



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년02월18일
(11) 등록번호 10-2768111
(24) 등록일자 2025년02월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 5/00 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04L 5/001 (2013.01)
H04L 27/2626 (2023.05)
(21) 출원번호 10-2021-0122932
(22) 출원일자 2021년09월15일
심사청구일자 2021년09월15일
(65) 공개번호 10-2023-0039953
(43) 공개일자 2023년03월22일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020170130551 A*
KR1020190117693 A*
KR1020200118433 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 솔리드
경기 성남시 분당구 판교역로 220 솔리드스페이스
(72) 발명자
서광남
경기도 구리시 벌말로 226 토평검배주공아파트
504동 504호 (수택동)
김현채
서울특별시 강동구 상암로 343, 3동 303호(상일동, 효성빌라)
(74) 대리인
정성준, 윤종원, 최영수

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 이미현

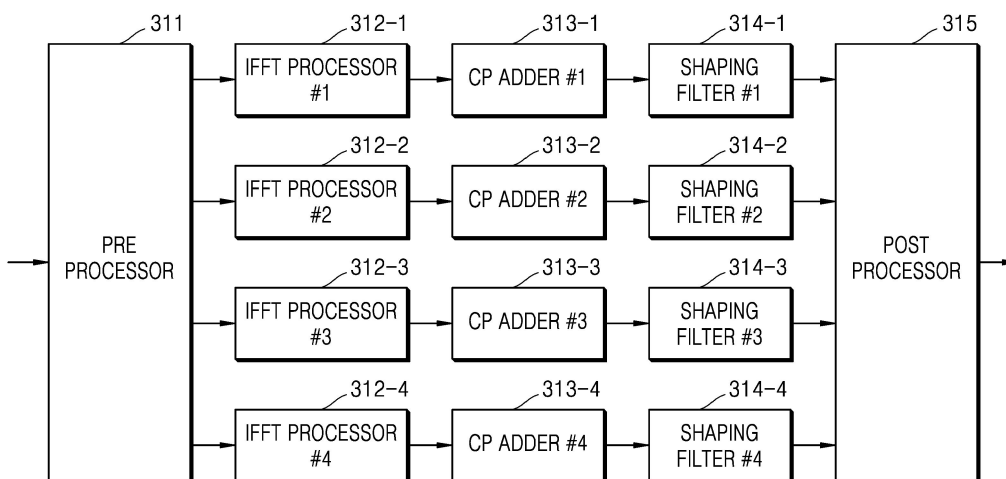
(54) 발명의 명칭 통신 노드, 통신 시스템, 및 이의 동작 방법

(57) 요약

본 발명의 실시 예에 따른 메모리와 프로세서를 포함하며, 컴포넌트 캐리어(component carrier)의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 노드의 동작 방법은 수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계 및 상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리하는 단계를 포함한다.

대표도

310



(52) CPC특허분류

H04L 5/0028 (2025.01)

H04L 5/0092 (2013.01)

H04W 72/0453 (2023.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711126468
과제번호	2019-0-00036-003
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	정보통신기획평가원
연구사업명	방송통신산업기술개발(R&D, 정보화)
연구과제명	개방형 프론트홀 인터페이스(O-RAN)을 지원하는 다중 대역, 다중 서비스, 다중 인터
페이스의 5G DAS 기술 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)솔리드
연구기간	2021.01.01 ~ 2021.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

메모리와 프로세서를 포함하며, 컴포넌트 캐리어(component carrier)의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 노드의 동작 방법에 있어서,

수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계; 및

상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리하는 단계를 포함하며,

상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는,

상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는,

상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 일부 컴포넌트 캐리어에 대해서만 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는,

상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수와 동일한 경우, 상기 통신 신호를 컴포넌트 캐리어별로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수는,

가변하는 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 동일하게 구성되는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,
 상기 통신 신호는,
 상기 컴포넌트 캐리어의 개수와 채널 대역폭(channel bandwidth)이 함께 가변하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,
 상기 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는,
 가변하는 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 상기 채널 대역폭의 최대값에 기초하여 결정되는,
 통신 노드의 동작 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는,
 상기 신호처리 경로에 포함된 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 처리기 또는 FFT(Fast Fourier Transform) 처리기의 FFT 사이즈를 포함하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 FFT 사이즈는,
 상기 채널 대역폭의 최대값을 단일의 FFT 처리기 또는 IFFT 처리기에서 처리하기 위한 FFT 사이즈를 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수로 나눈 값에 상응하도록 구성되는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,
 상기 신호처리 경로들 각각의 연산 복잡도는,
 상기 신호처리 경로에 포함된 셰이핑 필터(shaping filter)의 연산 복잡도를 포함하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,
 상기 통신 노드의 동작 방법은,
 상기 통신 신호를 CPRI(Common Public Radio Interface), ORI(Open Radio Interface), OBSAI(Open Baseband Remote Radiohead Interface), 또는 e-CPRI 규격을 통하여 수신하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,
 상기 통신 노드는,

헤드엔드 장치, 확장 장치, 또는 리모트 장치인, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 통신 노드의 동작 방법은,

처리된 상기 복수의 분할 신호들을 결합하는 단계를 더 포함하는, 통신 노드의 동작 방법.

청구항 14

메모리와 프로세서를 포함하며, 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 노드에 있어서,

상기 통신 노드는,

수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하고,

상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리하되,

상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성하는, 통신 노드

청구항 15

복수의 통신 노드들을 포함하며, 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 시스템에 있어서,

상기 통신 시스템은,

수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 시스템 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하고,

상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 시스템 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리하되,

상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성하는, 통신 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 통신 노드, 통신 시스템, 및 이의 동작 방법에 관한 것으로, 보다 상세하게는 수신된 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하여 처리할 수 있는 통신 노드, 통신 시스템, 및 이의 동작 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어(component carrier)의 개수와 채널 대역폭(channel bandwidth)이 가변하는 환경에서는, 컴포넌트 캐리어들의 개수 변동과 채널 대역폭의 변동에 모든 경우의 수를 고려해야 하므로 신호처리 경로들의 구성이 복잡해지고, 연산 복잡도 또한 크게 증가하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 수신된 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하여 처리할 수 있는 통신 노드, 통신 시스템, 및 이의 동작 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 실시 예에 따른 메모리와 프로세서를 포함하며, 컴포넌트 캐리어(component carrier)의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 노드의 동작 방법은, 수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계 및 상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리하는 단계를 포함할 수 있다.

[0008] 실시 예에 따라, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는, 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.

[0009] 실시 예에 따라, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는, 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 일부 컴포넌트 캐리어에 대해서만 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.

[0010] 실시 예에 따라, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하는 단계는, 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 상기 컴포넌트 캐리어의 개수와 동일한 경우, 상기 통신 신호를 컴포넌트 캐리어별로 분할하여 상기 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.

[0011] 실시 예에 따라, 상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수는, 가변하는 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 동일하게 구성될 수 있다.

[0012] 실시 예에 따라, 상기 통신 신호는, 상기 컴포넌트 캐리어의 개수와 채널 대역폭(channel bandwidth)이 함께 가변할 수 있다.

[0013] 실시 예에 따라, 상기 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 가변하는 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 상기 채널 대역폭의 최대값에 기초하여 결정될 수 있다.

[0014] 실시 예에 따라, 상기 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 상기 신호처리 경로에 포함된 IFFT(Inverse Fast Fourier Transform) 처리기 또는 FFT(Fast Fourier Transform) 처리기의 FFT 사이즈를 포함할 수 있다.

[0015] 실시 예에 따라, 상기 FFT 사이즈는, 상기 채널 대역폭의 최대값을 단일의 FFT 처리기 또는 IFFT 처리기에서 처리하기 위한 FFT 사이즈를 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수로 나눈 값에 상응하도록 구성될 수 있다.

[0016] 실시 예에 따라, 상기 신호처리 경로들 각각의 연산 복잡도는, 상기 신호처리 경로에 포함된 셰이핑 필터(shaping filter)의 연산 복잡도를 포함할 수 있다.

[0017] 실시 예에 따라, 상기 통신 시스템의 동작 방법은, 상기 통신 신호를 CPRI(Common Public Radio Interface), ORI(Open Radio Interface), OBSAI(Open Baseband Remote Radiohead Interface), 또는 e-CPRI 규격을 통하여 수신할 수 있다.

[0018] 실시 예에 따라, 상기 통신 노드는, 헤드엔드 장치, 확장 장치, 또는 리모트 장치일 수 있다.

[0019] 실시 예에 따라, 상기 통신 노드의 동작 방법은, 처리된 상기 복수의 분할 신호들을 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 실시 예에 따른 메모리와 프로세서를 포함하며, 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 노드는, 상기 통신 노드는, 수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및

상기 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하고, 상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 노드 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리할 수 있다.

[0021] 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 통신 노드들을 포함하며, 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하여 처리하는 통신 시스템은, 수신된 통신 신호에 포함된 상기 컴포넌트 캐리어의 개수 및 상기 통신 시스템 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 상기 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하고, 상기 복수의 분할 신호들 각각을 상기 통신 시스템 내에 구비된 상기 신호처리 경로들로 분배하여 처리할 수 있다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법과 장치는, 수신된 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할하여 처리함으로써, 가변하는 컴포넌트 캐리어들의 개수와 가변하는 채널 대역폭에 적응적으로 대응할 수 있다.

[0024] 본 발명의 일 실시 예에 따른 방법과 장치는, 가변하는 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 채널 대역폭의 최대값에 기초하여 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도를 결정함에 따라, 신호처리 경로 각각의 연산 복잡도를 최소화하면서도 컴포넌트 캐리어의 개수가 늘어났을 때를 대비할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0026] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 간단한 설명이 제공된다.

도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템의 개념도이다.

도 2는 도 1에 도시된 분산 유닛의 일 실시 예에 따른 블록도이다.

도 3은 도 1에 도시된 헤드엔드 장치의 일 실시 예에 따른 일부 구성들의 블록도이다.

도 4는 도 1에 도시된 헤드엔드 장치의 일 실시 예에 따른 일부 구성들의 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드의 동작 방법의 플로우차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] 본 발명의 기술적 사상은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시 예를 가질 수 있는 바, 특정 실시 예들을 도면에 예시하고 이를 상세히 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 기술적 사상을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 기술적 사상의 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0028] 본 발명의 기술적 사상을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 본 명세서의 설명 과정에서 이용되는 숫자(예를 들어, 제1, 제2 등)는 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구분하기 위한 식별기호에 불과하다.

[0029] 또한, 본 명세서에서, 일 구성요소가 다른 구성요소와 "연결된다" 거나 "접속된다" 등으로 언급된 때에는, 상기 일 구성요소가 상기 다른 구성요소와 직접 연결되거나 또는 직접 접속될 수도 있지만, 특별히 반대되는 기재가 존재하지 않는 이상, 중간에 또 다른 구성요소를 매개하여 연결되거나 또는 접속될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0030] 또한, 본 명세서에 기재된 "~부", "~기", "~자", "~모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 프로세서(Processor), 마이크로 프로세서(Micro Processor), 마이크로 컨트롤러(Micro Controller), CPU(Central Processing Unit), GPU(Graphics Processing Unit), APU(Accelerate Processor Unit), DSP(Drive Signal Processor), ASIC(Application Specific Integrated Circuit), FPGA(Field Programmable Gate Array) 등과 같은 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있으며, 적어도 하나의 기능이나 동작의 처리에 필요한 데이터를 저장하는 메모리(memory)와 결합되는 형태로 구현될 수도 있다.

[0031] 그리고 본 명세서에서의 구성부들에 대한 구분은 각 구성부가 담당하는 주기능 별로 구분한 것에 불과함을 명확히 하고자 한다. 즉, 이하에서 설명할 2개 이상의 구성부가 하나의 구성부로 합쳐지거나 또는 하나의 구성부가 보다 세분화된 기능별로 2개 이상으로 분화되어 구비될 수도 있다. 그리고 이하에서 설명할 구성부 각각은 자

신이 담당하는 주기능 이외에도 다른 구성부가 담당하는 기능 중 일부 또는 전부의 기능을 추가적으로 수행할 수도 있으며, 구성부 각각이 담당하는 주기능 중 일부 기능이 다른 구성부에 의해 전담되어 수행될 수도 있음은 물론이다.

- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템의 개념도이다.
- [0033] 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 시스템(10)은 코어 네트워크(core network), 집중 유닛(Centralized Unit(CU), 100), 분산 유닛(Distributed Unit(DU), 200), 헤드엔드 장치(Headend Unit(HEU), 310), 확장 장치(Hub Unit(HU), 330), 및 복수의 리모트 장치들(Remote Units(RUs), 340)을 포함할 수 있다.
- [0034] 실시 예에 따라, 통신 시스템(10)은 코어 네트워크와, 사용자 단말을 코어 네트워크로 접속시키는 액세스 네트워크(access network)를 구성하는 기지국(100, 200), 및 분산 안테나 시스템(Distributed Antenna system(DAS), 300)으로 구분될 수 있다. 이 때, 헤드엔드 장치(310), 확장 장치(330), 및 복수의 리모트 장치들(340)은 기지국과는 별도의 분산 안테나 시스템(300)을 구성할 수 있으나 이에 한정되지 않으며, 분산 안테나 시스템(300)의 일부 구성이 기지국 네트워크에 포함될 수도 있다.
- [0035] 기지국은 집중 유닛(100)과 분산 유닛(200)으로 구분될 수 있으며, 실시 예에 따라 하나의 장치로 구현될 수도 있다.
- [0036] 집중 유닛(100)은 코어 네트워크와 직접 연동되며, 코어 네트워크와 기지국 간을 인터페이싱할 수 있다.
- [0037] 집중 유닛(100)과 분산 유닛(200)은 여러 기능 분리(function split) 옵션들(예컨대, 3GPP TR38.801 표준 등)에 따라 다양한 형태로 기능들을 분리 수행할 수 있다.
- [0038] 실시 예에 따라, 집중 유닛(100)과 분산 유닛(200)은 RRC, PDCP, High-RLC, Low-RLC, High-MAC, Low-MAC, High-PHY 계층의 일부를 나누어 처리할 수 있다.
- [0039] 도 1에서는 기지국이 중앙 유닛(100)과 분산 유닛(200)으로 분리된 구조를 예시하고 있으나 이에 한정되지 않으며 다양한 변형이 가능하다.
- [0040] 분산 유닛(200)은 기능 분리에 따라 RRC, PDCP, High-RLC, Low-RLC, High-MAC, Low-MAC, High-PHY 계층 중의 일부 계층의 처리 후에, 처리된 통신 신호를 분산 안테나 시스템(300)의 헤드엔드 장치(310)로 전송할 수 있다.
- [0041] 분산 안테나 시스템(300)은 분산 유닛(200)과 통신적으로 연결되며 헤드엔드 노드(headend node)를 구성하는 헤드엔드 장치(310), 확장 노드(extension node)를 구성하는 확장 장치(330), 리모트 노드(remote node)를 구성하며 타 리모트 노드와 연결되거나 원격의 서비스 위치에 배치되어 사용자 단말과 통신적으로 연결되는 복수의 리모트 장치들(340)을 포함할 수 있다.
- [0042] 실시 예에 따라, 분산 안테나 시스템(300)은 디지털 분산 안테나 시스템으로 구현될 수 있으며, 경우에 따라서는 혼합형(예를 들어, 일부 노드는 아날로그 처리, 나머지 노드는 디지털 처리를 수행하는 형태)으로 구현될 수도 있다.
- [0043] 한편, 도 1은 분산 안테나 시스템(300)의 토폴로지의 일 예를 도시한 것이며, 분산 안테나 시스템(200)은 설치 영역 및 적용 분야(예를 들어, 인빌딩(In-Building), 지하철(Subway), 병원(Hospital), 경기장(Stadium) 등)의 특수성을 고려하여 다양한 변형이 가능하다.
- [0044] 분산 안테나 시스템(300) 내의 각 노드 및 그 기능에 대하여 더 상세히 설명하면, 헤드엔드 장치(310)는 기지국과의 인터페이스 역할을 수행할 수 있다.
- [0045] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 복수의 기지국들과 연결될 수도 있다.
- [0046] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 메인 헤드엔드 장치와 서브 헤드엔드 장치로 구현되어 특정 사업자의 서비스 주파수 대역 별 또는 각 섹터 별 기지국과 연결될 수 있으며, 경우에 따라 메인 헤드엔드 장치는 서브 헤드엔드 장치에 의해 커버리지(coverage)를 보완할 수도 있다.
- [0047] 일반적으로 헤드엔드 장치(310)는 기지국(예컨대, 분산 유닛(200))으로부터 전송되는 통신 신호를 분산 안테나 시스템(300) 내에서 관리가 가능한 형태로 처리하여, 처리된 신호를 확장 장치(330) 또는 리모트 장치(340)로 분배하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0048] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)와 분산 유닛(200) 간은 다양한 프론트홀(fronthaul) 통신 표준에 따를 수 있다. 예컨대, 헤드엔드 장치(310)와 분산 유닛(200) 간은 CPRI(Common Public Radio Interface), ORI(Open

Radio Interface), OBSAI(Open Baseband Remote Radiohead Interface), 또는 e-CPRI 등의 규격을 사용할 수 있다.

- [0049] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 기지국으로부터 디지털 포맷의 통신 신호(예컨대, CPRI, ORI, OBSAI, 또는 e-CPRI 등의 규격에 따른 디지털 통신 신호)를 기지국(100)으로부터 직접 수신할 수도 있다.
- [0050] 다른 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 기지국으로부터 아날로그 RF 신호를 수신할 수도 있다.
- [0051] 분산 안테나 시스템(300)에서 확장 장치(330)는 설치 필요한 리모트 장치의 개수에 비해 헤드엔드 장치(310)의 브랜치 수가 제한적인 경우 활용될 수 있다.
- [0052] 확장 장치(330)는 헤드엔드 장치(310)와 확장 장치(330)에 연결된 리모트 장치들(340) 간에 통신 신호를 전달할 수 있다.
- [0053] 복수의 리모트 장치들(340)은 헤드엔드 장치(310) 또는 확장 장치(330)와 연결되어 기지국에서 송수신하는 신호를 여러 음영지역 또는 밀집지역에 분산된 위치에서 송수신하기 위하여 분산 배치될 수 있다.
- [0054] 본 발명의 실시 예에 따른 통신 시스템(10)은 분산 유닛(200)과 헤드엔드 장치(310) 사이, 또는 헤드엔드 장치(310)와 리모트 장치(340) 사이, 또는 헤드엔드 장치(310)와 확장 장치(330) 사이, 또는 확장 장치(330)와 리모트 장치(340) 사이에서 물리 계층 분할을 사용할 수 있다.
- [0055] 실시 예에 따라, 분산 유닛(200)이 상위 물리 계층(upper physical layer(High-PHY))을 처리하고 헤드엔드 장치(310)가 하위 물리 계층(lower physical layer(Low-PHY))을 처리할 수 있다.
- [0056] 다른 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)가 상위 물리 계층(High-PHY)을 처리하고 리모트 장치(340)가 하위 물리 계층(Low-PHY)을 처리할 수 있다.
- [0057] 또 다른 실시 예에 따라, 확장 장치(330)가 상위 물리 계층(High-PHY)을 처리하고 리모트 장치(340)가 하위 물리 계층(Low-PHY)을 처리할 수 있다.
- [0058] 리모트 장치들(340) 각각은 전달받은 통신 신호를 주파수 대역 별로 분리, RF 신호와 디지털 신호 간 변환, 증폭 등의 다양한 신호 처리를 수행할 수 있다. 각 리모트 장치(340)는 서비스 안테나를 통해서 자신의 서비스 커버리지 내의 사용자 단말로 기지국 신호를 전송할 수 있다.
- [0059] 리모트 장치들(340)의 안테나는 MIMO(Multiple Input Multiple Output) 안테나로 구현될 수 있으며, 실시 예에 따라 단일 안테나로 구현될 수도 있다.
- [0060] 리모트 장치들(340)은 캐스케이드(cascade) 구조로 연결될 수 있다.
- [0061] 기지국(예컨대, 분산 유닛(200))과 헤드엔드 장치(310)는 서로 RF 케이블, 광케이블, 또는 이더넷 케이블(예컨대, 트위스트 케이블, UTP 케이블) 등을 통해 상호 연결되고, 헤드엔드 장치(310)의 하위단에서는 광케이블 또는 이더넷 케이블(예컨대, 트위스트 케이블, UTP 케이블) 등을 통해 상호 연결될 수 있다. 각 통신 노드 간의 신호 전송 매체(signal transport medium)나 통신 방식은 이와 다른 다양한 변형이 가능할 수 있다.
- [0062] 실시 예에 따라, 분산 안테나 시스템(300) 내부 구성들 간에 광 케이블로 연결되는 경우, 헤드엔드 장치(310), 확장 장치(330), 및 리모트 장치들(340)은 전광 변환/광전 변환을 통해 광 타입의 신호를 송수신하기 위한 광 트랜스미버 모듈을 포함할 수 있고, 단일의 광 케이블로 노드 간 연결되는 경우에는 WDM(Wavelength Division Multiplexing) 소자를 포함할 수 있다.
- [0063] 분산 안테나 시스템(300)은 네트워크를 통해 외부의 관리 장치(도시 생략), 예를 들어 NMS(Network Management Server 또는 Network Management System; 300), NOC(Network Operation Center; 미도시) 등과 연결될 수 있다. 이에 따라 관리자는 원격에서 분산 안테나 시스템의 각 노드의 상태 및 문제를 모니터링하고, 원격에서 각 노드의 동작을 제어할 수 있다.
- [0064] 분산 유닛(200)과 헤드엔드 장치(310)의 세부적인 구조 및 동작에 대해서는 도 2 내지 도 4를 참조하여 후술하도록 한다.
- [0066] 도 2는 도 1에 도시된 분산 유닛의 일 실시 예에 따른 블록도이다.
- [0067] 도 1과 도 2를 참조하면, 분산 유닛(200)은 전원 공급기(power supply, 210), 컨트롤러(controller, 220), 전송 장치(transfer device, 230), 및 물리계층 처리부(first physical layer processor, 240)를 포함할 수

있다.

- [0068] 전원 공급기(210)는 분산 유닛(200) 내의 구성들(예컨대, 220~240)에 전원을 공급할 수 있다.
- [0069] 컨트롤러(220)는 분산 유닛(200) 내의 구성들(예컨대, 210, 230, 240)의 전반적인 동작을 제어할 수 있다.
- [0070] 전송 장치(230)는 분산 유닛(200)과 집중 유닛(300) 간의 통신을 인터페이싱하고, 집중 유닛(300)과의 신호 송수신에 필요한 신호 처리를 수행할 수 있다.
- [0071] 물리계층 처리부(240)는 일부 물리계층(예컨대, 상위 물리 계층 upper physical layer(High-PHY))에서 지원하는 기능들을 처리할 수 있다.
- [0072] 도 2에서는 물리 계층 분할이 분산 유닛(200)과 헤드엔드 장치(310) 간에 이루어지는 경우를 예시하고 있으나, 물리 계층 분할의 위치가 달라지는 경우 분산 유닛(200)의 구성도 변경될 수 있다.
- [0074] 도 3은 도 1에 도시된 헤드엔드 장치의 일 실시 예에 따른 일부 구성들의 블록도이다.
- [0075] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 헤드엔드 장치(310)는 전처리기(pre-processor, 311), 복수의 IFFT 프로세서들(Inverse Fast Fourier Transform processors, 312-1~312-4), 복수의 CP 부가기들(Cyclic Prefix(CP) adders, 313-1~313-4), 복수의 정형화 필터들(shaping filters, 314-1~314-4), 및 후처리기(post-processor, 315)를 포함할 수 있다.
- [0076] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 메모리(미도시)와 프로세서를 포함하여 구현될 수 있으며, 헤드엔드 장치(310) 내의 각 구성들(311, 312-1~312-4, 313-1~313-4, 314-1~314-4, 315)은 적어도 하나의 프로세서의 일부 기능 또는 모듈로 구성될 수도 있다.
- [0077] 도 3에서는 하위 물리 계층(lower physical layer(low-PHY))에서 지원하며 처리될 수 있는 기능들을 예시적으로 도시하고 있을 뿐, 처리될 수 있는 기능들의 일부는 제외, 변경, 또는 추가될 수 있다.
- [0078] 헤드엔드 장치(310) 내의 다운링크 통신 신호의 신호 처리 경로는 제1 IFFT 프로세서(312-1), 제1 CP 부가기(313-1), 및 제1 정형화 필터(314-1)를 거치는 제1신호 처리 경로, 제2 IFFT 프로세서(312-2), 제2 CP 부가기(313-2), 및 제2 정형화 필터(314-2)를 거치는 제2신호 처리 경로, 제3 IFFT 프로세서(312-3), 제3 CP 부가기(313-3), 및 제3 정형화 필터(314-3)를 거치는 제3신호 처리 경로, 제4 IFFT 프로세서(312-4), 제4 CP 부가기(313-4), 및 제4 정형화 필터(314-4)를 거치는 제4신호 처리 경로를 포함할 수 있다.
- [0079] 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310))에 구비된 신호처리 경로들의 개수는, 가변하는 컴포넌트 캐리어(component carrier)의 개수 중에서 최대 개수와 동일하게 구성될 수 있다.
- [0080] 예컨대, 통신 신호에 포함되는 컴포넌트 캐리어의 개수가 1개에서 4개까지 가변한다고 할 때, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310))에 구비된 신호처리 경로들의 개수는, 최대 개수인 4개와 동일한 개수로 구성될 수 있다.
- [0081] 전처리기(311)는 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하고, 수신된 통신 신호의 전처리 동작을 수행할 수 있다.
- [0082] 전처리기(311)는 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 전처리기(311)가 포함된 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할할 수 있다.
- [0083] 실시 예에 따라, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 전처리기(311)는 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.
- [0084] 예컨대, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 4개이고, 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수가 1개인 경우, 전처리기(311)는 1개의 컴포넌트 캐리어를 4개의 서브 캐리어들로 분할하여 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.
- [0085] 예컨대, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 4개이고, 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수가 2개인 경우, 전처리기(311)는 2개의 컴포넌트 캐리어들 각각을 2개의 서브 캐리어들로 분할하여 복수의 분할 신호들로 구성할 수 있다.

- [0086] 예컨대, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 4개이고, 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수가 3개인 경우, 전처리기(311)는 3개의 컴포넌트 캐리어들 중에서 1개의 컴포넌트 캐리어만 2개의 서브 캐리어들로 분할하여 분할된 서브 캐리어 단위로 분할 신호들을 구성하고, 나머지 2개의 컴포넌트 캐리어들에 대해서는 컴포넌트 캐리어 단위로 분할 신호들을 구성할 수 있다. 즉, 전처리기(311)는 통신 신호에 포함된 복수의 컴포넌트 캐리어들 중에서 일부 컴포넌트 캐리어에 대해서만 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어로 분할하여 분할 신호들로 구성할 수 있다.
- [0087] 다른 실시 예에 따라, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 컴포넌트 캐리어의 개수와 동일한 경우, 전처리기(311)는 통신 신호를 컴포넌트 캐리어별로 분할하여 컴포넌트 캐리어 단위로 분할 신호들을 구성할 수 있다.
- [0088] 예컨대, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수가 4개이고, 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수가 4개인 경우, 전처리기(311)는 통신 신호를 컴포넌트 캐리어별로 분할하여 4개의 컴포넌트 캐리어들 각각에 대한 복수의 분할 신호들을 구성할 수 있다.
- [0089] 전처리기(311)에 의해 분할되어 생성된 복수의 분할 신호들은 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310))에 구비된 신호처리 경로들로 분배되어 처리될 수 있다.
- [0090] 복수의 IFFT 프로세서들(312-1~312-4) 각각은 전처리기(311)에 의해 분할되어 분배된 분할 신호들 각각에 대하여 IFFT 처리를 수행할 수 있다.
- [0091] 실시 예에 따라, 통신 신호는 컴포넌트 캐리어의 개수와 채널 대역폭(channel bandwidth)이 함께 가변할 수 있다.
- [0092] 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는 가변하는 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수와 채널 대역폭의 최대값에 기초하여 결정될 수 있다.
- [0093] 실시 예에 따라, 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 신호처리 경로에 포함된 IFFT 처리기(예컨대, 312-1~312-4)의 FFT 사이즈를 포함할 수 있다.
- [0094] 도 3에서는 다운링크 통신에서의 통신 신호의 신호처리 경로들만 도시되고 있으나, 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310))는 업링크 통신에서의 통신 신호의 신호처리 경로들도 별도로 포함할 수 있다. 이 경우, 통신 신호의 신호처리 경로들 각각에는 IFFT 처리기들(예컨대, 312-1~312-4) 대신에 FFT 처리기들(도 4의 319-1~319-4)이 포함될 수 있다. 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 신호처리 경로에 포함된 FFT 처리기(도 4의 319-1~319-4)의 FFT 사이즈를 포함할 수 있다.
- [0095] 실시 예에 따라, IFFT 처리기들(예컨대, 312-1~312-4) 또는 FFT 처리기들(미도시) 각각의 FFT 사이즈는, 가변하는 채널 대역폭의 최대값을 단일의 FFT 처리기 또는 IFFT 처리기에서 처리하기 위한 FFT 사이즈를 가변하는 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수로 나눈 값에 상응하도록 구성될 수 있다.
- [0096] 예컨대, 가변하는 채널 대역폭의 최대값을 단일의 FFT 처리기 또는 IFFT 처리기에서 처리하기 위한 FFT 사이즈가 4096 포인트(point)이고, 컴포넌트 캐리어가 1개에서 4개까지 가변한다면, IFFT 처리기들(예컨대, 312-1~312-4) 또는 FFT 처리기들(미도시) 각각의 FFT 사이즈는 4096 포인트를 4로 나눈 값인 1024 포인트로 설정될 수 있다.
- [0097] 복수의 CP 부가기들(313-1~313-4) 각각은 각 신호처리 경로를 통해 전달되는 분할 신호들 각각에 대하여 CP(Cyclic Prefix)를 추가할 수 있다.
- [0098] 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각은 각 신호처리 경로를 통해 전달되는 통신 신호들을 정형화하기 위한 필터링을 수행할 수 있다.
- [0099] 실시 예에 따라, 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각의 연산 복잡도를 포함할 수 있다. 예컨대, 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각의 연산 복잡도는 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각을 구성하는 필터 계수를 포함할 수 있다.
- [0100] 실시 예에 따라, 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각의 연산 복잡도는 가변하는 채널 대역폭의 최대값과 신호처리 경로들의 개수에 따라 결정될 수 있다.
- [0101] 예컨대, 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각의 연산 복잡도는 가변하는 채널 대역폭의 최대값을 단일의 정

형화 필터에서 처리하기 위한 연산 복잡도를, 가변하는 컴포넌트 캐리어의 개수 중에서 최대 개수(즉, 신호처리 경로들의 개수)로 나눈 값에 상응하도록 구성될 수 있다.

- [0102] 후처리(315)는 복수의 정형화 필터들(314-1~314-4) 각각에 의해 정형화 필터링 처리된 분할 신호들 각각을 결합하고, 하위 노드들(예컨대, 330 또는 340)에서 처리 가능한 형태로 후처리를 수행할 수 있다.
- [0103] 도 3에서는 설명의 편의를 위하여 하위 물리 계층(lower physical layer(Low-PHY))의 처리를 헤드엔드 장치(310)에서 수행하는 경우를 예시하고 있으나, 실시 예에 따라 확장 장치(330) 또는 리모트 장치(340)에서도 도 3의 헤드엔드 장치(310)와 동일한 구성과 동일한 신호 처리가 수행될 수 있다.
- [0104] 도 3에서는 신호처리 경로들의 개수가 4개인 경우를 예시하고 있으나, 이에 한정되지 않으며 신호처리 경로들의 개수는 다양한 변경이 가능하다.
- [0106] 도 4는 도 1에 도시된 헤드엔드 장치의 일 실시 예에 따른 일부 구성들의 블록도이다.
- [0107] 도 1 내지 도 4를 참조하면, 헤드엔드 장치(310)는 전처리(316), 복수의 정형화 필터들(317-1~317-4), 복수의 CP 제거기들(CP removers, 318-1~318-4), 복수의 FFT 프로세서들(319-1~319-4), 및 후처리(320)를 포함할 수 있다.
- [0108] 도 4에서는 편의상 업링크 통신에서의 통신 신호의 신호처리 경로들만 도시되고 있으나, 헤드엔드 장치(310)는 도 3의 다운링크 통신에서의 통신 신호의 신호처리 경로들 상의 구성들(311, 312-1~312-4, 313-1~313-4, 314-1~314-4, 315)과 도 4의 업링크 통신에서의 통신 신호의 신호처리 경로들 상의 구성들(316, 317-1~317-4, 318-1~318-4, 319-1~319-4, 320)을 함께 포함할 수 있다.
- [0109] 실시 예에 따라, 헤드엔드 장치(310)는 메모리(미도시)와 프로세서를 포함하여 구현될 수 있으며, 헤드엔드 장치(310) 내의 각 구성들(316, 317-1~317-4, 318-1~318-4, 319-1~319-4, 320)은 적어도 하나의 프로세서의 일부 기능 또는 모듈로 구성될 수도 있다.
- [0110] 도 4에서는 하위 물리 계층(lower physical layer(low-PHY))에서 지원하며 처리될 수 있는 기능들을 예시적으로 도시하고 있을 뿐, 처리될 수 있는 기능들의 일부는 제외, 변경, 또는 추가될 수 있다.
- [0111] 전처리(316)는 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신하고, 수신된 통신 신호의 전처리 동작을 수행할 수 있다.
- [0112] 전처리(316)는 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 전처리(316)가 포함된 통신 노드(예컨대, 헤드엔드 장치(310)) 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할할 수 있다.
- [0113] 복수의 정형화 필터들(317-1~317-4) 각각은 각 신호처리 경로를 통해 전달되는 통신 신호들을 정형화하기 위한 필터링을 수행할 수 있다.
- [0114] 헤드엔드 장치(310)는 다운링크 통신 신호의 신호처리 경로에서의 CP 추가 처리에 상응하여, 업링크 통신 신호의 CP 제거 처리를 수행하기 위한 CP 제거기들(318-1~318-4)을 포함할 수 있다.
- [0115] 헤드엔드 장치(310)는 다운링크 통신 신호의 신호처리 경로에서의 IFFT 처리에 상응하여, 업링크 통신 신호의 FFT 처리를 수행하기 위한 FFT 프로세서들(319-1~319-4)을 포함할 수 있다.
- [0116] 후처리(320)는 복수의 FFT 프로세서들(319-1~319-4) 각각에 의해 FFT 처리된 분할 신호들 각각을 결합하고, 상위 노드들(예컨대, 200)에서 처리 가능한 형태로 후처리를 수행할 수 있다.
- [0117] 헤드엔드 장치(310) 내의 업링크 통신 신호의 신호 처리 경로는 제1 정형화 필터(317-1), 제1 CP 제거기(318-1), 및 제1 FFT 프로세서(319-1)를 거치는 제1신호 처리 경로, 제2 정형화 필터(317-2), 제2 CP 제거기(318-2), 및 제2 FFT 프로세서(319-2)를 거치는 제2신호 처리 경로, 제3 정형화 필터(317-3), 제3 CP 제거기(318-3), 및 제3 FFT 프로세서(319-3)를 거치는 제3신호 처리 경로, 제4 정형화 필터(317-4), 제4 CP 제거기(318-4), 및 제4 FFT 프로세서(319-4)를 거치는 제4신호 처리 경로를 포함할 수 있다.
- [0118] 실시 예에 따라, 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 복수의 정형화 필터들(317-1~317-4) 각각의 연산 복잡도를 포함할 수 있다. 예컨대, 복수의 정형화 필터들(317-1~317-4) 각각의 연산 복잡도는 복수의 정형화 필터들(317-1~317-4) 각각을 구성하는 필터 계수를 포함할 수 있다.
- [0119] 실시 예에 따라, 신호처리 경로들 각각에서 처리할 수 있는 연산 복잡도는, 신호처리 경로에 포함된 FFT 처리기

(319-1~319-4)의 FFT 사이즈를 포함할 수 있다.

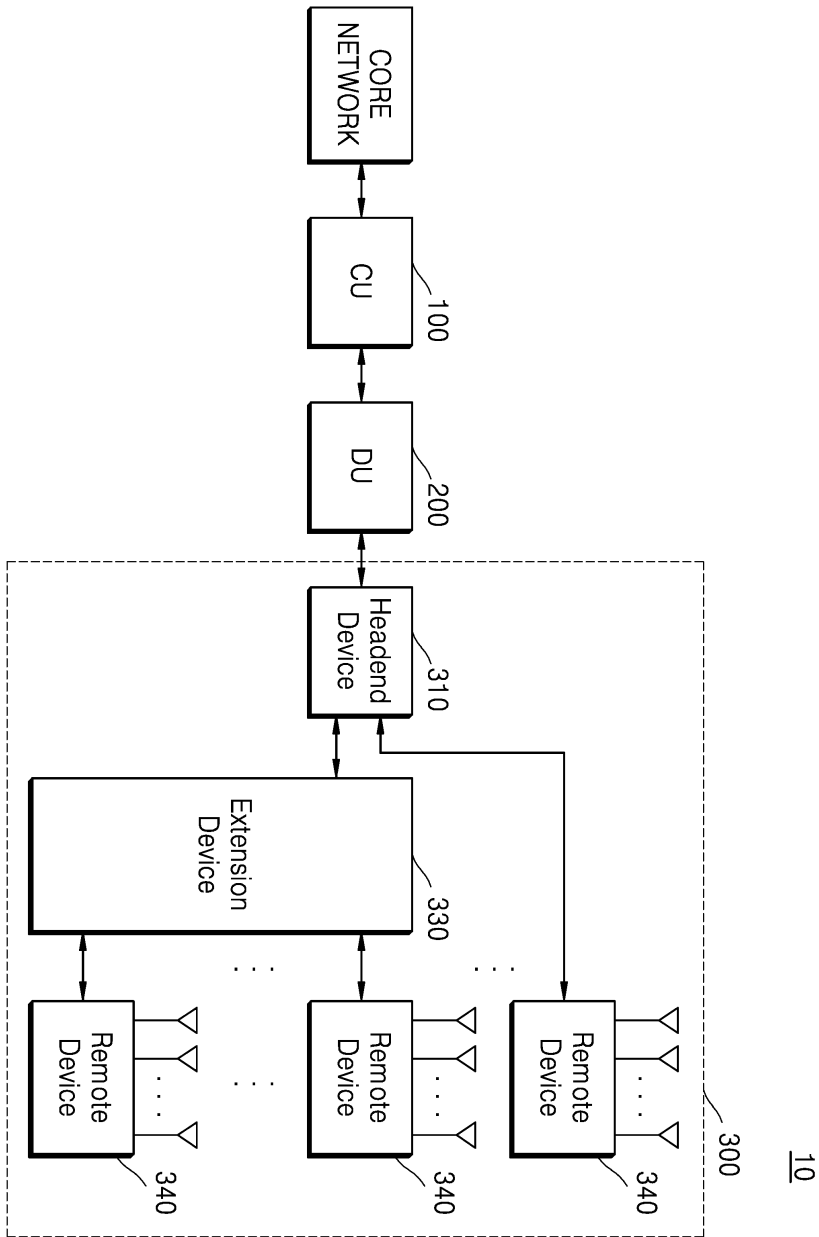
- [0120] 도 4에서는 설명의 편의를 위하여 하위 물리 계층(lower physical layer(Low-PHY))의 처리를 헤드엔드 장치(310)에서 수행하는 경우를 예시하고 있으나, 실시 예에 따라 확장 장치(330) 또는 리모트 장치(340)에서도 도 4의 헤드엔드 장치(310)와 동일한 구성과 동일한 신호 처리가 수행될 수 있다.
- [0121] 도 4에서는 신호처리 경로들의 개수가 4개인 경우를 예시하고 있으나, 이에 한정되지 않으며 신호처리 경로들의 개수는 다양한 변경이 가능하다.
- [0123] 도 5는 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드의 동작 방법의 플로우차트이다.
- [0124] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, 컴포넌트 캐리어의 개수가 가변하는 통신 신호를 수신할 수 있다(S510).
- [0125] 실시 예에 따라, 통신 신호는 포함하는 컴포넌트 캐리어의 개수와 채널 대역폭이 함께 가변할 수 있다.
- [0126] 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, 통신 신호에 포함된 컴포넌트 캐리어의 개수 및 통신 노드 내에 구비된 신호처리 경로들의 개수에 기초하여, 통신 신호를 복수의 분할 신호들로 분할할 수 있다(S520).
- [0127] 실시 예에 따라, 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, 구비된 신호처리 경로들의 개수가 컴포넌트 캐리어의 개수보다 많은 경우, 적어도 하나의 컴포넌트 캐리어를 복수의 서브 캐리어들로 분할하여, 컴포넌트 캐리어 단위 또는 서브 캐리어 단위로 복수의 분할 신호들을 구성할 수 있다.
- [0128] 다른 실시 예에 따라, 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, 구비된 신호처리 경로들의 개수가 컴포넌트 캐리어의 개수와 동일한 경우, 통신 신호를 컴포넌트 캐리어별로 분할하여 컴포넌트 캐리어 단위로 복수의 분할 신호들을 구성할 수 있다.
- [0129] 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, S520 단계에서 분할되어 생성된 복수의 분할 신호들을 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 내에 구비된 신호처리 경로들 각각으로 분배하여 처리할 수 있다(S530).
- [0130] 실시 예에 따라, 신호처리 경로 상에는 전처리, IFFT 처리를 위한 IFFT 처리기(또는 FFT 처리를 위한 FFT 처리기), CP 부가기(또는 CP 제거기), 정형화 필터, 및 후처리 중 적어도 어느 하나가 포함될 수 있다.
- [0131] 본 발명의 일 실시 예에 따른 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, S530 단계에서 각 신호처리 경로를 통하여 처리된 분할 신호들을 결합할 수 있다(S540).
- [0132] 실시 예에 따라, 통신 노드(예컨대, 310, 330, 또는 340) 또는 통신 시스템(10)은, 결합된 분할 신호들을 후처리하여 하위 노드들로 전송할 수 있다.
- [0133] 이상, 본 발명을 바람직한 실시 예를 들어 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시 예에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상 및 범위 내에서 당 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 여러가지 변형 및 변경이 가능하다.

부호의 설명

- [0135] 10 : 통신 시스템
- 100 : 집중 유닛
- 200 : 분산 유닛
- 300 : 분산 안테나 시스템
- 310 : 헤드엔드 장치
- 330 : 확장 장치
- 340 : 리모트 장치

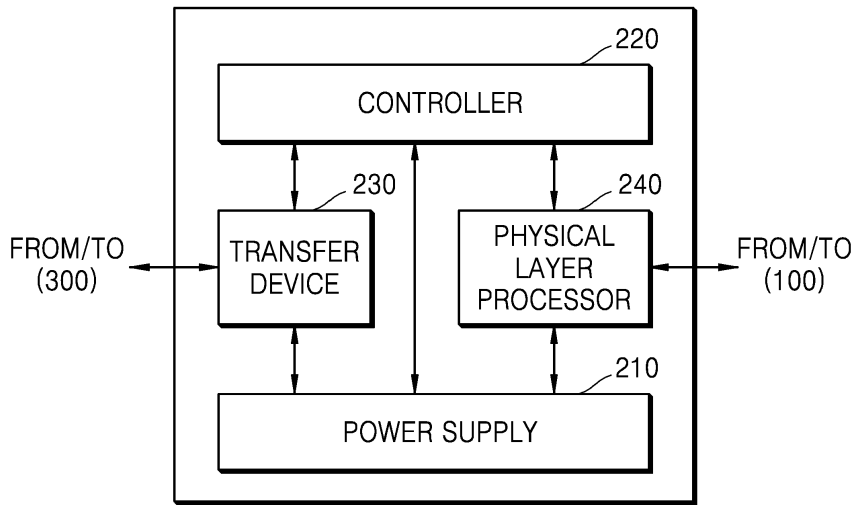
도면

도면1

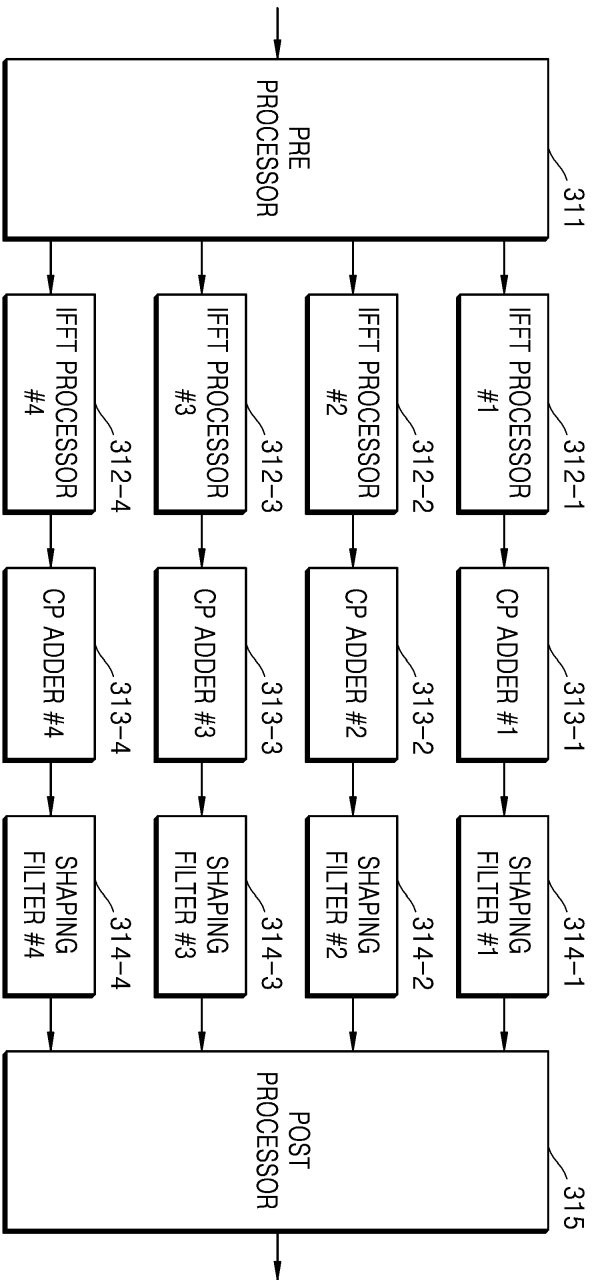


도면2

200

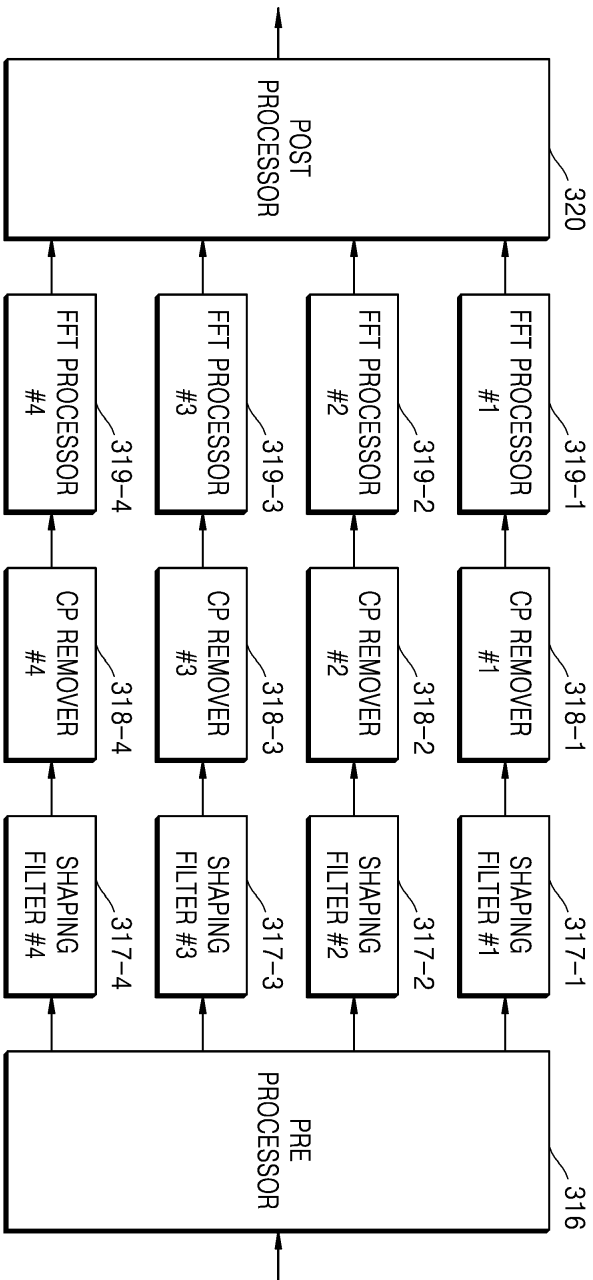


도면3



310

도면4



310

도면5

