는 자기 저장 디바이스(예를 들면, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트립, 등), 광학 디스크(예를 들면, CD, DVD, 등), 스마트 카드, 및 플래쉬 메모리 디바이스(예를 들면, EEPROM, 카드, 스틱, 키 드라이브, 등)를 포함하지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 또한, 여기서 제시되는 다양한 저장 매체는 정보를 저장하기 위한 하나 이상의 디바이스 및/또는 다른 기계-판독가능한 매체를 포함한다. 용어 "기계-판독가능한 매체"는 명령(들) 및/또는 데이터를 저장, 보유, 및/또는 전달할 수 있는 무선 채널 및 다양한 다른 매체를 포함하지만, 이들로 제한되는 것은 아니다.

[0023] 여기서 제시되는 기술들은 CDMA, TDMA, FDMA, OFDMA, SC-FDMA 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에서 사용될 수 있다. 여기서 사용되는 용어 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 서로 교환하여 사용될 수 있다. CDMA 시스템은 유니버셜 지상 무선 액세스(UTRA), CDMA2000 등과 같은 무선 기술들을 구현할 수 있다. UTRA는 와이드밴드-CDMA(WCDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95, 및 IS-856 표준들을 포함한다. TDMA 시스템은 이동 통신용 범용 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 이벌브드 UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래쉬 OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버셜 이동 통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에벌루션(LTE)은 다운링크에서 OFDMA를 사용하고 업링크에서 SC-FDMA를 사용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 다음 릴리스이다. UTRA, E-UTRA, GSM, UMTS, LTE, 및 GSM은 "3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP)"의 문서들에 제시된다. CDMA2000 및 UMB는 "3세대 파트너쉽 프로젝트 2(3GPP2)"의 문서들에 제시된다.

[0024] 도 1을 참조하면, 제시되는 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)이 도시된다. 시스템(100)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있는 기지국(102)을 포함한다. 예를 들어, 하나의 안테나 그룹이 안테나들(104 및 106)을 포함할 수 있고, 다른 그룹이 안테나들(108 및 110)을 포함할 수 있으며, 부가적인 그룹이 안테나들(112 및 114)을 포함할 수 있다. 각 안테나 그룹들에 대하여 2개의 안테나들이 도시되어 있으나, 더 많거나 더 적은 안테나들이 각 그룹에 대하여 이용될 수 있다. 기지국(102)은 송신기 체인 및 수신기 체인을 부가적으로 포함할 수 있으며, 당업자에게 이해될 수 있는 바와 같이, 체인들 각각은 차례로 신호 송수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예를 들어, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 포함할 수 있다.

[0025] 기지국(102)은 모바일 디바이스(116) 및 모바일 디바이스(122)와 같은 하나 이상의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있으나, 기지국(102)은 모바일 디바이스들 (116 및 122)와 유사한 모바일 디바이스들 중 실질적으로 임의의 개수의 모바일 디바이스들과 통신할 수 있다. 모바일 디바이스들(116 및 122)은 예를 들어 셀룰러 전화들, 스마트폰들, 랩톱들, 휴대용 통신 디바이스들, 휴대용 컴퓨팅 디바이스들, 위성 라디오들, GPS들, PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(100)을 통해 통신하기 위한 임의의 적절한 디바이스일 수 있다. 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스(116)는 안테나들(112 및 114)과 통신하며, 여기서 안테나들(112 및 114)은 순방향 링크(104)를 통해 정보를 모바일 디바이스(116)로 송신하고 역방향 링크(120)를 통해 모바일 디바이스(116)로부터 정보를 수신한다. 또한, 모바일 디바이스(122)는 안테나들(104 및 106)과 통신하며, 여기서 안테나들(104 및 106)은 순방향 링크(124)를 통해 정보를 모바일 디바이스(122)로 송신하고 역방향 링크(126)를 통해 모바일 디바이스(122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템에서, 순방향 링크(118)는 역방향 링크(120)에 의해 이용되는 주파수와 상이한 주파수를 이용할 수 있으며, 순방향 링크(124)는 예를 들어 역방향 링크(126)에 의해 이용된 것과 상이한 주파수를 이용할 수 있다. 또한, 시 분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서, 순방향 링크(118)와 역방향 링크(120)는 공통 주파수 대역을 이용할 수 있고 순방향 링크(124)와 역방향 링크(126)는 공통 주파수 대역을 이용할 수 있다.

[0026] 각 그룹의 안테나들 및/또는 이들이 통신하도록 설계된 영역은 기지국(102)의 섹터로 불릴 수 있다. 예를 들어, 안테나 그룹들은 기지국(102)에 의해 커버되는 영역들의 섹터 내의 모바일 디바이스들과 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(118 및 124)을 통한 통신에서, 기지국(102)의 송신 안테나들은 모바일 디바이스들(116 및 122)에 대한 순방향 링크들의 신호 대 잡음비를 향상시키기 위하여 빔형성을 이용할 수 있다. 또한, 관련 커버리지를 통하여 무작위로 퍼져있는 모바일 디바이스들(116 및 122)에 송신하도록 기지국(102)이 빔형성을 이용하는 동안에, 인접 셀들 내의 모바일 디바이스들이 단일 안테나를 통하여 그의 모든 액세스 단말들에 송신하는 기지국과 비교하여 더 적은 간섭 하에 놓일 수 있다. 또한, 모바일 디바이스들(116 및 122)은 도시된 바와 같이 피어-투-피어 또는 애드혹(ad hoc) 기술을 이용하여 다른 모바일 디바이스와 직접 통신할 수 있다.

[0027] 일 실시예에 따르면, 시스템(100)은 다중-입력 다중-출력(MIMO) 통신 시스템일 수 있다. 또한, 시스템(100)은 통신 채널들(예를 들어, 순방향 링크, 역방향 링크)을 분할하기 위하여, FDD, TDD 등과 같은, 실질적으로 임의의 형태의 듀플렉싱 기술을 이용할 수 있다. 일 실시예에서, 모바일 디바이스들(116/122)은 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)과 같은 재-송신 방식을 이용하여 기지국(102)과 통신하여, 모바일 디바이스들(116/122)이 기지국(102)에 의해 성공적으로 수신되지 않은 서비스 데이터 유닛(SDU)들을 재송신할 수 있다. 예를 들어, 기지국(102)은 SDU들에 대한 수신 상태를 모바일 디바이스(116/122)에 통지하기 위하여 확인응답(ACK) 및/또는 부정확인응답(non-ACK)을 송신할 수 있다. 따라서, 부정확인응답을 갖는 재송신 SDU들을 수신하는 것에 기지국(102)이 이전에 응답한 경우에 재송신 방식은 다음 인덱스된 SDU들이 기지국(102)에 의해 수신된 후에 SDU들을 재송신할 수 있다. 이와 관련하여, 가능한 재송신 후에 올바른 SDU들이 수신되는 경우에, 기지국(102)은 특정 시퀀스 수에 따라 SDU들을 정렬할 수 있다.

[0028] 또한, 모바일 디바이스들(116/122)은 지리적 영역 내에서 이동하면서 기지국(102)과 통신할 수 있다. 타겟 기지국(미도시)의 주어진 근접범위 내에서 이동하는 경우에, 모바일 디바이스들(116/122)은 소스 기지국(102)으로부터 타겟 기지국으로 통신을 핸드오버할 수 있다. 일 실시예에서, 재송신을 위해 마킹될 수 있는 모바일 디바이스(116 및/또는 122)에 의한 SDU 송신에 응답하여 소스 기지국(102)은 부정확인응답을 송신할 수 있다. 재송신 전에, 모바일 디바이스(116 및/또는 122)는 성공적으로 수신될 수 있는 기지국(102)에 (예를 들어, 소스 기지국(102)이 디바이스로 다시 ACK를 송신함) 다음 인덱스된 SDU를 송신할 수 있다. 또한, 이 실시예에서, 모바일 디바이스(116 및/또는 122)는 타겟 기지국으로 핸드오버를 개시해서, 다음 SDU가 소스 기지국(102)에 의해 수신되었음에도 SDU를 재송신 큐(queue)에 놓이게 할 수 있다.

[0029] 이 실시예에서, 이 실시예의 재송신 큐 내의 SDU 앞에 있는 SDU인, 정렬되어 수신되고 전달된 최종 SDU의 표시를 타겟 기지국이 수신할 수 있다. 또한, 타겟 기지국은 소스 기지국(102)으로부터 순차로 수신된 SDU를 수신할 수 있다. 따라서, 타겟 기지국은 인덱스 및 수신된 제 1 SDU에 기초하여, SDU가 미해결(outstanding)인지를 결정할 수 있고, 타겟 기지국은 모바일 디바이스(116 및/또는 122)에 의한 SDU의 재송신을 대기할 수 있다. 일 실시예에서, 핸드오버시, 정렬되게 수신되고 전달된 최종 SDU의 인덱스가 소스 기지국(102) 및/또는 모바일 디바이스(116 및/또는 122)에 의해 타겟 기지국으로 송신될 수 있다.

[0030] 도 2를 참조하면, 무선 통신 환경 내에서 이용하기 위한 통신 장치(200)가 도시되어 있다. 통신 장치(200)는 기지국 또는 기지국의 일부, 모바일 디바이스 또는 모바일 디바이스의 일부, 또는 무선 통신 환경에서 송신된 데이터를 수신하는 실질적으로 임의의 통신 장치일 수 있다. 통신 장치(200)는 모바일 디바이스 또는 기지국의 통신 프로토콜에서 수신 및 전달된 최종 SDU의 시퀀스 수 또는 인덱스를 획득하는 최종 SDU 인덱스 결정기(202)를 포함할 수 있다. 상기 인덱스는 기지국(200)에서 핸드오버시에 결정될 수 있다. 통신 프로토콜은 예를 들어 E-UTRAN 무선 링크 프로토콜(3GPP TS 36.22에 의해 특정된 바와 같은 RLC) 또는 E-UTRAN 패킷 데이터 컨버전스 프로토콜(TS 36.323에서 특정된 바와 같은 PDCP) 또는 유사한 인터넷 프로토콜 적용 계층일 수 있다. 통신 장치(200)는 통신 장치(200)로 이전에 핸드오버하는데 이용된 모바일 디바이스 또는 기지국으로부터 하나 이상의 SDU들을 수신하는 SDU 수신기(204)와, SDU들 내에서 데이터를 디코딩하기 위하여 각 시퀀스 수들에 따라 SDU들을 배치하는 SDU 재정렬기(reorderer)(206)를 또한 포함한다.

[0031] 일 실시예에 따르면, 통신 장치(200)는 별개의 통신 장치(미도시)와 현재 통신하고 있는 모바일 디바이스(미도시)로부터 통신을 수신하기 위하여 별개의 통신 장치(예를 들어, 소스 기지국)으로부터 핸드오버 요청을 수신할 수 있다. 다른 실시예에 따르면, 통신 장치(200)는 통신 장치로 자발적으로 핸드오버되는 모바일 디바이스를 수용할 수 있다. 위에서 언급한 이벤트들 중 어느 하나에 뒤이어, 통신 장치(200)는 이전 SDU가 아직 성공적으로 수신되지 않았기 때문에 별개의 통신 장치에 의해 처리되지 않았던 별개의 통신 장치로 모바일 디바이스에 의해 송신된 하나 이상의 SDU들을 또한 수신할 수 있다. 이전 SDU는 모바일 디바이스에 의한 재송신을 위하여, 이 실시예에서는 핸드오버에 뒤이어, 배치될 수 있다. 따라서, 별개의 통신 장치는 이전 SDU의 재송신을 수신

하지 않을 것이며, 따라서 그의 다음 SDU들을 처리를 위해 통신 장치(200)로 송신할 수 있다.

[0032] SDU 수신기(204)는 별개의 통신 장치로부터 하나 이상의 다음 SDU들을 수신할 수 있다. 모바일 디바이스 및/또는 다른 디바이스가 다음 SDU들을 통신 장치(200)로 또한 송신할 수 있고, 더욱이, 일 실시예에서 이러한 송신이 통신 장치(200)로부터의 요청에 응답하여 이뤄질 수 있다. 일 실시예에서, 통신 장치(200)는 소스 기지국으로부터 시퀀스를 벗어나서 수신된 하나 이상의 SDU들뿐 아니라, 시퀀스 내에 수신된 최종 SDU의 인덱스(또는 제 1 누락 SDU의 인덱스)에 기초하여 이동 단말로부터의 누락 SDU들만의 송신을 요청할 수 있다. 통신 장치(200)는 최종 SDU 인덱스 결정기(202)에 의해 획득된 인덱스를 SDU 수신기(204)에 의해 수신된 하나 이상의 다음 SDU들과 비교하여 하나 이상의 수신된 다음 SDU들이 즉시로 또는 모바일 디바이스의 HARQ 큐 또는 재송신에 하나 이상의 선행 SDU들이 존재하는 경우에 상위 계층들로 전달될 수 있다. 이것은 시퀀스 수들이 인덱스 및 수신된 제 1 다음 SDU 사이에서 누락된 경우에 결정될 수 있다. 이러한 차이가 존재하면, 통신 장치(200)는 모바일 디바이스가 이전 SDU를 송신하는 것을 대기할 수 있다. 통신 장치(200)가 시퀀스된 SDU들을 수신하도록 이전 SDU(들)가 모바일 디바이스에 의해 통신 장치(200)로 송신되는 경우에(또는 대기 타이머가 일 실시예에서 종료되는 경우에), SDU 재정렬기(206)는 시퀀스에 따라 SDU들을 정렬할 수 있어서 통신 장치(200)가 순차적으로(in sequence) 상위 계층으로 시퀀스 내의 갭 없이 SDU들을 전달하도록 허용할 수 있다. 대기 타이머가 종료하면, 통신 장치(200)는 순차적이기는 하나 갭이 있는 상태로 전달할 수 있다.

[0033] 도 3을 참조하면, 예를 들어, 핸드오버 또는 하위 프로토콜 계층의 재구축, 또는 순방향 핸드오버 또는 무선 링크 실패 복구 또는 핸드오버 실패 복구와 같은 단말 개시 이동성(mobility) 도중에 발생될 수 있는 바와 같은, 무선 통신 시스템에서 정렬되지 않게 수신 및 전달된 SDU들을 시퀀싱할 수 있는 무선 통신 시스템(300)이 도시되어 있다. 각 모바일 디바이스(302 및 304)는 기지국, 모바일 디바이스, 또는 이들의 일부일 수 있다. 일 실시예에서, 모바일 디바이스(302)는 순방향 링크 또는 다운링크 채널을 통해서 모바일 디바이스(304)로 정보를 송신할 수 있고; 또한 모바일 디바이스(302)는 역방향 링크 또는 업링크 채널을 통해 모바일 디바이스(304)로부터 정보를 수신할 수 있다. 또한, 시스템(300)은 MIMO 시스템일 수 있으며, 모바일 디바이스들(302 및 304)은 PDCP와 같은, 프로토콜 계층을 통한 송신을 위하여 서비스 데이터를 프로토콜 데이터로 변환하는 무선 링크 제어(RLC) 계층 상에서 통신할 수 있다. 또한, 일 실시예에서, 이하의 모바일 디바이스(302)에서 설명되고 도시된 컴포넌트들 및 기능성들은 모바일 디바이스(304)에 존재할 수 있고 그 역도 성립하나, 도시된 구성은 설명의 편이를 위하여 이들 컴포넌트들이 배제되어 있다.

[0034] 모바일 디바이스(302)는 모바일 디바이스(304) 및/또는 다른 모바일 디바이스들(미도시)로부터 SDU들을 수신할 수 있는 SDU 수신기(306), 시퀀스를 벗어나서 수신된 SDU들을 순차적으로 배열할 수 있는 SDU 재정렬기(308), 및 핸드오버 커맨드가 수신된 이전 무선 장치와 통신하고 있는 동안에 모바일 디바이스(304)에 의해 수신되지 않은 SDU들의 재송신을 대기하기 위한 시간의 양을 특정할 수 있는 SDU 대기 타이머(310)를 포함한다. 모바일 디바이스(304)는 모바일 디바이스(304)로부터 모바일 디바이스(302)로의 핸드오버 전에 정렬되게 수신되고 전달된 최종 SDU의 인덱스를 획득할 수 있는 최종 SDU 인덱스 결정기(312)와, 하나 이상의 먼저 인덱스된 SDU들이 무선 장치(304)에 의해 성공적으로 수신되지 않았던 무선 장치(304)에 의해 수신된 SDU들을 송신할 수 있는 SDU 송신기(314)를 포함할 수 있다. SDU 송신기(314)는 예를 들어, 앞에 언급된 X2 인터페이스 또는 S1 인터페이스와 같은 네트워크 인터페이스를 통해서 SDU들을 전달 할 수 있다. 시퀀스 수를 갖는 누락된 SDU의 재송신을 대기하는 동안, 송신된 SDU들이 모바일 디바이스(304)(예를 들어, 버퍼 내에)에 저장될 수 있다는 점이 이해될 수 있을 것이다. 또한, 시퀀스 수를 갖는 누락된 SDU들이 실패 송신의 결과일 필요는 없으며, 오히려, 일 실시예에서, 다중 안테나들을 이용한 병렬 송신, 또는 다중 HARQ 프로세스들이 독립적인 송신으로 인해 SDU들이 시퀀스를 벗어나서 수신될 수 있는 경우에 이용될 수 있다는 점이 이해될 수 있을 것이다.

[0035] 일 실시예에 따르면, 모바일 디바이스(304)는 무선 액세스 서비스들을 제공하는 모바일 디바이스(미도시)와 통신할 수 있다. 모바일 디바이스는 HARQ, ARQ 또는 다른 재송신 방식을 이용하여 모바일 디바이스(304)와 통신하여, DU들의 성공적인 전달을 촉진하기 위하여 다음 인덱스된 SDU들에 뒤이어 모바일 디바이스(304)로 SDU들이 재송신될 수 있다. 일 실시예에서, 모바일 디바이스는 모바일 디바이스(302)에 대한 핸드오버를 요청할 수 있거나, 또는 하나 이상의 SDU들이 모바일 디바이스의 재송신 큐에 있는 경우에 모바일 디바이스를 대신해서 핸드오버를 요청할 수 있다. 핸드오버 요청에 뒤이어, 모바일 디바이스(302)는 모바일 디바이스로부터 SDU들을 수신한 것을 개시할 수 있다.

[0036] 그러나, 이 경우에, 모바일 디바이스에 의해 재송신되어야 할 SDU들이 미해결로 남아 있는 경우에, 최종 SDU 인덱스 결정기(312)는 모바일 디바이스(302)로 정렬되게 수신되고 전달된 최종 SDU의 인덱스를 송신할 수 있다. 또한, 모바일 디바이스가 재송신될 SDU에 뒤이어 인덱스된 추가 SDU들을 송신한 경우에, SDU 송신기(314)는 네

트워크 인터페이스로부터 SDU 수신기(306)를 통해 수신될 수 있는 SDU들을 모바일 디바이스(302)로 송신할 수 있다. 모바일 디바이스는 수신된 최종 SDU와 재송신될 SDU들에 뒤이어 인덱스된 추가 SDU들에 기초하여 재송신이 필요한 누락된 SDU에 대하여 SDU 수신기(306)에 의해 통지될 수 있다. 통지되지 않은 경우에, 모바일 디바이스는 모바일 디바이스(304)에 의해 순차적으로 수신된 기지의 최종 것으로부터 시작해서 모든 SDU들을 재송신할 수 있다. 이 실시예에서, 모바일 디바이스의 재송신 큐에 미해결 SDU가 존재하기 때문에, SDU 대기 타이머(310)는 모바일 디바이스(302)가 재송신이 타임아웃(timed out)되었는지 또는 그렇지 않으면 모바일 디바이스(302)가 재송신 SDU를 수신하도록 예상되지 않는지를 결정할 수 있는 시간을 구축하도록 설정될 수 있다.

[0037] 예를 들어, 모바일 디바이스(302)가 SDU를 수신하거나 SDU 대기 타이머(310)가 종료되면, SDU 재정렬기(308)는 하나 이상의 SDU들 내의 데이터를 해석하기 위하여 순차적으로 SDU들을 배열할 수 있고 인터넷 프로토콜(IP)과 같은 상위 계층으로 정렬된 스트림의 패킷들을 전달할 수 있다. 일 실시예에서, 모바일 디바이스(302)는 무선 통신 네트워크 내의 기지국 일 수 있으며, 모바일 디바이스(304)는 모바일 디바이스와의 통신이 핸드오버되는 별개의 기지국일 수 있다. 다른 실시예에서, 모바일 디바이스(304)는 기지국으로부터 모바일 디바이스(302)로 핸드오버하는 모바일 디바이스일 수 있다. 따라서, 일 실시예에서, 모바일 디바이스는 최종 SDU 인덱스 결정기(312)를 통해 모바일 디바이스(302)로 인덱스를 송신할 수 있고 SDU 송신기(314)를 통해 다음 SDU들을 송신할 수 있다.

[0038] 도 4를 참조하면, 무선 통신 핸드오버에서 SDU들의 정렬된 전달을 용이하게 하는 예시적인 무선 통신 네트워크(400)가 도시되어 있다. 하나 이상의 기지국들(406 및/또는 412)로 (예를 들어, RLC 또는 PDCP를 이용할 수 있는) 프로토콜 계층을 통해 SDU들을 통신하는 모바일 디바이스(402)가 제공되어 있다. 도시된 실시예에서, 모바일 디바이스(402)는 기지국(406)으로 순차적인 SDU들(a, b, 및 c)을 통신할 수 있다. 그러나, 기지국(406)은 단지 a 및 c만 성공적으로 수신하고 b에 대해서는 부정확인응답을 송신하며, 여기서 부정 수신은 X로 표시된다. 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스(402)는 재송신 방식을 이용해서, b가 다음 재송신을 위하여 모바일 디바이스(402)의 송신 버퍼(404) 내에 저장될 수 있도록 할 수 있다. 기지국(406)은 a 및 c를 성공적으로 수신하는 경우에 a를 업링크 수신 버퍼(410)에 저장하거나 그렇지 않은 경우에 SDU a를 처리할 수 있다. 그러나, 기지국(406)은 c를 처리하기 전에 b를 대기하며, 따라서 수신 버퍼(408)에 c를 저장한다.

[0039] 이 실시예에 따르면, SDU b가 모바일 디바이스(402)로부터 재송신을 통하여 기지국(406)에 의해 성공적으로 수신되기 전에, 기지국(406)으로부터 기지국(412)으로의 모바일 디바이스(402) 통신의 핸드오버가 발생한다. 지적된 바와 같이, 이것은 모바일 디바이스(402)가 기지국(412)의 특정 근접 범위 내로 들어오는 경우에 기지국에 의해 제공된 추가적인 서비스들, 이동 단말에 의한 재선택 및/또는 등등을 야기할 수 있다. 모바일 디바이스(402)가 이제 기지국(412)과 통신하기 때문에, SDU b의 재송신은 기지국(406)이 모바일 디바이스(402)로부터의 SDU들을 더 이상 처리하지 않기 때문에 기지국(412)으로 가게 될 것이다. 그러나, 기지국(412)이 모바일 디바이스(402)로부터 SDU들의 처리를 개시하는 경우에, 기지국(412)은 비정렬되게 재송신된 SDU들을 수신할 것이며, 결과적인 SDU들은 처리되지 않을 것이다. 따라서, 모바일 디바이스(402) 및/또는 기지국(406)은 이 경우에서는 a인, 정렬되게 수신되고 전달된 최종 SDU의 인덱스를 결정할 수 있다. 또한, 기지국(406)은 적절한 시그널링으로 'a'를 포함해서 'a'까지의 시퀀스 수들이 수신되고, 부가적으로 단지 'b'만을 재송신하는 이동 단말 결정을 용이하게 하기 위해 'c'가 또한 수신되는 것을 또한 표시할 수 있고, 기지국(406)은 다음, 'd'의 송신으로 진행할 수 있다.

[0040] 일단 결정되면, 이 실시예에서 SDU c를 포함하는, 다음 수신된 SDU들과 함께 상기 인덱스가 기지국(412)으로 송신될 수 있다. 기지국(412)은 이것을 이용하여 SDU a와 SDU c의 인덱스 사이에 SDU b가 수신되지 않았음을 결정할 수 있다. 따라서, 기지국(412)은 SDU b가 모바일 디바이스(402)로부터 재송신되는 것을 대기할 수 있다. 도시된 바와 같이, 모바일 디바이스(402)는 새로운 SDU d와 함께 SDU b를 기지국(412)으로 송신한다. SDU b를 수신하면, 기지국(412)은 SDU b 및 SDU c 뿐만 아니라 새로 획득된 SDU d를 정렬하고 처리할 수 있다. 또한, 기지국(412)으로부터 모바일 디바이스(402)로의 화살표로 표시된 바와 같이, 기지국(412)은 적절한 시그널링으로, 적어도 시퀀스 수들 'a' 및 'c'가 수신되었음을 표시할 수 있다. 따라서, 통신의 핸드오버 도중에 SDU들의 정렬된 전달 및 처리가 위에 도시된 바와 같이 달성된다.

[0041] 도 5 및 도 6을 참조하면, 무선 통신 핸드오버 도중에 SDU들을 정렬되게 처리하는 것에 관련된 방법들이 도시되어 있다. 설명의 단순화를 위하여, 상기 방법들이 일련의 동작들로서 도시되고 설명되나, 일부 동작들이 하나 이상의 실시예들에 따르면 상이한 순서들로 일어나고/나거나 여기에 설명된 동작들과 상이한 동작들과 동시에 일어날 수 있으므로, 상기 방법들은 동작들의 순서에 의해 제한되지 않음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 당업자는 상태도에서와 같이, 일련의 상호연관된 상태들 또는 이벤트들로서 방법이 대안적으로 표현될 수 있음을 이

해할 수 있을 것이다. 또한, 하나 이상의 실시예들에 따른 방법을 구현하는데 설명된 모든 동작들이 요구되지 않을 수 있다.

[0042] 도 5를 참조하면, 무선 통신 핸드오버에서 SDU들의 정렬된 처리를 용이하게 하는 방법(500)이 도시되어 있다. 502에서, 정렬되게 수신된 최종 SDU에 대한 인덱스가 수신된다. 일 실시예에서, 상기 인덱스는 핸드오버 커맨드에 응답하여 소스 기지국으로부터 수신될 수 있다. 예를 들어, 모바일 디바이스가 재송신 큐에서 미해결인 SDU를 갖는 경우에 상기 인덱스는 모바일 디바이스로부터 수신된 최종 SDU를 식별한다. 504에서, 하나 이상의 누락 SDU들이 상기 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 결정된다. 설명된 바와 같이, 다음 SDU들이 수신될 수 있고, 따라서 수신된 다음 SDU들의 인덱스와 함께 수신된 인덱스를 평가함에 의해 누락 SDU들이 결정될 수 있다.

[0043] 506에서, 하나 이상의 누락 SDU들의 전달에 대한 대기가 일어난다. 이 실시예에서, 누락 SDU들이 식별되기 때문에, 모바일 디바이스가 재송신 큐로부터 누락 SDU들을 송신하는 때까지 대기가 발생할 수 있다. 다른 실시예에서, 상기 대기에 타이머가 이용되어, 타이머 종료시에, 누락 SDU들을 수신함없이 수신된 SDU들이 정렬되고 처리될 수 있다. 508에서, 누락 SDU들이 전달되면, 누락 SDU들이 이용가능해지자마자, 누락 SDU들로 SDU들이 정렬되고 처리된다. 이와 관련하여, 예를 들어, SDU들에 포함된 데이터는 정렬되게 상위 계층으로 전달될 수 있다.

[0044] 도 6을 참조하면, SDU들의 정렬된 처리를 용이하게 하기 위하여 무선 디바이스 통신 핸드오버 도중에 정보를 송신하는 방법(600)이 도시되어 있다. 602에서, 핸드오버 표시가 수신되고, 이것은 모바일 디바이스 또는 기지국으로부터의 수신일 수 있으며 예를 들어 지리적 영역 주변에서 이동하는 모바일 디바이스에 응답한 수신일 수 있다. 604에서, 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종 SDU가 결정된다. 예를 들어, 성공적으로 수신된, 바로 선행하는 SDU가 정렬되게 수신된 최종 SDU가 되도록 결정되기 위하여, 수신된 SDU에 대해 부정확인응답이 송신될 수 있다. 대안적으로, 확인응답이 모든 선행하는 SDU들에 대하여 송신될 수 있다. 606에서, 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스(또는 대안적으로, 최초 누락 SDU의 인덱스)가 위에서 설명한 바와 같이 모바일 디바이스 통신의 핸드오버를 용이하게 하기 위하여 기지국으로 송신될 수 있다. 또한, 608에서, 시퀀스 수와 함께 다음에 수신된 SDU가 또한 핸드오버를 위하여 기지국으로 송신될 수 있다. 예를 들어, SDU들은 해독되고 헤더-압축해제될 수 있다.

[0045] 설명된 하나 이상의 양상들에 따르면, 설명된 핸드오버 도중에 또는 핸드오버에 뒤이어 송신될 SDU들을 결정하는 것과 관련하여 추론들이 만들어질 수 있다. 여기서 이용되는 바로서, 용어 “추론”은 일반적으로 이벤트들 및/또는 데이터를 통해 캡처되는 것으로서 관측들의 세트로부터 시스템, 환경, 및/또는 사용자의 상태들을 추리(reason about) 또는 추론(infer)하는 프로세스를 지칭한다. 추론은 특정 정황(context) 또는 동작을 식별하는데 채택될 수 있거나, 또는 예를 들어, 상태들에 걸친 확률 분포를 생성할 수 있다. 상기 추론은 확률적(probabilistic)일 수 있다 - 즉, 데이터 및 이벤트들의 고려에 기초한 확률의 계산, 또는 사용자 목적들 및 의도들의 불확실성의 정황에 있어서, 확률적 추론을 구축, 및 최고 예상 이용의 디스플레이 동작들을 고려하는, 이론적 결정일 수 있다. 또한 추론은 이벤트들 및/또는 데이터의 세트로부터의 상위-레벨 이벤트들을 구성하는데 채택되는 기술들을 지칭할 수도 있다. 그러한 추론은 이벤트들이 시간적으로 근접한 일시적 근접범위내에 상관되는지 아닌지 여부를 불문하고, 그리고 상기 이벤트들 및 데이터가 하나 또는 여러 이벤트 및 데이터 소스들로부터 유래하든지 간에, 관측된 이벤트들 및/또는 저장된 이벤트 데이터의 세트로부터 새로운 이벤트들 또는 동작들의 구성을 가져온다.

[0046] 일 실시예에서, 통신을 핸드오버하는 경우에 모바일 디바이스 재송신 큐에서 미해결인 SDU들이 존재하는지 여부를 결정하는데 추론이 행해질 수 있다. 예를 들어, 이와 관련하여 상이한 휴리스틱(heuristics)이 이용될 수 있으며, 적절한 휴리스틱이 추론될 수 있다. 일 실시예에서, 설명된 바와 같이, 시퀀스 수들이 SDU의 존재 또는 부존재를 결정하기 위하여 이용될 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 이와 관련하여 시간 스탬프(stamp)가 유사하게 이용될 수 있다. 또한, 일 실시예에서 이전 SDU가 향상을 위해 또는 성공적인 디코딩을 위해 요구되는지 여부를 결정하기 위하여 디코딩될 수 있다.

[0047] 도 7은 정렬되게 수신된 최종 SDU 인덱스를 결정하는 것을 용이하게 하는 디바이스(700)를 나타낸다. 디바이스(700)는 예를 들어, 수신 안테나(미도시)로부터 신호를 수신하고, 수신된 신호 상에 통상의 동작들(예를 들어, 필터링, 증폭, 하향변환 등)을 행하고, 컨디셔닝된 신호를 디지털화하여 샘플들을 획득하는 수신기(702)를 포함한다. 수신기(702)는 수신된 심볼들을 복조하고 이들을 채널 추정을 위해 프로세서(706)로 제공할 수 있는 복조기(704)를 포함할 수 있다. 프로세서(706)는 수신기(702)에 의해 수신된 정보를 분석하고/하거나 송신기

(716)에 의한 송신을 위해 정보를 생성하는데 전용인 프로세서, 디바이스(700)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 프로세서, 및/또는 수신기(702)에 의해 수신된 정보를 분석하고, 송신기(716)에 의한 송신을 위하여 정보를 생성하고, 디바이스(700)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하는 것 모두를 행하는 프로세서일 수 있다.

[0048] 디바이스(700)는 추가로 프로세서(706)에 동작가능하게 연결되고 송신될 데이터, 수신된 데이터, 이용가능한 채널들에 관련된 정보, 분석된 신호 및/또는 간섭 강도와 연관된 데이터, 할당된 채널, 전력, 레이트 등에 관련된 정보, 및 채널을 추정하고 채널을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 정보를 저장할 수 있는 메모리(708)를 포함할 수 있다. 메모리(708)는 채널을 이용 및/또는 추정하는 것과 연관된 프로토콜들 및/또는 알고리즘들을 (예를 들어 성능 기반, 용량 기반 등으로) 추가적으로 저장할 수 있다.

[0049] 여기서 설명된 데이터 저장소(예를 들어, 메모리(708))는 휘발성 메모리 또는 비휘발성 메모리 중 하나일 수 있거나, 또는 휘발성 및 비휘발성 메모리 모두를 포함할 수 있다는 점이 이해될 수 있을 것이다. 예시로서, 비휘발성 메모리는 ROM(read only memory), PROM(programmable ROM), EPROM(electrically programmable ROM), EEPROM(electrically erasable PROM), 또는 플래시 메모리를 포함할 수 있으나, 이로 한정되는 것은 아니다. 휘발성 메모리는 외부 캐시 메모리로서 동작하는 RAM(random access memory)일 수 있다. 예시로서, RAM은 SRAM(synchronous RAM), DRAM(dynamic RAM), SDRAM(synchronous DRAM), DDR SDRAM(double data rate SDRAM), ESDRAM(enhanced SDRAM), SLDRAM(Synchlink DRAM), 및 DRRAM(direct Rambus RAM)과 같은 다수 형태로 이용가능하나, 이로 한정되는 것은 아니다. 본 시스템들 및 방법들의 메모리(708)는 이들 및 임의의 다른 형태의 메모리를 포함하는 것으로 의도되나 이로 한정되는 것은 아니다.

[0050] 프로세서(706) 및/또는 수신기(702)는 부정확인응답된 SDU 바로 전에 성공적으로 수신된 SDU의 인덱스를 결정할 수 있는 최종 SDU 인덱스 결정기(710)에 추가로 동작 가능하게 연결될 수 있다. 프로세서(706)는 기지국에서 성공적으로 수신되지 않은 (예를 들어, 부정확인응답이 기지국으로 수신된) SDU들을 재송신할 수 있는 재송신 프로세서(712)에 추가적으로 연결될 수 있다. 재송신 프로세서(712)는 HARQ 프로세서 및/또는 유사한 것일 수 있다. 일 실시예에 따르면, 최종 SDU 인덱스 결정기(710)는 재송신 프로세서(712)의 큐를 평가함에 의해 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스를 획득할 수 있다. 재송신 프로세서(712) 큐에 SDU가 존재하면, 정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스는 예를 들어 재송신 SDU의 인덱스에서 감산된 하나의 인덱스 유닛일 수 있다. 디바이스(700)는 신호를 예를 들어 기지국, 또 다른 디바이스, 등으로 각각 변조 및 송신하는 변조기(714) 및 송신기(716)를 추가로 포함할 수 있다. 프로세서(706)에서 분리되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 최종 인덱스 결정기(710), 재송신 프로세서(712), 복조기(704), 및/또는 변조기(714)는 프로세서(706) 또는 다중 프로세서들(미도시)의 일부일 수 있다.

[0051] 도 8은 재송신을 이용하여 무선 통신 핸드오버 도중에 SDU들의 정렬을 용이하게 하는 시스템(800)을 도시한다. 시스템(800)은 다수의 수신 안테나들(806)을 통해 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)로부터 신호(들)를 수신하는 수신기(810), 및 하나의 송신 안테나(808)를 통해 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)에 송신하는 송신기(824)를 갖는 기지국(802)(예를 들어, 액세스 포인트...)을 포함한다. 수신기(810)는 수신 안테나들(806)로부터 정보를 수신할 수 있으며 수신된 정보를 복조하는 복조기(812)와 동작가능하게 연관된다. 복조된 심볼들은 도 7을 참조하여 위에서 설명된 프로세서와 유사할 수 있으며, 신호(예를 들어, 파일럿) 강도 및/또는 간섭 강도를 추정하는 것에 관련된 정보, 모바일 디바이스(들)(804)(또는 미도시된 별개 기지국)로 송신될 또는 모바일 디바이스(들)(804)(또는 미도시된 별개 기지국)로부터 수신될 데이터, 및/또는 제시된 다양한 동작들 및 기능들을 수행하는 것과 관련된 임의의 다른 적절한 정보를 저장하는 메모리(816)에 연결될 수 있는, 프로세서(814)에 의해 분석된다. 프로세서(814)는 위에서 설명된 바와 같이 별개의 기지국들과 모바일 디바이스(들)(804)로부터 기지국으로의 통신 핸드오버시 SDU들을 수신하는 SDU 수신기(818)에 또한 연결된다. 프로세서(814)는 핸드오버시 별개의 기지국들로부터 또한 재송신 도중에 모바일 디바이스들로부터의 수신된 SDU들을 배치할 수 있는 SDU 재정렬기(820)에 또한 연결된다.

[0052] 일 실시예에 따르면, 하나 이상의 모바일 디바이스들(804)은 소스 기지국(미도시)으로부터 기지국(802)으로 통신을 핸드오버할 수 있다. 핸드오버시, 모바일 디바이스(들)(804)는 SDU 수신기(818)에 의해 수신될 수 있는 SDU들을 RLC 계층을 통해 기지국(802)으로 송신할 수 있으나, 설명된 바와 같이, 모바일 디바이스(들)(804)는 소스 기지국과의 이전 통신으로부터의 큐에서 재송신 SDU들을 가질 수 있다. 이와 관련하여, 모바일 디바이스(들)(804) 및/또는 소스 기지국은 소스 기지국에 의해 (예를 들어, 재송신 큐 내에서 SDU 이전에) 정렬되게 수신된 최종 SDU에 대한 인덱스를 송신할 수 있다. 또한, 소스 기지국 및/또는 모바일 디바이스(들)(804)는 다음 SDU들을 기지국(802)으로 송신할 수 있다. SDU 수신기(818)는 다음 SDU들 뿐만 아니라 정렬되게 수신된 최종

SDU의 인덱스를 수신할 수 있다.

[0053] 이때, 기지국(802)은 상기 인덱스에서 시작해서 제 1 다음 SDU에서 끝나는 시퀀스 사이에서 누락된 하나 이상의 SDU들을 결정할 수 있다. SDU들이 이 점에서 누락된다면, 기지국(802)은 예를 들어 HARQ 재송신의 일부로서 모바일 디바이스(들)(804)가 적절한 SDU를 재송신하는 것을 대기할 수 있다. 또한, 기지국(802)은 누락된 SDU를 수신하기 위한 타이머를 설정하고 타이머가 종료되면 누락된 SDU를 수신함 없이 진행할 수 있다. 어느 경우에서든, SDU 재정렬기(820)는 SDU들의 처리를 위하여 SDU들을 배열할 수 있다. 또한, 프로세서(814)로부터 분리된 것으로 도시되어 있으나, SDU 수신기(818), SDU 재배열기(820), 복조기(812), 및/또는 변조기(822)는 프로세서(814) 또는 다중 프로세서들(미도시)의 일부일 수 있음이 이해되어야 한다.

[0054] 도 9는 예시적인 무선 통신 시스템(900)을 도시한다. 무선 통신 시스템(900)은 간명성을 위하여 하나의 기지국(910)과 하나의 모바일 디바이스(950)를 나타낸다. 그러나, 시스템(900)은 하나 이상의 기지국 및/또는 하나 이상의 모바일 디바이스를 포함할 수 있으며, 추가적인 기지국들 및/또는 모바일 디바이스들은 이하에서 설명되는 예시적인 기지국(910) 및 모바일 디바이스(950)와 실질적으로 유사하거나 상이할 수 있다. 또한, 기지국(910) 및/또는 모바일 디바이스(950)는 이들 간의 무선 통신을 용이하게 하기 위하여 설명되었던 시스템들(도 1 내지 도 3 및 도 7 내지 도 8), 구성들(도 4), 및/또는 방법들(도 5 내지 도 6)을 이용할 수 있다는 점이 이해되어야 한다.

[0055] 기지국(910)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터가 데이터 소스(912)로부터 송신(TX) 데이터 프로세서(914)로 제공된다. 일 실시예에 따르면, 각 데이터 스트림은 각 안테나를 통하여 송신될 수 있다. 송신 데이터 프로세서(914)는 코딩된 데이터를 제공하기 위하여 해당 데이터에 대하여 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 트래픽 데이터를 포맷팅, 코딩, 및 인터리빙한다.

[0056] 각 데이터 스트림에 대한 코딩된 데이터는 OFDM 기술들을 이용하여 파일럿 데이터와 다중화될 수 있다. 추가적으로 또한 대안적으로, 파일럿 심볼들은 주파수 분할 다중화(FDM), 또는 시 분할 다중화(TDM), 또는 코드 분할 다중화(CDM)될 수 있다. 파일롯 데이터는 통상적으로는 기지의 방식으로 처리되고 채널 응답을 평가하기 위하여 모바일 디바이스(950)에서 이용될 수 있는 기지의 데이터 패턴일 수 있다. 각 데이터 스트림에 대하여 다중화된 파일롯 및 코딩된 데이터가 변조 심볼들을 제공하기 위하여 해당 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식(예를 들어, BPSK(binary phase-shift keying), QPSK(quadrature phase-shift keying), M-PSK(M-phase-shift keying), M-QAM(M-quadrature amplitude modulation), 등)에 기초하여 변조(예를 들어, 심볼 매핑)될 수 있다. 각 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조는 프로세서(930)에 의해 수행되거나 제공된 명령들에 의해 결정될 수 있다.

[0057] 데이터 스트림들에 대하여 변조 심볼들이 변조 심볼들을 (예를들어, OFDM을 위하여) 추가로 처리할 수 있는 송신 MIMO 프로세서(920)에 제공될 수 있다. 다음, 송신 MIMO 프로세서(920)는 N_T 변조 심볼 스트림들을 N_T 송신기들(TMTR)(922a 내지 922t)에 제공한다. 다양한 실시예들에서, TX MIMO 프로세서(920)는 데이터 스트림들의 심볼들 및 안테나들에 빔형성 가중들을 적용하며, 상기 안테나들로부터 심볼들이 송신된다.

[0058] 각 송신기(922)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하도록 각 심볼 스트림을 수신하고 처리하며, MIMO 채널상의 송신에 적합한 변조된 신호를 제공하도록 상기 아날로그 신호들을 추가로 콘디쇼닝(예를들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환)한다. 또한, 송신기들(922a 내지 922t)로부터 N_T 변조된 신호들은 N_T 안테나들(924a 내지 924t)로부터 각각 송신된다.

[0059] 모바일 디바이스(950)에서, 송신된 변조된 신호들은 N_R 안테나들(952a 내지 952r)에 의해 수신되고 각 안테나(952)로부터 수신된 신호는 각 수신기(RCVR)(954a 내지 954r)로 제공된다. 각 수신기(954)는 각 수신된 신호를 콘디쇼닝(예를들어, 필터링, 증폭, 및 하향변환)하고, 샘플들을 제공하도록 컨디셔닝된 신호를 디지털화하고, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하도록 상기 샘플들을 추가 처리한다.

[0060] 수신(RX) 데이터 프로세서(960)는 N_T "검파된(detected)" 심볼 스트림들을 제공하기 위하여 특정 수신기 처리 기술에 기초하여 N_R 수신기들(954)로부터 N_R 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 처리한다. RX 데이터 프로세서(960)는 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 회복시키기 위해서 각 검파된 심볼 스트림을 변조, 디인터리빙(deinterleaving), 및 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(960)에 의한 처리는 기지국(910)에서 TX MIMO 프로세서(920) 및 TX 데이터 프로세서(914)에 의해 수행되는 처리와 상보적이다.

[0061] 프로세서(970)는 위에서 설명한 바와 같이 어떤 사전 코딩된 매트릭스를 사용할지를 주기적으로 결정한다.

또한, 프로세서(970)는 매트릭스 인덱스 부분과 랭크(rank) 값 부분을 갖는 역방향 링크 메시지를 형식화한다(formulate).

[0062] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 대한 다양한 형태의 정보를 포함할 수 있다. 다음, 역방향 링크 메시지는 데이터 소스(936)로부터 다수의 데이터 스트림들을 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(938)에 의해 처리되며, 변조기(980)에 의해 변조되며, 송신기들(954a 내지 954r)에 의해 컨디셔닝되며, 기지국(910)에 의해 다시 송신된다.

[0063] 기지국(210)에서, 모바일 디바이스(950)로부터 변조된 신호들이 안테나들(924)에 의해 수신되고, 수신기들(922)에 의해 컨디셔닝 되고, 변조기(940)에 의해 변조되고, RX 데이터 프로세서(942)에 의해 모바일 디바이스(950)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출하도록 처리된다. 또한, 프로세서(930)는 빔 형성 가중치를 결정하기 위하여 어떠한 사전 코딩된 매트릭스를 사용할지를 결정하고, 다음 상기 추출된 메시지를 처리한다.

[0064] 프로세서들(930 및 970)은 기지국(910)과 모바일 디바이스(950)에서의 동작을 각각 지시(예를 들어, 제어, 코디네이팅(coordinate), 관리 등)한다. 각 프로세서들(930 및 970)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(932 및 972)와 연관될 수 있다. 프로세서들(930 및 970)은 또한 업링크 및 다운링크 각각에 대하여 주파수 및 임펄스 응답 추정들을 유도하기 위한 계산들을 또한 수행할 수 있다.

[0065] 설명된 실시예들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어, 마이크로코드, 또는 이들의 임의의 조합에서 구현될 수 있음이 이해되어야 한다. 하드웨어 구현에 대해서, 처리 유닛들은 하나 이상의 주문형 집적회로(ASIC), 디지털 신호 처리기(DSP), 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD), 프로그램가능 논리 디바이스(PLD), 필드 프로그램가능 게이트 어레이(FPGA), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로-콘트롤러, 마이크로프로세서, 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합 내에서 구현될 수 있다.

[0066] 실시예들이 소프트웨어, 펌웨어, 미들웨어 또는 마이크로코드, 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들에서 구현되는 경우에, 이들은 저장 컴포넌트와 같은 기계 판독가능 매체 내에 저장될 수 있다. 코드 세그먼트는 프로시져, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스, 또는 명령들의 임의의 조합, 데이터 구조들, 또는 프로그램 스테이트먼트로 나타낼 수 있다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 인수, 파라미터, 또는 메모리 콘텐츠들을 전달 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로에 연결될 수 있다. 정보, 인수(argument), 파라미터, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 전달, 토큰 전달, 네트워크 송신 등을 포함하는 임의의 적절한 수단을 사용하여 전달, 포워딩, 또는 송신될 수 있다.

[0067] 소프트웨어 구현의 경우, 여기 제시된 기술들은 여기 제시된 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 프로시져, 함수, 등)을 통해 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛들에 저장되어 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내부에 또는 프로세서 외부에서 구현될 수 있으며, 외부에 구현되는 경우 메모리는 공지된 다양한 수단을 통해 프로세서에 통신적으로 연결될 수 있다.

[0068] 도 10을 참조하면, 무선 통신 핸드오버 도중에 모바일 디바이스에 의해 재송신될 SDU들을 결정하는 시스템(1000)이 도시되어 있다. 예를 들어, 시스템(1000)은 적어도 부분적으로 기지국, 모바일 디바이스 등 내에 존재할 수 있다. 시스템(1000)이 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 조합(예를 들어 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 나타내는 기능 블록들일 수 있는 기능 블록들을 포함하는 것으로 표시된다. 시스템(1000)은 결합하여 동작할 수 있는 전기적 컴포넌트들의 논리 그룹핑(1002)을 포함하는 점이 이해되어야 한다. 예를 들어, 논리 그룹핑(1002)은 소스 기지국에서 정렬되게 수신된 최종 SDU의 시퀀스 인덱스를 수신하기 위한 전기적 컴포넌트(1004)를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 인덱스는 인터럽션 없이(예를 들어, 재송신을 요청함 없이) 성공적으로 수신된 최종 SDU에 관련될 수 있거나, 상기 인덱스가 무선 시그널링을 이용하여 수신될 수 있다. 또한, 이것은 모바일 디바이스가 하나 이상의 SDU들의 재송신 도중에 있을 수 있는 경우에 핸드오버 도중에 일어날 수 있다. 또한, 논리 그룹핑(1002)은 시퀀스 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여, 관련 모바일 디바이스에 의해 재송신될 하나 이상의 SDU들을 결정하기 위한 전기적 컴포넌트(1006)를 포함할 수 있다. 따라서, 설명된 바와 같이, 상기 인덱스는 순차적으로 성공적으로 수신되고 처리된 최종 SDU에 관련될 수 있으며, 따라서, 시스템(1000)에서 송신된 다음 SDU들과 결합된 인덱스가 모바일 디바이스에서 재송신을 위하여 누락 SDU들 세트를 결정하는데 이용될 수 있다. 또한, 시스템(1000)은 전기적 컴포넌트들(1004 및 1006)과 관련된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1008)를 포함할 수 있다. 메모리(1008) 외부에 있는 것으로 도시되어 있으나, 하나 이상의 전기적 컴포넌트들(1004 및 1006)은 메모리(1008) 내부에 존재할 수 있음이 이해되어야 한다.

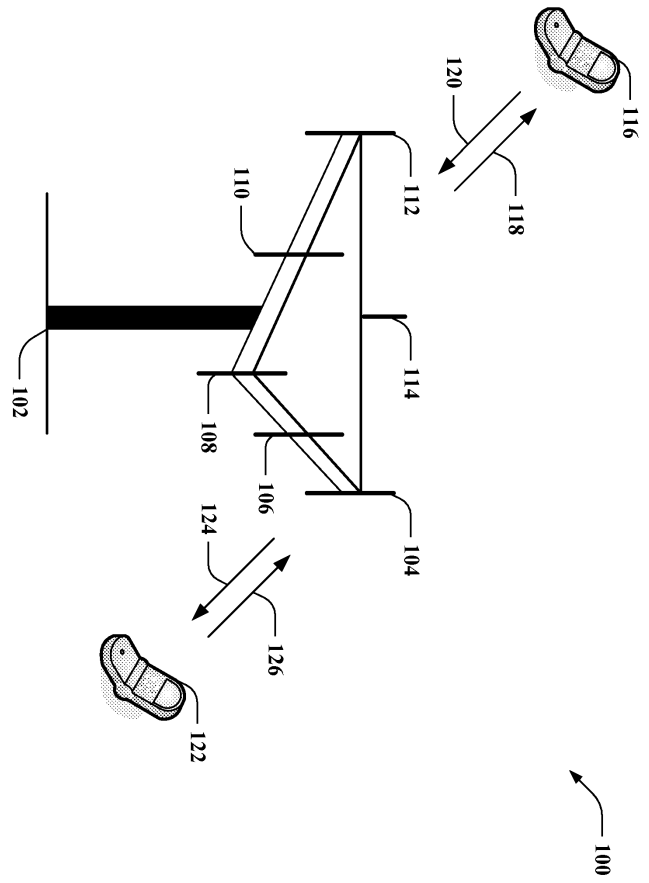
[0069] 도 11을 참조하면, 핸드오버 도중에 무선 통신 네트워크에서 SDU들의 순차적인 처리를 용이하게 하기 위하여 정

렬되게 수신된 최종 SDU의 시퀀스 인덱스를 송신하는 시스템(1100)이 도시되어 있다. 시스템(1100)은 예를 들어 기지국, 모바일 디바이스 등 내에 존재할 수 있다. 도시된 바와 같이, 시스템(1100)은 프로세서, 소프트웨어, 또는 이들의 조합(예를들어, 펌웨어)에 의해 구현된 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함한다. 시스템(1100)은 핸드오버를 위하여 타겟 시스템에 관련 정보를 송신하는 것을 용이하게 하는 전기적 컴포넌트들의 논리적 그룹핑(1102)을 포함한다. 논리 그룹핑(1102)은 모바일 디바이스로부터 정렬되게 수신된 최종 SDU의 시퀀스 인덱스를 결정하기 위한 전기적 컴포넌트(1104)를 포함할 수 있다. 설명된 바와 같이, 이것은 부정확인응답이 모바일 디바이스로 송신되기 전에 수신된 최종 SDU이다. 이것은 설명된 바와 같이 모바일 디바이스에 의해 재송신될 SDU들을 결정하는데 뒤이어 이용될 수 있다. 또한, 논리 그룹핑(1102)은 모바일 디바이스에 관련된 핸드오버 표시에 응답하여 별개의 무선 통신 장치에 시퀀스 인덱스를 송신하기 위한 전기적 컴포넌트(1106)를 포함할 수 있다. 따라서, 핸드오버에 대한 요청을 수신하는 경우에, 어떤 SDU들이 모바일 디바이스로부터 예상되는지를 타겟 시스템이 결정하도록 허용하기 위하여 인덱스가 결정될 수 있다. 추가적으로, 시스템(1100)은 전기적 컴포넌트들(1104 및 1106)과 관련된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1108)를 포함할 수 있다. 메모리(1108) 외부에 있는 것으로 도시되어 있으나, 하나 이상의 전기적 컴포넌트들(1104 및 1106)은 메모리(1108) 내부에 존재할 수 있음이 이해되어야 한다.

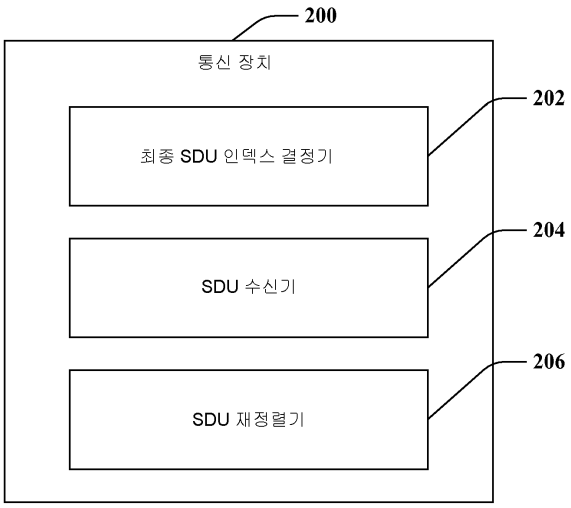
[0070] 위에서 설명된 것들은 하나 이상의 양상들의 예들을 포함한다. 물론, 언급된 양상들을 설명하기 위하여 착상가능한 컴포넌트들 또는 방법들의 모든 조합을 설명하는 것은 불가능할 것이나, 이 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 다양한 실시예들의 추가적인 조합 및 순열들이 가능하든 것들 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 설명된 실시예들은 청구범위에 속하는 이러한 모든 변형, 수정, 및 변이를 포함하는 것으로 의도된다. 또한, 본 상세한 설명 또는 청구범위에 사용된 용어 "갖는(include)"에 대해서, 상기 용어는 "포함하는(comprising)"이 청구범위의 전이어로서 사용되는 경우에 "포함하는"이 해석되는 바와 같이, 내포적인 방식으로 의도된다.

도면

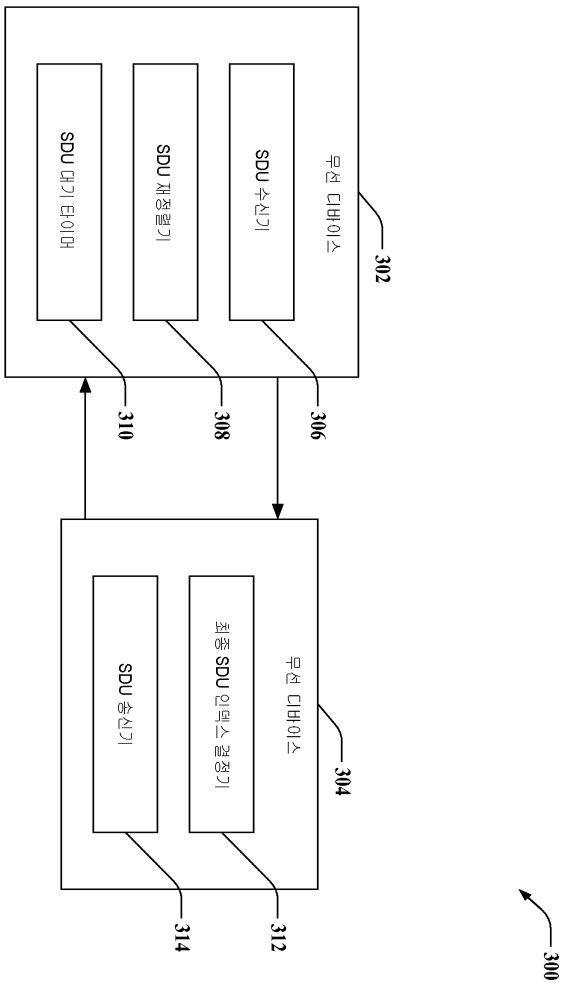
도면1



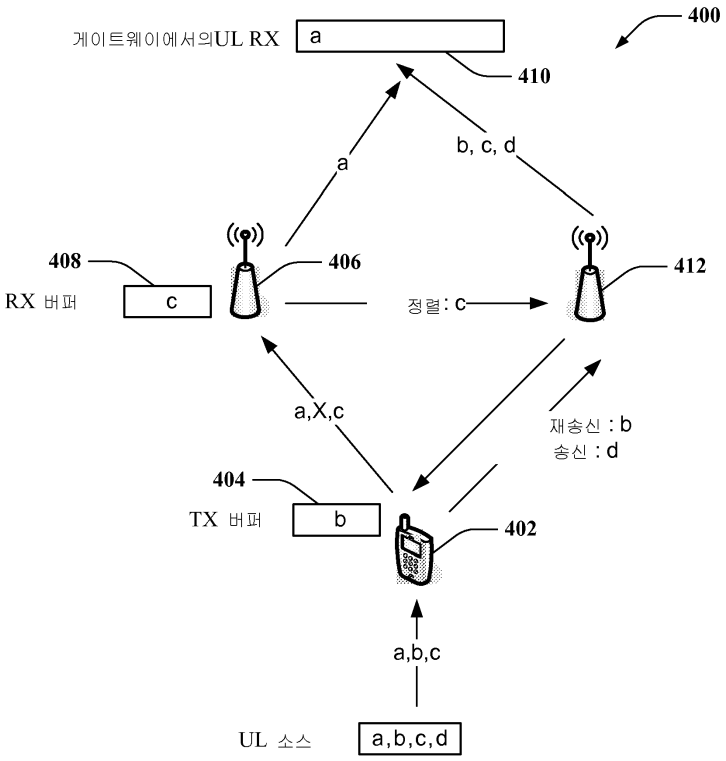
도면2


200
통신 장치
202
최종 SDU 인덱스 결정기
204
SDU 수신기
206
SDU 재정렬기

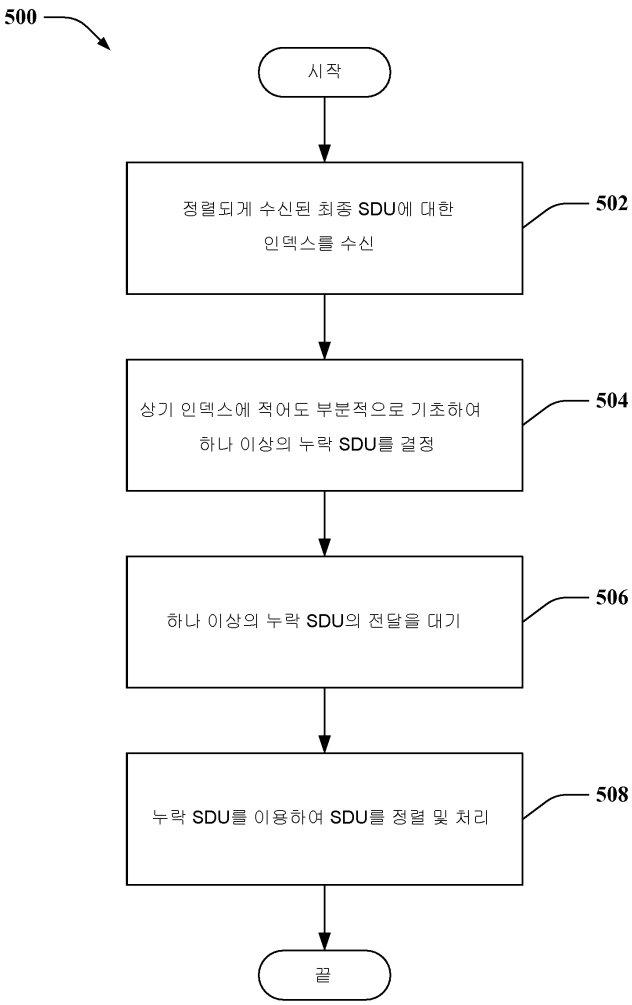
도면3


SDU 대기 타이머
SDU 재정렬기
SDU 수신기
무선 디바이스
302
310
308
306
SDU 송신기
최종 SDU 인덱스 결정기
무선 디바이스
304
314
312
300

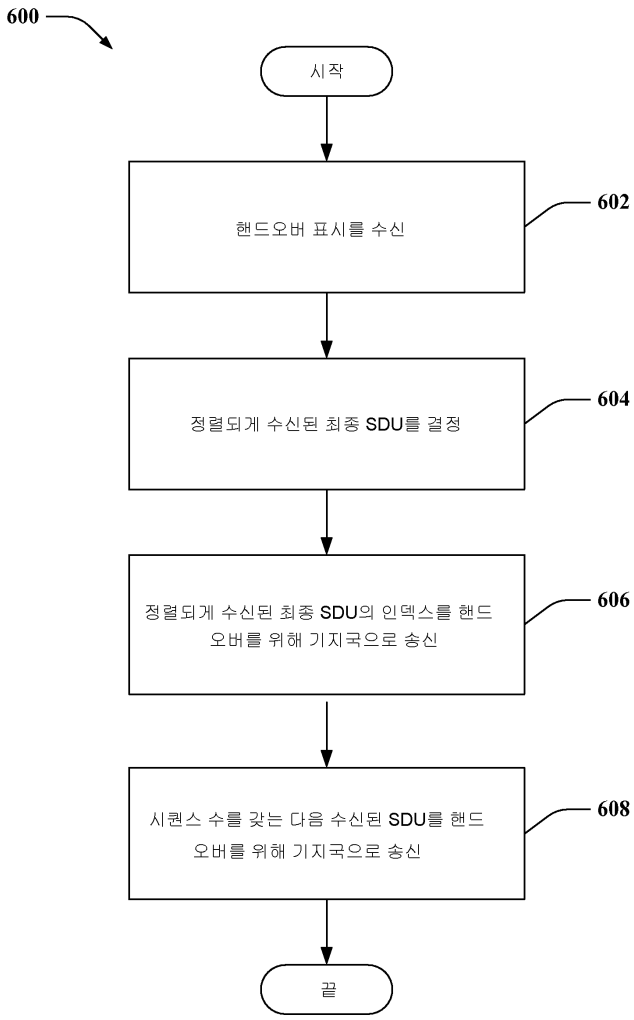
도면4


게이트웨이에서의UL RX
a
400
410
a
b, c, d
408
406
412
RX 버퍼
c
정렬: c
a,X,c
재송신 : b
송신 : d
404
TX 버퍼
b
402
a,b,c
UL 소스
a,b,c,d

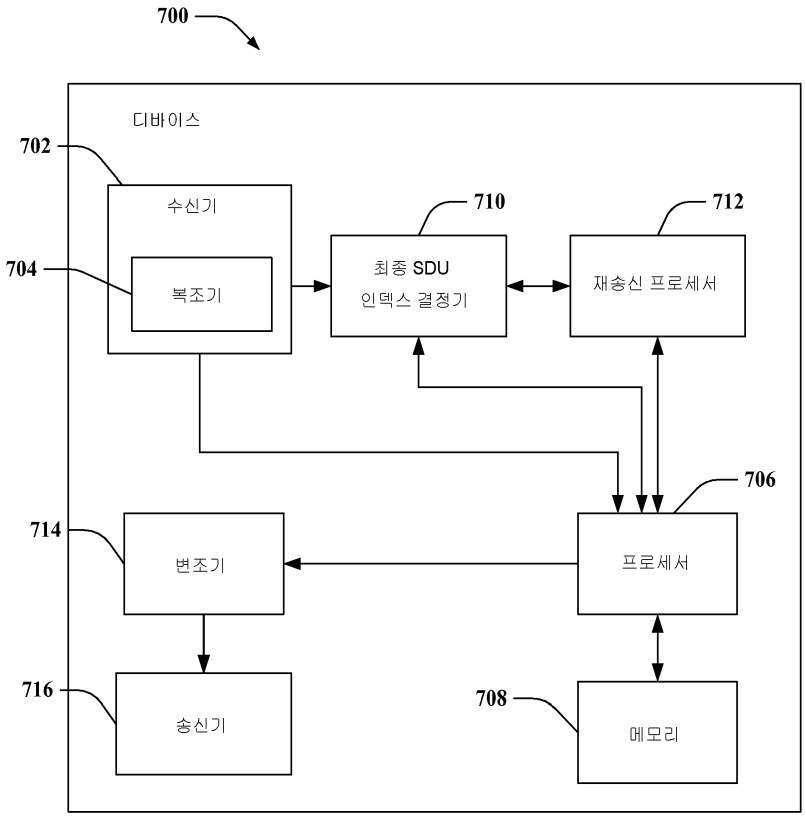
도면5


500
시작
정렬되게 수신된 최종 SDU에 대한 인덱스를 수신
502
상기 인덱스에 적어도 부분적으로 기초하여 하나 이상의 누락 SDU를 결정
504
하나 이상의 누락 SDU의 전달을 대기
506
누락 SDU를 이용하여 SDU를 정렬 및 처리
508
끝

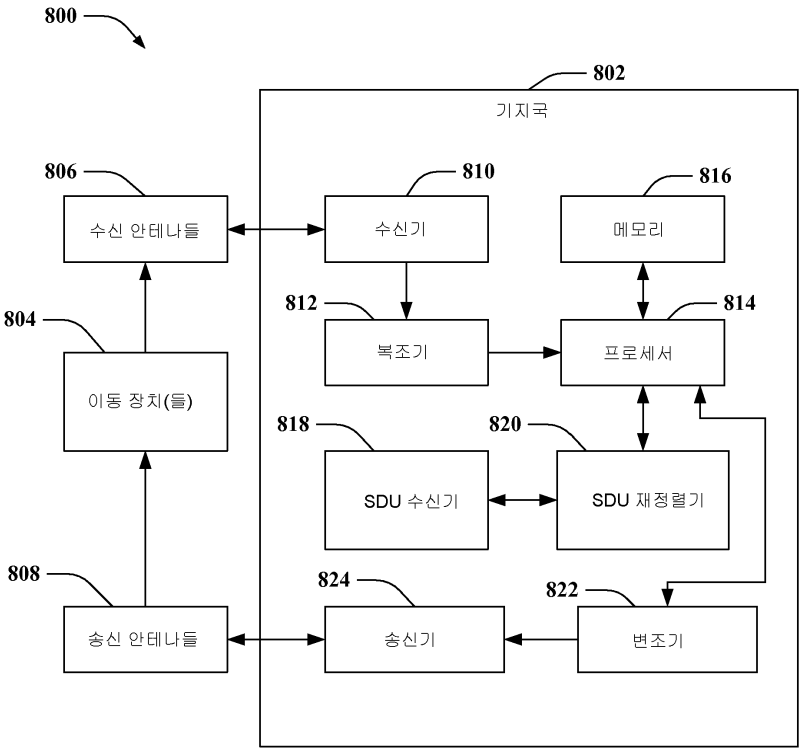
도면6


600
시작
602
핸드오버 표시를 수신
604
정렬되게 수신된 최종 SDU를 결정
606
정렬되게 수신된 최종 SDU의 인덱스를 핸드 오버를 위해 기지국으로 송신
608
시퀀스 수를 갖는 다음 수신된 SDU를 핸드 오버를 위해 기지국으로 송신
끝

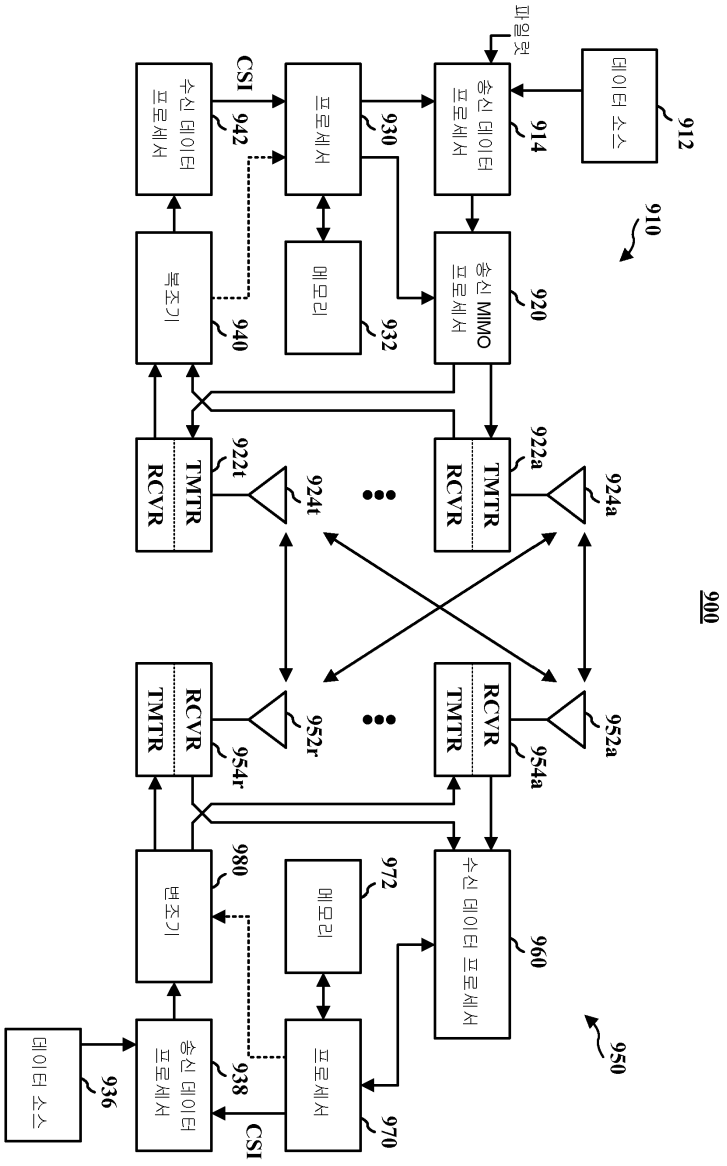
도면7


700
디바이스
702
수신기
704
복조기
710
최종 SDU
인덱스 결정기
712
재송신 프로세서
706
714
변조기
프로세서
716
송신기
708
메모리

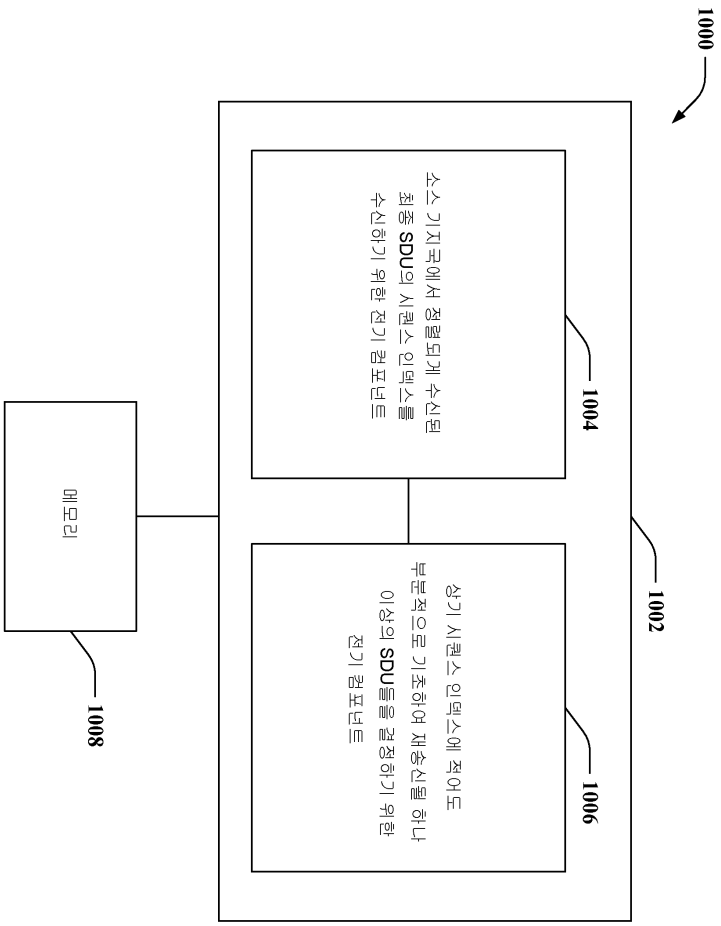
도면8


800
802
기지국
806
수신 안테나들
810
수신기
816
메모리
804
812
복조기
814
프로세서
이동 장치(들)
818
820
SDU 수신기
SDU 재정렬기
808
824
822
송신 안테나들
송신기
변조기

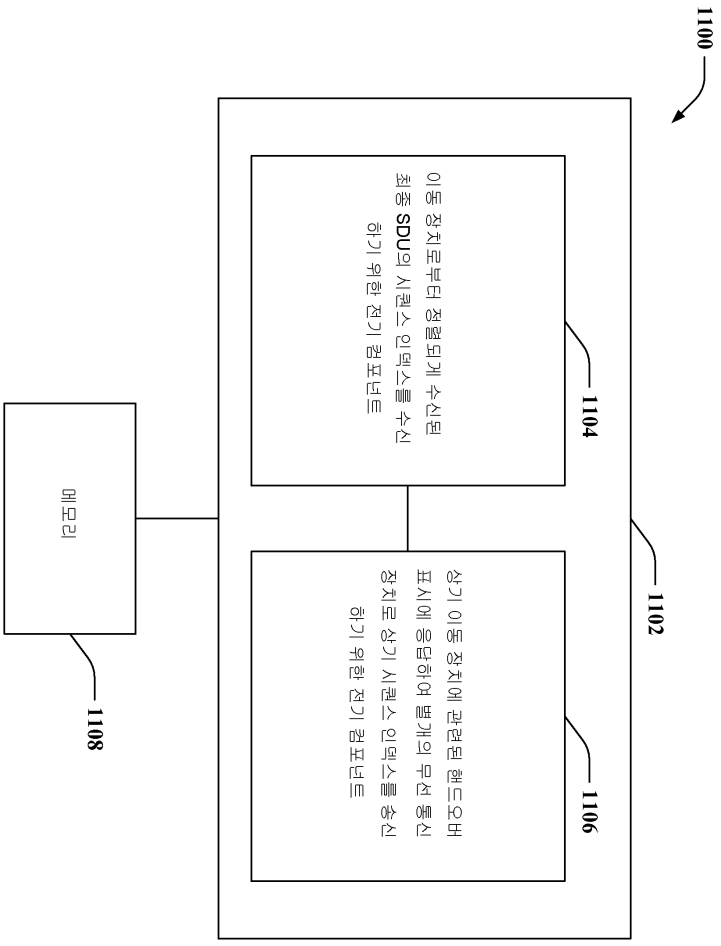
도면9


900
910
912
데이터 소스
914
송신 데이터 프로세서
파일럿
920
송신 MIMO 프로세서
922a
922t
TMTR
RCVR
924a
924t
930
프로세서
932
메모리
940
복조기
942
수신 데이터 프로세서
CSI
950
952a
952r
954a
954r
960
수신 데이터 프로세서
970
프로세서
972
메모리
980
변조기
936
데이터 소스
938
송신 데이터 프로세서
CSI

도면10


1000
1002
1004
소스 기지국에서 정렬되게 수신된
최종 SDU의 시퀀스 인덱스를
수신하기 위한 전기 컴포넌트
1006
상기 시퀀스 인덱스에 적어도
부분적으로 기초하여 재송신될 하나
이상의 SDU들을 결정하기 위한
전기 컴포넌트
1008
메모리

도면11


1100
1102
1104
이동 장치로부터 정렬되게 수신된 최종 SDU의 시퀀스 인덱스를 수신하기 위한 전기 컴포넌트
1106
상기 이동 장치에 관련된 핸드오버 표시에 응답하여 별개의 무선 통신 장치로 상기 시퀀스 인덱스를 송신하기 위한 전기 컴포넌트
1108
메모리