



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0130959
(43) 공개일자 2017년11월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/02 (2009.01) H04B 7/06 (2017.01)
H04W 72/04 (2009.01) H04W 72/12 (2009.01)
H04W 88/08 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/0206 (2013.01)
H04B 7/0689 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0061984
(22) 출원일자 2016년05월20일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
최용해
경기도 성남시 분당구 미금일로 58, 409동 401호
조기호
경기도 성남시 분당구 내정로166번길 42, 파크타운삼익아파트 117동 2001호
(74) 대리인
윤동열

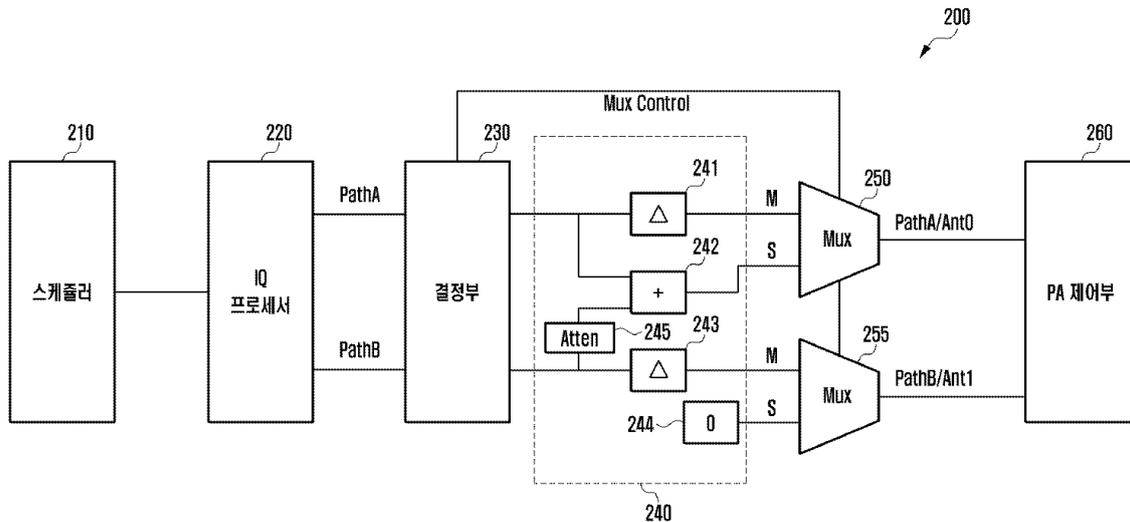
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에서 기지국의 경로 제어 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 적어도 두 개의 송신 경로를 포함하는 송신 장치의 신호 전송 방법에 있어서, 프레임의 시작점을 판단하는 단계, 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하는 단계, PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하는 단계 및 온(on) 상태의 송신 경로를 이용하여 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법 및 이를 수행하는 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H04W 72/042 (2013.01)

H04W 72/1289 (2013.01)

H04W 88/08 (2013.01)

Y02B 60/50 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 두 개의 송신 경로를 포함하는 송신 장치의 신호 전송 방법에 있어서,
 프레임의 시작점을 판단하는 단계;
 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하는 단계;
 PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하는 단계; 및
 온(on) 상태의 송신 경로를 이용하여 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,
 PDSCH 할당 여부는 IQ 데이터 정보에 기반하여 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항에 있어서, PDSCH 할당 여부는 서브프레임의 기 설정된 심볼에서 IQ 데이터 정보의 유무에 기반하여 결정하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 기 설정된 심볼은 상기 서브프레임의 4번째 심볼인 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 송신 장치가 SIMO 모드로 동작 중 PDSCH 할당을 감지하는 단계;
 SIMO 모드 중 PDSCH 할당을 감지하면, 오프 상태의 패스를 온 상태로 전환하는 단계; 및
 상기 오프 상태에서 온 상태로 전환된 패스에 대해서는 기 설정된 시간 동안 PDSCH를 전송하지 않고 기준 신호를 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

적어도 두 개의 송신 경로를 포함하는 송신 장치에 있어서,
 신호를 송신 및 수신하는 송수신부; 및
 프레임의 시작점을 판단하고, 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하며, PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하고, 온(on) 상태의

송신 경로를 이용하여 신호를 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 송신 장치.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 11

제8항에 있어서, PDSCH 할당 여부는 IQ 데이터 정보에 기반하여 결정하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

PDSCH 할당 여부를 서브프레임의 기 설정된 심볼에서 IQ 데이터 정보의 유무에 기반하여 결정하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 기 설정된 심볼은 상기 서브프레임의 4번째 심볼인 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 14

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 송신 장치가 SIMO 모드로 동작 중 PDSCH 할당을 감지하고, SIMO 모드 중 PDSCH 할당을 감지하면, 오프 상태의 페스를 온 상태로 전환하며, 상기 오프 상태에서 온 상태로 전환된 페스에 대해서는 기 설정된 시간 동안 PDSCH를 전송하지 않고 기준 신호를 전송하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 송신 장치.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 제어부는,

상기 PDSCH 할당 여부를 식별하는 결정부,

상기 결정부의 식별에 기반하여 입력을 선택하는 다중화부,

상기 다중화부의 출력에 기반하여 PA(power amplifier) 및 송신 경로의 온/오프를 제어하는 PA 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 시스템에서 기지국의 경로 제어 방법 및 장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 트래픽 패턴을 고려한 동적 경로 제어를 통한 기지국의 에너지를 절감하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave)

대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로 손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀(advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진보된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진보된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non-orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.

[0003] 한편, 이동 통신 시스템에서 트래픽은 상대적으로 부하가 높은 시간과 부하가 낮은 시간이 있다. 동적으로 변하는 부하에 대응하여 기지국을 제어하여 기지국의 소모 전력을 효율적으로 운용하는 방안이 요구된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 무선 통신 시스템에서 기지국의 경로 제어 방법 및 장치를 제공하는 것이다. 또한, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 트래픽 패턴을 고려한 동적 경로 제어를 통한 기지국의 에너지를 절감하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따르면, 적어도 두 개의 송신 경로를 포함하는 송신 장치의 신호 전송 방법에 있어서, 프레임의 시작점을 판단하는 단계, 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하는 단계, PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하는 단계 및 온(on) 상태의 송신 경로를 이용하여 신호를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법을 제공할 수 있다.

[0006] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 적어도 두 개의 송신 경로를 포함하는 송신 장치에 있어서, 신호를 송신 및 수신하는 송수신부 및 프레임의 시작점을 판단하고, 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하며, PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하고, 온(on) 상태의 송신 경로를 이용하여 신호를 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 송신 장치를 제공할 수 있다.

[0007] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0008] 본 발명의 실시 예에 따르면 무선 통신 시스템에서 기지국의 경로 제어 방법 및 장치를 제공할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면 트래픽 패턴을 고려한 동적 경로 제어를 통한 기지국의 에너지를 절감하는 방법 및 장치를 제공할 수 있다.

[0009] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면 사용자 트래픽을 반영한 단일입력 다중출력(single input multi output, SIMO), 다중입출력(multi input multi output, MIMO) 전환 방법을 제공하여 송신 패스 온/오프를 통한 소모 전력 절감할 수 있다. 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면 실시간 트래픽을 반영한 동적 제어가 가능하기 때문에 부하가 높은 시간대에서도 에너지 절감이 가능하다.

도면의 간단한 설명

- [0010] 도 1은 본 발명이 적용되는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 2개의 송신 경로를 포함하는 기지국을 설명하는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국 동작을 설명하는 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4개의 송신 경로를 포함하는 기지국을 설명하는 도면이다. 도 4의 구성은 기지국의 스몰 셀(small cell)을 구성하는 엔티티(entity) 일 수 있다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 다양한 실시 예들을 상세히 설명한다. 이때, 첨부된 도면들에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다. 하기의 설명에서는 본 발명의 다양한 실시 예들에 따른 동작을 이해하는데 필요한 부분만이 설명되며, 그 이외 부분의 설명은 본 발명의 요지를 흐트리지 않도록 생략될 것이라는 것을 유의하여야 한다.
- [0012] 도 1은 본 발명이 적용되는 LTE 시스템의 구조를 도시하는 도면이다.
- [0013] 도 1을 참조하면, 도시한 바와 같이 LTE 시스템의 무선 액세스 네트워크는 차세대 기지국(Evolved Node B, 이하 ENB, Node B 또는 기지국)(105, 110, 115, 120)과 MME (125, Mobility Management Entity) 및 S-GW(130, Serving-Gateway)로 구성된다. 사용자 단말(User Equipment, 이하 UE 또는 단말)(135)은 ENB(105 ~ 120) 및 S-GW(130)를 통해 외부 네트워크에 접속한다.
- [0014] 도 1에서 ENB(105 ~ 120)는 UMTS(universal mobile telecommunication system) 시스템의 기존 노드 B에 대응된다. ENB는 UE(135)와 무선 채널로 연결되며 기존 노드 B 보다 복잡한 역할을 수행한다. LTE 시스템에서는 인터넷 프로토콜을 통한 VoIP(Voice over IP)와 같은 실시간 서비스를 비롯한 모든 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, UE들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이를 ENB(105 ~ 120)가 담당한다. 하나의 ENB는 통상 다수의 셀들을 제어한다. 예컨대, 100 Mbps의 전송 속도를 구현하기 위해서 LTE 시스템은 예컨대, 20 MHz 대역폭에서 직교 주파수 분할 다중 방식(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 OFDM이라 한다)을 무선 접속 기술로 사용한다. 또한 단말의 채널 상태에 맞춰 변조 방식(modulation scheme)과 채널 코딩률(channel coding rate)을 결정하는 적응 변조 코딩(Adaptive Modulation & Coding, 이하 AMC라 한다) 방식을 적용한다.
- [0015] S-GW(130)는 데이터 베어러를 제공하는 장치이며, MME(125)의 제어에 따라서 데이터 베어러를 생성하거나 제거한다. MME는 단말에 대한 이동성 관리 기능은 물론 각종 제어 기능을 담당하는 장치로 다수의 기지국 들과 연결된다.
- [0016] LTE 시스템에서 기지국을 구현함에 있어서 디지털 유닛(digital unit, DU, 또는 디지털 신호 처리부)와 무선 자원 유닛(radio frequency unit, RU, 무선 신호 처리부)로 분리된 기지국이 최근 사용되고 있다. RU는 주로 전파를 주고 받고, DU는 주로 데이터를 주고 받는다. DU에서 처리된 데이터는 RU를 통해 전파로 송신될 수 있고, RU에서 수신한 전파는 DU에서 처리하여 데이터로 이용할 수 있다. DU와 RU는 광통신 기술을 통해 연결될 수 있다. DU는 기지국의 제어부에 포함되고, RU는 기지국의 송수신기에 포함될 수 있다.
- [0017] LTE 시스템에서 현재 사용하고 있는 송신 경로(transmission path, Tx path) on/off를 통한 RU 소모전력 절감 방안은 수 분 주기의 트래픽 통계(예를 들어, 5분 통계)를 이용하여 사용자 트래픽이 낮은 시간 동안에 RU의 한쪽 경로(path)를 오프(off)하고 운용하는 방식을 사용하고 있다. 일반적으로 현장 트래픽은 하루 평균 최고(Max) 대비 10% 이하의 부하를 나타내고 있고, 버스트(Burst)한 패턴(Pattern) 특성을 가지고 있다. 수 분 주기의 Tx Path on/off 제어 방안이 동작하고 있는 경우, 버스트하면서 순간적으로 높은 트래픽이 발생하는 경우 path off에 의한 자원(Resource) 제약으로 최고 트래픽(Max Traffic) 전송이 불가능한 상황이 빈번하게 발생할 수 있다. 따라서 Tx Path off 운용은 보다 보수적인 알고리즘으로 동작해야 한다.
- [0018] 본 발명의 명세서에서 제안하는 Path on/off 방법은 기 설정된 시간(예를 들어, 최대 10ms) 동안의 자원(resource) 제약만으로 동작 가능 하므로 실시간 트래픽 패턴에 적용 가능하고 추가로 상대적으로 부하가 낮은

시간에서도 동작이 가능하다. 본 발명의 명세서에서는 사용자 트래픽의 유무를 전송시간간격(transmission time interval, TTI) 단위(예를 들어, subframe 단위)로 판단하여 시시간으로 Tx path의 on/off를 제어할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따를 때, 실시간으로 RU의 Tx path on/off를 제어할 수 있다. 사용자 트래픽이 할당되지 않은 서브프레임(subframe, LTE에서 1ms 일 수 있음) 구간에서 실시간으로 RU Tx path on/off를 제어하여 RU 소모 전력을 절감할 수 있다.

- [0019] Tx path는 각 안테나 포트와 IQ 프로세서(220)를 연결하는 경로를 의미할 수 있다. 예를 들어, 2개의 안테나 포트를 구비한 기지국의 경우, 안테나 포트 0과 다중화기 0, IQ 프로세서의 출력단 0을 연결하는 경로를 path A가 될 수 있고, 안테나 포트 1과 다중화기 1, IQ 프로세서의 출력단 1을 연결하는 경로를 path B라 할 수 있다.
- [0020] Tx path on은 전력 증폭기(power amplifier, PA)를 on 할 뿐만 아니라 path 전체를 on 하는 것을 의미한다. Tx path off는 전력 증폭기를 off할 뿐만 아니라 path 전체를 off 하는 것을 의미한다.
- [0021] PA on/off와 path on/off는 구분되어야 한다. 동적으로 PA를 조절하는 경우 데이터 유무에 따라서 PA의 on/off를 제어하며, 데이터가 없는 구간에서 PA를 off하고 데이터가 있는 구간에서 PA를 on 한다. 이때, 기준 신호(reference signal, RS)가 존재하는 경우 PA는 온이 된다. path 전체가 오프되는 것은 아니기 때문이다.
- [0022] 반면, path의 on/off의 경우, path off시에는 데이터가 없는 경우 RS가 매핑된 심볼(symbol)에서도 path를 off하기 때문에, PA는 RS가 매핑된 심볼에서도 off 상태가 된다. PA on, off는 path를 제어하지 않은 채, PA의 on, off만 제어하는 반면, path on/off는 PA로 입력되는 path를 제어하여 한쪽 path를 이용하여 신호를 전송하는 것이 특징이다.
- [0023] 본 발명의 실시 예에서 안테나 포트를 온/오프 하는 것은 안테나 포트에 대응하는 PA를 온/오프 하는 것과 동일한 의미로 사용할 수 있다.
- [0024] LTE 시스템에서 사용되는 기지국 RU의 경우 일반적으로 MIMO 동작을 위해서 최소 2개 이상의 송신 안테나 포트(Tx Antenna port)를 가지고 있어야 한다. 또한, 사용자(user)가 서비스를 원하는 경우 빠른 응답을 위해서 기본적인 Tx 제어 신호가 항상 전송되어야 하기 때문에 RU 내부의 전력 증폭기(Power Amplifier)들은 항상 on이 되어 있어야 한다. 하지만 LTE 시스템의 현장 통계를 통해 각 LTE 셀(Cell)에 대한 실제 사용 자원 지표인 물리 자원 블록(physical resource block, PRB) 사용(usage)을 관찰해보면 실제 사용자 트래픽을 전송하는 물리 하향링크 공유 채널(physical downlink shared channel, PDSCH) 할당이 없는 경우가 평균적으로 일일 기준 80% 이상을 차지하고 있고, 최한 시의 경우는 90% 이상까지 올라간다. 본 발명의 실시 예에서는 이러한 사용자 트래픽 사용 패턴을 고려하여 사용자 트래픽이 없는 경우(PDSCH 없는 경우, PDSCH가 할당되지 않은 경우, 데이터 채널이 할당되지 않은 경우) Tx 제어 신호를 한 Tx path에 모으고 나머지 Tx Path을 off 하는 방법을 제안하여 보다 RU 효율을 높이는 방안을 제안한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 2개의 송신 경로를 포함하는 기지국을 설명하는 도면이다. 도 2의 구성은 기지국의 스몰 셀(small cell)을 구성하는 엔티티(entity) 일 수 있다. 도 2의 기지국은 2개의 송신 안테나 포트를 통해서 2 개의 CRS를 전송할 수 있다.
- [0026] 도 2를 참조하면, 기지국(200)은 스케줄러(210), IQ 프로세서(220), 결정부(230), PA 제어부(260)를 포함할 수 있다. 기지국(200)은 다중화부(250, 255) 및 추가 입력부 (240)를 포함할 수 있다. 다중화부(250, 255)는 멀티플렉서(multiplexer, 또는 Mux)를 포함할 수 있다. 추가 입력부는 241, 242, 243, 244, 245와 같은 입력 개체를 포함할 수 있다.
- [0027] 스케줄러(210)는 LTE 자원을 스케줄링한다. LTE 시스템에서는 사용자 트래픽이 공용 채널(shared channel)을 통해 서비스 되므로, 단말 또는 사용자들의 버퍼 상태, 가용 전송 전력 상태, 채널 상태 등의 상태 정보를 취합해서 스케줄링을 하는 장치가 필요하며, 이는 기지국의 스케줄러(210)에서 수행될 수 있다.
- [0028] IQ 프로세서(220)는 전송될 신호를 생성할 수 있다. IQ 프로세서(220)는 LTE 기저대역(baseband) 신호를 생성할 수 있다. IQ 프로세서(220)는 IQ data를 생성할 수 있다. IQ data는 진폭(amplitude)과 위상(phase)을 갖는 데이터이다.
- [0029] 결정부(230)는 PDSCH 전송 유무를 확인할 수 있다. 결정부(230)는 송신 경로(Tx path) 별로 PDSCH의 전송 유무를 확인할 수 있다. 결정부(230)는 송신 경로(Tx path) 별로 PDSCH에서 사용자 트래픽 전송 유무를 확인할 수

있다. 결정부(230)는 각 경로의 PDSCH 전송 유무에 기반하여 다중화부(250, 255)를 제어할 수 있다. 결정부(230)는 다중화부(250, 255)에서 “M” 또는 “S” 를 선택하도록 제어할 수 있다. 다중화부(250, 255)는 결정부(230)의 제어에 따라서 제어에 대응하는 다중화부(250, 255)의 입력을 선택할 수 있다. “M” 을 선택하면 M에 대응하는 입력을 선택하고, ” S” 를 선택하면 S에 대응하는 입력을 선택할 수 있다.

[0030] 또한, 결정부(230)는 프레임의 시작점을 결정하거나, 서브프레임의 시작점을 결정할 수 있고, 서브프레임 내의 각 심볼의 시작점을 결정할 수도 있다. LTE인 경우 프레임은 라디오 프레임이고, 라디오 프레임은 10개의 서브프레임을 포함할 수 있다. 1개의 서브프레임은 1ms의 시간 간격으로 구성될 수 있으며, 1개의 서브프레임은 14개의 심볼 또는 12개의 심볼을 포함할 수 있다.

[0031] 본 발명의 실시 예는 사용자 트래픽이 없는 심볼에서 path를 off 하는데 있다. 이동통신 시스템의 경우, 사용자 트래픽이 아닌 공통 정보가 주기적 또는 비주기적으로 전송될 수 있다. 가령, 물리 방송 채널 (physical broadcast control channel), 동기 채널 등이 전송될 수 있다. PDSCH 영역의 트래픽과 구분되어야 하고, 라디오 프레임의 시작점 및 서브프레임 시작점을 분류하여 사용자 트래픽이 아닌 데이터를 구분할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명의 실시 예에서는 서브프레임의 시작점, 서브프레임 내 각 심볼의 시작점을 결정하여 PDSCH 전송 유무 또는 사용자 트래픽 유무를 판단하는데 이용할 수 있다. LTE 서브프레임에서 PDSCH는 1~3 심볼을 통해 전송될 수 있다. 각 서브프레임의 심볼을 식별한 후, 각 서브프레임의 기 설정된 심볼(예를 들어, 4번째 심볼)에서 사용자 트래픽 유무를 확인하고, 해당 심볼에서 사용자 트래픽이 확인되지 않는 경우 해당 서브프레임에서 사용자 트래픽이 없는 것으로 판단할 수 있다. 한편, PCFICH (physical control format indicator channel)에 기반하여 사용자 트래픽 유무를 확인하는 심볼을 결정할 수도 있다. 예를 들어, 심볼의 PCFICH가 1인 경우 해당 서브프레임의 2번째 심볼에서 사용자 트래픽을 검사하고, PCFICH가 2인 경우 해당 서브프레임의 3번째 심볼에서 사용자 트래픽을 검사하고, PCFICH가 3인 경우 해당 서브프레임의 4번째 심볼에서 사용자 트래픽을 검사할 수 있다. 상기 예는 일 실시 예로 본 발명에서 트래픽 유무를 확인하는 심볼의 위치가 상기 예시에 한정되는 것은 아니다. 기 설정된 심볼 뿐만 아니라, 기 설정된 심볼 이하 심볼에서 사용자 트래픽 유무를 확인할 수 있고, 기 설정된 심볼 간격으로 사용자 트래픽 유무를 확인할 수도 있다.

[0033] 가산기(242)는 디지털 데이터를 더하는 기능을 수행한다. Δ 블록(241, 243)은 지연(delay)을 입력하는 블록이다. Δ 블록은 다른 path의 1개 가산기와 동일한 지연을 입력하고(발생시킨다), 2Δ 블록은 다른 path의 2개의 가산기와 동일한 지연을 입력한다(발생시킨다). 0 블록(244)는 다중화부(255)에 “0” 값을 입력(전달)한다. atten 블록(245)는 IQ data를 감쇄 (0 ~ 0dB)시키는 기능을 수행한다.

[0034] 다중화부(250, 255)는 결정부(230) 또는 추가 입력부(240)로부터 수신한 정보에 기반하여 PA 제어부(260)로 보낼 데이터(디지털 데이터)를 선택할 수 있다. 결정부(230)에서 “M” 을 선택할 것을 지시하면 M에 대응하는 데이터를 입력으로 선택할 수 있고, ” S” 를 선택하면 S에 대응하는 데이터를 입력으로 선택할 수 있다.

[0035] PA 제어부(260)는 다중화부(250, 255)로부터 수신하는 신호에 기반하여 path를 on/off 하기 위한 신호를 생성할 수 있고, 각 path에 대응하는 PA를 제어할 수 있다. PA 제어부(260)는 해당 path의 digital 값이 “0” 인 경우 해당 path의 PA를 오프할 수 있다. PA 제어부(260)는 해당 path의 digital 값이 0이 아닌 경우, PA를 on 하도록 제어할 수 있다. PA 제어부의 출력부에는 PA가 연결될 수 있고, PA 는 대응하는 안테나 포트와 연결될 수 있다.

[0036] 도 2의 실시 예의 기지국은 DU와 RU로 구성될 수 있고, DU는 스케줄러(210)를 포함하고, RU는 IQ 프로세서(220), 결정부(230), 추가입력부(240), 다중화부(250, 255), PA 제어부(260)를 포함할 수 있다. 또한, DU는 스케줄러(210), IQ 프로세서를 포함하고, RU는 결정부(230), 추가입력부(240), 다중화부(250, 255), PA 제어부(260)를 포함하도록 구성할 수 있다.

[0037] 기지국을 제어부와 송수신부로 구성하는 경우 제어부는 스케줄러(210)를 포함하고, IQ 프로세서(220), 결정부(230), 추가입력부(240), 다중화부(250, 255), PA 제어부(260)를 포함하고, 송수신부는 안테나와 PA를 포함하도록 구성할 수 있다. 또한, 제어부는 이에 한정하지 않고, 스케줄러(210)를 포함하고, IQ 프로세서(220), 결정부(230), 추가입력부(240), 다중화부(250, 255), PA 제어부(260)의 구성 중 일부를 포함하도록 구성하고, 송수신부는 나머지 구성을 포함하도록 구성할 수도 있다.

[0038] 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 기지국 동작을 설명하는 도면이다.

- [0039] 도 3은 도 2의 실시 예와 같이 두 개의 안테나 포트를 이용하는 기지국의 동작에 대한 것이다. 다만, 도 3의 구성은 2개의 안테나 포트를 이용하는 기지국의 동작에 한정되는 것은 아니며, 2 개 이상의 복수의 안테나 포트를 이용하는 기지국의 동작에 적용될 수 있다. 2개의 안테나 포트를 이용하는 경우 기지국은 2개의 안테나 포트를 이용하여 셀 특정 기준 신호 (CRS, cell specific reference signal), 또는 공통 기준 신호 (common reference signal, CRS)을 전송할 수 있다. 도 3의 실시 예에서 기지국의 제어부는 스케줄러, 모뎀, 결정부, PA 제어부 등을 포함할 수 있다.
- [0040] 305 동작에서 기지국의 제어부는 라디오 프레임의 시작점, 서브프레임의 시작점을 식별할 수 있다. 상기 식별 동작은 기지국의 스케줄러, 모뎀, 결정부에서 수행될 수도 있다. 예를 들어, LTE 시스템인 경우 10ms의 라디오 프레임 시작점을 발견할 수 있다. 또한, 서브프레임의 시작점을 식별하는 경우, 해당 라디오 프레임에서 서브프레임의 번호를 식별할 수도 있다. 한편, 제어부는 라디오프레임의 시작점을 식별하는 동작을 생략하고 서브프레임의 시작점만 식별할 수도 있다.
- [0041] 310 동작에서 기지국의 제어부는 해당 서브프레임에서 PDSCH의 전송 유무를 확인한다. 기지국의 제어부는 해당 서브프레임에서 PDSCH를 통한 사용자 트래픽이 할당, 매핑되었는지 여부를 확인할 수 있다. 기지국의 제어부는 RU에서 DU로 전송되는 IQ 데이터를 탐지하여 PDSCH 전송 유무를 판단할 수 있다. 기 설정된 심볼에서 IQ 데이터가 0이면 PDSCH 전송이 없는 것으로 판단할 수 있으며, 기 설정된 심볼에서 IQ 데이터가 0이 아니면 PDSCH 전송이 있는 것으로 판단할 수 있다.
- [0042] 기지국의 제어부는 각 안테나 포트에 대응하는 path 별로 PDSCH 전송이 있는지 여부를 판단할 수 있다. 적어도 하나의 path에서 PDSCH를 전송하는 경우, 제어부는 기지국이 MIMO mode로 동작하도록 제어할 수 있다. 반면, 어떤 path에서도 PDSCH를 전송하지 않는 경우 SIMO mode로 동작하게 할 수 있다.
- [0043] 기지국의 제어부는 서브프레임의 기 설정된 심볼에서 각 path에 대한 PDSCH의 전송 유무를 식별할 수 있다. 예를 들어, 상기 기 설정된 심볼은 각 서브프레임의 4번째 심볼일 수 있다. LTE에서 채널 대역폭(bandwidth) 1.4MHz를 제외한 LTE channel bandwidth에서 PDCCH 영역은 3번째 심볼까지 전송이 가능하다. 따라서 PDSCH가 전송되는 경우에는 4번째 심볼 부터는 항상 PDSCH가 전송되기 때문에 4 번째 심볼을 사용자 트래픽을 확인하기 위한 심볼로 설정하는 경우, 모든 PDCCH에 대해서 PDSCH를 통한 사용자 트래픽의 전송 유무를 확인할 수 있다.
- [0044] 또한, 해당 서브프레임의 4번째 심볼 이하 심볼에서 PDSCH 전송 유무를 식별할 수 있으며, PCFICH에 따라 2번째 심볼 또는 3번째 심볼부터 PDSCH 전송 유무를 식별할 수도 있다.
- [0045] 기지국 제어부는 PDSCH가 1개 path에서라도 전송되는 경우, MIMO로 동작하도록 제어한다(315). 예를 들어, 결정부는 다중화부에서 “M” 을 선택하여 MIMO로 동작하기 위한 제어 신호를 다중화부로 전송할 수 있다. 다중화부의 출력값이 0이 아니므로 PA 제어부는 모든 안테나 포트(안테나 포트 0/1)와 모든 path(path A, path B)가 오프되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0046] 기지국 제어부는 PDSCH가 1개 path에서라도 전송되지 않는 경우, SIMO로 동작하도록 제어한다(320). 예를 들어, 결정부는 다중화부에서 “S” 을 선택하여 SIMO로 동작하기 위한 제어 신호를 다중화부로 전송할 수 있다. 다중화부에서 “S” 를 선택하는 경우, path A에 대한 다중화부의 출력 값은 0이 아니기 때문에, PA 제어부에서는 path A 및 안테나 포트 0에 대해서는 on으로 동작하도록 제어한다. 반면, path B 에 대한 다중화부의 출력 값은 0이기 때문에, PA 제어부는 path B 및 대응하는 안테나 포트 1에 대해서 off로 동작하도록 제어한다. PA 제어부는 기 설정된 안테나 포트 및 path는 on 되도록 제어하고, 다른 안테나 포트 및 path는 off가 되도록 제어할 수 있다. 상기와 같은 방법으로, PDSCH 유무에 따라 안테나포트 0 및 대응하는 path A를 on 되도록 설정하고, 안테나 포트 1 및 대응하는 path B를 off 되도록 설정할 수 있다.
- [0047] 상기와 같은 방법으로 기지국은 PDSCH 전송 여부에 따라서 path 온 오프를 결정하고 제어할 수 있다.
- [0048] 추가적으로 기지국이 SIMO로 동작하고 있는 중 PDSCH가 발생할 수 있다. 기지국의 제어부는 325 동작에서 SIMO 로 동작중 PDSCH 할당이 있는지 여부를 식별할 수 있다. PDSCH 할당이 없으면 해당 서브프레임에서 SIMO로 동작하고, path 의 off 상태를 유지한다.
- [0049] PDSCH 할당이 있으면 330 동작에서 기지국의 제어부는 기 설정된 서브프레임 구간 동안(N 서브프레임)은 on 상태의 안테나 포트(안테나 포트 0) 및 path (path A)를 통하여 PDSCH를 할당 및 전송하고, 오프 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path (path B)에 대해서는 PDSCH를 할당하거나 전송하지 않는다. N의 범위는 1 ~ 10일 수 있다. PDSCH는 할당하지 않지만, off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)를 on 상태로

전환할 수 있다. 이 경우, PDSCH 할당 이전, SIMO 상태에서 off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)는 PDSCH를 제외한 신호가 전송될 수 있다. 예를들어, off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)는 on 상태가 되어 기준신호를 전송할 수 있다.

- [0050] 상기와 같이 기 설정된 N 서브프레임 시간 동안, 특정 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)를 통해서 PDSCH를 전송하지 않는 것은, SIMO 동작에서 MIMO 동작으로 전환 시 단말에서 MIMO 관련 CRS에 대한 채널 추정 오류를 최소화하기 위함이다. N 서브프레임동안 기준 신호를 전송하고, 이후 PDSCH를 전송하기 때문에, 기지국은 MIMO 관련 CRS 수신을 통한 채널 추정 후, PDSCH를 수신하여, PDSCH 수신 오류를 줄일 수 있다.
- [0051] 기지국의 제어부는 N 서브프레임 동안 PDSCH가 연속적으로 할당되지 않으면, SIMO 동작을 유지한다. 이 경우, SIMO로 동작하고 있는 안테나 포트 (안테나 포트 0) 및 path(path A)는 on으로 동작하고, 325 동작 이전에 off 되어있던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)는 off가 된다.
- [0052] 기지국의 제어부는 N 서브프레임동안 PDSCH가 연속적으로 할당되고, N+1 서브프레임에도 PDSCH가 할당되어 있으면 SIMO 동작을 MIMO 동작으로 전환한다. 기지국 제어부는 모든 안테나 포트를 on 하고, 모든 안테나 포트에 대한 path를 on 할 수 있다. 안테나 포트를 on/off 하는 것은 안테나 포트에 대응하는 PA를 on/off 하는 것을 포함할 수 있다. PDSCH 전송 또는 할당 여부에 따른 안테나 포트 및 path의 on/off는 설정에 따라 변경될 수도 있다.
- [0053] 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 4개의 송신 경로를 포함하는 기지국을 설명하는 도면이다. 도 4의 구성은 기지국의 스몰 셀(small cell)을 구성하는 엔티티(entity) 일 수 있다. 도 4의 기지국은 4개의 송신 안테나 포트를 통해서 4 개의 CRS를 전송할 수 있다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 기지국(400)은 스케줄러(410), IQ 프로세서(420), 결정부(430), PA 제어부(460)를 포함할 수 있다. 기지국(400)은 다중화부(451, 453, 455, 457) 및 추가 입력부 (440)를 포함할 수 있다. 다중화부(450, 455)는 멀티플렉서(multiplexer, 또는 Mux)를 포함할 수 있다.
- [0055] 도 4의 각 엔티티는 도 2의 대응하는 각 구성과 동일한 기능을 수행할 수 있다. 도 2는 2개의 안테나 포트에 대한 기지국 구성인 반면, 도 4는 4개의 안테나 포트에 대한 기지국 구성이다. 따라서 도 4에서 기지국은 4개의 path(path A, path B, path C, path D)와 4개의 다중화부를 포함한다. PA 제어부는 4개의 안테나 포트에 대응하는 PA와 연결될 수 있다.
- [0056] 스케줄러(410)는 LTE 자원을 스케줄링한다.
- [0057] IQ 프로세서(420)는 전송될 신호를 생성할 수 있다. IQ 프로세서(420)는 LTE 기저대역(baseband) 신호를 생성할 수 있다.
- [0058] 결정부(430)는 PDSCH 전송 유무를 확인할 수 있다. 결정부(230)는 송신 경로(Tx path) 별로 PDSCH의 전송 유무를 확인할 수 있다. 결정부(430)는 송신 경로(Tx path) 별로 PDSCH에서 사용자 트래픽 전송 유무를 확인할 수 있다. 결정부(230)는 각 경로의 PDSCH 전송 유무에 기반하여 다중화부(451, 453, 455, 457)를 제어할 수 있다. 결정부(430)는 다중화부(451, 453, 455, 457)에서 “M” 또는 “S” 를 선택하도록 제어할 수 있다. 다중화부(451, 453, 455, 457)는 결정부(230)의 제어에 따라서 제어에 대응하는 다중화부의 입력을 선택할 수 있다. “M” 을 선택하면 M에 대응하는 입력을 선택하고, ” S” 를 선택하면 S에 대응하는 입력을 선택할 수 있다.
- [0059] 또한, 결정부(230)는 프레임의 시작점을 결정하거나, 서브프레임의 시작점을 결정할 수 있고, 서브프레임 내의 각 심볼의 시작점을 결정할 수도 있다.
- [0060] 추가 입력부(440) 구성은 도 2를 참조한다.
- [0061] 다중화부(451, 453, 455, 457)는 결정부(430) 또는 추가 입력부(440)로부터 수신한 정보에 기반하여 PA 제어부(260)로 보낼 데이터(디지털 데이터)를 선택할 수 있다. 결정부(430)에서 “M” 을 선택할 것을 지시하면 M에 대응하는 데이터를 입력으로 선택할 수 있고, ” S” 를 선택하면 S에 대응하는 데이터를 입력으로 선택할 수 있다.
- [0062] PA 제어부(460)는 다중화부(451, 453, 455, 457)로부터 수신하는 신호에 기반하여 patn를 on/off 하기 위한 신호를 생성할 수 있고, 각 path에 대응하는 PA를 제어할 수 있다. PA 제어부(460)는 해당 path의 digital 값이 “0” 인 경우 해당 path의 PA를 오프할 수 있다. PA 제어부(460)는 해당 path의 digital 값이 0이 아닌 경우,

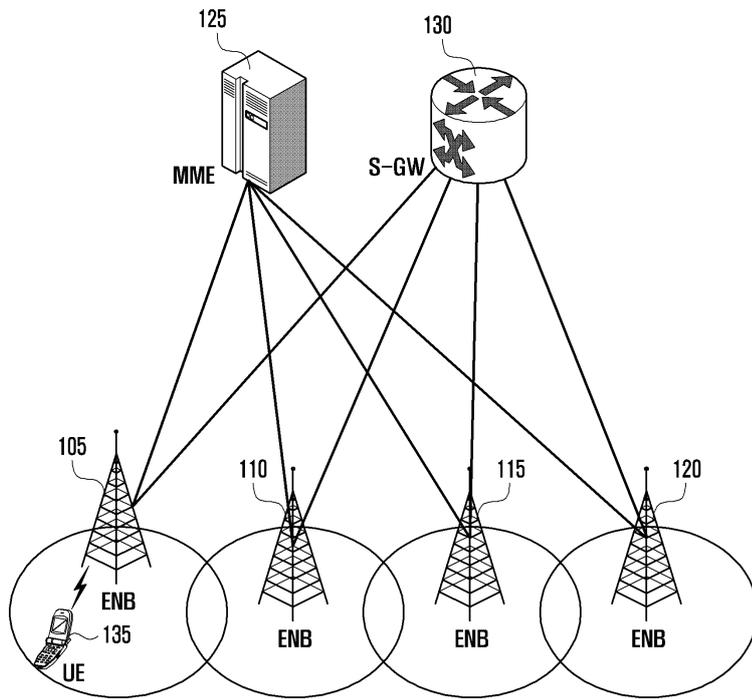
PA를 on 하도록 제어할 수 있다. PA 제어부의 출력부에는 PA가 연결될 수 있고, PA 는 대응하는 안테나 포트와 연결될 수 있다.

- [0063] 4개의 송신 안테나 포트를 이용하는 기지국의 동작은 도 3에서 설명한 기지국 동작을 참조할 수 있다.
- [0064] 기지국의 제어부는 라디오 프레임의 시작점, 서브프레임의 시작점을 식별할 수 있다. 상기 식별 동작은 기지국의 스케줄러, 모뎀, 결정부에서 수행될 수도 있다. 예를 들어, LTE 시스템인 경우 10ms의 라디오 프레임 시작점을 발견할 수 있다. 또한, 서브프레임의 시작점을 식별하는 경우, 해당 라디오 프레임에서 서브프레임의 번호를 식별할 수도 있다. 한편, 제어부는 라디오프레임의 시작점을 식별하는 동작을 생략하고 서브프레임의 시작점만 식별할 수도 있다.
- [0065] 다음으로 기지국의 제어부는 해당 서브프레임에서 PDSCH의 전송 유무를 확인한다. 기지국의 제어부는 해당 서브프레임에서 PDSCH를 통한 사용자 트래픽이 할당, 매핑되었는지 여부를 확인할 수 있다. 기지국의 제어부는 각 안테나 포트에 대응하는 path 별로 PDSCH 전송이 있는지 여부를 판단할 수 있다. 적어도 하나의 path에서 PDSCH를 전송하는 경우, 제어부는 기지국이 MIMO mode로 동작하도록 제어할 수 있다. 반면, 어떤 path에서도 PDSCH를 전송하지 않는 경우 SIMO mode로 동작하게 할 수 있다.
- [0066] 기지국 제어부는 PDSCH가 1개 path에서라도 전송되는 경우, MIMO로 동작하도록 제어한다(315). 예를 들어, 결정부는 다중화부에서 “M” 을 선택하여 MIMO로 동작하기 위한 제어 신호를 다중화부로 전송할 수 있다. 다중화부의 출력값이 0이 아니므로 PA 제어부는 모든 안테나 포트(안테나 포트 0/1/2/3)와 모든 path(path A, path B, path C, path D)가 오프되지 않도록 제어할 수 있다.
- [0067] 기지국 제어부는 PDSCH가 1개 path에서라도 전송되지 않는 경우, SIMO로 동작하도록 제어한다(320). 예를 들어, 결정부는 다중화부에서 “S” 을 선택하여 SIMO로 동작하기 위한 제어 신호를 다중화부로 전송할 수 있다. 다중화부에서 “S” 를 선택하는 경우, path A에 대한 다중화부의 출력 값은 0이 아니기 때문에, PA 제어부에서는 path A 및 안테나 포트 0에 대해서는 on으로 동작하도록 제어한다. 반면, path B, C, D에 대한 다중화부의 출력 값은 0이기 때문에, PA 제어부는 path B, C, D 및 대응하는 안테나 포트 1, 2, 3에 대해서 off로 동작하도록 제어한다. 상기와 같은 방법으로 PA 제어부는 기 설정된 안테나 포트 및 path는 on 되도록 제어하고, 다른 안테나 포트 및 path는 off가 되도록 제어할 수 있다. 상기 실시 예에서 SIMO로 동작할 때, 안테나포트 0 및 대응하는 path A를 on 되도록 설정하고, 안테나 포트 1, 2, 3 및 대응하는 path B, C, D를 off 되도록 설정할 수 있다.
- [0068] 상기와 같은 방법으로 기지국은 PDSCH 전송 여부에 따라서 path 온 오프를 결정하고 제어할 수 있다.
- [0069] 추가적으로 기지국이 SIMO로 동작하고 있는 중 PDSCH가 발생할 수 있다. 기지국의 제어부는 SIMO로 동작중 PDSCH 할당이 있는지 여부를 식별할 수 있다. PDSCH 할당이 없으면 해당 서브프레임에서 SIMO로 동작하고, path 의 off 상태를 유지한다.
- [0070] PDSCH 할당이 있으면 기지국의 제어부는 기 설정된 서브프레임 구간 동안(N 서브프레임)은 on 상태의 안테나 포트(안테나 포트 0) 및 path (path A)를 통하여 PDSCH를 할당 및 전송하고, 오프 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1, 2, 3) 및 path (path B, C, D)에 대해서는 PDSCH를 할당하거나 전송하지 않는다. N의 범위는 1 ~ 10일 수 있다. PDSCH는 할당하지 않지만, off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1, 2, 3) 및 path(path B, C, D)를 on 할 수 있다. 이 경우, PDSCH 할당 이전, SIMO 상태에서 off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1, 2, 3) 및 path(path B, C, D)는 PDSCH를 제외한 신호가 전송될 수 있다. 예를들어, off 상태였던 안테나 포트(안테나 포트 1) 및 path(path B)는 on 상태가 되어 기준신호(예를 들어, CRS)를 전송할 수 있다.
- [0071] 상기와 같이 기 설정된 N 서브프레임 시간 동안, 특정 안테나 포트(안테나 포트 1, 2, 3) 및 path(path B, C, D)를 통해서 PDSCH를 전송하지 않는 것은, SIMO 동작에서 MIMO 동작으로 전환 시 단말에서 MIMO 관련 CRS에 대한 채널 추정 오류를 최소화하기 위함이다. N 서브프레임동안 기준 신호를 전송하고, 이후 PDSCH를 전송하기 때문에, 기지국은 MIMO 관련 CRS 수신을 통한 채널 추정 후, PDSCH를 수신하여, PDSCH 수신 오류를 줄일 수 있다.
- [0072] 기지국의 제어부는 N 서브프레임 동안 PDSCH가 연속적으로 할당되지 않으면, SIMO 동작을 유지한다. 이 경우, SIMO로 동작하고 있는 안테나 포트 (안테나 포트 0) 및 path(path A)는 on으로 동작하고, 이전에 off 되어있던 안테나 포트(안테나 포트 1, 2, 3) 및 path(path B, C, D)는 off가 된다.

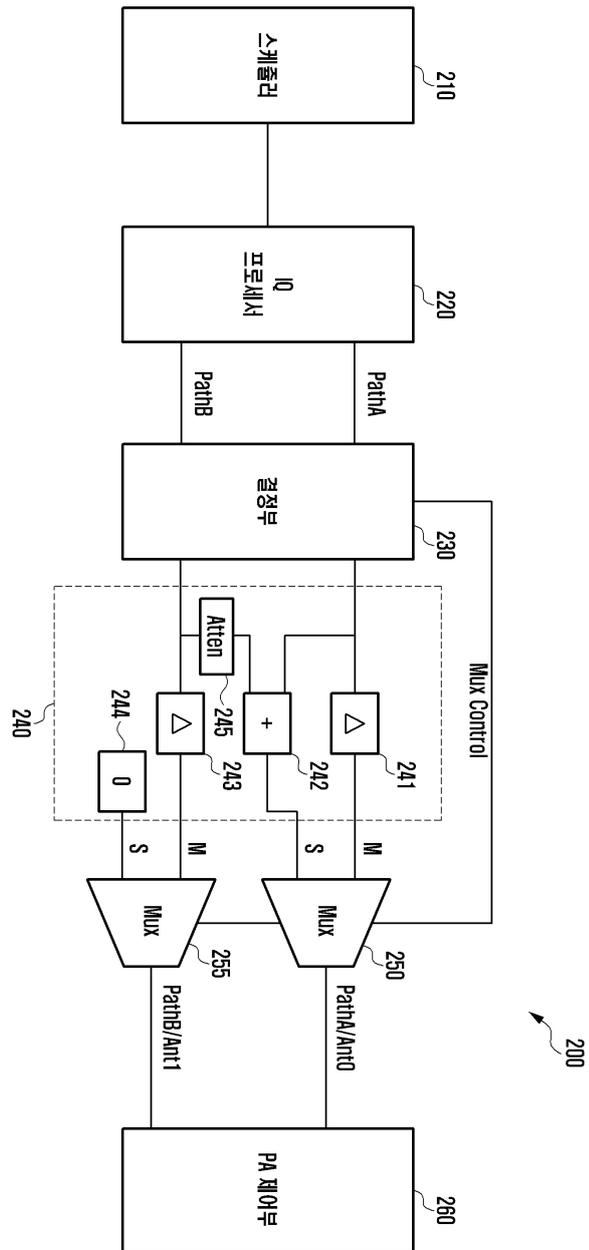
- [0073] 기지국의 제어부는 N 서브프레임동안 PDSCH가 연속적으로 할당되고, N+1 서브프레임에도 PDSCH가 할당되어 있으면 SIMO 동작을 MIMO 동작으로 전환한다. 기지국 제어부는 모든 안테나 포트를 on 하고, 모든 안테나 포트에 대한 path를 on 할 수 있다. 안테나 포트를 on/off 하는 것은 안테나 포트에 대응하는 PA를 on/off 하는 것을 포함할 수 있다. PDSCH 전송 또는 할당 여부에 따른 안테나 포트 및 path의 on/off는 설정에 따라 변경될 수도 있다.
- [0074] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 기지국을 설명하는 도면이다. 도 5의 장치는 송신 장치 일 수 있고, 기지국의 구성 중 일부 일 수 있다. 예를 들어, 기지국의 구성 중 DU 일 수 있다. 또한, 도 5의 구성은 스몰 셀을 구성하는 엔티티 일 수 있다.
- [0075] 기지국(500)은 적어도 하나의 네트워크 노드와 통신을 수행하는 송수신부(510) 및 상기 기지국의 전반적인 동작을 제어하는 제어부(530)를 포함할 수 있다. 기지국(500)은 DU와 RU를 포함할 수 있다. 본 발명의 실시 예에 따르면, 상기 제어부(530)는 상기 도 1 내지 도 4을 통해 설명한 본 발명의 각 실시예를 수행하기 위한 기지국 동작을 수행할 수 있다. 기지국(500)은 도 2에서 설명한 기지국의 구성 또는 도 4에서 설명한 기지국의 구성을 포함할 수 있다. 송수신부(510)는 통신부로 명명할 수 있으며, 제어부(530)는 프로세서로 명명할 수 있다.
- [0076] 본 발명의 실시 예에 따르면 제어부(530)는 프레임의 시작점을 판단하고, 상기 프레임 시작점에 기반하여, PDSCH(physical downlink shared channel) 할당이 있는지 판단하며, PDSCH 할당 여부에 기반하여 각 송신 경로의 온/오프(on/off)를 결정하고, 온(on) 상태의 송신 경로를 이용하여 신호를 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0077] 또한, 제어부(530)는 PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하도록 제어할 수 있다. 상기 제어부(530)는 PDSCH가 할당되지 않으면, 기 설정된 1개의 송신 경로를 온하고, 나머지 송신 경로를 오프하도록 제어할 수 있다. PDSCH 할당 여부는 IQ 데이터 정보에 기반하여 결정할 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 제어부(530)는 PDSCH 할당 여부를 서브프레임의 기 설정된 심볼에서 IQ 데이터 정보의 유무에 기반하여 결정하도록 제어할 수 있다. 상기 기 설정된 심볼은 상기 서브프레임의 4번째 심볼일 수 있다. 다만, 이에 한정하지는 않는다.
- [0079] 또한, 상기 제어부(530)는 상기 송신 장치가 SIMO 모드로 동작 중 PDSCH 할당을 감지하고, SIMO 모드 중 PDSCH 할당을 감지하면, 오프 상태의 패스를 온 상태로 전환하며, 상기 오프 상태에서 온 상태로 전환된 패스에 대해서는 기 설정된 시간 동안 PDSCH를 전송하지 않고 기준 신호를 전송하도록 제어할 수 있다.
- [0080] 또한, 상기 제어부(530)는 상기 PDSCH 할당 여부를 식별하는 결정부, 상기 결정부의 식별에 기반하여 입력을 선택하는 다중화부, 상기 다중화부의 출력에 기반하여 PA(power amplifier) 및 송신 경로의 온/오프를 제어하는 PA 제어부를 포함할 수 있다. 상기 제어부(530)의 구성은 이에 한정하지 않고, 도 2에서 설명한 다양한 구조로 이루어 질 수 있다.
- [0081] 상기 제어부(530)는 기지국의 DU(digital frequency unit)에 포함되는 구성일 수 있다.
- [0082] 상기 제어부(530)의 구성 및 기능은 도 5의 설명에 한정하지 않고, 본 발명에서 설명하고 있는 도 1 내지 도 4의 기지국의 동작, 구성, 기능을 포함한다.
- [0083] 그리고 본 명세서와 도면에 개시된 실시 예들은 본 발명의 내용을 쉽게 설명하고, 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 따라서 본 발명의 범위는 여기에 개시된 실시 예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상을 바탕으로 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

도면

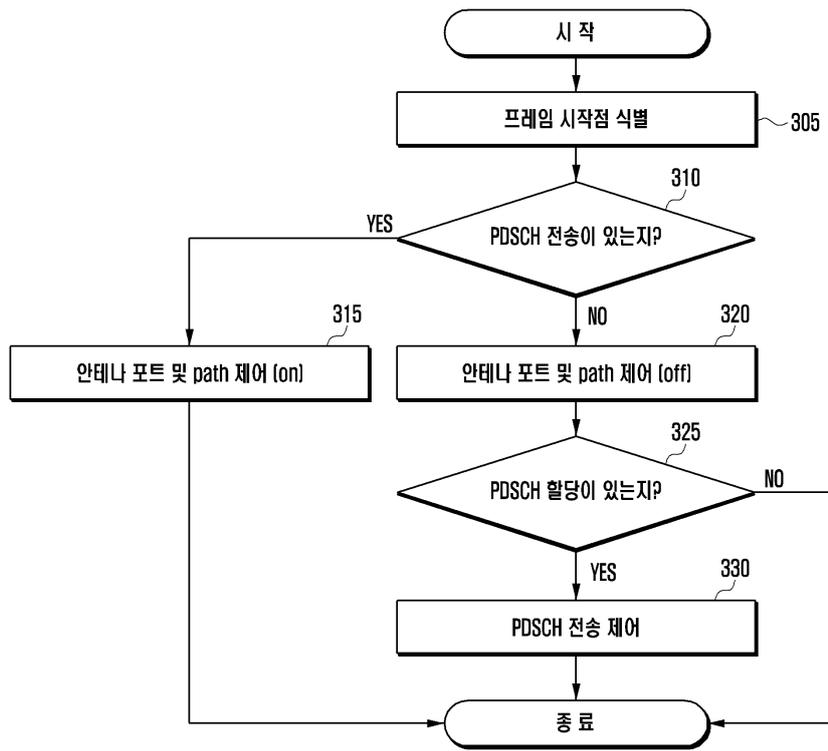
도면1



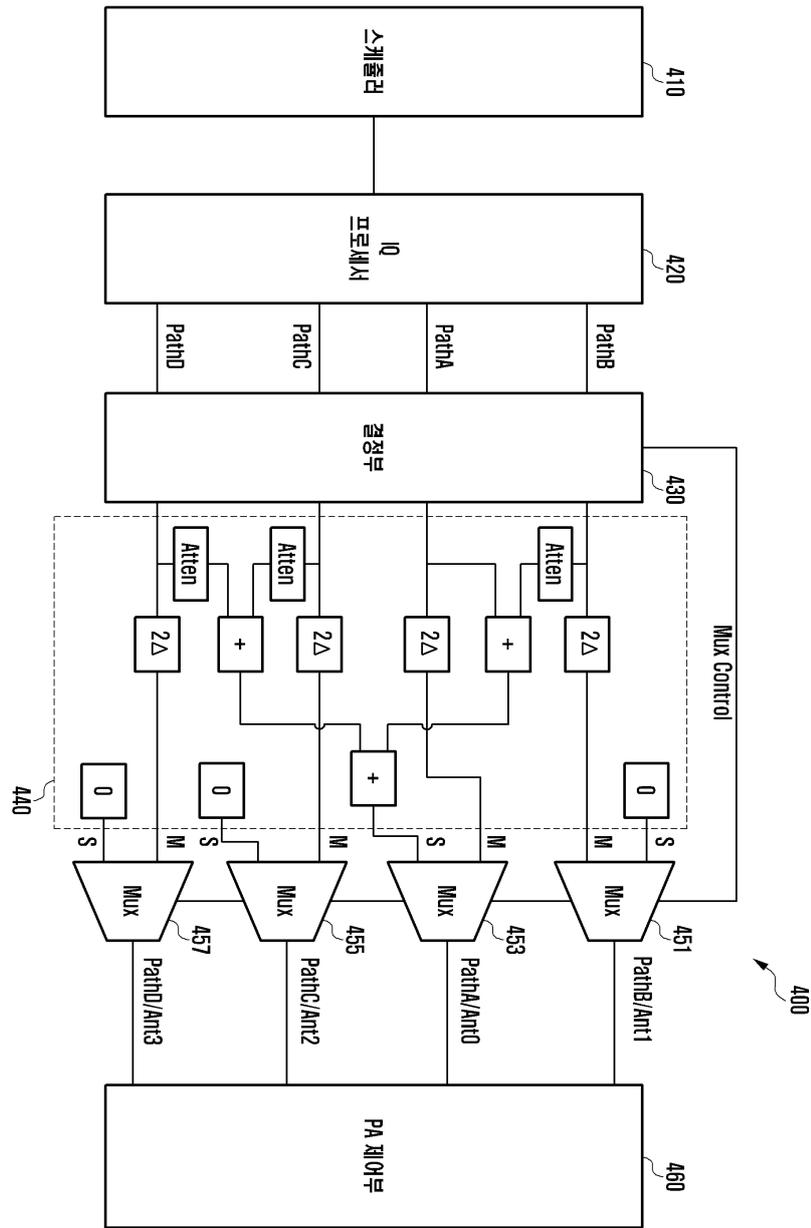
도면2



도면3



도면4



도면5

