(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 6 월 25 일 (25.06.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/093698 A1

(51) 국제특허분류:
*H04W 24/10* (2009.01) *H04W 16/24* (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/004886

(22) 국제출원일: 2014 년 6 월 2 일 (02.06.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/916,724 2013 년 12 월 16 일 (16.12.2013) US

(71) 출원인: **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 150-721 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).

(72) 발명자: **최혜영 (CHOI, Hyeyoung)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, Seoul (KR). **정재훈 (CHUNG, Jaehoon)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, Seoul (KR). **이은종 (LEE, Eunjong)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, Seoul (KR). **조희정 (CHO, Heejeong)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, Seoul (KR). **한진백 (HAHN, Genebeck)**; 137-893 서울시 서초구 양재대로 11 길 19, Seoul (KR).

(74) 대리인: **김용인 (KIM, Yong In)** 등; 138-861 서울시 송파구 올림픽로 82, 7 층 KBK 특허법률사무소, Seoul (KR).

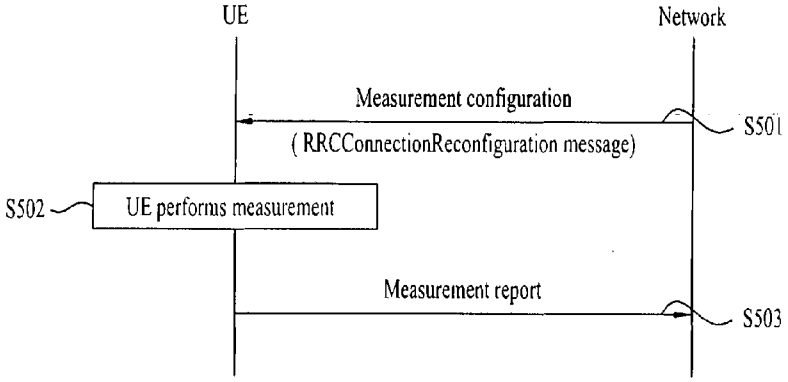
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD FOR PERFORMING MEASUREMENT IN CLOUD WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM AND DEVICE FOR SAME

(54) **발명의 명칭** : 클라우드 무선 통신 시스템에서 측정 수행 방법 및 이를 위한 장치




(57) **Abstract**: Provided is a method by which a terminal performs a measurement in a cloud wireless communication system comprising one or more baseband units (BBUs), and one or more remote radio units (RRUs) connected to the specific BBU among the BBUs so as to directly provide services to the terminal through one or more cells. According to the present method, the terminal respectively receives a first measurement configuration message and a second measurement configuration message from a first BBU and a second BBU, which are connected, includes, in a first measurement report message and a second measurement report message, the results of performing a measurement on one or more first RRUs to be measured according to the first measurement configuration message and a measurement on one or more second RRUs to be measured according to the second measurement configuration message, and then transmits the first measurement report message and the second measurement report message, wherein when the first RRUs and the second RRUs include one or more overlapping RRUs, the measurement result of one or more overlapping RRUs is included only in either the first measurement report message or the second measurement report message.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/093698 A1

**공개**:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU 들 중 특정 BBU 에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법을 제공한다. 본 방법에서는 단말이 연결된 제 1 BBU 및 제 2 BBU 로부터 각각 제 1 측정 구성 메시지 및 제 2 측정 구성 메시지를 수신하고, 제 1 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 1 RRU 들 및 제 2 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 2 RRU 들에 대한 측정을 수행한 결과를 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지에 포함시켜 전송하되, 제 1 RRU 들과 제 2 RRU 들이 중복되는 하나 이상의 RRU 를 포함하는 경우, 중복되는 하나 이상의 RRU 에 대한 측정 결과는 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지 중 어느 하나에만 포함시키는 것을 특징으로 한다.

【명세서】

【발명의 명칭】

클라우드 무선 통신 시스템에서 측정 수행 방법 및 이를 위한 장치

【기술분야】

[1] 이하의 설명은 클라우드 무선 통신 시스템에서 단말이 효율적으로 측정을 수행하여 보고하는 방법 및 이를 위한 단말/네트워크 장치에 대한 것이다.

【배경기술】

[2] 차세대 이동통신에서 멀티미디어 등의 데이터 서비스를 보다 안정적으로 보장 하기 위해 매크로 샐(macro cell) 기반의 동종 망에서 저전력/근거리 통신을 위한 마이크로 셀(micro cell), 예를 들어, 피코셀(pico cell) 또는 펨토셀(femto cell)이 혼재한 계층적 셀 구조 (hierarchical cell structure) 혹은 이기종 셀 구조 (heterogeneous cell structure) 에 관한 관심이 높아지고 있다.

[3] 도 1은 이기종 셀 구조를 가지는 네트워크 환경을 설명하기 위한 도면이다.

[4] 도 1에 도시된 바와 같이 하나의 매크로 셀은 매크로 기지국(MeNB)에 의해 서비스를 받는 단말들(Macro UE: MUE)을 포함한다. 추가적으로 도 1은 매크로 셀의 경계 영역에 마이크로 셀의 일종으로서 피코셀들이 형성되어 피코 기지국(Pico eNB: PeNB)들에 의해 서비스되는 것을 도시하고 있다. 피코 기지국들에 의해 서비스되는 단말을 MUE와 구분되게 Pico UE(PUE)로 나타낼 수 있다. PeNB는 마이크로 셀 또는 스몰셀에 서비스를 제공하는 기지국의 일례로서, 다양한 형태의 소형 기지국이 이에 해당할 수 있다.

[5] 매크로 eNB의 추가적 설치는 시스템 성능 향상 대비 그 비용 및 복잡도 측면에서 비효율적 이기 때문에, 상술한 바와 같은 마이크로 eNB의 설치에 의한

이기종망에 대한 활용이 증대될 것으로 예측된다.

[6] 현재 통신 망에서 고려중인 이기 종 망의 구조에 따르면, 도 1에 도시된 바와 같이 하나의 마이크로 셀 안에는 다 수개의 마이크로셀이 공존하게 되며, 셀 코디네이션(cell coordination) 방식에 따라 자원을 할당 받아 해당 UE들을 서비스 하게 된다.

【발명의 상세한 설명】

【기술적 과제】

[7] 다만, 상술한 바와 같은 이기종망 네트워크 환경에서는 UE의 이동성을 위한 측정 동작에 있어서, 측정을 위한 구성이 일반 네트워크와 상이할 수 있다. 또한, 동일한 UE가 복수의 네트워크 노드들과 연결되어 서비스를 제공받음에 따라 측정 동작이 중복되거나, 보고가 중복되어 불필요하게 무선 자원이 낭비될 수 있다.

【기술적 해결방법】

[8] 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에서는 하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법을 제공한다. 본 방법에서는 상기 단말이 연결된 제 1 BBU 및 제 2 BBU로부터 각각 제 1 측정 구성 메시지 및 제 2 측정 구성 메시지를 수신하고, 상기 제 1 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 2 RRU들에 대한 측정을 수행한 결과를 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지에 포함시켜 전송하되, 상기 제 1 RRU들과 상기 제 2 RRU들이 중복되는 하나 이상의 RRU를 포함하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에

대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 어느 하나에만 포함시키는 것을 특징으로 한다.

[9] 하나 이상의 제 1 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하고, 하나 이상의 제 2 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함할 수 있다. 일 실시형태에서는 상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지에 포함시킬 수 있다. 이와 달리, 본 발명의 다른 일 실시형태에서는 상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 2 측정 보고 메시지에 포함시킬 수 있다.

[10] 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 하나 이상은 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과의 전달 여부를 나타내는 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.

[11] 한편, 상술한 바와 같은 과제를 해결하기 위한 본 발명의 다른 일 측면에서는 하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 제 1 BBU가 측정 구성 메시지를 전송하는 방법을 제공한다. 본 방법에서는 상기 제 1 BBU 이외에 특정 단말에 서비스를 제공하는 제 2 BBU에 대한 정보를 획득하고, 상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대해 협의하여 상기 단말에 제 1 측정 구성 메시지를 전송하되, 상기 제 1 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의

제 1 RRU들 및 상기 제 2 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 2 RRU들 사이에 중복되는 하나 이상의 RRU가 존재하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지 또는 상기 제 2 BBU에서 상기 특정 UE에 전송하는 제 2 측정 구성 메시지 중 어느 하나에만 포함되도록 하는 것을 특징으로 한다.

[12] 상기 하나 이상의 제 1 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하고, 상기 하나 이상의 제 2 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함할 수 있다.

[13] 이 경우, 본 발명의 일 실시형태에서는 상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지에 포함시킬 수 있으며, 본 발명의 다른 일 실시형태에서는 상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 2 측정 구성 메시지에 포함시킬 수 있다.

[14] 상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대한 협의는, 상기 제 2 BBU에 상기 제 1 RRU들에 대한 정보를 포함하는 RRC 정보 요청 메시지를 전송하고, 상기 제 2 BBU로부터 상기 제 2 RRU들에 대한 정보를 포함하는 RRC 정보 응답 메시지를 수신하여 수행하는 형태로 수행될 수 있다.

[15] 이때, 상기 RRC 정보 요청 메시지 및 상기 RRC 정보 응답 메시지 중 하나 이상은 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과 전달을 요청하는 지시자를 추가적으로 포함할 수 있다.

[16] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에서는 하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들,

상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 측정을 수행하는 단말 장치를 제공한다. 본 단말 장치는 상기 단말 장치에 연결된 제 1 BBU 및 제 2 BBU로부터 각각 제 1 측정 구성 메시지 및 제 2 측정 구성 메시지를 수신하기 위한 수신기; 상기 수신기에 연결되어, 상기 제 1 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 2 RRU들에 대한 측정을 수행한 결과를 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지에 포함시키도록 구성된 프로세서; 및 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지를 상기 제 1 BBU 및 상기 제 2 BBU에 전송하기 위한 송신기를 포함하며, 상기 프로세서는 상기 제 1 RRU들과 상기 제 2 RRU들이 중복되는 하나 이상의 RRU를 포함하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 어느 하나에만 포함시키도록 구성될 수 있다.

[17] 한편, 본 발명의 또 다른 측면에서는 하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 특정 단말에 측정 구성 메시지를 전송하는 제 1 BBU로 동작 가능한 장치를 제공한다. 본 장치는 상기 제 1 BBU 이외에 상기 특정 단말에 서비스를 제공하는 제 2 BBU에 대한 정보를 획득하고, 상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대해 협의하여 상기 단말에 전송할 제 1 측정 구성 메시지를 구성하도록 구성된 프로세서; 및 상기 프로세서와 연결되어, 상기 제 1 측정 구성 메시지를 상기 특정 단말에 전송하도록 구성된 송신기를 포함하되, 상기

프로세서는 상기 제 1 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 2 RRU들 사이에 중복되는 하나 이상의 RRU가 존재하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지 또는 상기 제 2 BBU에서 상기 특정 UE에 전송하는 제 2 측정 구성 메시지 중 어느 하나에만 포함되도록 구성될 수 있다.

【유리한 효과】

[18] 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면 이종망 환경, 특히 클라우드 네트워크 환경에서 UE의 측정 동작에 따른 부담을 저감시킬 수 있다.

【도면의 간단한 설명】

[19] 도 1은 이기종 셀 구조를 가지는 네트워크 환경을 설명하기 위한 도면이다.

[20] 도 2는 클라우드 무선 통신 시스템의 RRH 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[21] 도 3은 본 발명이 적용될 클라우드 무선접속 네트워크의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[22] 도 4는 본 발명의 일 실시형태가 적용될 수 있는 클라우드 RAN 구조의 예를 도시하고 있다.

[23] 도 5는 본 발명이 적용될 기본적인 UE 측정 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[24] 도 6 및 도 7은 본 발명이 적용될 C-RAN SAS 환경에서 UE의 커버리지 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[25] 도 8은 본 발명의 일 실시 예를 설명하기 위한 무선 장치의 블록 다이어그램이다.

【발명의 실시를 위한 형태】

[26] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 형태를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부된 도면과 함께 이하에 개시될 상세한 설명은 본 발명의 예시적인 실시형태를 설명하고자 하는 것이며, 본 발명이 실시될 수 있는 유일한 실시형태를 나타내고자 하는 것이 아니다.

[27] 이하의 상세한 설명은 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 구체적 세부사항을 포함한다. 그러나, 당업자는 본 발명이 이러한 구체적 세부사항 없이도 실시될 수 있음을 안다. 몇몇 경우, 본 발명의 개념이 모호해지는 것을 피하기 위하여 공지의 구조 및 장치는 생략되거나, 각 구조 및 장치의 핵심기능을 중심으로 한 블록도 형식으로 도시된다.

[28] 상술한 바와 같이 이하의 설명은 클라우드 무선 통신 시스템에서 단말이 효율적으로 측정을 수행하여 보고하는 방법에 대한 것이다. 이를 위해 먼저 클라우드 무선 통신 시스템의 RRH 개념에 대해 설명한다.

[29] 도 2는 클라우드 무선 통신 시스템의 RRH 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[30] 네트워크 클라우드를 가능하게 하는 3가지 핵심 기술은 RRH(Remote Radio Head)/CoMP 기술, 소프트웨어 모뎀 기술 그리고 클라우드 컴퓨팅 기술로 볼 수 있다. 무선 접속망 분야에서 네트워크 클라우드를 가능하게 한 가장 핵심은 RRH의 도입인데, RRH는 무선 전송 측면에서도 매우 중요한 요소이지만, 무선 접속망 구조에도 획기적인 변화를 유발하는 동인으로 작용하고 있다.

[31] RRH는 원래 광중계기의 일종으로 개발되었으나, 최근 중앙 집중 기지국 구현의 핵심 요소로 사용되고 있다. 도 2에 도시된 바와 같이 RRH의 도입으로 인해 RFU (Radio Frequency Unit) 혹은 RRU(Remote Radio Unit)와 BBU (Baseband Unit) 가 물리적으로 분화되어 더 이상 물리적인 기지국이 분산되어 존재할 필요가 없게

되었다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같이 종래 기지국의 역할은 무선 신호 송수신을 위한 RFU 혹은 RRU와 기지국내 처리를 위한 BBU로 구분되어, 양자는 광섬유(WDM-PON)에 의해 연결될 수 있으나, 이에 한정될 필요는 없다.

[32] 최근 도입되고 있는 클라우드 접속망의 경우 하나의 장비에서 수백 개의 RRH와 연동하여 망을 운영할 수 있게 되었다. 결과적으로 전통적인 셀의 개념과는 다른 셀이 형성되게 되었다.

[33] 4G 통신 시스템까지 모든 무선 접속의 동작이 셀을 중심으로 정의되었지만, 이와 같은 구조적 변화를 통해 셀에 대한 개념을 새롭게 정립할 필요에 놓이게 되었다. 현재 3GPP에서는 Release 11의 CoMP(Coordinated Multi-Point) Work Item을 통해 RRH와 매크로 기지국이 있는 상황에서 다양한 구현 시나리오에 대해 논의 중이며, 최근에는 SAS (Shared Antenna System)과 같이 한 RRH를 여러 셀이 공유하는 개념에 대한 연구가 진행되고 있다. 또한, 상황에 따라서 RRH 클러스터를 조정하여 셀 영역을 동적으로 변경하는 등의 개념도 연구되고 있다.

[34] 이러한 흐름 상에서 최근 C-RAN (Cloud Radio Access Network) 프로젝트에 대한 관심이 매우 높아지고 있다.

[35] 도 3은 본 발명이 적용될 클라우드 무선접속 네트워크의 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[36] 도 3에 도시된 바와 같이 다수의 RRH(301a, 301b, 301c)는 광접속 장비를 통해 가상 기지국(302a)에 접속될 수 있다. RRH들은 LTE, HSPA, WiMAX/WiFi 등 다양한 무선 접속 방식을 이용할 수 있다. 가상 기지국(302a, 302b)은 소프트웨어로 구현될 수 있으며, 이 또한 LTE, HSPA, WiMAX/WiFi 등 다양한 무선 접속 기술로 구현될 수 있다. 한편, 가상 기지국들(302a, 302b)은 접속 제어 서버(303) 및

핵심망 클라우드 서버(304)에 연결되어 서비스가 제어될 수 있다.

[37] 한편, RRH는 가상 기지국과 이대일 관계일 필요는 없으며, 도 3에 도시된 바와 같이 하나 또는 여러 개의 RRH가 묶여서(301a, 301b, 301c) 하나의 가상 기지국(302a)을 통해 제어될 수 있다. 이에 따라 기존에는 셀 영역이 고정되어 있었지만, C-RAN에서는 동적으로 RRH 클러스터를 변경하여 셀을 동적으로 할당할 수 있게 된다.

[38] 상술한 실시형태에서 제안하는 방법은 C-RAN SAS 환경에서 언급하였으나, 이는 편의에 의한 것이며, 소형 셀 환경이나 혹은 도 1과 관련하여 상술한 기존의 이기종망 환경에서도 동일한 개념을 적용할 수 있다.

[39] 상술한 실시형태를 적용할 수 있는 구체적 예로서 다양한 네트워크 배치 구조를 살펴본다.

[40] 도 4는 본 발명의 일 실시형태가 적용될 수 있는 클라우드 RAN 구조의 예를 도시하고 있다. 구체적으로 도 4는 5G 무선망이 지향하는 하나의 대안인 Cloud RAN의 구조를 도시하고 있다.

[41] 5G 클라우드 RAN에서는 가상 BBU 풀들(401a, 401b)이 존재하여, 각 BBU풀(401a, 401b)이 다수의 BBU들을 포함할 수 있다. 한편, 각 BBU풀들(401a, 401b)은 접속 GW(402a, 402b)를 통해서 Mult-RAT을 지원하는 SAS RRU들(403a, 403b)과 연계되는 구조를 가질 수 있다.

[42] 가상 BBU 풀 내의 BBU들은 다수의 RAT을 지원하는 BBU들로 정의되며, 특정 시간에 하나의 RRU는 하나 이상의 BBU들과 연계될 수도 있고, RRU는 자신과 연계된 BBU의 제어를 받는다. 가상 BBU 풀 내의 BBU들과 RRU들 간의 연결은 이상적인 백홀(Ideal Backhaul)을 가정하며, 한 가상 BBU 풀은 다른 가상 BBU 풀과 X2 유사

인터페이스(404)를 통해 연결될 수 있다. RRU의 시변적인 소속은 BBU의 상황 (예, 부하 상황, 자원 사용상황, 기타)에 따라 하나의 BBU에서 다른 BBU로 변경될 수 있다.

[43] 무선 네트워크 환경에서 UE는 이동성을 가지는 것을 가정하며, UE의 이동성을 보장하기 위해 UE는 주기적/비주기적으로 이웃 셀들에 대한 측정을 수행하여 네트워크에 보고하는 것이 바람직하다.

[44] 도 5는 본 발명이 적용될 기본적인 UE 측정 절차를 설명하기 위한 순서도이다.

[45] UE는 네트워크로부터 측정을 수행할 대상, 측정 주기 등에 대한 측정 구성 정보를 RRC 메시지를 통해 수신할 수 있다(S501). 이러한 측정 구성 정보를 수신한 UE는 구성 정보에 따라 동종/이종망의 이웃 셀에 대한 측정을 수행할 수 있다(S502). 이와 같이 측정을 수행한 UE는 측정 결과를 다시 네트워크 단에 보고할 수 있으며(S503), 네트워크는 이를 통해 UE의 핸드오버 결정 등 UE의 이동성을 보장하기 위한 서비스를 제공할 수 있다.

[46] 아래 표 1은 UE가 네트워크에 보고하는 측정 보고 메시지의 일례이다.

[47] 【표 1】

```
MeasResults ::=                                 SEQUENCE {
    measId                                          MeasId,
    measResultPCell                             SEQUENCE {
        rsrpResult                                      RSRP-Range,
        rsrqResult                                      RSRQ-Range
    },
    measResultNeighCells                    CHOICE {
        measResultListEUTRA
    MeasResultListEUTRA,
        measResultListUTRA                              MeasResultListUTRA,
        measResultListGERAN
    MeasResultListGERAN,
        measResultsCDMA2000
    MeasResultsCDMA2000,
        ...
    }
                                                OPTIONAL,
```

```
        ...,
        [[      measResultForECID-r9                    MeasResultForECID-r9
                OPTIONAL
        ]],
        [[      locationInfo-r10                        LocationInfo-r10
                        OPTIONAL,
                measResultServFreqList-r10              MeasResultServFreqList-r10
                OPTIONAL
        ]]
    }

    MeasResultListEUTRA ::=                     SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport))
OF MeasResultEUTRA

    MeasResultEUTRA ::=     SEQUENCE {
        physCellId                                      PhysCellId,
        cgi-Info                                        SEQUENCE {
                cellGlobalId                            CellGlobalIdEUTRA,
                trackingAreaCode                        TrackingAreaCode,
                plmn-IdentityList                       PLMN-IdentityList2
                        OPTIONAL
        }
                                OPTIONAL,
        measResult                                      SEQUENCE {
                rsrpResult                                      RSRP-Range
                                        OPTIONAL,
                rsrqResult                                      RSRQ-Range
                                        OPTIONAL,
                ...,
                [[      additionalSI-Info-r9
        AdditionalSI-Info-r9                    OPTIONAL
                ]]
        }
    }

    MeasResultServFreqList-r10 ::=  SEQUENCE    (SIZE    (1..maxServCell-r10))    OF
MeasResultServFreq-r10

    MeasResultServFreq-r10 ::=                  SEQUENCE {
        servFreqId-r10                                  ServCell인덱스-r10,
        measResultSCell-r10                             SEQUENCE {
                rsrpResultSCell-r10                             RSRP-Range,
                rsrqResultSCell-r10                             RSRQ-Range
        }
                                OPTIONAL,
        measResultBestNeighCell-r10             SEQUENCE {
                physCellId-r10                          PhysCellId,
                rsrpResultNCell-r10                     RSRP-Range,
                rsrqResultNCell-r10                     RSRQ-Range
        }
                                OPTIONAL,
        ...
    }
```

```
   MeasResultListUTRA ::=                    SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport))
OF MeasResultUTRA

   MeasResultUTRA ::=      SEQUENCE {
      physCellId                                          CHOICE {
            fdd
      PhysCellIdUTRA-FDD,
            tdd
      PhysCellIdUTRA-TDD
      },
      cgi-Info                                            SEQUENCE {
            cellGlobalId                                  CellGlobalIdUTRA,
            locationAreaCode                              BIT   STRING   (SIZE
(16))               OPTIONAL,
            routingAreaCode                                     BIT    STRING
(SIZE (8))                  OPTIONAL,
            plmn-IdentityList                             PLMN-IdentityList2
                        OPTIONAL
      }
                              OPTIONAL,
      measResult                                          SEQUENCE {
            utra-RSCP                                           INTEGER
(-5..91)                    OPTIONAL,
            utra-EcN0                                           INTEGER
(0..49)                     OPTIONAL,
            ...,
            [[     additionalSI-Info-r9
      AdditionalSI-Info-r9                    OPTIONAL
            ]]
      }
   }

   MeasResultListGERAN ::=                   SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport))
OF MeasResultGERAN

   MeasResultGERAN ::=     SEQUENCE {
      carrierFreq                                         CarrierFreqGERAN,
      physCellId                                          PhysCellIdGERAN,
      cgi-Info                                            SEQUENCE {
            cellGlobalId                                  CellGlobalIdGERAN,
            routingAreaCode                                     BIT    STRING
(SIZE (8))                  OPTIONAL
      }
                                                OPTIONAL,
      measResult                                          SEQUENCE {
            rssi                                                INTEGER
(0..63),
            ...
      }
   }

   MeasResultsCDMA2000 ::=                   SEQUENCE {
```

```
        preRegistrationStatusHRPD                    BOOLEAN,
        measResultListCDMA2000                       MeasResultListCDMA2000
    }

    MeasResultListCDMA2000 ::=                       SEQUENCE (SIZE (1..maxCellReport))
OF MeasResultCDMA2000

    MeasResultCDMA2000 ::=   SEQUENCE {
        physCellId                                           PhysCellIdCDMA2000,
        cgi-Info
        CellGlobalIdCDMA2000                         OPTIONAL,
        measResult                                           SEQUENCE {
                pilotPnPhase                                 INTEGER(0..32767)
                                OPTIONAL,
                pilotStrength                                INTEGER (0..63),
                ...
        }
    }

    MeasResultForECID-r9 ::=        SEQUENCE {
        ue-RxTxTimeDiffResult-r9                     INTEGER (0..4095),
        currentSFN-r9                                        BIT   STRING   (SIZE
(10))
    }

    PLMN-IdentityList2 ::=                           SEQUENCE    (SIZE    (1..5))    OF
PLMN-Identity

    AdditionalSI-Info-r9 ::=              SEQUENCE {
        csg-MemberStatus-r9                          ENUMERATED {member}
                OPTIONAL,
        csg-Identity-r9                                      CSG-Identity
                                OPTIONAL
    }

    -- ASN1STOP
```

[48] 즉, 상기 표 1에 나타난 바와 같이 UE는 측정을 수행한 이웃 셀들의 식별자와 이웃 셀들에서 측정되는 신호의 품질 등을 UE와 연계된 네트워크에 보고할 수 있다.

[49] 상술한 바와 같은 기본적인 UE의 측정 동작은 C-RAN SAS 환경에서는 보다 복잡하게 운용될 수 있다. 구체적으로, UE는 동시에 복수의 RRU/복수의 BBU와 연계되어 서비스를 제공받을 수 있으며, 이에 따라 이웃셀의 개념도 바뀔 수 있다.

이는 C-RAN SAS 환경에서 UE의 커버리지 개념이 아래와 같이 변경되기 때문이다.

[50] 도 6 및 도 7은 본 발명이 적용될 C-RAN SAS 환경에서 UE의 커버리지 개념을 설명하기 위한 도면이다.

[51] C-RAN SAS 환경에서 UE에게 언제 어디서나 균일한 품질의 서비스를 제공하기 위해 각각의 UE에게 UE 중심 커버리지를 제공하고자 하는 기술들이 많이 개발되고 있다. 이 때, C-RAN SAS 환경에서 BBU는 RRU와 시변적으로 연계될 수 있다. UE에게 최적인 커버리지를 제공하기 위해서 UE는 하나의 BBU가 아닌 다수 개의 BBU들과 연계된 RRU들을 통해서 신호/데이터를 송수신할 수도 있다. 다수 개의 BBU들과 연계된 RRU(들)에 연결된 UE는 자신의 서빙 RRU(또는 셀/캐리어)들 뿐만 아니라 서빙 RRU(또는 셀/캐리어)의 이웃한 RRU들(또는 셀/캐리어)에 대한 측정을 수행하고, 측정 결과를 자신의 서빙 RRU(또는 셀/캐리어)로 보고할 수 있다.

[52] 도 6에서 살펴보면 특정 UE는 BBU #0와 BBU #1에 연결되어 있는 특정 RRU들(도 6에서는 RRU #0, RRU #1, RRU #2, RRU #3, RRU #4)로 특정 UE의 커버리지를 구성할 수 있다. 도 6에서는 특정 UE의 커버리지를 점선으로 나타내었다. 특정 UE는 자신의 서빙 셀과 이웃 셀을 측정하고, 이와 같은 측정 결과를 서빙 RRU들과 연계되어 있는 BBU(들)로 보고할 수 있다. 이 때, 도 6에서 보는 것과 같이 BBU들과 RRU들은 서로 지역적인 관련 없이 시변적으로 연계 될 수 있다.

[53] 혹은 도 7에 도시된 바와 같이 RRU 단위가 아닌 캐리어 단위로 UE의 커버리지(혹은 UE를 지원해주는 셀 또는 캐리어 전송 범위)를 구성 할 수도 있다. 이 때, 특정 RRU를 통해서 다른 BBU들이 다른 캐리어를 전송하거나 혹은 동일한 캐리어를 사용하여 전송 할 수도 있다. 예를 들어 도 7에서 보는 것과 같이 RRU #0에 BBU #0와 BBU #1이 연결 되어 있으며, BBU #0을 통해서는 캐리어 f1이 BBU #1을

통해서는 캐리어 f2가 전송 될 수 있다. 이 때, 특정 UE를 위해서 RRU #0을 통해서 전송되는 캐리어 f2만을 특정 UE를 위한 커버리지로 설정 될 수 있다. 또한 RRU #3에서 BBU #0가 f1 캐리어를 전송하고 BBU #1이 f2 캐리어를 전송할 때 f2 캐리어만이 특정 UE를 지원하는 셀(혹은 캐리어)로 설정 할 수 있다.

[54] 상술한 바와 같은 상황을 고려하여 본 발명의 일 측면에서는 C-RAN SAS 환경에서의 UE의 측정 프로시져에 대한 방법을 제안하다. 특히, 제안하는 방법은 UE의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위한 방법으로도 사용 될 수 있다.

[55] 이하에서 제안하는 방법은 크게 특정 UE를 지원하는 BBU가 다 수 개인 경우에 다수 개의 BBU간의 코드네이션(coordination) 수행 여부에 따라서 구분 할 수 있다.

[56] 제 1 실시형태- 다수의 BBU간 코디네이션을 수행하지 않는 경우

[57] 각각의 BBU가 특정 UE를 위해서 설정해 준 커버리지에 있는 BBU와 연계된 RRU들의 이웃 셀(또는 캐리어, RRU 등)에 대한 정보를 전송해 줄 수 있다. 예를 들어 도 6에서 보는 것과 같이 특정 UE가 BBU #0와 연계된 RRU #0, RRU #2, RRU #3를 통해서 신호를 송수신을 하고 있으며, BBU #1과 연계된 RRU #1, RRU #4를 통해서 신호를 송수신을 하고 있을 수 있다. BBU #0와 BBU #1은 자신과 연계된 RRU들에 대한 정보 및 연계된 RRU들의 이웃 RRU들에 대한 정보 혹은 임의의 UE의 BBU별 서빙 RRU들 및 서빙 RRU의 인접한 RRU들에 대한 정보를 서로 coordination 하는 과정을 수행하지 않고, 자신과 연계된 RRU들 및 RRU들의 이웃 RRU들에 대한 정보를 UE에게 각각 전송해 줄 수 있다.

[58] 도 5에서 보는 예시에서 BBU #0는 UE에게 자신과 연계된 {RRU #0, RRU #2, RRU

#3}과 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들인 {RRU #1, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7}(여기에서는 1 tier만을 이웃한 RRU로 가정하였으며 BBU가 자신과 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들 정보를 획득하는 과정 등을 통해 미리 알고 있음을 가정함)에 대한 정보를 전송 해 줄 수 있다.

[59] 본 실시형태에서는 BBU가 자신과 연계된 RRU들과 이웃한 RRU들의 정보를 획득하는 과정을 수행하는 방법과 무관하게 적용 될 수 있다. 또한 BBU #1은 UE에게 자신과 연계된 {RRU #1, RRU #4}과 연계된 RRU들의 이웃한 RRU인 {RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7}에 대한 정보를 전송해 줄 수 있다. 이와 같은 정보들은 도 5의 S501에서 전송되는 메시지와 유사하게, 각각의 BBU들이 전송하는 RRC 구성 메시지를 통해서 전송 될 수 있으며, 각각의 RRU 혹은/그리고 cell(혹은 carrier)들을 구별해 줄 수 있는 RRU ID, PCID, 셀 ID 등으로 구성된 서빙 셀 리스트 및 이웃 셀 리스트를 전송해 줄 수 있다. 이 후 특허에서는 RRU단위 ID로 언급하였으나 이는 편의에 의한 것이며 위에서 언급한 ID들을 적용하여 RRU 단위가 아닌 cell/carrier 단위로도 수행 할 수도 있다.

[60] 혹은 각각의 BBU들은 임의의 UE를 위한 BBU의 서빙 RRU들과 서빙 RRU들과 이웃한 RRU들의 정보를 이용하여 구성한 측정 및 측정 보고 RRU들을 임의의 UE에게 RRC 메시지를 이용하여 전송해 줄 수 있다. 본 실시형태에서는 각각의 BBU가 임의의 UE를 서빙하고 있는 RRU들과 서빙 RRU들과 이웃한 RRU들의 리스트들을 모두 측정 및 측정 보고 RRU들로 구성해주는 경우에 대한 예시를 들었으나, 이는 편의에 의한 것이며 서빙 RRU들과 서빙 RRU들과 이웃한 RRU들 중 일부의 RRU들을 측정 및 측정 보고 RRU들로 구성 해줄 수도 있다.

[61] 각각의 BBU들로부터 측정 및 측정 보고 RRU들에 대한 정보를 수신 받은 UE는

각각의 BBU들이 구성해준 RRU들에 대한 측정을 수행하고, 이에 대한 결과값을 BBU(들)에게 전송해 줄 수 있다. 이 때, UE가 각각의 BBU들이 구성해 준 서빙 RRU와 이웃한 RRU에 대한 측정 보고를 수행하는 경우에 각각의 BBU들이 구성해 준 RRU들이 전부 혹은 일부 정보들이 서로 중복될 수 있다. 즉, 도 6의 상술한 예에서 이웃한 RRU에 대한 정보 중에서 {RRU #5, RRU #7}에 대한 정보들이 BBU#0의 제 1 구성 정보와 BBU#1의 제 2 구성 정보에서 중복되며, 또한 BBU #1과 연계된 서빙 RRU에 대한 RRU #1, RRU #4에 대한 정보가 BBU #0와 연계된 RRU의 이웃한 RRU에 대한 정보에 포함되어 있는 RRU #1, RRU #4와 중복되어 전송될 수 있다. 이와 유사하게 BBU #0와 연계된 서빙 RRU에 대한 RRU #0, RRU #2, RRU #3에 대한 정보가 BBU #1과 연계된 RRU들의 이웃한 RRU에 대한 정보 중 RRU #0, RRU #2, RRU #3에 대한 정보와 중복되어 전송될 수 있다.

[62] BBU와 RRU의 연계가 지역적으로 관련성이 적고(즉, 인접한 RRU들이라고 해서 서로 같은 BBU에 연계되어 있지 않음), 본 실시형태에서 이웃한 RRU를 1tier로 가정하였으나 보다 넓은 범위로 이웃한 RRU들을 설정하는 경우에 UE가 위에서 언급한 중복된 정보들을 전송 할 수 있는 확률이 커 질 수 있다. 이에 본 실시형태에서는 이와 같은 중복으로 인한 불필요한 측정/측정 보고를 회피하여 임의의 UE가 측정 보고를 보다 효과적으로 할 수 있는 방법을 제안한다.

[63] 임의의 UE는 다 수개의 BBU로부터 각각의 BBU와 연계되어 있는 RRU에 대한 정보를 RRU들을 통해서 (특정 캐리어에) 전송되는 SIB 정보 등을 이용하여 획득 할 수 있다. 즉, SIB 정보에 C-RAN SAS 환경을 고려한 BBU와 RRU를 구별하기 위한 식별자가 전송 될 수 있다. 이와 같은 식별자를 이용하여 임의의 UE는 특정 RRU 혹은 캐리어가 어떠한 RRU와 BBU로부터 연계되어 신호가 전송되고 있음을 구별 할

수 있다. 또한 임의의 UE는 자신의 서빙 셀 혹은/그리고 RRU(혹은 BBU)로부터 측정을 위한 이웃 셀 리스트들을 수신 받고 이와 같은 셀에 대한 측정을 수행하고 이에 대한 결과 값을 보고 할 수 있다.

[64] 예를 들어 앞에서 설명한 예시를 아래 표 2와 같이 정리할 수 있다.

[65] 【표 2】

| | BBU #0 | BBU #1 |
|---|---|---|
| 서빙 RRU들 | {RRU #0, RRU #2, RRU #3} | {RRU #1, RRU #4} |
| 이웃한 RRU들 | {RRU #1, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7} | {RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7} |

[66] 상기 표 2에서 볼 수 있듯이 BBU #0의 서빙 RRU들인 {RRU #0, RRU #2, RRU #3}은 BBU #1과 연계되어 있는 RRU들의 이웃한 RRU 리스트에 포함되어 중복되며, BBU #0와 연계된 RRU들의 이웃한 RRU 리스트에 포함되어 있는 {RRU #1, RRU #4}는 BBU #1과 연계되어 있는 서빙 RRU들과 중복된다. 또한 BBU #0와 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들 리스트에 있는 {RRU #5, RRU #7}는 BBU #1관 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들 리스트와 중복되어 있다.

[67] 기존의 LTE Rel-9/10/11에 대한 정보를 임의의 UE가 상기 표 2와 같이 BBU

#0와 BBU #1으로부터 각각 측정 및 측정 보고 RRU들에 대한 측정 구성 메시지를 수신한 경우에 임의의 UE는 각각의 BBU가 구성해준 RRU들의 신호를 측정하고 각각의 BBU들로 구성해준 RRU들의 측정 결과를 보고 한다. 표 2와 같이 구성한 경우에 임의의 UE는 RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #1, RRU #4, RRU #5, RRU #7에 대한 동일한 측정 결과를 BBU #0, BBU #1으로 각각 전송 해야 한다. 이와 같은 임의의 UE의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해 본 발명의 일 실시형태에 따른 UE는 중복된 측정 결과를 하나의 BBU로만 전송하게 할 수 있다. 또한, 본 발명의 다른 일 실시형태에서는 UE가 이러한 중복된 측정 자체를 수행하지 않고, 중복된 RRU에 대한 측정은 1번만 수행하여 이러한 결과를 어느 한 BBU에 보고할 수도 있다.

[68] 상기 표 2의 경우를 예로 하는 경우 기존의 경우 임의의 UE는 BBU #0로 8개의 RRU들에 대한 측정 결과를 BBU #1으로 7개의 RRU들에 대한 측정 결과를 보고 한다. 이와 같이 임의의 UE는 15개의 RRU들에 대한 측정 결과를 보고 하게 되는데 이와 같은 임의의 UE의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위한 본 실시형태들에서 제안하는 방법을 적용하는 경우에, 임의의 UE는 8개의 RRU들에 대한 측정 또는 측정 결과만을 보고 할 수 있다.

[69] UE가 측정을 수행하고 이를 보고를 위한 여러 가지 방법이 있을 수 있다.

[70] 실시예 1

[71] 임의의 UE는 하나 이상의 서빙 BBU들이 전송한 측정 구성 메시지에 포함된 RRU(들)의 중복 여부를 판단할 수 있다. 중복된 RRU의 측정 결과는 특정 BBU로만 전송될 수 있다. 이때, 특정 BBU는 해당 RRU의 보고 주기가 가장 짧게 설정한 BBU일 수 있다. 반면, 중복되지 않는 RRU의 측정 결과는 해당 RRU를

측정/보고하도록 설정한 BBU에게 전송될 수 있다. 이 때, 이와 같이 중복되는 RRU의 측정결과는 동일한 RRU에 대한 측정을 지시한 다른 BBU에서도 필요한 정보이므로 해당 측정결과를 수신 받은 특정 BBU는 다른 BBU에게 이와 같은 중복된 정보를 전달해 주어야 한다. 이를 위해서 UE는 중복된 정보를 전달해 줄 것을 지시해주는 지시자를 전송해 줄 수 있으며, 또한 어떠한 BBU로 이와 같이 중복되는 정보를 전송해 주어야 하는지에 대한 정보 역시 전송해 줄 수 있다.

[72] 예를 들어 앞에서 언급한 과정에서 서빙 RRU들의 측정 보고가 이웃한 RRU들에 대한 측정 보고보다 우선시 할 때로 가정하고(이는 미리 정의 되어 있을 수도 있고 혹은 측정 구성을 할 때, 네트워크에서 어떠한 것이 우선시 되는지에 대해서 지시해 줄 수 도 있다), 각각의 BBU로 측정 보고를 전송하고 중복된 정보는 특정 BBU로 전송할 수 있다. 예를 들어 임의의 UE는 아래 표 3에서와 같이 측정 보고를 전송 할 수 있다.

[73] 【표 3】

| | BBU #0 | BBU #1 |
|---|---|---|
| 서빙 RRU들 | {RRU #0, RRU #2, RRU #3} | {RRU #1, RRU #4} |
| 이웃한 RRU들 | {RRU #5, RRU #6, RRU #7} | |

[74] 일 예로서, 이웃한 RRU들 리스트보다 서빙 RRU들을 우선시 하는 경우를

가정할 수 있다. 이러한 경우, 상술한 예에서 BBU #0와 BBU #1의 서빙 RRU들의 측정 보고는 각각의 BBU로 전송하고, BBU #0와 BBU #1에서 중복된 이웃한 RRU들인 {RRU #5, RRU #7}에 대한 측정 보고를 BBU #0로 전송하며 BBU #1으로는 전송하지 않을 수 있다. 한편, UE는 BBU #0의 중복되지 않은 이웃한 RRU들인 RRU #6에 대한 측정 보고를 BBU#0에 수행 할 수 있다.

[75] 이 때, 임의의 UE로부터 측정 보고를 수신 받은 BBU #0은 {RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7}에 대한 정보를 BBU #1으로 전송할 수 있으며, 또한 임의의 UE로부터 측정 보고를 수신 받은 BBU #1은 {RRU #1, RRU #4}에 대한 측정 결과를 전송해 줄 수 있다. 이를 위해 UE가 BBU#0에 측정 보고를 전송할 때, BBU #0가 BBU #1으로 전송해주어야 함을 알려 줄 수 있다.

[76] 기존의 LTE Rel-9/10/11에서 UE는 측정 보고를 수행할 때, 이웃한 셀의 PCID, CellGlobalIdEUTRA, 신호 측정 결과(예를 들어, RSRP,RSRQ) 등을 알려 준다. 본 실시형태에서와 같이 C-RAN SAS 환경에서는 RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID, RRU ID와 같이 C-RAN SAS 환경서의 BBU와 RRU를 구별해 줄 수 있는 식별자와 측정 결과가 RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU의 서빙 RRU 또는 이웃한 RRU의 측정 결과인지를 나타내주는 지시자 등에 대한 정보를 추가로 전송될 수 있다.이 때, 특정 RRU(혹은 셀, 캐리어)가 다수의 BBU들의 서빙 RRU 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU들이 될 수도 있으므로, 추가 정보로 특정 RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID, 특정 RRU가 단말의 서빙 RRU 또는 이웃한 RRU인지를 나타내주는 지시자 등이 다 수 개의 BBU를 위해서 전송 될 수도 있다.

[77] 예를 들어 하나의 RRU가 서로 다른 2개의 BBU와 연계된 RRU의 이웃한 RRU인 경우, 앞에서 언급한 방법을 적용하면 임의의 UE는 BBU #0로 다음과 같은 서빙 셀

측정 결과 및 이웃 셀 측정 결과를 전송할 수 있다.

[78] 서빙 셀(RRU) 측정 결과

[79] {(RRU #0(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #2(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID 등),rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #3(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1')}.

[80] 이웃 셀(RRU) 측정 결과

[81] {(RRU #5(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #6(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq), (RRU #7(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1')}.

[82] 상술한 예에서 이웃한 RRU인지 혹은 서빙 RRU인지 나타내는 지시자가 '1'인 경우 이웃한 RRU를 나타내며 서빙 RRU인 경우에 '0'임을 가정하였다. UE로부터 이와 같은 측정 보고를 수신 받은 BBU #0은 RRU #0, RRU #2, RRU #3이 BBU #1과 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들임을 알 수 있으며, RRU #5, RRU #7이 BBU #1과 연계된 RRU들임을 알 수 있다.

[83] 임의의 UE의 측정 보고 메시지에서 RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU

에 대한 정보 및 임의의 UE의 이웃한 RRU인지 혹은 서빙 RRU인지 나타내는 지시자를 수신 받은 BBU #0은 이와 같은 필드가 전송된 RRU들에 대한 측정 결과를 BBU #1으로 전송해 주어야 함을 알 수 있으며, BBU #0은 BBU #1으로 UE가 측정 보고한 정보 및 측정한 UE 식별자들을 전달해 줄 수 있다. 이 때, 각각의 RRU들이 BBU #0에서 서빙 RRU인지 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU 인지를 나타내는 지시자가 추가로 전송 될 수도 있다. 이와 같은 측정 정보와 지시자를 수신 받은 BBU #1은 RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7이 임의의 UE의서빙 RRU들의 이웃한 RRU들임을 알 수 있으며, 이와 같은 이웃한 RRU들에 대한 해당 UE가 측정한 결과를 수신하였음을 알 수 있다. 이를 이용하여 미리 정의된 측정 이벤트가 trigger되는 경우에 BBU #1은 임의의 UE를 위해서 커버리지를 조절 해 줄 수 있다. 또한 BBU #1은 BBU #0에서 각각의 RRU들이 서빙 RRU인지 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU 인지 역시 알수 있다. 즉, RRU #0, RRU #2, RRU #3가 BBU #0에서 서빙 RRU이며 RRU #5, RRU #7이 서빙 RRU의 이웃한 RRU들임을 알 수 있다.

[84] 임의의 UE는 BBU #1으로도 측정 보고를 수행하며 이 때, 이러한 측정 보고는 BBU #1과 연계된 RRU를 통해서 전송 될 수 있다. 전송될 수 있는 정보는 다음과 같을 수 있다.

[85] 서빙 셀(RRU) 측정 결과

[86] {(RRU #1(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #0), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #4(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID 등),rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #0), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1')}

[87] 위의 예시에서는 서빙 RRU들이 이웃한 RRU들보다 우선시 하는 예를 들었으나, 이는 편의에 의한 것이며 이웃한 RRU들이 우선시 될 수도 있다. 서빙 RRU들이 이웃한 RRU들과의 우선 여부가 미리 결정되어 있는 경우에, 임의의 UE는 측정 보고를 수행할 때 특정 RRU가 RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU의 서빙 RRU 또는 이웃한 RRU인지를 나타내주는 지시자를 생략 할 수도 있다. 이를 수신 받은 BBU #1은 RRU #1과 RRU #4의 측정 결과를 BBU #0로 전송해 주어야 함을 알 수 있으며 BBU #0에서 RRU #1과 RRU #4가 서빙 RRU들의 이웃한 RRU들임을 알 수 있다. UE가 BBU #1으로 측정 보고한 정보 및 측정한 UE 식별자들을 전달해 줄 수 있다. 이 때, 각각의 RRU들이 BBU #0에서 서빙 RRU인지 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU 인지를 나타내는 지시자가 추가로 전송 될 수도 있다. 이를 수신 받은 BBU #0은 RRU #1, RRU #4이 자신의 서빙 RRU들의 이웃한 RRU들임을 알 수 있으며 또한 RRU #1과 RRU #4가 BBU #0의 서빙 RRU의 이웃한 RRU들임을 알 수 있다. 이와 같은 이웃한 RRU들에 대해 해당 UE가 측정한 결과를 수신하였음을 알 수 있으며 이를 이용하여 미리 정의된 측정 이벤트가 트리거되는 경우에 BBU #0은 임의의 UE를 위해서 커버리지를 조절 해 줄 수 있다.

[88] 실시예 2

[89] 임의의 UE는 하나 이상의 서빙 BBU들이 전송한 측정 구성에 포함된 RRU(들)의 중복 여부를 판단할 수 있다. 중복된 RRU를 포함한 모든 RRU (서빙 RRU 및 이웃 RRU 포함)의 측정 결과는 특정 BBU로만 전송될 수 있다. 이때, 보고를 수행할 특정 BBU는 측정보고 주기, 중복된 RRU 개수 및 비중복된 RRU 개수에 따라

결정될 수 있다. 예를 들어 임의의 UE는 각각의 BBU가 중복된 RRU를 측정 구성을 할 때 전송되는 측정 보고 주기를 보고 짧은 BBU로 측정 결과를 전송해 줄 수 있다. 혹은 BBU가 측정 구성한 RRU들 중 다른 BBU가 측정 구성한 것과 중복된 RRU 개수가 많은 BBU로 측정 결과를 전송해 줄 수 있다. 혹은 비중복된 RRU 개수를 파악하여 비중복된 RRU의 개수가 많은 BBU로 측정 결과를 전송해 줄 수도 있다. 또한, 모든 측정 결과가 해당 특정 BBU로 전송되기 때문에, UE는 어떤 BBU에게 어떤 RRU의 측정결과를 전송해 주어야 하는지를 해당 특정 BBU에게 알려야 한다.

[90] 본 실시예에서 임의의 UE는 아래 표 4와 같이 특정 BBU로만 측정 보고를 수행 할 수도 있다.

[91] 【표 4】

| | BBU #0 | BBU #1 |
|---|---|---|
| 서빙 RRU들 | {RRU #0,<br>RRU #1<br>RRU #2,<br>RRU #3,<br>RRU #4} | |
| 이웃한 RRU들 | {RRU #5,<br>RRU #6,<br>RRU #7} | |

[92] 상기 표 4에서 보는 것과 같이 임의의 UE는 BBU #0으로 BBU #1의 서빙 RRU들의 측정 결과뿐만 아니라 서빙 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보도 전송 해 줄 수 있다.

[93] 서빙 셀(RRU) 측정 결과

[94] {(RRU #1(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 서빙 RRU임을 나타내는 '0'), (RRU #4(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID 등),rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 서빙 RRU임을 나타내는 '0'),. (RRU #0(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #2(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #3(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1')}

[95] 이웃 셀(RRU) 측정 결과

[96] {(RRU #5(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1'), (RRU #6(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq), (RRU #7(혹은 셀 인덱스, 셀 ID, PCID, CellGlobalIdEUTRA 등), rsrp, rsrq, RRU의 측정 결과를 수신 받아야 하는 BBU ID(BBU #1), 이웃한 RRU임을 나타내는 '1')}

[97] 표 4에서 보는 것처럼 임의의 UE가 전송한 측정 보고를 BBU #0에 연계된 RRU를 통해서 수신 받은 BBU #0은 RRU #1, RRU #4가 BBU #1로부터 지원되는 서빙 RRU임을 알 수 있으며, BBU#0과 연계되어 있는 RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7이 BBU #1과 연계된 RRU의 이웃한 RRU임을 알 수 있다. 이후, BBU#0는 BBU #1으로 UE가 측정 보고한 정보 BBU #1과 연계된 RRU들에 대한 측정 결과 및 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들의 측정 결과 및 측정한 UE 식별자들을 전달해 줄 수 있다. 이 때, 각각의 RRU들이 BBU #0에서 서빙 RRU인지 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU 인지를 나타내는 지시자가 추가로 전송 될 수도 있다.

[98] 본 예시는 편의에 의해서 BBU #0의 이웃한 RRU들이 BBU #1에 연결된 것으로 가정하였으며, BBU #0 혹은 BBU #1에 이웃한 RRU들은 다른 BBU와 연계 될 수도 있다. 앞에서 언급한 내용은 편의에 의해서 RRU 단위로 UE의 커버리지를 설정하는 것을 설명하였으나 본 발명의 적용은 이에 한정되지 않으며 캐리어 단위로 UE의 커버리지를 설정 할 수 있으며, 이 때, 각각의 캐리어를 나타내는 셀 인덱스, 셀 ID, PCID 등으로 BBU와 연계된 RRU들의 이웃한 RRU(셀 or 캐리어)에 대한 정보를 전송해 줄 수 있으며 UE 역시 RRU(셀 or 캐리어) 단위로 측정을 수행하고 이에 대한 결과값을 보고 할 수 있다.

[99] 제 2 실시형태- 다수의 BBU간 코디네이션을 수행하는 경우

[100] BBU간 BBU와 연계되어 있는 RRUs 혹은/그리고 이웃한 RRUs에 대한 정보 혹은 UE의 BBU 별 서빙 RRU 혹은/그리고 이웃한 RRUs에 대한 정보를 서로 교환하는 경우(X2 셋업 준비 단계에서 발생 할 수도 있고 혹은 주기적으로 업데이트할 수도

있음), 자신과 연계된 RRU 혹은 연계된 RRU의 이웃한 RRUs와 연계된 BBU들 간에 이와 같은 정보를 교환 할 수 있으며, 임의의 UE를 다수 개의 BBU들이 지원하는 경우에만 코드네이션을 수행 할 수도 있다.

[101] 다 수 개의 BBU들이 임의의 UE의 측정을 위한 코디네이션 과정을 수행할 수 있으며, 이와 같은 코디네이션 과정을 거쳐서 임의의 UE에게 보다 효과적으로 측정 보고를 수행 할 수 있도록 해 줄 수 있다. 즉, 앞에서 언급한 것처럼 임의의 UE가 중복된 정보들을 중복하여 전송하지 않도록 할 수 있다.

[102] 다 수개의 BBU들이 코디네이션을 수행하고 임의의 UE를 위해서 측정을 지시하기 위해서 RRC 구성 메시지를 구성하는 여러 가지 방법이 있을 수 있다.

[103] 코디네이션 방법 1

[104] 다 수 개의 BBU들이 자신과 연계된 RRU와 연계된 RRU의 이웃 RRU들에 대한 정보를 서로 교환 할 수 있다. 예를 들어 도 6에서 살펴보면 BBU #0와 BBU #1은 자신과 연계된 RRU와 연계된 RRU의 이웃 RRU들에 대한 정보를 서로 교환 할 수 있다. BBU #0은 자신과 연계된 RRU에 연결된 UE가 측정 보고를 수행한 결과를 이용하여 초기 이웃 RRU(셀 또는 캐리어) 리스트를 구성 할 수 있다. 이 때, 임의의 UE는 이웃 RRU(셀 또는 캐리어)의 BBU, RRU, 셀 식별자까지 전송 할 수 있다. 이 후 이웃 RRU(셀 또는 캐리어) 리스트를 바탕으로 다수 개의 BBU(임의의 BBU가 UE의 측정 보고를 통해서 획득한 자신과 연계된 RRU에 이웃한 RRU와 연계된 BBU들일 수 있음)들과 서로 코디네이션을 수행하고, 이 후에 측정 보고를 위한 이웃 셀 리스트들을 임의의 UE에게 UE의 UE 특정 커버리지에 따라서 새롭게 전송해 줄 수 있다.

[105] 예를 들어 BBU #0은 RRU 정보 요청 메시지인 메시지 타입(RRU 정보 요청 메시지임을 나타내는 지시자), BBU #0(소스 BBU ID), BBU #1(목적지 BBU ID),{연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}를 BBU #1으로 전송할 수 있다. 이 때, {연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}은 도 6에서 살펴보면 {(RRU #0, RRU #1, RRU #2),(RRU#2, RRU #0, RRU #1, RRU #3, RRU #4),(RRU#3, RRU #1, RRU #2, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7)}로 전송해 줄 수 있다. 이를 수신 받은 BBU #1은 BBU #0와 연계된 RRU들과 각각의 RRU들에 이웃한 RRUs에 대한 정보를 획득 할 수 있다. 또한 BBU #1 역시 RRU 정보 응답 메시지인 메시지 타입(RRU 정보 응답 메시지임을 나타내는 지시자), BBU #1(소스 BBU ID), BBU #0(목적지 BBU ID),{연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}를 BBU #0로 전송할 수 있다. 이 때, {연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}은 도 6에서 살펴보면 {(RRU #1, RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5), (RRU#4, RRU #2, RRU #3, RRU #7)}로 전송해 줄 수 있다.

[106] 이를 수신 받은 BBU #0은 BBU #1과 연계된 RRU들과 각각의 RRU들에 이웃한 RRUs에 대한 정보를 획득 할 수 있다. 이 때, 임의의 UE를 지원해주는 BBU들 혹은 임의의 UE를 지원해주는 BBU들 중 일부 혹은 특정 BBU는 임의의 UE를 위해 설정된 커버리지(RRU(들) 또는 셀(들)/캐리어(들))를 알고 있다고 가정한다. BBU(들)이 임의의 UE의 커버리지 (RRU(들) 또는 셀(들)/캐리어(들))에 대한 정보를 획득하는 방법은 본 발명의 적용에 제약되지 않는다.

[107] 코디네이션 방법 2

[108] 임의의 UE를 위해서 다수 개의 BBU가 지원하는 경우에 다수 개의 BBU들이 설정되는 과정에서 혹은 설정된 이 후에 과정에서 각각의 BBU들이 임의의 UE와

연결된 RRU들 및 연결된 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보를 서로 교환할 수 있다.

[109] 예를 들어 BBU #0은 RRU 정보 요청 메시지인 메시지 타입(RRU 정보 요청 메시지임을 나타내는 지시자), BBU #0(소스 BBU ID), BBU #1(목적지 BBU ID),{연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}를 BBU #1으로 전송할 수 있다. 이 때, 연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트은 도 6에서 살펴보면 {(RRU #0, RRU #1, RRU #2),(RRU#2, RRU #0, RRU #1, RRU #3, RRU #4),(RRU#3, RRU #1, RRU #2, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7)}, 임의의 UE의 식별자(C-RNTI, GUTI(Globally Unique Temporary Identifier), S-TMSI(SAE Temporary Mobile Subscriber Identity), M-TMSI(MME Temporary Mobile Subscriber Identity), UE S1AP ID, UE X2AP ID 등)로 전송해 줄 수 있다. 혹은 {연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}로 전송하지 않고 임의의 UE의 연계된 RRU들, 연계된 RRU들의 이웃한 RRU 리스트들을 따로 전송해 줄 수 있다. 즉, {연계된 RRU들임을 나타내는 지시자, RRU #0, RRU #2, RRU #3}, {연계된 RRU들의 이웃한 RRU들임을 나타내는 지시자, RRU #1, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7}로 전송 할 수 있다. 이를 수신 받은 BBU #1은 임의의 UE의 커버리지 중에서 BBU #0와 연계된 RRU들과 각각의 RRU들에 이웃한 RRU들에 대한 정보를 획득 할 수 있다.

[110] 또한 BBU #1 역시 RRU 정보 응답 메시지인 메시지 타입(RRU 정보 응답 메시지임을 나타내는 지시자), BBU #1(소스 BBU ID), BBU #0(목적지 BBU ID),{연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트},임의의 UE의 식별자(C-RNTI, GUTI(Globally Unique Temporary Identifier), S-TMSI(SAE Temporary Mobile Subscriber Identity), M-TMSI(MME Temporary Mobile Subscriber Identity), UE S1AP ID, UE X2AP ID 등)를

BBU #0로 전송할 수 있다. 이 때, {연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}은 도 6에서 살펴보면 {(RRU #1, RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5), (RRU#4, RRU #2, RRU #3, RRU #7)}로 전송해 줄 수 있다. 혹은 {연계된 RRU, 연계된 RRU의 이웃한 RRU 리스트}로 전송하지 않고 임의의 UE의 연계된 RRU들, 연계된 RRU들의 이웃한 RRU 리스트들을 따로 전송해 줄 수 있다. 즉, {연계된 RRU들임을 나타내는 지시자, RRU #1, RRU #4}, {연계된 RRU들의 이웃한 RRU들임을 나타내는 지시자, RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #7}로 전송 할 수 있다.

[111] 이를 수신 받은 임의의 UE의 커버리지 중에서 BBU #0은 BBU #1과 연계된 RRU들과 각각의 RRU들에 이웃한 RRUs에 대한 정보를 획득 할 수 있다.

[112] 앞에서 언급한 BBU 간의 정보 교환은 X2 인터페이스 MME를 통한 S1 인터페이스 혹은 각각의 BBU간 새롭게 정의된 인터페이스를 통해서 교환 할 수 있다.

[113] 앞에서 언급한 코디네이션 과정을 통해서 임의의 UE를 지원하는 BBU들은 임의의 UE를 위한 각 BBU의 측정 RRU(셀 또는 캐리어)에 대한 정보들을 획득 할 수 있다. 각각의 BBU들이 임의의 UE를 위한 측정 구성 정보들을 결정 하기 위한 여러 가지 방법이 있을 수 있다. 이 때, 이렇게 결정된 측정 구성 정보들은 각각의 BBU들이 전송해 줄 수도 있고 혹은 특정 BBU가 전송 해 줄 수 있다.

[114] 측정 구성 결정 방법 1-각각의 BBU가 측정 구성을 해주는 경우

[115] 앞에서 언급한 과정에 의해서 각각의 BBU들은 각각의 BBU들의 연계된 RRU들 정보 및 연계된 RRU의 이웃한 RRU들 정보를 획득 할 수 있으며 각각의 BBU들이 임의의 UE를 위한 자신과 연계된 RRU에 대한 정보 및 이웃한 RRU들에 대한 정보를

포함한 측정 구성 메시지를 전송 할 수 있다.

[116] -서빙 RRUs와 이웃한 RRUs의 우선 순위를 이용하는 방법

[117] 도 6의 예시에서 BBU #0와 BBU #1이 앞에서 언급한 코디네이션 과정을 수행할 때 서빙 RRU가 이웃한 RRU보다 우선시 한다고 미리 결정 할 수 있다. 이에 각각의 BBU들은 자신과 연계된 서빙 RRU에 대한 측정 구성을 하고, 서빙 RRU와 이웃한 RRU들 중에서 다른 BBU들의 서빙 RRU로 중복되는 경우, 이와 같이 중복된 RRU들은 측정 구성하지 않을 수 있다. 혹은 이와 반대로 이웃한 RRU들이 서빙 RRU보다 우선시 된다고 가정할 수도 있다.

[118] -RRU 정보 요청/응답 메시지를 전송하는 BBU들의 우선 순위를 이용하여 결정하는 방법

[119] 혹은 다수 개의 BBU들이 앞에서 언급한 코디네이션 과정을 수행할 때 RRU 정보 요청 메시지를 전송하는 BBU를 이와 같은 메시지를 수신 받은 BBU보다 우선시 할 수 있다. 예를 들어 BBU #0가 RRU 정보 요청 메시지를 전송하였기 때문에 두 BBU 간에서 중복된 정보는 BBU #0가 전송하는 것으로 미리 정의 할 수 있다. 이와 반대로 RRU 정보 응답 메시지를 전송하는 BBU를 우선시 할 수도 있다.

[120] -새롭게 정의된 지시자 혹은 메시지를 이용하여 측정 구성할 BBU를 결정하는 방법

[121] 또는 앞에서 언급한 코디네이션 과정 혹은 추가적인 과정에서 새롭게 정의된 지시자 혹은 메시지를 이용하여 중복된 정보를 전송하는 BBU를 결정 할 수 있다.

이 때, 모든 중복된 정보를 전송하는 BBU를 결정 할 수도 있고, 각각의 중복된 정보마다 어떠한 BBU에서 구성해줄지에 대한 것도 결정 할 수 있다.

[122]. 예를 들어 특정 BBU가 우선순위 지시자 필드(Priority indicator field)에 '1'로 설정하여 전송하는 경우 특정 BBU는 이와 같은 정보를 수신 받은 BBU와 공통된 중복된 정보가 있는 경우에 특정 BBU가 이를 전송할 것이라는 것을 수신 받은 BBU가 알 수 있으며, 특정 BBU는 중복된 정보를 전송해준다. 혹은 우선순위 지시자 필드를 수신 받은 BBU는 이에 대한 ack 정보를 특정 BBU에게 전송 할 수도 있다. 이와 같은 ack 정보를 수신 받은 경우에만 특정 BBU는 다른 BBU와의 중복된 정보를 전송하도록 할 수 있다. 우선순위 지시자 필드는 BBU 단위로 전송 될 수도 있고 혹은 BBU가 다른 BBU에게 전송하는 각각의 RRU(혹은 셀 또는 캐리어) 정보 단위로도 각각 전송 될 수도 있다.

[123] 도 6의 예를 들면 BBU #0가 BBU #1에게 앞에서 전송하는 RRU 정보 요청 메시지에 우선순위 지시자 필드를 '1'로 설정하여 전송 할 수 있다. 이와 같은 메시지를 수신 받은 BBU #1은 BBU #1과 BBU #0의 중복된 정보를 BBU #0가 전송해 줄 것을 알 수 있으며, 이와 같은 BBU #1으로부터 RRU 정보 응답 메시지에 있는 우선순위 지시자 응답 필드(PrioritYindicatorAck field)를 '1'로 설정하여 BBU #0에게 전송 할 수 있다. 이와 같은 정보를 수신 받은 BBU #0은 자신이 BBU #1과 중복된 정보를 전송해 줄 수 있음을 알 수 있고 이와 같은 중복된 정보를 포함한 측정 구성관련 메시지를 임의의 UE에게 전송해 줄 수 있다. 한편, BBU #1은 자신이 중복된 정보를 임의의 UE를 위해서 전송해 주지 않아도 됨을 알 수 있으며, 이와 같은 정보를 제외하고 임의의 UE에게 측정 구성 관련 메시지를 전송해 줄 수 있다.

[124] 각각의 BBU들로부터 측정 구성 메시지를 수신 받은 UE는 각각의 BBU들로부터 수신한 구성 메시지에 따라 측정을 수행 할 수 있고, 각각의 BBU들에게 측정 보고를 전송할 수 있다. 혹은 임의의 UE는 특정 BBU로 모든(혹은 일부) BBU들이 측정 구성한 정보들의 측정 결과를 모두 전송해 줄 수도 있다. 이 때, 임의의 UE가 특정 BBU를 결정하는 방법은 네트워크단에서 구성 해줄 수도 있고, 임의의 UE가 결정하고 앞에서 언급한 다수 개의 BBU간 코디네이션을 수행하지 않는 경우에서의 제 2 실시예 보고 방법을 재사용하여 임의의 UE가 결정한 BBU로 측정 보고를 전송해 줄 수도 있다.

[125] 도 6의 예를 들면 BBU(들)는 측정 구성 메시지의 측정 보고 그룹 필드에 {RRU#0, RRU #1, RRU #2, RRU #3, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7}를 전송해 줄 수 있다. 맨 앞에 전송되는 RRU로 다른 RRU의 측정 결과를 전송하는 것으로 정의되어 있다고 가정할 때(혹은 새로운 필드로 정의 될 수 도 있음) 측정 보고 그룹 필드를 수신 받은 임의의 UE는 RRU#0(BBU #0)로 RRU #1, RRU #2, RRU #3, RRU #4, RRU #5, RRU #6, RRU #7에 대한 측정 보고를 전송해 줄 수 있다. 혹은 UE가 BBU #0와 BBU #1 혹은 특정 RRU등을 결정하여 이와 같은 곳으로 측정 보고를 전송해 줄 수 있다.

[126] 측정 보고를 수신 받은 BBU는 중복된 RRU의 측정 결과를 중복된 RRU를 서빙 RRU들이나 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU들을 가지는 다른 BBU로 전달해주는 것으로 미리 정의되어 있을 수 있고, 혹은 전달 여부를 결정 할 수 있다.

A. 중복된 RRU 정보를 무조건 전달하는 방법

[127] 앞에서 언급한 BBU간의 코디네이션 과정에서 각각의 BBU들은 BBU에 연계된

RRU들 혹은 임의의 UE를 위해 구성 RRU들 중에서 서로 중복되는 RRU들이 무엇인지 여부를 알 수 있으며, 임의의 UE가 전송한 중복된 RRU들에 대한 측정 결과를 수신 받은 BBU는 중복되는 RRU들을 연계한 RRU 혹은 연계된 RRU의 이웃한 RRU(혹은 임의의 UE를 위한 서빙 RRU 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU)로 가지고 있는 다른 BBU들에게 무조건 이와 같은 정보 및 UE의 식별자 등을 전달할 수 있다.

A. BBU들간의 전달 요청 필드에 따라 전달 여부를 결정하는 방법

[128] 혹은 앞에서 언급한 BBU간의 코디네이션 과정(혹은 측정 구성할 BBU를 결정하는 과정)에서 BBU들은 자신이 중복된 RRU에 대한 UE의 측정 결과를 전달받고 싶은지에 대한 여부를 알려 줄 수 있다(혹은 코디네이션 과정 이 후에 결정 할 수 있음). 특정 BBU는 자신과 연계된 RRU들 및 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보 혹은 임의의 UE의 서빙 RRU들 및 서빙 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보를 다른 BBU로 전송해 줄 때, 특정 BBU는 임의의 UE의 특정 RRU에 대한 측정 결과 값을 다른 BBU로부터 수신 하기를 요청하는 {전달 요청 지시자, RRU ID},임의의 UE 식별자를 측정 보고 전달 요청 메시지(혹은 RRU 정보 요청 메시지 혹은 RRU 정보 응답 메시지)를 통해 전송 해 줄 수 있다.

[129] 이와 같은 전달 요청 필드를 수신 받은 BBU는 측정 결과의 전달 여부를 결정하고 이에 대한 Ack/Nack 정보를 측정 보고 전달 응답 메시지(혹은 RRU 정보 응답 메시지 혹은 RRU 정보 응답 확인 메시지(Information response Ack message))를 통해 전송해 줄 수 있다. 이와 같은 전달 요청 필드 및 Ack/Nack에 대한 정보는 BBU 단위로 설정 될 수도 있고 혹은 RRU 단위(혹은 캐리어)로도 설정 할 수 있다.

[130] 예를 들어 도 6의 예시에서 BBU #0가 자신의 서빙 RRU의 이웃한 RRU와 BBU

#1의 서빙 RRU에 이웃한 RRU 중 중복된 RRU인 RRU #5, RRU #7을 임의의 UE를 위해서 측정 구성하는 것으로 결정된 경우에, BBU #1은 BBU #0로 임의의 UE의 식별자, {RRU ID, 전달 요청 지시자} 등으로 구성된 측정 보고 전달 요청 메시지를 전송해 줄 수 있다. 즉, 메시지 타입(측정 보고 전달 요청 메시지임을 나타내는 지시자), 임의의 UE의 식별자, {RRU #5, '1'}, {RRU #7, '1'}으로 구성된 메시지를 전송해 줄 수 있다. 본 예시에서 전달 요청 지시자가 '1'로 설정된 경우에 전달 요청을 요청한 것으로 가정하였다. 이와 같은 메시지를 수신 받은 BBU #0는 BBU #1이 RRU #5와 RRU #7에 대한 측정 결과를 수신 받기를 요청한 것을 알고 임의의 UE가 RRU #5와 RRU #7에 대해 BBU #0으로 측정 보고한 측정 결과를 BBU #1으로 전달해줄 것을 결정하고, 측정 보고 전달 요청 메시지에 대한 응답 메시지를 BBU #1으로 전송해줄 수 있다. 이를 수신 받은 BBU #1은 측정 보고 전달 응답 메시지에 포함되어 있는 전달 응답 지시자의 값에 따라서 BBU #0가 자신에서 임의의 UE가 측정한 RRU #5, RRU #7에 대한 측정 결과를 전달해줄지의 여부를 알 수 있다.

[131] 다른 예로서, 측정 보고 전달 요청 메시지는 메시지 타입 (측정 보고 전달 요청 메시지임을 나타내는 지시자), 임의의 UE의 식별자, {RRU ID, 전달 응답 지시자} 등으로 구성되며, 본 예시에서는 메시지 타입(측정 보고 전달 요청 메시지임을 나타내는 지시자), 임의의 UE의 식별자, {RRU #5, '1'}, {RRU #7, '0'} 으로 구성 될 수 있다. 이와 같은 메시지를 수신 받은 BBU #1은 BBU #0이 임의의 UE의 RRU #5에 대한 측정 결과는 전달 해주지만 임의의 UE의 RRU #7에 대한 측정 결과는 전달 해주지 않을 것을 결정하였음을 알 수 있다.

[132] 이러한 경우, BBU #0가 임의의 UE로부터 RRU #5와 RRU #7에 대한 측정 결과를

수신 받은 경우에 BBU #0은 BBU #1으로 임의의 UE로부터 수신 받은 RRU #5에 대한 측정 결과를 전달해주고 RRU #7에 대한 측정 결과는 전송해주지 않을 수 있다.

[133] 측정 구성 결정 방법 2 - 특정 BBU가 측정 구성을 해주는 경우

[134] 앞에서 언급한 BBU간 연계된 RRU들에 대한 정보 및 연계된 RRU들에 이웃한 RRU들에 대한 정보 교환 이 후에 특정 BBU가 다른 BBU들에 대한 정보를 포함하여 임의의 UE를 위해 측정 구성 메시지를 전송해 줄 수 있다. 앞의 과정에 의해서 특정 BBU는 다른 BBU들과 서로 중복된 정보들을 알 수 있으며 이와 같은 정보는 중복되지 않게 구성해줄 수 있다. 이 때, 임의의 UE는 특정 BBU에게만 측정 보고를 할 수도 있고 혹은 다수 개의 BBU들에게 측정 보고를 수행 할 수도 있다.

[135] -특정 BBU로 측정 보고를 수행하는 경우

[136] 도 6의 예시에서 살펴보면 BBU #0는 표 5에서 보이는 것처럼 임의의 UE에게 측정 구성을 해 줄 수 있다. 즉, BBU #0가 임의의 UE와 관련된 BBU #0에 연계된 RRU들 및 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보 및 BBU #1에 연계된 RRU들 및 연계된 RRU들의 이웃한 RRU들에 대한 정보를 모두 임의의 UE에게 측정 구성 메시지를 이용하여 전송해 줄 수 있다. 즉, 서빙 RRU들에 대한 정보(측정 구성 외에 다른 메시지를 통해서 전송 될 수도 있음)와 이웃한 RRU들에 대한 정보를 {연계된 RRU들임을 나타내는 지시자, RRU #0, RRU #1, RRU #2, RRU #3, RRU #4}, {연계된 RRU들의 이웃한 RRU들임을 나타내는 지시자 RRU #5, RRU #6, RRU #7}와 같이 임의의 UE에게 측정 구성 메시지를 이용하여 전송 할 수 있다.

[137] 이와 같은 측정 구성 메시지를 수신 받은 UE는 구성 메시지에 포함된

RRU(혹은 셀 또는 캐리어)(들)의 신호를 측정하고, 이에 대한 결과를 측정 구성 메시지를 전송한 BBU #0로 모두 전송할 수 있다. 이 때 메시지는 LTE Rel-9/10/11에서 사용된 것을 재사용할 수도 있다. 본 예시에서는 임의의 UE를 위해서 측정 구성을 해준 BBU로 측정 보고를 수행하는 것으로 설명하였으나 이는 편의에 의한 것이며 서로 다른 BBU로 측정 보고를 수행하는 경우에는 임의의 UE가 측정 보고를 전송해야 하는 RRU ID 혹은 BBU ID 등을 추가로 알려 줄 수도 있다.

[138] -각각의 BBU로 측정 보고를 수행하는 경우

[139] 혹은 BBU #0은 앞의 과정에 의해서 임의의 UE를 위해 BBU #0로 RRU #0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #6에 대한 측정 보고를 수신하고 BBU #1으로 RRU #1, RRU #4에 대한 측정 보고를 수신하기로 결정 한 경우에 {RRU#0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #6, RRU #7},{RRU #1, RRU #4}로 그룹화하여 측정 구성을 해줄 수 있다. 이를 수신 받은 UE는 첫 번째 그룹에서의 RRU들의 신호를 측정 하고 이에 대한 결과를 전송할 첫 번째 그룹의 RRU들 중에서 특정 RRU(들)를 결정하고, 이와 같은 RRU(들)을 통해서 BBU #0로 측정 보고를 수행 할 수 있으며, 두 번째 그룹에서의 RRU들의 신호를 측정 하고 이에 대한 결과를 전송할 두 번째 그룹의 RRU들 중에서 특정 RRU(들)를 결정하고 이와 같은 RRU(들)을 통해서 BBU #1으로 측정 보고를 수행 할 수 있다.

[140] 혹은 BBU #0은 앞에서 설정한 그룹에 대한 측정 보고를 각각 어떠한 RRU로 수행해야 하는지를 알려 줄 수도 있다. 예를 들어 임의의 UE는 BBU가 구성해준 그룹 중에서 제일 먼저 나오는 RRU로 측정 보고를 수행하는 것으로 미리 정의 될 수도 있고, 혹은 이에 대한 지시자(혹은 필드)를 새롭게 정의하여 이를 이용하여

측정 보고를 해야 하는 RRU(들)을 알려줄 수도 있다. 앞에서 언급한 예시에서 BBU가 구성 해준 그룹 중에서 제일 먼저 나오는 RRU로 측정 보고를 수행하는 것으로 미리 정의 된 것으로 가정한 경우 BBU #0가 {RRU#0, RRU #2, RRU #3, RRU #5, RRU #6, RRU #7},{RRU #1, RRU #4}와 같이 임의의 UE를 위한 측정 구성 메시지를 전송해 주는 경우 임의의 UE는 RRU #0와 RRU #1으로 각각의 그룹에서 설정된 RRU(들)의 측정 결과값을 보고 해주어야 함을 알고 이를 수행할 수 있다.

[141] 방법 2로 언급한 모든 방법에서도 임의의 UE로부터 측정 결과를 수신 받은 BBU들은 앞에서 언급한 측정 구성 결정 방법 1(각각의 BBU가 측정 구성을 해주는 경우)에서 언급한 측정 보고를 수신 받은 BBU가 중복된 RRU의 측정 결과를 중복된 RRU를 서빙 RRU들이나 혹은 서빙 RRU의 이웃한 RRU들로 가지는 다른 BBU로 전달해주는 방법을 동일하게 적용 할 수 있다.

[142] 본 발명은 편의에 의해서 RRU 단위인 RRU ID로 언급하였으나 이는 편의에 의한 것이며 캐리어 단위로 적용 할 수도 있으며 셀 인덱스, PCID, 셀 ID 등으로 구분할 수도 있다.

[143] 이하에서는 상술한 바와 같은 실시형태를 구현하기 위한 장치 구성에 대해 설명한다.

[144] 도 8은 본 발명의 일 실시 예를 설명하기 위한 무선 장치의 블록 다이어그램이다.

[145] 도 8의 무선 장치(800)은 UE, 그리고 무선 장치(850)은 네트워크 단의 임의의 장치일 수 있다. 구체적으로 무선 장치(850)은 BBU, RRU를 포함할 수 있으며, 그 밖에 매크로 기지국, 소형 셀 기지국 등이 될 수도 있다.

[146] UE(800)는 프로세서(810), 메모리(820), 송수신부(830)를 포함할 수 있고,

네트워크 장치(850)는 프로세서(860), 메모리(870) 및 송수신부(880)를 포함할 수 있다. 송수신부(830 및 880)은 무선 신호를 송신/수신하고, 3GPP/IEEE 802 등의 물리적 계층에서 실행될 수 있다. 프로세서(810 및 860)은 물리적 계층 및/또는 MAC 계층에서 실행되고, 송수신부(830 및 880)와 연결되어 있다. 프로세서(810 및 860)는 상기 언급된 시스템 정보 송수신 절차를 수행할 수 있다.

[147] 프로세서(810 및 860) 및/또는 송수신부(830 및 880)는 특정 집적 회로(application-specific integrated circuit, ASIC), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 프로세서를 포함할 수 있다. 메모리(820 및 870)은 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래시 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 유닛을 포함할 수 있다. 일 실시 예가 소프트웨어에 의해 실행될 때, 상기 기술한 방법은 상기 기술된 기능을 수행하는 모듈(예를 들어, 프로세스, 기능)로서 실행될 수 있다. 상기 모듈은 메모리(820, 870)에 저장될 수 있고, 프로세서(810, 860)에 의해 실행될 수 있다. 상기 메모리(820, 870)는 상기 프로세스(810, 860)의 내부 또는 외부에 배치될 수 있고, 잘 알려진 수단으로 상기 프로세스(810, 860)와 연결될 수 있다.

[148] 상술한 바와 같이 개시된 본 발명의 바람직한 실시형태에 대한 상세한 설명은 당업자가 본 발명을 구현하고 실시할 수 있도록 제공되었다. 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시 형태를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 상술한 설명으로부터 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 여기에 나타난 실시형태들에 제한되려는 것이 아니라, 여기서 개시된 원리들 및 신규한 특징들과 일치하는 최광의 범위를 부여하려는 것이다.

【산업상 이용가능성】

[149] 상술한 바와 같은 본 발명은 3GPP 기반 5G 이동통신 시스템에 적용되는 것을 가정하여 설명하였으나, 이에 한정될 필요는 없다. 본 발명은 이기종망이 혼재되어 있는 무선 네트워크 환경에서 UE의 이동성을 위한 측정이 필요한 임의의 시스템에 이용될 수 있다.

【청구의 범위】

【청구항 1】

하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 단말이 측정을 수행하는 방법에 있어서,

상기 단말이 연결된 제 1 BBU 및 제 2 BBU로부터 각각 제 1 측정 구성 메시지 및 제 2 측정 구성 메시지를 수신하고,

상기 제 1 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 2 RRU들에 대한 측정을 수행한 결과를 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지에 포함시켜 전송하되,

상기 제 1 RRU들과 상기 제 2 RRU들이 중복되는 하나 이상의 RRU를 포함하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 어느 하나에만 포함시키는, 단말의 측정 수행 방법.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하고,

상기 하나 이상의 제 2 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하는, 단말의 측정 수행 방법.

【청구항 3】

제 2 항에 있어서,

상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지에 포함시키는, 단말의 측정 수행 방법.

【청구항 4】

제 2 항에 있어서,

상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 2 측정 보고 메시지에 포함시키는, 단말의 측정 수행 방법.

【청구항 5】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 하나 이상은 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과의 전달 여부를 나타내는 지시자를 추가적으로 포함하는, 단말의 측정 수행 방법.

【청구항 6】

하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 제 1 BBU가 측정 구성 메시지를 전송하는 방법에 있어서,

상기 제 1 BBU 이외에 특정 단말에 서비스를 제공하는 제 2 BBU에 대한 정보를 획득하고,

상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대해 협의하여 상기 단말에 제 1 측정 구성 메시지를 전송하되,

상기 제 1 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 2 RRU들 사이에 중복되는 하나 이상의 RRU가 존재하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지 또는 상기 제 2 BBU에서 상기 특정 UE에 전송하는 제 2 측정 구성 메시지 중 어느 하나에만 포함되도록 하는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 하나 이상의 제 1 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하고,

상기 하나 이상의 제 2 RRU들은 하나 이상의 제 1 서빙 RRU들 및 하나 이상의 제 2 이웃 RRU들을 포함하는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 8】

제 7 항에 있어서,

상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지에 포함시키는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 9】

제 7 항에 있어서,

상기 중복되는 하나 이상의 RRU가 상기 제 1 서빙 RRU들과 상기 제 2 이웃 RRU들에 포함된 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제

2 측정 구성 메시지에 포함시키는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 10】

제 6 항에 있어서,

상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대한 협의는,

상기 제 2 BBU에 상기 제 1 RRU들에 대한 정보를 포함하는 RRC 정보 요청 메시지를 전송하고,

상기 제 2 BBU로부터 상기 제 2 RRU들에 대한 정보를 포함하는 RRC 정보 응답 메시지를 수신하여 수행하는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 11】

제 10 항에 있어서,

상기 RRC 정보 요청 메시지 및 상기 RRC 정보 응답 메시지 중 하나 이상은 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과 전달을 요청하는 지시자를 추가적으로 포함하는, 측정 구성 메시지 전송 방법.

【청구항 12】

하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 측정을 수행하는 단말 장치에 있어서,

상기 단말 장치에 연결된 제 1 BBU 및 제 2 BBU로부터 각각 제 1 측정 구성 메시지 및 제 2 측정 구성 메시지를 수신하기 위한 수신기;

상기 수신기에 연결되어, 상기 제 1 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나

이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 측정 구성 메시지에 따라 측정할 하나 이상의 제 2 RRU들에 대한 측정을 수행한 결과를 제 1 측정 보고 메시지 및 제 2 측정 보고 메시지에 포함시키도록 구성된 프로세서; 및

상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지를 상기 제 1 BBU 및 상기 제 2 BBU에 전송하기 위한 송신기를 포함하며,

상기 프로세서는 상기 제 1 RRU들과 상기 제 2 RRU들이 중복되는 하나 이상의 RRU를 포함하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 결과는 상기 제 1 측정 보고 메시지 및 상기 제 2 측정 보고 메시지 중 어느 하나에만 포함시키도록 구성되는, 단말 장치.

【청구항 13】

하나 이상의 BBU (Baseband Unit)들, 상기 BBU들 중 특정 BBU에 하나 이상 연결되어 단말에게 하나 이상의 셀을 통해 직접 서비스를 제공하는 RRU (Remote Radio Unit)를 포함하는 클라우드 무선 통신 시스템에서 특정 단말에 측정 구성 메시지를 전송하는 제 1 BBU로 동작 가능한 장치로서,

상기 제 1 BBU 이외에 상기 특정 단말에 서비스를 제공하는 제 2 BBU에 대한 정보를 획득하고, 상기 제 2 BBU와 상기 특정 단말에 대한 측정 구성 메시지 구성에 대해 협의하여 상기 단말에 전송할 제 1 측정 구성 메시지를 구성하도록 구성된 프로세서; 및

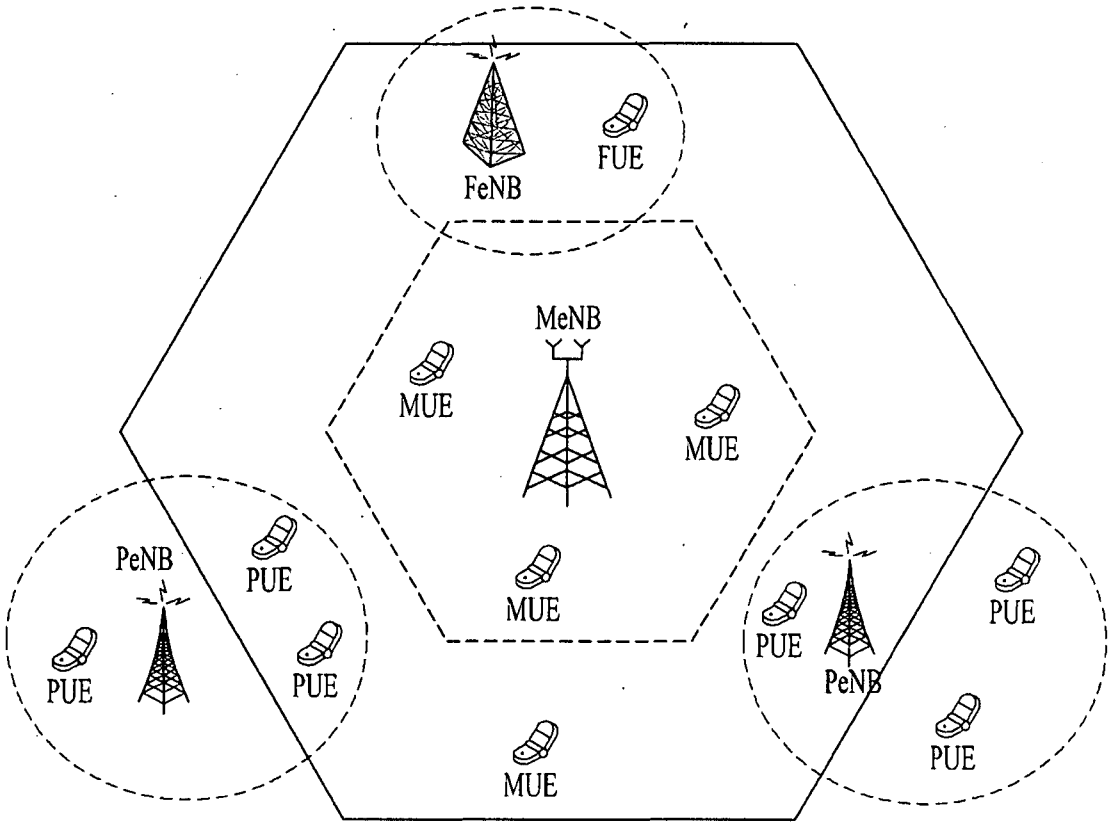
상기 프로세서와 연결되어, 상기 제 1 측정 구성 메시지를 상기 특정 단말에 전송하도록 구성된 송신기를 포함하되,

상기 프로세서는 상기 제 1 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 1 RRU들 및 상기 제 2 BBU의 서비스 제공에 필요한 하나 이상의 제 2 RRU들 사이에

중복되는 하나 이상의 RRU가 존재하는 경우, 상기 중복되는 하나 이상의 RRU에 대한 측정 요청은 상기 제 1 측정 구성 메시지 또는 상기 제 2 BBU에서 상기 특정 UE에 전송하는 제 2 측정 구성 메시지 중 어느 하나에만 포함되도록 하는, BBU 장치.

5

FIG. 1




MeNB : macro eNodeB
PeNB : pico eNodeB
FeNB : femto eNodeB

MUE : macro UE
PUE : pico UE
FUE : femto UE

FIG. 2

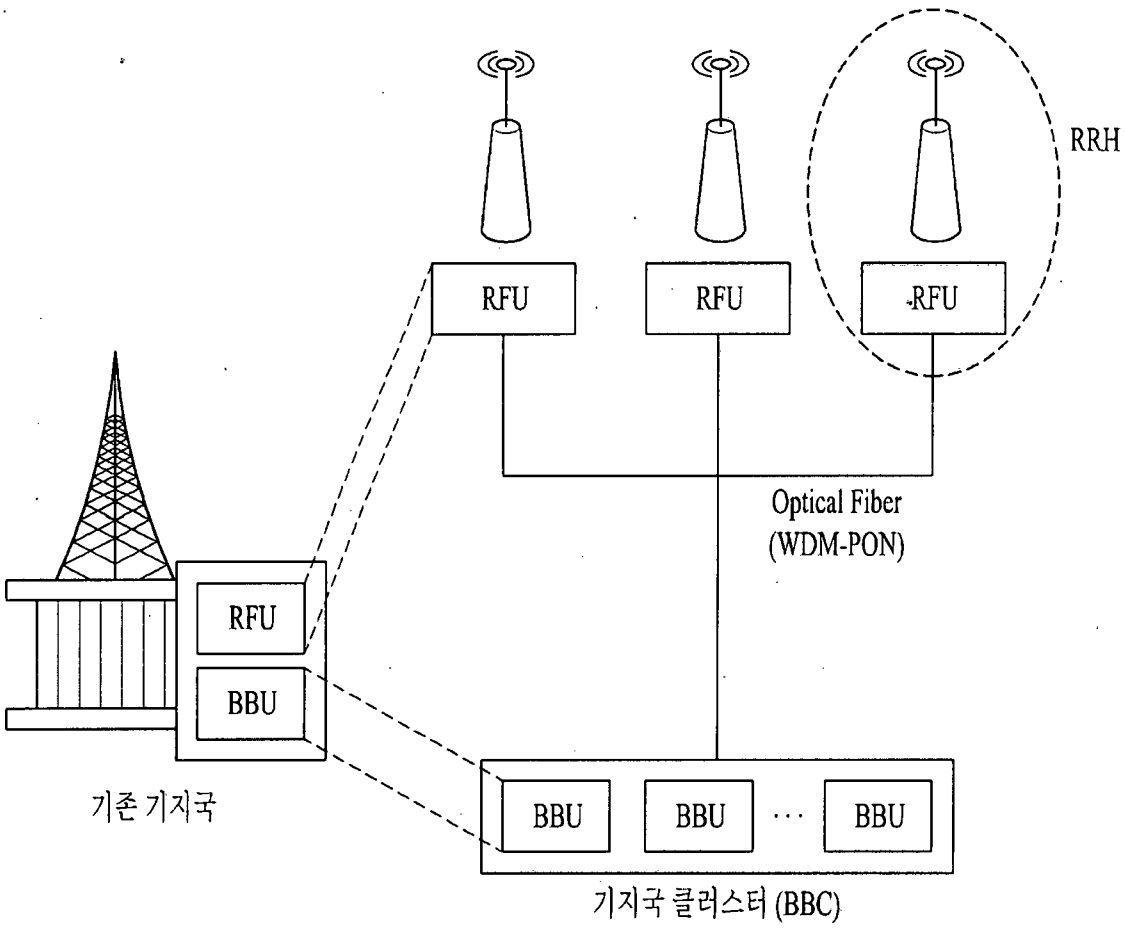

RRH
RFU
RFU
RFU
Optical Fiber
(WDM-PON)
RFU
BBU
기존 기지국
BBU
BBU
···
BBU
기지국 클러스터 (BBC)

FIG. 3

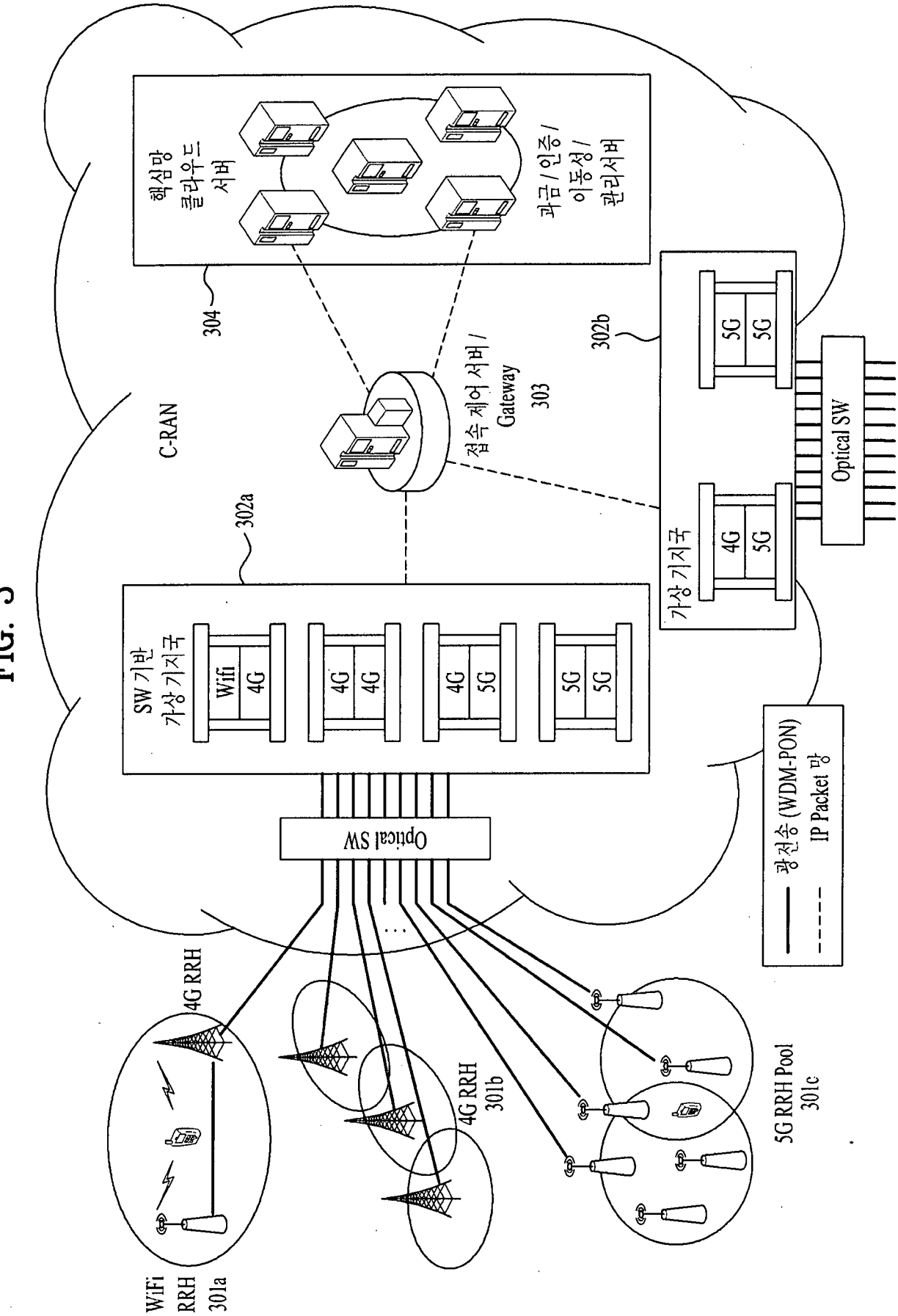

C-RAN
핵심망 클라우드 서버
304
과금 / 인증 / 이동성 / 관리서버
접속 제어 서버 / Gateway
303
302b
302a
SW 기반 가상 기지국
Wifi
4G
4G
4G
4G
5G
5G
5G
5G
가상 기지국
4G
5G
5G
5G
Optical SW
Optical SW
광전송 (WDM-PON)
IP Packet 망
4G RRH
4G RRH
301b
5G RRH Pool
301c
WiFi
RRH
301a

FIG. 4

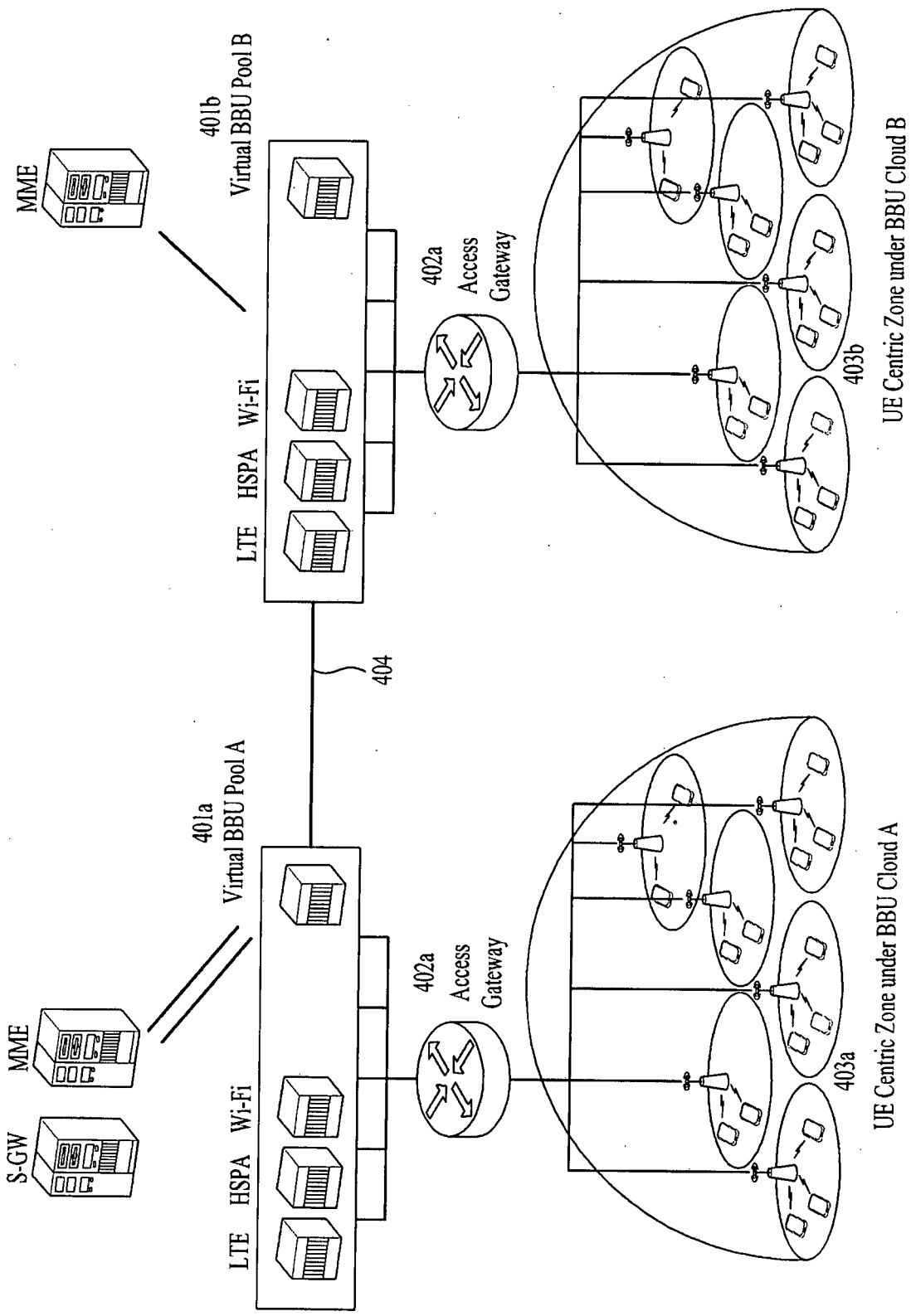

MME
S-GW
MME
401b
Virtual BBU Pool B
401a
Virtual BBU Pool A
LTE HSPA Wi-Fi
LTE HSPA Wi-Fi
402a
Access
Gateway
402a
Access
Gateway
404
403b
UE Centric Zone under BBU Cloud B
403a
UE Centric Zone under BBU Cloud A

FIG. 5

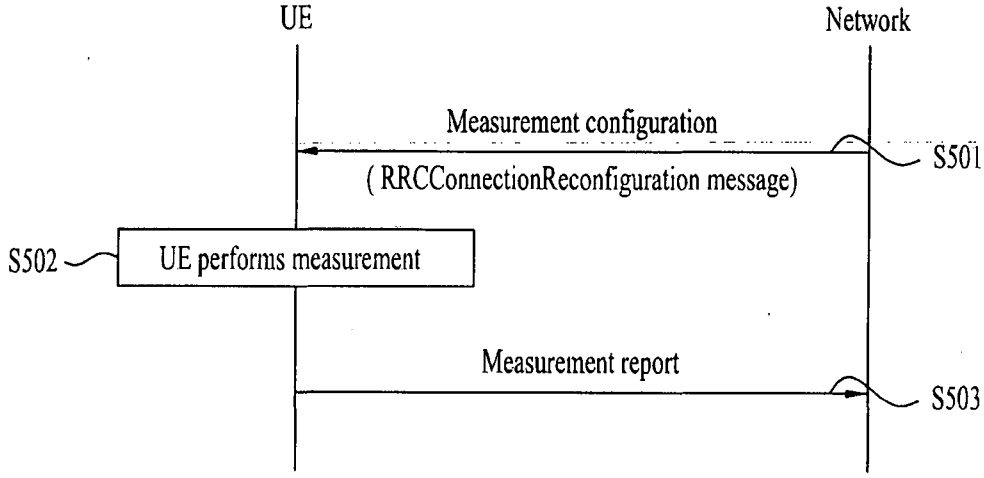

UE
Network
Measurement configuration
( RRCConnectionReconfiguration message)
S501
S502
UE performs measurement
Measurement report
S503

FIG. 6

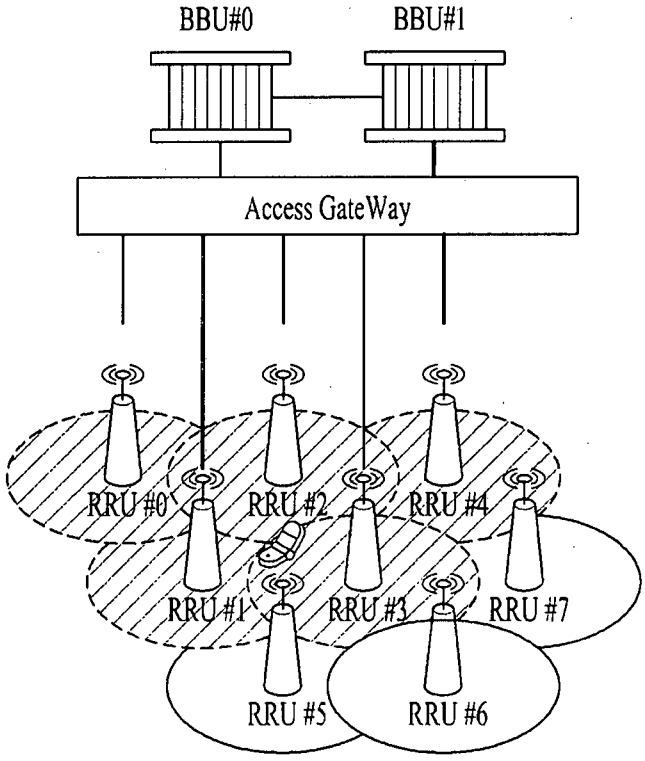

BBU#0
BBU#1
Access GateWay
RRU #0
RRU #2
RRU #4
RRU #1
RRU #3
RRU #7
RRU #5
RRU #6

FIG. 7

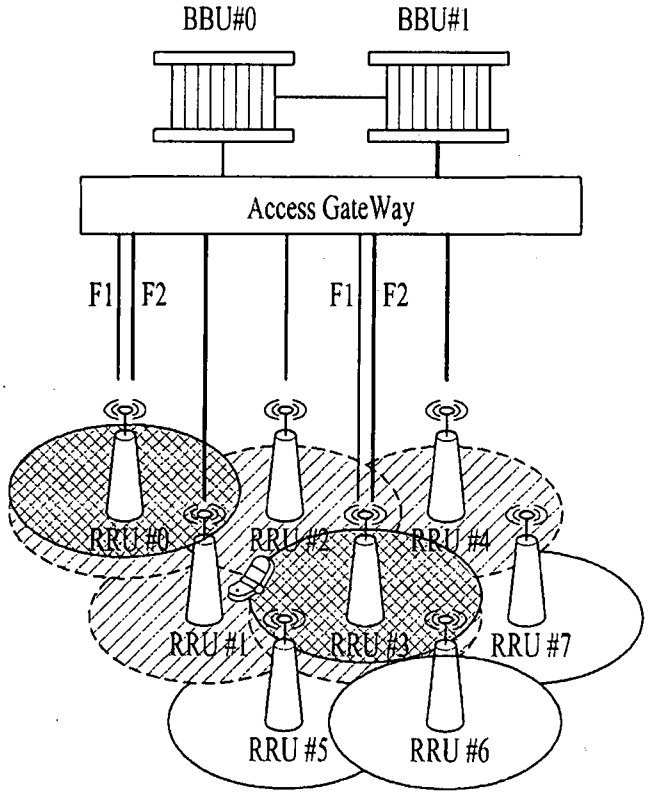
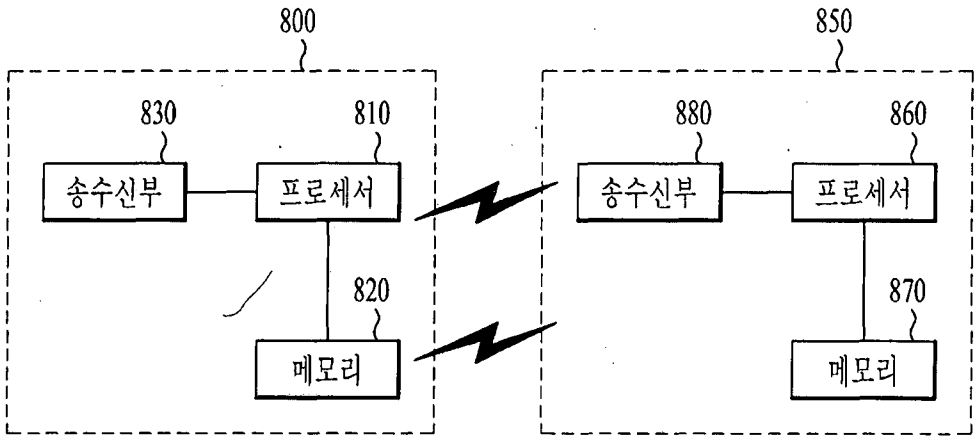

BBU#0
BBU#1
Access GateWay
F1
F2
F1
F2
RRU #0
RRU #2
RRU #4
RRU #1
RRU #3
RRU #7
RRU #5
RRU #6

FIG. 8



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/KR2014/004886**

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/24(2009.01)i***

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04W 24/10; H04W 28/08; H04W 16/04; H04W 88/08; H04W 52/02; H04W 36/30; H04W 36/06; H04B 7/04; H04W 16/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: BBU (BaseBand Unit), RRU (Remote Radio Unit), terminal, measurement configuration message, measurement report message

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| A | WO 2013-125900 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 29 August 2013<br>See paragraph [0099]; figure 8; and claim 1. | 1-13 |
| A | KR 10-2012-0097280 A (SK TELECOM CO., LTD.) 03 September 2012<br>See paragraph [0065]; and figure 6. | 1-13 |
| A | WO 2012-153988 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 15 November 2012<br>See paragraphs [0102]-[0105]; and figure 5. | 1-13 |
| A | US 2012-0275363 A1 (HAIYING HU et al.) 01 November 2012<br>See paragraphs [0043]-[0050]; and figure 1. | 1-13 |
| A | WO 2013-081257 A1 (KT CORPORATION) 06 June 2013<br>See paragraphs [0038]-[0042]; and figure 1. | 1-13 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| 29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014) | **29 SEPTEMBER 2014 (29.09.2014)** |

Name and mailing address of the ISA/**KR**
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
**PCT/KR2014/004886**

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|---|---|---|---|
| WO 2013-125900 A1 | 29/08/2013 | WO 2013-125918 A1 | 29/08/2013 |
| KR 10-2012-0097280 A | 03/09/2012 | NONE | |
| WO 2012-153988 A2 | 15/11/2012 | US 2014-0112177 A1 | 24/04/2014 |
| | | WO 2012-153988 A3 | 21/03/2013 |
| US 2012-0275363 A1 | 01/11/2012 | CN 101702822 A | 05/05/2010 |
| | | EP 2482593 A1 | 01/08/2012 |
| | | EP 2482593 A4 | 27/02/2013 |
| | | US 8675534 B2 | 18/03/2014 |
| | | WO 2010-145336 A1 | 23/12/2010 |
| WO 2013-081257 A1 | 06/06/2013 | KR 10-1311518 B1 | 25/09/2013 |
| | | US 2013-0165169 A1 | 27/06/2013 |

# 국 제 조 사 보 고 서

국제출원번호
**PCT/KR2014/004886**

**A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))**

**H04W 24/10(2009.01)i, H04W 16/24(2009.01)i**

**B. 조사된 분야**

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04W 24/10; H04W 28/08; H04W 16/04; H04W 88/08; H04W 52/02; H04W 36/30; H04W 36/06; H04B 7/04; H04W 16/24

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: BBU (Baseband Unit), RRU (Remote Radio Unit), 단말, 측정 구성 메시지, 측정 보고 메시지

**C. 관련 문헌**

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|---|---|---|
| A | WO 2013-125900 A1 (엘지전자 주식회사) 2013.08.29<br>단락 [0099]; 도면 8; 및 청구항 1 참조. | 1-13 |
| A | KR 10-2012-0097280 A (에스케이텔레콤 주식회사) 2012.09.03<br>단락 [0065]; 및 도면 6 참조. | 1-13 |
| A | WO 2012-153988 A2 (엘지전자 주식회사) 2012.11.15<br>단락 [0102]-[0105]; 및 도면 5 참조. | 1-13 |
| A | US 2012-0275363 A1 (HAIYING HU 외 1명) 2012.11.01<br>단락 [0043]-[0050]; 및 도면 1 참조. | 1-13 |
| A | WO 2013-081257 A1 (주식회사 케이티) 2013.06.06<br>단락 [0038]-[0042]; 및 도면 1 참조. | 1-13 |

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

| 국제조사의 실제 완료일 | 국제조사보고서 발송일 |
|---|---|
| 2014년 09월 29일 (29.09.2014) | 2014년 09월 29일 (29.09.2014) |


ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 +82-42-472-7140

심사관
양정록
전화번호 +82-42-481-5709

# 국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
**PCT/KR2014/004886**

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|---|---|---|---|
| WO 2013-125900 A1 | 2013/08/29 | WO 2013-125918 A1 | 2013/08/29 |
| KR 10-2012-0097280 A | 2012/09/03 | 없음 | |
| WO 2012-153988 A2 | 2012/11/15 | US 2014-0112177 A1 | 2014/04/24 |
| | | WO 2012-153988 A3 | 2013/03/21 |
| US 2012-0275363 A1 | 2012/11/01 | CN 101702822 A | 2010/05/05 |
| | | EP 2482593 A1 | 2012/08/01 |
| | | EP 2482593 A4 | 2013/02/27 |
| | | US 8675534 B2 | 2014/03/18 |
| | | WO 2010-145336 A1 | 2010/12/23 |
| WO 2013-081257 A1 | 2013/06/06 | KR 10-1311518 B1 | 2013/09/25 |
| | | US 2013-0165169 A1 | 2013/06/27 |