



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0124826
(43) 공개일자 2014년10월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 27/26 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7025099(분할)
(22) 출원일자(국제) 2011년02월16일
심사청구일자 없음
(62) 원출원 특허 10-2012-7024291
원출원일자(국제) 2011년02월16일
심사청구일자 2012년09월17일
(85) 번역문제출일자 2014년09월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/025034
(87) 국제공개번호 WO 2011/103153
국제공개일자 2011년08월25일
(30) 우선권주장
13/022,389 2011년02월07일 미국(US)
(뒷면에 계속)

(71) 출원인
켈컴 인코포레이티드
미국 92121-1714 캘리포니아주 샌 디에고 모어하우스 드라이브 5775
(72) 발명자
게이르호퍼, 스테판
미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
루오, 타오
미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스 드라이브 5775
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

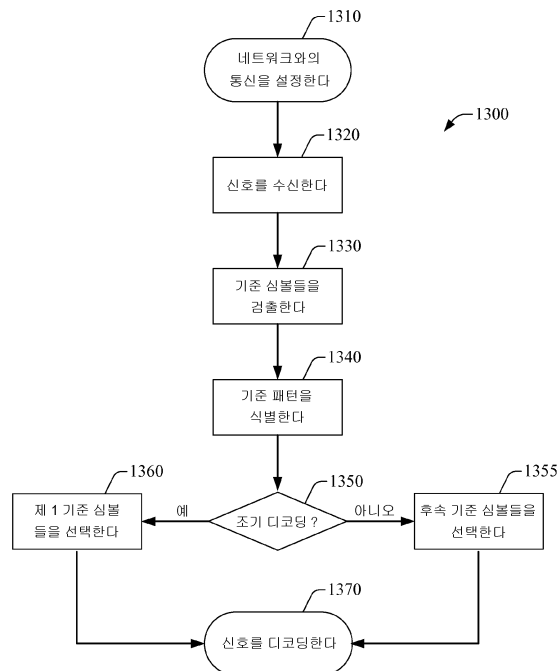
전체 청구항 수 : 총 90 항

(54) 발명의 명칭 중계 백홀 링크들에서 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 방법들, 장치들, 및 컴퓨터 프로그램 물건들이 개시된다. 릴레이는 네트워크로부터 서브-프레임 내의 신호를 수신한다. 제 1 및 제 2 기준 심볼은 제 1 기준 심볼이 제 2 기준 심볼 이후에 검출되도록 서브-프레임 내에서 검출된다. 다음으로, 신호는 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩된다.

대표도 - 도13



(72) 발명자

팔란키, 라비

미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브 5775

첸, 완시

미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브 5775

몬토조, 주안

미국 92121-1714 캘리포니아 샌디에고 모어하우스
드라이브 5775

(30) 우선권주장

61/305,093 2010년02월16일 미국(US)

61/312,595 2010년03월10일 미국(US)

61/322,785 2010년04월09일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

중계 신호들의 조기 처리(early processing)를 용이하게 하는 방법으로서,

서브-프레임내의 신호를 수신하는 단계 — 상기 신호는 릴레이(relay)와 연관됨 —;

상기 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하는 단계 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 검출됨 —; 및

상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 상기 신호를 디코딩하는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 복조 기준 신호와 연관되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱을 포함하는 하이브리드(hybrid) 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수(pure) 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 신호는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 제어 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 7

제 4항에 있어서, 상기 신호는 중계 물리 다운링크 공유 채널에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 공유 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 9

제 4항에 있어서, 상기 신호는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 자원 블록의 제 2 부분에서 반복되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 10

제 9항에 있어서, 상기 디코딩 단계는 상기 자원 블록의 제 1 부분을 통해 상기 신호를 디코딩하는 것을 시도하는 단계를 포함하며, 상기 디코딩 단계는 상기 신호가 상기 제 1 부분을 통해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에 상기 자원 블록의 제 2 부분을 통해 상기 신호의 후속 디코딩을 수행하는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들

의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 11

제 4항에 있어서, 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들은 자원 블록에 포함되며, 상기 신호는 상기 다수의 신호들에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 12

제 11항에 있어서, 상기 다수의 신호들은 상기 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 다수의 신호들은 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에서 반복되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 13

제 11항에 있어서, 상기 신호는 상기 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 바이어스(bias)되며, 상기 다수의 신호들의 나머지 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분쪽으로 바이어스되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 14

제 11항에 있어서, 상기 신호는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 15

제 1항에 있어서, 상기 디코딩 단계는 상기 신호와 연관된 고유 파라미터를 식별하는 단계를 더 포함하며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합(aggregation) 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 16

제 1항에 있어서, 상기 디코딩 단계는 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 구별하는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 17

제 1항에 있어서, 상기 디코딩 단계는 상기 신호와 연관된 데이터 톤들에 적용되는 전력 부스트(power boost)를 식별하는 단계를 더 포함하며, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 상기 전력 부스트로부터 제외되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 18

제 1항에 있어서, 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널은 중계 물리 다운링크 제어 채널에 전용된 자원 블록들에서 수신되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서, 상기 디코딩 단계는 업링크 승인(grant)들의 세트 또는 다운링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 상기 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑하는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 20

제 4항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 다운링크 승인들의 세트는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 21

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치로서,

메모리에 저장된 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하며,

상기 컴퓨터 실행가능 컴포넌트는,

서브-프레임내의 신호를 수신하도록 구성된 통신 컴포넌트 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하도록 구성된 기준 컴포넌트 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 검출됨 —; 및

상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 상기 신호를 디코딩하도록 구성된 디코딩 컴포넌트를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 22

제 21항에 있어서, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 복조 기준 신호와 연관되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 23

제 21항에 있어서, 상기 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱을 포함하는 하이브리드 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 24

제 21항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수(pure) 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 25

제 24항에 있어서, 상기 신호는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 26

제 25항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 제어 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 27

제 24항에 있어서, 상기 신호는 중계 물리 다운링크 공유 채널에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 28

제 27항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 공유 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 29

제 24항에 있어서, 상기 신호는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 자원 블록의 제 2 부분에서 반복되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 30

제 29항에 있어서, 상기 디코딩 컴포넌트는 상기 자원 블록의 제 1 부분을 통해 상기 신호를 디코딩하는 것을 시도하도록 구성되며, 상기 디코딩 컴포넌트는 상기 신호가 상기 제 1 부분을 통해 성공적으로 디코딩되지 않는 경우에 상기 자원 블록의 제 2 부분을 통해 상기 신호의 후속 디코딩을 수행하도록 추가로 구성되는, 중계 신호

들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 31

제 24항에 있어서, 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들은 자원 블록에 포함되며, 상기 신호는 상기 다수의 신호들에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 32

제 31항에 있어서, 상기 다수의 신호들은 상기 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 다수의 신호들은 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에서 반복되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 33

제 31항에 있어서, 상기 신호는 상기 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 바이어스(bias)되며, 상기 다수의 신호들의 나머지 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분쪽으로 바이어스되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 34

제 31항에 있어서, 상기 신호는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 35

제 21항에 있어서, 상기 디코딩 컴포넌트는 상기 신호와 연관된 고유 파라미터를 식별하도록 구성되며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합(aggregation) 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 36

제 21항에 있어서, 상기 디코딩 컴포넌트는 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 구별하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 37

제 21항에 있어서, 상기 디코딩 컴포넌트는 상기 신호와 연관된 데이터 톤들에 적용되는 전력 부스트를 식별하도록 구성되며, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 상기 전력 부스트로부터 제외되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 38

제 21항에 있어서, 상기 통신 컴포넌트는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 전용된 자원 블록들에서 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널을 수신하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 39

제 38항에 있어서, 상기 디코딩 컴포넌트는 업링크 승인들의 세트 또는 다운링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 상기 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑시키도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 40

제 24항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 다운링크 승인들의 세트는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 41

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서,
컴퓨터-판독가능 저장 매체를 포함하며,
상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금,

서브-프레임내의 신호를 수신하고 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하며 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 검출됨 —; 그리고

상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 상기 신호를 디코딩하도록 하기 위한 코드를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 42

제 41항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 43

제 42항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 다운링크 승인들의 세트는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 44

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치로서,

서브-프레임내의 신호를 수신하기 위한 수단 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하기 위한 수단 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 검출됨 —; 그리고

상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 상기 신호를 디코딩하기 위한 수단을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

청구항 45

제 44항에 있어서, 상기 디코딩 수단은 상기 신호와 연관된 고유 파라미터를 식별하도록 구성되며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

청구항 46

제 44항에 있어서, 상기 디코딩 수단은 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 구별하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

청구항 47

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법으로서,

서브-프레임 내에서 신호를 생성하는 단계 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임 내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하는 단계 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 제공됨 —; 및

상기 릴레이에 상기 신호를 전송하는 단계 — 상기 신호는 상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능함 —를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 48

제 47항에 있어서, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 복조 기준 신호와 연관되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 49

제 47항에 있어서, 상기 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱을 포함하는 하이브리드 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 50

제 47항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수(pure) 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 51

제 50항에 있어서, 상기 전송 단계는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 상기 신호를 포함시키는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 52

제 51항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 제어 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 53

제 50항에 있어서, 상기 전송 단계는 중계 물리 다운링크 공유 채널에 상기 신호를 포함시키는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 54

제 53항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 공유 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 55

제 50항에 있어서, 상기 생성 단계는 자원 블록의 제 1 부분에 상기 신호를 포함시키는 단계를 포함하며, 상기 생성 단계는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에서 상기 신호를 반복하는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 56

제 50항에 있어서, 상기 생성 단계는 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들을 자원 블록에 포함시키는 단계를 포함하며, 상기 신호는 상기 다수의 신호들에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 57

제 56항에 있어서, 상기 생성 단계는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 상기 다수의 신호들을 포함시키는 단계를 포함하며, 상기 생성 수단은 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에서 상기 다수의 신호들을 반복하는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 58

제 56항에 있어서, 상기 생성 단계는 상기 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 상기 신호를 바이어스하는 단계를 포함하며, 상기 다수의 신호들의 나머지 신호는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분쪽으로 바이어스되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 59

제 56항에 있어서, 상기 생성 단계는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 상기 신호를 포함시키는 단계를 포함하며,

상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 60

제 47항에 있어서, 상기 생성 단계는 상기 신호와 고유 파라미터를 연관시키는 단계를 포함하며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 61

제 47항에 있어서, 상기 생성 단계는 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 활용하는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 62

제 47항에 있어서, 상기 전송 단계는 상기 신호와 연관된 데이터 톤들에 전력 부스트를 적용하는 단계를 포함하며, 상기 전송 단계는 상기 전력 부스트로부터 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼을 제외시키는 단계를 더 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 63

제 47항에 있어서, 상기 생성 단계는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 전용된 자원 블록들에 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널을 포함시키는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 64

제 63항에 있어서, 상기 생성 단계는 업링크 승인들의 세트 또는 다운링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 상기 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑하는 단계를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 65

제 50항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 생성 단계는 자원 블록의 제 1 부분에 다운링크 승인들의 세트를 포함시키는 단계를 포함하며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법.

청구항 66

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치로서,

메모리에 저장된 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함하며,

상기 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들은,

서브-프레임 내에서 신호를 생성하도록 구성된 생성 컴포넌트 - 상기 신호는 릴레이와 연관됨 -;

상기 서브-프레임 내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하도록 구성된 기준 컴포넌트 - 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 제공됨 -; 및

상기 릴레이에 상기 신호를 전송하도록 구성된 통신 컴포넌트 - 상기 신호는 상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능함 -를 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 67

제 66항에 있어서, 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼은 복조 기준 신호와 연관되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 68

제 66항에 있어서, 상기 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱을 포함하는 하이브리드 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 69

제 66항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 70

제 69항에 있어서, 상기 통신 컴포넌트는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 신호를 포함시키도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 71

제 70항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 제어 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 72

제 69항에 있어서, 상기 통신 컴포넌트는 중계 물리 다운링크 공유 채널에 신호를 포함시키도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 73

제 72항에 있어서, 상기 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함되며, 상기 중계 물리 다운링크 공유 채널은 상기 다수의 신호들을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 74

제 69항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 자원 블록의 제 1 부분에 상기 신호를 포함시키도록 구성되며, 상기 생성 컴포넌트는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 자원 블록의 제 2 부분에서 상기 신호를 반복하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 75

제 69항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들을 자원 블록에 포함시키도록 구성되며, 상기 신호는 상기 다수의 신호들에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 76

제 75항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 상기 다수의 신호들을 포함시키도록 구성되며, 상기 생성 컴포넌트는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에서 상기 다수의 신호들을 반복하도록 추가로 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 77

제 75항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 상기 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 상기 신호를 바이어스하도록 구성되며, 상기 다수의 신호들의 나머지 신호는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분쪽으로 바이어스되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 78

제 75항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 상기 자원 블록의 제 1 부분에 상기 신호를 포함시키도록 구성되며, 상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 79

제 66항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 상기 신호와 고유 파라미터를 연관시키도록 구성되며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 80

제 66항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 활용하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 81

제 66항에 있어서, 상기 통신 컴포넌트는 상기 신호와 연관된 데이터 톤들에 전력 부스트를 적용하도록 구성되며, 상기 통신 컴포넌트는 상기 전력 부스트로부터 상기 제 1 기준 심볼 및 상기 제 2 기준 심볼을 제외시키도록 추가로 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 82

제 66항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 중계 물리 다운링크 제어 채널에 전용된 자원 블록들에 중계 물리 하이드브리드 자동 재송 요청 표시자 채널을 포함시키도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 83

제 82항에 있어서, 상기 생성 컴포넌트는 업링크 승인들의 세트 또는 다운링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 상기 중계 물리 하이드브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 84

제 69항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 생성 컴포넌트는 자원 블록의 제 1 부분에 다운링크 승인들의 세트를 포함시키도록 구성되며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 전송된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치.

청구항 85

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 컴퓨터 프로그램 물건으로서,

컴퓨터-판독가능 저장 매체를 포함하며,

상기 컴퓨터 판독가능 저장 매체는, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금,

서브-프레임 내에서 신호를 생성하며 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임 내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하며 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 제공됨 —; 그리고

상기 릴레이에 상기 신호를 전송하도록 하는 코드 — 상기 신호는 상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능함 —를 포함하는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 86

제 85항에 있어서, 상기 서브-프레임은 순수 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임인, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 87

제 86항에 있어서, 상기 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하며, 상기 다운링크 승인들의 세트는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되며, 상기 업링크 승인들의 세트는 상기 제 1 부분 이후에 수신된 상기 자원 블록의 제 2 부분에 포함되는, 컴퓨터 프로그램 물건.

청구항 88

중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치로서,

서브-프레임내에서 신호를 생성하기 위한 수단 — 상기 신호는 릴레이와 연관됨 —;

상기 서브-프레임내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하기 위한 수단 — 상기 제 1 기준 심볼은 상기 제 2 기준 심볼 전에 제공됨 —; 및

상기 릴레이에 상기 신호를 전송하기 위한 수단 — 상기 신호는 상기 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능함 —을 포함하는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

청구항 89

제 88항에 있어서, 상기 생성 수단은 상기 신호와 고유 파라미터를 연관시키도록 구성되며, 상기 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나인, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

청구항 90

제 88항에 있어서, 상기 생성 수단은 상기 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 활용하도록 구성되는, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성되는 장치.

명세서

기술 분야

[0001] 관련 출원들에 대한 상호-참조

[0002] 본 출원은 "EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS"라는 명칭으로 2010년 2월 16일에 출원된 미국 가특허 출원 시리얼 번호 제61/305,093호, "EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS"라는 명칭으로 2010년 3월 10일에 출원된 미국 가특허 출원 시리얼 번호 제61/312,595호, 및 "EARLY DECODING TECHNIQUES FOR CONTROL CHANNELS OF RELAY BACKHAUL LINKS"라는 명칭으로 2010년 4월 9일에 출원된 미국 가특허 출원 시리얼 번호 제61/322,785호의 우선권을 주장한다. 전술한 출원들은 그들의 전체내용이 여기에 참조에 의해 통합된다.

[0003] 이하의 설명은 일반적으로 무선 통신들, 더 상세하게는 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 방법들 및 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0004] 무선 통신 시스템들은 음성, 데이터 등과 같은 다양한 타입들의 통신 콘텐츠를 제공하기 위하여 효율적으로 이용된다(deploy). 이들 시스템들은 이용가능한 시스템 자원들(예를들어, 대역폭 및 전송 전력)을 공유함으로써 다수의 사용자들과의 통신을 지원할 수 있는 다중-액세스 시스템들일 수 있다. 이러한 다중-액세스 시스템들의 예들에는 코드 분할 다중 액세스(CDMA) 시스템들, 시분할 다중 액세스(TDMA) 시스템들, 주파수 분할 다중 액세스(FDMA) 시스템들, 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE: Long Term Evolution) 시스템들, 및 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA) 시스템들이 포함된다.

[0005] 일반적으로, 무선 다중-액세스 통신 시스템은 다수의 무선 단말들에 대한 통신을 동시에 지원할 수 있다. 각각의 단말은 순방향 및 역방향 링크들 상으로의 전송들을 통해 하나 이상의 기지국들과 통신한다. 순방향 링크(또는 다운링크)는 기지국들로부터 단말들로의 통신 링크를 지칭하고, 역방향 링크(또는 업링크)는 단말들로부터 기지국들로의 통신 링크를 지칭한다. 이 통신 링크는 단일-입력-단일-출력, 다중-입력-단일-출력, 또는 다중-입력-다중-출력(MIMO) 시스템을 통해 설정될 수 있다.

[0006] MIMO 시스템은 데이터 전송을 위해 다수(N_T 개)의 전송 안테나들 및 다수(N_R 개)의 수신 안테나들을 사용한다. N_T 개의 전송 안테나들 및 N_R 개의 수신 안테나들에 의해 형성되는 MIMO 채널은 N_S 개의 독립적인 채널들로 분해될 수 있으며, 이러한 독립적인 채널들은 또한 공간 채널들로 지칭되며, 여기서 $N_S \leq \min\{N_T, N_R\}$ 이다. N_S 개의 독립적인 채널들 각각은 차원(dimension)에 대응한다. MIMO 시스템은 다수의 전송 및 수신 안테나들에 의해 생성되는 추

가적인 차원들이 활용되는 경우에 향상된 성능(예를 들어, 더 높은 스루풋 및/또는 더 큰 신뢰성)을 제공할 수 있다.

[0007] MIMO 시스템은 시분할 듀플렉스(TDD: time division duplex) 및 주파수 분할 듀플렉스(FDD: frequency division duplex) 시스템을 지원한다. TDD 시스템에서, 순방향 및 역방향 링크 전송들은 동일한 주파수 범위 상에 존재하며, 그 결과 상호성(reciprocity) 원리가 역방향 링크 채널로부터 순방향 링크 채널의 추정을 가능하게 한다. 이것은 다수의 안테나들이 액세스 포인트에서 이용가능할 때 액세스 포인트가 순방향 링크 상의 전송 빔포밍(beamforming) 이득을 추출할 수 있도록 한다.

[0008] 중계 노드에서 신호들을 디코딩하는 것과 관련하여, 특정 서브-프레임 또는 특정 서브-프레임의 부분을 수신할 때 가능한 빨리 이러한 디코딩을 수행하는 것이 종종 바람직할 수 있다. 따라서, 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 방법들 및 장치들이 바람직하다.

[0009] 조기 디코딩의 전술한 장점들은 단순히 이러한 양상이 시스템 설계에 적절히 통합되지 않는 경우에 종래의 시스템들이 직면할 수 있는 문제점들 중 일부 문제점에 대한 견해만을 제공하도록 의도되며, 모두를 열거한 것으로 의도되지 않는다. 종래 시스템들의 다른 문제점들 및/또는 난제들과 여기에 기술된 다양한 비-제한적 실시예들의 대응 장점들은 이하의 상세한 설명을 검토할때 더 명백하게 될 것이다.

발명의 내용

[0010] 하기 설명은 하나 이상의 실시예들에 대한 기본적인 이해를 제공하기 위해서 이러한 실시예들의 간략화된 요약을 제시한다. 이러한 요약은 모든 고려되는 실시예들에 대한 포괄적인 개요가 아니며, 모든 실시예들의 중요하거나 핵심적인 엘리먼트들을 식별하거나, 일부 또는 모든 실시예들의 범위를 서술하고자 할 의도도 아니다. 그 유일한 목적은 후에 제시되는 상세한 설명에 대한 도입부로서 간략화된 형태로 하나 이상의 실시예들의 일부 개념들을 제시하기 위함이다.

[0011] 하나 이상의 실시예들 및 이의 대응 개시내용에 따르면, 중계 신호들의 조기 디코딩과 관련하여 다양한 양상들이 기술된다. 일 양상에서, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하는 방법들 및 컴퓨터 프로그램 물건들이 개시된다. 이들 실시예들은 서브-프레임 내의 신호를 수신하는 것을 포함한다. 이들 실시예들에 있어서, 수신된 신호는 릴레이와 연관된다. 이들 실시예들은 제 1 기준 심볼이 제 2 기준 심볼 전에 검출되도록 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하는 것을 추가로 포함한다. 신호의 디코딩은 제 1 기준 심볼에 기초하여 수행된다.

[0012] 다른 양상에서, 중계 신호들의 조기 처리를 용이하게 하도록 구성된 장치가 개시된다. 이러한 실시예내에서, 상기 장치는 메모리에 저장된 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들은 통신 컴포넌트, 기준 컴포넌트 및 디코딩 컴포넌트를 포함한다. 통신 컴포넌트는 서브-프레임내의 신호를 수신하도록 구성되며, 기준 컴포넌트는 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하도록 구성된다. 이러한 실시예에 있어서, 신호는 릴레이와 연관되며, 제 1 기준 심볼은 제 2 기준 심볼전에 검출된다. 디코딩 컴포넌트는 제 1 기준 심볼에 기초하여 신호를 디코딩하도록 구성된다.

[0013] 추가 양상에서는 다른 장치가 개시된다. 이러한 실시예내에서, 장치는 수신 수단, 검출 수단 및 디코딩 수단을 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 수신 수단은 서브-프레임내의 신호를 수신하도록 구성되며, 검출 수단은 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하도록 구성된다. 이러한 실시예에 있어서, 신호는 릴레이와 연관되며, 제 1 기준 심볼은 제 2 기준 심볼 전에 검출된다. 디코딩 수단은 제 1 기준 심볼에 기초하여 신호를 디코딩하도록 구성된다.

[0014] 또 다른 양상에서, 중계 신호들의 조기 처리를 위한 방법들 및 컴퓨터 프로그램 물건들이 개시된다. 이들 실시예들은 서브-프레임 내에서 릴레이와 연관된 신호를 생성하는 것을 포함한다. 다음에, 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼은 제 1 기준 심볼이 제 2 기준 심볼 전에 제공되도록 서브-프레임내에 제공된다. 이들 실시예들은 릴레이에 신호를 전송하는 것을 추가로 포함하며, 신호는 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능하다.

[0015] 중계 신호들의 조기 처리를 위한 장치가 또한 개시된다. 이러한 실시예내에서, 장치는 메모리에 저장된 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들을 실행하도록 구성된 프로세서를 포함한다. 컴퓨터 실행가능 컴포넌트들은 생성 컴포넌트, 기준 컴포넌트 및 통신 컴포넌트를 포함한다. 생성 컴포넌트는 서브-프레임내에서 신호를 생성하도록 구성되며, 기준 컴포넌트는 서브-프레임 내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하도록 구성된다. 이러한 실시예에 있어서, 신호는 릴레이와 연관되며, 제 1 기준 심볼은 제 2 기준 심볼전에 제공된다. 게다가,

통신 컴포넌트는 릴레이에 신호를 전송하도록 구성되며, 신호는 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능하다.

[0016] 추가 양상에서는 다른 장치가 개시된다. 이러한 실시예내에서, 상기 장치는 생성 수단, 제공 수단 및 전송 수단을 포함한다. 이러한 실시예에 있어서, 생성 수단은 서브-프레임 내에서 신호를 생성하도록 구성되는 반면에, 제공 수단은 서브-프레임내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하도록 구성된다. 이러한 실시예에 있어서, 신호는 릴레이와 연관되며, 제 1 기준 심볼은 제 2 기준 심볼 전에 제공된다. 게다가, 전송 수단은 릴레이에 신호를 전송하도록 구성되며, 신호는 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능하다.

[0017] 상술한 목적 및 관련된 목적을 달성하기 위해서, 하나 이상의 실시예들이 아래에서 완전히 설명되고, 특히 청구항들에서 특정되는 특징들을 포함한다. 다음의 설명 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 실시예들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 설명한다. 그러나, 이러한 양상들은 다양한 실시예들의 원리들이 사용될 수 있는 다양한 방식들 중 일부만을 나타내는 것이며, 설명된 실시예들은 모든 이러한 양상들 및 이들의 균등물(equivalent)들을 포함하도록 의도된다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 여기에 제시된 다양한 양상들에 따른 무선 통신 시스템의 예시이다.

도 2는 여기에 기술된 다양한 시스템들 및 방법들과 관련하여 사용될 수 있는 예시적인 무선 네트워크 환경의 예시이다.

도 3은 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 순수 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM) 설계를 나타내는 서브-프레임을 예시한다.

도 4는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 하이브리드 FDM + 시분할 멀티플렉싱(TDM) 설계를 나타내는 서브-프레임을 예시한다.

도 5는 본 개시내용의 특정 양상들에 따른 예시적인 복조 기준 신호(DM-RS) 패턴을 예시한다.

도 6은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 순수 FDM 셋업시에 조기 디코딩을 가능하게 하는 제 1 예시적인 인터리빙 구조를 예시한다.

도 7은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 순수 FDM 셋업시 조기 디코딩을 가능하게 하는 제 2 예시적인 인터리빙 구조를 예시한다.

도 8은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 순수 FDM 셋업시에 조기 디코딩을 가능하게 하는 제 3 예시적인 인터리빙 구조를 예시한다.

도 9는 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 순수 FDM 셋업시 조기 디코딩을 가능하게 하는 제 4 예시적인 인터리빙 구조를 예시한다.

도 10은 본 개시내용의 특정 양상들에 따라 순수 FDM 셋업시에 조기 디코딩을 가능하게 하는 제 5 예시적인 인터리빙 구조를 예시한다.

도 11은 본 출원의 양상에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 중계 유닛의 블록도를 예시한다.

도 12는 중계 신호들의 조기 디코딩을 실시하는 전기 컴포넌트들의 예시적인 커플링의 예시이다.

도 13은 본 출원의 양상에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 방법의 흐름도를 예시한다.

도 14는 본 출원의 양상에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 네트워크 엔티티의 블록도를 예시한다.

도 15는 중계 신호들의 조기 디코딩을 실시하는 전기 컴포넌트들의 예시적인 커플링의 예시이다.

도 16은 본 출원의 양상에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 실시하는 예시적인 방법의 흐름도를 예시한다.

도 17은 다수의 셀들을 포함하는 다양한 양상들에 따라 구현되는 예시적인 통신 시스템의 예시이다.

도 18은 여기에 기술된 다양한 양상들에 따른 예시적인 기지국의 예시이다.

도 19는 여기에 기술된 다양한 양상들에 따라 구현되는 예시적인 무선 단말의 예시이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 다양한 실시예들이 이제 도면들을 참조하여 설명되며, 전체 도면들에서 걸쳐 유사한 도면부호들은 유사한 엘리먼트들을 지칭하기 위해서 사용된다. 이하의 설명에서는, 설명을 위해, 하나 이상의 실시예들의 철저한 이해를 제공하기 위하여 다수의 특정 세부사항들이 제시된다. 그러나 이러한 실시예(들)는 이러한 특정 세부사항들 없이도 실시될 수 있음이 명백할 수 있다. 다른 경우들에서, 공지된 구조들 및 디바이스들은 하나 이상의 실시예들을 설명하는 것을 용이하게 하기 위해서 블록도 형태로 제시된다.
- [0020] 본 출원은 일반적으로 중계 백홀 링크들에 대한 조기 디코딩 기술들에 관한 것이다. 중계 노드에서 그리고 네트워크로부터 이러한 조기 디코딩을 용이하게 하기 위한 실시예들이 개시된다.
- [0021] 여기에 제시된 특정 양상들은 특정 릴레이들(예들 들어, 타입 I)에 대한 중계 물리 다운링크 제어 채널(R-PDCCH) 백홀 제어 채널의 셀-전용 기준 신호(CRS) 기반 디코딩 대 복조 기준 신호(DM-RS) 기반 디코딩을 비교하는 논의들을 제공한다. 특정 출원들에서, 여기에 기술된 바와같이, 순수 주파수-분할 멀티플렉싱(FDM) 설계는 하이브리드 FDM + 시분할 멀티플렉싱(TDM) 솔루션과 비교하여 바람직할 수 있다. 예를 들어, 제어 및 데이터를 멀티플렉싱할 필요성이 존재하지 않을 수 있는데, 이는 데이터 없이 제어가 송신될 필요가 있을 수 있는 업링크 중트래픽(uplink heavy traffic)과 같은 상황들에서 자원들의 낭비를 방지할 수 있다. 또한, 물리적 다운링크 공유 채널(PDSCH)에 대한 동의된(agreed) DM-RS 패턴들은 R-PDCCH 및 중계 물리 다운링크 공유 채널(R-PDSCH)을 위해 재사용될 수 있다. 하이브리드 FDM+TDM 설계에서, 패턴들을 재사용하는 것은 (조기 디코딩이 타겟되는 경우에) 제 1 슬롯에서 제한된 수의 기준 심볼들로 인해 성능 저하를 초래할 수 있다. DM-RS 대신에 CRS를 사용하는 것은 도너 eNB(DeNB)의 제어 영역에서의 CRS 심볼들의 손실로 인해 난제가 될 수 있는데, 이는 특히 안테나 포트들(2, 3)에 대해 사용가능한 기준 신호들이 거의 없을 수 있다. 또한, 전력 오버헤드는 R-PDCCH가 단일 자원 블록(RB)을 통해 전송되는 경우에 조차 허용가능할 수 있다.
- [0022] 여기에서 설명되는 기술들은 코드 분할 다중 액세스(CDMA), 시분할 다중 액세스(TDMA), 주파수 분할 다중 액세스(FDMA), 직교 주파수 분할 다중 액세스(OFDMA), 단일 캐리어-주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA), 고속 패킷 액세스(HSPA) 및 다른 시스템들과 같은 다양한 무선 통신 시스템들에 대하여 사용될 수 있다. 용어들 "시스템" 및 "네트워크"는 종종 상호교환가능하게 사용된다. CDMA 시스템은 유니버설 지상 라디오 액세스(UTRA), CDMA2000 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA는 와이드밴드-CDMA(W-CDMA) 및 CDMA의 다른 변형들을 포함한다. CDMA2000은 IS-2000, IS-95 및 IS-856 표준들을 커버한다. TDMA 시스템은 모바일 통신을 위한 글로벌 시스템(GSM)과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. OFDMA 시스템은 이벌브드(Evolved) UTRA(E-UTRA), 울트라 모바일 브로드밴드(UMB), IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802.20, 플래시-OFDM 등과 같은 무선 기술을 구현할 수 있다. UTRA 및 E-UTRA는 유니버설 모바일 원격통신 시스템(UMTS)의 일부이다. 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE)은 다운링크상에서 OFDMA를 사용하고 업링크상에서 SC-FDMA를 사용하는, E-UTRA를 사용하는 UMTS의 릴리스(release)이다.
- [0023] 단일 캐리어 주파수 분할 다중 액세스(SC-FDMA)는 단일 캐리어 변조 및 주파수 도메인 등화를 활용한다. SC-FDMA는 OFDMA 시스템과 유사한 성능 및 본질적으로 동일한 전체 복잡도(complexity)를 가진다. SC-FDMA 신호는 자신의 고유한 단일 캐리어 구조 때문에 낮은 피크-대-평균 전력비(PAPR)를 가진다. SC-FDMA는 예를 들어 업링크 통신들에서 사용될 수 있는데, 여기서 낮은 PAPR은 전송 전력 효율성 측면에서 액세스 단말들에 큰 장점을 제공한다. 그에 따라, SC-FDMA는 3GPP 롱 텀 에볼루션(LTE) 또는 이벌브드 UTRA에서 업링크 다중 액세스 방식으로 구현될 수 있다.
- [0024] 고속 패킷 액세스(HSPA)는 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA)기술 및 고속 업링크 패킷 액세스(HSUPA) 또는 향상된 업링크(EUL) 기술을 포함할 수 있으며, 또한 HSPA+기술을 포함할 수 있다. HSDPA, HSUPA 및 HSPA+는 각각 3세대 파트너십 프로젝트(3GPP) 규격들 릴리스 5, 릴리스 6, 및 릴리스 7의 부분이다.
- [0025] 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA)는 네트워크로부터 사용자 장비(UE)로의 데이터 전송을 최적화한다. 여기에서 사용되는 바와같이, 네트워크로부터 사용자 장비(UE)로의 전송은 "다운링크"(DL)로서 지칭될 수 있다. 전송 방법들은 수 Mbits/s의 데이터 레이트들을 허용할 수 있다. 고속 다운링크 패킷 액세스(HSDPA)는 모바일 라디오 네트워크들의 용량을 증가시킬 수 있다. 고속 업링크 패킷 액세스(HSUPA)는 단말로부터 네트워크로의 데이터 전송을 최적화할 수 있다. 여기에서 사용되는 바와같이, 단말로부터 네트워크로의 전송들은 "업링크"(UL)로서 지칭될 수 있다. 업링크 데이터 전송 방법들은 수 Mbit/s의 데이터 레이트들을 허용할 수 있다. HSPA+는 3GPP

규격의 릴리스 7에 특정된 업링크 및 다운링크 모두에서 더 추가적인 개선들을 제공한다. 고속 패킷 액세스(HSPA) 방법들은 통상적으로 대용량의 데이터를 전송하는 데이터 서비스들, 예를들어 VoIP(Voice over IP), 회상회의 및 모바일 사무 애플리케이션들에서 다운링크와 업링크사이의 고속 상호작용들을 가능하게 한다.

[0026] 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)과 같은 고속 데이터 전송 프로토콜들은 업링크 및 다운링크상에서 사용될 수 있다. 하이브리드 자동 재송 요청(HARQ)과 같은 이러한 프로토콜들은 수신자로 하여금 에러로 수신되었을 수 있는 패킷의 재전송을 자동적으로 요청하도록 한다.

[0027] 다양한 실시예들이 액세스 단말과 관련하여 여기에서 기술된다. 액세스 단말은 또한 시스템, 가입자 유닛, 가입자 스테이션, 이동국, 모바일, 원격 스테이션, 원격 단말, 모바일 디바이스, 사용자 단말, 단말, 무선 통신 디바이스, 사용자 에이전트, 사용자 디바이스, 또는 사용자 장치(UE)로 지칭될 수 있다. 액세스 단말은 셀룰러 전화, 코드리스 전화, 세션 개시 프로토콜(SIP) 전화, 무선 로컬 루프(WLL) 스테이션, 개인 휴대 단말기(PDA), 무선 접속 능력을 가지는 핸드헬드 디바이스, 컴퓨팅 디바이스, 또는 무선 모뎀에 접속되는 다른 처리 디바이스일 수 있다. 또한, 다양한 실시예들이 기지국과 관련하여 여기에서 설명된다. 기지국은 액세스 단말(들)과 통신하기 위해 활용될 수 있으며, 또한 액세스 포인트, 노드 B, 이벌브드 노드 B(eNodeB), 액세스 포인트 기지국 또는 몇몇 다른 용어로 지칭될 수 있다.

[0028] 도 1을 지금 참조하면, 여기에 제시된 다양한 실시예들에 따른 무선 통신 시스템(100)이 예시된다. 시스템(100)은 다수의 안테나 그룹들을 포함할 수 있는 기지국(102)을 포함한다. 예를들어, 하나의 안테나 그룹은 안테나들(104, 106)을 포함할 수 있고, 다른 안테나 그룹은 안테나들(108, 110)을 포함할 수 있으며, 또 다른 안테나 그룹은 안테나들(112, 114)을 포함할 수 있다. 각각의 안테나 그룹에 대하여 두 개의 안테나들이 예시되어 있으나, 더 많거나 더 적은 안테나들이 각각의 안테나 그룹에 대하여 활용될 수 있다. 기지국(102)은, 당업자에 의해 인식될 수 있는 바와 같이, 신호 전송 및 수신과 연관된 다수의 컴포넌트들(예를들어, 프로세서들, 변조기들, 멀티플렉서들, 복조기들, 디멀티플렉서들, 안테나들 등)을 각각 포함할 수 있는 송신기 체인 및 수신기 체인을 추가로 포함할 수 있다.

[0029] 기지국(102)은 액세스 단말(116) 및 액세스 단말(122)과 같은 하나 이상의 액세스 단말들과 통신할 수 있으나, 기지국(102)은 액세스 단말들(116, 122)과 유사한 실질적으로 임의의 개수의 액세스 단말들과 통신할 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 액세스 단말들(116, 122)은 예를들어, 셀룰러 폰들, 스마트 폰들, 랩탑들, 핸드헬드 통신 디바이스들, 핸드헬드 컴퓨팅 디바이스들, 위성 라디오들, GPS(global positioning system)들, PDA들, 및/또는 무선 통신 시스템(100)을 통해 통신하기 위한 임의의 다른 적절한 디바이스일 수 있다. 도시된 바와 같이, 액세스 단말(116)은 안테나들(112, 114)과 통신하며, 여기서 안테나들(112, 114)은 순방향 링크(118)를 통해 액세스 단말(116)에 정보를 전송하고 역방향 링크(120)를 통해 액세스 단말(116)로부터 정보를 수신한다. 또한, 액세스 단말(122)은 안테나들(104, 106)과 통신하며, 여기서 안테나들(104, 106)은 순방향 링크(124)를 통해 액세스 단말(122)에 정보를 전송하고 역방향 링크(126)를 통해 액세스 단말(122)로부터 정보를 수신한다. 주파수 분할 듀플렉스(FDD) 시스템에서, 예를들어, 순방향 링크(118)는 역방향 링크(120)에 의해 이용되는 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 활용할 수 있고, 순방향 링크(124)는 역방향 링크(126)에 의해 이용되는 주파수 대역과 상이한 주파수 대역을 사용할 수 있다. 또한, 시분할 듀플렉스(TDD) 시스템에서, 순방향 링크(118) 및 역방향 링크(120)는 공통 주파수 대역을 활용할 수 있고, 순방향 링크(124) 및 역방향 링크(126)는 공통 주파수 대역을 활용할 수 있다.

[0030] 각각의 그룹의 안테나들 및/또는 이들이 통신하도록 설계된 영역은 기지국(102)의 섹터로 지칭될 수 있다. 예를들어, 안테나 그룹들은 기지국(102)에 의해 커버되는 영역들의 섹터 내의 액세스 단말들과 통신하도록 설계될 수 있다. 순방향 링크들(118, 124)을 통한 통신에서, 기지국(102)의 전송 안테나들은 액세스 단말들(116, 122)에 대한 순방향 링크들(118, 124)의 신호 대 잡음비를 개선시키기 위하여 빔포밍을 활용할 수 있다. 또한, 기지국(102)이 연관된 커버리지를 통하여 무작위로 퍼져있는 액세스 단말들(116, 122)에 전송하기 위하여 빔포밍을 활용하는 동안, 이웃 셀들 내의 액세스 단말들은 단일 안테나를 통하여 그의 모든 액세스 단말들에 전송하는 기지국에 비하여 더 적은 간섭 하에 놓일 수 있다.

[0031] 도 2는 예시적인 무선 통신 시스템(200)을 도시한다. 무선 통신 시스템(200)은 간략화를 위하여 하나의 기지국(210) 및 하나의 액세스 단말(250)을 도시한다. 그러나, 시스템(200)이 2개 이상의 기지국 및/또는 2개 이상의 액세스 단말을 포함할 수 있으며, 추가 기지국들 및/또는 액세스 단말들은 이하에 기술된 예시적인 기지국(210) 및 액세스 단말(250)과 실질적으로 유사하거나 또는 상이할 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 또한, 기지국(210) 및/또는 액세스 단말(250)이 그들간의 무선 통신을 용이하게 하기 위하여 여기에 기술된 방법들 및/또는

시스템들을 사용할 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

- [0032] 기지국(210)에서, 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(212)로부터 전송(TX) 데이터 프로세서(214)로 제공된다. 일례에 따르면, 각각의 데이터 스트림은 개별 안테나를 통해 전송될 수 있다. TX 데이터 프로세서(214)는 코딩된 데이터를 제공하기 위해 트래픽 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 코딩 방식에 기초하여 그 트래픽 데이터 스트림을 포맷, 코딩, 및 인터리빙한다.
- [0033] 각각의 데이터 스트림에 대하여 코딩된 데이터는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM) 기술들을 이용하여 파일럿 데이터와 멀티플렉싱될 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 파일럿 심볼들은 주파수 분할 멀티플렉싱(FDM), 시분할 멀티플렉싱(TDM), 또는 코드 분할 멀티플렉싱(CDM)될 수 있다. 파일럿 데이터는 통상적으로 공지된 방식으로 처리되는 공지된 데이터 패킷이며, 채널 응답을 추정하기 위하여 액세스 단말(250)에서 사용될 수 있다. 변조 심볼들을 제공하도록, 데이터 스트림에 대해 선택된 특정 변조 방식(예를들어, 2진 위상-시프트 키잉(BPSK), 직교 위상-시프트 키잉(QPSK), M-위상-시프트 키잉(M-PSK), M-직교 진폭 변조(M-QAM) 등)에 기초하여 각각의 데이터 스트림에 대해 멀티플렉싱된 파일럿 및 코딩된 데이터가 변조될 수 있다(즉, 심볼 매핑될 수 있다). 각각의 데이터 스트림에 대한 데이터 레이트, 코딩, 및 변조가 프로세서(230)에 의해 수행되거나 또는 제공되는 명령들에 의해 결정될 수 있다.
- [0034] 데이터 스트림들에 대한 변조 심볼들이 TX MIMO 프로세서(220)에 제공될 수 있으며, TX MIMO 프로세서(220)는 변조 심볼들을(예를들어, OFDM을 위하여) 추가로 처리할 수 있다. 다음, TX MIMO 프로세서(220)는 N_T 개의 변조 심볼 스트림들을 N_T 개의 송신기들(TMTR)(222a 내지 222t)에 제공한다. 다양한 실시예들에서, TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림들의 심볼들에와 안테나들에 빔포밍 가중치들을 적용하며, 상기 안테나들로부터 심볼들이 전송된다.
- [0035] 각각의 송신기(222)는 하나 이상의 아날로그 신호들을 제공하기 위하여 개별 심볼 스트림을 수신하고 처리하며, MIMO 채널을 통한 전송에 적합한 변조된 신호를 제공하기 위하여 아날로그 신호들을 추가로 컨디셔닝(예를들어, 증폭, 필터링, 및 상향변환)한다. 게다가, 송신기들(222a 내지 222t)로부터의 N_T 개의 변조된 신호들은 N_T 개의 안테나들(224a 내지 224t)로부터 각각 전송된다.
- [0036] 액세스 단말(250)에서, 전송된 변조된 신호들은 N_R 개의 안테나들(252a 내지 252r)에 의해 수신되고 각각의 안테나(252)로부터의 수신된 신호는 개별 수신기(RCVR)(254a 내지 254r)로 제공된다. 각각의 수신기(254)는 개별 신호를 컨디셔닝(예를들어, 필터링, 증폭, 및 하향변환)하고, 샘플들을 제공하도록 컨디셔닝된 신호를 디지털화하고, 대응하는 "수신된" 심볼 스트림을 제공하도록 상기 샘플들을 추가 처리한다.
- [0037] RX 데이터 프로세서(260)는 N_T 개의 "검출된(detected)" 심볼 스트림들을 제공하기 위하여 특정 수신기 처리 기술에 기초하여 N_R 개의 수신기들(254)로부터 N_R 개의 수신된 심볼 스트림들을 수신하고 처리할 수 있다. RX 데이터 프로세서(260)는 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복원하기 위해서 각각의 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙(deinterleaving), 및 디코딩한다. RX 데이터 프로세서(260)에 의한 처리는 기지국(210)에서의 TX MIMO 프로세서(220) 및 TX 데이터 프로세서(214)에 의해 수행되는 처리와 상보적이다.
- [0038] 프로세서(270)는 전송한 바와같이 어느 이용가능한 기술을 활용할지를 주기적으로 결정할 수 있다. 게다가, 프로세서(270)는 행렬 인덱스 부분과 랭크(rank) 값 부분을 갖는 역방향 링크 메시지를 형식화할 수 있다(formulate).
- [0039] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 관한 다양한 타입들의 정보를 포함할 수 있다. 역방향 링크 메시지는 데이터 소스(236)로부터 다수의 데이터 스트림들에 대한 트래픽 데이터를 또한 수신하는 TX 데이터 프로세서(238)에 의해 처리되며, 변조기(280)에 의해 변조되며, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 컨디셔닝되며, 기지국(210)에 다시 전송될 수 있다.
- [0040] 기지국(210)에서는, 액세스 단말(250)에 의해 전송된 역방향 링크 메시지를 추출하도록, 액세스 단말(250)로부터의 변조된 신호들이 안테나들(224)에 의해 수신되고, 수신기들(222)에 의해 컨디셔닝되며, 복조기(240)에 의해 복조되고, RX 데이터 프로세서(242)에 의해 처리된다. 게다가, 프로세서(230)는 빔포밍 가중치들을 결정하기 위하여 어떠한 프리코딩 행렬을 사용할지를 결정하기 위하여 상기 추출된 메시지를 처리할 수 있다.
- [0041] 프로세서들(230, 270)은 각각 기지국(210) 및 액세스 단말(250)에서의 동작을 지시(direct)(예를들어, 제어, 조정, 관리 등)할 수 있다. 개별 수신기들(230, 270)은 프로그램 코드들 및 데이터를 저장하는 메모리(232, 27

2)와 연관될 수 있다. 프로세서들(230, 270)은 또한 각각 업링크 및 다운링크에 대한 주파수 및 임펄스 응답 추정치들을 유도하기 위한 계산들을 수행할 수 있다.

[0042] CRS 기반 대 DM-RS 기반 R-PDCCH 디코딩

[0043] 하프-듀플렉스 릴레이(half-duplex relay)들은 자신들의 DeNB로부터 수신하면서 동시에 자신들의 연관된 UE들(예를들어, 도 1의 이동국들(116, 122))에 전송할 수 없을 수 있다는 것이 인식되어야 한다. LTE-호환가능 형식으로 이러한 문제들을 해결하기 위하여, 릴레이가 MBSFN(Multi-Media Broadcast over a Single Frequency Network) 서브-프레임들로서 자신의 백홀 서브-프레임들을 구성하는 것을 예상할 수 있다. 그러나, MBSFN 서브-프레임을 구성하기 위한 필요성의 결과로서, 릴레이들은 백홀과 액세스 링크 동작 간을 스위칭하기 위해 최대 하나의 OFDM 심볼을 필요로 할 수 있다. 전송된 제어 심볼들의 수 및 구성된 CRS 포트들의 수에 따라, 릴레이는 제 1 OFDM 심볼(하나 또는 2개의 CRS 포트들 및 하나의 제어 심볼들이 구성된 경우) 또는 제 1 2개의 OFDM 심볼들(4개의 CRS 포트들 또는 2개의 제어 심볼들이 구성된 경우)을 수신할 수 없을 수 있다. 더욱이, 릴레이가 DeNB의 물리적 제어 포맷 표시자 채널(PCFICH) 값을 판독할 수 없을 수 있기 때문에, 최대 지원된 값(즉, 3MHz를 초과하는 경우들에 대해 3개의 OFDM 심볼들)이 릴레이에 의해 가정될 필요가 있을 것이다. 결과적으로, 특정 양상들에 따르면, R-PDCCH 배치(placement)는 제 4 OFDM 심볼에서 시작하도록 위치될 수 있다.

[0044] 이전 시도들은 R-PDCCH 배치에 대한 2개의 경쟁적 접근방법들에 집중되었다. 즉, 도 3에 예시된 순수 FDM 접근 방법 뿐만아니라 도 4에 예시된 하이브리드 FDM+TDM 설계. 여기에 제시된 논의는 양 방법들의 CRS 또는 DM-RS-기반 디코딩 성능에 기초하여 이 방법들을 비교한다.

[0045] CRS-기반 R-PDCCH 디코딩

[0046] 전술한 중계 동작의 결과로서, R-PDCCH의 CRS 기반 디코딩은 여러 난제들에 직면한다. 첫째, CRS는 DeNB에 의해 MBSFN로서 구성되는 서브-프레임들상에서 백홀 전송이 발생할때마다 이용가능하지 않을 수 있다. 이러한 시나리오에서 CRS-기반 디코딩을 계속해서 인에이블하기 위하여, 적어도 R-PDCCH를 반송(carry)하는 자원 블록(RB)들을 통해 CRS를 전송하는 것이 필요할 수 있다. 그렇다고 하더라도, CRS와 통상적으로 연관된 일부 장점들, 예를들어 개선된 채널 추정 성능을 위해 자신의 와이드밴드 속성을 사용하는 것은 계속해서 이어지지 않을 수 있다.

[0047] 게다가, 전술한 백홀 전송들의 타이밍으로 인하여, 릴레이는 DeNB의 제어 영역에서 CRS 심볼들을 사용하지 못할 수도 있으며, 이는 특히 중간속도 내지 고속도에서 바람직하지 않은 디코딩 성능을 필연적으로 초래한다. 또한, 안테나 포트들 2 및 3에 대하여, 나머지 CRS 자원 엘리먼트(RE)들은 단일 OFDM 심볼상에 배치될 수 있어서, 릴레이가 제시간에 다수의 심볼들을 보간(interpolate)하는 것을 방해한다. 또한, 중계 백홀에 대하여 이용가능한 RB 당 CRS RE들의 수는 각각 안테나 포트들{0, 1, 2, 3}에 대하여 {6, 6, 2, 2}일 수 있다.

[0048] 추가 문제는 조기 디코딩을 타겟팅하면서(즉, 제 1 슬롯의 끝에서 R-PDCCH 디코딩 프로세스를 시작하면서) 하이브리드 FDM+TMD 셋업에 대하여 CRS 기반 디코딩을 사용하려고 시도하는 경우에 발생할 수 있다. 이러한 경우에, 안테나 포트들 0 및 1에 대하여 훨씬 더 적은 CRS 심볼들이 이용가능할 수 있는 반면에, 안테나 포트들 2 및 3에 대하여 어느 심볼도 이용가능하지 않을 수 있다. 이러한 관찰에 기초하여, CRS 기반 디코딩은 제 2 슬롯의 제 2 OFDM 심볼(즉, 안테나 포트들 2 및 3에 대한 제 2 슬롯에서 제 1 CRS 심볼의 위치) 때까지 R-PDCCH 디코딩이 연기되지 않으면 하이브리드 FDM+TDM 셋업들에 대한 조기 디코딩과 호환가능하지 않는 것으로 보인다. 그러나, 이러한 시나리오에서, 조기 디코딩의 임의의 잠재적인 이득이 약해질 수 있다.

[0049] DM-RS 기반 R-PDCCH 디코딩

[0050] 본 개시내용의 특정 양상들에 따르면, R-PDCCH의 DM-RS 기반 디코딩에 대하여, 동의된 DM-RS 패턴들은 릴레이에 의해 용이하게 사용될 수 있으며, 이는 이러한 디코딩의 규격 및 구현 영향(specification and implementation impact)을 완화시킨다. 게다가, R-PDCCH 디코딩을 위해 DM-RS를 사용하면, 빔포밍을 지원하는 추가 장점이 제공될 수 있다.

[0051] 도 5에서는 정상 및 연장된 순환 프리픽스(CP) 경우에 대하여 예시적인 DM-RS 패턴(500)이 도시되는데, 여기서는 제 1 기준 심볼들(510) 및 제 2 기준 심볼들(512)이 제공된다. 앞의 릴레이 타이밍 논의에 기초하여, 릴레이는 3개의 OFDM 심볼들의 DeNB의 제어 영역 이후에 적어도 11개의 심볼들을 사용할 수 있다. 결과로서, DM-RS 패턴(500)은 어느 수정들도 필요로 하지 않고 디코딩을 위하여 사용될 수 있다. 이를 위하여, 도 5가 2개의 안테나 포트들에 대하여 정상 CP 경우에 대한 예시적인 DM-RS 패턴을 예시한다는 것에 유의해야 한다. 유사한 패

터들이 4개의 안테나 포트들 및 연장된 CP 경우에 대하여 사용될 수 있다.

[0052] DM-RS-기반 디코딩 성능

[0053] 순수 FDM 설계 뿐만아니라 하이브리드 FDM+TDM 설계 모두와 관련하여 DM-RS 기반 디코딩에 대한 링크-레벨 성능 결과들이 지금 논의된다. 성능 평가는 이하의 가정들에 기초하여 2개의 셋업들을 비교한다.

[0054] 순수 FDM 경우에 있어서, 전송 구조가 도 3에 예시되는데, 여기서 R-PDCCH는 통상적으로 3-4개의 범위에서의 제한된 수의 RB들에 걸쳐 인터리빙된다. 다음으로, 디코딩은 도 5에 예시된 DM-RS 패턴에 기초하여 수행될 수 있다.

[0055] 도 4에 예시된 하이브리드 FDM+TDM의 경우에, R-PDCCH는 많은 수의 RB들에 걸쳐 인터리빙되나, 각각의 경우에 단지 제 1 슬롯 내의 RE들만이 R-PDCCH를 반송하기 위하여 사용될 수 있는 반면에, 나머지 RE들은 R-PDSCH 전송을 위하여 사용될 수 있다. 하이브리드 FDM+TDM이 R-PDCCH의 조기 디코딩을 타겟팅할때에는 디코딩을 위해 제 1 슬롯에서 전송되는 DM-RS 심볼들만을 사용할 수 있다(따라서, 제 2 슬롯의 DM-RS 심볼들은 R-PDSCH 디코딩에 전용될 수 있다). 공정한 비교(fair comparison)를 제공하기 위하여, 많은 수의 RB들에 걸친 인터리빙은 양 방식들에 대하여 유사한 제어 영역 크기를 가지는 것에 관하여 순수 FDM과 비교되는 것으로 고려될 수 있다.

[0056] 3개의 RB들에 걸쳐 인터리빙되는 순수 FDM이 6개의 RB들에 걸쳐 인터리빙되는 하이브리드 FDM+TDM을 능가한다는 것이 관찰되었다(사실상, 심지어 단지 2개의 RB들에 걸쳐 인터리빙되는 순수 FDM은 비록 가장 작은 양만큼일지라도 하이브리드 경우를 능가하는 것으로 제시되었다). 특히, 하나의 제어 채널 엘리먼트(CCE)의 경우에, 만일 10%의 프레임 에러 레이트가 타겟팅되면, 이득은 0.8dB에 해당한다. 1%의 FER 타겟에 대하여, 이득은 0.7dB에 해당한다.

[0057] 적어도 이들 결과들에 기초하여, 일부의 경우들에서, 하이브리드 FDM+TDM에 의해 달성되는 추가 간섭 다이버시티는 단지 제 1 슬롯의 DM-RS 심볼들만을 사용하는 것으로 부터 유래되는 디코딩 성능의 저하를 보상하기에 충분치 않을 수 있다는 것이 판단될 수 있다. 이러한 관찰에 더하여, 순수 FDM은 또한 R-PDCCH 또는 R-PDSCH 디코딩에 DM-RS 심볼들을 전용시키는 것으로 이득을 취할 수 있다. 대조적으로, 하이브리드 FDM+TDM 방식에 있어서, R-PDSCH에 대한 더 불량한 성능은 제 1 슬롯의 DM-RS 심볼들이 R-PDCCH 전송을 지원할 필요가 있어서 특정 릴레이에 의해 맞추어진 빔포밍을 지원할 수 없다는 사실로 인해 만날 수 있다. 명확하게, 이는 R-PDSCH 디코딩 성능을 손상시킬 것이며, 추가 저하가 존재할 수 있다.

[0058] 순수 FDM 멀티플렉싱을 위한 조기 디코딩

[0059] 하이브리드 FDM+TDM 멀티플렉싱 구조의 잠재적인 조기 디코딩 이득들은 순수 FDM 설계의 단점으로서 인지될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들은 인터리빙 및 디코딩 구조들을 적절하게 수정함으로써 순수 FDM 설계에서 조기 디코딩을 용이하게 하는 것에 관한 것이다.

[0060] 이러한 개념의 예시적인 실시예는 도 6에 예시되며, 여기서 특정 중계 노드 "A"에 대한 R-PDCCH는 중심 자원들을 통해 전송될 수 있다. 이러한 예에서, R-PDSCH 및 PDSCH의 순수 FDM의 멀티플렉싱 구조는 나중 채널들이 간략화를 위하여 도 6에 도시되지 않을지라도 변경되지 않은채로 유지될 수 있다. 도 6에 예시된 바와같이, 중계 "A"를 위하여 의도된 R-PDCCH는 전체 서브-프레임에 걸쳐 인터리빙되지 않고 OFDM 심볼들의 대략 절반을 포함하는 보다 작은 영역(이러한 영역의 정확한 크기 뿐만아니라 인터리빙 절차는 계속 특정된 채로 유지된다)에 걸쳐 인터리빙된다. 다음으로, 중계 "A"에 대한 인터리빙된 R-PDCCH 블록은 서브-프레임의 모든 이용가능한 자원들을 채우기(fill up) 위하여 반복될 수 있다.

[0061] 앞의 구조는 중계 노드(RN) "A"로 하여금 단지 제 1 인터리빙된 블록에 기초하여 자신의 R-PDCCH를 디코딩하는 것을 시도함으로써 조기 디코딩을 수행하도록 한다. 만일 디코딩이 성공적이면, 릴레이는 특정 RB에서 후속하는 것이 제 1 인터리빙된 블록의 반복임을 알기 때문에 디코딩 프로세스를 종료할 수 있다. 그러나, 디코딩이 성공적이지 않으면, 릴레이는 제 2 디코딩 시도에 참여하여 제 2 인터리빙된 블록에 포함된 추가 에너지를 레버리징(leveraging)할 수 있다.

[0062] 앞서 기술된 개념은 자원 및 대역폭 활용을 개선하도록 추가로 개량될 수 있다. 특히, 만일 RN "A"가 제 1 인터리빙된 블록에 기초하여 대부분의 시간에 조기 디코딩을 달성할 수 있으면, 자원 활용은 또한 다른 중계 R-PDCCH들에 대해 제 2 인터리빙된 블록을 사용함으로써 추가로 개선될 수 있다. 예를들어, 도 7에 도시된 셋업이 고려될 수 있는데, 여기서 제 1 인터리빙된 블록은 3개의 중계 "A", "B" 및 "C"의 인터리빙된 R-PDCCH를 포함할 수 있다. 중계 "A"는 조기 디코딩을 타겟팅할 수 있는 반면에, 중계 "B" 및 "C"는 조기 디코딩을 타겟팅

하지 않을 수 있다(eNodeB 및 릴레이들 모두는 최상위 계층 시그널링을 통해 이들 디코딩 객체(objective)들을 알 수 있다). 도 7에 예시된 바와같이, 시간 도메인-인터리빙된 블록들 모두의 인터리빙 구조는 유사할 수 있어서, 앞서 논의된 경우에 관하여 연속 디코딩 시도들을 가능하게 한다. 그러나, 단지 중계 "A"만이 조기 디코딩을 시도할 수 있기 때문에, RB의 제 2 절반 RB의 자원들은 중계 "B" 및 "C"가 어쨌든 그들에 의존할 수 있기 때문에 단지 부분적으로 "낭비"될 수 있다.

[0063] 도 7에 예시된 개념은 또한 엄격한 슬롯 경계(boundary) 강제하지 않고 적용될 수 있다. 특히, 도 8에 도시된 바와같이, 중계 "A"에 대한 R-PDCCH가 대부분 제 1 절반에 위치할 수 있는 반면에 중계 "B" 및 "C"의 R-PDCCH들이 제 2 시간 슬롯에 대부분 위치할 수 있는 방식으로 자원 엘리먼트 그룹(REG) 매핑을 바이어스(bias)하는 것이 가능하다. 다시, 이는 특정 릴레이들이 평균적으로 다른 릴레이들 보다 더 빨리 디코딩하도록 함으로써 DeNB가 특정 릴레이들을 선호하도록 할 수 있다.

[0064] 이러한 개념의 추가 실시예가 도 9에 예시되어 있으며, 여기서 인터리빙된 블록들은 동일한 구조를 갖지 않을 수 있으며, 즉 중계 "A"의 R-PDCCH는 단지 제 1 블록에서 인터리빙될 수 있는 반면에 다른 중계 "B"는 단지 제 2 슬롯에 걸쳐 인터리빙될 수 있다(따라서, 조기 디코딩에 대한 가능성이 없을 수 있다). 이러한 시나리오에는 중계 "A"가 중계 "B"와 비교하여 비교적 높은 레이트들로 동작하고 양호한 채널 상태들을 소유하는 경우에 실무적 관점에서 관심 대상이 될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이러한 경우에, 반드시 중계 "B"가 아니라 중계 "A"에 대하여 조기 디코딩을 지원하는 것이 가치가 있을 수 있다. 각각의 릴레이가 제 1 슬롯에서 적어도 하나의 R-PDCCH를 획득하도록 R-PDCCH에 대한 탐색 공간이 존재할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이는 예를들어 제 1 시간 슬롯에서 공통 탐색 공간을 보장함으로써 수행될 수 있다.

[0065] 도 10에 예시된 다른 대안은 업링크(UL) 승인(grant)들에 비해 다운링크(DL) 승인들의 전송에 대하여 우선순위를 부여할 수 있다. 도 10에 예시된 바와같이, DL 승인들은 (가능한 경우에, 필요에 따라 제 2 시간 슬롯에서 일부 추가 자원들을 점유하는) 제 1 시간 슬롯에서만 전송될 수 있는 반면에, UL 승인들은 나머지 자원들을 사용할 수 있으며 따라서 제 2 시간 슬롯에서 대부분 전송될 수 있다. 이러한 구성의 장점은 UL 승인들이 통상적으로 짧은 처리 시간을 필요로 할 수 있으며 따라서 일부 조기 디코딩 이득들이 이러한 기술을 사용하여 달성될 수 있는 점이다.

[0066] 도 6-10에 도시된 인터리빙된 블록들이 RB의 슬롯 경계와 일치할 필요가 없을 수 있다는 점에 유의해야 한다. 오히려, 제 1 블록의 길이를 증가시킴으로써 조기 디코딩 이득을 희생하는 것과 릴레이가 대부분의 시간에 제 1 인터리빙된 블록에 기초하여 성공적으로 디코딩할 확률을 높게 유지하는 것 간의 트레이드오프(tradeoff)가 충돌할 필요가 있을 수 있다.

[0067] 조기 디코딩을 인에이블하기 위하여 제어 채널들을 통해 전송된 보간 제어 구조를 생성하기 위하여 DeNB에서 실행될 수 있는 예시적인 동작들이 지금 제공된다. 이러한 동작들은 다수의 중계 노드들에 전용된 기준 신호들을 가진 R-PDCCH 블록들을 포함하는 제어 구조의 생성과 함께 시작할 수 있다. 여기서, R-PDCCH 블록들이 다수의 주파수 자원들 및 적어도 2개의 시간 슬롯들을 점유할 수 있으며, 각각의 R-PDCCH 블록이 시간 슬롯의 일부분을 점유할 수 있다는 것에 유의해야 한다. 다음으로, DeNB는 주파수 자원들 및 시간 슬롯들을 사용하여 다수의 중계 노드들에 제어 구조를 전송할 수 있다.

[0068] 중계 노드에서 중계 백홀 링크들의 제어 채널들의 조기 디코딩을 용이하게 할 수 있는 예시적인 동작들이 지금 제공된다. 예를들어, 이러한 동작들은 중계 노드가, 다수의 중계 노드들에 전용된 기준 신호들을 가진 R-PDCCH 블록들을 포함하는 시간 슬롯들 및 주파수 자원들을 통해 전송된 제어 구조를 수신하는 것으로부터 시작할 수 있다. 이러한 실시예내에서, R-PDCCH 블록들은 시간 슬롯들의 적어도 두개의 슬롯 및 주파수 자원들을 점유할 수 있으며, 각각의 R-PDCCH 블록은 시간 슬롯의 일부분을 점유할 수 있다. 다음으로, 중계 노드는 R-PDCCH 블록들 중 적어도 하나를 디코딩할 수 있다.

[0069] 조기 디코딩을 지원하기 위한 또 다른 잠재적인 방식은 주파수-우선(시간-우선 대신에) 형식으로 REQ 매핑을 수행하는 것이다. eNB에 의해 수행되는 인터리빙 구조에 따르면, 일부 릴레이들은 조기 디코딩으로부터 실질적으로 장점을 획득할 수 있다. 대안적으로, 시간-우선 인코딩 또는 시간-우선 인터리빙과 주파수-우선 인터리빙의 조합에 있어서, 릴레이는 단지 디코딩을 위하여 제 1 슬롯에서 변조 심볼들만을 사용할 수 있다. 도너 eNB는 R-PDCCH의 전력을 증가시키거나 또는 보다 높은 CCE R-PDCCH를 사용하여 릴레이에 의한 조기 디코딩을 인에이블할 수 있다. 대안적으로, 상이한 슬롯들에 대하여 상이한 프리-코딩 벡터들을 사용하거나 또는 DM-RS에 대하여 상이한 전력 부스트들을 적용하는 것이 또한 가능할 수 있다.

- [0070] 본 단락에 기술된 인터리빙 구조가 하이브리드 FDM+TDM 셋업과 비슷한 것으로 보일 수 있는 반면에 설계는 R-PDCCH 및 R-PDSCH 모두와 대조적으로 상이한 릴레이들의 R-PDCCH들상에서 유일하게 동작한다는 점에 또한 유의해야 할 수 있다. 제어 및 데이터의 멀티플렉싱은 순수 FDM 셋업에서 계속해서 회피되며, 결과적으로 앞서 기술된 순수 FDM의 장점들은 계속해서 적용될 수 있다.
- [0071] 본 개시내용의 특정 양상들은 eNB에서 R-PDCCH 자원/전력/집합 레벨을 지능적으로 선택하는 기술들을 제공하는데, 이는 이러한 조기 디코딩을 인에이블하는데 도움을 줄 수 있다. 조기 디코딩을 인에이블하기 위한 목적으로 자원, 전력 및 집합 레벨을 선택하는 것 외에, 이는 DM-RS가 아니라 상이한 슬롯들에 대하여 R-PDCCH 데이터 톤들에 대한 전력 부스팅을 사용하거나 또는 상이한 슬롯들에 대하여 상이한 프리-코딩 벡터들을 사용하는 것을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0072] 게다가, R-PDCCH에 대한 조기 디코딩을 인에이블하는 앞의 기술들은 또한 R-PDSCH까지 확장되어 릴레이에 의한 데이터의 조기 디코딩을 용이하게 할 수 있으며, 이는 높은 레이트들에서 서빙되고 있는 릴레이들에 대하여 특히 유용하다. 예를들어, 2개의 "소프트" 슬롯들의 반복형 매핑 또는 주파수 도메인-우선 매핑은 R-PDSCH에 대한 이러한 레이트 매칭을 인에이블하기 위하여 사용될 수 있다.
- [0073] **R-PHICH 블록들의 배치**
- [0074] 본 개시내용의 특정 양상들에서, R-PHICH(중계 물리 하이브리드 ARQ(자동 재송 요청) 표시자 채널) 블록들은 R-PDCCH 블록들과 함께 전송될 수 있다. 다음으로, 중계 노드는 R-PDCCH 블록들의 수신 및 디코딩과 함께 R-PHICH 블록들 중 하나 이상의 블록을 수신하여 디코딩할 수 있다. R-PHICH 전송은 R-PDCCH에 사전에 전용된 자원 블록(RB)들의 서브세트상에서 수용될 수 있다. 본 개시내용의 특정 양상들은 시간에 맞춰 R-PHICH 배치에 대하여 상이한 전송 구성들을 지원할 수 있다. 이하에서, R-PHICH 배치에 대한 상이한 옵션들은 도 10에 예시된 R-PDCCH 구성에 기초하여 논의될 것이나, 주요 개념들의 일부는 또한 다른 구성들에 적용가능할 수 있다.
- [0075] LTE 릴리스-8 규격들에 따르면, PHICH(물리 하이브리드 ARQ 표시자 채널)은 정상(normal) CP 구성의 경우에 12개의 자원 엘리먼트(RE)들을 포함할 수 있다. 이들 RE들은 각각의 그룹에서 4개의 RE들의 3개의 그룹들의 세트에서 전송될 수 있으며, 시스템 대역폭에 걸쳐 인터리빙될 수 있다. 중계 환경에서, R-PHICH는 R-PDCCH에 대하여 전용된 RB들의 서브세트를 통해 전송된 동일한 수의 자원 엘리먼트들을 포함할 수 있다.
- [0076] 시간 도메인에서, R-PHICH 자원들은 각각 DL 또는 UL 승인(grant)들(예를들어, 도 10에 예시된 DL 및 UL 승인들)을 반송하는 서브-프레임의 부분에만 매핑될 수 있다. UL 부분에서 R-PHICH를 전송하는 것은 R-PHICH가 업링크-관련 정보를 반송할 수 있는 점을 고려하면 바람직한 옵션일 수 있다. 그러나, 서브-프레임의 DL과 UL 부분사이의 경계를 교차하는 개별 R-PHICH 그룹들을 가지지 않고, R-PHICH 전송을 위하여 서브-프레임의 DL 및 UL 부분들 모두를 활용하는 것이 또한 가능할 수 있다. 또 다른 R-PHICH 구성에서, 이러한 오버랩은 허용될 수 있으나, 서브-프레임의 DL 및 UL 부분들이 상이한 인터리빙 절차들에 영향을 받을 수 있기 때문에 이러한 구성이 신중하게 설계될 필요가 있을 수 있다는 것에 유의해야 한다.
- [0077] 특정 양상들에 따르면, 정상 서브-프레임들에 대한 UE-RS 패턴이 R-PDCCH에 대한 DM-RS 패턴으로서 적용될 수 있고 R-PDCCH가 10개의 RB들을 초과하는 대역폭들의 경우에 제 4 OFDM 심볼로부터 시작할 수 있다는 점이 여기에서 제안된다. 순수 FDM 및 하이브리드 FDM+TDM 개념들은 제한된 수의 RB들에 걸쳐 인터리빙하는 것으로 제한될때조차 순수 FDM이 하이브리드 방식을 능가한다는 것을 보여주는 링크-레벨 시뮬레이션들에 기초하여 비교되었다. 이들 발견들에 기초하여, 특정 양상들에 따르면, 순수 FDM 설계는 R-PDCCH에 대하여 적용될 수 있다. 또한, 앞서 논의된 바와같이, 순수 FDM 설계 내에서 조기 디코딩을 지원하기 위한 잠재적인 접근방법들이 또한 활용될 수 있다.
- [0078] 다음으로 도 11를 참조하면, 일 실시예에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 중계 유닛의 블록도가 제공된다. 도시된 바와같이, 중계 유닛(1100)은 프로세서 컴포넌트(1110), 메모리 컴포넌트(1120), 통신 컴포넌트(1130), 기준 컴포넌트(1140), 및 디코딩 컴포넌트(1150)를 포함할 수 있다.
- [0079] 일 양상에서, 프로세서 컴포넌트(1110)는 다수의 기능들 중 임의의 기능을 수행하는 것과 관련된 컴퓨터-판독가능 명령들을 실행하도록 구성된다. 프로세서 컴포넌트(1110)는 중계 유닛(1100)으로부터 통신될 정보를 분석하고 그리고/또는 메모리 컴포넌트(1120), 통신 컴포넌트(1130), 기준 컴포넌트(1140), 및/또는 디코딩 컴포넌트(1150)에 의해 활용될 수 있는 정보를 생성하는 것에 전용된 단일 프로세서 또는 다수의 프로세서들일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세서 컴포넌트(1110)는 중계 유닛(1100)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하도록 구성될 수 있다.

- [0080] 다른 양상에서, 메모리 컴포넌트(1120)는 프로세서 컴포넌트(1110)에 커플링되고, 프로세서 컴포넌트(1110)에 의해 실행되는 컴퓨터-관독가능 명령들을 저장하도록 구성된다. 메모리 컴포넌트(1120)는 또한 통신 컴포넌트(1130), 기준 컴포넌트(1140) 및/또는 디코딩 컴포넌트(1150) 중 임의의 것에 의해 생성되는 다수의 다른 타입들의 데이터 중 임의의 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 메모리 컴포넌트(1120)는 랜덤 액세스 메모리, 배터리-백업(battery-backed) 메모리, 하드 디스크, 자기 테이프 등을 포함하는 다수의 상이한 구성들로 구성될 수 있다. 또한, 압축 및 자동 백업(예를들어, 독립적 드라이브 구성의 리던던트 어레이(Redundant Array of Independent Drives configuration)의 사용)과 같은 다양한 특징들이 메모리 컴포넌트(1120)상에서 구현될 수 있다.
- [0081] 또 다른 양상에서, 중계 유닛(1100)은 프로세서 컴포넌트(1110)에 커플링되며 외부 엔티티들과 중계 유닛(1100)을 인터페이스하도록 구성된 통신 컴포넌트(1130)를 포함한다. 예를들어, 통신 컴포넌트(1130)는 서브프레임 내의 신호를 수신하도록 구성될 수 있으며, 수신된 신호는 중계 유닛(1100)과 연관된다. 여기서, 수신된 신호를 포함하는 서브-프레임들이 다수의 아키텍처들 중 임의의 아키텍처에 따라 설계될 수 있다는 것이 고려된다. 예를들어, 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱 모두를 포함하는 하이브리드 서브-프레임일 수 있다. 그러나, 또 다른 실시예에서, 서브-프레임은 순수(pure) 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임이다.
- [0082] 일 양상에서, 수신된 신호가 중계 물리 다운링크 제어 채널(R-PDCCH)에 포함될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이러한 실시예내에서, 수신된 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함될 수 있으며, R-PDCCH는 다수의 신호들을 포함한다. 또 다른 양상에서, 수신된 신호는 중계 물리 다운링크 공유 채널에 포함될 수 있다. 이러한 특정 실시예에 있어서, 수신된 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함될 수 있으며, R-PDCCH는 다수의 신호들을 포함한다.
- [0083] 예시된 바와같이, 중계 유닛(1100)은 기준 컴포넌트(1140)를 더 포함할 수 있다. 이러한 실시예 내에서, 기준 컴포넌트(1140)는 서브-프레임내에서 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 검출하도록 구성된다. 여기서, 제 1 기준 심볼이 제 2 기준 심볼 전에 검출된다는 것에 유의해야 한다. 비록 다양한 타입들의 기준 신호들 중 임의의 기준 신호가 검출될 수 있을지라도, 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼이 복조 기준 신호와 연관되는 특정 실시예들이 고려한다는 것에 추가로 유의해야 한다.
- [0084] 일 양상에서, 중계 유닛(1100)은 디코딩 컴포넌트(1150)를 더 포함한다. 이러한 실시예내에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 제 1 기준 심볼에 기초하여, 수신된 중계 신호를 디코딩하도록 구성된다. 특정 실시예에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 수신된 신호와 연관된 고유 파라미터(unique parameter)를 식별하도록 추가로 구성되며, 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나이다. 다른 실시예에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 구별하도록 구성된다. 또 다른 실시예에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 수신된 신호와 연관된 데이터 톤들에 적용된 전력 부스트(power boost)를 식별하도록 구성되며, 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼은 전력 부스트로부터 제외된다.
- [0085] 중계 유닛(1100)은 때때로 제 1 기준 심볼을 사용하여 수신된 신호를 디코딩하는 것에 실패할 수 있다는 것이 고려된다. 이 때문에, 중계 유닛(1100)과 연관된 신호가 자원 블록의 제 1 부분에 포함되는 실시예가 제공되며, 여기서 신호는 제 1 부분 이후에 수신된 자원 블록의 제 2 부분에서 추후 반복된다. 이러한 실시예내에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 자원 블록의 제 1 부분을 통해 신호를 디코딩하는 것을 시도하도록 구성될 수 있으며, 디코딩 컴포넌트(1150)는 신호가 제 1 부분을 통해 성공적으로 디코딩되지 않은 경우에 자원 블록의 제 2 부분을 통해 신호의 후속 디코딩을 수행하도록 추가로 구성된다.
- [0086] 중계 유닛(1100)과 연관된 중계 신호가 다수의 신호들내에 포함될 수 있다는 것이 추가로 고려된다. 예를들어, 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들은 단일 자원 블록에 포함될 수 있다. 일 양상에서, 도 7에 예시된 바와같이, 다수의 신호들은 자원 블록의 제 1 부분에 포함될 수 있으며, 다수의 신호들은 제 1 부분 이후에 수신되는 자원 블록의 제 2 부분에서 반복된다. 또 다른 양상에서, 도 8에 예시된 바와같이, 특정 릴레이와 연관된 신호는 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 바이어스될 수 있으며, 다수의 신호들 중 나머지 신호는 제 1 부분 이후에 수신된 제 2 부분쪽으로 바이어스된다. 또 다른 양상에서, 도 9에 예시된 바와같이, 특정 릴레이와 연관된 신호는 자원 블록의 제 1 부분에 포함될 수 있으며, 상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 제 1 부분 이후에 수신된 제 2 부분에 포함될 수 있다.
- [0087] 업링크 및 다운링크 승인들을 통신하는 것과 관련된 실시예들이 또한 개시된다. 예를들어, 일 양상에서, 수신된 중계 신호는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함한다. 이러한 실시예내에서, 다운링크

승인들의 세트는 자원 블록의 제 1 부분에 포함되는 반면에, 업링크 승인들의 세트는 제 1 부분 이후에 수신된 자원 블록의 제 2 부분에 포함된다.

[0088] 추가 양상에서, 통신 컴포넌트(1130)가 제어 채널들에 전용된 자원 블록들을 통해 비-제어 채널을 수신하도록 구성될 수 있다는 것이 고려된다. 예를들어, 특정 실시예에서, 통신 컴포넌트(1130)는 R-PDCCH에 전용된 자원 블록에서 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널을 수신하도록 구성된다. 이러한 실시예에서, 디코딩 컴포넌트(1150)는 다운링크 승인들의 세트 또는 업링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑하도록 구성될 수 있다.

[0089] 도 12를 참조하면, 일 실시예에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 시스템(1200)이 예시된다. 예를들어, 시스템(1200) 및/또는 시스템(1200)을 구현하기 위한 명령들은 중계 노드(예를들어, 중계 유닛(1100)) 또는 컴퓨터-관독가능 저장 매체내에 상주할 수 있다. 도시된 바와같이, 시스템(1200)은 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함한다. 시스템(1200)은 함께 동작할 수 있는 전기 컴포넌트들의 논리 그룹(1202)을 포함한다. 예시된 바와같이, 논리 그룹(1202)은 서브-프레임 내에서 릴레이와 연관된 신호를 수신하기 위한 전기 컴포넌트(1210)를 포함할 수 있다. 논리 그룹(1202)은 또한 서브-프레임 내에서 제 1 및 제 2 기준 심볼을 검출하기 위한 전기 컴포넌트(1212)를 포함할 수 있다. 게다가, 논리 그룹(1202)은 제 1 기준 심볼에 기초하여 신호를 디코딩하기 위한 전기 컴포넌트(1214)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 시스템(1200)은 전기 컴포넌트들(1210, 1212 또는 1214)과 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1220)를 포함할 수 있으며, 전기 컴포넌트들(1210, 1212 또는 1214) 중 임의의 컴포넌트는 메모리(1220) 내에 또는 메모리(1220) 외부에 존재할 수 있다.

[0090] 다음으로 도 13을 참조하면, 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도가 제공된다. 예시된 바와같이, 프로세스(1300)는 본 출원의 일 양상에 따라 중계 노드(예를들어, 중계 유닛(1100))의 다양한 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있는 일련의 동작들을 포함한다. 프로세스(1300)는 일련의 동작들을 구현하기 위하여 컴퓨터 관독가능 저장 매체상에 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하는 적어도 하나의 프로세서를 사용함으로써 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 프로세스(1300)의 동작들을 구현하도록 하는 코드를 포함하는 컴퓨터-관독가능 저장 매체가 고려된다.

[0091] 일 양상에서, 프로세스(1300)는 동작(1310)에서 네트워크와 통신이 설정되는 것으로부터 시작한다. 다음으로, 동작(1320)에서 중계 신호가 네트워크로부터 수신되고, 이후에 동작(1330)에서 신호 내에서 기준 심볼들이 검출된다. 여기서, 예를들어 복조 기준 신호들을 포함하는 다수의 기준 신호들 중 임의의 신호가 수신될 수 있다는 것에 유의해야 한다. 이 때문에, 일단 기준 심볼들이 검출되었다면, 프로세스(1300)는 동작(1340)에서 특정 기준 심볼 패턴을 식별하는 것으로 진행한다. 예를들어, 일 양상에서, 도시된 바와같이, 도 5에 예시된 패턴이 식별될 수 있으며, 적어도 기준 심볼들의 제 1 및 제 2 세트가 수신된다.

[0092] 일부 중계 노드들에 대하여 조기 디코딩이 필요치 않고 그리고/또는 요구되지 않을 수 있다는 것이 고려된다. 따라서, 동작(1350)에서, 프로세스(1300)는 조기 디코딩 알고리즘을 적용해야 하는지를 결정한다. 만일 조기 디코딩이 요구되면, 프로세스(1300)는 동작(1370)에서의 후속 디코딩을 용이하게 하기 위하여 기준 심볼들의 제 1 세트가 선택되는 동작(1360)으로 진행한다. 그렇지 않고, 만일 조기 디코딩이 요구되지 않으면, 프로세스(1300)는 동작(1370)에서 수행되는 디코딩을 용이하게 하기 위하여 기준 심볼들의 후반의 세트가 선택되는 동작(1355)으로 진행한다.

[0093] 다음으로 도 14를 참조하면, 블록도는 다양한 양상들에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 예시적인 네트워크 엔티티(예를들어, eNodeB)를 예시한다. 예시된 바와같이, 네트워크 엔티티(1400)는 프로세서 컴포넌트(1410), 메모리 컴포넌트(1420), 생성 컴포넌트(1430), 기준 컴포넌트(1440) 및 통신 컴포넌트(1450)를 포함할 수 있다.

[0094] 중계 유닛(1100)의 프로세서 컴포넌트(1110)와 유사하게, 프로세서 컴포넌트(1410)는 다수의 기능들 중 임의의 기능을 수행하는 것과 관련된 컴퓨터-관독가능 명령들을 실행하도록 구성된다. 프로세서 컴포넌트(1410)는 네트워크 엔티티(1400)로부터 통신될 정보를 분석하고 그리고/또는 메모리 컴포넌트(1420), 생성 컴포넌트(1430), 기준 컴포넌트(1440) 및/또는 통신 컴포넌트(1450)에 의해 활용될 수 있는 정보를 생성하는 것에 전용된 단일 프로세서 또는 다수의 프로세서들일 수 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 프로세서 컴포넌트(910)는 네트워크 엔티티(1400)의 하나 이상의 컴포넌트들을 제어하도록 구성될 수 있다.

- [0095] 다른 양상에서, 메모리 컴포넌트(1420)는 프로세서 컴포넌트(1410)에 커플링되며, 프로세서 컴포넌트(1410)에 의해 실행되는 컴퓨터-관독가능 명령들을 저장하도록 구성된다. 메모리 컴포넌트(1420)는 또한 생성 컴포넌트(1430), 기준 컴포넌트(1440), 및/또는 통신 컴포넌트(1450) 중 임의의 컴포넌트에 의해 생성된 데이터를 포함하는 다수의 다른 타입들의 데이터 중 임의의 데이터를 저장하도록 구성될 수 있다. 여기서, 메모리 컴포넌트(1420)가 중계 유닛(1100)의 메모리 컴포넌트(1120)와 유사하다는 것에 유의해야 한다. 따라서, 메모리 컴포넌트(1120)의 전술한 특징들/구성들 중 임의의 것이 또한 메모리 컴포넌트(1420)에 적용가능하다는 것이 인식되어야 한다.
- [0096] 예시된 바와같이, 네트워크 엔티티(1400)는 또한 생성 컴포넌트(1430)를 포함할 수 있다. 이러한 실시예 내에서, 생성 컴포넌트(1430)는 특정 서브-프레임 내에서 중계 신호들을 생성하도록 구성될 수 있다. 여기서, 생성된 신호를 포함하는 서브-프레임들이 다수의 아키텍처들 중 임의의 아키텍처에 따라 설계될 수 있다는 것이 고려된다. 예를들어, 제 1 실시예에서, 서브-프레임은 주파수 분할 멀티플렉싱 및 시분할 멀티플렉싱 모두를 포함하는 하이브리드 서브-프레임일 수 있으며, 다른 실시예에서 서브-프레임은 순수 주파수 분할 멀티플렉싱 서브-프레임일 수 있다. 추가 실시예에서, 생성 컴포넌트(1430)는 생성된 신호와 고유 파라미터를 연관시키도록 구성되며, 고유 파라미터는 전력 레벨, 자원 레벨 또는 집합 레벨 중 적어도 하나이다. 또 다른 실시예에서, 생성 컴포넌트(1430)는 서브-프레임 내의 상이한 슬롯들과 각각 연관된 상이한 프리-코딩 벡터들을 활용하도록 구성된다.
- [0097] 네트워크 엔티티(1400)는 또한 기준 컴포넌트(1440)를 포함할 수 있다. 이러한 실시예내에서, 기준 컴포넌트(1440)는 서브-프레임 내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하도록 구성된다. 여기서, 제 1 기준 심볼이 제 2 기준 심볼 전에 제공된다는 것에 유의해야 한다. 비록 다양한 타입들의 기준 신호들 중 임의의 기준 신호가 제공될 수 있을지라도 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼이 복조 기준 신호와 연관되는 특정 실시예들이 고려된다는 것에 추가로 유의해야 한다.
- [0098] 다른 양상에서, 네트워크 엔티티(1400)가 통신 컴포넌트(1450)를 포함하며, 통신 컴포넌트(1450)는 프로세서 컴포넌트(1410)에 커플링되며 외부 엔티티들과 네트워크 엔티티(1400)를 인터페이싱하도록 구성된다. 예를들어, 통신 컴포넌트(1450)는 적절한 릴레이들에, 생성된 신호들을 전송하도록 구성될 수 있으며 이러한 신호들은 제 1 기준 심볼들에 기초하여 디코딩가능하다. 특정 실시예에서, 통신 컴포넌트(1450)는 생성된 신호와 연관된 데이터 톤들에 전력 부스트를 적용하도록 구성된다. 이러한 실시예내에서, 통신 컴포넌트(1450)는 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 전력 부스트로부터 제외하도록 추가로 구성될 수 있다.
- [0099] 추가 양상에서, 통신 컴포넌트(1450)가 제어 채널들 및/또는 비-제어 채널들을 통해 중계 신호들을 통신하도록 구성될 수 있다는 것이 고려된다. 예를들어, 통신 컴포넌트(1450)는 R-PDCCH에, 생성된 중계 신호들을 포함시키도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예내에서, 생성된 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함될 수 있으며, R-PDCCH는 다수의 신호들을 포함한다. 다른 양상에서, 통신 컴포넌트(1450)는 중계 물리 다운링크 공유 채널에, 생성된 중계 신호들을 포함시키도록 구성될 수 있다. 이러한 특정 실시예에서, 생성된 신호는 상이한 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들에 포함될 수 있으며, R-PDCCH는 다수의 신호들을 포함한다.
- [0100] 중계 유닛(1100)과 관련하여 이전에 언급된 바와같이, 중계 노드들이 때때로 제 1 기준 심볼로 중계 신호들을 디코딩하는 것을 실패할 것이라는 것이 고려된다. 이 때문에, 생성 컴포넌트(1430)가 자원 블록의 제 1 부분에, 생성된 신호를 포함시키도록 구성되는 실시예가 제공되며, 여기서 생성 컴포넌트(1430)는 제 1 부분 이후에 전송되는 자원 블록의 제 2 부분에서 신호를 반복시키도록 추가로 추후에 구성된다. 이러한 실시예내에서, 중계 노드들은 자원 블록의 제 1 부분을 통해 조기 디코딩을 수행하는 것을 시도할 수 있으며, 중계 신호를 디코딩하기 위한 후속 시도는 조기 디코딩 시도가 실패한 경우에 자원 블록의 제 2 부분을 통해 수행된다.
- [0101] 중계 신호들이 다수의 신호들 내에 포함될 수 있다는 것이 추가로 고려된다. 예를들어, 다수의 릴레이들에 각각 대응하는 다수의 신호들이 단일 자원 블록에 포함될 수 있다. 일 양상에서, 도 7에 예시된 바와같이, 생성 컴포넌트(1430)는 자원 블록의 제 1 부분에 다수의 신호들을 포함시키도록 구성될 수 있으며, 생성 컴포넌트(1430)는 제 1 부분 이후에 전송되는 자원 블록의 제 2 부분에서 다수의 신호들을 반복시키도록 추가로 구성된다. 다른 양상에서, 도 8에 예시된 바와같이, 생성 컴포넌트(1430)는 자원 블록의 제 1 부분쪽으로 신호를 바이어스(bias)하도록 구성될 수 있으며, 여기서 다수의 신호들 중 나머지 신호는 제 1 부분 이후에 전송되는 자원 블록의 제 2 부분쪽으로 바이어스된다. 또 다른 양상에서, 도 9에 예시된 바와같이, 생성 컴포넌트(1430)는

자원 블록의 제 1 부분에 신호를 포함시키도록 구성될 수 있으며, 상이한 릴레이와 연관된 상이한 신호는 제 1 부분 이후에 전송되는 자원 블록의 제 2 부분에 포함된다.

[0102] 네트워크 엔티티(1400)가 또한 업링크 및 다운링크 승인들을 통신하는 것을 용이하게 할 수 있다는 것에 추가로 유의해야 한다. 예를들어, 일 양상에서, 생성 컴포넌트(1430)는 업링크 승인들의 세트 및 다운링크 승인들의 세트를 포함하는 중계 신호들을 생성하도록 구성된다. 이러한 실시예내에서, 생성 컴포넌트(1430)는 자원 블록의 제 1 부분에 다운링크 승인들의 세트를 포함시키도록 구성될 수 있으며, 업링크 승인들의 세트는 제 1 부분 이후에 전송되는 자원 블록의 제 2 부분에 포함된다.

[0103] 추가 양상에서, 중계 노드들이 제어 채널들에 전용된 자원 블록들을 통해 비-제어 채널들을 수신하도록 구성될 수 있다는 것이 고려된다. 이를 위하여, 특정 실시예에서, 생성 컴포넌트(1430)는 R-PDCCH에 전용된 자원 블록에 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널을 포함시키도록 구성된다. 이러한 실시예내에서, 생성 컴포넌트(1430)는 업링크 승인들의 세트 또는 다운링크 승인들의 세트 중 적어도 하나를 포함하는 서브-프레임의 부분에만 중계 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널과 연관된 자원들을 매핑하도록 구성될 수 있다.

[0104] 다음으로 도 15를 참조하면, 일 실시예에 따라 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하는 시스템(1500)이 예시된다. 시스템(1500) 및/또는 시스템(1500)을 실행하기 위한 명령들은 예를들어 네트워크 엔티티(예를들어, 기지국(1400)) 또는 컴퓨터-판독가능 저장 매체내에 상주할 수 있으며, 시스템(1500)은 프로세서, 소프트웨어 또는 이들의 조합(예를들어, 펌웨어)에 의해 구현되는 기능들을 나타낼 수 있는 기능 블록들을 포함한다. 또한, 시스템(1500)은 시스템(1200)의 논리 그룹(1202)과 유사하게 함께 동작할 수 있는 전기 컴포넌트들의 논리 그룹(1502)을 포함한다. 예시된 바와같이, 논리 그룹(1502)은 서브-프레임 내에서 릴레이와 연관된 신호를 생성하기 위한 전기 컴포넌트(1510)를 포함할 수 있다. 논리 그룹(1502)은 또한 서브-프레임내에 제 1 기준 심볼 및 제 2 기준 심볼을 제공하기 위한 전기 컴포넌트(1512)를 포함할 수 있다. 게다가, 논리 그룹(1502)은 신호가 제 1 기준 심볼에 기초하여 디코딩가능하도록 릴레이에 신호를 전송하기 위한 전기 컴포넌트(1514)를 포함할 수 있다. 부가적으로, 시스템(1500)은 전기 컴포넌트들(1510, 1512 또는 1514)와 연관된 기능들을 실행하기 위한 명령들을 보유하는 메모리(1520)를 포함할 수 있으며, 전기 컴포넌트들(1510, 1512 또는 1514) 중 임의의 컴포넌트는 메모리(1520) 내에 또는 메모리(1520) 외부에 존재할 수 있다.

[0105] 다음으로 도 16을 참조하면, 중계 신호들의 조기 디코딩을 용이하게 하기 위한 예시적인 방법을 예시하는 흐름도가 제공된다. 예시된 바와같이, 프로세스(1600)는 본 출원의 일 양상에 따라 네트워크(예를들어, 네트워크 엔티티(1400))의 다양한 컴포넌트들에 의해 수행될 수 있는 일련의 동작들을 포함한다. 프로세스(1600)는 일련의 동작들을 구현하기 위하여 컴퓨터-판독가능 저장 매체상에 저장된 컴퓨터 실행가능 명령들을 실행하기 위한 적어도 하나의 프로세서를 사용함으로써 구현될 수 있다. 다른 실시예에서, 적어도 하나의 컴퓨터로 하여금 프로세스(1600)의 동작들을 구현하도록 하기 위한 코드를 포함하는 컴퓨터-판독가능 저장 매체가 고려된다.

[0106] 일 양상에서, 프로세스(1600)는 동작(1610)에서 다수의 중계 노드들과 통신이 설정되는 것으로부터 시작한다. 다음으로, 동작(1620)에서는 조기 디코딩을 위하여 다수의 중계 노드들 중 어느 노드가 요구되는지를 식별하며, 이후 동작(1630)에서는 적절한 조기 디코딩 알고리즘을 선택한다. 이를 위하여, 여기에 개시된 다양한 조기 디코딩 알고리즘들을 포함하는(그러나, 이에 제한되지 않음) 다양한 조기 디코딩 알고리즘들 중 임의의 알고리즘이 구현될 수 있다는 것에 유의해야 한다.

[0107] 일단 적절한 조기 디코딩 알고리즘이 선택되었다면, 프로세스(1600)는 선택된 조기 디코딩 알고리즘에 따라 중계 신호들이 생성되는 동작(1640)으로 계속된다. 동작(1650)에서, 기준 심볼들은 생성된 신호들에 추후 제공되며, 이는 다양한 기준 신호들 중 임의의 신호를 활용하는 것을 포함할 수 있다. 예를들어, 이전에 언급된 바와같이, 복조 기준 신호들이 사용될 수 있다. 일단 기준 심볼들이 중계 신호들에 포함되었다면, 프로세스(1600)는 동작(1660)에서 중계 신호들을 적절한 중계 노드들에 전송하는 것으로 종료한다.

[0108] 예시적인 통신 시스템

[0109] 다음으로 도 17을 참조하면, 다수의 셀들, 즉 셀 I(1702), 셀 M(1704)를 포함하는, 다양한 양상들에 따라 구현되는 예시적인 통신 시스템(1700)이 제공된다. 여기서, 인접 셀들(1702, 1704)은 셀 경계 영역(1768)에 의해 표시된 바와같이 약간 중첩하여, 인접 셀들 내의 기지국들에 의해 전송되는 신호들 간에 신호 간섭 가능성을 야기한다는 것에 유의해야 한다. 시스템(1700)의 각각의 셀(1702, 1704)은 3개의 섹터들을 포함한다. 다수의 섹터들로 재분할되지 않은(N=1) 셀들, 2개의 섹터들(N=2)을 가진 셀들 및 3개보다 많은 섹터들(N>3)을 가진 셀들이 또한 다양한 양상들에 따라 가능하다. 셀(1702)은 제 1 섹터, 즉 섹터 I(1710), 제 2 섹터, 즉 섹터

II(1712) 및 제 3 섹터, 섹터 III(1714)를 포함한다. 각각의 섹터(1710, 1712, 1714)는 2개의 섹터 경계 영역들을 가지며, 각각의 경계 영역은 2개의 인접 섹터들사이에서 공유된다.

[0110] 섹터 경계 영역들은 인접 섹터들 내의 기지국들에 의해 전송되는 신호들 간의 신호 간섭 가능성을 제공한다. 라인(1716)은 섹터 I(1710)와 섹터 II(1712) 사이의 섹터 경계 영역을 나타내며, 라인(1718)은 섹터 II(1712)와 섹터 III(1714)사이의 섹터 경계 영역을 나타내며, 라인(1720)은 섹터 III(1714)와 섹터 I(1710)사이의 섹터 경계 영역을 나타낸다. 유사하게, 셀 M(1704)은 제 1 섹터, 즉 섹터 I(1722), 제 2 섹터, 즉 섹터 II(1724) 및 제 3 섹터, 즉 섹터 III(1726)을 나타낸다. 라인(1728)은 섹터 I(1722)와 섹터 II(1724) 사이의 섹터 경계 영역을 나타내며, 라인(1730)은 섹터 II(1724)와 섹터 III(1726) 사이의 섹터 경계 영역을 나타내며, 라인(1732)은 섹터 III(1726)와 섹터 I(1722) 사이의 섹터 경계 영역을 나타낸다. 셀 I(1702)은 각각의 섹터(1710, 1712, 1714)에서 기지국(BS), 기지국 I(1706), 및 다수의 엔드 노드(EN)들을 포함한다. 섹터 I(1710)는 무선 링크들(1740, 1742)을 통해 BS(1706)에 각각 커플링되는 EN(1)(1736) 및 EN(X)(1738)을 포함하며, 섹터 II(1712)는 무선 링크들(1748, 1750)을 통해 BS(1706)에 각각 커플링되는 EN(1')(1744) 및 EN(X')(1746)을 포함하며, 섹터 III(1714)는 무선 링크들(1756, 1758)을 통해 BS(1706)에 각각 커플링되는 EN(1'')(1752) 및 EN(X'')(1754)을 포함한다. 유사하게, 셀 M(1704)은 각각의 섹터(1722, 1724, 1726)에서 기지국 M(1708) 및 다수의 엔드 노드(EN)들을 포함한다. 섹터 I(1722)는 무선 링크들(1740', 1742')을 통해 BS M(1708)에 각각 커플링되는 EN(1)(1736') 및 EN(X)(1738')을 포함하며, 섹터 II(1724)는 무선 링크들(1748', 1750')을 통해 BS M(1708)에 각각 커플링되는 EN(1')(1744') 및 EN(X')(1746')을 포함하며, 섹터 III(1726)는 무선 링크들(1756', 1758')을 통해 BS(1708)에 각각 커플링되는 EN(1'')(1752') 및 EN(X'')(1754')을 포함한다.

[0111] 시스템(1700)은 또한 네트워크 링크들(1762, 1764)을 통해 BS I(1706) 및 BS M(1708)에 각각 커플링되는 네트워크 노드(1760)를 포함한다. 네트워크 노드(1760)는 네트워크 링크(1766)를 통해 다른 네트워크 노드들, 예를 들어 다른 기지국들, AAA 서버 노드들, 중간 노드들, 라우터들 등 및 인터넷에 커플링된다. 네트워크 링크들(1762, 1764, 1766)은 예를 들어 광섬유 케이블들일 수 있다. 각각의 엔드 노드, 예를 들어 EN 1(1736)은 송신기 뿐만아니라 수신기를 포함하는 무선 단말일 수 있다. 무선 단말들, 예를 들어 EN(1)(1736)는 시스템(1700)을 통해 이동할 수 있으며, EN이 현재 위치하고 있는 셀의 기지국과 무선 링크들을 통해 통신할 수 있다. 무선 단말(WT)들, 예를 들어 EN(1)(1736)은 기지국, 예를 들어 BS(1706) 및/또는 네트워크 노드(1760)를 통해 시스템(1700) 내 또는 시스템(1700) 외부의 피어 노드들, 예를 들어 다른 WT들과 통신할 수 있다. WT들, 예를 들어 EN(1)(1736)은 셀폰들, 무선 모델들을 가진 개인 휴대 단말들 등과 같은 모바일 통신 디바이스들일 수 있다. 개별 기지국들은 톤들을 할당하고 나머지 심볼 기간들, 예를 들어 비(non) 스트림-심볼 기간들에서 톤 호핑을 결정하기 위하여 사용되는 방법과 상이한 방법을 스트림-심볼 기간들 동안 사용하여 톤 서브세트 할당을 수행한다. 무선 단말들은 특정 스트림-심볼 기간들에서 데이터 및 정보를 수신하기 위하여 그들이 사용할 수 있는 톤들을 결정하기 위하여 기지국으로부터 수신된 정보, 예를 들어 기지국 슬로프(slope) ID, 섹터 ID 정보와 함께 톤 서브세트 할당 방법을 사용한다. 개별 톤들에 걸쳐 섹터간 및 셀간 간섭을 확산시키기 위하여 다양한 양상들에 따라 톤 서브세트 할당 시퀀스가 구성된다. 비록 본 시스템이 셀룰라 모드의 관점내에서 주로 기술되었을지라도, 여기에 기술된 양상들에 따라 다수의 모드들이 이용가능하고 사용될 수 있다는 것이 인식되어야 한다.

[0112] **예시적인 기지국**

[0113] 도 18은 다양한 양상들에 따른 예시적인 기지국(1800)을 예시한다. 기지국(1800)은 톤 서브세트 할당 시퀀스들을 구현하며, 여기서 개별적인 상이한 섹터 타입들의 셀에 대하여 상이한 톤 서브세트 할당 시퀀스들이 생성된다. 기지국(1800)은 도 17의 시스템(1700)의 기지국들(1706, 1708)중 어느 하나로서 사용될 수 있다. 기지국(1800)은 수신기(1802), 송신기(1804), 프로세서(1806), 예를 들어 CPU, 입력/출력 인터페이스(1808) 및 메모리(1810)를 포함하며, 이들은 버스(1809)에 의해 함께 커플링되며, 버스(1809)를 통해 다양한 엘리먼트들(1802, 1804, 1806, 1808, 1810)이 데이터 및 정보를 상호 교환할 수 있다.

[0114] 수신기(1802)에 커플링된 섹터화된 안테나(1803)는 기지국의 셀내의 각각의 섹터로부터의 무선 단말들 전송들로부터 데이터 및 다른 신호들, 예를 들어 채널 리포트(report)들을 수신하기 위하여 사용된다. 송신기(1804)에 커플링된 섹터화된 안테나(1805)는 기지국의 셀의 각각의 섹터내의 무선 단말들(1900)(도 9 참조)에 데이터 및 다른 신호들, 예를 들어 제어 신호들, 파일럿 신호, 비컨 신호들 등을 전송하기 위하여 사용된다. 다양한 양상들에서, 기지국(1800)은 다수의 수신기들(1802) 및 다수의 송신기들(1804), 예를 들어 각각의 섹터에 대한 개별 수신기들(1802) 및 각각의 섹터에 대한 개별 송신기(1804)를 사용할 수 있다. 프로세서(1806)는 예를 들어 범용 중앙처리장치(CPU)일 수 있다. 프로세서(1806)는 메모리(1810) 내에 저장된 하나 이상의 루틴들(1818)의 지시

(direction)하에서 기지국(1800)의 동작을 제어하며, 방법들을 구현한다. I/O 인터페이스(1808)는 다른 기지국들, 액세스 라우터들, AAA 서버 노드들 등, 다른 네트워크들 및 인터넷에 BS(1800)을 커플링하는, 다른 네트워크 노드들에의 접속부를 제공한다. 메모리(1810)는 루틴들(1818) 및 데이터/정보(1820)를 포함한다.

[0115] 데이터/정보(1820)는 데이터(1836), 다운로드 스트림-심볼 시간 정보(1840) 및 다운로드 톤 정보(1842)를 포함하는 톤 서브세트 할당 시퀀스 정보(1838), 및 무선 단말(WT) 정보, 즉 WT 1 정보(1846) 및 WT N 정보(1860)의 다수의 세트들을 포함하는 WT 데이터/정보(1844)를 포함한다. WT 정보, 예를들어 WT 1 정보(1846)의 각각의 세트는 데이터(1848), 단말 ID(1850), 섹터 ID(1852), 업링크 채널 정보(1854), 다운로드 채널 정보(1856) 및 모드 정보(1858)를 포함한다.

[0116] 루틴들(1818)은 통신 루틴들(1822) 및 기지국 제어 루틴들(1824)을 포함한다. 기지국 제어 루틴들(1824)은 스케줄러 모듈(1826) 및 시그널링 루틴(1828)을 포함하며, 시그널링 루틴(1828)은 스트림-심볼 기간들동안 톤 서브세트 할당 루틴(1830), 심볼 기간들의 나머지 기간 동안, 예를들어 비 스트림-심볼 기간들 동안 다른 다운로드 톤 할당 호핑 루틴(1832) 및 비컨 루틴(1834)을 포함한다.

[0117] 데이터(1836)는 WT들로의 전송 전에 인코딩을 위하여 송신기(1804)의 인코더(1814)에 송신되는 전송될 데이터, 및 수신후에 수신기(1802)의 디코더(1812)를 통해 처리되었던, WT들로부터의 수신된 데이터를 포함한다. 다운로드 스트림-심볼 시간 정보(1840)는 슈퍼슬롯, 비컨슬롯 및 울트라슬롯 구조 정보와 같은 프레임 동기화 구조 정보, 및 주어진 심볼 기간이 스트림-심볼 기간인지의 여부, 만일 그렇다면 스트림-심볼 기간의 인덱스 그리고 스트림-심볼이 기지국에 의해 사용되는 톤 서브세트 할당 시퀀스를 절단(truncate)하기 위한 리셋팅 포인트인지의 여부를 특징하는 정보를 포함한다. 다운로드 톤 정보(1842)는 기지국(1800)에 할당된 캐리어 주파수, 톤들의 주파수 및 수, 및 스트림-심볼 기간들에 할당될 톤 서브세트들의 세트를 포함하는 정보, 및 슬로프, 슬로프 인덱스 및 섹터 타입과 같은 다른 셀 및 섹터 특정 값들을 포함한다.

[0118] 데이터(1848)는 WT 1(1900)가 피어 노드로부터 수신한 데이터, WT 1(1900)이 피어 노드에 전송되기를 원하는 데이터, 및 다운로드 채널 품질 리포트 피드백 정보를 포함할 수 있다. 단말 ID(1850)은 WT 1(1900)을 식별하는 기지국(1800) 할당 ID이다. 섹터 ID(1852)는 WT 1(1900)이 동작중인 섹터를 식별하는 정보를 포함한다. 섹터 ID(1852)는 예를들어 섹터 타입을 결정하기 위하여 사용될 수 있다. 업링크 채널 정보(1854)는 예를들어 데이터를 위한 업링크 트래픽 채널 세그먼트들, 요청들, 전력 제어, 타이밍 제어를 위한 전용 업링크 제어 채널들을 등을 사용하도록 WT 1(1900)에 대하여 스케줄러(1826)에 의해 할당되었던 채널 세그먼트들을 식별하는 정보를 포함한다. WT 1(1900)에 할당된 각각의 업링크 채널은 하나 이상의 논리 톤들을 포함하며, 각각의 논리 톤은 업링크 호핑 시퀀스에 후속한다. 다운로드 채널 정보(1856)는 WT 1(1900)에 데이터 및/또는 정보를 반송하기 위하여 스케줄러(1826)에 의해 할당되었던 채널 세그먼트들, 예를들어 사용자 데이터에 대한 다운로드 트래픽 채널 세그먼트들을 식별하는 정보를 포함한다. WT 1(1900)에 할당된 각각의 다운로드 채널은 하나 이상의 논리 톤들을 포함하며, 각각의 톤은 다운로드 호핑 시퀀스에 후속한다. 모드 정보(1858)는 WT 1(1900)의 동작 상태, 예를들어 슬립(sleep), 홀드(hold), 온(on)을 식별하는 정보를 포함한다.

[0119] 통신 루틴들(1822)은 다양한 통신 동작들을 수행하고 다양한 통신 프로토콜들을 구현하기 위하여 기지국(1800)을 제어한다. 기지국 제어 루틴들(1824)은 기지국(1800)을 제어하여, 기본적인 기지국 기능 작업들, 예를들어 신호 생성 및 수신, 스케줄링을 수행하고 그리고 스트림-심볼 기간들 동안 톤 서브세트 할당 시퀀스들을 사용하여 무선 단말들에 신호를 전송하는 것을 포함하는 일부 양상들의 방법의 단계들을 구현하기 위하여 사용된다.

[0120] 시그널링 루틴(1828)은 디코더(1812)를 가진 수신기(1802) 및 인코더(1814)를 가진 송신기(1804)의 동작을 제어한다. 시그널링 루틴(1828)은 전송된 데이터(1836) 및 제어 정보의 생성을 제어하는 것을 담당한다. 톤 서브세트 할당 루틴(1830)은 다운로드 스트림-심볼 시간 정보(1840) 및 섹터 ID(1852)를 포함하는 데이터/정보(1820)를 사용하여 그리고 양상의 방법을 사용하여 스트림-심볼 기간에서 사용될 톤 서브세트를 구성한다. 다운로드 톤 서브세트 할당 시퀀스들은 셀의 각각의 섹터 타입에 대하여 상이할 것이며 인접 셀들에 대하여 상이할 것이다. WT들(1900)은 다운로드 톤 서브세트 할당 시퀀스들에 따라 스트림-심볼 기간들에서 신호들을 수신하며, 기지국(1800)은 전송 신호들을 생성하기 위하여 동일한 다운로드 톤 서브세트 할당 시퀀스들을 사용한다. 다른 다운로드 톤 할당 호핑 루틴(1832)은 스트림-심볼 기간들 이외의 심볼 기간들 동안 다운로드 톤 정보(1842) 및 다운로드 채널 정보(1856)를 포함하는 정보를 사용하여 다운로드 톤 호핑 시퀀스들을 구성한다. 다운로드 데이터 톤 호핑 시퀀스들은 셀의 섹터들에 걸쳐 동기화된다. 비컨 루틴(1834)은 비컨 신호, 예를들어 하나 또는 소수의 톤들상에 집중된 비교적 높은 전력 신호의 전송을 제어하며, 이 신호는 동기화 목적들을 위하

여 예를들어 울트라-슬롯 경계에 대하여 다운링크 신호의 프레임 타이밍 구조 및 따라서 톤 서브세트 할당 시퀀스를 동기화하기 위하여 사용될 수 있다.

[0121] 예시적인 무선 단말

[0122] 도 19는 도 17에 도시된 시스템(1700)의 무선 단말들(엔드 노드들) 중 어느 하나, 예를들어 EN(1)(1736)로서 사용될 수 있는 예시적인 무선 단말(엔드 노드)(1900)을 예시한다. 무선 단말(1900)은 톤 서브세트 할당 시퀀스들을 구현한다. 무선 단말(1900)은 디코더(1912)를 포함하는 수신기(1902), 인코더(1914)를 포함하는 송신기(1904), 프로세서(1906), 및 메모리(1908)를 포함하며, 이들은 버스(1910)에 의해 함께 커플링되며, 버스(1910)를 통해 다양한 엘리먼트들(1902, 1904, 1906, 1908)은 데이터 및 정보를 상호 교환할 수 있다. 기지국(및/또는 이질적인 무선 단말)로부터의 신호들을 수신하기 위하여 사용되는 안테나(1903)는 수신기(1902)에 커플링된다. 예를들어 기지국(및/또는 이질적인 무선 단말)에 신호들을 전송하기 위하여 사용되는 안테나(1905)는 송신기(1904)에 커플링된다.

[0123] 프로세서(1906), 예를들어 CPU는 무선 단말(1900)의 동작을 제어하며, 메모리(1908)의 데이터/정보(1922)를 사용하여 그리고 루틴들(1920)을 실행함으로써 방법들을 구현한다.

[0124] 데이터/정보(1922)는 사용자 데이터(1934), 사용자 정보(1936) 및 톤 서브세트 할당 시퀀스 정보(1950)를 포함한다. 사용자 데이터(1934)는 송신기(1904)에 의해 기지국에 전송하기 전에 인코딩을 위해 인코더(1914)에 라우팅될, 피어 노드를 위하여 의도된 데이터, 및 수신기(1902)의 디코더(1912)에 의해 처리된, 기지국으로부터 수신된 데이터를 포함할 수 있다. 사용자 정보(1936)는 업링크 채널 정보(1938), 다운링크 채널 정보(1940), 단말 ID 정보(1942), 기지국 ID 정보(1944), 섹터 ID 정보(1946) 및 모드 정보(1948)를 포함한다. 업링크 채널 정보(1938)는 기지국에 전송할때 사용하기 위하여 무선 단말(1900)에 대하여 기지국에 의해 할당된 업링크 채널 세그먼트들을 식별하는 정보를 포함한다. 업링크 채널들은 업링크 트래픽 채널들, 전용 업링크 제어 채널들, 예를들어 요청 채널들, 전력 제어 채널들 및 타이밍 제어 채널들을 포함할 수 있다. 각각의 업링크 채널은 하나 이상의 논리 톤들을 포함하며, 각각의 논리 톤은 업링크 톤 호핑 시퀀스에 후속한다. 업링크 호핑 시퀀스들은 셀의 각각의 섹터 타입마다 그리고 인접 셀들마다 상이하다. 다운링크 채널 정보(1940)는 기지국이 WT(1900)에 데이터/정보를 전송할때 사용하기 위하여 기지국에 의해 WT(1900)에 할당된 다운링크 채널 세그먼트들을 식별하는 정보를 포함한다. 다운링크 채널들은 다운링크 트래픽 채널들 및 할당 채널들을 포함할 수 있으며, 각각의 다운링크 채널은 하나 이상의 논리 톤을 포함하며, 각각의 논리 톤은 셀의 각각의 섹터 사이에서 동기화되는 다운링크 호핑 시퀀스에 후속한다.

[0125] 사용자 정보(1936)는 또한 기지국-할당 식별자인 단말 ID 정보(1942), WT와 통신을 설정한 특정 기지국을 식별하는 기지국 ID 정보(1944), 및 WT(1900)이 현재 위치하는 셀의 특정 섹터를 식별하는 섹터 ID 정보(1946)를 포함한다. 기지국 ID(1944)는 셀 슬로프 값을 제공하며, 섹터 ID 정보(1946)는 섹터 인덱스 타입을 제공하며, 셀 슬로프 값 및 섹터 인덱스 타입은 톤 호핑 시퀀스들을 유도하기 위하여 사용될 수 있다. 사용자 정보(1936)에 또한 포함된 모드 정보(1948)는 WT(1900)이 슬롯 모드에 있는지, 홀드 모드에 있는지 또는 온 모드에 있는지를 식별한다.

[0126] 톤 서브세트 할당 시퀀스 정보(1950)는 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(1952) 및 다운링크 톤 정보(1954)를 포함한다. 다운링크 스트림-심볼 시간 정보(1952)는 수퍼슬롯, 비컨슬롯 및 울트라슬롯 구조 정보와 같은 프레임 동기화 구조 정보, 및 주어진 심볼 기간이 스트림-심볼 기간인지의 여부 그리고 만일 그렇다면 스트림-심볼 기간의 인덱스 및 스트림-심볼이 기지국에 의해 사용되는 톤 서브세트 할당 시퀀스를 절단하기 위한 리셋팅 포인트인지의 여부를 특징하는 정보를 포함한다. 다운링크 톤 정보(1954)는 기지국에 할당된 캐리어 주파수, 톤들의 주파수 및 수, 및 스트림-심볼 기간들에 할당될 톤 서브세트들의 세트를 포함하는 정보, 및 슬로프, 슬로프 인덱스 및 섹터 타입과 같은 다른 셀 및 섹터 특정 값들을 포함한다.

[0127] 루틴들(1920)은 통신 루틴들(1924) 및 무선 단말 제어 루틴들(1926)을 포함한다. 통신 루틴들(1924)은 WT(1900)에 의해 사용되는 다양한 통신 프로토콜들을 제어한다. 무선 단말 제어 루틴들(1926)은 수신기(1902) 및 송신기(1904)의 제어를 포함하는 기본적인 무선 단말(1900) 기능을 제어한다. 무선 단말 제어 루틴들(1926)은 시그널링 루틴(1928)을 포함한다. 시그널링 루틴(1928)은 스트림-심볼 기간들 동안 톤 서브세트 할당 루틴(1930), 및 심볼 기간들의 나머지 기간, 예를들어 비 스트림-심볼 기간들 동안 다른 다운링크 톤 할당 호핑 루틴(1932)을 포함한다. 톤 서브세트 할당 루틴(1930)은 일부 양상들에 따라 다운링크 톤 서브세트 할당 시퀀스들을 생성하고 기지국으로부터 전송된 수신된 데이터를 처리하기 위하여 다운링크 채널 정보(1940), 기지국 ID 정보(1944), 예를들어 슬로프 인덱스 및 섹터 타입, 및 다운링크 톤 정보(1954)를 포함하는 사용자 데이터/

정보(1922)를 사용한다. 다른 다운링크 톤 할당 호핑 루틴(1930)은 스트림-심볼 기간들 이외의 심볼 기간들 동안 다운링크 톤 정보(1954) 및 다운링크 채널 정보(1940)를 포함하는 정보를 사용하여 다운링크 톤 호핑 시퀀스들을 구성한다. 톤 서브세트 할당 루틴(1930)은, 프로세서(1906)에 의해 실행될때, 무선 단말(1900)이 기지국(1800)으로부터 하나 이상의 스트림-심볼 신호들을 수신할때를 그리고 무선 단말(1900)이 어느 톤들을 통해 기지국(1800)으로부터 하나 이상의 스트림-심볼 신호들을 수신하는지를 결정하기 위하여 사용된다. 업링크 톤 할당 호핑 루틴(1930)은 기지국이 전송해야 하는 톤들을 결정하기 위하여 기지국으로부터 수신된 정보와 함께 톤 서브세트 할당 기능을 사용한다.

[0128] 하나 이상의 예시적인 실시예들에서, 기술된 기능들은 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어, 또는 이들의 임의의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어로 구현되는 경우, 상기 기능들은 컴퓨터-판독가능 매체 상에 하나 이상의 명령들 또는 코드로서 저장되거나 또는 이들을 통해 전송될 수 있다. 컴퓨터-판독가능 매체는 컴퓨터 저장 매체, 및 한 위치로부터 다른 위치로의 컴퓨터 프로그램의 이전을 용이하게 하는 임의의 매체를 포함하는 통신 매체 모두를 포함한다. 저장 매체는 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 이용가능한 매체일 수 있다. 예를들어, 이러한 컴퓨터-판독가능 매체는 RAM, ROM, EEPROM, CD-ROM 또는 다른 광학 디스크 저장소, 자기 디스크 저장 또는 다른 자기 저장 디바이스들, 또는 명령들 또는 데이터 구조들의 형태로 원하는 프로그램 코드를 반송(carry) 또는 저장하는데 사용될 수 있고, 컴퓨터에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 또한, 임의의 접속수단은 컴퓨터-판독가능 매체로서 적절하게 지칭된다. 예를들어, 소프트웨어가 웹사이트, 서버, 또는 다른 원격 소스로부터 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, 디지털 가입자 라인(DSL), 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들을 통해 전송되는 경우, 이러한 동축 케이블, 광섬유 케이블, 연선, DSL, 또는 적외선, 라디오, 및 마이크로파와 같은 무선 기술들이 매체의 정의 내에 포함된다. 여기서 사용되는 disk 및 disc은 콤팩트 disc(CD), 레이저 disc, 광 disc, DVD(digital versatile disc), 플로피 disk, 및 블루-레이 disc를 포함하며, 여기서 disk는 보통 데이터를 자기적으로 재생하지만, disc은 레이저를 통해 광학적으로 데이터를 재생한다. 앞의 조합들은 또한 컴퓨터-판독가능 매체의 범위내에 포함되어야 한다.

[0129] 실시예들이 프로그램 코드 또는 코드 세그먼트들로 구현될때, 코드 세그먼트는 절차, 함수, 서브프로그램, 프로그램, 루틴, 서브루틴, 모듈, 소프트웨어 패키지, 클래스 또는 명령들, 데이터 구조들 또는 프로그램 스테이트먼트(statement)들의 임의의 조합을 나타낼 수 있다는 것이 인식되어야 한다. 코드 세그먼트는 정보, 데이터, 아규먼트(argument)들, 파라미터들 또는 메모리 콘텐츠들을 패스(pass) 및/또는 수신함으로써 다른 코드 세그먼트 또는 하드웨어 회로와 커플링될 수 있다. 정보, 아규먼트들, 파라미터들, 데이터 등은 메모리 공유, 메시지 패싱, 토큰(token) 패싱, 네트워크 전송 등을 포함하는 임의의 적절한 수단을 사용하여 패스되거나, 포워딩되거나, 또는 전송될 수 있다. 부가적으로, 일부 양상들에서, 방법 또는 알고리즘의 단계들 및/또는 동작들은 컴퓨터 프로그램 물건내에 통합될 수 있는, 머신 판독가능 매체 및/또는 컴퓨터 판독가능 매체상에 코드들 및/또는 명령들 중 하나 또는 임의의 조합 또는 세트로서 상주할 수 있다.

[0130] 소프트웨어 구현에 있어서, 여기에 제시된 기술들은 여기에서 기술된 기능들을 수행하는 모듈들(예를 들어, 절차들, 함수들 등)과 함께 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드들은 메모리 유닛들에 저장되고 프로세서들에 의해 실행될 수 있다. 메모리 유닛은 프로세서 내에 구현되거나 또는 프로세서 외부에 구현될 수 있으며, 프로세서 외부에 구현되는 경우에 메모리 유닛은 당업계에 공지된 다양한 수단들을 통해 프로세서와 통신가능하게 커플링될 수 있다.

[0131] 하드웨어 구현에 있어서, 처리 유닛들은 하나 이상의 주문형 집적회로(ASIC)들, 디지털 신호 프로세서(DSP)들, 디지털 신호 처리 디바이스(DSPD)들, 프로그래밍가능 로직 디바이스(PLD)들, 필드 프로그래밍가능 게이트 어레이(FPGA)들, 프로세서들, 제어기들, 마이크로-제어기들, 마이크로프로세서들, 여기에 기술된 기능들을 수행하도록 설계된 다른 전자 유닛들, 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다.

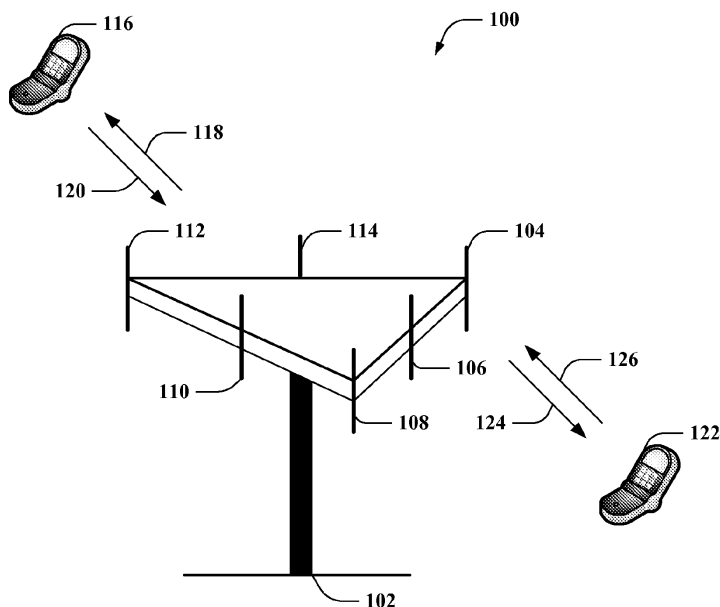
[0132] 위에서 기술된 것들은 하나 이상의 실시예들의 예들을 포함한다. 물론, 전술된 실시예들을 기술하기 위하여 컴포넌트들 또는 방법들의 모든 착상가능한 조합을 기술하는 것은 불가능할 것이나, 당업자는 다양한 실시예들의 많은 추가적인 조합 및 치환들이 가능하다는 것들 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 기술된 실시예들은 첨부된 청구항들의 사상 및 범위내에 속하는 이러한 모든 변형들, 수정들, 및 변이들을 포함하는 것으로 의도된다. 또한, 용어 "포함하다(include)"가 상세한 설명 또는 청구항들에서 사용되는 범위까지, 이러한 용어는 용어 "포함하다(comprising)"가 청구항에서 전환 단어(transitional word)로서 사용될 때 "포함하는(comprising)"으로 해석되는 것과 유사한 방식으로 포함한다는 의미를 나타내도록 의도된다.

[0133] 여기에서 사용되는 바와 같이, 용어 "추론하다(infer)" 또는 "추론(inference)"은 일반적으로 이벤트들 및/또는 데이터를 통해 캡처(capture)되는 바와 같이 관측들의 세트로부터 시스템, 환경 및/또는 사용자의 상태들에 대하여 판단하거나 추론하는 프로세스를 지칭한다. 추론은 예를들어 특정한 컨텍스트 또는 동작을 식별하기 위해 사용될 수 있거나, 또는 상태들에 걸친 확률 분포를 생성할 수 있다. 추론은 확률론적일 수 있으며, 즉, 데이터 및 이벤트들에 대한 고려에 기초하여 관심있는 상태들에 대한 확률 분포를 계산할 수 있다. 추론은 또한 이벤트들 및/또는 데이터의 세트로부터 상위-레벨의 이벤트들을 구성하기 위해 이용되는 기술들을 지칭할 수 있다. 이러한 추론은 관측된 이벤트들 및/또는 저장된 이벤트 데이터의 세트로부터 새로운 이벤트들 또는 동작들을 구성하고, 이벤트들이 가까운 시간 근접도로 상관되는지 여부를 결정하고, 이벤트들 및 데이터가 하나 또는 여러 개의 이벤트 및 데이터 소스들로부터 온 것인지 여부를 결정한다.

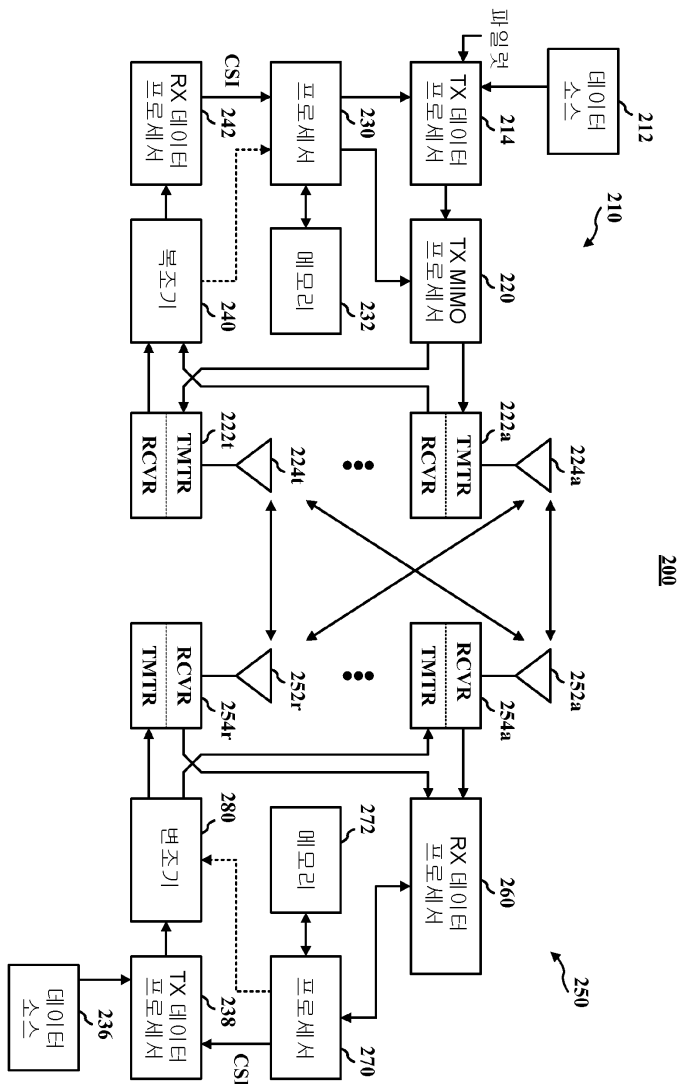
[0134] 또한, 본 출원에서 사용되는 용어들 "컴포넌트", "모듈", "시스템" 등은 하드웨어, 펌웨어, 소프트웨어 및 하드웨어의 조합, 소프트웨어, 또는 실행중인 소프트웨어와 같은 컴퓨터-관련 엔티티를 포함하도록 의도된다. 예를들어, 컴포넌트는 프로세서상에서 실행되는 프로세스, 프로세서, 객체, 실행가능한 것, 실행 스레드, 프로그램, 및/또는 컴퓨터일 수 있지만, 이들로 제한되는 것은 아니다. 예로서, 컴퓨팅 디바이스상에서 실행되는 애플리케이션 및 컴퓨팅 디바이스 모두 컴포넌트일 수 있다. 하나 이상의 컴포넌트들은 프로세스 및/또는 실행 스레드 내에 상주할 수 있고, 일 컴포넌트는 하나의 컴퓨터 상에 로컬화될 수 있고, 그리고/또는 2개 이상의 컴퓨터들 사이에 분배될 수 있다. 또한, 이러한 컴포넌트들은 그 내부에 저장된 다양한 데이터 구조들을 갖는 다양한 컴퓨터 판독가능한 매체로부터 실행할 수 있다. 컴포넌트들은 예를들어 하나 이상의 데이터 패킷들을 갖는 신호(예를들어, 로컬 시스템에서, 분산 시스템에서 및/또는 신호에 의한 다른 시스템들과의 네트워크(예를들어, 인터넷)를 통해 다른 컴포넌트와 상호 작용하는 하나의 컴포넌트로부터의 데이터)에 따라 로컬 및/또는 원격 프로세스들을 통해 통신할 수 있다.

도면

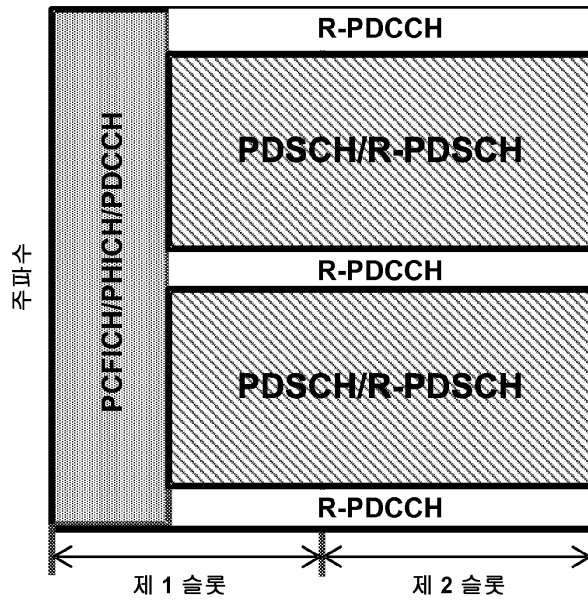
도면1



도면2

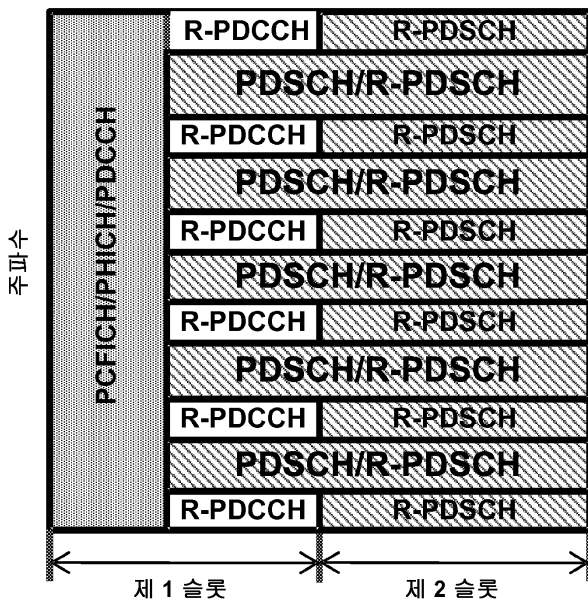


도면3



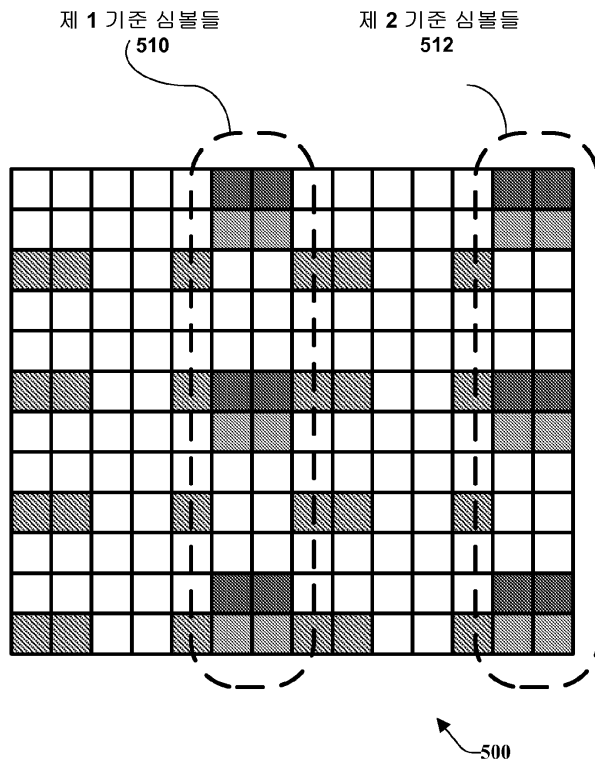
PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 종계-물리 다운링크 제어 채널
 PDSCH: 물리 다운링크 공유 채널
 R-PDSCH: 종계-물리 다운링크 공유 채널

도면4

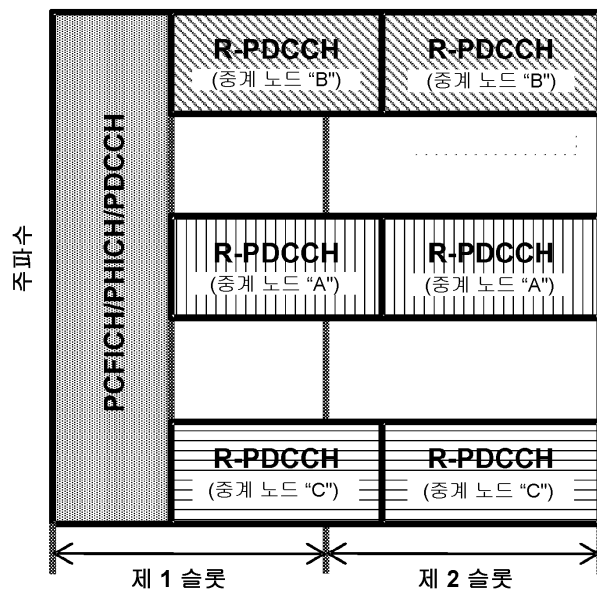


PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 종계-물리 다운링크 제어 채널
 PDSCH: 물리 다운링크 공유 채널
 R-PDSCH: 종계-물리 다운링크 공유 채널

도면5

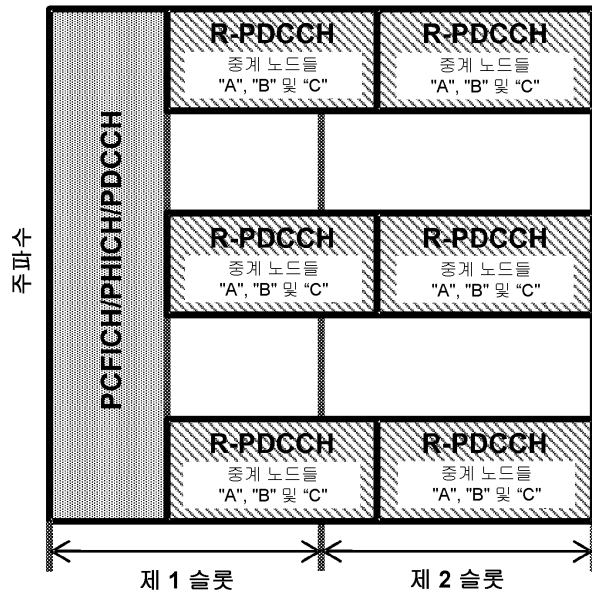


도면6



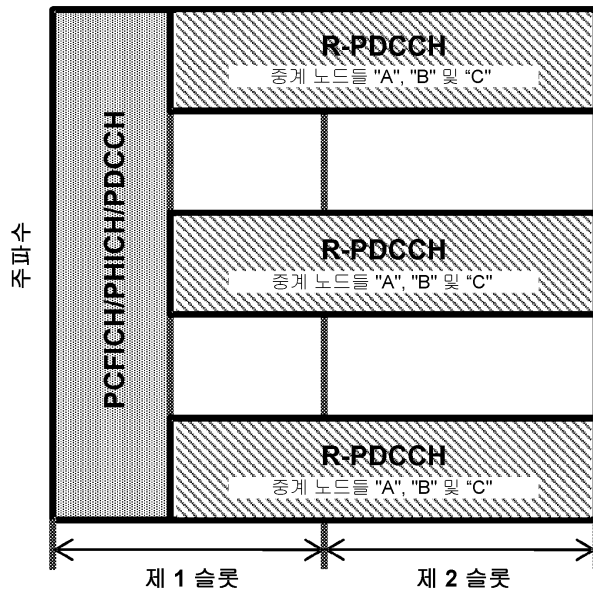
PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 중계-물리 다운링크 제어 채널

도면7



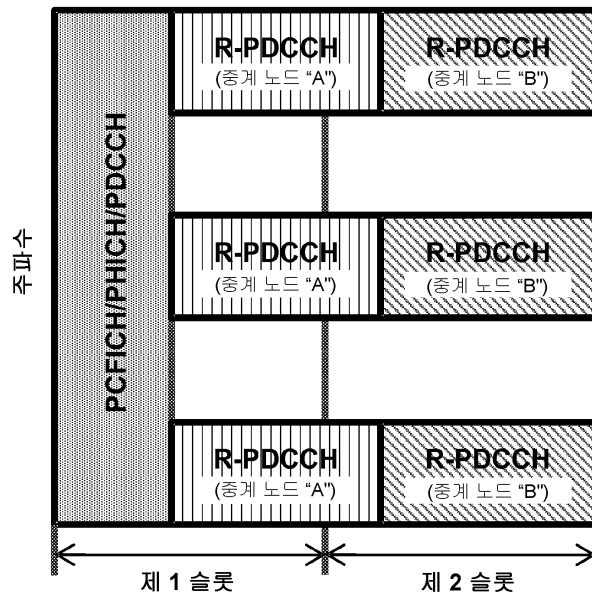
PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 중계-물리 다운링크 제어 채널

도면8



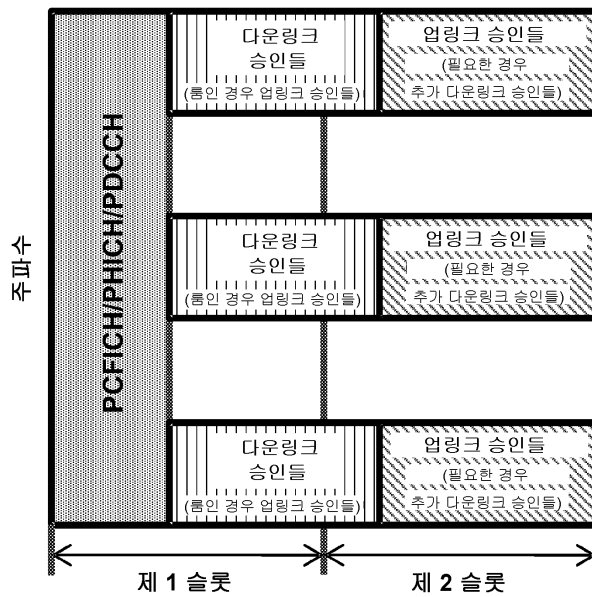
PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 중계-물리 다운링크 제어 채널

도면9



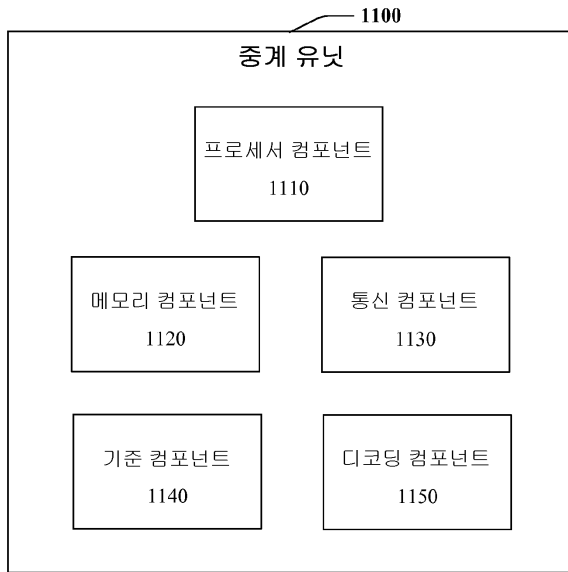
PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널
 R-PDCCH: 중계-물리 다운링크 제어 채널

도면10

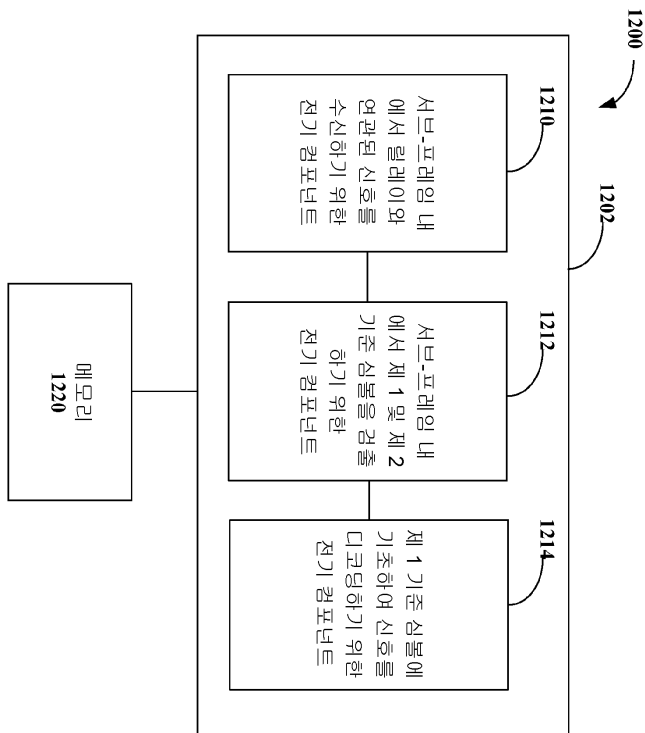


PCFICH: 물리 제어 포맷 표시자 채널
 PHICH: 물리 하이브리드 자동 재송 요청 표시자 채널
 PDCCH: 물리 다운링크 제어 채널

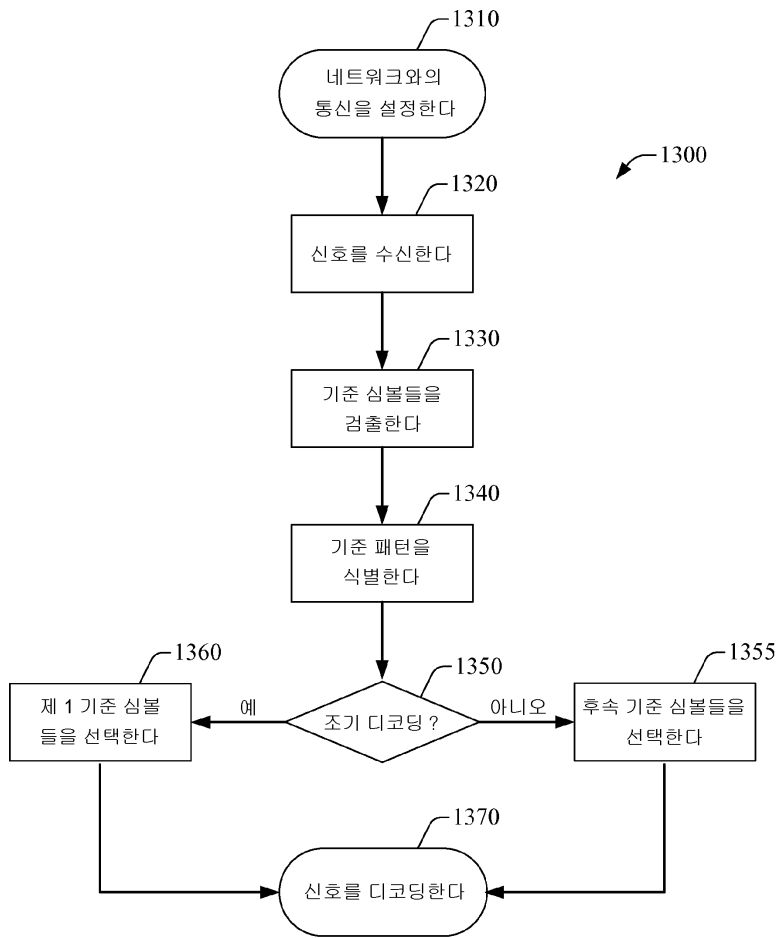
도면11



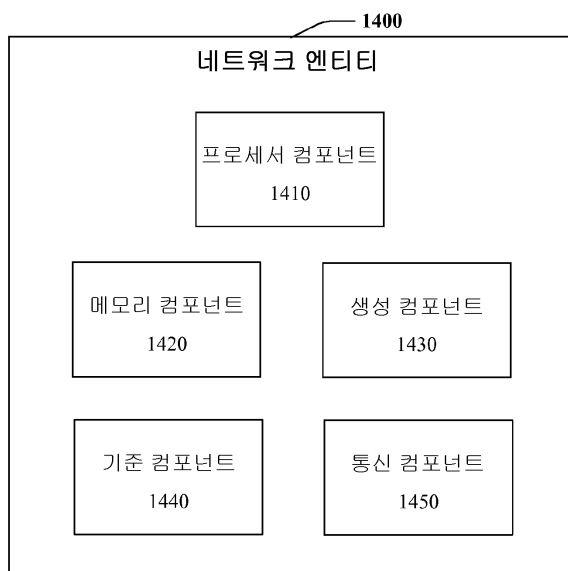
도면12



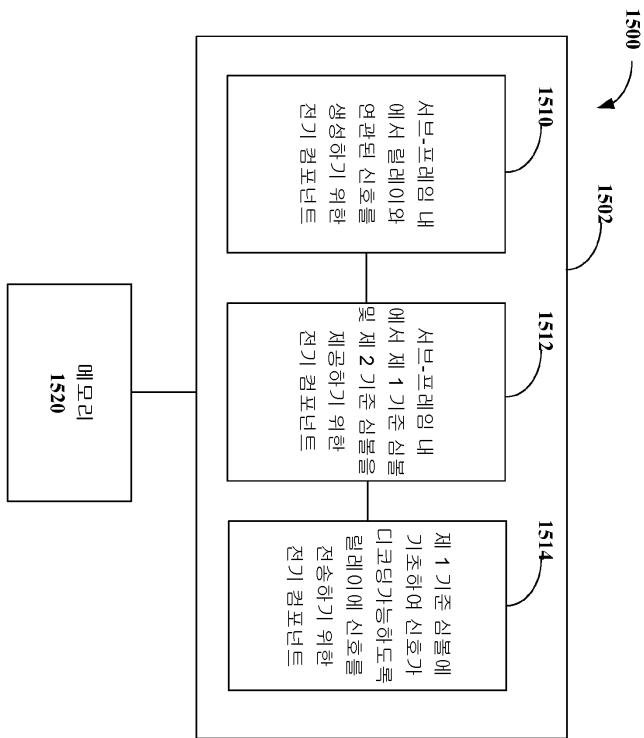
도면13



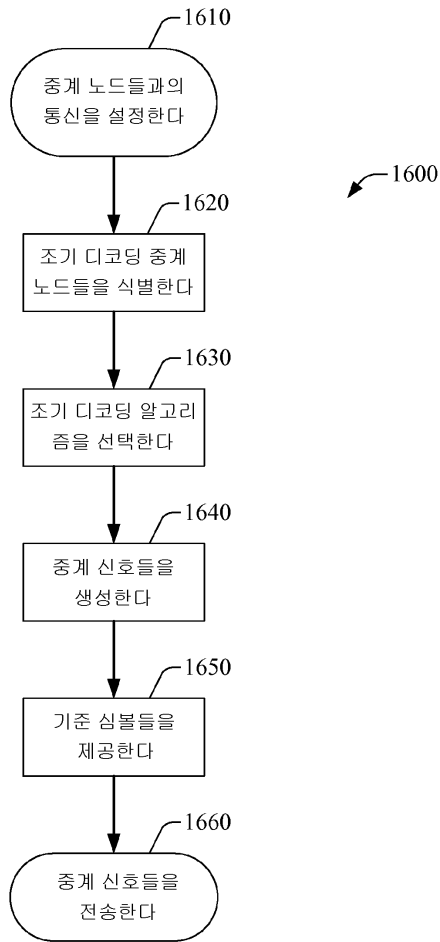
도면14



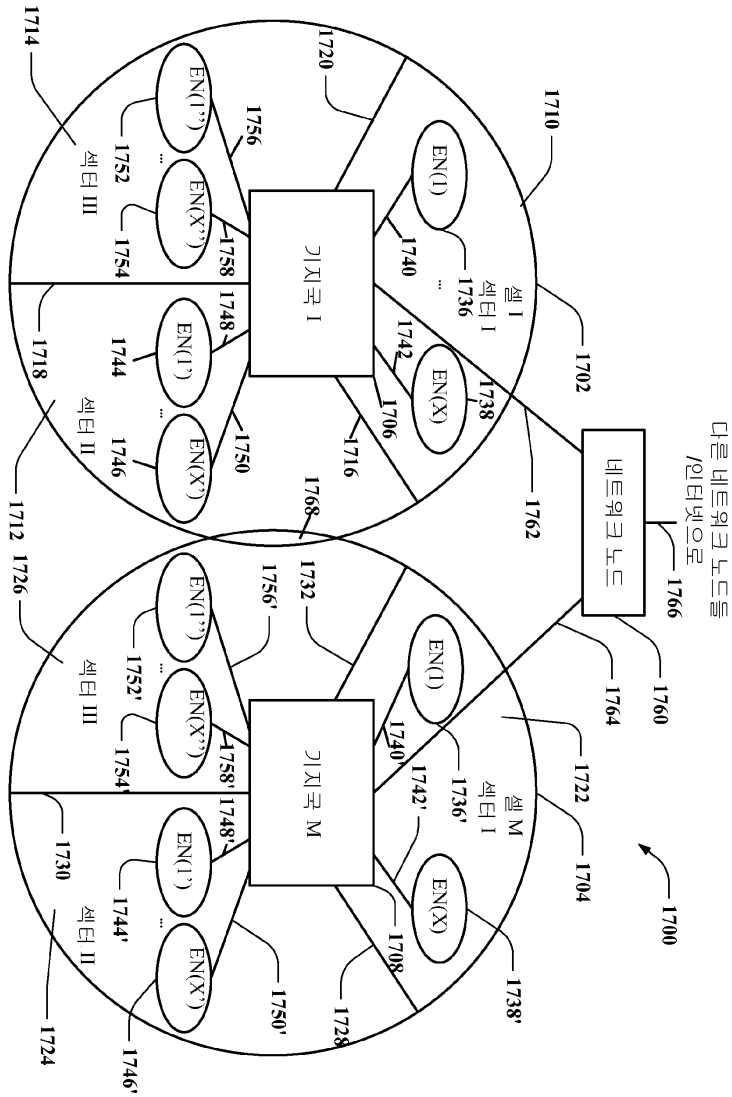
도면15



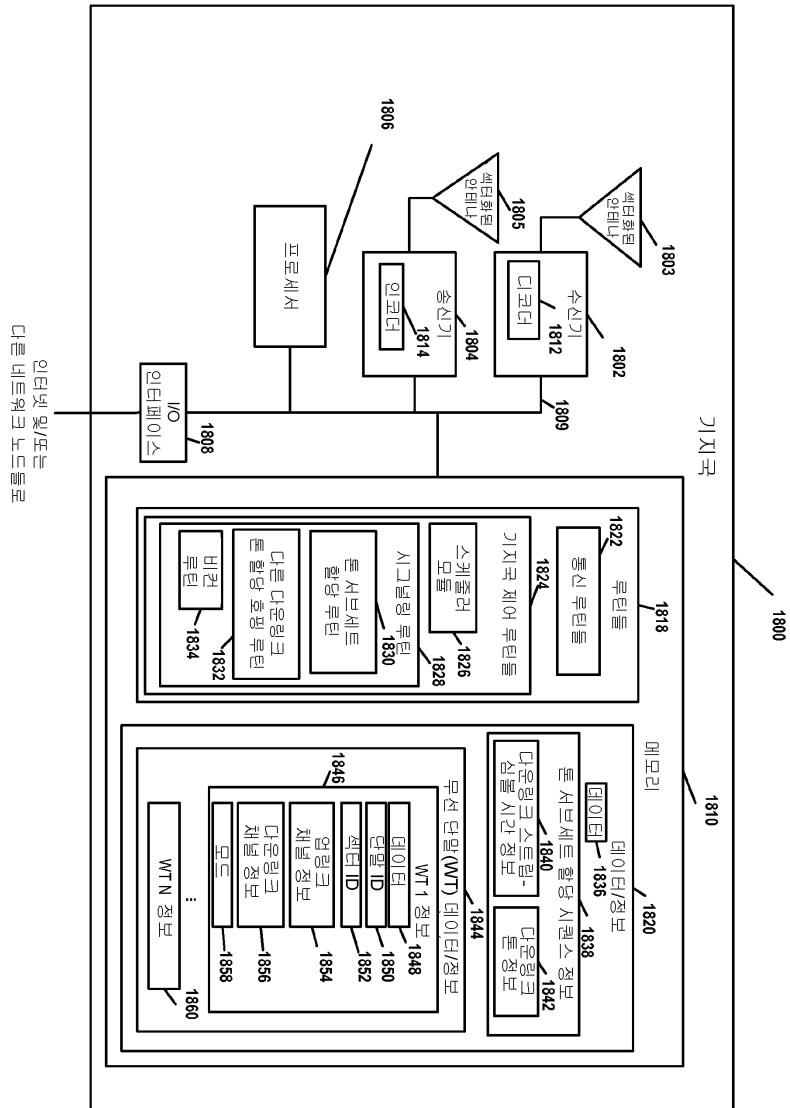
도면16



도면17



도면18



도면19

