



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년10월28일
 (11) 등록번호 10-1668699
 (24) 등록일자 2016년10월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04B 7/04 (2006.01) H04L 1/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0030754
 (22) 출원일자 2010년04월05일
 심사청구일자 2015년04월03일
 (65) 공개번호 10-2011-0019695
 (43) 공개일자 2011년02월28일
 (30) 우선권주장
 61/235,680 2009년08월20일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 EP01936853 A1
 US20070153672 A1
 KR1020090026724 A
 KR1020090075461 A

(73) 특허권자
 엘지전자 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
 (72) 발명자
 강병우
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제
 1연구단지 (호계동)
 노동욱
 경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제
 1연구단지 (호계동)
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 방해철, 김용인

전체 청구항 수 : 총 8 항

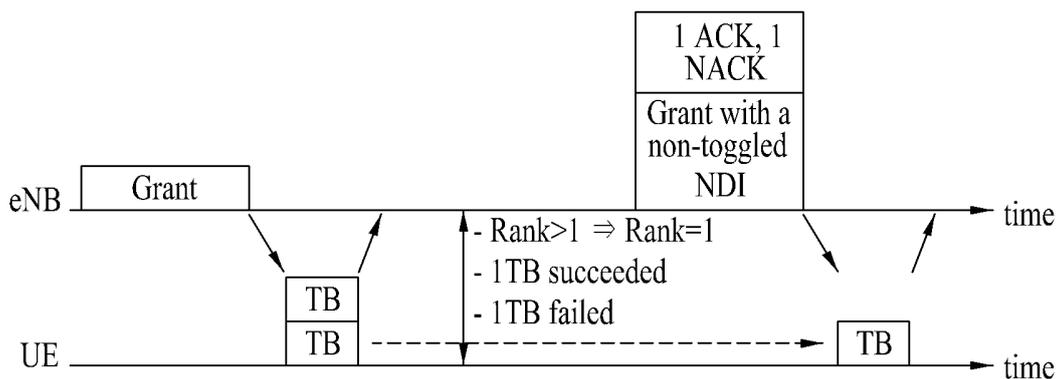
심사관 : 이정수

(54) 발명의 명칭 **다중 안테나 무선 통신 시스템에서 재전송 수행 방법 및 이를 위한 장치**

(57) 요약

본 발명에서는 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 수행하는 방법이 개시된다. 구체적으로, 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 복수의 전송 블록을 기지국으로 전송하는 단계, 상기 기지국으로부터 상기 복수의 전송 블록 각각에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답들과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하는 단계, 및 전송 랭크가 1로 감소한 경우, 상기 ACK/NACK 응답들과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라 상기 복수의 전송 블록을 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록 단위로 신규 전송 또는 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

노유진

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

김봉희

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

이대원

경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG 제1
연구단지 (호계동)

명세서

청구범위

청구항 1

다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 수행하는 방법으로서,

제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 제 1 상향링크 그랜트 정보에 따라, 제 1 전송 단위 시간에 2개의 전송 블록들을 기지국으로 전송하는 단계;

상기 기지국으로부터 상기 2개의 전송 블록에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 제 2 상향링크 그랜트 정보를 수신하는 단계; 및

상기 ACK/NACK 응답과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라, 상기 2개의 전송 블록들 중 적어도 하나를 제 2 전송 단위 시간에 신규 전송 또는 재전송하는 단계를 포함하고,

상기 ACK/NACK 응답이 하나의 ACK과 하나의 NACK으로 구성되고 상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있는 경우, 상기 제 2 신규 데이터 지시자는 상기 제 2 전송 단위 시간의 신규 전송을 수행할 지 또는 재전송을 수행할 지를 지시하는,

재전송 수행 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 ACK/NACK 응답이 모두 ACK들로 구성되는 경우, 상기 제 2 신규 데이터 지시자와 무관하게 상기 2개의 전송 블록들에 대응하는 버퍼들을 비우는 단계를 더 포함하는,

재전송 수행 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있고, 상기 ACK/NACK 응답이 하나의 ACK과 하나의 NACK으로 구성되며, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 2 개의 전송 블록들 중 상기 하나의 NACK에 대응하는 전송 블록의 버퍼를 유지하고 재전송하는 단계를 더 포함하는,

재전송 수행 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 ACK/NACK 응답이 모두 NACK으로 구성되는 경우, 상기 제 2 신규 데이터 지시자와는 무관하게, 상기 2개의 전송 블록 각각에 대응하는 버퍼를 유지하는 단계를 더 포함하고,

상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있는 경우, 상기 제 2 상향링크 그랜트 정보는 재전송되는 전송 블록의 순서를 지시하는 정보를 포함하는,

재전송 수행 방법.

청구항 5

다중 안테나를 지원하며, 무선 신호를 송수신하기 위한 무선 통신(RF) 모듈과

상기 무선 통신 모듈을 제어하여, 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 제 1 상향링크 그랜트 정보에 따라, 제 1 전송 단위 시간에 2개의 전송 블록들을 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 2개의 전송 블록에

대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 제 2 상향링크 그랜트 정보를 수신하며, 상기 ACK/NACK 응답과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라, 상기 2개의 전송 블록들 중 적어도 하나를 제 2 전송 단위 시간에 신규 전송 또는 재전송하기 위한 프로세서를 포함하고,

상기 ACK/NACK 응답이 하나의 ACK과 하나의 NACK으로 구성되고 상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있는 경우, 상기 제 2 신규 데이터 지시자는 상기 제 2 전송 단위 시간의 신규 전송을 수행할 지 또는 재전송을 수행할 지를 지시하는,

단말 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 ACK/NACK 응답이 모두 ACK들로 구성되는 경우, 상기 프로세서는,

상기 제 2 신규 데이터 지시자와 무관하게 상기 2개의 전송 블록들에 대응하는 버퍼들을 비우는,

단말 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있고, 상기 ACK/NACK 응답이 하나의 ACK과 하나의 NACK으로 구성되며, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 프로세서는,

상기 2 개의 전송 블록들 중 상기 하나의 NACK에 대응하는 전송 블록의 버퍼를 유지하고 재전송하는,

단말 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 ACK/NACK 응답이 모두 NACK으로 구성되는 경우, 상기 프로세서는 상기 제 2 신규 데이터 지시자와는 무관하게, 상기 2개의 전송 블록 각각에 대응하는 버퍼를 유지하고,

상기 제 2 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록만 전송될 수 있는 경우, 상기 제 2 상향링크 그랜트 정보는 재전송되는 전송 블록의 순서를 지시하는 정보를 포함하는,

단말 장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 재전송 수행 방법 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)는 복수개의 송신안테나와 복수개의 수신안테나를 사용하는 방법으로서, 이 방법에 의해 데이터의 송수신 효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 무선 통신 시스템의 송신단 혹은 수신단에서 복수개의 안테나를 사용함으로써 용량을 증대시키고 성능을 향상시킬 수 있다. 이하 본 문헌에서 MIMO를 '다중 안테나'라 지칭할 수 있다.

[0003] 다중 안테나 기술에서는, 하나의 전체 메시지를 수신하기 위해 단일 안테나 경로에 의존하지 않는다. 그 대신 다중 안테나 기술에서는 여러 안테나에서 수신된 데이터 조각(fragment)을 한데 모아 병합함으로써 데이터를 완성한다. 다중 안테나 기술을 사용하면, 특정된 크기의 셀 영역 내에서 데이터 전송 속도를 향상시키거나, 또는 특정 데이터 전송 속도를 보장하면서 시스템 커버리지(coverage)를 증가시킬 수 있다. 또한, 이 기술은 이동통신 단말과 중계기 등에 폭넓게 사용할 수 있다. 다중 안테나 기술에 의하면, 단일 안테나를 사용하던 종래 기술에 의한 이동 통신에서의 전송량 한계를 극복할 수 있다.

[0004] 일반적인 다중 안테나(MIMO) 통신 시스템의 구성도가 도 1에 도시되어 있다. 송신단에는 송신 안테나가 N_T 개 설치되어 있고, 수신단에서는 수신 안테나가 N_R 개가 설치되어 있다. 이렇게 송신단 및 수신단에서 모두 복수개의 안테나를 사용하는 경우에는, 송신단 또는 수신단 중 어느 하나에만 복수개의 안테나를 사용하는 경우보다 이론

적인 채널 전송 용량이 증가한다. 채널 전송 용량의 증가는 안테나의 수에 비례한다. 따라서, 전송 레이트가 향상되고, 주파수 효율이 향상된다. 하나의 안테나를 이용하는 경우의 최대 전송 레이트를 R_0 라고 한다면, 다중 안테나를 사용할 때의 전송 레이트는, 이론적으로, 아래 수학적 1과 같이 최대 전송 레이트 R_0 에 레이트 증가율 R_i 를 곱한 만큼 증가할 수 있다. 여기서 R_i 는 N_T 와 N_R 중 작은 값이다

수학적 1

$$R_i = \min(N_T, N_R)$$

[0005]

[0006]

예를 들어, 4개의 송신 안테나와 4개의 수신 안테나를 이용하는 MIMO 통신 시스템에서는, 단일 안테나 시스템에 비해 이론상 4배의 전송 레이트를 획득할 수 있다. 이와 같은 다중 안테나 시스템의 이론적 용량 증가가 90 년대 중반에 증명된 이후, 실질적으로 데이터 전송률을 향상시키기 위한 다양한 기술들이 현재까지 활발히 연구되고 있으며, 이들 중 몇몇 기술들은 이미 3 세대 이동 통신과 차세대 무선랜 등의 다양한 무선 통신의 표준에 반영되고 있다.

[0007]

현재까지의 다중안테나 관련 연구 동향을 살펴보면 다양한 채널 환경 및 다중접속 환경에서의 다중안테나 통신 용량 계산 등과 관련된 정보 이론 측면 연구, 다중안테나 시스템의 무선 채널 측정 및 모형 도출 연구, 그리고 전송 신뢰도 향상 및 전송률 향상을 위한 시공간 신호 처리 기술 연구 등 다양한 관점에서 활발한 연구가 진행되고 있다.

[0008]

다중 안테나 시스템에 있어서의 통신 방법을 보다 구체적인 방법으로 설명하기 위해 이를 수학적으로 모델링 하는 경우 다음과 같이 나타낼 수 있다. 도 1에 도시된 바와 같이 N_T 개의 송신 안테나와 N_R 개의 수신 안테나가 존재하는 것을 가정한다. 먼저, 송신 신호에 대해 살펴보면, N_T 개의 송신 안테나가 있는 경우 최대 전송 가능한 정보는 N_T 개이므로, 전송 정보를 하기의 수학적 2와 같은 벡터로 나타낼 수 있다.

수학적 2

$$\mathbf{s} = [s_1, s_2, \dots, s_{N_T}]^T$$

[0009]

[0010]

한편, 각각의 전송 정보 s_1, s_2, \dots, s_{N_T} 에 있어 전송 전력을 다르게 할 수 있으며, 이때 각각의 전송 전력을 P_1, P_2, \dots, P_{N_T} 라 하면, 전송 전력이 조정된 전송 정보를 벡터로 나타내면 하기의 수학적 3과 같다.

수학적 3

$$\hat{\mathbf{s}} = [\hat{s}_1, \hat{s}_2, \dots, \hat{s}_{N_T}]^T = [P_1 s_1, P_2 s_2, \dots, P_{N_T} s_{N_T}]^T$$

[0011]

[0012]

또한, $\hat{\mathbf{s}}$ 를 전송 전력의 대각행렬 P 를 이용하여 나타내면 하기의 수학적 4와 같다.

수학식 4

$$\hat{\mathbf{s}} = \begin{bmatrix} P_1 & & & 0 \\ & P_2 & & \\ & & \ddots & \\ 0 & & & P_{N_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} s_1 \\ s_2 \\ \vdots \\ s_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0013]

[0014]

한편, 전송전력이 조정된 정보 벡터 $\hat{\mathbf{s}}$ 에 가중치 행렬 \mathbf{W} 가 적용되어 실제 전송되는 N_T 개의 송신신호 (transmitted signal) $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$ 가 구성되는 경우를 고려해 보자. 여기서, 가중치 행렬은 전송 정보를 전송 채널 상황 등에 따라 각 안테나에 적절히 분배해 주는 역할을 수행한다. 이와 같은 전송신호 $\mathbf{x}_1, \mathbf{x}_2, \dots, \mathbf{x}_{N_T}$ 는 벡터 \mathbf{X} 를 이용하여 하기의 수학식 5와 같이 나타낼 수 있다. 여기서 w_{ij} 는 i 번째 송신 안테나와 j 번째 정보 간의 가중치를 의미한다. \mathbf{W} 는 가중치 행렬(Weight Matrix) 또는 프리코딩 행렬(Precoding Matrix)이라고 불린다.

수학식 5

$$\mathbf{X} = \begin{bmatrix} \mathbf{x}_1 \\ \mathbf{x}_2 \\ \vdots \\ \mathbf{x}_i \\ \vdots \\ \mathbf{x}_{N_T} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} w_{11} & w_{12} & \dots & w_{1N_T} \\ w_{21} & w_{22} & \dots & w_{2N_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{i1} & w_{i2} & \dots & w_{iN_T} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ w_{N_T1} & w_{N_T2} & \dots & w_{N_TN_T} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{s}_1 \\ \hat{s}_2 \\ \vdots \\ \hat{s}_j \\ \vdots \\ \hat{s}_{N_T} \end{bmatrix} = \mathbf{W}\hat{\mathbf{s}} = \mathbf{W}\mathbf{P}\mathbf{s}$$

[0015]

[0016]

한편, 다중 안테나 통신 시스템에서 이용되는 코드워드(codeword) 개념에 대해 설명하면 다음과 같다. 일반적인 통신 시스템에서는 채널에서 겪는 오류를 수신단에서 정정해주기 위해서 송신단에서 보내는 정보에 오류정정부호(forward error correction code)를 사용하여 부호화(coding)를 한 후 전송하게 된다. 수신단에서는 수신신호를 복조(demodulation)한 후, 오류정정부호의 복호(decoding)화 과정을 거친 후 전송 정보를 복원하게 된다. 이러한 복호화 과정을 통해 채널에 의해서 생긴 수신 신호 상의 오류를 정정하게 된다. 오류정정부호화 과정과 별도로 오류검출을 위해서 특별한 형태의 부호화 과정이 필요하다. 이런 오류 검출 부호로는 일반적으로 CRC(Cyclic Redundancy Check code)가 널리 쓰인다. 여기서 CRC는 오류정정이 아니라 오류검출을 위해 사용하는 부호화(Coding)방법의 하나이다. 일반적으로는 전송 정보를 CRC를 사용하여 부호화한 후, CRC 부호화된 정보에 오류정정부호(forward error correction code)를 사용하는 방식으로 사용한다. 흔히 이렇게 CRC와 오류정정부호가 적용되어 부호화된 한 개의 단위를 "코드워드(Codeword)"라고 한다.

[0017]

한편, 채널의 상태를 나타내는 채널 행렬 \mathbf{H} 의 행(row)과 열(column)의 수는 송수신 안테나 수에 의해서 결정된다. 즉, 채널 행렬 \mathbf{H} 의 행(row)의 수는 수신 안테나의 수 N_R 과 동일하고, 열(column)의 수는 송신 안테나의 수 N_T 과 동일하다. 즉, 채널 행렬 \mathbf{H} 는 $N_R \times N_T$ 행렬이 된다.

[0018]

일반적으로, 채널 행렬의 랭크의 물리적인 의미는, 주어진 채널에서 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 최대 수라고 할 수 있다. 따라서 채널 행렬의 랭크(rank)는 서로 독립인(independent) 행(row) 또는 열(column)의 개수 중에서 최소 개수로 정의되므로, 행렬의 랭크는 행(row) 또는 열(column)의 개수보다 클 수 없게 된다. 수식적

으로 예를 들면, 채널 행렬 \mathbf{H} 의 랭크(rank(\mathbf{H}))는 수학식 6과 같이 제한된다.

수학식 6

$$rank(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0019]

[0020]

또한, 다중 안테나 기술을 사용해서 보내는 서로 다른 정보 각각을 '전송 스트림(Stream)' 또는 간단하게 '스트림'으로 정의하기로 하자. 이와 같은 '스트림'은 '레이어(Layer)'로 지칭될 수 있다. 그러면 전송 스트림의 개수는 당연히 서로 다른 정보를 보낼 수 있는 최대 수인 채널의 랭크 보다는 클 수 없게 된다. 따라서, 채널 행렬이 \mathbf{H} 는 아래 수학식 7과 같이 나타낼 수 있다.

수학식 7

$$\# \text{ of streams} \leq rank(\mathbf{H}) \leq \min(N_T, N_R)$$

[0021]

[0022]

여기서 "# of streams"는 스트림의 수를 나타낸다. 한편, 여기서 한 개의 스트림은 한 개 이상의 안테나를 통해서 전송될 수 있음에 주의해야 한다.

[0023]

한 개 이상의 스트림을 여러 개의 안테나에 대응시키는 여러 가지 방법이 존재할 수 있다. 이 방법을 다중 안테나 기술의 종류에 따라 다음과 같이 설명할 수 있다. 한 개의 스트림이 여러 안테나를 거쳐 전송되는 경우는 공간 다이버시티 방식으로 볼 수 있고, 여러 스트림이 여러 안테나를 거쳐 전송되는 경우는 공간 멀티플렉싱 방식으로 볼 수 있다. 물론 그 중간인 공간 다이버시티와 공간 멀티플렉싱의 혼합(Hybrid)된 형태도 가능하다.

[0024]

이하에서는 HARQ 기법을 설명한다. 하이브리드 자동 재송 요구(HARQ: Hybrid Automatic Repeat reQuest) 방식은 채널 코딩과 자동 재송요구(ARQ) 기법의 결합으로 시스템 성능을 향상시킬 수 있다. 수신단이 데이터 블록을 성공적으로 디코딩하면 ACK(Acknowledgement) 응답을 송신단으로 전송하게 된다. 그렇지 않은 경우(즉, 디코딩이 실패한 경우) 수신단은 NACK(Negative-ACK) 응답을 송신단으로 전송하며, 그에 따라 송신단은 해당 데이터 블록을 재전송한다. 만일 송신단이 ACK 응답을 수신하고, 전송할 데이터가 있는 경우 새로운 데이터를 전송한다.

[0025]

HARQ 동작은 전송 타이밍에 따라 동기식 HARQ와 비동기식 HARQ로 구분될 수 있다. 비동기식 HARQ에서는 재전송 타이밍이 고정되어 있지 않아 현재 전송이 재전송인지 여부를 지시하는 지시자가 요구된다. 반대로, 동기식 HARQ에서는 초기 전송이 실패하는 경우 재전송은 항상 최초 전송으로부터 8회(8개의 HARQ 프로세스가 존재하는 경우)의 전송 구간 이후 수행된다.

[0026]

이하에서는 상술한 데이터 블록을 처리하는 과정의 일례를 설명한다. 먼저 데이터 블록(이하 '전송 블록(TB)'라 칭한다)에 순환 중복 검사(CRC) 비트가 부착된다. 송신단으로부터 복수의 전송 블록이 하나의 전송 구간(TTI)동안 전송되는 경우 수신단은 다중 피드백 정보(multiple ACK/NACK) 정보를 송신단으로 전송할 수 있다. 이와 달리, 하나의 TTI(Transmission Time Interval)에 복수의 전송 블록이 전송되는 경우 단일 ACK/NACK 정보가 송신단으로 전송될 수도 있다.

[0027]

다중 안테나(MIMO) 시스템에서는 하나의 TTI에 복수의 전송 블록이 전송될 수 있다. 이때, 전송 블록의 크기가 소정의 문턱값보다 큰 경우 각 전송 블록은 복수의 코드 블록으로 단편화될 수 있다. 각 코드 블록은 인코딩 및 레이트 매칭을 거친다. 그 후 각 코드 블록은 코드 블록 연결(concatenation of code block)을 거쳐 채널 인터리버(channel interleaver)를 통과하게 된다.

[0028]

채널 인터리버에서 채널 인터리빙을 마친 데이터는 시간, 주파수 및 공간 자원 요소에 맵핑되어야 한다. 이러한 공간 자원(즉, 레이어)에 대한 맵핑의 예를 이하 표 1에서 설명한다.

표 1

Transmission rank	Mapping to layer
1	$s^1(i) = d^1(i)$
2	$s^1(i) = d^1(i),$ $s^2(i) = d^2(i)$
2	$s^1(i) = d^1(2i)$ $s^2(i) = d^1(2i+1)$
3	$s^1(i) = d^1(i),$ $s^2(i) = d^2(2i)$ $s^3(i) = d^2(2i+1)$
4	$s^1(i) = d^1(2i)$ $s^2(i) = d^1(2i+1)$ $s^3(i) = d^2(2i)$ $s^4(i) = d^2(2i+1)$

[0029]

[0030] 표 1에서 $s^k(i)$ ($k=1,2,3,4$)는 i 번째 인덱스에서 k 번째 레이어로 맵핑되는 데이터를 나타내고, $d^j(i)$ ($j=1,2$)는 i 번째 인덱스에서 j 번째 전송블록(TB)으로 맵핑되는 데이터를 각각 나타낸다. 랭크 1에서는 단일 전송블록이 지원되며 이는 레이어 1에 맵핑될 수 있다. 랭크 2에서는 두 개의 전송 블록이 지원되며 이들은 레이어 1 및 레이어 2로 각각 맵핑될 수 있다. 또한, 랭크 3에서는 두 개의 전송 블록이 지원되며 전송 블록 1이 레이어 1로, 전송 블록 2가 레이어 2 및 레이어 3으로 각각 맵핑될 수 있다. 아울러, 랭크 4에서는 두 개의 전송 블록이 지원되며 전송 블록 1은 레이어 1 및 레이어 2에, 전송 블록 2는 레이어 3 및 레이어 4에 각각 맵핑될 수 있다.

[0031] 상술한 다중 안테나 기술과 관련하여, 다양한 채널 환경 및 다중접속 환경에서의 다중 안테나 통신 용량 계산 등과 관련된 정보 이론에 관한 연구, 다중 안테나 시스템의 무선 채널 측정 및 모형 도출 연구, 및 전송 신뢰도 향상 및 전송률 향상을 위한 시공간 신호 처리 기술 연구 등 다양한 관점에서 활발한 연구가 진행되고 있다. 그 중에서도 다중 안테나 환경에서 복수의 전송블록을 송신하는 단말의 효율적인 HARQ 동작 방법이 정의될 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0032] 상술한 바와 같은 논의를 바탕으로 이하에서는 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 재전송 수행 방법 및 이를 위한 장치를 제안하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0033] 본 발명의 일 양상인 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 수행하는 방법은 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 복수의 전송 블록을 기지국으로 전송하는 단계; 상기 기지국으로부터 상기 복수의 전송 블록 각각에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답들과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하는 단계; 및 전송 랭크가 1로 감소한 경우, 상기 ACK/NACK 응답들과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라 상기 복수의 전송 블록을 하나를 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록 단위로 신규 전송 또는 재전송하는 단계를 포함한다.

[0034] 구체적으로, 상기 ACK/NACK 응답들이 모두 ACK 응답이고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 다른 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는 상기 복수의 전송블록 중 신규 전송하고자 하는 전송 블록에 대응하는 버퍼를 비우는 단계를 더 포함한다. 또한 상기 ACK/NACK 응답들 중 적어도

하나의 ACK 응답과 적어도 하나의 NACK 응답이 포함되고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는 상기 복수의 전송블록 중 NACK 응답을 수신한 전송블록에 대응하는 버퍼를 유지하는 단계를 더 포함한다. 마지막으로, 상기 ACK/NACK 응답들이 모두 NACK 응답이고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는 상기 복수의 전송블록 각각에 대응하는 버퍼를 유지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0035] 본 발명의 다른 양상인 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 수행하는 방법은 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 복수의 전송 블록을 기지국으로 전송하는 단계; 상기 기지국으로부터 상기 복수의 전송 블록 각각에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답들과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하는 단계; 및 전송 랭크가 유지되는 경우, 상기 ACK/NACK 응답들과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라 상기 복수의 전송 블록을 전송 단위 시간에 신규 전송 또는 재전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0036] 구체적으로, 상기 ACK/NACK 응답들이 모두 ACK 응답이고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 다른 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는 상기 복수의 전송블록 각각에 대응하는 버퍼들을 비우는 단계를 더 포함한다. 또한 상기 ACK/NACK 응답들 중 적어도 하나의 ACK 응답과 적어도 하나의 NACK 응답이 포함되고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는, 상기 복수의 전송블록 중 NACK 응답을 수신한 전송블록에 대응하는 버퍼를 유지하고, ACK 응답을 수신한 전송블록에 대응하는 버퍼는 비우는 단계를 더 포함한다. 마지막으로, 상기 ACK/NACK 응답들이 모두 NACK 응답이고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자가 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 동일한 값을 갖는 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송하는 단계는, 상기 복수의 전송블록 각각에 대응하는 버퍼를 유지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0037] 본 발명의 또 다른 양상인 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 수행하는 방법은 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 제 1 전송 블록을 기지국으로 전송하는 단계; 상기 기지국으로부터 상기 제 1 전송 블록에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하는 단계; 및 전송 랭크가 증가된 경우, 상기 ACK/NACK 응답과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라, 제 2 전송 블록을 신규 전송하고 상기 제 1 전송 블록을 신규 전송 또는 재전송 하는 단계를 포함하며, 상기 제 2 신규 데이터 지시자는 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 다른 값을 갖는 것을 특징으로 한다.

[0038] 구체적으로, 상기 ACK/NACK 응답이 ACK 응답인 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송 하는 단계는 상기 제 1 전송 블록에 대응하는 버퍼와 상기 제 2 전송블록에 대응하는 버퍼를 비우는 단계를 더 포함하며, 상기 ACK/NACK 응답이 NACK 응답인 경우, 상기 신규 전송 또는 재전송 하는 단계는 상기 제 1 전송 블록에 대응하는 버퍼를 유지하고 상기 제 2 전송블록에 대응하는 버퍼를 비우는 단계를 더 포함한다.

[0039] 한편, 본 발명의 일 양상인 단말 장치는, 프로세서; 및 다중 안테나를 지원하며, 상기 프로세서의 제어에 따라 외부와 무선 신호를 송수신하기 위한 무선통신(RF) 모듈을 포함하되, 상기 프로세서는, 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 복수의 전송 블록을 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 복수의 전송 블록 각각에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답들과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하며, 전송 랭크가 1로 감소한 경우, 상기 프로세서는, 상기 ACK/NACK 응답들과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라 상기 복수의 전송 블록을 전송 단위 시간에 하나의 전송 블록 단위로 신규 전송 또는 재전송하는 것을 특징으로 한다.

[0040] 본 발명의 다른 양상인 단말 장치는, 프로세서; 및 다중 안테나를 지원하며, 상기 프로세서의 제어에 따라 외부와 무선 신호를 송수신하기 위한 무선통신(RF) 모듈을 포함하되, 상기 프로세서는, 제 1 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 복수의 전송 블록을 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 복수의 전송 블록 각각에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답들과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하며, 전송 랭크가 유지되는 경우, 상기 프로세서는, 상기 ACK/NACK 응답들과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라 상기 복수의 전송 블록을 전송 단위 시간에 신규 전송 또는 재전송하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 마지막으로, 본 발명의 또 다른 양상인 단말 장치는 프로세서; 및 다중 안테나를 지원하며, 상기 프로세서의 제어에 따라 외부와 무선 신호를 송수신하기 위한 무선통신(RF) 모듈을 포함하되, 상기 프로세서는, 제 1 신규 데

이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보에 따라, 전송 단위 시간에 제 1 전송 블록을 기지국으로 전송하고, 상기 기지국으로부터 상기 제 1 전송 블록에 대응하는 ACK/NACK(Acknowledgement/Negative-ACK) 응답과 제 2 신규 데이터 지시자를 포함하는 상향링크 그랜트 정보를 수신하며, 전송 랭크가 증가된 경우, 상기 프로세서는, 상기 ACK/NACK 응답과 상기 제 2 신규 데이터 지시자에 따라, 제 2 전송 블록을 신규 전송하고 상기 제 1 전송 블록을 신규 전송 또는 재전송하고 하고, 상기 제 2 신규 데이터 지시자는 상기 제 1 신규 데이터 지시자와 다른 값을 갖는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0042] 본 발명의 실시예에 따르면 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 단말이 재전송을 효과적으로 수행할 수 있다.
- [0043] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 일반적인 다중 안테나(MIMO) 통신 시스템의 구성도.
- 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면.
- 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면.
- 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면.
- 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 상향 링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면.
- 도 6은 하향 링크 무선 프레임에서 하나의 서브프레임의 제어 영역에 포함되는 제어 채널을 예시하는 도면.
- 도 7은 LTE 시스템에서 사용되는 상향 링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면.
- 도 8은 LTE 시스템에서 수행되는 HARQ 동작을 나타내는 도면.
- 도 9 및 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 11 내지 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 14 내지 도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면.
- 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치의 블록 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이하에서 첨부된 도면을 참조하여 설명된 본 발명의 실시예들에 의해 본 발명의 구성, 작용 및 다른 특징들이 용이하게 이해될 수 있을 것이다. 이하에서 설명되는 실시예들은 본 발명의 기술적 특징들이 3GPP 시스템에 적용된 예들이다.
- [0046] 본 명세서에서 3GPP LTE 시스템을 LTE 시스템 또는 레거시 시스템으로 지칭한다. 또한, LTE 시스템을 지원하는 단말을 LTE 단말 또는 레거시 단말로 지칭한다. 이와 대응하여, 3GPP LTE-A 시스템을 LTE-A 시스템 또는 진화된 시스템으로 지칭한다. 또한, LTE-A 시스템을 지원하는 단말을 LTE-A 단말 또는 진화된 단말로 지칭한다.
- [0047] 편의상, 본 명세서는 LTE 시스템 및 LTE-A 시스템을 사용하여 본 발명의 실시예를 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 상기 정의에 해당되는 어떤 통신 시스템에도 적용될 수 있다. 또한, 본 명세서는 FDD 방식을 기준으로 본 발명의 실시예에 대해 설명하지만, 이는 예시로서 본 발명의 실시예는 H-FDD 방식 또는 TDD 방식에도 용이하게 변형되어 적용될 수 있다.
- [0048] 도 2는 3GPP 무선 접속망 규격을 기반으로 한 단말과 E-UTRAN 사이의 무선 인터페이스 프로토콜(Radio Interface Protocol)의 제어평면(Control Plane) 및 사용자평면(User Plane) 구조를 나타내는 도면이다. 제어 평면은 단말(User Equipment; UE)과 네트워크가 호를 관리하기 위해서 이용하는 제어 메시지들이 전송되는 통로를 의미한다. 사용자평면은 애플리케이션 계층에서 생성된 데이터, 예를 들어, 음성 데이터 또는 인터넷 패킷 데이터 등이 전송되는 통로를 의미한다.

- [0049] 제1계층인 물리계층은 물리채널(Physical Channel)을 이용하여 상위 계층에게 정보 전송 서비스(Information Transfer Service)를 제공한다. 물리계층은 상위에 있는 매체접속제어(Medium Access Control) 계층과는 전송 채널(Transport Channel)을 통해 연결되어 있다. 상기 전송채널을 통해 매체접속제어 계층과 물리계층 사이에 데이터가 이동한다. 송신측과 수신측의 물리계층 사이는 물리채널을 통해 데이터가 이동한다. 상기 물리채널은 시간과 주파수를 무선 자원으로 활용한다. 구체적으로, 물리채널은 하향 링크에서 OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조되고, 상향 링크에서 SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 방식으로 변조된다.
- [0050] 제2계층의 매체접속제어(Medium Access Control; MAC) 계층은 논리채널(Logical Channel)을 통해 상위계층인 무선링크제어(Radio Link Control; RLC) 계층에 서비스를 제공한다. 제2계층의 RLC 계층은 신뢰성 있는 데이터 전송을 지원한다. RLC 계층의 기능은 MAC 내부의 기능 블록으로 구현될 수도 있다. 제2계층의 PDCP(Packet Data Convergence Protocol) 계층은 대역폭이 좁은 무선 인터페이스에서 IPv4나 IPv6와 같은 IP 패킷을 효율적으로 전송하기 위해 불필요한 제어정보를 줄여주는 헤더 압축(Header Compression) 기능을 수행한다.
- [0051] 제3계층의 최하부에 위치한 무선 자원제어(Radio Resource Control; RRC) 계층은 제어평면에서만 정의된다. RRC 계층은 무선베어러(Radio Bearer; RB)들의 설정(Configuration), 재설정(Re-configuration) 및 해제(Release)와 관련되어 논리채널, 전송채널 및 물리채널들의 제어를 담당한다. RB는 단말과 네트워크 간의 데이터 전달을 위해 제2계층에 의해 제공되는 서비스를 의미한다. 이를 위해, 단말과 네트워크의 RRC 계층은 서로 RRC 메시지를 교환한다. 단말과 네트워크의 RRC 계층 사이에 RRC 연결(RRC Connected)이 있을 경우, 단말은 RRC 연결 상태(Connected Mode)에 있게 되고, 그렇지 못할 경우 RRC 휴지 상태(Idle Mode)에 있게 된다. RRC 계층의 상위에 있는 NAS(Non-Access Stratum) 계층은 세션 관리(Session Management)와 이동성 관리(Mobility Management) 등의 기능을 수행한다.
- [0052] 기지국(eNB)을 구성하는 하나의 셀은 1.25, 2.5, 5, 10, 15, 20Mhz 등의 대역폭 중 하나로 설정되어 여러 단말에게 하향 또는 상향 전송 서비스를 제공한다. 서로 다른 셀은 서로 다른 대역폭을 제공하도록 설정될 수 있다.
- [0053] 네트워크에서 단말로 데이터를 전송하는 하향 전송채널은 시스템 정보를 전송하는 BCH(Broadcast Channel), 페이지 메시지를 전송하는 PCH(Paging Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 하향 SCH(Shared Channel) 등이 있다. 하향 멀티캐스트 또는 방송 서비스의 트래픽 또는 제어 메시지의 경우 하향 SCH를 통해 전송될 수도 있고, 또는 별도의 하향 MCH(Multicast Channel)을 통해 전송될 수도 있다. 한편, 단말에서 네트워크로 데이터를 전송하는 상향 전송채널로는 초기 제어 메시지를 전송하는 RACH(Random Access Channel), 사용자 트래픽이나 제어 메시지를 전송하는 상향 SCH(Shared Channel)가 있다. 전송채널의 상위에 있으며, 전송채널에 매핑되는 논리채널(Logical Channel)로는 BCCH(Broadcast Control Channel), PCCH(Paging Control Channel), CCCH(Common Control Channel), MCCH(Multicast Control Channel), MTCH(Multicast Traffic Channel) 등이 있다.
- [0054] 도 3은 3GPP 시스템에 이용되는 물리 채널들 및 이들을 이용한 일반적인 신호 전송 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 단말은 전원이 켜지거나 새로이 셀에 진입한 경우 기지국과 동기를 맞추는 등의 초기 셀 탐색(Initial cell search) 작업을 수행한다(S301). 이를 위해, 단말은 기지국으로부터 주 동기 채널(Primary Synchronization Channel; P-SCH) 및 부 동기 채널(Secondary Synchronization Channel; S-SCH)을 수신하여 기지국과 동기를 맞추고, 셀 ID 등의 정보를 획득할 수 있다. 그 후, 단말은 기지국으로부터 물리 방송 채널(Physical Broadcast Channel)을 수신하여 셀 내 방송 정보를 획득할 수 있다. 한편, 단말은 초기 셀 탐색 단계에서 하향 링크 참조 신호(Downlink Reference Signal; DL RS)를 수신하여 하향 링크 채널 상태를 확인할 수 있다.
- [0056] 초기 셀 탐색을 마친 단말은 물리 하향 링크 제어 채널(Physical Downlink Control Channel; PDCCH) 및 상기 PDCCH에 실린 정보에 따라 물리 하향 링크 공유 채널(Physical Downlink Control Channel; PDSCH)을 수신함으로써 좀더 구체적인 시스템 정보를 획득할 수 있다(S302).
- [0057] 한편, 기지국에 최초로 접속하거나 신호 전송을 위한 무선 자원이 없는 경우 단말은 기지국에 대해 임의 접속 과정(Random Access Procedure; RACH)을 수행할 수 있다(단계 S303 내지 단계 S306). 이를 위해, 단말은 물리 임의 접속 채널(Physical Random Access Channel; PRACH)을 통해 특정 시퀀스를 프리앰블로 전송하고(S303 및 S305), PDCCH 및 대응하는 PDSCH를 통해 프리앰블에 대한 응답 메시지를 수신할 수 있다(S304 및 S306). 경쟁 기반 RACH의 경우, 추가적으로 충돌 해결 절차(Contention Resolution Procedure)를 수행할 수 있다.

- [0058] 상술한 바와 같은 절차를 수행한 단말은 이후 일반적인 상/하향 링크 신호 전송 절차로서 PDCCH/PDSCH 수신(S307) 및 물리 상향 링크 공유 채널(Physical Uplink Shared Channel; PUSCH)/물리 상향 링크 제어 채널(Physical Uplink Control Channel; PUCCH) 전송(S308)을 수행할 수 있다. 단말이 상향 링크를 통해 기지국에 전송하는 또는 단말이 기지국으로부터 수신하는 제어 정보는 하향 링크/상향 링크 ACK/NACK 신호, CQI(Channel Quality Indicator), PMI(Precoding Matrix Index), RI(Rank Indicator) 등을 포함한다. 3GPP LTE 시스템의 경우, 단말은 상술한 CQI/PMI/RI 등의 제어 정보를 PUSCH 및/또는 PUCCH를 통해 전송할 수 있다.
- [0059] 도 4는 LTE 시스템에서 사용되는 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.
- [0060] 도 4를 참조하면, 무선 프레임(radio frame)은 $10\text{ms}(327200 \cdot T_s)$ 의 길이를 가지며 10개의 균등한 크기의 서브프레임(subframe)으로 구성되어 있다. 각각의 서브프레임은 1ms의 길이를 가지며 2개의 슬롯(slot)으로 구성되어 있다. 각각의 슬롯은 $0.5\text{ms}(15360 \cdot T_s)$ 의 길이를 가진다. 여기에서, T_s 는 샘플링 시간을 나타내고, $T_s=1/(15\text{kHz} \cdot 48)=3.2552 \cdot 10^{-8}$ (약 33ns)로 표시된다. 슬롯은 시간 영역에서 복수의 OFDM 심볼을 포함하고, 주파수 영역에서 복수의 자원블록(Resource Block; RB)을 포함한다. LTE 시스템에서 하나의 자원블록은 12개의 부반송파(6개의 OFDM 심볼)를 포함한다. 데이터가 전송되는 단위시간인 TTI(Transmission Time Interval)는 하나 이상의 서브프레임 단위로 정해질 수 있다. 상술한 무선 프레임의 구조는 예시에 불과하고, 무선 프레임에 포함되는 서브프레임의 수 또는 서브프레임에 포함되는 슬롯의 수, 슬롯에 포함되는 OFDM 심볼의 수는 다양하게 변경될 수 있다.
- [0061] 도 5는 LTE 시스템에서 사용되는 하향 링크 무선 프레임의 구조를 예시하는 도면이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 하향 링크 무선 프레임은 균등한 길이를 가지는 10개의 서브프레임을 포함한다. 3GPP LTE 시스템에서 서브프레임은 전체 하향 링크 주파수에 대하여 패킷 스케줄링의 기본 시간 단위로 정의된다. 각 서브프레임은 스케줄링 정보 및 그 밖의 제어 정보 전송을 위한 시간 구간(제어 영역, control region)과 하향 링크 데이터 전송을 위한 시간 구간(데이터 영역, data region)으로 나뉜다. 제어 영역은 서브프레임의 첫 번째 OFDM 심볼로부터 시작되며 하나 이상의 OFDM 심볼을 포함한다. 제어 영역의 크기는 서브프레임마다 독립적으로 설정될 수 있다. 제어 영역은 L1/L2(layer 1/layer 2) 제어 신호를 전송하는데 사용된다. 데이터 영역은 하향 링크 트래픽을 전송하는데 사용된다.
- [0063] 도 6은 하향 링크 무선 프레임에서 하나의 서브프레임의 제어 영역에 포함되는 제어 채널을 예시하는 도면이다.
- [0064] 도 6을 참조하면, 서브프레임은 14개의 OFDM 심볼로 구성되어 있다. 서브프레임 설정에 따라 처음 1 내지 3개의 OFDM 심볼은 제어 영역으로 사용되고 나머지 13~11개의 OFDM 심볼은 데이터 영역으로 사용된다. 도면에서 R1 내지 R4는 안테나 0 내지 3에 대한 기준 신호(Reference Signal(RS) 또는 Pilot Signal)를 나타낸다. RS는 제어 영역 및 데이터 영역과 상관없이 서브프레임 내에 일정한 패턴으로 고정된다. 제어 채널은 제어 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당되고, 트래픽 채널도 데이터 영역 중에서 RS가 할당되지 않은 자원에 할당된다. 제어 영역에 할당되는 제어 채널로는 PCFICH(Physical Control Format Indicator Channel), PHICH(Physical Hybrid-ARQ Indicator Channel), PDCCH(Physical Downlink Control Channel) 등이 있다.
- [0065] PCFICH는 물리 제어 포맷 지시자 채널로서 매 서브프레임마다 PDCCH에 사용되는 OFDM 심볼의 개수를 단말에게 알려준다. PCFICH는 첫 번째 OFDM 심볼에 위치하며 PHICH 및 PDCCH에 우선하여 설정된다. PCFICH는 4개의 REG(Resource Element Group)로 구성되고, 각각의 REG는 셀 ID(Cell IDentity)에 기초하여 제어 영역 내에 분산된다. 하나의 REG는 4개의 RE(Resource Element)로 구성된다. RE는 하나의 부반송파 * 하나의 OFDM 심볼로 정의되는 최소 물리 자원을 나타낸다. PCFICH 값은 대역폭에 따라 1 내지 3 또는 2 내지 4의 값을 지시하며 QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)로 변조된다.
- [0066] PHICH는 물리 HARQ(Hybrid - Automatic Repeat and request) 지시자 채널로서 상향 링크 전송에 대한 HARQ ACK/NACK을 나르는데 사용된다. 즉, PHICH는 UL HARQ를 위한 DL ACK/NACK 정보가 전송되는 채널을 나타낸다. PHICH는 1개의 REG로 구성되고, 셀 특정(cell-specific)하게 스크램블(scrambling)된다. ACK/NACK은 1 비트로 지시되며, BPSK(Binary phase shift keying)로 변조된다. 변조된 ACK/NACK은 확산인자(Spreading Factor; SF) = 2 또는 4로 확산된다. 동일한 자원에 매핑되는 복수의 PHICH는 PHICH 그룹을 구성한다. PHICH 그룹에 다중화되는 PHICH의 개수는 확산 코드의 개수에 따라 결정된다. PHICH (그룹)은 주파수 영역 및/또는 시간 영역에서 다이버시티 이득을 얻기 위해 3번 반복(repetition)된다.
- [0067] PDCCH는 물리 하향 링크 제어 채널로서 서브프레임의 처음 n개의 OFDM 심볼에 할당된다. 여기에서, n은 1 이상

의 정수로서 PCFICH에 의해 지시된다. PDCCH는 하나 이상의 CCE로 구성된다. PDCCH는 전송 채널인 PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)의 자원할당과 관련된 정보, 상향 링크 스케줄링 그랜트(Uplink Scheduling Grant), HARQ 정보 등을 각 단말 또는 단말 그룹에게 알려준다. PCH(Paging channel) 및 DL-SCH(Downlink-shared channel)는 PDSCH를 통해 전송된다. 따라서, 기지국과 단말은 일반적으로 특정한 제어 정보 또는 특정한 서비스 데이터를 제외하고는 PDSCH를 통해서 데이터를 각각 전송 및 수신한다.

[0068] PDSCH의 데이터가 어떤 단말(하나 또는 복수의 단말)에게 전송되는 것이며, 상기 단말들이 어떻게 PDSCH 데이터를 수신하고 디코딩(decoding)을 해야하는지에 대한 정보 등은 PDCCH에 포함되어 전송된다. 예를 들어, 특정 PDCCH가 "A"라는 RNTI(Radio Network Temporary Identity)로 CRC 마스킹(masking)되어 있고, "B"라는 무선자원(예, 주파수 위치) 및 "C"라는 전송형식정보(예, 전송 블록 사이즈, 변조 방식, 코딩 정보 등)를 이용해 전송되는 데이터에 관한 정보가 특정 서브프레임을 통해 전송된다고 가정한다. 이 경우, 셀 내의 단말은 자신이 가지고 있는 RNTI 정보를 이용하여 PDCCH를 모니터링하고, "A" RNTI를 가지고 있는 하나 이상의 단말이 있다면, 상기 단말들은 PDCCH를 수신하고, 수신한 PDCCH의 정보를 통해 "B"와 "C"에 의해 지시되는 PDSCH를 수신한다.

[0069] 도 7은 LTE 시스템에서 사용되는 상향 링크 서브프레임의 구조를 도시하는 도면이다.

[0070] 도 7을 참조하면, 상향 링크 서브프레임은 제어정보를 나르는 PUCCH(Physical Uplink Control Channel)가 할당되는 영역과 사용자 데이터를 나르는 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)가 할당되는 영역으로 나눌 수 있다. 서브프레임의 중간 부분이 PUSCH에 할당되고, 주파수 영역에서 데이터 영역의 양측 부분이 PUCCH에 할당된다. PUCCH 상에 전송되는 제어정보는 HARQ에 사용되는 ACK/NACK, 하향 링크 채널 상태를 나타내는 CQI(Channel Quality Indicator), MIMO를 위한 RI(Rank Indicator), 상향 링크 자원 할당 요청인 SR(Scheduling Request) 등이 있다. 한 단말에 대한 PUCCH는 서브프레임 내의 각 슬롯에서 서로 다른 주파수를 차지하는 하나의 자원블록을 사용한다. 즉, PUCCH에 할당되는 2개의 자원블록은 슬롯 경계에서 주파수 호핑(frequency hopping)된다. 특히 도 7은 m=0인 PUCCH, m=1인 PUCCH, m=2인 PUCCH, m=3인 PUCCH가 서브프레임에 할당되는 것을 예시한다.

[0071] 도 8은 LTE 시스템에서 수행되는 HARQ 동작을 나타내는 도면이다.

[0072] 도 8에서는 단말(UE)이 송신측이 되고, 기지국(eNode B 또는 eNB)이 수신측이 되어 HARQ 피드백 정보 기지국으로부터 수신받는 상향링크 상황을 가정하여 설명하나, 하향링크에 대해서도 동일하게 적용될 수 있다.

[0073] 먼저, 기지국은 HARQ 방식으로 단말이 데이터를 전송하도록 하기 위하여, 단계 801과 같이 PDCCH(Physical Downlink Control Channel)를 통하여 전송되는 DCI(Downlink Control Information) 포맷 0(Format 0)에 상향링크 스케줄링 정보(Uplink Scheduling Information), 즉, 상향링크 그랜트(Grant)를 포함시켜 전송할 수 있다. 상기 상향링크 그랜트에는 단말 식별자(예를 들어, C-RNTI 또는 Semi-Persistent Scheduling C-RNTI), 할당된 무선자원의 위치(Resource block assignment), 변조/코딩률 및 리턴던시 버전(RV)과 같은 전송 파라미터, 신규 데이터 지시자(NDI: New Data Indicator) 등이 포함될 수 있다.

[0074] 단말은 매 TTI(Transmission Time Interval)마다 PDCCH를 모니터링(Monitoring) 해서 자신에게 오는 상향링크 그랜트를 확인할 수 있으며, 단말이 자신에게 전송된 상향링크 그랜트를 발견하는 경우 수신된 상향링크 그랜트에 따라 데이터(도 7에서는 데이터 1)를 단계 802와 같이 PUSCH(Physical Uplink Shared Channel)를 통해 전송할 수 있다. 이때 전송되는 데이터는 MAC PDU(Medium Access Control Packet Data Unit) 단위로 전송될 수 있다.

[0075] 상술한 바와 같이 PUSCH를 통한 상향링크 전송을 수행한 단말은 기지국으로부터 PHICH(Physical hybrid-ARQ indicator channel)를 통한 피드백 정보 수신을 기다리게 된다. 만약 단계 803과 같이 기지국으로부터 상기 데이터 1에 대한 NACK이 전송된 경우에는, 단말은 단계 804와 같이 상기 데이터 1의 재전송 TTI에서 상기 데이터 1을 재전송한다.

[0076] 단말은 HARQ 방식으로 한 번의 데이터 전송을 수행할 때 마다 전송 횟수(CURRENT_TX_NB)를 세고, 상기 전송 횟수(CURRENT_TX_NB)가 상위 계층에서 설정한 최대 전송 횟수(maximum number of transmissions)에 도달하게 되면 HARQ 버퍼(buffer)를 비운다(flush).

[0077] 만약 단말이 단계 805 및 단계 806에서 재전송 데이터 1에 대한 ACK을 수신하고, PDCCH를 통해 상향링크 그랜트를 수신하는 경우, 단말은 이번에 전송해야 하는 데이터가 초기전송(initial transmission)되는 MAC PDU인지 아니면 이전 MAC PDU를 재전송(retransmission)해야 하는지는 상향링크 그랜트에 포함된 NDI(New Data Indicator) 필드를 통해 알 수 있다. 상기 NDI 필드는 1 비트 필드로서 새로운 MAC PDU가 전송될 때마다 0 -> 1 -> 0 -> 1 -> ... 로 토글(toggle)되며, 재전송에 대해서는 초기전송과 같은 값을 갖는다. 즉, 단말은 NDI 필드

가 이전에 전송된 값과 같은지를 비교하여 MAC PDU의 재전송 여부를 알 수 있다.

- [0078] 도 8의 경우 단계 801에서 '0'으로 설정된 NDI 값이 단계 806에서 '1'로 토글링된 것을 통해 단말은 해당 전송이 신규 전송을 나타내는 것임을 인지하고, 이에 따라 단계 807과 같이 데이터 2를 PUSCH를 통해 전송할 수 있다.
- [0079] 상술한 바와 같이 ACK/NACK 응답은 PHICH를 통하여 수신되며, 상향링크 그랜트는 PDCCH를 통하여 수신된다. 만약 단말이 ACK/NACK 응답과 상향링크 그랜트를 동시에 수신한 경우, 단말은 상향링크 그랜트만을 이용하여 재전송 수행 여부를 결정할 수 있다. 즉, ACK/NACK 응답을 확인하지 않고, NDI만을 확인하여 재전송 및 HARQ 버퍼의 초기화 수행 여부를 결정할 수 있다.
- [0080] 한편, 다중 안테나 기법을 지원하는 LTE-A 시스템의 상향링크에서는 단말이 복수의 전송블록을 기지국으로 전송할 수 있다. 이 경우, 복수의 전송블록 각각에 대한 ACK/NACK 응답들은 LTE 시스템과 마찬가지로 PHICH를 통하여 수신할 수 있다.
- [0081] 그러나, 현재 LTE 시스템에서는 상향링크 전송에 다중 안테나 기법을 적용하지 않기 때문에 상향링크 그랜트를 송신하기 위한 현재의 DCI 포맷 0를 그대로 LTE-A 시스템에 적용하는 경우, 문제가 발생할 수 있다. 예를 들어, 단말이 복수의 전송블록을 기지국으로 전송하기 때문에, 현재 상향링크 그랜트에 포함된 하나의 NDI 정보만으로는 복수의 전송블록 각각의 재전송 여부와 버퍼 플러시 수행 여부를 결정하기 어렵다.
- [0082] 따라서 이하에서는 다중 안테나 기법을 지원하는 LTE-A 시스템에서의 HARQ 동작 방법을 설명한다. 특히, 본 발명에서는 단말이 PHICH를 통하여 수신되는 하나 이상의 ACK/NACK 응답과 PDCCH를 통하여 수신되는 상향링크 그랜트 모두를 이용하여 HARQ 동작을 수행하는 방법을 제안한다.
- [0083] 설명의 편의를 위하여 단말이 한번의 TTI에서 동시에 전송할 수 있는 최대 전송블록의 개수는 2개로 가정하지만, 그 이상의 전송블록에도 적용할 수 있음은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게는 자명한 사실이다.
- [0084] 또한, 본 발명이 적용될 수 있는 상황으로서, 1) 1개의 전송블록을 전송한 환경에서 2개 이상의 전송블록들을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우 2) 2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경에서 1개의 전송블록만을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우 3) 2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경이 유지되는 경우를 가정하여 설명한다. 한편, 상기 환경이 변화한다는 정보는 상향링크 그랜트에 포함하여 시그널링될 수도 있고, 별도로 시그널링될 수도 있다.
- [0085] <1개의 전송블록을 전송한 환경에서 2개 이상의 전송블록들을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우>
- [0086] 본 발명의 제 1 실시예로서 단말이 1개의 전송블록을 전송한 환경에서 2개 이상의 전송블록들을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우, 예를 들어 랭크 1로 하나의 전송블록을 송신하는 중 채널상태의 변화에 따라 랭크 2로 증가된 경우에 관하여 설명한다. 여기서 단말은 이전에 전송한 전송블록을 기지국이 수신하였는지 여부와 관계없이 새로운 전송블록을 기지국으로 전송하여야 한다.
- [0087] 도 9 및 도 10은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면이다. 특히 도 9는 이전에 전송한 전송블록을 기지국이 성공적으로 수신하고 ACK 응답을 송신한 경우를 도시하며, 도 10은 이전에 전송한 전송블록의 수신을 실패하여 NACK 응답을 송신한 경우를 도시한다.
- [0088] 도 9를 참조하면, 기지국은 단말로부터 수신한 전송블록을 성공적으로 복호한 경우, 토글된 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트와 하나의 ACK 응답을 단말로 송신한다. 단말은 ACK 응답을 확인하여 제 1 버퍼를 비우고, 토글된 NDI를 확인하고 신규 전송을 위하여 제 2 버퍼를 비운다.
- [0089] 또한, 도 10을 참조하면, 기지국은 단말로부터 수신한 전송블록의 복호가 실패한 경우 또는 전송블록을 수신하지 못한 경우, 토글된 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트와 하나의 NACK 응답을 단말로 송신한다. 단말은 NACK 응답을 확인하여 제 1 버퍼에 저장된 전송블록의 재전송 과정을 수행함과 동시에, 토글된 NDI를 확인하고 신규 전송을 위하여 제 2 버퍼를 비운다.
- [0090] 정리하자면, 본 발명의 제 1 실시예에서는 기지국은 신규 전송을 위하여 NDI를 토글하여 상향링크 그랜트를 단말로 전송하고, 이를 수신한 단말은 신규 전송을 위한 버퍼를 비운다. 또한 단말은 기지국으로부터 상향링크 그랜트와 무관하게 수신한 응답이 ACK 또는 NACK인지 여부에 따라서 재전송 수행 여부를 결정할 수 있다.

- [0091] <2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경에서 1개의 전송블록만을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우>
- [0092] 본 발명의 제 2 실시예로서 2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경에서 1개의 전송블록만을 전송 가능한 환경으로 변하는 경우, 예를 들어 단말이 랭크 2로 두 개의 전송블록을 송신하는 중 채널상태의 변화에 따라 랭크 1로 감소된 경우에 관하여 설명한다. 즉, 2개의 버퍼를 이용하는 도중 1개의 버퍼를 이용하여 전송블록의 재전송 또는 신규 전송을 수행하는 경우이다.
- [0093] 도 11 내지 도 13은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면이다. 특히 도 11은 a) 단말이 송신한 두 개의 전송블록의 복호를 모두 성공한 경우, 도 12는 b) 두 개의 전송블록 중 하나의 전송블록의 복호만을 성공하고 나머지 하나의 전송블록의 복호를 실패하거나 전송블록 자체를 수신하지 못한 경우를 도시한다. 또한 도 13은 c) 두 개의 전송블록 모두의 복호를 실패하거나 수신하지 못한 경우를 설명한다.
- [0094] 우선 도 11을 참조하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록의 복호를 모두 성공한 기지국은 2개의 ACK 응답과 토글된 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다. 여기서 2개의 ACK 응답은 각각 단말로부터 수신한 두 개의 전송블록에 대응할 수 있다.
- [0095] 단말은 토글된 NDI에 따라서 랭크 1로 전송하기 위한 버퍼를 비우고 신규 전송을 수행한다. 또는, 단말은 기지국으로부터 상향링크 그랜트와 무관하게 수신한 응답이 모두 ACK이지만은 확인하여 버퍼를 비우고 신규 전송을 수행할 수 있다.
- [0096] 다음으로, 도 12를 참조하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록 중 하나의 전송블록의 복호만을 성공하고 나머지 하나의 전송블록의 복호를 실패하거나 전송블록 자체를 수신하지 못한 경우, 기지국은 하나의 ACK 응답과 하나의 NACK 응답을 각각 송신하고, 토글되지 않은 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다. 이 경우, 단말은 토글되지 않은 NDI에 따라서 NACK 응답에 대응하는 전송블록이 저장된 버퍼를 비우지 않고 재전송을 수행한다. 이 경우 ACK 응답에 대응하는 전송블록이 저장된 버퍼는 고려하지 않는 것이 바람직하다.
- [0097] 마지막으로, 도 13을 참조하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록 모두의 복호를 실패하거나 수신하지 못한 경우, 기지국은 두 개의 NACK 응답을 송신하고, 토글되지 않은 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다.
- [0098] 이 경우, 단말은 토글되지 않은 NDI에 따라서 2개의 버퍼 모두를 비우지 않고 재전송을 수행한다. 또는, 단말은 기지국으로부터 상향링크 그랜트와 무관하게 수신한 응답이 모두 NACK이지만은 확인하여 버퍼를 비우지 않고 재전송을 수행할 수 있다.
- [0099] 다만, 재전송되는 전송블록의 순서는 미리 설정되어 있을 수 있고, 상기 순서에 관한 정보를 상향링크 그랜트에 포함하여 명시적으로 시그널링될 수도 있다.
- [0100] <2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경이 유지되는 경우>
- [0101] 본 발명의 제 3 실시예로서 2개 이상의 전송블록들을 전송한 환경이 유지되는 경우, 예를 들어 단말이 랭크 2를 유지하는 경우에 관하여 설명한다.
- [0102] 도 14 내지 도 16은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 HARQ 동작을 설명하기 위한 도면이다. 특히 도 14는 a) 단말이 송신한 두 개의 전송블록의 복호를 모두 성공한 경우, 도 15는 b) 두 개의 전송블록 중 하나의 전송블록의 복호만을 성공하고 나머지 하나의 전송블록의 복호를 실패하거나 전송블록 자체를 수신하지 못한 경우를 도시한다. 또한 도 16은 c) 두 개의 전송블록 모두의 복호를 실패하거나 수신하지 못한 경우를 설명한다.
- [0103] 우선 도 14에 관하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록의 복호를 모두 성공한 기지국은 2개의 ACK 응답과 토글된 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다. 여기서 2개의 ACK 응답은 각각 단말로부터 수신한 두 개의 전송블록에 대응할 수 있다.
- [0104] 단말은 토글된 NDI에 따라서 2개의 버퍼를 모두 비우고, 두 개의 전송블록에 대한 신규 전송을 수행한다. 또는, 단말은 기지국으로부터 상향링크 그랜트와 무관하게 수신한 응답이 모두 ACK이지만은 확인하여 버퍼를 모두 비우고 신규 전송을 수행할 수 있다.
- [0105] 다음으로, 도 15를 참조하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록 중 하나의 전송블록의 복호만을 성공하

고 나머지 하나의 전송블록의 복호를 실패하거나 전송블록 자체를 수신하지 못한 경우, 기지국은 하나의 ACK 응답과 하나의 NACK 응답을 각각 송신하고, 토글되지 않은 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다. 이 경우, 단말은 토글되지 않은 NDI에 따라서 NACK 응답에 대응하는 전송블록이 저장된 버퍼를 비우지 않고 재전송을 수행하며, ACK 응답에 대응하는 전송블록이 저장된 버퍼를 비우고 신규 전송을 수행한다.

- [0106] 한편, 도 15에서는 NDI를 토글하지 않는 경우에 관하여만 기술하였으나, NDI를 토글한 경우에도, ACK 응답과 NACK 응답이 동시에 수신된 것을 이용하여 상기와 동일한 동작을 취할 수 있다.
- [0107] 마지막으로, 도 16을 참조하여 설명하면, 단말이 송신한 두 개의 전송블록 모두의 복호를 실패하거나 수신하지 못한 경우, 기지국은 두 개의 NACK 응답을 송신하고, 토글되지 않은 NDI를 포함하는 상향링크 그랜트를 단말로 송신한다.
- [0108] 이 경우, 단말은 토글되지 않은 NDI에 따라서 2개의 버퍼 모두를 비우지 않고 재전송을 수행한다. 또는, 단말은 기지국으로부터 상향링크 그랜트와 무관하게 수신한 응답이 모두 NACK인지만을 확인하여 버퍼를 비우지 않고 재전송을 수행할 수 있다.
- [0109] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 단말 장치의 블록 구성도를 예시한다.
- [0110] 도 17을 참조하면, 단말 장치(1700)는 프로세서(1710), 메모리(1720), RF 모듈(1730), 디스플레이 모듈(1740) 및 사용자 인터페이스 모듈(1750)을 포함한다.
- [0111] 단말 장치(1700)는 설명의 편의를 위해 도시된 것으로서 일부 모듈은 생략될 수 있다. 또한, 단말 장치(1700)는 필요한 모듈을 더 포함할 수 있다. 또한, 단말 장치(1700)에서 일부 모듈은 보다 세분화된 모듈로 구분될 수 있다. 프로세서(1710)는 도면을 참조하여 예시한 본 발명의 실시예에 따른 동작을 수행하도록 구성된다.
- [0112] 구체적으로, 프로세서(1710)는 제어 신호와 데이터 신호를 다중화하는데 필요한 동작을 수행할 수 있다. 프로세서(1710)의 자세한 동작은 도 1 내지 도 16에 기재된 내용을 참조할 수 있다.
- [0113] 메모리(1720)는 프로세서(1710)에 연결되며 오퍼레이팅 시스템, 어플리케이션, 프로그램 코드, 데이터 등을 저장한다. RF 모듈(1730)은 프로세서(1710)에 연결되며 기저대역 신호를 무선 신호를 변환하거나 무선신호를 기저대역 신호로 변환하는 기능을 수행한다. 이를 위해, RF 모듈(1730)은 아날로그 변환, 증폭, 필터링 및 주파수 상향 변환 또는 이들의 역과정을 수행한다. 디스플레이 모듈(1740)은 프로세서(1710)에 연결되며 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이 모듈(1740)은 이로 제한되는 것은 아니지만 LCD(Liquid Crystal Display), LED(Light Emitting Diode), OLED(Organic Light Emitting Diode)와 같은 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스 모듈(1750)은 프로세서(1710)와 연결되며 키패드, 터치 스크린 등과 같은 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0114] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.
- [0115] 본 문서에서 본 발명의 실시예들은 주로 단말과 기지국 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행된다고 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 그 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수 있다. 즉, 기지국을 포함하는 복수의 네트워크 노드들(network nodes)로 이루어지는 네트워크에서 단말과의 통신을 위해 수행되는 다양한 동작들은 기지국 또는 기지국 이외의 다른 네트워크 노드들에 의해 수행될 수 있음은 자명하다. 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNode B(eNB), 액세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 단말은 UE(User Equipment), MS(Mobile Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.
- [0116] 본 발명에 따른 실시예는 다양한 수단, 예를 들어, 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다. 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays),

프로세서, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[0117] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 일 실시예는 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차, 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

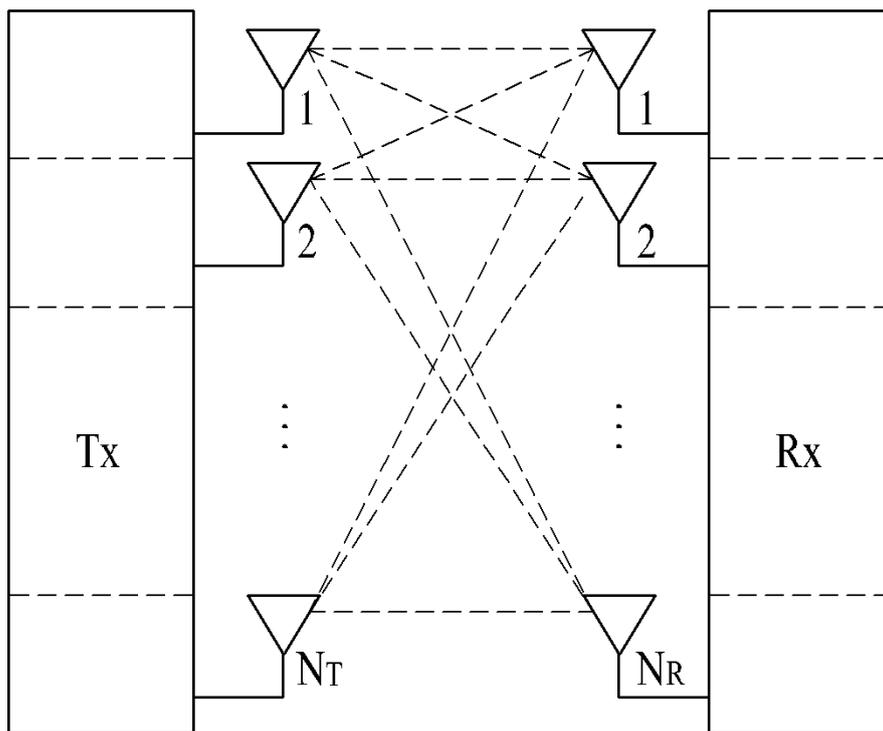
[0118] 본 발명은 본 발명의 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있음은 당업자에게 자명하다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 아니되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

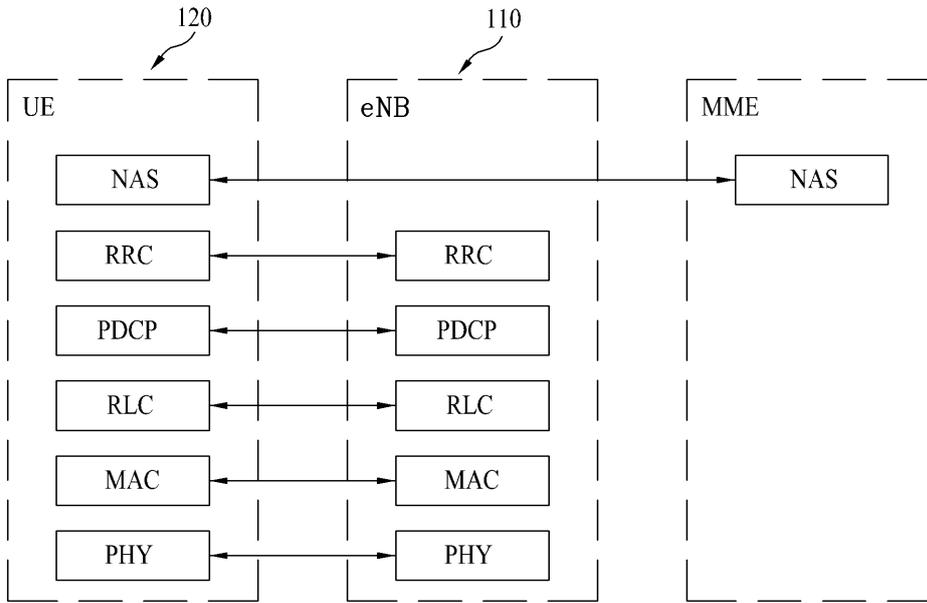
[0119] 상술한 바와 같은 다중 안테나 다중 안테나 무선 통신 시스템에서 재전송 수행 방법 및 이를 위한 장치는 3GPP LTE 시스템에 적용되는 예를 중심으로 설명하였으나, 3GPP LTE 시스템 이외에도 다양한 다중 안테나 무선 통신 시스템에 적용하는 것이 가능하다.

도면

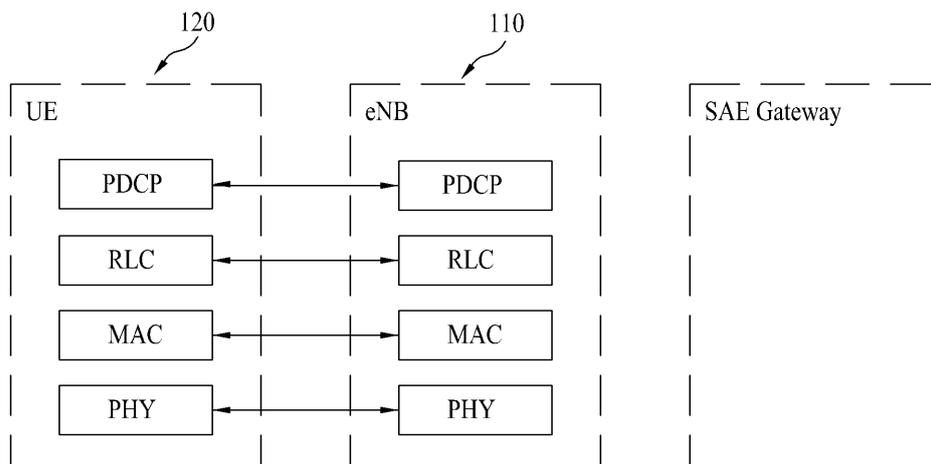
도면1



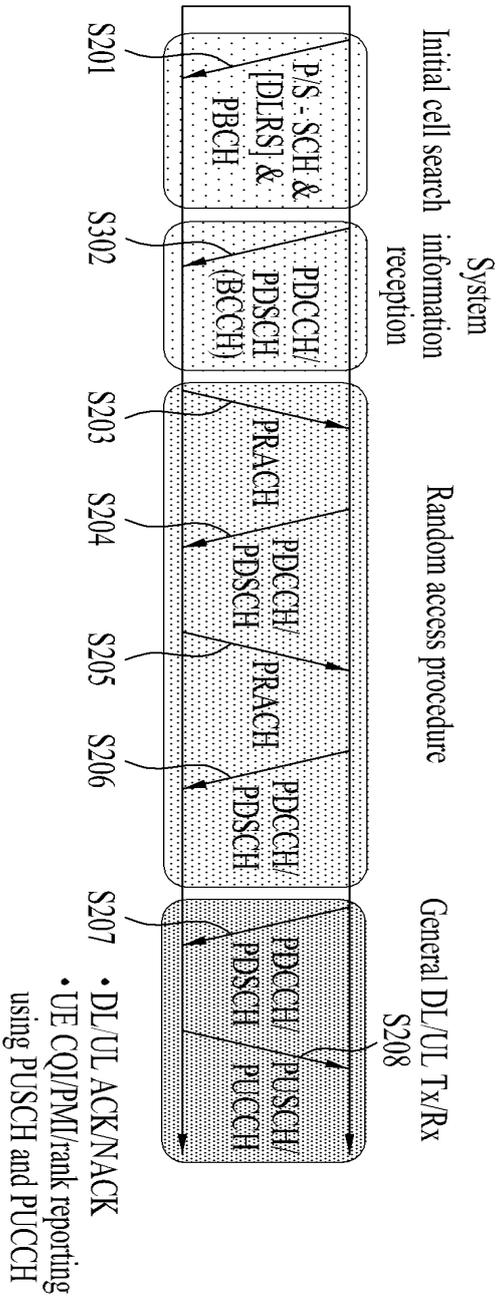
도면2



(a) control-plane protocol stack

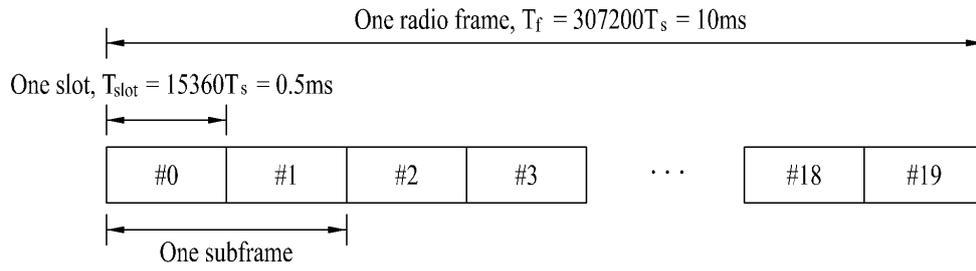


(b) user-plane protocol stack

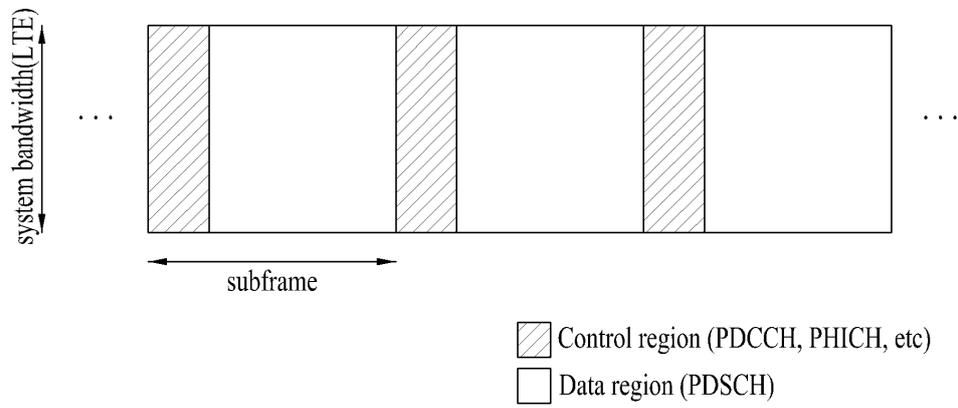


도면3

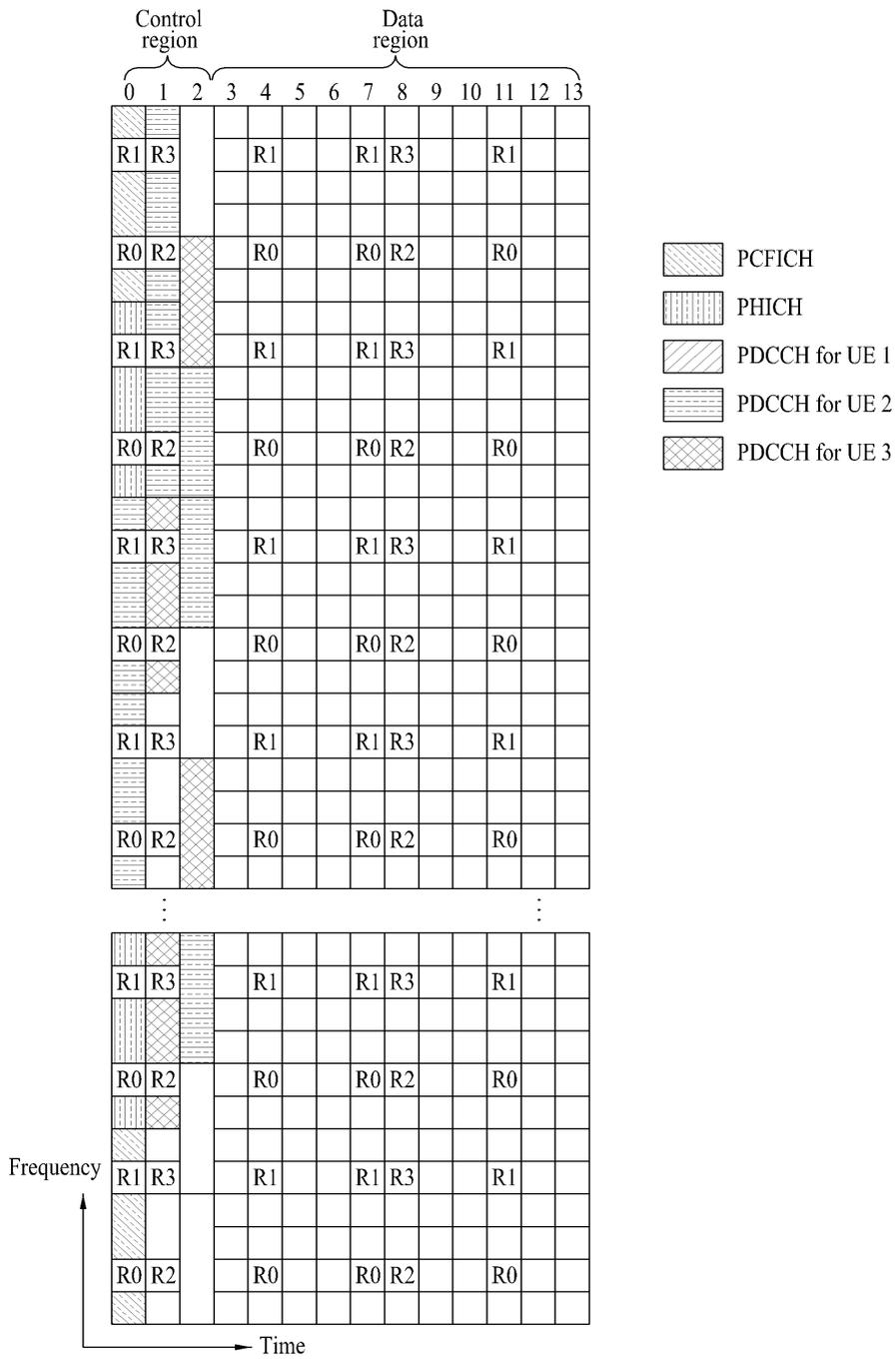
도면4



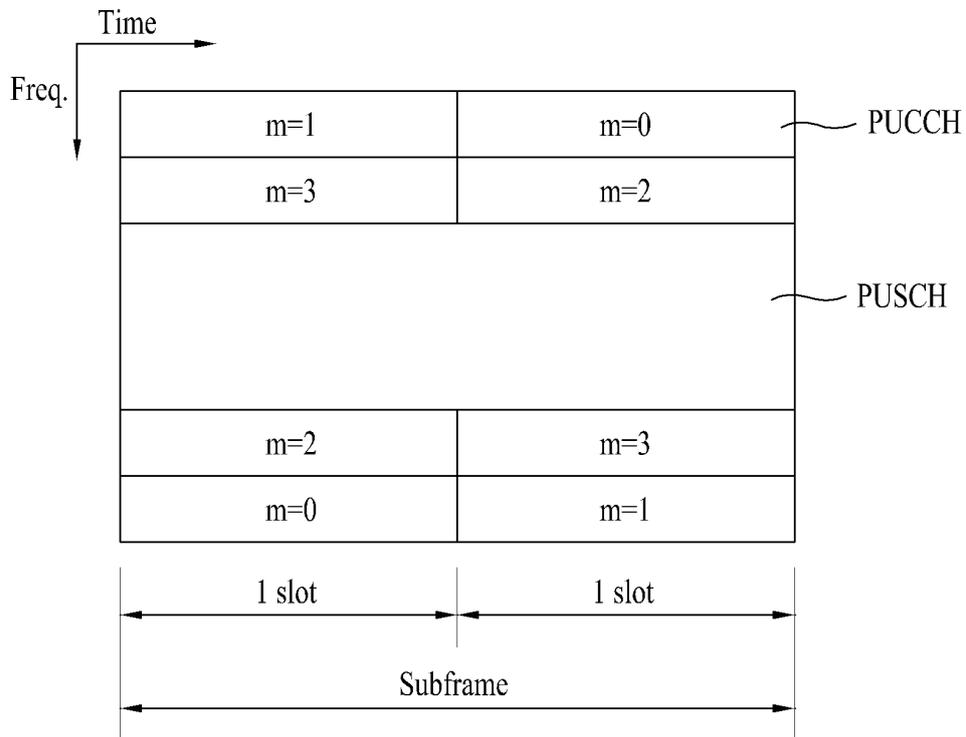
도면5



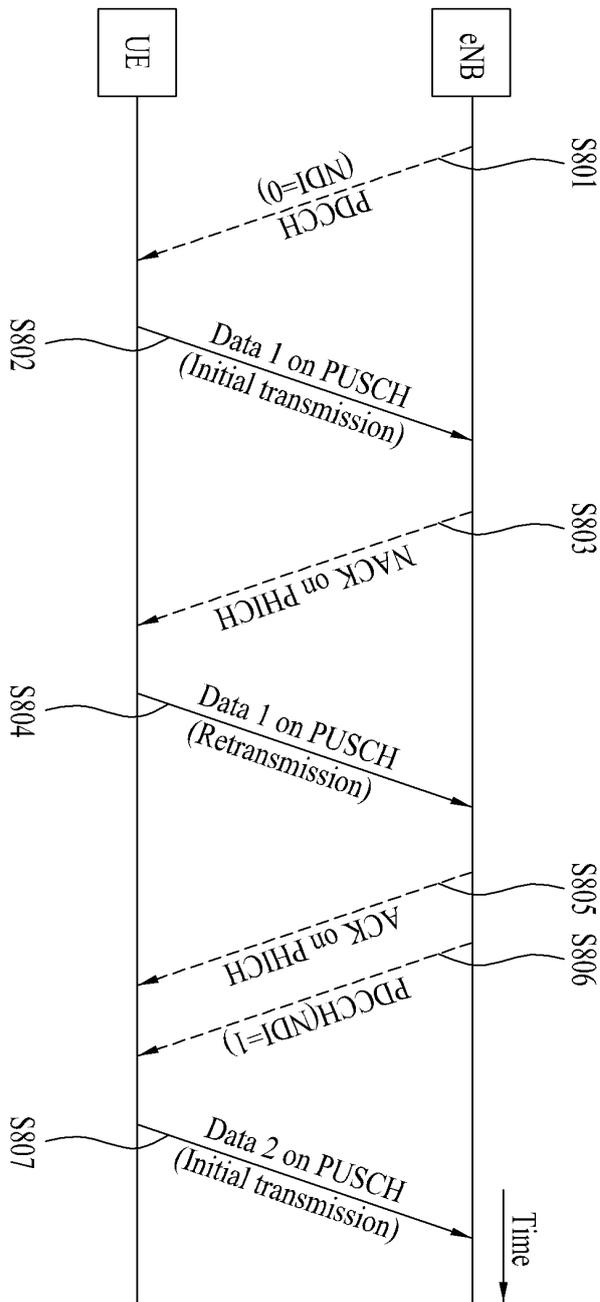
도면6



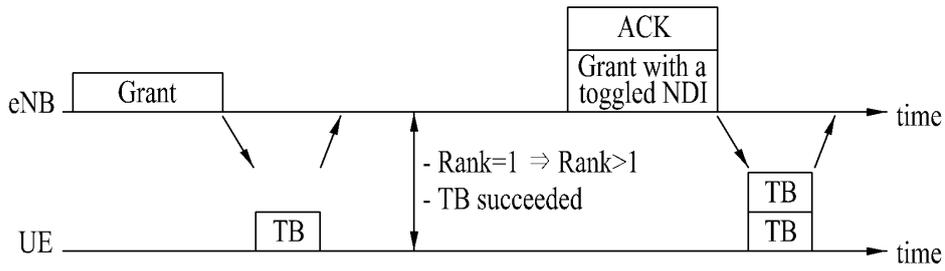
도면7



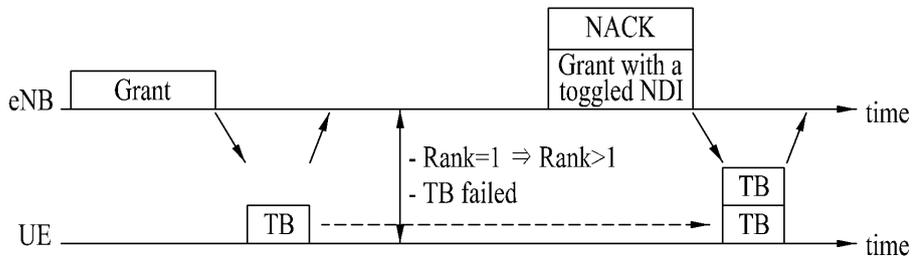
도면8



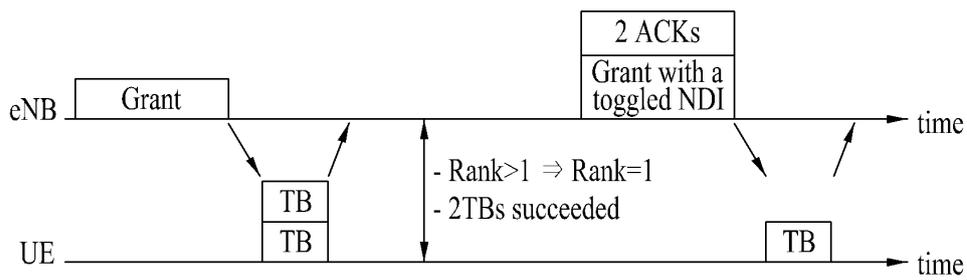
도면9



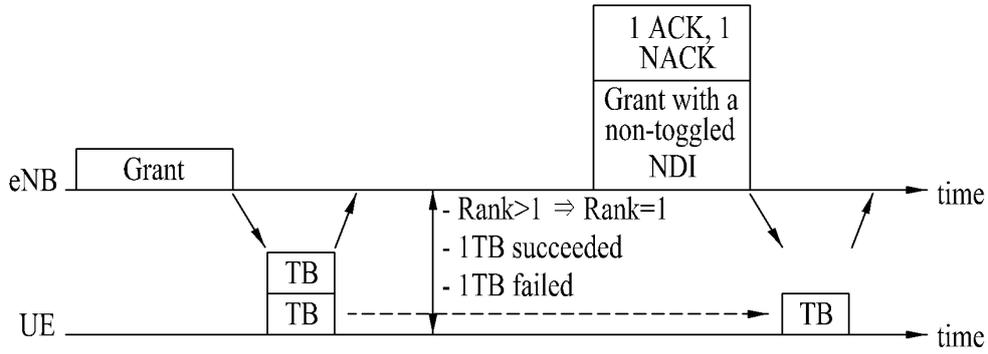
도면10



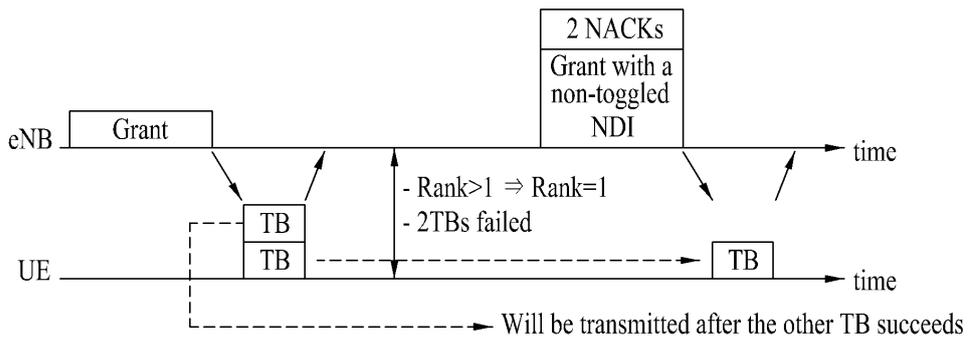
도면11



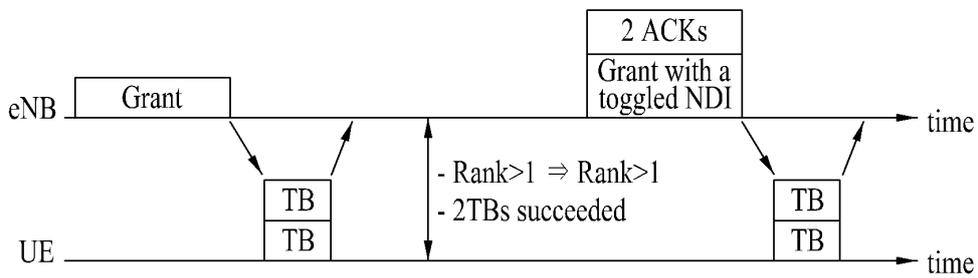
도면12



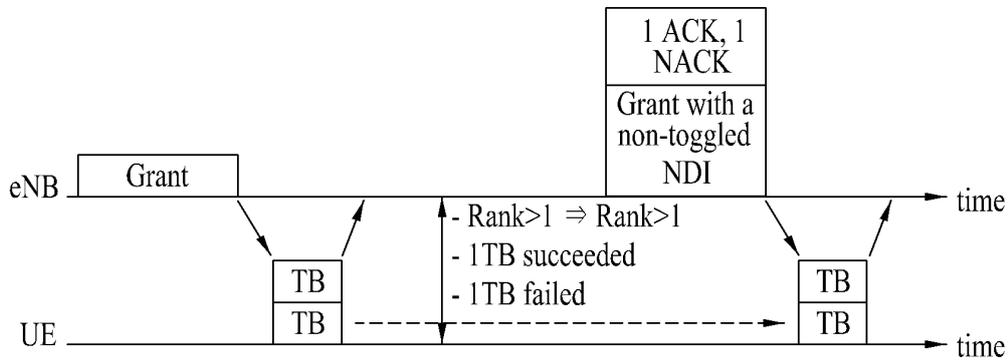
도면13



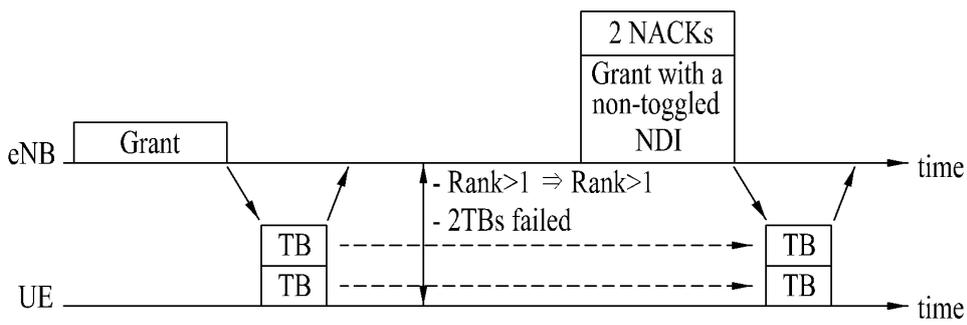
도면14



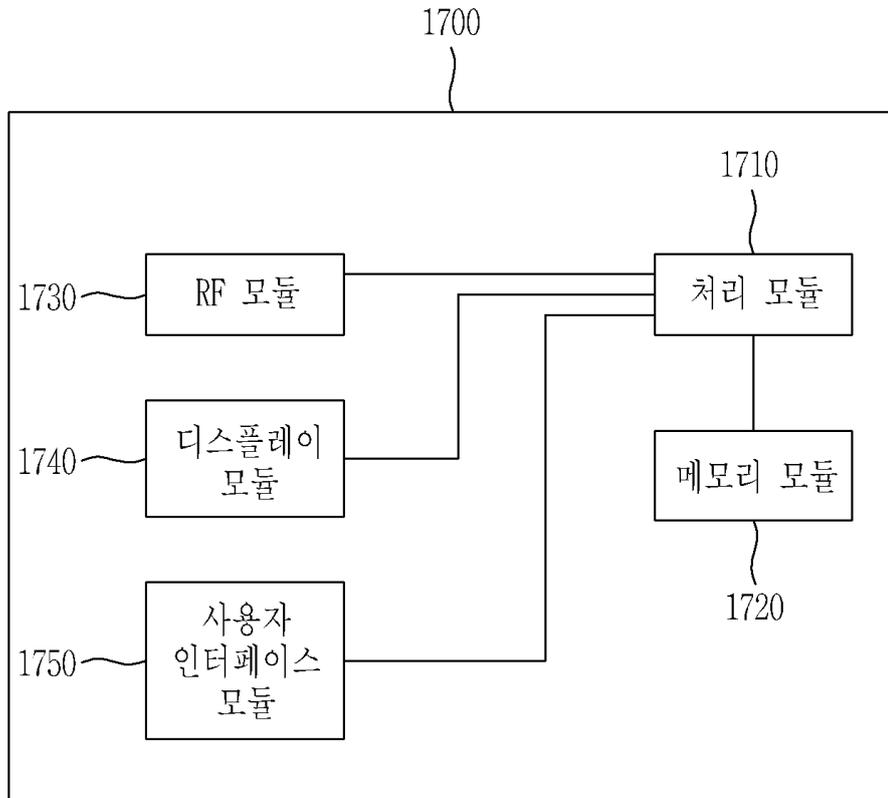
도면15



도면16



도면17



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 청구범위

【보정세부항목】 제1항, 제5항

【변경전】

상기 복수의 전송 블록

【변경후】

상기 2개의 전송 블록