



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0049922
(43) 공개일자 2012년05월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04J 11/00 (2006.01) H04B 7/26 (2006.01)
H04L 1/16 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7007231
(22) 출원일자(국제) 2010년08월18일
심사청구일자 2012년03월21일
(85) 번역문제출일자 2012년03월20일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/045899
(87) 국제공개번호 WO 2011/022485
국제공개일자 2011년02월24일
(30) 우선권주장
12/545,698 2009년08월21일 미국(US)

(71) 출원인
리서치 인 모션 리미티드
캐나다 온타리오 워털루 필립 스트리트 295 (우편
번호 엔2엘 3더블유8)
(72) 발명자
카이 지준
미국 텍사스주 75039 얼빙 5000 리버사이드 드라
이브 에스티이 100 브라조스 이스트 빌딩 6
맥비스 신
미국 텍사스주 75039 얼빙 5000 리버사이드 드라
이브 에스티이 100 브라조스 이스트 빌딩 6
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
신정건, 김태홍

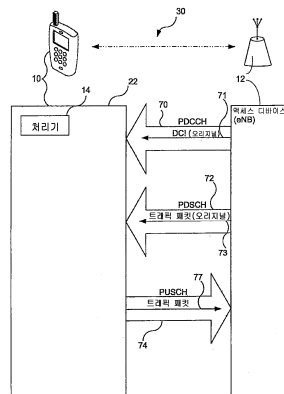
전체 청구항 수 : 총 30 항

(54) 발명의 명칭 캐리어 활성화를 위한 시스템 및 방법

(57) 요약

제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 이용하여 데이터를 수신하기 위한 방법이 제시된다. 방법은 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시한다. 하나의 구현에서, 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 방법은 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 정지시키는 단계, 및 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하는 단계를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

풍 모한

캐나다 온타리오 케이1에스 3제이7 오타와 에이피
티 205 비치 스트리트 95

언쇼 마크

캐나다 온타리오 케이2케이 3케이1 카나타 이노베
이션 드라이브 4000

허 윤 형

캐나다 온타리오 엔2엘 3엘3 워털루 콜럼비아 스트
릿 웨스트 176

수 후아

캐나다 온타리오 케이2케이 3케이1 카나타 이노베
이션 드라이브 4000

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA; user agent)를 이용하여 데이터를 수신하기 위한 방법에 있어서,

상기 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하는 단계를 포함하고,

상기 제어 정보는 상기 제 1 통신 캐리어 및 상기 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당하고 상기 제어 정보는 캐리어 스위치(carrier switch)가 요구되는지를 표시하는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 정지시키는 단계; 및

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하는 단계

를 더 포함하는, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 수신 이후에 확인응답을 송신하는 단계를 포함하는, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 확인응답은 상기 제어 정보를 전송하는데 이용되는 자원 인덱스(resource index)에 대응하는 채널을 통해 전송되는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 제 2 통신 캐리어는 제 1 시간 간격에서 상기 제어 정보의 수신 이후의 상기 UA의 지정된 캐리어인 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 유지하는 단계; 및

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 수신 이후에 확인응답을 송신하는 단계를 포함하는, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 확인응답은 상기 제어 정보의 인덱스에 대응하는 채널에 맵핑되는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 통신 캐리어는 제 1 시간 간격에서 상기 제어 정보의 수신 이후의 상기 UA의 지정된 캐리어인 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 10

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 통신 캐리어는 상기 UA의 지정된 캐리어인 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 11

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구되지 않음을 표시할 때,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 유지하는 단계; 및

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하는 단계를 포함하는, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 12

제 1 항에 있어서,

캐리어 스위치 표시(carrier switch indication)는 명시적인 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 제어 정보에 캐리어 스위치 표시 필드가 포함되는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 14

제 1 항에 있어서,

캐리어 스위치 표시(carrier switch indication)는 암시적인 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 15

제 14 항에 있어서,

상기 암시적인 캐리어 스위치 표시는,

상기 제 1 시간 간격에서 상기 제 2 통신 캐리어 상에 자원들을 할당하는 제어 정보를 수신하고,

상기 제 1 시간 간격에서 상기 제 1 통신 캐리어 상에 자원을 할당하지 않는 제어 정보를 수신하는 것으로서 정의되는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 16

제 1 항에 있어서,

상기 제어 정보는 상기 제 2 통신 캐리어 상에 자원들을 할당하고, 상기 제 1 통신 캐리어 상에 자원들을 할당하지 않는 것인, 데이터를 수신하기 위한 방법.

청구항 17

제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트

(UA)에 있어서,

상기 UA는 처리기를 포함하고,

상기 처리기는,

상기 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하도록 구성되고,

상기 제어 정보는 상기 제 1 통신 캐리어 및 상기 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당하고 상기 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시하는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 상기 처리기는,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 정지시키고; 및

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하도록 구성되는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 처리기는,

캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 수신 이후에 확인응답을 송신하도록 구성되는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 제 2 통신 캐리어는 제 1 시간 간격에서 상기 제어 정보의 수신 이후의 상기 UA의 지정된 캐리어인 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 21

제 17 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 상기 처리기는,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 유지하고,

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하도록 구성되는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 처리기는,

상기 캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 수신 이후에 확인응답을 송신하도록 구성되는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 23

제 17 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구되지 않음을 표시할 때, 상기 처리기는,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 유지하고,

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하도록 구성되는 것인, 사용자 에이전트(UA).

청구항 24

사용자 에이전트(UA)로의 무선 통신 시스템의 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원들을 할당하기 위한 무선 통신 시스템에 있어서,

상기 무선 통신 시스템은 기지국을 포함하고,

상기 기지국은,

상기 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 전송하도록 구성되고,

상기 제어 정보는 상기 제 1 통신 캐리어 및 상기 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당하고 상기 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시하는 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 25

제 24 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 상기 기지국은,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서 상기 UA로의 신호 전송을 정지시키고; 및

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 상기 UA로 신호를 전송하도록 구성되는 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 기지국은,

캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 전송 이후에 확인응답을 수신하도록 구성되는 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 27

제 25 항에 있어서,

상기 제 2 통신 캐리어는 제 1 시간 간격에서 상기 제어 정보의 전송 이후의 상기 UA의 지정된 캐리어인 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 28

제 24 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 상기 기지국은,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서 상기 UA로의 신호 전송을 유지하고,

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 상기 UA로 신호를 전송하도록 구성되는 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 29

제 28 항에 있어서,

상기 기지국은,

상기 캐리어 스위치가 요구됨을 표시하는 상기 제어 정보의 전송 이후에 확인응답을 수신하도록 구성되는 것인, 무선 통신 시스템.

청구항 30

제 24 항에 있어서,

상기 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구되지 않음을 표시할 때, 상기 기지국은,

상기 제 1 통신 캐리어 상에서 상기 UA로의 신호 전송을 유지하고,

상기 제 2 통신 캐리어 상에서 상기 UA로 신호를 전송하도록 구성되는 것인, 무선 통신 시스템.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 모바일 통신 시스템에서의 데이터 전송에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는, 채널 타이밍 오프셋 및 캐리어 스위칭을 설정하기 위한 방법들에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 여기서 이용되는 바와 같이, 용어들 "사용자 에이전트" 및 "UA"는 모바일 전화들, 개인 휴대 정보 단말들, 핸드헬드 컴퓨터 또는 랩톱 컴퓨터, 및 원격통신 성능들을 갖는 유사한 디바이스들 또는 다른 사용자 장비("UE")와 같은 무선 디바이스들을 지칭할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, UE는 모바일인 무선 디바이스를 지칭할 수 있다. 용어 "UA"는 또한 유사한 성능들을 갖지만, 데스크톱 컴퓨터들, 셋-톱 박스들 또는 네트워크 노드들과 같이 일반적으로 이동 가능하지 않은 디바이스들을 지칭할 수 있다.

[0003] 종래의 무선 원격통신 시스템들에서, 기지국의 전송 장비는 셀(cell)로서 알려진 지리적인 영역 전체에 걸쳐서 신호들을 전송한다. 기술이 진화함에 따라, 이전에 가능하지 않았던 서비스들을 제공할 수 있는 더 진보된 장비가 도입되어왔다. 이 진보된 장비는 예를 들어, 기지국 보단 E-UTRAN(evolved universal terrestrial radio access network) eNB(node B) 또는 종래의 무선 원격통신 시스템의 증가의 장비보다 훨씬 진보된 다른 시스템들 및 디바이스들을 포함할 수 있다. 이러한 진보된 또는 차세대 장비는 LTE(long-term evolution) 장비로서 여기서 지칭될 수 있으며, 이러한 장비를 이용하는 패킷-기반 네트워크는 EPS(evolved packet system)로서 지칭될 수 있다. LTE 시스템들/장비에 대한 추가적인 개선들은 결국 LTE-A(LTE advanced) 시스템에 이르게 될 것이다. 여기서 이용되는 바와 같이, 용어 "액세스 디바이스"는 원격통신 시스템의 다른 컴포넌트들에 대한 액세스를 UE에 제공할 수 있는 종래의 기지국 또는 LTE 또는 LTE-A 액세스 디바이스(eNB들을 포함)와 같은 임의의 컴포넌트를 지칭할 것이다.

[0004] E-UTRAN과 같은 모바일 통신 시스템들에서, 액세스 디바이스는 라디오 액세스를 하나 이상의 UA들에 제공한다. 액세스 디바이스는 액세스 디바이스와 통신하는 모든 UA들 사이에서 다운링크 트래픽 데이터 패킷 전송들을 스케줄링하고 업링크 트래픽 데이터 패킷 전송 자원들을 동적으로 할당하기 위한 패킷 스케줄러(packet scheduler)를 포함한다. 스케줄러의 기능들은 무엇보다도, UE들 사이에서 이용 가능한 공중 인터페이스 용량을 분할하고, 각 UE의 패킷 데이터 전송들에 대해 이용될 전송 채널을 결정하고, 패킷 할당 및 시스템 로드를 모니터링하는 것을 포함한다. 스케줄러는 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel) 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel) 데이터 전송들을 위해 자원들을 동적으로 할당하고, 제어 채널을 통해 스케줄링 정보를 UA들에 전송한다.

[0005] 무엇보다도, 업링크 자원들을 특정하기 위한 DCI 포맷 0, 다운링크 자원들을 특정하기 위한 DCI 포맷들 1, 1A, 1B, 1C, 1D, 2 및 2A, 및 전력 제어 정보를 특정하기 위한 DCI 포맷들 3 및 3A를 포함하는 몇 개의 상이한 데이터 제어 정보(DCI) 메시지 포맷들은 자원 할당들을 UA들에 통신하는데 이용된다. 업링크 특정 DCI 포맷 0은 각각이 할당된 업링크 자원들의 상이한 양상을 특정하기 위한 정보를 포함하는 몇 개의 DCI 필드들을 포함한다. 예시적인 DCI 포맷 0 DCI 필드들은 TPC(transmit power control) 필드, 순환 시프트 DM-RS(demodulation reference signal) 필드, MCS(modulating coding scheme) 및 리던던시 버전(redundancy version) 필드, NDI(New Data Indicator) 필드, 자원 블록 할당 필드 및 홉핑 플래그(hopping flag) 필드를 포함한다. 다운링크 특정 DCI 포맷들 1, 1A, 2 및 2A는 각각 할당된 다운링크 자원들의 상이한 양상들을 특정하기 위한 정보를 포함하는 몇 개의 DCI 필드들을 포함한다. 예시적인 DCI 포맷들 1, 1A, 2 및 2A 필드들은 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 프로세스 번호 필드, MCS 필드, NDI(New Data Indicator) 필드, 자원 블록 할당 필드 및 리던던시 버전 필드를 포함한다. DCI 포맷들 0, 1, 2, 1A 및 2A 각각은 할당된 자원들을 특정하기 위한 추가적인 필드들을 포함한다. 다른 다운링크 포맷들 1B, 1C 및 1D는 유사한 정보를 포함한다. 액세스 디바이스는 UA 및 액세스 디바이스 성능들, UA가 전송해야 하는 데이터의 양, 셀 내의 통신 트래픽의 양 등을 포함하는 몇 개의 인자들의 함수로서 UA에 자원들을 할당하기 위해 다운링크 DCI 포맷들 중 하나를 선택한다.

[0006] LTE 전송들은 몇 개의 1밀리초 서브-프레임들로 분할된다. DCI 메시지들은 서브-프레임들과 동기화되어서, DCI 메시지들은 명확하게 되는 것과 대조되게 암시적으로 서브-프레임들과 연관될 수 있고, 이는 제어 오버헤드 요건들을 감소시킨다. 예를 들어, LTE 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템들에서, DCI 0 메시지는 4 밀리초 후에

업링크 서브-프레임과 연관되어서, 예를 들어, DCI 0 메시지가 처음 수신될 때 UA는 상기 처음으로부터 4 밀리초 이후에 서브-프레임의 데이터 패킷을 전송하도록 DCI 0 메시지에 표시된 자원 허가를 이용하도록 프로그래밍된다. 대안적으로, DCI 메시지는 전송된 다운링크 서브-프레임과 동시에 연관될 수 있다. 예를 들어, DCI 1, 1A, 2, 2A 등의 메시지가 처음 수신될 때, UA는 동시에 수신된 트래픽 데이터 서브-프레임의 데이터 패킷을 디코딩하는데 거기에 표시된 자원 허가를 이용하도록 프로그래밍된다.

[0007] 동작 동안에, LTE 네트워크들은 UA들 사이에서 DCI 메시지들을 포함하는 할당 메시지(assignment message)들을 분배하기 위해 공유 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 이용한다. 각각의 UA에 대한 DCI 메시지들은 물론, 다른 공유 제어 정보는 개별적으로 인코딩된다. PDCCH는 액세스 디바이스로부터 UA들로 DCI 메시지들을 전송하는데 이용되는 복수의 CCE(control channel element)들을 포함한다. 액세스 디바이스는 DCI 메시지를 UA에 전송하는데 이용될 하나의 CCE 또는 CCE들의 집성(aggregation)을 선택하며, 메시지를 전송하도록 선택된 CCE 서브세트는 액세스 디바이스와 UA 사이에서 지각되는 통신 조건들에 적어도 부분적으로 의존한다.

[0008] 다수의 경우들에서, 액세스 디바이스가 대량의 데이터를 UA에 전송하거나, UA가 짧은 양의 시간에 대량의 데이터를 액세스 디바이스에 전송하는 것이 요구될 수 있다. 예를 들어, 일련의 화상들은 짧은 양의 시간에 걸쳐서 액세스 단말에 전송되어야 할 수 있다. 다른 예들로서, UA는 액세스 단말로부터 반드시 동시에 데이터 패킷들을 모두 수신해야 하는 몇 개의 애플리케이션들을 실행하여서 조합된 데이터 전달이 극도로 크게 될 수 있다. 데이터 전송의 레이트를 증가시키기 위한 하나의 방식은 액세스 디바이스와 UA들 사이에서 통신하는데 다수의 캐리어들(즉, 다수의 주파수들)을 이용하는 것이다. 예를 들어, 시스템은 캐리어 당 5개의 상이한 캐리어들(즉, 주파수들) 및 8개의 HARQ 프로세스들을 지원할 수 있어서, $5 \times 8 = 40$ 개의 개별적인 업링크 및 $5 \times 8 = 40$ 개의 개별적인 다운링크 전송 스트림들이 병렬로 생성될 수 있게 된다. 다수의 캐리어들을 통한 통신을 캐리어 집성(carrier aggregation)으로서 칭해질 수 있다.

[0009] 종래의 네트워크 구현들에서, 캐리어 집성을 구현할 때, UA는 집성되고 있는 각각의 캐리어들 상에서 PDSCH를 수신하도록 구성된다. PDCCH 및 PDSCH는 다운링크 통신을 위한 동일한 서브프레임에서 발생하기 때문에, UA는 일반적으로 UA가 집성된 캐리어들 중 임의의 캐리어 상의 자원이 허용되는지를 결정하기 이전에 각각의 구성된 캐리어들 상에서 PDSCH를 버퍼링하도록 요구된다. 이는 다양한 네트워크 타이밍 프로토콜들과 일치하는 반면에, 버퍼 요건들은 처리 및 저장 요건들을 증가시키고 배터리 수명을 감소시키는 부가적인 전력 소비를 UA에서 야기한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 채널 타이밍 오프셋 및 캐리어 스위칭을 설정하기 위한 방법들에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 이용하여 데이터를 수신하기 위한 방법이 제시된다. 방법은 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시한다. 하나의 구현에서, 제어 정보가, 캐리어 스위치가 요구됨을 표시할 때, 방법은 제 1 통신 캐리어 상에서의 신호 수신을 정지시키는 단계, 및 제 2 통신 캐리어 상에서 신호를 수신하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 채널 타이밍 오프셋 및 캐리어 스위칭을 설정하기 위한 방법을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 본 개시의 보다 완전한 이해를 위해, 유사한 참조 번호들이 유사한 부분들을 나타내는 첨부 도면 및 상세한 설명과 함께 이루어지는 다음의 간단한 설명을 이제 참조한다.

도 1은 사용자 에이전트(UA) 및 액세스 디바이스를 포함하는 예시적인 다중-채널 통신 시스템을 예시하는 개략도.

도 2는 각각의 컴포넌트 캐리어가 20MHz의 대역폭을 갖고 전체 시스템 대역폭이 100MHz인 통신 네트워크에서 캐리어 집성을 예시하는 도면.

도 3은 시간 도메인에서 정의된 복수의 서브프레임들을 갖는, 액세스 디바이스와 UA 사이에 설정된 단일의 캐리어를 예시하는 도면.

도 4a는 단일의 PDCCH가 하나 이상의 캐리어들 상에서 자원들을 할당할 수 있는 제어 채널 구현을 예시하는 도면.

도 4b는 다중-캐리어 네트워크 내의 각각의 캐리어가 제어 메시지들을 분배하기 위해 그 자신의 제어 채널을 할당받는 제어 채널 구현을 예시하는 도면.

도 5는 비-지정된 캐리어 상에서 자원들을 할당할 때 지정된 캐리어가 미리-결정된 오프셋을 이용하여 동작하는 본 시스템의 구현을 예시하는 도면.

도 6은 지정된 캐리어와 비-지정된 캐리어 상의 PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)들 간의 오프셋이 하나의 서브프레임 미만인 본 발명의 구현을 예시하는 도면.

도 7은 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 둘 다가 자원들을 할당하기 위해 제어 채널들을 브로드캐스팅하는 본 발명의 구현을 예시하는 도면.

도 8은 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 양자 상의 PDCCH 인코딩 자원 할당들을 예시하는 도면.

도 9는 몇 개의 PDSCH 자원 할당들을 포함하는 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 예시하는 도면.

도 10은 UA가 캐리어 스위치의 명시적 확인응답을 액세스 디바이스에 제공하는 캐리어 스위칭을 구현하는 UA를 예시하는 도면.

도 11은 UA가 캐리어 스위치의 명시적 확인응답을 액세스 디바이스에 제공하지 않는 캐리어 스위칭을 구현하는 UA를 예시하는 도면.

도 12는 본 개시의 다양한 실시예들 중 몇 개의 실시예에 대해 동작할 수 있는 UA를 포함하는 무선 통신 시스템의 다이어그램.

도 13은 본 개시의 다양한 실시예들 중 몇 개의 실시예에 대해 동작할 수 있는 UA의 블록도.

도 14는 본 개시의 다양한 실시예들 중 몇 개의 실시예에 대해 동작할 수 있는 UA 상에서 구현될 수 있는 소프트웨어 환경의 다이어그램.

도 15는 본 개시의 다양한 실시예들 중 몇 개의 실시예에 적합한 예시적인 범용 컴퓨터 시스템.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 채널 타이밍 오프셋들 및 지정된 캐리어 스위칭은 캐리어 집성을 구현하는 무선 통신 네트워크 상에서 동작하는 사용자 에이전트(UA)의 배터리 전력 소비 및 버퍼링 요건들을 감소시킬 수 있다.

[0015] 이를 위해, 몇몇 실시예들은 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 이용하여 데이터를 수신하기 위한 방법을 포함한다. 방법은 제 1 시간 간격 동안 제어 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보가 제 1 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 방법은 제 2 시간 간격 동안 제 1 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 수신하는 단계를 포함한다. 제어 정보가 제 2 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 방법은 제 1 시간 간격으로부터 오프셋되는 제 3 시간 간격 동안 제 2 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 수신하는 단계를 포함한다.

[0016] 다른 실시예들은 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 포함한다. UA는 처리기를 포함한다. 처리기는 제 1 시간 간격 동안, 제어 정보를 수신하도록 구성된다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보가 제 1 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 처리기는 제 2 시간 간격 동안 제 1 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 수신하도록 구성된다. 제어 정보가 제 2 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 처리기는 제 1 시간 간격으로부터 오프셋되는 제 3 시간 간격 동안 제 2 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 수신하도록 구성된다.

- [0017] 다른 실시예들은 사용자 에이전트(UA)로의 무선 통신 시스템의 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원들을 할당하기 위한 무선 통신 시스템을 포함한다. 시스템은 기지국을 포함한다. 기지국은 기지국의 제어 채널을 이용하여 제 1 시간 간격 동안 제어 정보를 전송하도록 구성된다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보가 제 1 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 기지국은 제 2 시간 간격 동안 제 1 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 전송하도록 구성된다. 제어 정보가 제 2 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 기지국은 제 1 시간 간격으로부터 오프셋되는 제 3 시간 간격 동안 제 2 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 전송하도록 구성된다.
- [0018] 다른 실시예들은 사용자 에이전트(UA)로의 무선 통신 시스템의 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원들을 할당하기 위한 무선 통신 시스템을 포함한다. 시스템은 제 1 통신 캐리어를 제공하는 제 1 기지국을 포함한다. 제 1 기지국은 제 1 기지국의 제어 채널을 이용하여 제 1 시간 간격 동안, 제어 정보를 전송하도록 구성된다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보가 제 1 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 제 1 기지국은 제 1 시간 간격 동안 제 1 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 전송하도록 구성된다. 시스템은 제 2 통신 캐리어를 제공하는 제 2 기지국을 포함한다. 제 2 기지국은 제어 정보가 제 2 통신 캐리어 상에 자원을 할당할 때, 제 1 시간 간격으로부터 오프셋되는 제 2 시간 간격 동안 제 2 통신 캐리어를 이용하여 데이터를 전송하도록 구성된다.
- [0019] 다른 실시예들은 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 이용하여 데이터를 수신하기 위한 방법을 포함한다. 방법은 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하는 단계를 포함한다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보는 캐리어 스위치(carrier switch)가 요구되는지를 표시한다.
- [0020] 다른 실시예들은 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어를 이용하여 무선 통신 네트워크와 통신하도록 구성된 사용자 에이전트(UA)를 포함한다. UA는 처리기를 포함한다. 처리기는 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 수신하도록 구성된다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시한다.
- [0021] 다른 실시예들은 사용자 에이전트(UA)로의 무선 통신 시스템의 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원들을 할당하기 위한 무선 통신 시스템을 포함한다. 무선 통신 시스템은 기지국을 포함한다. 기지국은 제 1 통신 캐리어를 이용하여 제 1 시간 간격에서 제어 정보를 전송하도록 구성된다. 제어 정보는 제 1 통신 캐리어 및 제 2 통신 캐리어 중 적어도 하나 상에 자원을 할당한다. 제어 정보는 캐리어 스위치가 요구되는지를 표시한다.
- [0022] 상술한 및 관련된 목적들의 달성을 위해, 본 발명은 아래에서 충분히 기술되는 특징들을 포함한다. 이어지는 설명 및 첨부된 도면들은 본 발명의 특정한 예시적인 양상들을 상세히 기술한다. 그러나 이 양상들은 본 발명의 원리들이 이용될 수 있는 다양한 방식들 중 몇 개만을 나타낸다. 본 발명의 다른 양상들, 이점들 및 신규한 특징들은 도면들과 함께 고려될 때 본 발명의 이어지는 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다.
- [0023] 본 발명의 다양한 양상들은 유사한 번호들이 전체에 걸쳐서 유사하거나 대응하는 엘리먼트들을 지칭하는 첨부 도면들을 참조하여 이제 기술된다. 그러나 도면들 및 도면들에 관한 상세한 설명들은 개시된 특정한 형태로 청구 대상을 한정하도록 의도되지 않는다. 오히려, 청구 대상의 사상 및 범위 내에 있는 모든 변형물들, 등가물들 및 대안물들을 포함하도록 의도된다.
- [0024] 여기서 이용되는 바와 같이, 용어들 "컴포넌트", "시스템" 등은 컴퓨터-관련 엔티티, 하드웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행중인 소프트웨어를 지칭하도록 의도된다. 예를 들어, 컴포넌트는 처리기 상에서 실행중인 프로세스, 처리기, 객체, 실행 가능한 것, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터를 포함할 수 있지만, 이것으로 제한되지 않는다. 예로서, 컴퓨터 상에서 실행중인 애플리케이션 및 컴퓨터는 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트들은 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고, 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 상에서 로컬화되거나 및/또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에서 분산될 수 있다.
- [0025] 단어 "예시적인"은 예, 일례 또는 예시로서 역할하는 것을 의미하도록 여기서 이용된다. "예시적인"으로서 여기서 기술되는 임의의 양상 또는 설계는 다른 양상들 또는 설계들보다 선호되거나 유리한 것으로서 반드시 해석되는 것은 아니다.

- [0026] 또한, 개시된 주제는 여기서 상세된 양상들을 구현하도록 컴퓨터 또는 처리기 기반 디바이스를 제어하기 위한 소프트웨어, 펌웨어, 하드웨어 또는 임의의 이들의 조합을 생산하기 위해 표준 프로그래밍 및/또는 엔지니어링 기법들을 이용하여 시스템, 방법, 장치, 또는 제조 물품으로서 구현될 수 있다. 여기서 이용된 바와 같은 용어 "제조 물품"(또는 대안적으로 "컴퓨터 프로그램 물건")은 임의의 컴퓨터-판독 가능한 디바이스, 캐리어 또는 매체들로부터 액세스 가능한 컴퓨터 프로그램을 포함하도록 의도된다. 예를 들어, 컴퓨터 판독 가능한 매체들은 자기 저장 디바이스(예를 들어, 하드 디스크, 플로피 디스크, 자기 스트리프들, ...), 광학 디스크(예를 들어, 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다용도 디스크(DVD), ...), 스마트 카드들, 플래시 메모리 디바이스들(예를 들어, 카드, 스틱)을 포함할 수 있지만 이것으로 제한되지 않는다. 부가적으로, 반송파는 인터넷 또는 로컬 영역 네트워크(LAN)와 같은 네트워크에 액세스하거나 전자 메일을 전송 및 수신하는데 이용되는 데이터와 같은 컴퓨터-판독 가능한 전자 데이터를 전달하는데 이용될 수 있다는 것이 인지되어야 한다. 물론, 당업자는 청구 대상의 범위 또는 사상으로 부터 벗어나지 않고 다수의 변형들이 이 구성에 가해질 수 있다는 것을 인지할 것이다.
- [0027] 이제 몇 개의 도면들에 걸쳐서 유사한 참조 번호들이 유사한 엘리먼트들에 대응하는 도면들을 참조하면, 도 1은 UA(10) 및 액세스 디바이스(12)를 포함하는 예시적인 다중-채널 통신 시스템(30)을 예시하는 개략도이다. UA(10)는 프로그램들 중 적어도 하나가 다른 컴포넌트들 중에서도, 데이터를 액세스 디바이스(12)에 제공하거나 이로부터 데이터를 수신하기 위해 액세스 디바이스(12)와 통신하는 하나 이상의 소프트웨어 프로그램들을 실행하는 처리기(14)를 포함한다. 데이터가 UA(10)로부터 디바이스(12)로 전송될 때, 데이터는 업링크 데이터로서 지칭되고, 데이터가 액세스 디바이스(12)로부터 UA(10)로 전송될 때, 데이터는 다운링크 데이터로서 지칭된다. 액세스 디바이스(12)는 일 구현에서, E-UTRAN 노드 B(eNB) 또는 UA(10)와 통신하기 위한 다른 네트워크 컴포넌트를 포함할 수 있다.
- [0028] 통신들을 용이하게 하기 위해, 복수의 상이한 통신 채널들이 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 사이에서 설정된다. 본 개시의 목적을 위해 도 1을 참조하면, 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 간의 중요한 채널들은 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)(70), PDSCH(Physical Downlink Shared Channel)(72), 및 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)(74)를 포함할 수 있다. 라벨이 암시하는 바와 같이, PDCCH는 액세스 디바이스(12)가 업링크/다운링크 데이터 통신들 동안 UA(10)를 제어하는 것을 허용하는 채널이다. 이를 위해, PDCCH는 다운링크 통신 트래픽 패킷들을 수신하거나 업링크 통신 트래픽 패킷들을 전송하거나, 또는 UA에 특정한 명령들(예를 들어, 전력 제어 커맨드들, 랜덤 액세스 프로시저를 수행하기 위한 순서, 반-지속적인 스케줄링 활성화 또는 탈활성화)을 표시하기 위해 UA에 의해 이용되는 스케줄링을 표기하도록 UA(10)로의 DCI(downlink control information) 패킷들로서 지칭되는 스케줄링 또는 제어 데이터 패킷들을 전송하는데 이용될 수 있다. 별개의 DCI 패킷은 각각의 데이터 패킷/서브-프레임 전송을 위해 액세스 디바이스(12)에 의해 UA(10)에 전송될 수 있다. 예시적인 DCI 패킷들은 도 1의 PDCCH(70) 상의 통신(71)에 의해 표시된다. PDSCH(72) 상의 예시적인 트래픽 데이터 패킷들 또는 서브-프레임들을 73으로 라벨링된다. PUSCH(74)는 데이터 서브-프레임들 또는 패킷들을 액세스 디바이스(12)에 전송하기 위해 UA(10)에 의해 이용된다. PUSCH(74) 상의 예시적인 트래픽 패킷들은 77로 라벨링된다.
- [0029] 캐리어 집성은 더 넓은 전송 대역폭들을 지원하고 UA(10), 액세스 디바이스(12), 및/또는 다른 네트워크 컴포넌트들에 대한 잠재적인 피크 데이터 레이트를 증가시키는데 이용될 수 있다. 캐리어 집성은 다수의 컴포넌트 캐리어들이 집성되고 도 2에서 도시되는 바와 같이 UA(10)에 서브-프레임으로 할당될 수 있다. 도 2는 각각의 컴포넌트 캐리어가 20MHz의 대역폭을 갖고 총 시스템 대역폭이 100MHz인 통신 네트워크에서의 캐리어 집성의 예시적인 예이다. 예시되는 바와 같이, 이용 가능한 대역폭(100)은 복수의 캐리어들(102)로 분할된다. UA(10)는 UA의 성능들에 의존하여 다수의 컴포넌트 캐리어들(도 2에서 도시된 예에서 최대 총 5개의 캐리어들(102)) 상에서 수신 또는 전송할 수 있다. 캐리어 집성은 동일한 대역에 위치한 캐리어들(102) 및/또는 상이한 대역들에 위치한 캐리어들(102)을 통해 발생할 수 있다. 예를 들어, 하나의 캐리어(102)는 2GHz에 위치할 수 있고, 제 2 집성된 캐리어(102)는 800MHz에 위치할 수 있다.
- [0030] 각 캐리어의 각각의 통신 채널은 다수의 서브프레임들로 분리될 수 있다. 예를 들어, 각 채널은 10 밀리초(ms) 길이이고 10개의 서브프레임(각 서브프레임은 1ms 길이임)들로 구성된 라디오 프레임들을 브로드캐스팅할 수 있다. 각각의 서브 프레임은 각각의 슬롯이 0.5ms인 2개의 슬롯들을 추가로 포함할 수 있다.
- [0031] 도 3은 시간 도메인에서 정의된 복수의 서브프레임들(112)을 갖는, 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 간에 설정된 단일의 캐리어(110)의 예시이다. 박스들의 각 로우(row)는 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 각각에 의해 보여지는 바와 같이 캐리어(110)를 예시하며, 각각의 단일의 박스는 캐리어(110)의 서브프레임을 표현한다. 이에 따라, 도 3은 UA(10)와 액세스 디바이스(12) 각각에서의 서브프레임들 및 몇 개의 액세스 디바이스(12)와 UA(10)

사이에서 전달되는, 서브프레임들에서의 메시지들 또는 데이터를 예시한다. 몇몇 경우들에서, 네트워크는 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 사이에서 전달되는 데이터의 무결성을 보장하기 위해 HARQ(Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식 또는 프로세스를 구현하도록 구성될 수 있다. 도 3에서 도시된 바와 같이, 몇 개의 HARQ 메시지들은 액세스 디바이스(12)와 UA(10) 사이에서 전달된다.

[0032] HARQ 방식은 부정확하게 수신된 트래픽 패킷을 보상하도록 트래픽 데이터 패킷을 재-전송하는데 이용될 수 있고 업링크 및 다운링크 전송들 둘 다에서 이용될 수 있다. 다운링크 전송들을 예로 들겠다. UA에 의해 수신된 각각의 다운링크 패킷에 대해, UA에 의해 수행된 CRC(cyclic redundancy check)가 성공적인 디코딩을 표시한 이후, 긍정 ACK(acknowledgment)가 UA로부터 액세스 디바이스로 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 상에서 전송될 수 있다. 패킷이 정확하게 수신되지 않았다고 CRC가 표시하는 경우, UA HARQ 엔티티는 잘못 수신된 패킷의 재전송을 요청하기 위해 PUCCH 상에서 NACK(negative acknowledgement)를 전송한다. HARQ NACK가 액세스 디바이스에 전송되면, UA는 재전송되는 트래픽 데이터 패킷을 수신하기를 대기한다. HARQ NACK가 네트워크 노드에서 수신될 때, 네트워크 노드는 부정확하게 수신된 패킷을 UA에 재전송한다. 데이터의 전송, ACK/NACK 통신, 및 데이터의 재전송의 이러한 프로세스는 패킷이 정확하게 수신되거나 재전송들의 최대수에 도달될 때까지 지속된다. 이 도면은 이용 가능한 다운링크 HARQ 프로세스들 중 단지 하나에 대한 통신 흐름을 도시한다는 것에 유념한다.

[0033] 도 3을 다시 참조하면, 다운링크 패킷 전송에 대해, PDCCH를 포함하는 서브프레임은 데이터를 포함하는 PDSCH를 포함하는 서브프레임과 동일하다. 그러므로 도 3에서, 서브프레임 0에서, 액세스 디바이스(12)는 PDCCH(제어) 및 대응하는 PDSCH(트래픽) 둘 다를 UA(10)에 전송한다. PDCCH가 수신될 때, UA는 UA가 서브프레임 0에서 수신된 PDCCH를 디코딩하는 것을 허용하는 서브프레임의 버퍼링 또는 처리를 개시한다. UA(10)가 UA에 대해 의도되는 할당을 발견하지 못하는 경우, UA(10)는 마이크로-수면(micro-sleep)에 진입할 수 있고 서브프레임의 버퍼링 또는 처리를 지속할 필요가 없다. 대안적으로, UA(10)는 PDCCH 내에 인코딩된, UA에 대해 의도된 할당을 발견하는 경우, UA는 UA가 서브프레임을 완전히 수신할 때까지 서브프레임의 버퍼링 또는 처리를 지속한다. 서브프레임을 수신한 이후, UA는 수신된 PDSCH를 디코딩하도록 시도할 수 있다. 디코딩 이후, UA는 도 3에서 도시된 바와 같이 서브프레임 4에서 ACK/NACK 정보를 전송할 수 있다. 디코딩이 성공적이지 않고 UA가 서브프레임 4에서 NACK를 전송하는 경우, 액세스 디바이스(12)는 서브프레임 8에서 다른 PDCCH 및 PDSCH 조합을 UA(10)에 전송할 수 있다. 이 처리는 부가적인 HARQ 전송들에 대해 반복될 수 있다.

[0034] 캐리어 집성을 구현할 때, UA는 2개 이상의 캐리어들 상에서 PDSCH를 수신하도록 구성될 수 있다. PDCCH 및 PDSCH가 동일한 서브프레임에서 발생하기 때문에, 종래의 네트워크 구성들에서, UA는 UA가 캐리어들 중 임의의 캐리어 상에서 자원이 허용되었는지를 결정하기 이전에 구성된 캐리어들(지정된 캐리어 및/또는 임의의 비-지정된 캐리어들을 포함) 각각 상에서 PDSCH를 버퍼링한다. 이것은 기존의 타이밍 프로토콜들과 일관되지만, 이 작용은 UA에서의 부가적인 전력 소비를 요구한다(배터리 수명이 감소함). 다중-캐리어 네트워크 구성을 이용할 때 UA의 버퍼링 요건들을 최소화하고 UA의 배터리 전력 소비를 감소시키기 위해, 본 시스템 및 방법들은 다중-캐리어 통신 시스템들에서 스위칭하는 지정된 캐리어 및/또는 PDCCH 및 PDSCH 타이밍 오프셋을 제공하도록 개발되었다.

[0035] 일 구현에서, UA의 버퍼링 요건들 및 대응하는 전력 비효율성을 완화시키기 위해, 비-지정된 캐리어들 상의 PDSCH 전송이 대응하는 PDCCH 허가에 상대적으로 오프셋되는 반면에, 지정된 캐리어 상의 PDSCH 전송은 대응하는 PDCCH 허가와 동일한 서브프레임에 남아있게 된다.

[0036] UA에는 하나의 또는 다수의 지정된 캐리어들이 할당될 수 있다. 지정된 캐리어는 UA가 그들의 제어 채널(예를 들어, PDCCH)을 모니터링하는 캐리어일 수 있다. 지정된 캐리어는 또한 DRX(Discontinuous Reception) 파라미터들의 전체 세트(full set)가 UA에 대해 구성되는 캐리어일 수 있다. 지정된 캐리어는 또한 동기화를 수행하고, 시스템 정보 블록 브로드캐스트들을 수신하고 페이징 등을 위해 이용될 수 있다. 더 일반적으로, 지정된 캐리어는 액세스 디바이스(12)가 UA(10)에 지정하는 캐리어들 중 임의의 하나일 수 있다. 일 구현에서, 지정된 캐리어는 앵커 캐리어(anchor carrier)이다. 지정된 캐리어 또는 앵커 캐리어는 서빙 eNB와 같은 서빙 액세스 디바이스의 물리적인 캐리어일 수 있다.

[0037] 다중-캐리어 통신 네트워크를 구현할 때, 단일의 제어 채널이 단일의 캐리어 상에 단지 자원들을 할당하는 각각의 캐리어에 대해 정의될 수 있다. 대안적으로, 단일의 제어 채널은 2개 이상의 캐리어 상에 자원들을 할당할 수 있다. 도 4a 및 도 4b는 다중-캐리어 시스템에서 2개 이상의 캐리어들에 적용되는 것으로서 제어 채널의 2개의 상이한 구현들을 예시한다. 도 4a는 단일의 PDCCH가 하나 이상의 캐리어들 상에 자원들을 할당할 수 있는

제어 채널 구현을 예시한다. 도시되는 바와 같이, 캐리어(f1) 상의 PDCCH만이 캐리어(f1) 상에 자원들을 할당한다. 그러나 캐리어(f2) 상의 PDCCH는 두 캐리어들(f2 및 f3) 상에 자원들을 할당한다. 이 예에서, 캐리어(f3)는 그의 자원들이 캐리어(f2)의 PDCCH에 의해 할당되기 때문에 PDCCH를 포함하지 않는다. 대조적으로, 도 4b에서, 다중-캐리어 네트워크 내의 각각의 캐리어에는 제어 메시지들을 분배하기 위한 그 자신의 제어 채널이 할당된다. 도 4b에서, 3개의 캐리어들(f1, f2 및 f3)은 각각 그 특정한 캐리어 상에 자원들을 할당하기 위한 PDCCH를 갖는다.

[0038] 본 시스템의 일 구현에서, 단일의 PDCCH는 (예를 들어, 도 4a의 예시적인 PDCCH를 이용하여) 하나 이상의 캐리어들 상에 자원들을 할당하도록 구성될 수 있다. 시스템은 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어를 포함할 수 있으며, 여기서 지정된 캐리어들의 PDCCH가 지정된 및 하나 이상의 비-지정된 캐리어들 상에 자원들을 할당한다. 예를 들어, UA에 대한 PDCCH 허가들은 하나 이상의 지정된 캐리어들 또는 PDCCH 모니터링 CC(Component Carrier) 세트 내의 캐리어들로부터만 전송될 수 있다. 도 5에서 도시되는 바와 같이, 본 시스템의 일 구현에서, 지정된 캐리어 상의 PDCCH는 지정된 캐리어 상에 자원들을 할당하는 것에 관하여 종래의 방식으로 동작하지만, 비-지정된 캐리어 상에 자원들을 할당할 때, 미리-결정된 타이밍 오프셋을 이용하여 동작한다.

[0039] 도 5를 참조하면, 지정된 캐리어(120)는 기존의 표준들에 따라 동작하도록 구성될 수 있다. 그럼으로써, 지정된 캐리어(120)는 그의 PDCCH를 통해 제어 메시지들을 브로드캐스트한다. 그러나 비-지정된 캐리어(122)는 PDCCH를 포함하지 않는다. 그 결과, UA(10)는 단지 지정된 캐리어(120) 및/또는 비-지정된 캐리어(122) 상의 자원 할당을 위해 지정된 캐리어(120)의 PDCCH를 모니터링한다. 본 시스템의 일부 구현들에서, UA(10)는 다수의 지정된 캐리어들의 PDCCH를 모니터링할 수 있고, 시스템은 각각의 캐리어들 상에 HARQ 프로세스들을 구현할 수 있다는 것에 유념한다. 그러나 이 예에서, 단일의 다운링크 HARQ 프로세스를 이용하는 단일의 지정된 캐리어만이 예시된다.

[0040] 도 5에서, 지정된 캐리어(120) 및 비-지정된 캐리어(122) 둘 다에 대한 PDCCH 허가들이 지정된 캐리어(120)의 PDCCH 영역을 통해 UA(10)에 전송된다. PDCCH가 지정된 캐리어(120) 상에 자원들을 할당할 때, PDSCH 전송은 대응하는 PDCCH 허가과 동일한 서브프레임에서 발생한다. 그럼으로써, 지정된 캐리어(120) 상의 PDCCH의 동작은 기존의 규격에 따를 수 있다. 그러나 대안적인 실시예들에서, 지정된 캐리어 상의 PDSCH 자원 허가들은 또한 본 개시에 따라 오프셋될 수 있다.

[0041] 그러나 비-지정된 캐리어(122)에 있어서, PDSCH 전송은 미리 결정된 수의 서브프레임들 만큼 그의 대응하는 PDCCH 허가로부터 오프셋된다(도 5에서, 전송이 4개의 서브프레임 만큼 오프셋됨). 비-지정된 캐리어(122) 상의 데이터 전송에 대한 타이밍 오프셋은 Rel-8에서 업링크 트래픽에 대해 사용된 것과 동일하거나 유사한 오프셋(즉, 4개의 서브프레임들)이 되도록 구성될 수 있지만, 시스템 구현에 의존하여, 다른 오프셋들이 이용될 수 있다. 또한, 오프셋은 고위 계층 시그널링(high layer signaling)을 통해 (예를 들어, RRC(Radio Resource Control) 시그널링을 이용하여) 동적으로 또는 반-정적으로 구성되거나, 또는 예를 들어, 표준들에 의해 특정되는 것과 같이, (특정한 고정 오프셋을 이용하여) 정적으로 구성될 수 있다. 시스템 구현에 의존하여, 오프셋 또는 시간 간격은 서브프레임의 단편(fraction), 단일의 서브프레임, 다수의 서브프레임들, 시간 지속기간(time duration), 또는 시간 또는 서브프레임들의 지속기간의 임의의 다른 측정일 수 있다.

[0042] 이에 따라, 도 5에서 도시된 바와 같이, 서브프레임 0에서, 액세스 디바이스(12)는 PDCCH 허가들(PDCCH1 및 PDCCH2)을 전송한다. PDCCH1은 지정된 캐리어(120) 상에서의 자원들의 허가를 포함한다. PDCCH2는 비-지정된 캐리어(122) 상에서의 자원들의 허가를 포함한다. PDCCH1 및 PDCCH2 둘 다는 서브프레임 0에서 지정된 캐리어(120)를 통해 UA(10)에 전송된다. PDCCH 메시지가 수신된 이후, UA(10)는 PDCCH1 및 PDCCH2 둘 다를 디코딩하는 동안 서브프레임의 버퍼링/처리를 시작한다. UA(10)가 허가를 디코딩하고 그 허가가 지정된 캐리어(120)에 대한 것(즉, PDCCH1)인 경우, UA(10)는 지정된 캐리어(120) 상의 동일한 서브프레임(즉, 서브프레임 0)에서 PDSCH 영역의 버퍼링/처리를 지속한다. 그러나 UA(10)가 허가를 디코딩하고 그 허가가 비-지정된 캐리어(122)에 대한 것(PDCCH2)인 경우, UA(10)는 적절한 시간에 비-지정된 캐리어(122)의 오프셋 서브프레임에서 PDSCH를 버퍼링/처리하기 위해 대응하는 비-지정된 캐리어(122)를 활성화시키도록 구성된다. 도 5에서 도시된 바와 같이, 지정된 캐리어(120) 상의 서브프레임 0에서 비-지정된 캐리어(122) 상에 자원들을 할당하는 PDCCH를 수신한 이후, UA(10)는 비-지정된 캐리어(122)가 비-지정된 캐리어(122)에 관한 오프셋 서브프레임 4(예를 들어, 4ms 이후에 발생함)에서 전송된 PDSCH를 버퍼링/처리하는 것을 가능하게 한다.

[0043] 본 시스템을 이용하면, UA(10)는 비-지정된 캐리어에 대한 PDCCH 허가(예를 들어, 도 5의 PDCCH2)를 수신할 때까지 비-지정된 캐리어를 활성화시킬 필요가 없다. 비-지정된 캐리어 상의 할당된 PDSCH 영역은 비-지정된 캐

리어 상에 자원들을 할당하는 PDCCH를 수신한 이후 4ms 만큼 오프셋되거나 지연되기 때문에, UA(10)는 비-지정된 캐리어를 인에이블하기 이전에 일정 시간 기간(period of time)을 대기할 수 있다. 그럼으로써, UA는 지정된 캐리어 상에서 PDCCH를 수신한 이후 비-지정된 캐리어를 활성화시키고 비-지정된 캐리어 상에서 대응하는 PDSCH를 버퍼링/처리하는데 충분한 시간을 갖는다.

[0044] 비-지정된 캐리어의 활성화를 지연시킴으로써, UA 배터리 소비는 최소화될 수 있는데, 그 이유는 UA는 비-지정된 캐리어에 관하여 대부분의 시간에 수면 상태로 남아있을 수 있기 때문이며, 비-지정된 캐리어는 UA가 지정된 캐리어를 통해 비-지정된 캐리어 상에 자원들을 할당하는 PDCCH를 수신할 때만 인에이블된다. 몇몇 구현들에서, UA는 2개의 타입의 수면 모드들을 실행할 수 있다. 우선, "수면(Sleep)"(잠재적으로 불연속 수신(Discontinuous Reception) 또는 DRX와 동일함)은 RF 체인이 턴 오프될 때 발생할 수 있다. 이 타입의 수면은 RF 체인을 재차 턴 온시키는데 일정 양의 시간(예를 들어, 1-2 서브프레임들)을 소모하기 때문에 더 긴 시간 기간(예를 들어, 적어도 몇 개의 서브프레임들)에 걸쳐서 연장될 수 있다. 대조적으로, "마이크로 수면"은 RF 체인이 항상 온(on)을 유지할 때 발생하지만, PDCCH가 검사(check)되고 어떠한 PDSCH 할당도 UA에 대해 발견되지 않으면 기저대역 처리(예를 들어, PDSCH 샘플들의 버퍼링 및 처리)가 턴 오프된다. 그러므로 이러한 시나리오에서, UA는 대부분의 시간 동안 비-지정된 캐리어에 관하여 수면 모드로 남아있게 될 수 있고, 그럼으로써 UA의 배터리 전력 소비를 감소시킨다.

[0045] UA가 비-지정된 캐리어(122) 상에서 PDSCH를 디코딩하도록 시도한 이후, UA는 대응하는 업링크 캐리어 상의 서브프레임 8에서 ACK/NACK 정보를 전송할 수 있다. NACK의 경우에, 액세스 디바이스(12)는 지정된 캐리어(120) 상의 서브프레임(12)에서 다른 PDCCH(PDCCH2)를 전송할 수 있다. 이 경우, 재-전송에 의한 대응하는 PDSCH는 비-지정된 캐리어(122) 상의 서브프레임 16(재차, 4 서브프레임 만큼의 오프셋)에서 발생할 수 있다.

[0046] 도 5에서 도시된 예에서, 업링크 상에서, UA(10)는 단지, 비-지정된 캐리어(120)에 관하여 대부분의 시간 동안 불연속 수신 모드로 남아있으면서 서브프레임 4 및 서브프레임 16의 PDSCH 영역을 버퍼링/처리한다. UA는 단지, 대부분의 시간 동안 비-지정된 캐리어(122)에 관하여 불연속 수신 모드로 남아있으면서 비-지정된 캐리어(122) 상의 특정한 서브프레임들의 PDSCH 영역을 버퍼링/처리하도록 구성될 수 있다. 불연속 수신 모드로 남아있음으로써, UA는 에너지 소비를 최소화할 수 있다. 4ms 오프셋(또는 대안적으로 상이한 오프셋 값)은 PDSCH 버퍼링/처리를 준비하기 위해 UA(12)가 비-지정된 캐리어(122)를 활성화시키는데 충분한 시간을 제공하도록 구성된다.

[0047] 그러나 본 시스템의 다른 구현들에서, 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 양자(both) 상에서의 PDSCH 자원 할당들은 본 개시에 따라 그 자원 할당들을 설정하는 PDCCH 전송으로부터 오프셋될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 양자 상의 오프셋은 동일한 수의 서브프레임들, 또는 동일한 시간 지속기간일 수 있다(예를 들어, 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 상의 자원 할당들은 4개의 서브프레임들 또는 4ms 만큼 PDCCH로부터 오프셋됨). 그러나 다른 경우들에서, 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 상의 PDSCH 자원 할당들은 PDCCH로부터 상이하며 0이 아닌 양(non-zero amount) 만큼 오프셋된다.

[0048] 도 6은 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 상의 PDSCH들 간의 오프셋(134)이 캐리어의 하나의 서브프레임과 보다 작은, 본 시스템의 대안적인 구현의 예이다. 이 예에서, 비-지정된 캐리어에 대한 오프셋(134)은 RRC 시그널링을 이용하여 구성되거나 표준들에 의해 특정될 수 있고, 몇몇 구현들에서, 오프셋 값은 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)된 심볼들의 정수배 또는 1 슬롯일 수 있다. 적어도 1개의 슬롯 지연의 오프셋 값은 (도 6에서 예시되는 바와 같이) 액세스 디바이스(12)에 의해 전송될 때 상이한 캐리어의 다운링크 서브프레임 경계들이 서로 정렬되지 않을 것을 요구할 수 있다는 것에 유념한다.

[0049] 도 6을 참조하면, PDSCH 자원들은 도 5에서 도시된 구현에 따라 지정된 캐리어(130) 및 비-지정된 캐리어(132)에 대해 스케줄링된다. 즉, 지정된 캐리어(130) 및 비-지정된 캐리어(132) 상에 자원을 할당하는 PDCCH들은 지정된 캐리어(130)를 이용하여 동일한 서브프레임에서 전송된다. PDCCH가 지정된 캐리어(130) 상에 자원들을 할당하는 경우, UA(10)는 그 서브프레임에 대해 지정된 캐리어(130) 상에서 PDSCH를 버퍼링/처리한다. 그러나 PDCCH가 비-지정된 캐리어(132) 상에 자원들을 할당하는 경우, UA(10)는 비-지정된 캐리어(132)를 인에이블하고, 미리-결정된 지연 이후 비-지정된 캐리어(132) 상에서 PDSCH의 버퍼링/처리를 시작한다. 그러나 도 6에서 예시된 구현에서, 액세스 디바이스(12)는 대응하는 PDCCH 자원 표시(resource indication)와 동일한 서브프레임에서 비-지정된 캐리어(132)의 PDSCH를 전송한다.

[0050] 도 6을 참조하면, UA는 지정된 캐리어(130) 상의 서브프레임 0에서 PDCCH를 수신한다. 허가가 비-지정된 캐리어(132) 상의 PDSCH에 대한 것인 경우, UA(12)는 대응하는 비-지정된 캐리어를 활성화시키고 비-지정된 캐리어

(132)의 서브프레임(0)에서 비-지정된 캐리어(132)의 PDSCH의 버퍼링/처리를 시작한다. 비-지정된 캐리어의 PDSCH가 오프셋 기간만큼 추후에 전송되기 때문에, UA(10)는, PDCCH 디코딩의 결과(outcome)에 기초하여 UA(10)가 비-지정된 캐리어(132)의 수신을 활성화시켜야 하는지를 결정하는데 충분한 시간을 가질 수 있다. 즉, UA(10)는, 그 캐리어 상에서 어떠한 PDCCH 허가도 존재하지 않을 때 비-지정된 캐리어(132)의 PDSCH를 버퍼링/처리할 필요가 없다. 그러나 몇몇 경우들에서, UA(10)의 RF 체인은, RF 체인이 오프(off)인 경우 하나의 서브프레임보다 적은 오프셋이 RF 체인을 턴 온 시키는데 충분한 시간을 제공할 수 없기 때문에 일관되게 온을 유지할 수 있다.

[0051] 도 6의 구현에서, UA(10)는 여전히 PDSCH를 수신하고 나서 4개의 서브프레임들 이후 HARQ ACK/NACK를 전송하도록 구성될 수 있다. 그럼으로써, UA(10)는 ACK/NACK 전송의 타이밍을 변경할 필요가 없을 수 있다.

[0052] 본 시스템의 몇몇 구현들에서, 다중-캐리어 네트워크의 각각의 캐리어는 제어 채널(예를 들어, PDCCH)을 브로드캐스팅한다. 예를 들어, 각각의 캐리어는 도 4b에서 예시된 PDCCH 구성을 이용할 수 있다. 이러한 PDCCH 구성을 이용하여, 도 7은 지정된 캐리어(140) 및 비-지정된 캐리어(142) 둘 다가 자원들을 할당하기 위해 제어 채널을 브로드캐스팅하는 본 시스템의 구현을 예시한다. 도 7에서 예시되는 바와 같이, 지정된 캐리어(140)는 기존의 표준들에 따라 동작할 수 있다. 그러나 비-지정된 캐리어(142)에서, PDSCH 전송은 미리-결정된 수의 서브프레임들 만큼 그의 대응하는 PDCCH로부터 오프셋된다. 몇몇 경우들에서, 타이밍 오프셋은 Rel-8의 업링크 트래픽에 대해 이용된 것과 동일한 오프셋이 되도록 4개의 서브프레임들로 설정된다. 그러나 임의의 수의 서브프레임들과 같은 다른 오프셋들이 이용될 수 있다. 오프셋은 (예를 들어, RRC 시그널링을 이용하여) 동적으로 또는 반-정적으로 구성되거나, 또는 정적으로 구성될 수 있다. 몇몇 구현들에서, 지정된 캐리어(140)에서, PDSCH 전송은 또한 미리-결정된 수의 서브프레임들 만큼 그의 대응하는 PDCCH로부터 오프셋될 수 있다. 이에 따라 지정된 캐리어 상의 PDCCH는 원래의 PDCCH가 전송되었던 시간 또는 서브프레임이 아닌 시간 또는 서브프레임에서 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 상에 자원들을 할당할 수 있다.

[0053] 도 7에서 도시되는 바와 같이, 비-지정된 캐리어(142)에 있어서, 서브프레임 0에서, 액세스 디바이스(12)는 PDCCH 제어 메시지를 UA(10)에 전송한다. 동시에, UA(10)는 PDCCH를 디코딩하기 위해 서브프레임의 버퍼링/처리를 시작한다. UA(10)가 서브프레임 0에서 유효한 허가를 검출하는지 여부에 무관하게, UA(10)가 오프셋 수의 앞선 서브프레임들(예를 들어, 서브프레임 -4)에서 유효한 허가를 수신하지 못하는 경우, UA(10)는 마이크로-수면 모드에 진입할 수 있고 서브프레임의 버퍼링/처리를 지속할 필요가 없다.

[0054] 예를 들어, UA(10)가 비-지정된 캐리어(142) 상의 서브프레임 0에서 허가를 디코딩하지 못하는 경우, UA(10)는 서브프레임 4(그 서브프레임의 PDSCH에 대응함)까지의 잔여 서브프레임 동안 마이크로-수면 모드에 즉시 진입한 이후 서브프레임 4의 PDCCH를 수신한다. 그러나 UA(10)가 비-지정된 캐리어(142) 상의 서브프레임 0에서 허가를 검출하는 경우, UA(10)는 서브프레임 4의 PDCCH 콘텐츠와 무관하게 비-지정된 캐리어(142) 상의 서브프레임 4에서 PDSCH의 수신을 준비한다. 유사한 방식으로 서브프레임 4를 처리한 이후, UA는 전체 서브프레임을 버퍼링/처리할 수 있다. 서브프레임 4에서 PDSCH를 디코딩하기 위한 시도 이후에, UA(10)는 비-지정된 캐리어(142) 상의 서브프레임 8에서 ACK/NACK 정보를 전송할 수 있다. NACK의 경우에, 액세스 디바이스(12)는 서브프레임 (12)에서 다른 PDCCH 및 서브프레임 16에서 재-전송과 관련하여 대응하는 PDSCH를 전송할 수 있으며, 이들 모두는 비-지정된 캐리어(142) 상에서 행해진다.

[0055] 이 구현에서, UA(10)는 비-지정된 캐리어(142)의 PDCCH 영역은 물론, 지정된 캐리어(140)의 PDCCH 영역을 모니터링하도록 구성된다. 그러나 UA는 잠재적으로 비-지정된 캐리어(142)의 서브프레임들의 비-할당된 PDSCH 영역들 동안 마이크로-수면 모드에 진입할 수 있다. 이 접근법에서의 마이크로-수면 지속기간은 (Rel-8에 대한 경우들과 같이) PDCCH 및 대응하는 PDSCH가 동일한 서브프레임에서 전송되는 종래의 네트워크 구현들에서보다 더 길어질 수 있다. PDCCH 및 PDSCH가 함께 전송될 때, PDCCH가 디코딩될 때까지 동일한 서브프레임의 PDSCH의 버퍼링을 시작할 필요가 있을 수 있는 반면에, (도 7의 비-지정된 캐리어(142)에서와 같이) PDCCH가 앞선 서브프레임에서 전송되는 경우, 대응하는 PDSCH가 전송되기 이전에 PDCCH를 디코딩할 충분한 시간이 존재할 수 있다.

[0056] 본 시스템의 몇몇 구현들에서, 비-지정된 캐리어들에 대한 PDCCH 전송 및 그 대응하는 PDSCH 간의 오프셋의 이용은 RRC 시그널링을 이용하여 구성된다. 예를 들어, 2개의 비-지정된 캐리어들은 각각 4개의 서브프레임들의 오프셋을 이용할 수 있고, 2개의 다른 비-지정된 캐리어들은 상이한 오프셋을 이용하거나, 또는 오프셋을 이용하지 않을 수 있다. 비-지정된 캐리어에 대한 오프셋 정보는 그 대응하는 캐리어 인덱스 또는 PDCCH 상의 위치 (예를 들어, 미리-정의된 맵핑 규칙을 이용하여)에 의해 암시적으로 시그널링될 수 있다. 대안적으로, 오프셋

정보는 특정한 DCI의 콘텐츠들 내에서 명시적으로 시그널링될 수 있다.

- [0057] PDCCH-PDSCH 타이밍 오프셋은 하나 또는 다수의 캐리어들 동안 인에이블 또는 디스에이블될 수 있다. 디스에이블될 때, PDCCH 및 대응하는 PDSCH는 특정한 캐리어 상의 동일한 서브프레임에서 각각 발생할 수 있다. 이 정보는 eNB와 같은 액세스 디바이스에 의해 암시적으로 또는 명시적으로 시그널링될 수 있다.
- [0058] 액세스 디바이스는 QoS 요건들에 의존하여 지정된 캐리어 또는 비-지정된 캐리어 둘 중 하나 상에 트래픽을 배치시킬 수 있다. 예를 들어, 음성 서비스들은 지정된 캐리어를 통해 제공될 수 있으며, 최선의 노력 서비스(best effort service)는 비-지정된 캐리어를 통해 제공될 수 있다. 이러한 방식으로, PDCCH로부터의 PDSCH 오프셋에 기인하여 발생하는 부가적인 지연은 지연 민감성 서비스들에 영향을 주지 않는다.
- [0059] 몇몇 네트워크 구성들에서, PDSCH의 성공적인 또는 실패한 수신을 확인응답하는데 이용되는 업링크 ACK/NACK 자원은 대응하는 PDCCH 허가가 송신되는 최저 CCE에 맵핑된다. 그러나 본 시스템에서, 비-지정된 캐리어 상의 PDSCH 전송은 (예를 들어, 4ms 만큼) 지연될 수 있기 때문에, 제 1 UA에 의해 이용된 ACK/NACK 자원은 PDCCH가 동일한 지정된 캐리어 상에서 전송되는 제 2 UA에 의해 이용되는 ACK/NACK 자원과 충돌할 수 있다. 업링크 ACK/NACK 자원의 충돌들을 방지하기 위해, 일 실시예에서, PDSCH 할당이 비-지정된 캐리어 상에 있는 UA들에 대해 별개의 ACK/NACK 자원 영역이 정의된다. 별개의 ACK/NACK 자원 영역은 RRC 시그널링의 브로드캐스팅을 이용하여 액세스 디바이스에 의해 식별될 수 있다. 대안적으로, 다른 실시예에서, 대응하는 PDSCH가 전송되는 비-지정된 캐리어의 캐리어 표시자(또는 캐리어 인덱스)와 함께 지정된 캐리어 상의 PDCCH의 최저 CCE가 ACK/NACK 자원들을 결정하는데 이용된다. 예를 들어, ACK/NACK는 채널을 통해 전송될 수 있으며, 채널 번호는 지정된 캐리어 상의 PDCCH의 최저 CCE의 인덱스 및 대응하는 PDSCH가 전송된 비-지정된 캐리어의 캐리어 표시자(또는 캐리어 인덱스) 둘 다를 이용하여 결정된다.
- [0060] 본 시스템의 몇몇 구현들에서, PDCCH 자원 할당과 대응하는 PDSCH 전송 간의 오프셋은 DCI 내에서 명시적으로 또는 PDCCH 내의 DCI의 위치를 통해 암시적으로, PDCCH에 의해 동적으로 시그널링된다. 예를 들어, 비-지정된 캐리어의 DCI 내의 2개의 비트들은 1, 2, 3, 또는 4개의 서브프레임들의 PDSCH 오프셋(예를 들어, 이진 값들 "00", "01", "10" 및 "11"을 이용하여)을 특징하는데 이용될 수 있다.
- [0061] 대안적으로, 몇몇 구현들에서, 비-지정된 캐리어에 대한 PDCCH는 지정된 캐리어 상의 PDCCH에 의해 시그널링될 때(예를 들어, 도 4a의 PDCCH 구조를 참조), 도 8에서 도시된 것과 같은 PDCCH에 대한 논리적 포맷이 이용될 수 있다. 도 8은 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 상의 자원 할당들을 인코딩하는 PDCCH의 예이다. 도 8에서, 서브프레임(150)은 별개의 PDCCH 명령들, 즉 지정된 캐리어 상에 자원들을 할당하는 PDCCH(152) 및 비-지정된 캐리어 상에 자원들을 할당하는 PDCCH(154)를 포함한다. 도 8에서, 비-지정된 캐리어에 대한 PDCCH는 지정된 캐리어에 대한 PDCCH와 별개이다. 그럼으로써, 비-지정된 캐리어의 PDCCH는 Rel-8 UA들에 대한 PDSCH 자원 할당과 유사할 수 있다. 도 8에서 예시된 구조는 또한 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어에 대한 PDCCH들이 조합된 자원 공간 내에서 전송되는 경우에도 이용될 수 있다.
- [0062] 특정한 PDCCH 자원 할당에 대한 오프셋이 동적으로 시그널링되는 경우, 단일의 PDCCH로 다수의 서브프레임들을 커버하는 PDSCH 할당들을 포함하는 것이 또한 가능할 수 있다. 도 9는 PDSCH 자원 할당들(162, 164, 166 및 168)을 포함하는 PDCCH(160)의 예이다. 단일의 PDCCH 내에 다수의 PDSCH 자원들의 할당을 조합함으로써 매 서브프레임 마다가 아니라, 단지 이용 가능한 서브프레임들의 서브세트 상에서(예를 들어, 매 2개 또는 4개의 서브프레임들 마다) 비-지정된 캐리어에 대한 PDCCH를 전송할 필요가 있을 수 있다. 도 9가 대응하는 PDSCH 오프셋을 이용하여 별개로 그룹핑되는 PDCCH 상의 자원 할당들을 예시하지만, 이 예는 단지 예시적인 표현일 뿐이다. 결과적으로, 상이한 PDSCH 서브프레임 오프셋들에 대한 자원 할당들은 PDCCH 내에서 서로 혼합될 수 있다.
- [0063] 본 시스템에서, PDCCH를 포함하는 캐리어와 무관하게, PDCCH가 비-지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원들을 할당하는 경우, PDSCH는 PDCCH에 대하여 오프셋될 수 있다. 또한, PDCCH가 지정된 캐리어 상의 PDSCH를 지목하는 경우, PDSCH는 지정된 캐리어 상의 PDCCH에 대하여 오프셋되지 않을 수 있다. 일 구현에서, UA는 대부분의 시간 동안 비-지정된 캐리어에 관하여 수면 모드로 남아 있으면서, 비-지정된 캐리어 상의 특정한 서브프레임들의 PDSCH 영역만을 버퍼링/처리한다. 그 결과, UA의 배터리 전력 소비가 상당히 감소될 수 있다.
- [0064] 몇몇 경우들에서, 캐리어 집성은 UA의 즉시의 데이터 레이트를 증가시키기 위해서가 아니라 캐리어에 대한 동적 로드 밸런싱(dynamic load balancin)을 위해 이용될 수 있다. 패킷 데이터 트래픽은 본질적으로 산재(sporadic)될 수 있기 때문에, 캐리어를 이용하는 사용자들에 대한 트래픽이 급격히 증가됨으로 인해 그 캐리어

는 단 시간 기간 동안 혼잡하게 될 수 있다. 이 경우에서, 시스템은 그들의 비-지정된 캐리어들 상에서 구체적으로 상호작용적 비디오, 상호작용적 게임 등과 같은 지연 민감성 서비스들에 대한 일부 사용자들을 스케줄링하도록 구성될 수 있다. 또한, 다수의 경우들에서, 사용자는 다수의 캐리어들 상에서 스케줄링될 필요가 없을 수 있다. 예를 들어, 다수의 모바일 애플리케이션들에서, 요구되는 데이터 레이트는 1Mbps를 넘지 않을 수 있다. 그럼으로써, UA가 지정된 캐리어 상의 혼잡을 방지하기 위해 비-지정된 캐리어 상에서 스케줄링될 때, UA는 동일한 시간에 지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원들이 할당될 필요가 없을 수 있고, 그에 의해 UA에 대한 전력 소비를 최소화하게 된다.

[0065] 이에 따라, 본 시스템의 일 구현에서, UA가 비-지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원을 할당하는 자원 허가를 그의 지정된 캐리어의 PDCCH(명시적 또는 암시적 스위치 표시를 포함함) 상에서 수신할 때, 비-지정된 캐리어는 UA에 대한 지정된 캐리어가 되고 UA는 현재의 지정된 캐리어 상에서의 신호 수신을 정지한다. 다른 구현에서, UA가 비-지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원을 할당하는 자원 허가를 그의 지정된 캐리어의 PDCCH(명시적 또는 암시적 스위치 표시를 포함함) 상에서 수신할 때, 비-지정된 캐리어는 UA에 대한 지정된 캐리어가 되고, 액세스 디바이스에 의해 표시되는 경우, UA는 비-지정된 캐리어가 되는 현재의 지정된 캐리어 상에서 신호 수신을 지속한다.

[0066] PDCCH 허가는 명시적인 지정된 캐리어 스위치 표시를 포함할 수 있다. 예를 들어, UA가 대응하는 비-지정된 캐리어(추후에 지정된 캐리어가 됨)로 스위칭하고 현재의 지정된 캐리어 상의 신호 수신, 가능하게는 현재의 지정된 캐리어 상의 미완료(pending completion)된 임의의 HARQ 재전송들을 정지해야 하는지를 표시하기 위해 1 비트가 DCI에 포함될 수 있다. 대안적으로, 명시적인 스위치 표시는 PDCCH 허가에 포함되지 않을 수 있고 스위치 표시는 암시적으로 통신될 수 있다. 예를 들어, UA가 지정된 캐리어 및 비-지정된 캐리어 양자 상에서 PDSCH 자원들에 대한 PDCCH 허가들을 수신한 경우, UA는 스위치를 요구하지 않는 것으로서 허가를 해석하도록 구성될 수 있다. 그러나 UA가 비-지정된 캐리어 상에서 PDSCH 자원에 대한 PDCCH 허가를 수신하고 지정된 캐리어 상에서 PDSCH 자원에 대한 PDCCH 허가를 수신하지 않는 경우, UA는 지정된 캐리어의 스위치를 요구하는 것으로서 PDCCH 허가를 해석하도록 구성될 수 있다. UA가 다수의 PDCCH 허가들을 수신하는 경우, 명시적인 표시자(예를 들어, DCI 포맷들 내의 1 비트 표시자) 또는 암시적인 방법(예를 들어, 가장 먼저 수신된 PDCCH 허가에 의해 표시되는 캐리어)이 지정된 캐리어를 스위칭하는데 이용될 수 있다. 다른 구현에서, 명시적인 또는 암시적인 지정된 스위치 표시 외에, PDCCH 허가는 UA가 비-지정된 캐리어 상의 신호 수신을 정지해야하는지를 표시하기 위해 DCI 내에 다른 표시를 포함시킬 수 있다. 대안적으로, UA가 현재의 지정된 캐리어 상의 신호 수신을 정지해야 하는지에 관한 표시는 RRC 시그널링과 같은 보다 고위 계층 시그널링을 이용하여 시그널링될 수 있다. 이 경우에서, UA는 명시적인 또는 암시적인 지정된 캐리어 스위치 표시가 PDCCH 허가 상에서 수신될 때 RRC 시그널링과 같은 더 고위 계층 시그널링을 통해 현재의 지정된 캐리어 상에서의 신호 수신을 지속하거나 정지시키도록 구성될 수 있다.

[0067] 동적인 캐리어 스위칭에서, UA가 상이한 캐리어 상에서 청취(listening)만 하는 반면에 액세스 디바이스가 UA에 하나의 캐리어를 통해 전송하는 상황에서 잘못된 검출의 결과들은 심각할 수 있다. 이에 따라, 본 시스템에서, 캐리어들을 동적으로 스위칭할 때, 에러 방지와 스위칭 프로세스 내에 통합될 수 있다. 그럼으로써, 시스템은 이러한 명령에 대한 미리-특정된 예상값들에 대하여 대응하는 DCI 내의 특정한 필드들의 값들을 검증함으로써 동적인 스위칭에 대해 이용되는 임의의 PDCCH 전송들을 확인하도록 구성될 수 있다. 추가의 실시예에서, 어떠한 실제 PDSCH 할당도 없이 단지 동적인 지정된 캐리어 스위칭 명령을 전달만하는 새로운 DCI 구조가 정의될 수 있다. 이러한 DCI는 새로운 지정된 캐리어의 캐리어 표시자를 포함할 수 있다.

[0068] 본 시스템의 일 구현에서, UA가 비-지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원을 할당하고 명시적인 또는 암시적인 스위치 표시를 포함하는 PDCCH를 수신한 이후, UA는 지정된 캐리어 상에서 송신된 PDCCH의 최저 CCE 인덱스에 대응하는 UL ACK/NACK 자원 상에서 4개의 서브프레임 이후에 UL ACK를 송신한다. UL ACK는 PDCCH 허가의 성공적인 수신을 확인응답한다. 그럼으로써 액세스 디바이스는 UA가 대응하는 비-지정된 캐리어로 스위칭할 것이고 비-지정된 캐리어는 UA에 대한 새로운 지정된 캐리어가 될 것임을 합리적인 확신(reasonable certainty)을 갖고 인지할 것이다. 액세스 디바이스가 PDSCH에 대한 UL ACK/NACK를 수신한 이후, 액세스 디바이스는 새로운 지정된 캐리어 상에서 송신된 PDCCH 허가를 이용하여 새로운 지정된 캐리어 상의 병렬 HARQ 채널들 모두 또는 이들 중 하나 이상을 통해 UA에 대한 PDSCH 자원들의 스케줄링을 시작할 수 있다.

[0069] 액세스 디바이스는 4개의 서브프레임들 이후에 비-지정된 캐리어 상에 PDSCH 자원을 할당하고 어떠한 캐리어 스위치도 요구되지 않음을 표시하는 PDCCH 허가를 UA에 송신하도록 추가로 구성될 수 있다. 이 경우, UA는 PDCCH 허가에 대응하는 UL ACK를 송신할 필요는 없지만, UA는 일단 수신한 PDSCH 트래픽에 대응하는 UL ACK/NACK를 송

신할 수 있다.

[0070] 예를 들어, 도 10은 UA가 캐리어 스위칭의 명시적인 확인응답을 액세스 디바이스에 제공하는 캐리어 스위칭을 구현하는 UA의 예이다. 도 10의 서브프레임 0에서, UA는 비-지정된 캐리어(172)로의 스위칭이 요구되지 않음을 표시하는 PDCCH 허가를 지정된 캐리어(170) 상에서 수신한다. 서브프레임 4에서, UA는 지정된 캐리어(170) 상에서 수신된 PDCCH 허가의 최저 CCE에 대응하는 UL ACK/NACK 자원 상에서 UL ACK를 액세스 디바이스(12)에 송신한다. 서브프레임 8에서, 액세스 디바이스(12)는 비-지정된 캐리어(172) 상에서 UA(10)에 대한 PDSCH 전송의 스케줄링을 시작하고, 비-지정된 캐리어(172) 상에서 대응하는 PDCCH 허가를 전송한다. 서브프레임 8에서, 액세스 디바이스(12)가 캐리어(172) 상의 제 1 PDCCH 및 PDSCH 전송들을 스케줄링할 때, UA는 액세스 디바이스(12)가 UL ACK를 수신했음을 확인할 수 있다. 그럼으로써, UA(10)는 캐리어(170)로부터 캐리어(172)로 지정된 캐리어를 스위칭하며, 캐리어(170)는 비-지정된 캐리어가 된다.

[0071] 도 10에서 예시된 구현에서, 캐리어(172)로의 스위칭이 요구됨을 표시하는 PDCCH 허가가 지정된 캐리어(170)로부터 서브프레임 0에서 UA가 성공적으로 수신한 경우 에러 조건이 존재할 수 있다. PDCCH를 수신한 이후, UA는 서브프레임 4에서 UL ACK를 액세스 디바이스에 송신하지만, 액세스 디바이스는 UL ACK를 디코딩하는데 실패한다. 이 경우, 액세스 디바이스는 캐리어(170) 상의 서브프레임 8에서 PDCCH 허가를 재전송할 수 있다. 그러나 서브프레임 8에서 액세스 디바이스는 캐리어(172) 상에서 PDCCH 및 PDSCH를 UA에 전송하지 않을 것이다.

[0072] 에러 조건을 완화시키기 위해, UA 측에서, UA는 잠재적으로 이전의 및 후속의 서브프레임들 및 서브프레임 8의 양 캐리어들 상의 PDCCH를 계속 모니터링할 것이다. UA가 캐리어(170) 상에서 유효한 PDCCH 허가를 디코딩하고 캐리어(172) 상에서 유효한 PDCCH 허가를 디코딩하지 않는 경우, UA는 액세스 디바이스가 UA에 의해 송신된 이전의 UL ACK의 디코딩을 실패하였다고 추론할 수 있다. 이 경우, UA는 지정된 캐리어의 스위칭을 지연시킬 수 있다. UA는 캐리어(170) 상의 PDCCH 허가의 수신을 확인응답하기 위해 UL ACK를 액세스 디바이스에 송신할 수 있다. 그 다음, 액세스 디바이스가 UL ACK를 성공적으로 수신하였다고 UA가 확인할 때까지 상술한 것과 유사한 프로시저들이 구현될 수 있다.

[0073] 다른 잠재적인 에러 시나리오에서, UA는 캐리어(170) 상의 서브프레임 0에서 액세스 디바이스에 의해 송신된 PDCCH 허가를 수신하는데 실패한다. 그러므로 UA는 서브프레임 4에서 UL ACK를 송신하지 않는다. 그러나 액세스 디바이스는 잘못된 알람 검출(false alarm detection)을 가질 수 있고, UA가 서브프레임 4에서 UL ACK를 송신하였다고 결정할 수 있다. 그 다음, 액세스 디바이스는 UA가 지정된 캐리어를 캐리어(172)로 스위칭하였다고 가정하여 캐리어(172) 상에서 UA로의 PDCCH 및 PDSCH의 전송을 시작할 수 있다. 그러나 UA는 캐리어(172)로 스위칭하지 않았기 때문에, UA는 액세스 디바이스로부터의 PDCCH 및 PDSCH 전송을 놓칠(miss) 것이고, PDSCH 상에서 전송된 전송 블록을 확인응답하기 위한 UL ACK 또는 NACK를 액세스 디바이스에 송신하지 않을 것이다. 이 경우, 캐리어(172) 상에서 UA로부터 UL ACK 또는 NACK의 미리-정의된 수(N)의 실패 검출들 이후에, 액세스 디바이스는 UA가 캐리어(172)로의 스위칭에 실패하였음을 결정하도록 구성될 수 있다. 그 다음, 액세스 디바이스는 캐리어(170)로 다시 스위칭하고 캐리어(170) 상에서 UA로의 PDCCH 및 PDSCH의 전송을 시작할 수 있다.

[0074] 액세스 디바이스에서 에러 시나리오의 검출의 레이턴시(latency)를 감소시키기 위해, N의 값은 캐리어(172) 상에서 UA로의 PDCCH 전송에 대해 보수적인 CCE 집성도(aggregation level)를 이용함으로써 작은 값으로 구성될 수 있다. 그럼으로써, UA는 높은 확률로 PDCCH 전송을 성공적으로 수신할 것이고 이에 따라 대응하는 PDSCH 전송의 성공적인 또는 실패한 수신을 확인응답하기 위해 UL ACK 또는 NACK를 액세스 디바이스에 송신할 것이다. 또한, 에러 시나리오의 가능성은, 캐리어 스위치가 요구됨을 PDCCH 허가가 표시할 때 캐리어(170) 상의 PDCCH 허가 전송에 대한 보수적인 CCE 집성도를 이용함으로써 액세스 디바이스에 의해 감소될 수 있다. 이러한 방식으로, UA가 PDCCH 허가의 수신을 실패할 가능성이 최소화될 것이다. 액세스 디바이스는 또한, UA가 이 명령들 중 적어도 하나가 정확하게 수신될 확률을 증가시키기 위해 연속적인 서브프레임들을 통해 다수의 캐리어 스위치 명령들을 송신할 수 있다.

[0075] 본 시스템의 다른 구현에서, 스위치가 요구됨을 표시하는 명시적인 또는 암시적인 스위치 표시와 함께 비-지정된 캐리어의 PDSCH 자원에 대한 PDCCH 허가를 수신할 때, UA는 PDCCH 허가의 수신을 확인응답하기 위한 UL ACK를 송신하지 않는다. 도 11은 UA가 캐리어 스위칭의 명시적인 확인응답을 액세스 디바이스에 제공하지 않는 캐리어 스위칭을 구현하는 UA의 예이다. 도면에서, 서브프레임 0에서, UA는 비-지정된 캐리어(182)로의 스위칭이 요구됨을 표시하는 PDCCH 허가를 지정된 캐리어(180) 상에서 수신한다. 서브프레임 4에서, 액세스 디바이스는 캐리어(182) 상에서 UA로의 제 1 PDCCH 및 PDSCH 전송들을 스케줄링한다. 서브프레임 8에서, UA는 PDSCH의 성

공적인 또는 실패한 수신을 확인응답하기 위해 UL ACK 또는 NACK를 액세스 디바이스에 송신한다. 액세스 디바이스가 서브프레임 8상에서 UA로부터 UL ACK 또는 NACK 전송을 성공적으로 검출하는 경우, 액세스 디바이스는 UA가 지정된 캐리어로서 캐리어(182)로 스위칭하였음을 확인할 수 있다. 액세스 디바이스는 병렬 HARQ 채널들 상의 모든 후속 서브프레임 상에서 UA로의 PDSCH 전송의 스케줄링을 시작할 수 있다.

[0076] 그러나, 본 시스템은 UA가 캐리어(180) 상의 서브프레임 0에서 액세스 디바이스에 의해 송신된 PDCCH 허가(캐리어(182)로의 스위치가 요구됨을 표시함)를 디코딩하는데 실패하는 에러 조건을 경험할 수 있다. 이 경우, UA는 서브프레임 4에서 캐리어(182) 상의 수신을 인에이블하도록 스위칭하지 않을 것이고, 캐리어(182)상에서, 액세스 디바이스로부터의 PDCCH 및 PDSCH 전송을 놓칠 것이다. 그러나 이 에러 시나리오는 상술한 것과 유사한 방법을 이용하여 완화될 수 있다. 캐리어(182) 상의 UA로부터의 UL ACK 또는 NACK의 미리-정의된 수(N)의 실패 검출들 이후에, 액세스 디바이스는 UA가 캐리어(182)로 스위칭하는데 실패하였음을 결정하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 액세스 디바이스는 캐리어(180)로 다시 스위칭하고, 캐리어(180) 상에서 UA로의 PDCCH 및 PDSCH의 전송을 시작할 수 있다.

[0077] 액세스 디바이스에서 에러 시나리오의 검출의 레이턴시를 감소시키기 위해, N의 값은 캐리어(182) 상에서 UA로의 PDCCH 전송에 대한 보수적인 CCE 집성도를 이용함으로써 작은값으로 구성될 수 있다. 그럼으로써, UA는 높은 확률로 PDCCH 전송을 성공적으로 수신할 수 있고 이에 따라 액세스 디바이스로부터의 대응하는 PDSCH 전송의 성공적인 또는 실패한 수신을 확인응답하는 UL ACK 또는 NACK를 액세스 디바이스에 송신할 것이다.

[0078] 부가적으로 에러 시나리오의 가능성은 캐리어 스위치가 요구됨을 PDCCH 허가가 표시할 때 캐리어(180) 상의 PDCCH 허가 전송에 대한 보수적인 CCE 집성도를 이용함으로써 액세스 디바이스에 의해 감소될 수 있다. 이에 따라, UA가 PDCCH 허가를 수신하는데 실패할 가능성은 작게 될 것이다. 액세스 디바이스는 또한 UA가 이러한 명령들 중 적어도 하나를 정확하게 수신할 확률을 증가시키기 위해 연속적인 서브프레임들 통해 다수의 캐리어 스위치 명령들을 송신할 수 있다.

[0079] 도 12는 UA(10)의 실시예를 포함하는 무선 통신 시스템을 예시한다. UA(10)는 본 개시의 양상들을 구현하도록 동작할 수 있지만, 본 개시는 이 구현들로 제한되어선 안 된다. 이동 전화로서 예시되었지만, UA(10)는 무선 핸드셋, 호출기, 개인 휴대 정보 단말(PDA), 휴대용 컴퓨터, 테블릿 컴퓨터, 랩톱 컴퓨터를 포함하는 다양한 형태들을 취할 수 있다. 다수의 적합한 디바이스들은 이 기능들 중 일부 또는 모두를 조합한다. 본 개시의 몇몇 구현들에서, UA(10)는 휴대용, 랩톱 또는 테블릿 컴퓨터와 같은 범용 컴퓨팅 디바이스가 아니라 이동 전화, 무선 핸드셋, 호출기, PDA, 또는 차량에 설치된 원격통신 디바이스와 같은 특수-목적 통신 디바이스이다. UA(10)는 또한 디바이스이거나, 디바이스를 포함하거나 데스크톱 컴퓨터, 셋-톱 박스, 또는 네트워크 노드와 같이 이동 가능하지 않지만 유사한 성능들을 갖는 디바이스에 포함될 수 있다. UA(10)는 게임, 인벤토리 제어, 작업 제어 및/또는 업무 관리 기능들 등과 같이 특별화된 활동들을 지원할 수 있다.

[0080] UA(10)는 디스플레이(702)를 포함한다. UA(10)는 또한 터치-감지 표면, 키보드 또는 사용자에게 의한 입력을 위해 704로서 일반적으로 지칭되는 다른 입력 키들을 포함한다. 키보드는 쿼티, 드보르작(Dvorak), 에저티(AZERTY), 및 순차적인 타입들과 같은 완전한 또는 감소된 알파벳숫자 조합 키보드(alphanumeric keyboard) 또는 전화 키패드와 연관된 알파벳 문자들을 갖는 종래의 숫자 키패드일 수 있다. 입력 키들은 트랙볼, 나가기 또는 탈출 키, 트랙볼 및 추가의 입력 기능을 제공하기 위해 안으로 눌러질 수 있는 다른 탐색적(navigational) 또는 기능적 키들을 포함할 수 있다. UA(10)는 사용자가 선택할 옵션들, 사용자가 작동시키기 위한 제어들 및/또는 사용자가 지시하기 위한 커서들 또는 다른 표시자들을 제시할 수 있다.

[0081] UA(10)는 추가로 사용자로부터, 전화를 걸기 위한 숫자들 또는 UA(10)의 동작을 구성하기 위해 다이얼(dial) 또는 다양한 파라미터 값들을 포함하는 데이터 엔트리를 수취할 수 있다. UA(10)는 추가로 사용자 명령들에 응답하여 하나 이상의 소프트웨어 또는 펌웨어 애플리케이션들을 실행할 수 있다. 이 애플리케이션들은 사용자 상호작용에 응답하여 다양한 고객맞춤된 기능(customized function)들을 수행하도록 UA(10)를 구성할 수 있다. 또한, UA(10)는 예를 들어, 무선 기지국, 무선 액세스 포인트, 또는 피어 UA(10)로부터 공중을 통해 프로그래밍되고 및/또는 구성될 수 있다.

[0082] UA(10)에 의해 실행 가능한 다양한 애플리케이션들 중에는 디스플레이(702)가 웹 페이지를 보여줄 수 있게 하는 웹 브라우저가 있다. 웹 페이지는 무선 네트워크 액세스 노드, 셀 타워, 피어 UA(10) 또는 임의의 다른 무선 통신 네트워크 또는 시스템(700)을 통해 획득될 수 있다. 네트워크(700)는 인터넷과 같은 무선 네트워크(708)에 결합된다. 무선 링크 및 유선 네트워크를 경유하여, UA(10)는 서버(710)와 같은 다양한 서버들을 통해 정보에 액세스한다. 서버(710)는 디스플레이(702) 상에서 보여질 수 있는 콘텐츠를 제공할 수 있다. 대안적으로,

UA(10)는 즉시, 연결의 릴레이 타입(relay type)으로, 또는 홉 타입(hop type)으로 작동하는 피어 UA(10)를 통해 네트워크(700)에 액세스할 수 있다.

[0083] 도 13은 UA(10)의 블록도를 도시한다. UA들(110)의 다양한 알려진 컴포넌트들이 도시되지만, 일 실시예에서, 나열된 컴포넌트들 및/또는 나열되지 않은 부가적인 컴포넌트들의 서브세트가 UA(10)에 포함될 수 있다. UA(10)는 디지털 신호 처리기(DSP)(802) 및 메모리(804)를 포함한다. 도시되는 바와 같이, UA(10)는 안테나 전면단 유닛(806), 라디오 주파수(RF) 트랜시버(808), 아날로그 기저대역 처리 유닛(810), 마이크로폰(812), 이어피스(earpiece) 스피커(814), 헤드셋 포트(816), 입력/출력 인터페이스(818), 제거가능한 메모리 카드(820), 범용 직렬 버스(USB) 포트(822), 단거리 무선 통신 서브-시스템(824), 경보(826), 키패드(828), 터치 감지 표면을 포함할 수 있는 액정 디스플레이(LCD)(830), LCD 제어기(832), CCD(charge-coupled device) 카메라(834), 카메라 제어기(836), 및 GPS(global positioning system) 센서(838)를 추가로 포함할 수 있다. 일 실시예에서, UA(10)는 터치 감지 스크린을 제공하지 않는 다른 종류의 디스플레이를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, DSP(802)는 입력/출력 인터페이스(818)를 통하지 않고 메모리(804)와 직접 통신할 수 있다.

[0084] DSP(802) 또는 제어기 또는 중앙 처리 장치의 몇몇의 다른 형태는 메모리(804)에 저장되거나 DSP(802) 그 자체 내에 포함된 메모리에 저장된 임베딩된 소프트웨어 또는 펌웨어에 따라 UA(10)의 다양한 컴포넌트들을 제어하도록 동작한다. 임베딩된 소프트웨어 또는 펌웨어 외에, DSP(802)는 메모리(804)에 저장되거나 제거 가능한 메모리 카드(820)와 같은 휴대용 데이터 저장 매체들과 같은 정보 캐리어 매체들을 통해 또는 유선 또는 무선 네트워크를 통해 이용 가능하게 되는 다른 애플리케이션들을 실행할 수 있다. 애플리케이션 소프트웨어는 원하는 기능을 제공하도록 DSP(802)를 구성하는 기계-판독 가능한 명령들의 컴파일된 세트를 포함할 수 있거나, 또는 애플리케이션 소프트웨어는 DSP(802)를 간접적으로 구성하도록 인터프리터(interpreter) 또는 컴파일러에 의해 처리되는 고-레벨 소프트웨어 명령들일 수 있다.

[0085] 안테나 및 전면단 유닛(806)은 UA(10)가 셀룰러 네트워크 또는 몇몇의 다른 이용 가능한 무선 통신 네트워크로부터 또는 피어 UA(10)로부터 정보를 송신하고 수신할 수 있게 하도록 무선 신호들 및 전기적 신호들 간의 변환을 위해 제공될 수 있다. 일 실시예에서, 안테나 및 전면단 유닛(806)은 빔포밍(beam forming) 및 MIMO(multiple input multiple output) 동작들을 지원하기 위해 다수의 안테나들을 포함할 수 있다. 당업자들에게 알려진 바와 같이, MIMO 동작들은 곤란한 채널 조건들을 극복하고 및/또는 채널 쓰루풋(channel throughput)을 증가시키는데 이용될 수 있는 공간적인 다이버시티(spatial diversity)를 제공할 수 있다. 안테나 및 전면단 유닛(806)은 안테나 튜닝 및/또는 임피던스 매칭 컴포넌트들, RF 전력 증폭기들 및/또는 저 잡음 증폭기들을 포함할 수 있다.

[0086] RF 트랜시버(808)는 주파수 시프팅(frequency shifting), 수신된 RF 신호들을 기저대역으로 변환 및 기저대역 전송 신호들을 RF로 변환을 제공한다. 일부 설명들에서, 라디오 트랜시버 또는 RF 트랜시버는 변조/복조, 코딩/디코딩, 인터리빙/디인터리빙, 스프레딩/디스프레딩, IFFT(inverse fast Fourier transforming)/FFT(fast Fourier transforming), 순환 프리픽스(cyclic prefix) 부착/제거, 및 다른 신호 처리 기능들과 같은 다른 신호 처리 기능을 포함하는 것으로 이해될 수 있다. 명확성을 위해, 여기서의 설명들은 RF 및/또는 라디오 스테이지로부터 이러한 신호 처리의 설명을 구분하고 그 신호 처리를 아날로그 기저대역 처리 유닛(810) 및/또는 DSP(802) 또는 다른 중앙 처리 장치에 개념적으로 할당한다. 몇몇 실시예들에서, RF 트랜시버(808), 안테나 및 전면단(806)의 일부들, 및 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)은 하나 이상의 처리 유닛들 및/또는 주문형 집적 회로들(ASIC들)로 조합될 수 있다.

[0087] 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)은 입력들 및 출력들의 다양한 아날로그 처리, 예를 들어, 마이크로폰(812) 및 헤드셋(816)으로부터의 입력들 및 이어피스(814) 및 헤드셋(816)으로의 출력들의 아날로그 처리를 제공한다. 이를 위해, 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)은 UA(10)가 셀 전화와 같이 이용될 수 있게 하는 내장 마이크로폰(812) 및 이어피스 스피커(814)에 연결을 위한 포트들을 가질 수 있다. 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)은 헤드셋 또는 다른 핸즈-프리 마이크로폰 및 스피커 구성에 연결을 위한 포트를 추가로 포함할 수 있다. 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)은 일 신호 방향에서 디지털-아날로그 변환을 그리고 반대의 신호 방향에서 아날로그-디지털 변환을 제공할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)의 기능 중 적어도 일부는 디지털 신호 컴포넌트들에 의해, 예를 들어, DSP(802)에 의해 또는 다른 중앙 처리 유닛들에 의해 제공될 수 있다.

[0088] DSP(802)는 변조/복조, 코딩/디코딩, 인터리빙/디인터리빙, 스프레딩/디스프레딩, IFFT(inverse fast Fourier transforming)/FFT(fast Fourier transforming), 순환 프리픽스 부착/제거, 및 무선 통신과 연관된 다른 신호

처리 기능들을 수행할 수 있다. 일 실시예에서, 예를 들어, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 기술 애플리케이션에서, 전송기 기능을 위해, DSP(802)는 변조, 코딩, 인터리빙, 스프레딩을 수행할 수 있고, 수신기 기능을 위해, DSP(802)는 디스프레딩, 디인터리빙, 디코딩 및 복조를 수행할 수 있다. 다른 실시예에서, 예를 들어, 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 기술 애플리케이션에서, 전송기 기능을 위해, DSP(802)는 변조, 코딩, 인터리빙, 역 고속 푸리에 변환 및 순환 프리픽스 부착을 수행할 수 있고, 수신기 기능을 위해 DSP(802)는 순환 프리픽스 제거, 고속 푸리에 변환, 디인터리빙, 디코딩 및 복조를 수행할 수 있다. 다른 무선 기술 애플리케이션들에서, 또 다른 신호 처리 기능들 및 신호 처리 기능들의 조합들이 DSP(802)에 의해 수행될 수 있다.

[0089] DSP(802)는 아날로그 기저대역 처리 유닛(810)을 통해 무선 네트워크와 통신할 수 있다. 몇몇 실시예들에서, 통신은 사용자가 인터넷을 통해 콘텐츠에 대한 액세스를 획득하고 이-메일 또는 텍스트 메시지들을 수신할 수 있게 하는 인터넷 연결을 제공할 수 있다. 입력/출력 인터페이스(818)는 DSP(802) 및 다양한 메모리들 및 인터페이스들을 상호연결시킨다. 메모리(804) 및 제거 가능한 메모리 카드(820)는 DSP(802)의 동작을 구성하도록 소프트웨어 및 데이터를 제공할 수 있다. 인터페이스들 중에서는 USB 인터페이스(822) 및 단거리 무선 통신 서브-시스템(824)이 있을 수 있다. USB 인터페이스(822)는 UA(10)를 충전하는데 이용될 수 있고 UA(10)가 개인용 컴퓨터 또는 다른 컴퓨터 시스템과 정보를 교환하기 위한 주변 장치로서 또한 기능할 수 있게 할 수 있다. 단거리 무선 통신 서브-시스템(824)은 적외선 포트, 블루투스 인터페이스, IEEE 802.11 순응 무선 인터페이스, 또는 UA(10)가 다른 근처의 모바일 디바이스 및/또는 무선 기지국들과 무선으로 통신할 수 있게 할 수 있는 임의의 다른 단거리 무선 통신 서브-시스템을 포함할 수 있다.

[0090] 입력/출력 인터페이스(818)는 트리거되면, UA(10)가 예를 들어, 링이 울림으로써, 멜로디를 재생함으로써, 또는 진동함으로써 사용자에게 주의(notice)를 제공하게 되는 경보(826)에 DSP(802)를 추가로 연결할 수 있다. 경보(826)는 목음으로 진동함으로써 또는 특정 호출자에 대한 특정한 사전-할당된 멜로디를 재생함으로써 인입하는 호, 새로운 텍스트 메시지, 지정된 리마인더(reminder)와 같이 임의의 다양한 이벤트들에 대해 사용자에게 경보를 제공(alerting)하기 위한 매커니즘으로서 작용한다.

[0091] 키패드(828)는 사용자가 선택들을 수행하고, 정보를 입력하고, 그렇지 않으면 UA(10)에 입력을 제공하게 하기 위한 하나의 매커니즘을 제공하기 위해 인터페이스(818)를 통해 DSP(802)에 결합된다. 키보드(828)는 쿼티, 드보르작, 예저티, 및 순차적인 타입들과 같은 완전한 또는 감소된 알파벳숫자 조합 키보드 또는 전화 키패드와 연관된 알파벳 문자들을 갖는 종래의 숫자 키패드일 수 있다. 입력 키들은 트랙휠, 나가기 또는 탈출 키, 트랙볼 및 추가의 입력 기능을 제공하기 위해 안으로 눌려질 수 있는 다른 탐색적(navigational) 또는 기능적 키들을 포함할 수 있다. 다른 입력 매커니즘은 터치 스크린 성능을 포함하고 텍스트 및/또는 그래픽들을 사용자에게 또한 디스플레이할 수 있는 LCD일 수 있다. LCD 제어기(832)는 DSP(802)를 LCD(830)에 결합한다.

[0092] CCD 카메라(834)는 장착되는 경우, UA(10)가 디지털 사진을 찍을 수 있게 한다. DSP(802)는 카메라 제어기(836)를 통해 CCD 카메라(834)와 통신한다. 다른 실시예에서, CCD(Charge Coupled Device) 카메라들이 아닌 기술에 따라 동작하는 카메라가 이용될 수 있다. GPS 센서(838)는 글로벌 포지셔닝 시스템(global positioning system) 신호들을 디코딩하기 위해 DSP에 결합되고, 그림으로써 UA(10)가 자신의 위치를 결정할 수 있게 한다. 부가적인 기능들을 제공하기 위해 예를 들어, 라디오 및 텔레비전 수신을 위해 다양한 다른 주변장치들이 또한 포함될 수 있다.

[0093] 도 14는 DSP(802)에 의해 구현될 수 있는 소프트웨어 환경(902)을 예시한다. DSP(802)는 잔여 소프트웨어가 동작하는 플랫폼을 제공하는 운영 체제 드라이버들(904)을 실행한다. 운영 체제 드라이버들(904)은 애플리케이션 소프트웨어에 액세스 가능한 표준화된 인터페이스들을 갖는 UA 하드웨어에 대한 드라이버들을 제공한다. 운영 체제 드라이버들(904)은 UA(10) 상에서 실행중인 애플리케이션들 간의 제어를 전달하는 애플리케이션 관리 서비스(AMS)(906)를 포함한다. 웹 브라우저 애플리케이션(908), 미디어 재생기 애플리케이션(910), 및 자바 애플릿들(912)이 도 14에 또한 도시된다. 웹 브라우저 애플리케이션(908)은 웹 페이지들을 검색하고 관람하기 위해 사용자가 정보를 폼들(forms)에 입력하고 링크들을 선택하게 하는 웹 브라우저로서 동작하도록 UA(10)를 구성한다. 미디어 재생기 애플리케이션(910)은 오디오 또는 시청각 미디어를 검색 또는 재생하도록 UA(10)를 구성한다. 자바 애플릿들(912)은 게임들, 유틸리티들 및 다른 기능을 제공하도록 UA(10)를 구성한다. 컴포넌트(914)는 여기서 기술된 기능을 제공할 수 있다.

[0094] UA(10), 액세스 디바이스(120) 및 상술한 다른 컴포넌트들은 상술한 동작들과 관련된 명령들을 실행할 수 있는 처리 컴포넌트를 포함할 수 있다. 도 15는 여기서 개시된 하나 이상의 실시예들을 구현하는데 적합한 처리 컴포넌트(1010)를 포함하는 시스템(1000)의 예를 예시한다. 처리기(1010)(중앙 처리 장치(CPU) 또는 DSP)로서 지

칭될 수 있음) 외에, 시스템(1000)은 네트워크 연결 디바이스(1020), 랜덤 액세스 메모리(RAM)(1030), 판독 전용 메모리(ROM)(1040), 보조 스토리지(1050), 및 입력/출력(I/O) 디바이스들(1060)을 포함할 수 있다. 몇몇 구현들에서, 최소수의 HARQ 프로세스 ID들의 결정을 구현하기 위한 프로그램이 ROM(1040)에 저장될 수 있다. 몇몇 경우들에서, 이 컴포넌트들 중 일부는 제공되지 않을 수 있거나 또는 서로 또는 도시되지 않는 다른 컴포넌트들과의 다양한 조합들로 조합될 수 있다. 이 컴포넌트들은 단일의 물리적인 엔티티에 또는 2개 이상의 물리적인 엔티티에 위치할 수 있다. 처리기(1010)에 의해 수행되는 것으로서 여기서 기술된 임의의 작용들은 처리기(1010) 단독에 의해 또는 도면에서 도시되거나 도시되지 않은 하나 이상의 컴포넌트들과 연결된 처리기(1010)에 의해 수행될 수 있다.

[0095] 처리기(1010)는 네트워크 연결 디바이스들(1020), RAM(1030), ROM(1040), 또는 보조 스토리지(1050)(하드 디스크, 플로피 디스크, 또는 광학 디스크와 같은 다양한 디스크-기반 시스템들을 포함할 수 있음)로부터 액세스할 수 있는 명령들, 코드들, 컴퓨터 프로그램들, 또는 스크립트들을 실행한다. 단지 하나의 처리기(1010)만이 도시되었지만, 다수의 처리기들이 존재할 수 있다. 따라서, 명령들은 하나의 처리기에 의해 실행되는 것으로서 기술되었지만, 명령들은 하나 또는 다수의 처리기들에 의해 동시에, 직렬로, 또는 다른 방식으로 실행될 수 있다. 처리기(1010)는 하나 이상의 CPU 칩들로서 구현될 수 있다.

[0096] 네트워크 연결 디바이스(1020)는 모뎀들, 모뎀 뱅크들, 이더넷 디바이스들, 범용 직렬 버스(USB) 인터페이스 디바이스들, 직렬 인터페이스들, 토큰 링 디바이스들, 섬유 분배 데이터 인터페이스(fiber distributed data interface; FDDI) 디바이스들, 무선 로컬 영역 네트워크(WLAN) 디바이스들, 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 디바이스들과 같은 라디오 트랜시버 디바이스들, 이동 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM) 라디오 트랜시버 디바이스들, 마이크로파 액세스를 위한 전세계 상호운용성(WiMAC) 디바이스들, 및/또는 네트워크들로의 접속을 위한 다른 잘 알려진 디바이스들의 형태를 취할 수 있다. 이 네트워크 연결 디바이스들(1020)은 처리기(1010)가 정보를 수신할 수 있거나 처리기(1010)가 정보를 출력할 수 있는 인터넷 또는 하나 이상의 원격통신 네트워크들 또는 다른 네트워크들과 처리기(1010)가 통신할 수 있게 할 수 있다.

[0097] 네트워크 연결 디바이스들(1020)은 또한 라디오 주파수 신호들 또는 마이크로파 주파수 신호들과 같은 전자기파들의 형태로 데이터를 무선으로 전송하고 및/또는 수신할 수 있는 하나 이상의 트랜시버 컴포넌트들(1025)을 포함할 수 있다. 대안적으로, 데이터는 전기 도체들의 표면 상에서 또는 전기 도체들의 표면에서, 동축 케이블들에서, 도파관들에서, 광섬유와 같은 광학 매체들에서, 또는 다른 매체들에서 전파될 수 있다. 트랜시버 컴포넌트(1025)는 별개의 수신 및 전송 유닛들 또는 단일의 트랜시버를 포함할 수 있다. 트랜시버(1025)에 의해 전송되거나 수신된 정보는 처리기(1010)에 의해 실행되는 명령들 또는 처리기(1010)에 의해 처리되는 데이터를 포함할 수 있다. 이러한 정보는 예를 들어, 컴퓨터 데이터 기저대역 신호 또는 반송파에 임베딩된 신호의 형태로 네트워크로부터 수신되고 네트워크에 출력될 수 있다. 데이터는 데이터를 처리하거나 생성하는데 또는 데이터를 전송하거나 수신하는데 바람직할 수 있는 상이한 시퀀스들에 따라 순서화될 수 있다. 기저대역 신호, 반송파에 임베딩된 신호, 또는 현재 이용되거나 추후에 개발되는 다른 타입들의 신호들은 전송 매체로서 지칭될 수 있고, 당업자에게 알려진 몇 개의 방법들에 따라 생성될 수 있다.

[0098] RAM(1030)은 휘발성 데이터를 저장하고, 아마도 처리기(1010)에 의해 실행된 명령들을 저장하는데 이용될 수 있다. ROM(1040)은 통상적으로 보조 스토리지(1050)의 메모리 용량보다 작은 메모리 용량을 갖는 비휘발성 메모리 디바이스이다. ROM(1040)은 명령들의 실행 동안 판독되는 명령들 또는 아마도 데이터를 저장하는데 이용될 수 있다. RAM(1030) 및 ROM(1040) 둘 다에 대한 액세스는 통상적으로 보조 스토리지(1050)에 대한 액세스보다 빠르다. 보조 스토리지(1050)는 통상적으로 하나 이상의 디스크 드라이브들 또는 테이프 드라이브들로 구성되고 데이터의 비-휘발성 저장을 위해 또는 RAM(1030)이 모든 작업중인 데이터를 보유하기에 충분하지 않은 경우 오버-플로우 데이터 스토리지 디바이스(over-flow data storage device)로서 이용된다. 보조 스토리지(1050)는 이러한 프로그램들이 실행을 위해 선택될 때 RAM(1030)에 로딩되는 프로그램들을 저장하는데 이용될 수 있다.

[0099] I/O 디바이스들(1060)은 액정 디스플레이들(LCD들), 터치 스크린 디스플레이들, 키보드들, 키패드들, 스위치들, 다이얼들, 마우스들, 트랙볼들, 음성 인식기들, 카드 판독기들, 종이형 판독기들, 프린터들, 비디오 모니터들, 또는 다른 잘 알려진 입력/출력 디바이스들을 포함할 수 있다. 또한, 트랜시버(1025)는 네트워크 연결 디바이스들(1020)의 컴포넌트가 되는 것 외에 또는 그 대신에 I/O 디바이스들(1060)의 컴포넌트가 된다고 간주될 수 있다. I/O 디바이스들(1060) 중 일부 또는 모두는 디스플레이(702) 및 입력(704)과 같이 UA(10)의 이전에 기술된 도면에서 도시된 다양한 컴포넌트들과 실질적으로 유사할 수 있다.

[0100] 이어지는 3세대 파트너쉽 프로젝트(3GPP) 기술 규격들(TS), 즉 TS 36.321, TS 36.331, 및 TS 36.300, TS 36.211, TS 36.212 및 TS 36.213은 참조로서 여기에 포함된다.

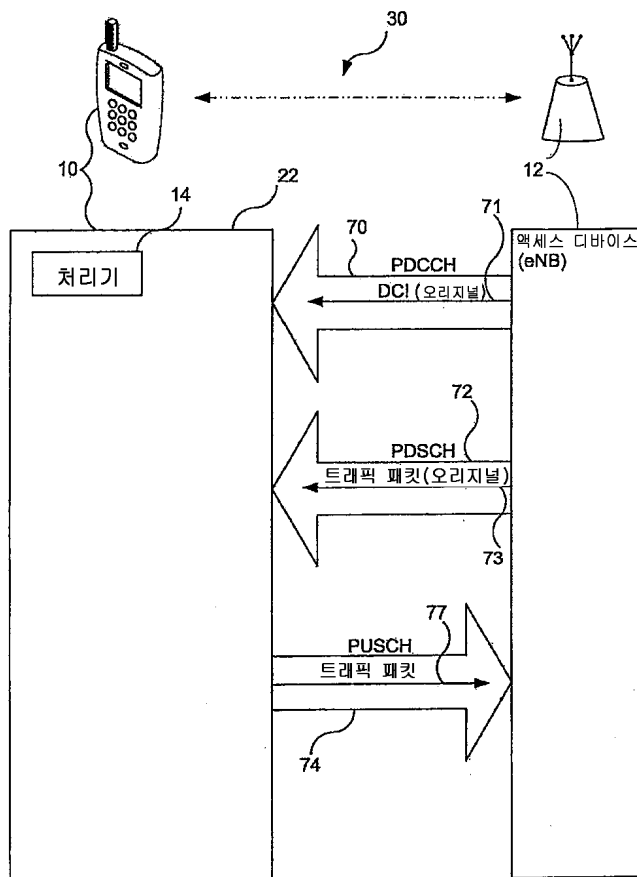
[0101] 몇 개의 실시예들이 본 개시에서 제공되었지만, 개시된 시스템들 및 방법들은 본 개시의 사상 또는 범위로부터 벗어남 없이 다수의 다른 특정 형태들로 구현될 수 있다는 것이 이해되어야 한다. 본 예들은 제한적이 아닌 예시적인 것으로서 간주될 수 있고, 여기서 제공된 상세들로 제한되도록 의도되지 않는다. 예를 들어, 다양한 엘리먼트들 또는 컴포넌트들은 다른 시스템에 통합되거나 조합될 수 있거나, 특정한 특징들은 생략되거나 구현되지 않을 수 있다.

[0102] 또한, 이산적인 것으로 또는 개별적인 것으로서 기법들, 시스템들, 서브시스템들 및 방법들은 본 개시의 범위로부터 벗어남 없이 다른 시스템들, 모듈들, 기법들 또는 방법들과 통합되거나 조합될 수 있다. 서로 통신하거나 결합되거나 또는 직접적으로 결합된 것으로서 설명되거나 도시된 다른 아이템들은 전기적으로, 기계적으로, 또는 다른 방식으로든지 간에, 임의의 인터페이스, 디바이스, 또는 중간 컴포넌트를 통해 통신하거나 간접적으로 결합될 수 있다. 변화들, 대체들 및 변경들의 다른 예들은 당업자에 의해 규명 가능할 수 있고 여기서 개시된 사상 및 범위로부터 벗어남 없이 실시될 수 있다.

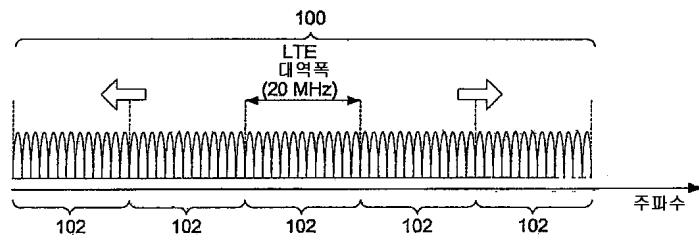
[0103] 본 발명의 범위의 공개를 통지하기 위해, 다음의 청구항들이 청구된다.

도면

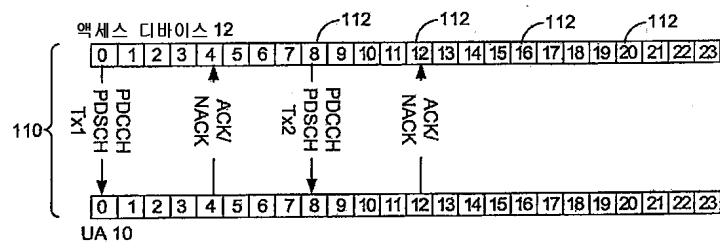
도면1



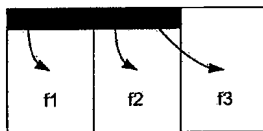
도면2



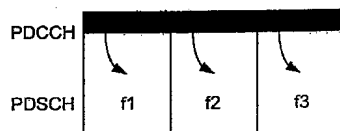
도면3



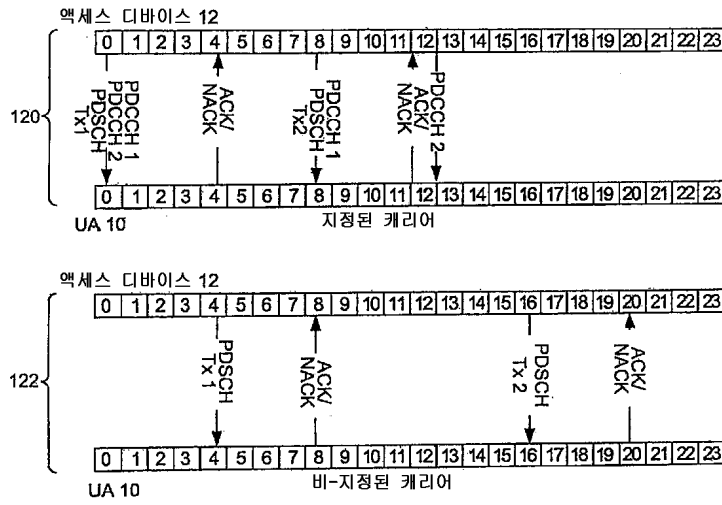
도면4a



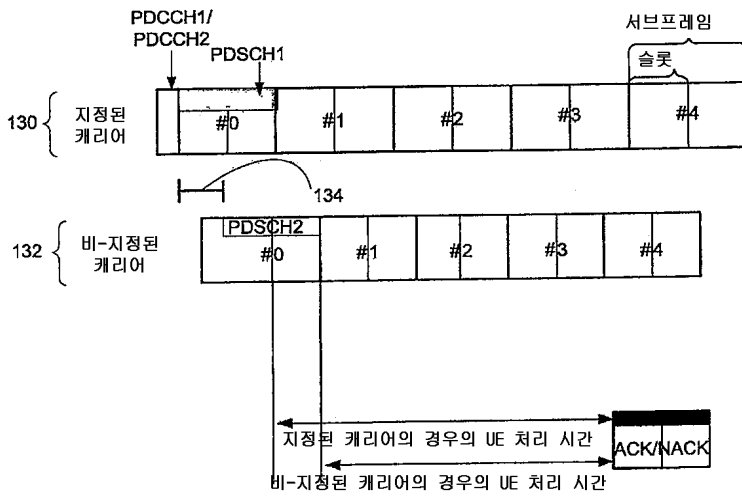
도면4b



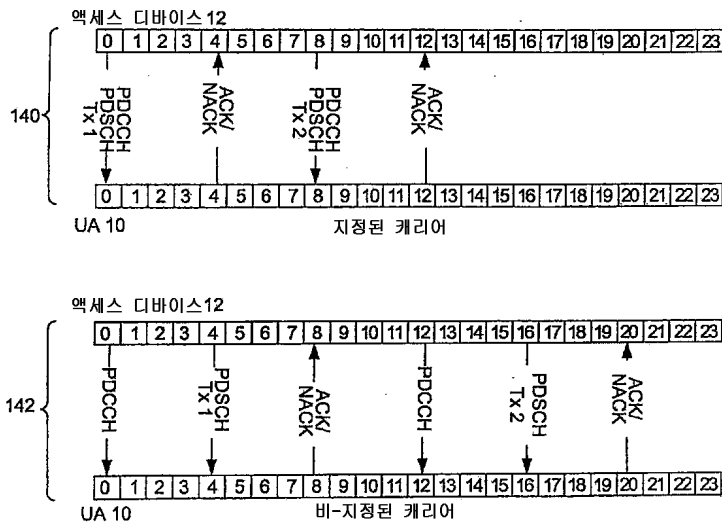
도면5



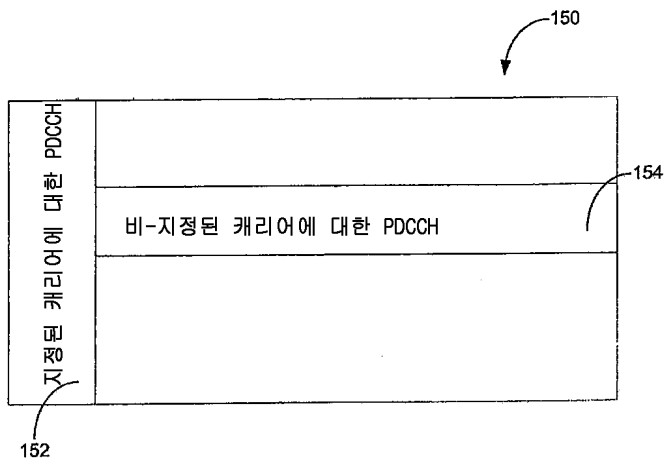
도면6



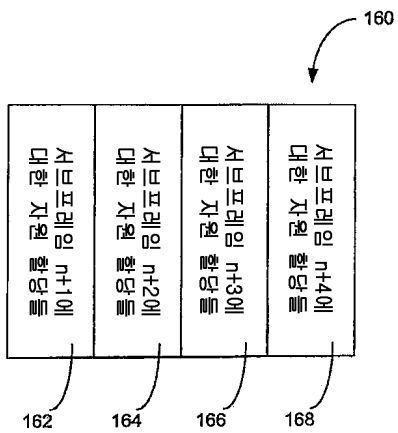
도면7



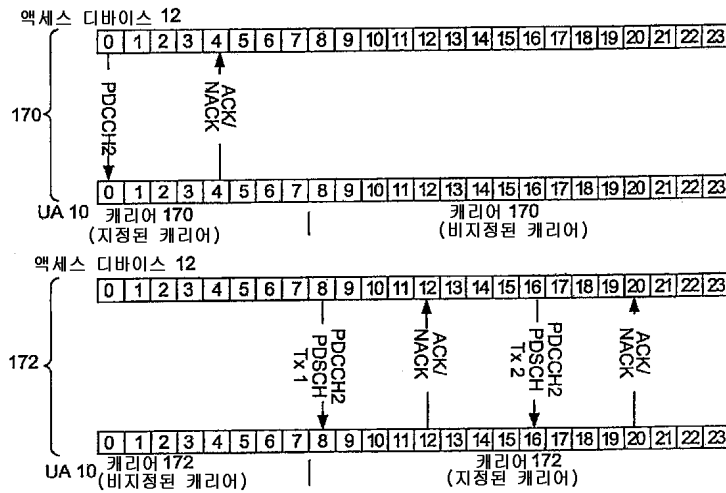
도면8



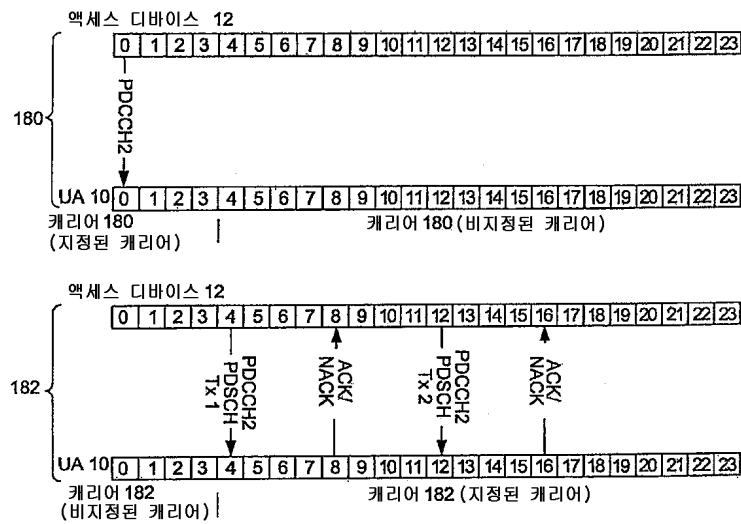
도면9



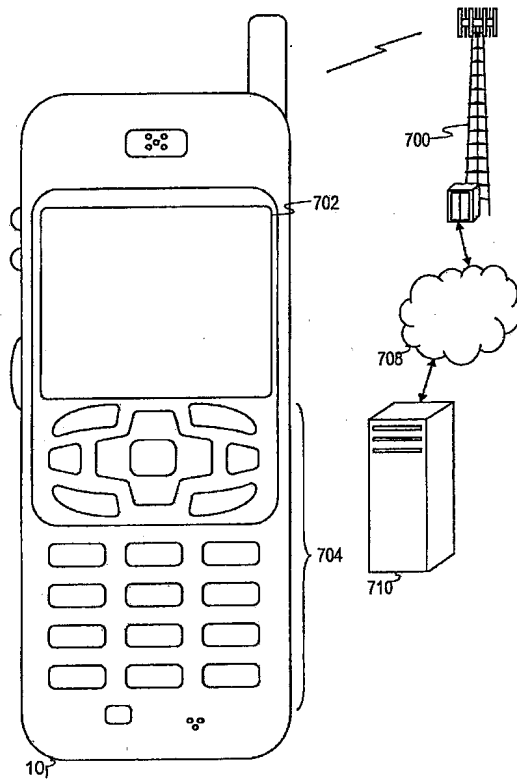
도면10



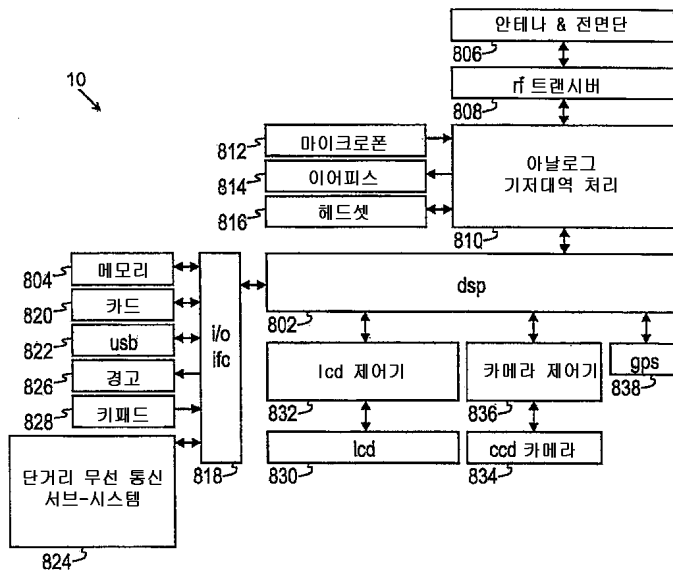
도면11



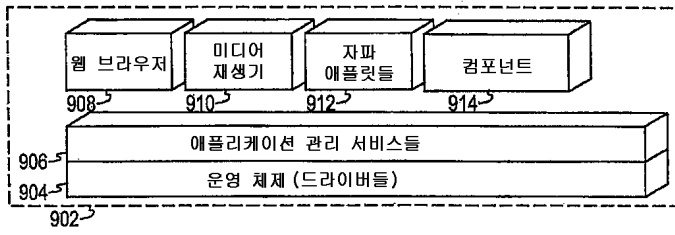
도면12



도면13



도면14



도면15

