(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 10 월 20 일 (20.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/129547 A2

(51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002444

(22) 국제출원일: 2011 년 4 월 7 일 (07.04.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/322,917 2010 년 4 월 12 일 (12.04.2010) US

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20, 150-721 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸

(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **천진영 (CHUN, Jin Young)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **김기태 (KIM, Ki Tae)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **김수남 (KIM, Su Nam)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **강지원 (KAGN, Ji Won)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **임빈철 (IHM, Bin Chul)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). **박성호 (PARK, Sung Ho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1 동 533 엘지연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **양문옥 (YANG, Moon Ock)**; 서울 강남구 역삼동 735-10 삼흥역삼빌딩 2 층 에센특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).

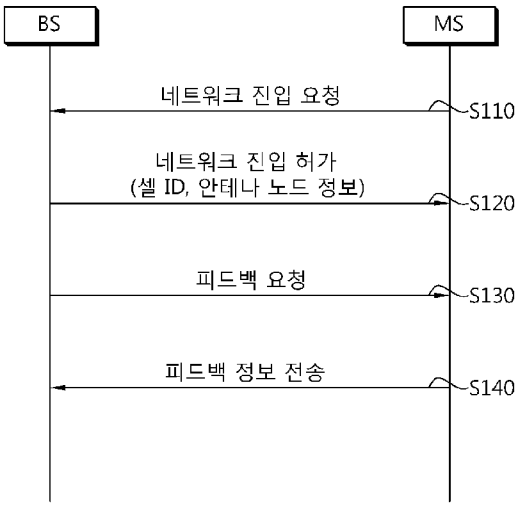
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO,

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING FEEDBACK INFORMATION OF A TERMINAL IN A MULTI-NODE SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 장치

[Fig. 4]



S110...Request entry into a network
S120...Allow entry into a network
(cell ID, antenna node information)
S130...Request feedback
S140...Transmit feedback information

(57) Abstract: Provided are a method and apparatus for transmitting feedback information of a terminal in a multi-node system in which a plurality of antennas are distributed and disposed in a cell. The method comprises the steps of: transmitting first feedback information, indicating a state between a channel and at least one of the antennas, to a base station; and transmitting second feedback information, indicating at least one antenna, to the base station.

(57) 요약서: 셀 내에 복수의 안테나가 분산되어 배치되는 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 장치를 제공한다. 상기 방법은 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제 1 피드백 정보를 기지국으로 전송하는 단계 및 상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제 2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

WO 2011/129547 A2

NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

명세서

발명의 명칭: 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 장치

기술분야

[0001] 본 발명은 무선통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 다중 계층 네트워크나 분산 안테나 시스템과 같은 다중 노드 시스템에서 단말에 의해 수행되는 피드백 정보 전송 방법 및 이러한 방법을 이용하는 단말에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재의 무선 통신 환경은 머신 대 머신(Machine-to-Machine,M2M) 통신 및 높은 데이터 전송양을 요구하는 스마트폰, 태블릿 PC등의 다양한 디바이스의 출현 및 보급으로 통신망에 대한 데이터 요구량이 매우 빠르게 증가하고 있다. 높은 데이터 요구량을 만족시키기 위해 통신 기술은 더 많은 주파수 대역을 효율적으로 사용하기 위한 반송파 집성(carrier aggregation) 기술, 인지 무선(cognitive radio) 기술 등과 한정된 주파수 내에서 데이터 용량을 높이기 위해 다중 안테나 기술, 다중 기지국 협력 기술 등으로 발전하고 있다.

[0003] 또한, 무선 통신 환경은 사용자 주변에 액세스 할 수 있는 노드(node)의 밀도가 높아지는 방향으로 진화한다. 여기서, 노드란 통상 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)에서 일정 간격 이상으로 떨어진 안테나 또는 안테나 그룹을 의미하지만, 본 발명에서는 이러한 의미에 한정되지 않고 좀 더 넓은 의미로 사용될 수 있다. 즉, 노드는 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), RRU(remote radio unit), 중계기, 분산된 안테나 등이 될 수 있다. 이러한 높은 밀도의 노드를 갖춘 무선 통신 시스템은 노드 간의 협력에 의해 더 높은 시스템 성능을 보일 수 있다. 즉, 각 노드가 독립적인 기지국(Base Station (BS), Advanced BS (ABS), Node-B (NB), eNode-B (eNB), Access Point (AP) 등)으로 동작하여 서로 협력하지 않을 때보다 훨씬 우수한 시스템 성능을 갖는다.

[0004] 도 1은 다중 노드 시스템의 예를 나타낸다.

[0005] 도 1을 참조하면, 다중 노드 시스템은 복수의 노드를 포함한다. 도 1에서 안테나 노드로 표시된 노드는 기지국, 피코셀 기지국(PeNB), 홈 기지국(HeNB), RRH(remote radio head), 중계기, 분산된 안테나 등이 될 수 있다. 이러한 노드는 포인트(point)라 칭하기도 한다.

[0006] 다중 노드 시스템에서, 모든 노드가 하나의 기지국 컨트롤러에 의해 송수신을 관리 받아 개별 노드가 하나의 셀의 일부처럼 동작을 한다면 이 시스템은 하나의 셀을 형성하는 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)시스템으로 볼 수 있다. 분산 안테나 시스템에서 개별 노드들은 별도의 노드 ID를 부여 받을 수도 있고, 별도의 노드 ID없이 셀 내의 일부 안테나 집단처럼 동작할 수도 있다.

다시 말해, 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)은 안테나가 셀(cell)내의 다양한 위치에 분산되어 배치되고, 이러한 안테나들을 기지국이 관리하는 시스템을 의미한다. 분산 안테나 시스템은, 종래 집중 안테나 시스템(Centralized antenna system, CAS)에서 기지국의 안테나들이 셀 중앙에 집중되어 배치되는 점과 차이가 있다.

[0007] 다중 노드 시스템에서 개별 노드들이 개별적인 셀 ID를 갖고, 스케줄링 및 핸드오버를 수행한다면 이는 다중 셀(e.컨대, 매크로 셀/펨토 셀/피코 셀) 시스템으로 볼 수 있다. 이러한 다중 셀이 커버리지에 따라 겹쳐지는 형태로 구성된다면 이를 다중 계층 네트워크(multi-tier network) 이라 부른다.

[0008] 분산 안테나 시스템 또는 다중 계층 네트워크과 같은 다중 노드 시스템에서 각 단말에게 신호를 전송하는 노드가 다를 수 있고, 단말로부터 신호를 수신하는 노드도 다를 수 있다. 따라서, 단말이 채널 상태에 대한 정보를 피드백할 때, CAS에서의 방법과 같이 전송하는 경우 기지국은 어떤 노드에 대한 피드백 정보인지를 알 수 없는 문제가 있다.

[0009] 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 장치가 필요하다.

발명의 요약

기술적 과제

[0010] 분산 안테나 시스템 또는 다중 계층 네트워크와 같은 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 이러한 방법을 이용하는 장치를 제공하고자 한다.

과제 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 측면에 따른 단말의 피드백 정보 전송 방법은 셀 내에 복수의 안테나가 분산되어 배치되고, 상기 복수의 안테나를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 상기 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제1 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및 상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함한다.

[0012] 상기 제1 피드백 정보는 상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 선택한 서브밴드의 인덱스를 나타내는 서브밴드 인덱스를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 제1 피드백 정보는 상기 선택한 서브밴드에 대하여 단말이 선호하는 랭크에 대한 정보, 상기 선택한 서브밴드에 대한 채널 상태 정보(channel quality information, CQI), 상기 서브밴드에 대한 프리코딩 행렬 인덱스(precoding matrix index, PMI) 중 적어도 하나를 더 포함할 수 있다.

[0014] 상기 제 2 피드백 정보는 상기 적어도 하나의 안테나의 갯수에 대한 정보 및 상기 적어도 하나의 안테나를 식별할 수 있는 안테나 구분 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 제1 피드백 정보는 제1 주기를 통해 전송되고, 상기 제2 피드백 정보는 제2

주기를 통해 전송될 수 있다.

[0016] 상기 제1 주기와 상기 제2 주기는 동일하고, 상기 제1 피드백 정보와 상기 제2 피드백 정보는 동시에 전송될 수 있다.

[0017] 상기 제1 주기와 상기 제2 주기는 서로 상이할 수 있다.

[0018] 상기 제1 주기가 상기 제2 주기보다 더 길거나, 상기 제2 주기가 상기 제1 주기보다 더 길 수 있다.

[0019] 상기 방법은 기지국으로부터 상기 단말이 상기 제1 피드백 정보를 전송할 안테나에 대한 구분 정보를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0020] 상기 복수의 안테나 각각은 미리 정해진 참조신호를 전송하고, 상기 단말은 상기 참조신호를 측정하여 상기 복수의 안테나 각각을 구분할 수 있다.

[0021] 상기 복수의 안테나 각각은 고유한 식별 정보를 전송하고, 상기 단말은 상기 고유한 식별 정보를 통해 상기 복수의 안테나 각각을 구분할 수 있다.

[0022] 상기 제2 피드백 정보는 상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 상기 단말이 선택한 서브밴드 각각에 대한 것일 수 있다.

[0023] 상기 제2 피드백 정보는 상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 상기 단말이 선택한 서브밴드 전체로 구성된 주파수 대역에 대한 것일 수 있다.

[0024] 본 발명의 다른 측면에 따른 피드백 정보 전송 장치는 셀 내에 복수의 안테나가 분산되어 배치되고, 상기 복수의 안테나를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드시스템에서 동작하며, 무선신호를 송수신하는 RF부; 및 상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제1 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하고, 상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0025] 본 발명에 따르면 다중 노드 시스템을 운용하기 위한 피드백 방법이 제공된다. 예를 들어, 단말은 분산 안테나 시스템에서 셀 내에 분산되어 배치된 다수의 안테나 중 선호하는 안테나에 대한 정보를 서브밴드 인덱스와 같은 기본 피드백 정보와 함께 전송함으로써, 기지국의 안테나 스케줄링을 효율적으로 할 수 있게 한다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 다중 노드 시스템의 예를 나타낸다.

[0027] 도 2은 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

[0028] 도 3는 분산 안테나 시스템을 예시한다.

[0029] 도 4은 피드백 정보 전송 방법을 나타내는 순서도이다.

[0030] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0031] 도 6는 본 발명의 제2 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을

나타낸다.

[0032] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0033] 도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0034] 도 9은 본 발명의 제 5 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0035] 도 10는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0036] 도 11은 단말이 전송하는 피드백 정보의 종류에 따라 선택할 수 있는 주기를 비교한 예이다.

[0037] 도 12은 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[0038] 이하의 기술은 CDMA(code division multiple access), FDMA(frequency division multiple access), TDMA(time division multiple access), OFDMA(orthogonal frequency division multiple access), SC-FDMA(single carrier-frequency division multiple access) 등과 같은 다양한 다중 접속 방식(multiple access scheme)에 사용될 수 있다. CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 (Wi-Fi), IEEE 802.16 (WiMAX), IEEE 802.20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다. 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)는 E-UTRA를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 LTE의 진화이다.

[0039] 도 2는 무선 통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

[0040] 도 2를 참조하면, 무선 통신 시스템(10)은 적어도 하나의 기지국(11; base station, BS)을 포함한다. 각 기지국(11)은 특정한 지리적 영역(일반적으로 셀이라고 함)(15a, 15b, 15c)에 대해 통신 서비스를 제공한다. 셀은 다시 다수의 영역(섹터라고 함)으로 나누어질 수 있다. 단말(12; mobile station, MS)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), UT(user terminal), SS(subscriber station), 무선기기(wireless device), PDA(personal digital assistant), 무선 모뎀(wireless modem), 휴대기기(handheld device) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 기지국(11)은 일반적으로 단말(12)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을

말하며, eNB(evolved-NodeB), BTS(base transceiver system), 액세스 포인트(access point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.

[0041] 이하에서 하향링크(downlink, DL)는 기지국에서 단말로의 통신 링크를 의미하며, 상향링크(uplink, UL)는 단말에서 기지국으로의 통신 링크를 의미한다. 하향링크에서 전송기는 기지국의 일부분일 수 있고, 수신기는 단말의 일부분일 수 있다. 상향링크에서 전송기는 단말의 일부분일 수 있고, 수신기는 기지국의 일부분일 수 있다.

[0042] 무선 통신 시스템은 다중 안테나를 지원할 수 있다. 즉, 전송기는 다수의 전송 안테나(transmit antenna)를 사용하고, 수신기는 다수의 수신 안테나(receive antenna)를 사용할 수 있다. 전송 안테나는 하나의 신호 또는 스트림(stream)을 전송하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미하고, 수신 안테나는 하나의 신호 또는 스트림을 수신하는 데 사용되는 물리적 또는 논리적 안테나를 의미한다. 전송기 및 수신기가 다수의 안테나를 사용하면, 무선 통신 시스템은 MIMO(multiple input multiple output) 시스템으로 불릴 수 있다.

[0043] MIMO 시스템에는 다양한 전송 기법이 사용될 수 있다. 전송 기법은 기지국이 단말에게 하향링크 데이터를 전송하는 기법을 의미한다. MIMO 전송 기법에는 송신 다이버시티(transmit diversity), 공간 다중화(spatial multiplexing) 및 빔형성(beamforming) 등이 있다. 송신 다이버시티는 다중 송신 안테나에서 동일한 데이터를 전송하여 전송 신뢰도를 높이는 기술이다. 공간 다중화는 다중 송신 안테나에서 서로 다른 데이터를 동시에 전송하여 시스템의 대역폭을 증가시키지 않고 고속의 데이터를 전송할 수 있는 기술이다. 빔 형성은 다중 안테나에서 채널 상태에 따른 가중치를 가하여 신호의 SINR(Signal to Interference plus Noise Ratio)을 증가시키기 위해 사용된다. 이때, 가중치는 가중치 벡터(weight vector) 또는 가중치 행렬(weight matrix)로 표시될 수 있고, 이를 프리코딩 벡터(precoding vector) 또는 프리코딩 행렬(precoding matrix)이라 한다.

[0044] 공간 다중화는 단일 사용자에 대한 공간 다중화와 다중 사용자에 대한 공간 다중화가 있다. 단일 사용자에 대한 공간 다중화는 SU-MIMO(Single User MIMO)라고도 하며, 다중 사용자에 대한 공간 다중화는 SDMA(Spatial Division Multiple Access) 혹은 MU-MIMO(Multi User MIMO)로 불린다.

[0045] MIMO 전송 기법은 RRC(radio resource control) 메시지와 같은 상위계층(higher layer) 신호에 의해 반정적으로(semi-statically) 설정될 수 있다.

[0046] 본 발명이 적용되는 무선 통신 시스템은 분산 안테나 시스템 또는 다중 계층 네트워크와 같은 다중 노드 시스템일 수 있다. 여기서, 분산 안테나 시스템은 각 노드 즉, 개별 안테나가 그 안테나의 영역을 자체적으로 관할하는 것이 아니라, 중앙의 기지국에서 모든 안테나 영역을 관할한다는 점에서 개별 안테나가 별개의 네트워크를 구성하는 펨토셀/피코셀과 다르다. 분산 안테나 시스템은 각 안테나들이 유선으로 연결될 수 있다는 점에서 중계국 또는 애드 혹

시스템(ad-hoc system)과도 구별된다. 또한, 분산 안테나 시스템에서 각 안테나는 기지국의 명령에 따라 서로 다른 신호들을 보낼 수 있다는 점에서 단순한 리피터(repeater)와도 구별된다.

[0047] 초기의 분산 안테나 시스템의 용도는 음영지역을 커버하기 위해 셀 내에 안테나를 더 설치하여 신호를 반복(repetition)하여 전송하는 것이었다. 즉, 초기 분산 안테나 시스템은 커버리지(coverage) 확보가 주된 목적이었다. 거시적으로 볼 때 분산 안테나 시스템은, 안테나들이 동시에 복수의 데이터 스트림(data stream)을 전송하거나 수신하여 한 명 혹은 여러 명의 사용자를 지원할 수 있다는 점에서 일종의 다중 입/출력(multiple input multiple output;MIMO) 시스템으로 볼 수 있다. MIMO 시스템은 높은 스펙트럼 효율(spectral efficiency)로 인해 차세대 통신의 요구사항을 만족시킬 수 있는 시스템으로 인식되고 있다. MIMO 시스템의 관점에서, 분산 안테나 시스템은 집중 안테나 시스템보다 장점이 많다. 예를 들면, 사용자와 안테나 간의 거리가 줄어듦으로써 전력효율이 높고, 낮은 안테나간의 상관도 및 간섭으로 인하여 채널용량이 높고, 셀 내 사용자의 위치와 상관없이 상대적으로 균일한 품질의 통신이 확보되는 등의 장점이 있다.

[0048] 개별 노드들이 개별적인 셀 ID를 갖고, 스케줄링 및 핸드오버를 수행한다면 이는 다중 셀(예를 들어, 매크로 셀/ 펨토 셀/ 피코 셀) 시스템으로 볼 수 있다. 이러한 다중 셀이 커버리지에 따라 겹쳐지는 형태로 구성되는 경우, 이를 다중 계층 네트워크(multi-tier network) 이라 부른다. 매크로 셀은 일반적으로 통신 서비스 제공자에 의해 설치되는 대규모 기지국을 칭한다. 펨토 셀은 저전력 무선 접속 포인트로서, 예컨대 가정이나 사무실 등 실내에서 사용되는 초소형 이동 통신용 기지국이다. 펨토 셀은 가정이나 사무실의 DSL 도는 케이블 브로드밴드 등을 이용하여 이동 통신 코어 네트워크에 접속할 수 있다. 피코 셀은 저전력 무선 접속 포인트로 펨토 셀과 비교하여 매크로 셀의 기지국과 X2 인터페이스가 존재할 수 있다는 차이가 있다. 피코 셀 기지국과 매크로 셀 기지국들 사이에는 동적인 시그널링이 이루어질 수 있다.

[0049] 본 발명은 상술한 다중 계층 네트워크에도 적용될 수 있다.

[0050] 상술한 다중 노드 시스템은 현재와 미래의 통신규격에서 요구하는 높은 데이터 용량을 확보하기 위해서 MIMO 전송을 수행하는 것이 필요하다. 예를 들어, 동일 주파수영역에서 단일 단말(user equipment;UE)에게 랭크(rank) 2 이상의 전송을 해주는 것이 필요할 수 있다(이를 단일 사용자 MIMO(single user MIMO, SU-MIMO) 전송이라 한다). 또는 여러 단말을 동시에 지원하는 다중 사용자 MIMO(multi user MIMO, MU-MIMO) 전송이 필요할 수 있다. 이러한 필요성은 하향링크(downlink)뿐만 아니라 상향링크(uplink)에서도 요구될 수 있다.

[0051] 상술한 SU-MIMO 및 MU-MIMO 통신은 표준화 단체인 IEEE 802와 3GPP LTE에서 필수적으로 고려하고 있고, 실제로 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e/m, 3GPP(3rd generation partnership project) LTE(long term evolution) 릴리즈(Release).8/9 등의 표준에서 다루고 있다. 그러나, 현재의

통신 표준들은 집중 안테나 시스템을 전제로 디자인되어 있으므로 MIMO기술과 같은 개선된(advanced) 기술이 적용된 다중 노드 시스템에 그대로 적용하는 것은 어려운 현실이다. 따라서, 다중 노드 시스템을 지원하는 통신 표준이 필요하며, 이러한 통신 표준에 제공될 수 있는 단말의 피드백 정보 전송 방법 및 상기 방법에 따라 동작하는 단말이 필요하다.이하에서, 다중 노드 시스템으로 분산 안테나 시스템을 예로 들어 설명하나, 본 발명은 이에 제한되지 않고 다중 계층 네트워크에도 적용될 수 있다.

[0052] 도 3은 분산 안테나 시스템을 예시한다.

[0053] 도 3을 참조하면, 분산 안테나 시스템(distributed antenna system, DAS)은 기지국(BS)과 복수의 기지국 안테나들(예컨대, ant 1 내지 ant 8, 이하 기지국 안테나를 안테나로 약칭한다)로 구성된다. 안테나(ant 1 내지 ant 8)들은 기지국(BS)과 유선으로 연결될 수 있다. 분산 안테나 시스템은 종래의 집중 안테나 시스템(centralized antennal system, CAS)과 달리 안테나가 셀(15a)의 특정 지점 예를 들면 셀의 중앙에 몰려 있지 않고 셀 내의 다양한 위치에 분산되어 배치된다. 여기서, 안테나는 도 2에 도시된 바와 같이, 셀 내의 이격된 각 장소에 하나의 안테나가 존재할 수도 있고(안테나 1 내지 안테나 4, 안테나 6 내지 안테나 8), 안테나 5(111)와 같이 여러 개의 안테나들(111-1, 111-2, 111-3)이 밀집되어 존재하는 형태로 분포할 수도 있다. 밀집되어 존재하는 안테나들은 하나의 안테나 노드(antenna node)를 구성할 수 있다.

[0054] 안테나들은 안테나 커버리지(coverage)가 오버랩(overlap)되어 랭크(rank) 2 이상의 전송이 가능하게 분포될 수 있다. 즉, 각 안테나의 안테나 커버리지가 인접한 적어도 하나의 안테나까지 미칠 수 있다. 이 경우, 셀 내에 존재하는 단말들은 셀 내의 위치, 채널 상태 등에 따라 복수의 안테나로부터 수신하는 신호의 강도가 다양하게 변경될 수 있다.

[0055] 도 3의 예를 참조하면, 단말 1(UE 1)은 안테나 1, 2, 5, 6으로부터 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있다. 반면 안테나 3, 4, 7, 8 으로부터 전송되는 신호는 경로 손실(path loss)에 의해 단말 1에게 미치는 영향이 미미할 수 있다. 단말 2(UE 2)는 안테나 6, 7로부터 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있으며 나머지 안테나들로부터 전송되는 신호는 영향이 미미할 수 있다. 마찬가지로 단말 3(UE 3)의 경우, 안테나 3으로부터만 수신 감도가 좋은 신호를 수신할 수 있고 나머지 안테나들의 신호는 무시할 수 있을 만큼 강도가 약할 수 있다.

[0056] 상기 예에서 살펴본 바와 같이 분산 안테나 시스템에서는 셀 내에서 서로 간에 이격된 복수의 단말들에 대해 서로 다른 복수의 안테나를 이용한 통신 서비스를 제공하는 것이 용이할 수 있다. 즉, 상기 예에서 단말 1에게는 안테나 1, 2, 5, 6을 통해 통신을 수행하고, 단말 2에게는 안테나 7, 단말 3에게는 안테나 3을 통해 통신을 수행할 수 있다. 안테나 4, 8은 단말 2 또는 단말 3을 위한 신호를 전송할 수도 있고 아무런 신호를 전송하지 않을 수도 있다. 즉, 안테나 4, 8은 경우에 따라 오프 상태로 운용할 수도 있다. 그리고 단말 1, 2, 3에 대한 전송 랭크(rank)의

수 또는 전송 레이어(layer, 즉 전송 스트림의 수)의 수는 각각 다를 수 있다. 예를 들어 단말들이 2개의 수신 안테나를 가지는 경우, 단말 1에게는 랭크 2의 전송을 수행할 수 있고, 단말 2, 3에게는 랭크 1 전송을 수행할 수 있다. 이하에서, 안테나는 DAS 시스템에서 설명한 안테나 노드 또는 안테나 노드에 포함된 개별 물리적 또는 실효적 안테나를 의미한다.

[0057] 상술한 바와 같이 분산 안테나 시스템에서 SU-MIMO/MU-MIMO 통신을 수행하는 경우, 각 단말 당 전송 레이어가 다양하게 존재할 수 있고, 각 단말에 할당되는 안테나(또는 안테나 그룹)가 서로 다를 수 있다. 다시 말해 분산 안테나 시스템에서는 각 단말에 대해 특정 안테나(또는 특정 안테나 그룹)를 지원할 수 있다. 단말에게 지원하는 안테나는 시간, 주파수 대역에 따라 변경될 수 있다.

[0058] 이러한 특성을 고려하여, 이하 분산 안테나 시스템에서 적용할 수 있는 단말의 피드백 정보 전송 방법에 대해 설명한다.

[0059] 단말이 기지국으로 전송할 수 있는 채널 상태에 대한 기본 피드백 정보는 다음과 같다.

[0060] 1. 서브밴드 인덱스(subband index)

[0061] 서브밴드란 주파수 대역에서 인접한 복수의 부반송파(subcarrier)들의 집합을 의미한다. 단말에게는 복수의 서브밴드가 할당될 수 있으며, 미리 정해진 측정 방법에 의하여 선호하는 서브밴드를 선택할 수 있다. 즉, 단말은 할당된 주파수 대역에서 채널 상태가 좋은 특정 대역을 선택하여 이러한 정보를 기지국으로 피드백하는 것이다. 예를 들어, 시스템 대역에는 총 N개의 서브밴드가 존재할 수 있으며, 단말은 M개의 서브밴드를 선택하고 선택한 M개의 서브밴드의 인덱스를 기지국으로 피드백할 수 있다. 여기서, N, M은 자연수이고, N이 M보다 크거나 같다. 이러한 서브밴드 인덱스는 기지국이 주파수 선택적 스케줄링을 수행하는데 활용될 수 있다.

[0062] 2. 랭크 정보(rank information)

[0063] 단말은 할당된 서브밴드 별로 또는 할당된 전체 대역에 대해 선호하는 랭크 정보를 피드백할 수 있다. 랭크는 단말과 DAS 시스템의 안테나들 간에 형성되는 독립적인 채널의 갯수를 의미한다.

[0064] 3. 코드북 인덱스(codebook index)

[0065] 단말은 단말과 DAS 시스템의 안테나들 간에 형성된 채널을 반영하여, 선호하는 프리코딩 행렬의 인덱스를 피드백할 수 있다. 프리코딩 행렬은 미리 정해진 코드북에서 선택된 행렬(또는 벡터)일 수 있다. 단말은 할당된 각 서브밴드 별로 또는 할당된 전체 서브밴드에 대한 프리코딩 행렬 인덱스(precoding matrix index, PMI) 또는 연관 정보(correlation information)를 피드백할 수 있다. 이러한 PMI 또는 연관 정보는 폐루프(closed loop) MIMO를 위한 정보로 사용될 수 있다.

[0066] 4. 채널 품질 정보(channel quality information, CQI)

[0067] 단말은 단말과 DAS 시스템의 안테나들 간의 채널에 대한 채널 품질 정보를

할당된 각 서브밴드 별로 또는 할당된 전체 대역에 대해 피드백할 수 있다. CQI는 예를 들어, 물리적 CINR(Carrier to Interference-and-Noise Ratio), 논리적 CINR(예를 들어 MCS(modulation and coding scheme) 레벨) 등일 수 있다.

[0068]

[0069] DAS에서 각 단말은 안테나를 구분할 수 있다. 예를 들어, 각 단말은 각 안테나 별로 전송되는 안테나 구분 번호, 미드앰블 인덱스, 혹은 파일럿 인덱스를 통해 각 안테나를 구분할 수 있다. 즉, 안테나 별로 서로 다른 참조신호를 전송할 수 있는데 단말이 이러한 참조신호를 미리 알고 있다면 어떤 안테나를 통해 전송된 신호인지를 구분할 수 있다. 또는 단말은 각 안테나에 고유하게 할당된 안테나 구분 번호를 통해 각 안테나를 구분할 수 있다.

[0070] 단말은 측정 가능한 범위 내에서 안테나들을 인식하고, 각 안테나와의 채널에 대한 기본 피드백 정보를 구분하여 보고할 수 있다. 단말은 채널 추정을 통해 송수신 가능한 안테나를 구분하거나, 기지국으로부터 DAS 시스템 내의 안테나들에 대한 정보를 수신하여 각 안테나를 구분할 수 있다. 기지국은 단말에게 DAS 시스템 내의 일부 안테나에 대한 구분 정보만을 제공할 수도 있다.

[0071] 단말은 기지국으로 상술한 1 내지 4 중의 기본 피드백 정보 중 적어도 하나를 피드백할 때, 안테나 정보 즉, 선호하는 안테나의 갯수 및/또는 선호하는 안테나 구분 정보를 함께 전송할 수 있다. 예를 들어, 단말은 비트맵의 형태로 안테나 정보를 전송할 수 있다. N 개의 구분될 수 있는 안테나에 대해 기지국이 안테나 정보를 요구하는 경우, N비트의 비트맵으로 선호하는 안테나의 갯수 및 선호하는 안테나를 알려줄 수 있다. 즉, N비트의 비트맵에서 각 비트는 안테나에 대응하고, '0'은 비선호 안테나, '1'은 선호 안테나를 의미할 수 있다. 혹은, M개의 고정된 안테나의 개수에 대하여 선호하는 안테나 구분 정보를 알려줄 수 있다. 고정된 안테나의 개수 M 은 미리 정해지거나, 단말의 요청에 의하여 혹은 기지국의 판단에 의하여 결정한 후 단말에게 미리 알려줄 수 있다.

[0072] 도 4는 피드백 정보 전송 방법을 나타내는 순서도이다.

[0073] 도 4를 참조하면, 단말(MS)은 기지국(BS)에게 네트워크 진입을 요청한다(S110). 기지국은 단말에게 네트워크 진입 허가를 전송한다(S120). 이 때, 기지국은 단말에게 셀 ID, 안테나 노드 정보를 알려줄 수 있다. 즉, 기지국은 단말에게 셀 내의 안테나들에 대한 식별 정보를 전송할 수 있다.

[0074] 기지국은 단말에게 채널 상태에 대한 정보에 대한 피드백을 요청할 수 있다(S130). 기지국은 단말과의 채널 특성에 따라 다양한 피드백을 요청할 수 있다. 채널 특성은 단말의 이동 속도, 셀 내의 위치, 주파수 영역에서의 간섭, 시간 영역에서의 간섭 등 다양한 요소에 의해 달라진다. 기지국은 이러한 채널 특성을 고려하여 단말에게 다양한 방식의 피드백을 요청하고, 단말은 그에 따라 다양한 방법으로 채널 상태에 대한 정보를 피드백할 수 있다. 단말의 피드백 방법에 대해서는 상세히 후술한다.

[0075] 단말은 피드백 정보를 기지국으로 전송한다(S140). 피드백 정보는 상술한 기본 피드백 정보 중 적어도 하나와 안테나 정보를 포함할 수 있다.

[0076] 이하에서, 단말의 다양한 피드백 방법에 대해 상세히 설명한다.

[0077] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0078] 도 5를 참조하면, 단말은 서브밴드 인덱스를 특정 주기마다 전송할 수 있다. 단말이 상기 서브밴드 인덱스를 전송할 때 안테나 정보를 함께 전송할 수 있다. 안테나 정보는 단말이 선호하는 안테나의 갯수, 상기 안테나 갯수에 해당하는 안테나 구분 정보를 포함한다. 상술한 바와 같이 안테나 구분 정보는 DAS 시스템 내의 안테나를 식별할 수 있는 정보를 의미한다. 안테나 정보는 단말이 선택한 서브밴드 인덱스에 해당하는 서브밴드 별로 주어지거나 또는 단말이 선택한 서브밴드들 전체에 대하여 주어질 수 있다.

[0079] 예를 들어, 단말이 서브밴드 M, 서브밴드 M+N을 선택한 경우, 서브밴드 M, 서브밴드 M+N 각각에 대해 선호하는 안테나 갯수, 안테나 구분 정보를 피드백할 수 있다. 또는 단말은 서브밴드 M, 서브밴드 M+N으로 구성된 주파수 대역 전체에 대해 선호하는 안테나 갯수, 안테나 구분 정보를 피드백할 수 있다.

[0080] 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0081] 도 6을 참조하면, 단말은 선호하는 서브밴드의 서브밴드 인덱스를 제1 주기로 전송하고, 상기 서브밴드 인덱스에 의해 지시되는 각 서브밴드 별 안테나 갯수 또는 상기 서브밴드 인덱스에 의해 지시되는 모든 서브밴드로 구성된 주파수 대역에 대한 안테나 갯수를 제2 주기로 전송할 수 있다. 이 때, 상기 제2 주기는 상기 제1 주기보다 클 수 있다. 또한, 안테나 구분 정보는 상기 제1 주기로 서브밴드 인덱스와 함께 전송될 수 있다. 이러한 피드백 방법은 단말과 안테나 간의 채널 상태가 좋은 안테나의 갯수는 느리게 변화하나, 해당 안테나 자체는 빠르게 변경되는 경우에 적용할 수 있다. 예컨대, 시간적으로 볼 때, 단말이 안테나 1, 안테나 2와 채널 상태가 좋다가 안테나 2, 안테나 3과 채널 상태가 좋은 경우 단말과 채널 상태가 좋은 안테나의 갯수는 2개로 동일하나 해당 안테나는 변경된다. 이러한 채널 상태 변화를 보이는 경우 기지국은 제2 실시예에 따른 피드백 방법을 단말에게 지시할 수 있다.

[0082] 도 7은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0083] 도 7을 참조하면, 단말은 서브밴드 인덱스와 안테나 구분 정보를 동시에 전송할 수 있다. 이 때, 단말은 기지국으로 안테나 갯수는 전송하지 않을 수 있다. 이러한 피드백 방법은 기지국이 단말에게 각 서브밴드 별 피드백하여야 하는 안테나의 갯수 또는 서브밴드 전체에 대해 피드백하여야 하는 안테나 갯수에 대해 미리 지정한 경우일 수 있다.

[0084] 셀 내에서 단말이 선호하는 안테나의 갯수는 채널 상태나 단말의 속도에 따라

가변적일 수 있다. 그러나, 기지국이 셀 내의 각 단말에게 적응적으로 다른 갯수의 안테나를 지원하기 위해서는 과도한 오버헤드가 발생할 수 있다. 따라서, 단말이 선호하는 안테나의 갯수를 미리 고정하거나 오버헤드 측면에서 용인할 수 있을만큼 긴 주기로 변경하는 방법을 고려할 수 있다.

[0085] 이하에서는 단말이 미리 정해진 갯수(p개)의 안테나에 대해 피드백 정보를 전송하는 경우를 가정한다. 즉, 단말은 기지국에 의해 몇 개의 안테나를 선호하는 안테나로 선택할 것인지를 설정받을 수 있다.

[0086] 도 8은 본 발명의 제 4 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0087] 도 8을 참조하면, 단말은 서브밴드 인덱스를 제1 주기를 가지고 전송한다. 단말은 p개의 안테나에 대한 안테나 구분 정보를 제2 주기를 가지고 전송한다. 이 때, 상기 제1 주기는 상기 제2 주기에 비해 크거나 같을 수 있다.

[0088] 만약, 단말이 채널 측정 등을 통해 인식할 수 있는 안테나의 갯수가 q개이고 q가 상기 p보다 작은 경우, 단말은 인식할 수 있는 q개의 안테나에 대한 안테나 구분 정보를 전송하고, 나머지 즉, p-q의 값은 널(null)임을 표시할 수 있는 특정 값(예컨대, '0')으로 전송한다.

[0089] 만약, 단말이 인식할 수 있는 안테나 q개가 p보다 많다면, 단말은 각 서브밴드 별로 또는 서브밴드들 전체에 걸쳐 p개의 안테나를 선택하여 안테나 구분 정보를 전송한다.

[0090] 이러한 피드백 방법은 주파수 영역에서 채널 상태는 느리게 변경되나, 단말이 선호하는 안테나가 빠르게 변경되는 채널 상황에 적합할 수 있다.

[0091] 도 9는 본 발명의 제 5 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0092] 도 9를 참조하면, 단말은 서브밴드 인덱스를 제1 주기로 전송한다. 또한, 단말은 각 서브밴드 인덱스가 지시하는 서브밴드 별 또는 전체 서브밴드에 대해 p개의 안테나 구분 정보를 전송한다. 도 7과 비교하여 차이점은 서브밴드 인덱스를 전송하는 주기에 비해 안테나 구분 정보를 전송하는 주기가 길다는 점이다. 이러한 피드백 방법은 주파수 영역에서 채널 상태가 급격히 변경되나 단말이 선호하는 안테나의 변화는 상대적으로 적은 채널 상황에 적합할 수 있다.

[0093] 도 10는 본 발명의 제 6 실시예에 따른 DAS 시스템에서 단말의 피드백 방법을 나타낸다.

[0094] 도 10을 참조하면, 단말은 서브밴드 인덱스만을 전송한다. 단말은 기지국으로부터 미리 송수신할 안테나에 대한 구분 정보를 수신할 수 있다. 기지국은 서브밴드 별로 또는 할당된 전체 대역에 대해 송수신할 안테나 구분 정보를 알려줄 수 있다. 즉, 기지국은 단말에게 특정 안테나에 대한 서브밴드 인덱스만을 피드백하도록 지시할 수 있으며 이러한 경우 단말은 안테나 구분 정보는 전송할 필요가 없고 서브밴드 인덱스만을 전송할 수 있다.

[0095] 상기 도 5 내지 도 10에서는 기본 피드백 정보의 예로 서브밴드 인덱스를

설명하였으나, 이는 제한이 아니다. 즉, 기본 피드백 정보로 서브밴드 인덱스 이외에도 CQI, PMI, RI등을 포함할 수 있다.

[0096] 도 11은 단말이 전송하는 피드백 정보의 종류에 따라 선택할 수 있는 주기를 비교한 예이다.

[0097] 도 11을 참조하면, 단말은 안테나 정보를 제1 주기로 전송하고, 서브밴드 인덱스 또는 RI를 제2 주기로 전송할 수 있다. CQI, PMI는 제3 주기로 전송할 수 있다. 일반적으로 제1 주기가 가장 크고, 제2 주기, 제3 주기의 순으로 주기의 크기가 설정될 수 있다. 즉, 안테나 정보는 자주 바뀌지 않을 확률이 크고 안테나 변경에 따른 계산량의 증가가 크기 때문에 가장 긴 주기로 전송된다.

[0098] 도 12는 기지국 및 단말을 나타내는 블록도이다.

[0099] 기지국(800)은 프로세서(processor, 810), 메모리(memory, 820) 및 RF부(RF(radio frequency) unit, 830)를 포함한다. 프로세서(810)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 즉, 프로세서(810)는 단말에게 피드백 정보의 전송 방법에 대한 정보를 전송한다. 즉, 프로세서(810)는 단말에게 피드백 정보의 대상이 되는 안테나에 대한 정보, 어떤 피드백 정보를 전송할 것인지에 대한 정보, 어떤 주기로 전송할 것인지에 대한 정보 등을 알려줄 수 있다.

[0100] 단말(900)은 프로세서(910), 메모리(920) 및 RF부(930)를 포함한다. 프로세서(910)는 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제1 피드백 정보를 기지국으로 전송하고, 이 때, 상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송할 수 있다.

[0101] 메모리(920)는 프로세서(910)와 연결되어, 프로세서(910)를 구동하기 위한 다양한 정보를 저장한다. RF부(930)는 프로세서(910)와 연결되어, 무선 신호를 전송 및/또는 수신한다.

[0102] 프로세서(810,910)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(820,920)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(830,930)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(820,920)에 저장되고, 프로세서(810,910)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(820,920)는 프로세서(810,910) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(810,910)와 연결될 수 있다.

[0103] 본 발명은 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 하드웨어 구현에 있어, 상술한 기능을 수행하기 위해 디자인된 ASIC(application specific integrated circuit), DSP(digital signal processing), PLD(programmable logic device), FPGA(field programmable gate array), 프로세서, 제어기, 마이크로 프로세서, 다른 전자 유닛 또는 이들의 조합으로 구현될 수 있다. 소프트웨어

구현에 있어, 상술한 기능을 수행하는 모듈로 구현될 수 있다. 소프트웨어는 메모리 유닛에 저장될 수 있고, 프로세서에 의해 실행된다. 메모리 유닛이나 프로세서는 당업자에게 잘 알려진 다양한 수단을 채용할 수 있다.

[0104] 이상, 본 발명의 바람직한 실시예에 대해 상세히 기술하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에 있어서 통상의 지식을 가진 사람이라면, 첨부된 청구 범위에 정의된 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명을 여러 가지로 변형 또는, 변경하여 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 앞으로의 실시예들의 변경은 본 발명의 기술을 벗어날 수 없을 것이다.

청구범위

[청구항 1] 셀 내에 복수의 안테나가 분산되어 배치되고, 상기 복수의 안테나를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드 시스템에서 단말의 피드백 정보 전송 방법에 있어서,
상기 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제1 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계; 및
상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 2] 제1 항에 있어서, 상기 제1 피드백 정보는
상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 선택한 서브밴드의 인덱스를 나타내는 서브밴드 인덱스를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 3] 제 2 항에 있어서, 상기 제1 피드백 정보는
상기 선택한 서브밴드에 대하여 단말이 선호하는 랭크에 대한 정보, 상기 선택한 서브밴드에 대한 채널 상태 정보(channel quality information, CQI), 상기 서브밴드에 대한 프리코딩 행렬 인덱스(precoding matrix index, PMI) 중 적어도 하나를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 4] 제 1 항에 있어서, 상기 제 2 피드백 정보는 상기 적어도 하나의 안테나의 갯수에 대한 정보 및 상기 적어도 하나의 안테나를 식별할 수 있는 안테나 구분 정보 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 5] 제 1 항에 있어서,
상기 제1 피드백 정보는 제1 주기를 통해 전송되고, 상기 제2 피드백 정보는 제2 주기를 통해 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 6] 제 5 항에 있어서,
상기 제1 주기와 상기 제2 주기는 동일하고, 상기 제1 피드백 정보와 상기 제2 피드백 정보는 동시에 전송되는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 7] 제 5 항에 있어서, 상기 제1 주기와 상기 제2 주기는 서로 상이한 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 8] 제 7 항에 있어서, 상기 제1 주기가 상기 제2 주기보다 더 긴 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 9] 제 7 항에 있어서, 상기 제2 주기가 상기 제1 주기보다 긴 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 10] 제 1 항에 있어서,
상기 기지국으로부터 상기 단말이 상기 제1 피드백 정보를 전송할 안테나에 대한 구분 정보를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 11] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 안테나 각각은 미리 정해진 참조신호를 전송하고, 상기 단말은 상기 참조신호를 측정하여 상기 복수의 안테나 각각을 구분하는 것을 특징으로 하는 방법.

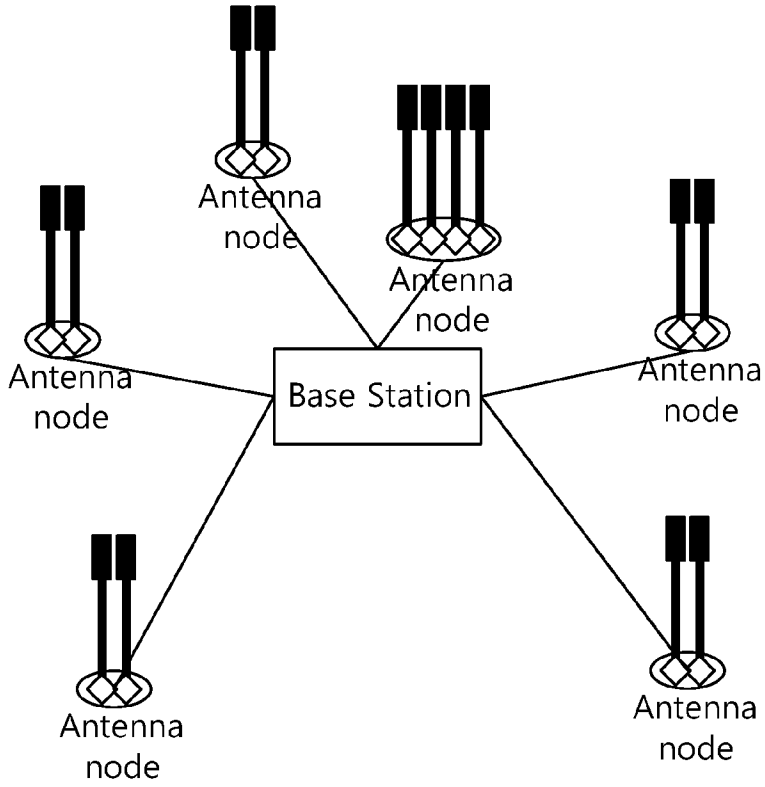
[청구항 12] 제 1 항에 있어서, 상기 복수의 안테나 각각은 고유한 식별 정보를 전송하고, 상기 단말은 상기 고유한 식별 정보를 통해 상기 복수의 안테나 각각을 구분하는 것을 특징으로 하는 방법.

[청구항 13] 제 1 항에 있어서, 상기 제2 피드백 정보는 상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 상기 단말이 선택한 서브밴드 각각에 대한 것임을 특징으로 하는 방법.

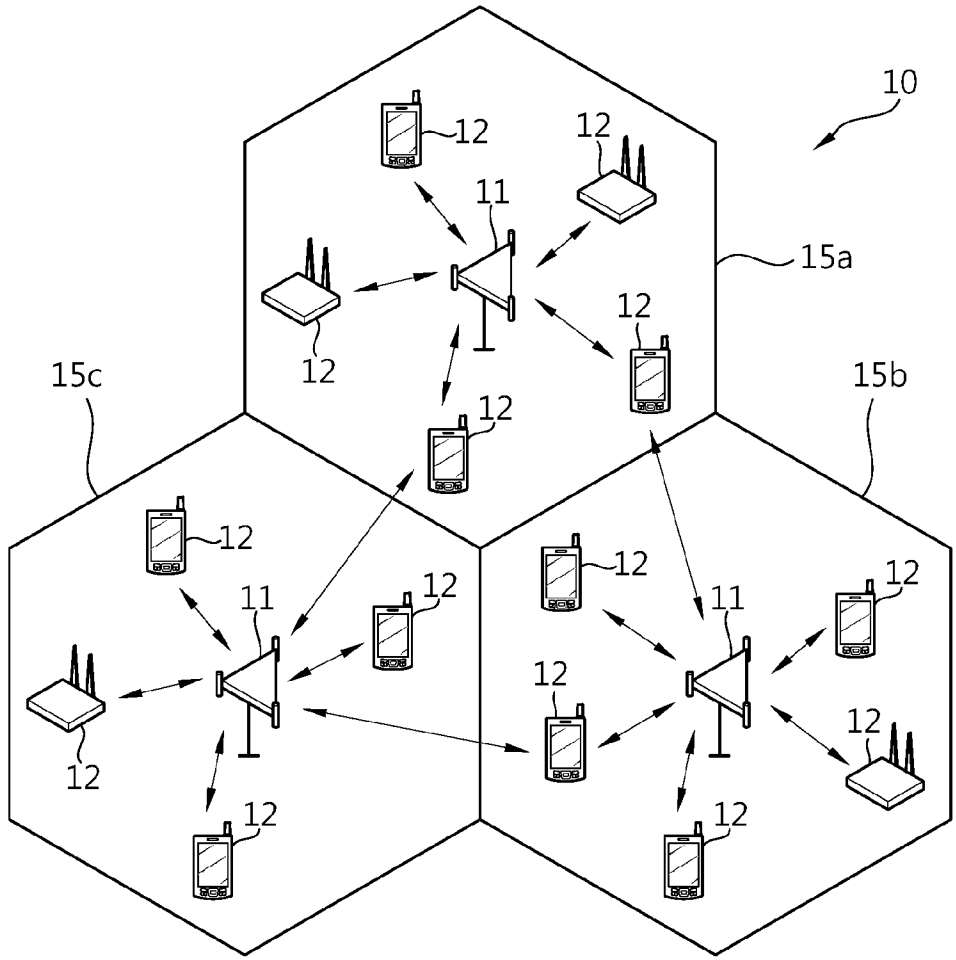
[청구항 14] 제 1 항에 있어서, 상기 제2 피드백 정보는 상기 단말에게 할당된 복수의 서브밴드 중에서 상기 단말이 선택한 서브밴드 전체로 구성된 주파수 대역에 대한 것임을 특징으로 하는 방법.

[청구항 15] 셀 내에 복수의 안테나가 분산되어 배치되고, 상기 복수의 안테나를 제어하는 기지국을 포함하는 다중 노드시스템에서 동작하는 피드백 정보 전송 장치에 있어서,
무선신호를 송수신하는 RF부; 및
상기 RF부에 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 상기 복수의 안테나 중 적어도 하나의 안테나와의 채널에 대한 상태를 나타내는 제1 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하고, 상기 적어도 하나의 안테나를 지시하는 제2 피드백 정보를 상기 기지국으로 전송하는 것을 특징으로 하는 장치.

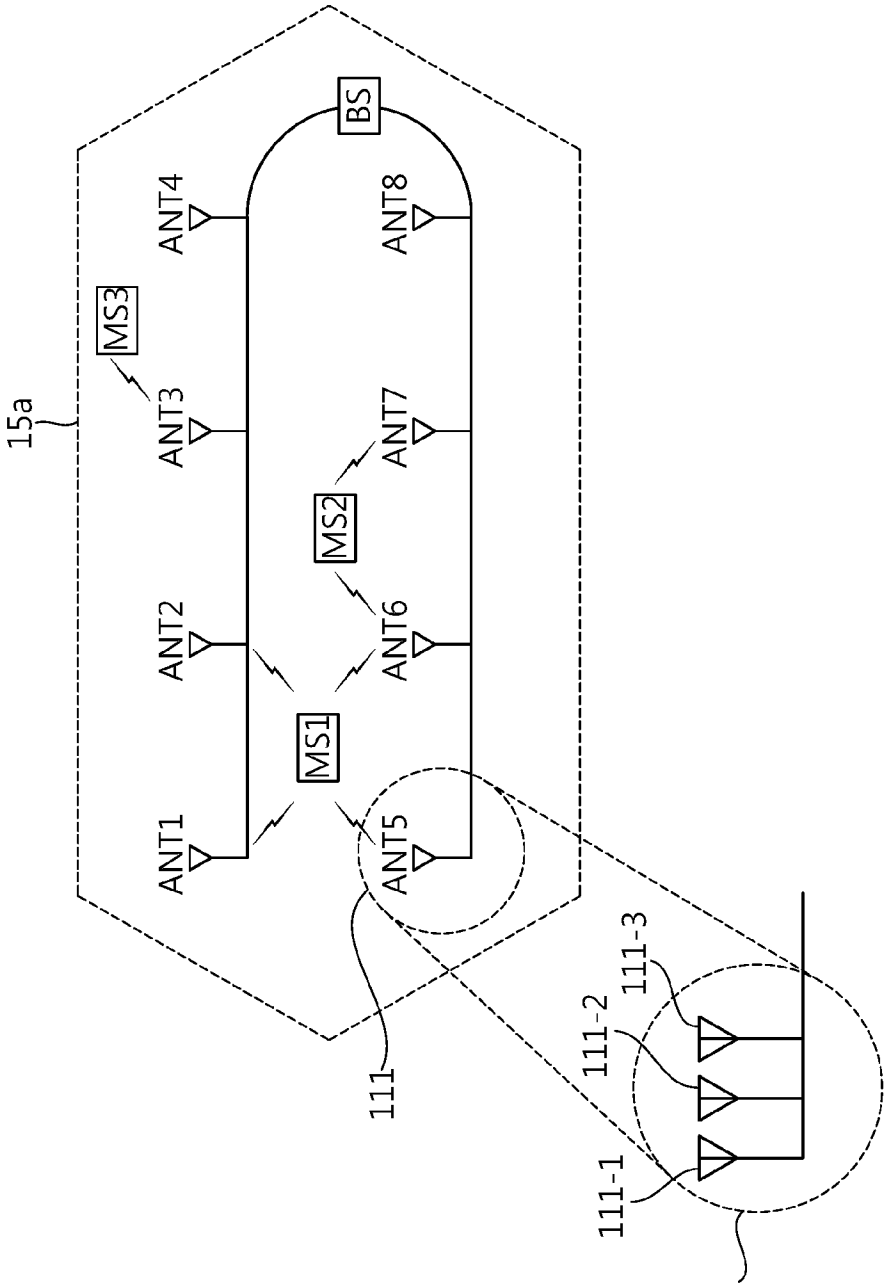
[Fig. 1]


Antenna node
Antenna node
Antenna node
Base Station
Antenna node
Antenna node
Antenna node

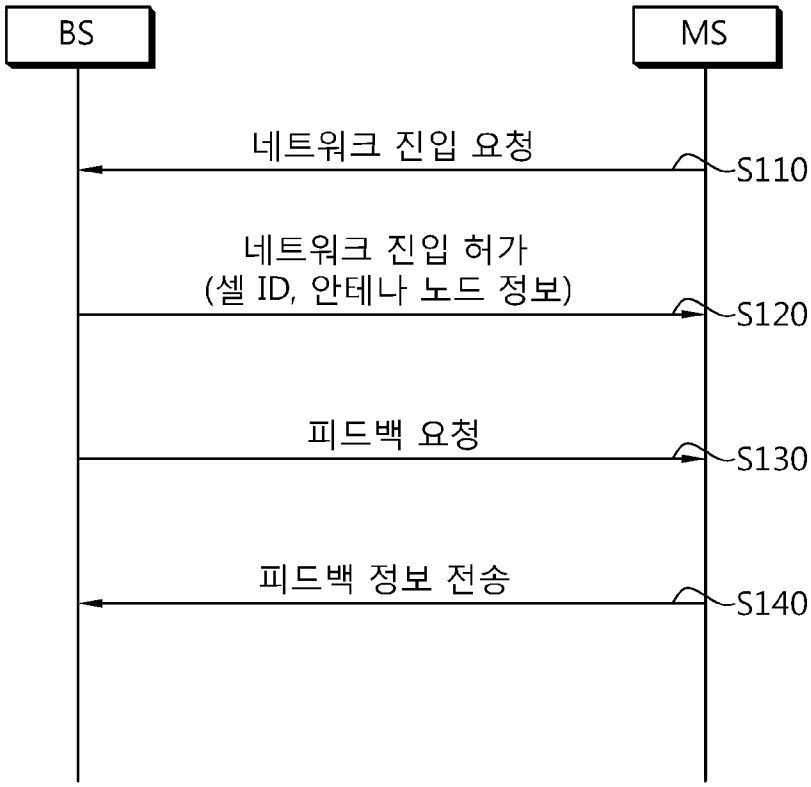
[Fig. 2]



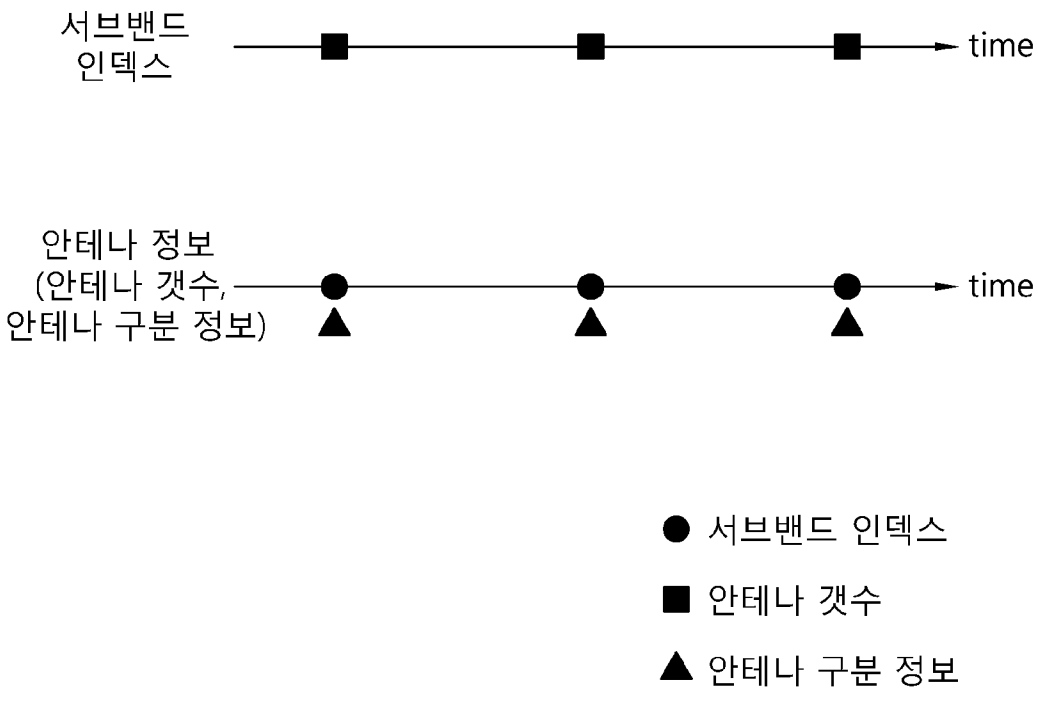
[Fig. 3]


15a
BS
ANT4
ANT8
MS3
ANT3
ANT7
MS2
ANT2
ANT6
MS1
ANT1
ANT5
111
111-1
111-2
111-3

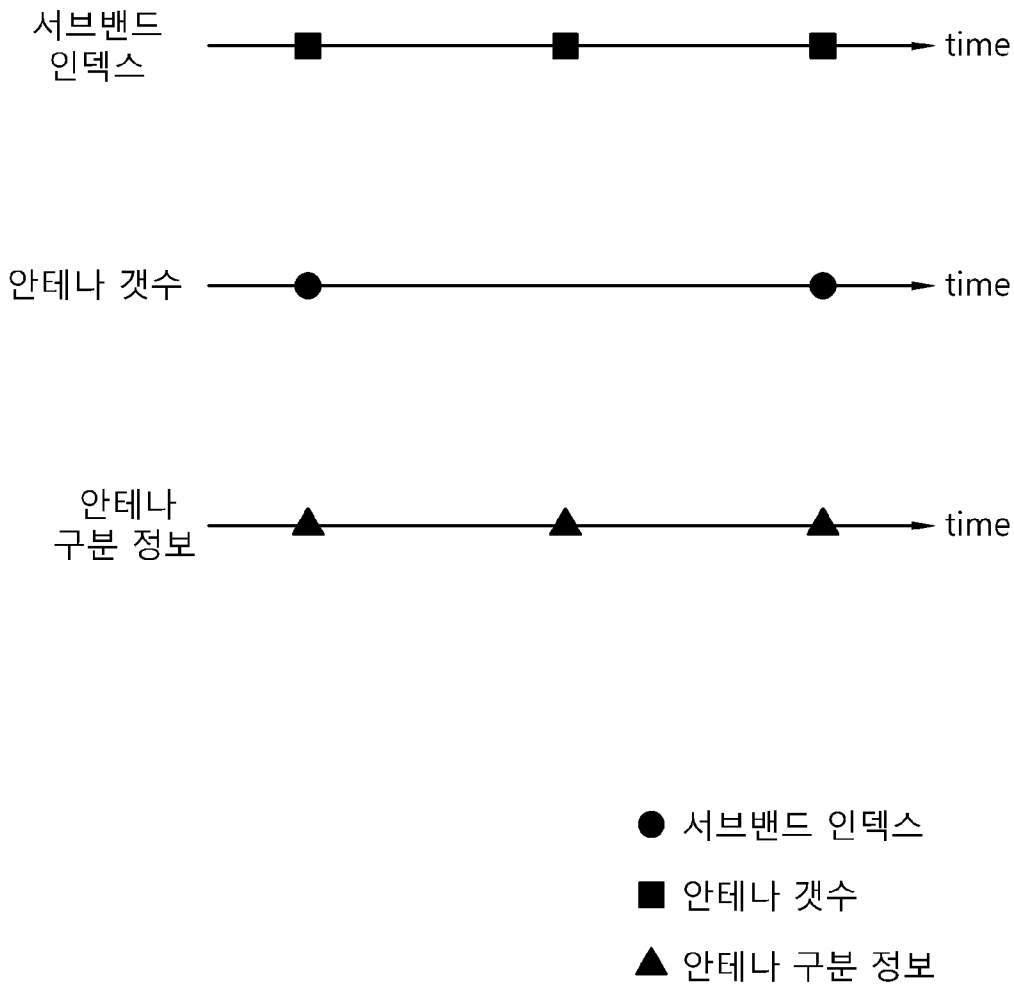
[Fig. 4]


BS
MS
네트워크 진입 요청
S110
네트워크 진입 허가
(셀 ID, 안테나 노드 정보)
S120
피드백 요청
S130
피드백 정보 전송
S140

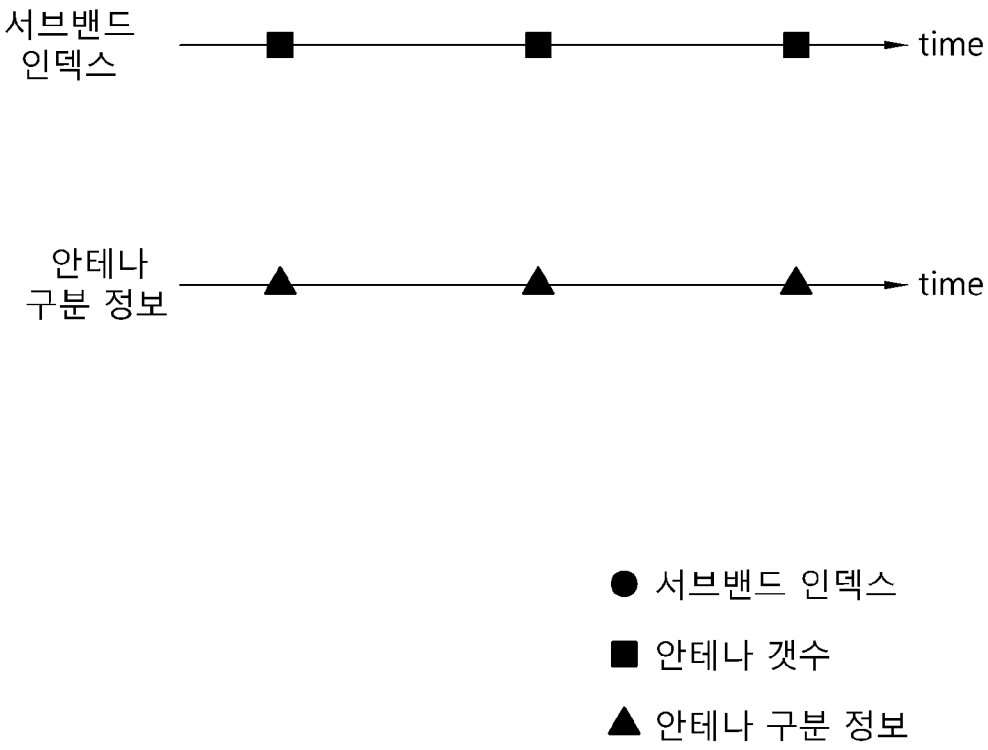
[Fig. 5]


서브밴드
인덱스
time
안테나 정보
(안테나 갯수,
안테나 구분 정보)
time
서브밴드 인덱스
안테나 갯수
안테나 구분 정보

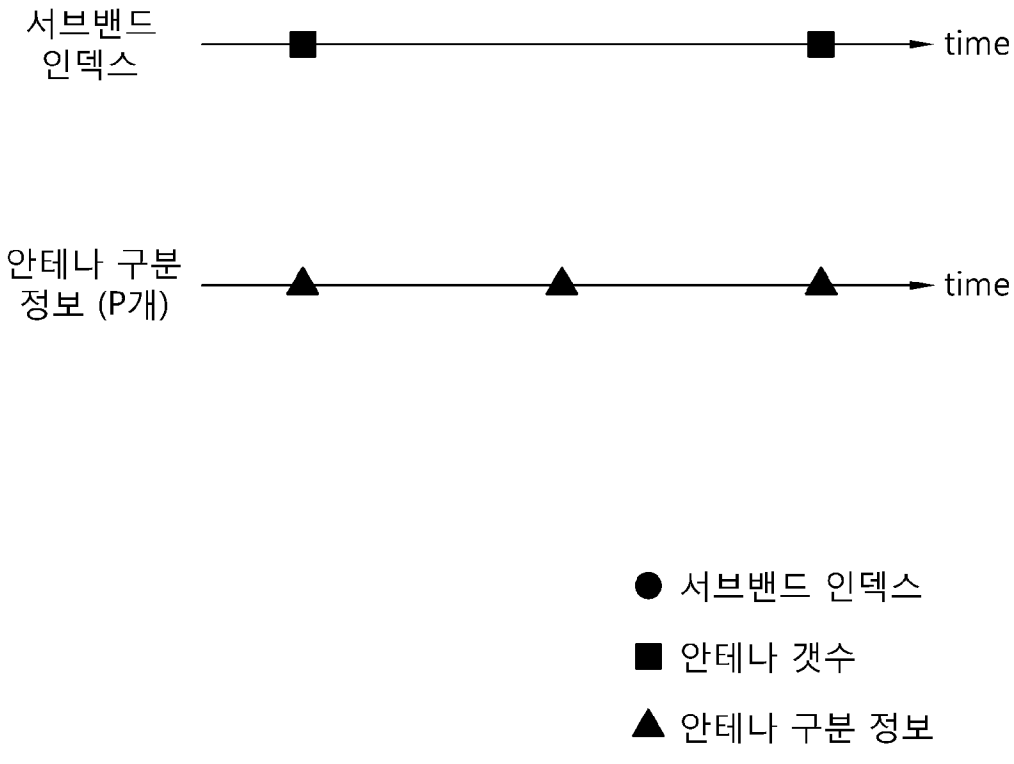
[Fig. 6]


서브밴드 인덱스
time
안테나 갯수
time
안테나 구분 정보
time
● 서브밴드 인덱스
■ 안테나 갯수
▲ 안테나 구분 정보

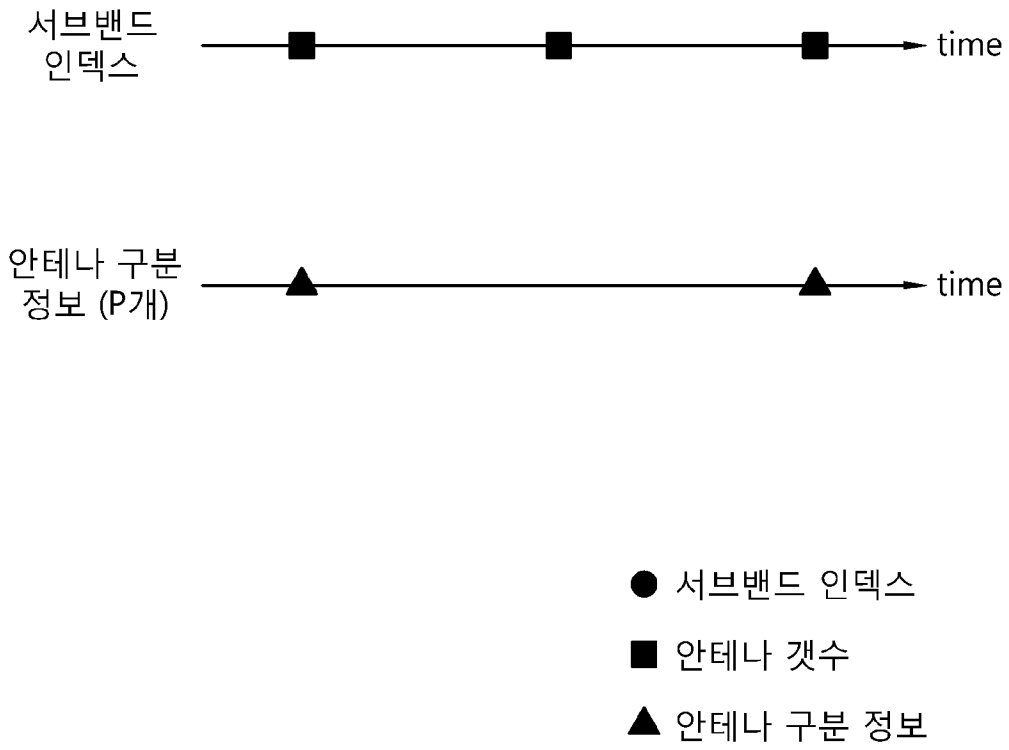
[Fig. 7]


서브밴드
인덱스
time
안테나
구분 정보
time
서브밴드 인덱스
안테나 갯수
안테나 구분 정보

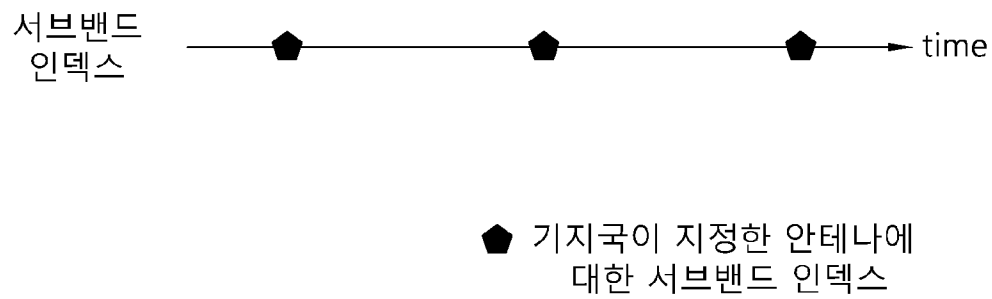
[Fig. 8]


서브밴드
인덱스
time
안테나 구분
정보 (P개)
time
서브밴드 인덱스
안테나 갯수
안테나 구분 정보

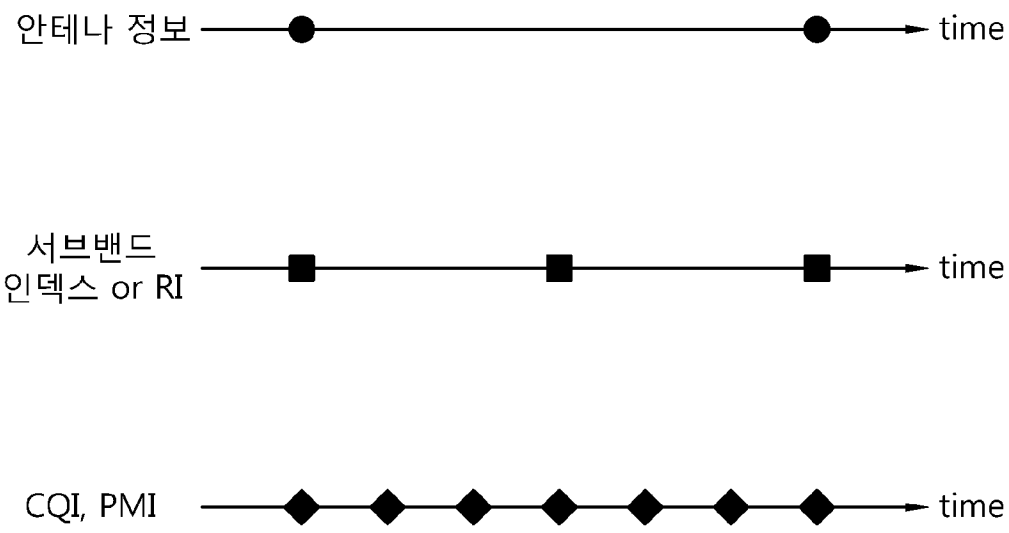
[Fig. 9]


서브밴드
인덱스
time
안테나 구분
정보 (P개)
time
서브밴드 인덱스
안테나 갯수
안테나 구분 정보

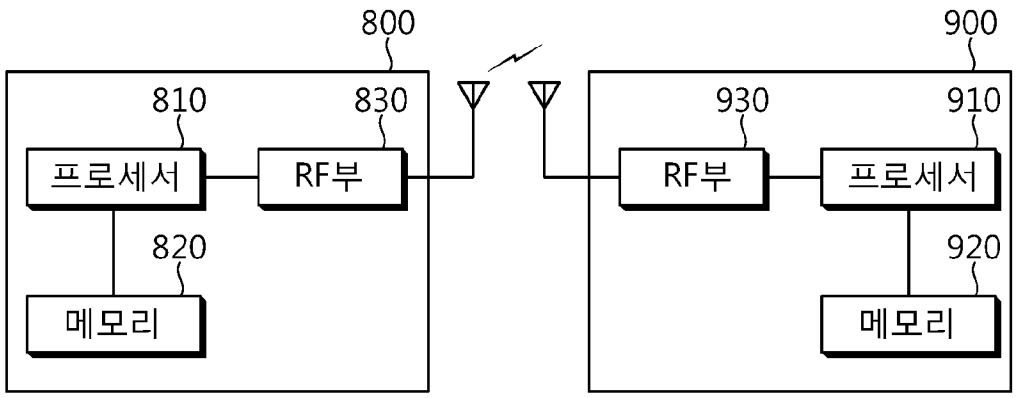
[Fig. 10]


서브밴드
인덱스
time
기지국이 지정한 안테나에
대한 서브밴드 인덱스

[Fig. 11]


안테나 정보
time
서브밴드
인덱스 or RI
time
CQI, PMI
time

[Fig. 12]


800
900
810
830
930
910
프로세서
RF부
RF부
프로세서
820
920
메모리
메모리