



- (51) 국제특허분류:
H04B 7/14 (2006.01) H04W 36/08 (2009.01)
H04W 36/30 (2009.01) H04B 15/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002165
- (22) 국제출원일: 2011년 3월 30일 (30.03.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0016359 2011년 2월 24일 (24.02.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 한국 과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 373-1, 305-701 Daejeon (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 이용훈 (LEE, Yong-Hoon) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 CHiPS 2층, 305-701 Daejeon (KR). 오영석 (OH, Young-Seok) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동 2층 디지털통신연구실, 305-701

Daejeon (KR). 이용섭 (LEE, Woong-Sup) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동 (N26) 110 호, 305-701 Daejeon (KR). 조동호 (CHO, Dong-Ho) [KR/KR]; 서울특별시 서초구 서초2동 1466-11 현대슈퍼빌 A 동 1502 호, 137-072 Seoul (KR). 정세영 (CHUNG, Sae-Young) [US/KR]; 대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 501 동 1404 호, 305-761 Daejeon (KR). 성영철 (SUNG, Young-Chul) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 도룡동 383-2 파기원 교수아파트 1 동 502 호, 305-340 Daejeon (KR).

(74) 대리인: 특허법인 태동 (TAEDONG INTERNATIONAL PATENT LAW FIRM); 서울특별시 구로구 구로동 97-3 대림오피스텔리 302 호, 152-050 Seoul (KR).

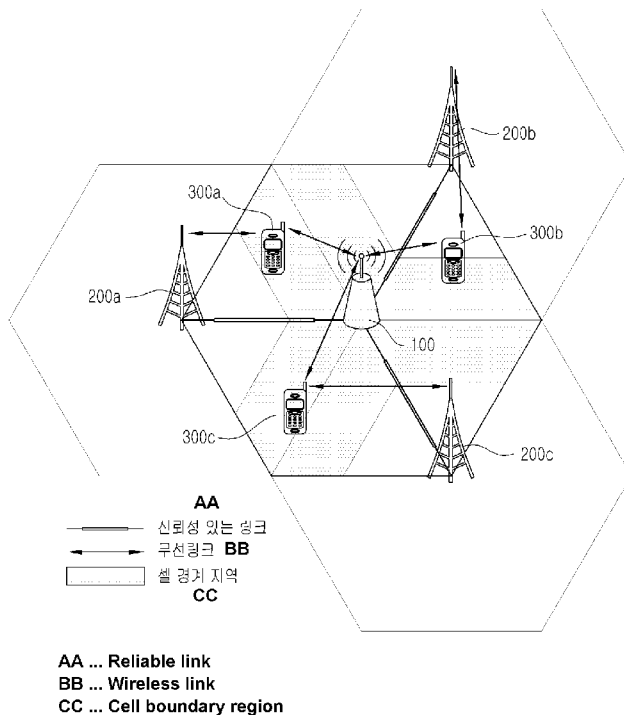
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SHARING REPEATER INCLUDING A SECTOR ANTENNA, MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, AND HANDOVER METHOD

(54) 발명의 명칭 : 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기, 이동통신 시스템 및 핸드오버 방법

[Fig. 4]



(57) Abstract: According to the present invention, a sharing repeater, including a sector antenna for communication with a plurality of base stations, is installed at the cell boundary between the base stations, in order to minimize problems resulting from cell interference in a mobile communication terminal at the cell boundary. As a result, the communication quality of a mobile communication terminal at the cell boundary is ensured, and furthermore, the cell capacity of an entire mobile communication system is increased. Especially for this purpose, the present invention relates to a sharing repeater including a sector antenna, to a mobile communication system, and to a handover method, which include: a base station communication unit for communicating with a plurality of base stations; a plurality of sector antennas for communicating with a mobile communication terminal positioned at a sector in a direction that a user sees; an amplification unit for amplifying a signal received through the base station communication unit and outputting same to the sector antenna, and amplifying a signal received through the sector antenna and outputting same to the base station communication unit; and a control unit for controlling the base station communication unit, the sector antenna, and the amplification unit in order to amplify a signal received from the mobile communication terminal through the sector antenna and transmit same to one of the plurality of base stations, and amplify a signal received from the base station to the base station communication unit and transmit same to the mobile communication terminal.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



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:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 기지국 간의 셀 경계에 복수의 기지국과 통신이 이루어지는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 설치하여 간섭 신호를 물리적으로 차단함으로써, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기에서 셀 간섭에 의해 발생할 수 있는 문제를 최소화하여, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기의 통신품질을 보장하는 것이 가능하고, 더 나아가 전체 이동통신 시스템의 셀 용량을 증가시킬 수 있다는 효과가 있다. 이를 위해 특히, 복수의 기지국과 통신을 수행하기 위한 기지국 통신부; 자신이 바라보는 방향의 섹터에 위치한 이동통신 단말기와 통신하는 복수의 섹터 안테나; 기지국 통신부를 통해 수신된 신호를 증폭하여 섹터 안테나로 출력하고, 섹터 안테나를 통해 수신된 신호를 증폭하여 기지국 통신부로 출력하는 증폭부; 및 이동통신 단말기로부터 섹터 안테나로 수신된 신호를 증폭하여 복수의 기지국 중 어느 하나로 전송하고, 기지국으로부터 기지국 통신부로 수신된 신호를 증폭하여 이동통신 단말기로 전송할 수 있도록 기지국 통신부, 섹터 안테나 및 증폭부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기, 이동통신 시스템 및 핸드오버 방법이 개시된다.

명세서

발명의 명칭: 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기, 이동통신 시스템 및 핸드오버 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기, 이동통신 시스템 및 핸드오버 방법에 관한 것이다. 보다 상세하게는 이동통신 네트워크에서 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신을 중계하는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기, 이를 포함한 이동통신 시스템 및 핸드오버 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 최근의 이동통신 네트워크에서는 스마트폰이나 테블릿 PC 등을 통해 음성통화뿐만 아니라, 높은 데이터 전송량을 요구하는 영상통화나 데이터 통신을 이용하는 사용자들이 많아지고 있다. 이러한 통신 환경에서 높은 데이터 전송량의 데이터를 끊김 없이 서비스할 수 있는 통신품질이 더욱 중요한 관건으로 부각되고 있다.
- [3] 이러한 이동통신 서비스를 제공하기 위해, 통신 사업자들은 다수의 기지국을 설치하고, 각 기지국은 자신의 셀 내에 있는 이동통신 단말기들에게 서비스를 제공하며, 각 셀의 경계 지역이 서로 겹치도록 기지국을 설치함으로써, 이동통신 단말기가 셀 사이를 이동할 때 셀 경계에서 이동통신 단말기들이 끊김 없는 통신이 가능하도록 하고 있다.
- [4] 도 1은 종래의 기지국 셀 경계에서 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신이 이루어지는 것을 도시한 도면이다. 그러나, 도 1에 도시된 바와 같이, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기들(12a, 12b, 12c)은 기지국들(10a, 10b, 10c)과의 먼 거리로 인해, 기지국들(10a, 10b, 10c)로부터 받는 신호의 세기가 약할뿐 아니라 인접한 다른 셀의 기지국 신호에 의한 인접 셀 간섭(Inter-cell Interference)으로 인해 통신 품질을 보장받기 힘들다는 문제점이 있었다. 예를 들어, 이동통신 단말기(12a)는 인접한 다른 기지국들(12b, 12c)의 신호에 의한 인접 셀 간섭으로 인해 통신 품질을 보장받기 힘들다.
- [5] 따라서, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기의 통신 품질을 보장하고 전체 시스템 용량을 증대시키기 위한 간접 관리 기술이 필요하게 되었다. 이를 위해 종래에는 셀 경계에 위치하는 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신이 이루어질 때, 각 기지국에서 이동통신 단말기들에게 시간, 주파수 또는 코드 등의 각각 다른 자원을 할당하여 인접한 기지국의 신호로 인해 발생하는 셀 간섭을 효과적으로 제거하였다. 그러나 이러한 방법은 직교하는 자원의 수만큼 셀 용량이 작아지는 문제점이 있었다.
- [6] 또한, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기들이 받는 수신 신호의 세기를 증가시키기 위해 종래에는 각 셀마다 중계기를 활용하였으나, 이 방법은 인접한

셀의 경계에 위치한 다른 이동통신 단말기들에게 또 다른 인접 셀 간섭 문제를 야기하였다. 이를 해결하기 위해 최근에는 다수의 기지국들과 공유중계기가 무선으로 연결된 환경에서 인접 셀 간섭을 공유중계기에서 다중(Multiple) 안테나를 사용하여 제거하는 방법[1]과, 다수의 기지국들과 공유중계기가 유선으로 연결되어 있는 환경에서 각 기지국의 다중 사용자 디코딩(Multi-User Decoding; MUD)과 그에 따른 각 단말기의 전송률 제어를 통해 제거하는 방법[2]이 제안되기도 하였다. 그러나, 방법[1]의 공유중계기와 기지국들이 무선으로 연결된 경우, 공유중계기는 반이중(Half-Duplex) 형태가 되어 셀 용량이 반감되는 문제가 있었으며, 공유중계기에서 다중 안테나를 사용하면 공유중계기의 구현이 복잡할 뿐만 아니라, 안테나 수에 대한 조건을 만족해야 한다는 제약이 있었다. 그리고 방법[2]의 MUD를 통해 인접 셀 간섭 문제를 해결하는 경우, 각 기지국에서 다른 셀에서 오는 간섭 신호를 자신이 수신해야 할 신호와 같이 검파를 수행해야 하며, 각 단말기에서는 전송률 제어를 해야 하는 어려움이 있었다. 또한, 위의 두 가지 방법들에서는 간섭 신호 처리를 위하여 송신 단에서 채널 정보를 필요로 하고, 이를 위해 공유중계기에 채널 추정을 위한 별도의 자원을 할당해야 하는 문제 및 공유중계기와 단말기, 공유중계기와 기지국 간의 링크만 형성되어 있고, 기지국과 단말기 간의 링크를 고려하지 않은 문제가 있었다.

[7] 이 문제들을 해결하기 위해 셀 경계 지역에 방향성 안테나를 가지는 중계기를 설치하고 인접 셀의 기지국들이 이 중계기를 공유하는 방법[3]이 제시되었다. 그러나, 방법[3]의 경우, 여전히 공유중계기가 반이중 형태이므로, 셀 용량이 반감되는 문제가 존재하고, 기지국과 중계기에 각각 별도의 직교 주파수 자원을 할당하기 때문에 직교 주파수 자원의 수만큼 용량이 감소하는 문제가 있다.

[8] 따라서, 기지국이 서로 접하는 셀 경계 지역에 각 기지국들과 광케이블이나 마이크로웨이브 같이 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있고 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 설치하여 별도의 자원을 할당하지 않고 인접 셀 간섭을 섹터 안테나를 통해 물리적으로 최소화할 수 있는 방안의 필요성이 대두된다.

[9]

[10] 한편, 이동통신 네트워크에서는 셀 경계에서 이동통신 단말기들에게 끊임 없는 서비스를 제공하기 위해 셀 경계에서 핸드오버가 일어난다. 기본적으로 핸드오버는 단말기가 수신신호의 세기가 더 큰 기지국으로부터 서비스를 받는 것이지만, 무선 통신 환경은 페이딩(fading)의 영향으로 신호 세기의 변동이 크기 때문에, 신호 세기만을 보고 가장 큰 신호를 보내는 기지국으로 핸드오버 했을 때, 셀 경계 단말기들에게 불필요한 핸드오버를 야기시킬 수 있다(일명, Ping-Pong effect). 이를 해결하기 위해, 기존의 기지국과 주변 기지국 간의 신호 크기의 차가 일정수치 이상이 되어야 핸드오버를 수행하는 등의 다양한 방법들이 제시되었다. 그 중에서도 중계기가 기지국의 셀 커버리지 내에 있을 때의 핸드오버 방법은 주로 투명 모드 (Transparent Mode) 방법과 비투명

모드(Non-Transparent Mode) 방법 2가지로 나눌 수 있다. 투명 모드에서는 중계기가 기지국에서 단말기로 전송되는 데이터만 중계하게 되고, 비투명 모드에서는 중계기가 데이터뿐만 아니라 프레임 헤더(Frame Header)와 같은 부분까지 전송을 한다. 따라서 투명 모드의 경우 셀 커버리지 안에서 사용되면서 용량을 높일 경우에 주로 사용되고, 비투명 모드의 경우에는 셀 커버리지를 늘릴 때 주로 사용된다.

- [11] 투명 모드에서는 중계기가 기지국에서 단말기로 전송되는 데이터를 중계하는 것 이외에는 아무 신호도 전송하지 않으므로 단말기를 통해서 중계기와 단말기 간의 신호 크기를 알 수 없다. 따라서, 투명 모드의 중계기를 사용할 경우, 중계기로 핸드오버를 트리거링(Triggering)할 수 없다. 그러나, 중계기의 경우 단말기가 주기적으로 전송하는 상향링크 파일럿(Uplink Pilot) 신호를 측정할 수 있으므로 이를 기반으로 단말기와 중계기 간의 채널 상황을 파악할 수 있다. 따라서, 투명 모드에서는 중계기가 핸드오버를 트리거링하게 된다.
- [12] 도 2는 종래의 투명 모드의 핸드오버 순서를 나타내는 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 중계기에 속해 있던 단말기가 다른 중계기로 핸드오버하는 과정은 일단 중계기가 단말기의 신호 크기를 측정하다가 단말기의 신호 크기가 일정 문턱값(Threshold) 이하로 내려가서 핸드오버 요건을 만족시키면 중계기가 기지국으로 핸드오버 요청 메시지를 보낸다. 이후 이러한 메시지를 받은 기지국은 주변 중계기들에게 리스(Listen) 명령을 내려 주변 중계기들이 이동통신 단말기가 보내는 파일럿 신호를 측정하게 하고 이 측정값들을 기반으로 최적의 중계기를 찾아서 해당 중계기로 핸드오버를 수행하게 한다.
- [13] 그러나, 본 발명인 이동통신 시스템에서 종래의 핸드오버 방법을 그대로 사용하게 되면 성능 열화가 발생할 수 있는 문제가 있었다. 즉, 본 발명인 이동통신 시스템에서는 중계기가 셀 경계면에 설치되어 있고 섹터 안테나를 사용하기 때문에 단말기가 정확히 셀 경계면에서 핸드오버를 수행하지 않을 경우 셀 경계면을 넘어가면서 단말기와 기지국 간의 채널이 급격히 나빠질 수 있으므로 단말기가 정확히 셀 경계면에서 핸드오버를 수행하는 것이 무엇보다 중요하다. 그러나 종래의 핸드오버 방법들은 정확히 셀 경계면에서 핸드오버를 수행하는 방법에 대해 고려하지 않았고, 따라서 종래의 핸드오버 방식을 그대로 사용하면 성능 열화가 발생할 수 있는 문제가 있었다.
- [14] 따라서, 이동통신 시스템의 셀 경계에서 인접한 기지국의 신호에 의해 발생할 수 있는 셀 간섭을 최소화하여 이동통신 네트워크 용량을 극대화할 수 있는 방안의 필요성이 대두된다.
- [15] 또한, 본 발명인 이동통신 시스템에서 단말기가 셀 경계면을 넘어가면서 정확히 핸드오버를 수행할 수 있는 방안의 필요성이 대두된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [16] 본 발명은 상기와 같은 필요에 의해 창출된 것으로서, 본 발명의 제 1목적은 기지국이 서로 접하는 셀 경계 지역에 각 기지국들과 광케이블이나 마이크로웨이브 같이 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있고 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 설치하여 별도의 자원을 할당하지 않고 인접 셀 간섭을 섹터 안테나를 통해 물리적으로 최소화할 수 있는 섹터 안테나를 구비한 공유중계기 및 이동통신 시스템을 제공하는 데 있다.
- [17] 또한, 제 2목적은 이동통신 시스템의 셀 경계에서 인접한 기지국의 신호에 의해 발생할 수 있는 셀 간섭을 최소화하여 이동통신 네트워크 용량을 극대화할 수 있는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기 및 이동통신 시스템을 제공하는 데 있다.
- [18] 한편, 제 3목적은 본 발명인 이동통신 시스템에서 단말기가 셀 경계면을 넘어가면서 정확히 핸드오버를 수행할 수 있는 핸드오버 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결 수단

- [19] 상기와 같은 본 발명의 목적은 복수의 기지국과 통신을 수행하기 위한 기지국 통신부; 자신이 바라보는 방향의 섹터에 위치한 이동통신 단말기와 통신하는 복수의 섹터 안테나; 기지국 통신부를 통해 수신된 신호를 증폭하여 섹터 안테나로 출력하고, 섹터 안테나를 통해 수신된 신호를 증폭하여 기지국 통신부로 출력하는 증폭부; 및 이동통신 단말기로부터 섹터 안테나로 수신된 신호를 증폭하여 복수의 기지국 중 어느 하나로 전송하고, 기지국으로부터 기지국 통신부로 수신된 신호를 증폭하여 이동통신 단말기로 전송할 수 있도록 기지국 통신부, 섹터 안테나 및 증폭부를 제어하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [20] 여기서, 기지국 통신부는, 복수의 기지국과 광통신 또는, 마이크로웨이브를 이용한 통신을 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [21] 한편, 본 발명의 목적은 이동통신 단말기, 복수의 기지국 및 제 1항의 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 포함하는 이동통신 시스템에 있어서, 공유 중계기의 어느 한 섹터 안테나는 상향링크 통신에서, 다른 섹터의 이동통신 단말기로부터 오는 간섭 신호를 최소화하고, 공유중계기의 어느 한 섹터 안테나는 하향링크 통신에서, 다른 섹터의 이동통신 단말기에게 미치는 간섭 신호를 최소화할 수 있는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [22] 또한, 상향링크 통신에서, 공유 중계기는 이동통신 단말기가 전송한 신호를 증폭하여 기지국에 전송하고, 기지국은 공유 중계기를 통해 전송된 신호와 이동통신 단말기로부터 기지국으로 직접 전송된 신호를 결합하는 것을 특징으로 할 수 있다.

- [23] 또한, 신호를 결합할 때, 기지국은 이동통신 단말기로부터 전송되는 신호의 전송률이 최대가 되도록 하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [24] 또한, 하향링크 통신에서, 기지국은 이동통신 단말기 및 공유 중계기로 신호를 전송하고, 공유 중계기는 기지국으로부터 전송된 신호를 증폭하여 이동통신 단말기로 전송하되, 기지국 및 공유 중계기로부터 이동통신 단말기로의 신호 전송은 동시에 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [25] 또한, 기지국은, 기지국 및 공유 중계기로부터 이동통신 단말기로 전송되는 신호의 전송률이 최대가 되도록 신호에 각각 프리코딩하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [26] 그리고, 이동통신 단말기로 동시에 전송된 신호는, 이동통신 단말기에 도착했을 때 신호의 전송률이 최대가 되도록 이동통신 단말기에서 등화되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [27] 한편, 본 발명의 목적은 다른 카테고리로서, 이동통신 단말기, 복수의 기지국 및 제 1항의 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 포함하는 이동통신 시스템에서의 핸드오버 방법에 있어서, 이동통신 단말기가 기존 기지국으로부터 전송되는 신호 크기를 측정하는 제 1단계; 이동통신 단말기가 측정된 신호 크기와 문턱값을 비교하여 신호 크기가 문턱값 이하라고 판단되면, 비교된 신호 크기 정보를 기존 기지국에 전송하여 기존 기지국이 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기에게 이동통신 단말기의 상향링크 신호 크기를 측정하게 하는 제 2단계; 공유 중계기가 이동통신 단말기의 상향링크 신호 크기를 측정하다가 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기와 비교하여 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기가 더 크다고 판단되면, 비교된 신호 크기 정보를 기존 기지국과 핸드오버시키려는 타겟 기지국으로 전송하는 제 3단계; 및 이동통신 단말기가 기존 기지국으로부터 타겟 기지국으로 핸드오버를 수행하고 타겟 기지국으로부터 신호를 전송받는 제 4단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 핸드오버 방법을 제공함으로써 달성될 수 있다.
- [28] 또한, 제 3단계에서, 상향링크 신호 크기의 측정은 이동통신 단말기가 기존 기지국으로 전송하는 상향링크 파일럿 신호의 측정을 통해 이루어지는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [29] 또한, 제 3단계에서, 상향링크 신호 크기를 측정할 때, 공유 중계기의 각 섹터 안테나는 이동통신 단말기로부터 전송되는 신호 크기를 각각 측정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [30] 또한, 제 3단계에서, 상향링크 신호 크기를 측정할 때, 공유 중계기는 기존 기지국으로부터 중지 명령을 수신할 때까지 이동통신 단말기로부터 전송되는 신호 크기를 계속 측정하는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [31] 그리고, 제 4단계에서, 타겟 기지국으로의 핸드오버는 이동통신 단말기로부터 다른 섹터 안테나로 전송되는 신호 크기가 종전의 섹터 안테나로 전송되는 신호 크기보다 미리 설정된 값 이상으로 클 경우에 수행되는 것을 특징으로 할 수

있다.

발명의 효과

- [32] 상기와 같은 본 발명은 기지국 간의 셀 경계에 복수의 기지국과 통신이 이루어지는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 설치하여 간섭 신호를 물리적으로 차단함으로써, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기에서 셀 간섭에 의해 발생할 수 있는 문제를 최소화하여, 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기의 통신품질을 보장하는 것이 가능하고, 더 나아가 전체 이동통신 시스템의 셀 용량을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [33] 또한, 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 통해 통신을 함으로써, 기지국과 단말기로만 통신을 할 때보다 다이버시티(diversity) 이득을 얻을 수 있다.
- [34] 또한, 이동통신 단말기로부터 기지국으로의 상향링크 통신이 이루어질 때, 기지국보다 거리가 가까운 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기의 도움을 받아 통신이 이루어짐으로써, 기지국과만 직접 통신할 때보다 더 작은 송신 전력으로 목표 신호 대 잡음 비를 얻을 수 있는 효과가 있다.
- [35] 또한, 본 발명은 기지국과 중계기가 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있기 때문에, 각 기지국에서는 중계기의 섹터 안테나를 기지국이 제어할 수 있는 여분의 가상 안테나로 활용가능하며, 이를 통해, 별도의 자원 할당이나 반이중 중계기의 사용으로 인한 용량의 감소 없이, 최대 이득 결합(Maximum Ratio Combining) 또는 최대 이득 전송(Maximum Ratio Transmitting)과 같은 다중 안테나 기법들을 기지국과 중계기에 걸친 공간 영역에 적용하여 전력 이득(power gain)을 얻을 수 있는 효과가 있다.
- [36] 그리고, 더 작은 송신 전력으로 목표신호 대 잡음 비를 얻을 수 있게 됨으로써, 이동통신 단말기들의 배터리 효율을 높일 수 있으며, 큰 송신전력으로 인해 발생하는 인접 셀 간섭의 양을 줄여 네트워크 용량을 증가시킬 수 있는 효과가 있다.
- [37] 한편, 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 통한 핸드오버 방법을 제안함으로써, 기존 핸드오버 기법을 적용했을 때보다 핸드오버 성능을 높일 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [38] 도 1은 종래의 기지국 셀 경계에서 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신이 이루어지는 것을 도시한 도면,
- [39] 도 2는 종래의 투명 모드의 핸드오버 순서를 나타내는 도면,
- [40] 도 3은 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 도시한 블록도,
- [41] 도 4는 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 이용하여 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신이 이루어지는 것을 나타낸 도면,
- [42] 도 5는 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 이용하여 핸드오버가 일어나는 모습을 나타낸 도면,

- [43] 도 6 내지 도 9는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 포함한 통신 시스템에서의 핸드오버 방법을 순차적으로 나타낸 순서도,
- [44] 도 10 내지 도 12는 기존 중계기 기반 이동통신 시스템과 공유·섹터 중계기 기반 이동통신 시스템의 성능 비교를 위한 셀 구성 도면,
- [45] 도 13은 공유·섹터 중계기 기반 이동통신 시스템과 기존 중계기 기반 이동통신 시스템의 실험 결과를 나타낸 도면이다.
- [46] <부호의 설명>
- [47] 100 : 공유·섹터 중계기 110 : 기지국 통신부
- [48] 120 : 섹터 안테나 130 : 증폭부
- [49] 140 : 제어부 200 : 기지국
- [50] 300 : 이동통신 단말기

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [51] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명하되, 이미 주지되어진 기술적 부분에 대해서는 설명의 간결함을 위해 생략하거나 압축하기로 한다.
- [52]
- [53] <중계기>
- [54] 도 3은 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기를 도시한 블록도이다. 본 발명의 섹터 안테나(120)를 구비한 공유 중계기(이하, '공유·섹터 중계기'라 한다)(100)는 기지국 통신부(110), 복수의 섹터 안테나(120), 증폭부(130) 및 제어부(140)로 구성된다. 이하, 도 3을 참조하여 공유·섹터 중계기(100)를 상세히 설명한다.
- [55]
- [56] 기지국 통신부(110)는 복수의 기지국(200)과 통신을 수행하는 역할을 한다. 구체적으로 공유·섹터 중계기(100)의 주변에 설치된 기지국(200)들과 통신을 하며, 여기서 기지국 통신부(110)는 복수의 기지국(200)과 광통신이나 마이크로웨이브를 이용한 통신을 할 수 있도록 신뢰성 있는 링크로 연결되어 통신을 한다. 또한, 기지국 통신부(110)와 공유·섹터 중계기(100)는 동시에 같은 주파수를 사용하여 통신을 한다.
- [57]
- [58] 섹터 안테나(120)는 본 발명인 이동통신 시스템의 각 셀에서 인접 기지국(200)과의 간섭 최소화 및 기지국(200) 용량 증대 등을 위해 사용된다. 섹터 안테나(120)는 특정 방향 각도로부터 오는 신호에 대해서는 안테나 이득을 크게 주고, 다른 방향에서 오는 간섭신호에 대해서는 매우 작은 이득을 주는 역할을 한다. 섹터 안테나(120)는 공유·섹터 중계기(100)에 1개 이상 구비될 수 있으나, 적어도 2개 이상 구비되는 것이 바람직하다. 즉, 2섹터 방식, 3섹터 방식, 4섹터 방식, 5섹터 방식, 6섹터 방식 등 필요에 따라 다양하게 구비될 수 있으며,

그 이상의 섹터 방식에 따라 섹터 안테나(120) 수를 조절할 수도 있다. 한편, 각 섹터 안테나(120)는 자신이 바라보는 방향의 섹터에 위치한 이동통신 단말기(300)와 통신을 한다. 즉, 공유·섹터 중계기(100)에 제 1섹터 안테나, 제 2섹터 안테나, 제 3섹터 안테나가 구비되어 있을 경우에, 제 1섹터 안테나는 제 1섹터에 위치한 이동통신 단말기와 통신을 하며, 제 2섹터 안테나는 제 2섹터에 위치한 이동통신 단말기와 통신을 하고, 제 3섹터 안테나는 제 3섹터에 위치한 이동통신 단말기와 통신을 한다.

[59]

[60] 따라서, 공유·섹터 중계기(100)의 어느 한 섹터 안테나(120)는 상향링크 통신에서, 다른 섹터의 이동통신 단말기(300)로부터 오는 간섭 신호를 최소화하고, 하향링크 통신에서, 다른 섹터의 이동통신 단말기(300)에게 미치는 간섭 신호를 최소화할 수 있게 한다.

[61]

[62] 증폭부(130)는 기지국 통신부(110)를 통해 수신된 신호를 증폭하여 섹터 안테나(120)로 출력하고, 섹터 안테나(120)를 통해 수신된 신호를 증폭하여 기지국 통신부(110)로 출력하는 역할을 한다. 즉, 증폭부(130)는 상향링크 통신이나 하향링크 통신에서 각각의 수신 신호를 증폭하여 출력하는 역할을 한다. 다시 말해, 상향링크 통신일 경우, 이동통신 단말기(300)로부터 전송되는 신호는 섹터 안테나(120)에 수신된 후, 증폭부(130)를 거쳐 기지국 통신부(110)를 통해 기지국(200)으로 전달되고, 하향링크 통신일 경우, 기지국(200)으로부터 전송되는 신호는 기지국 통신부(110)에 수신된 후, 증폭부(130)를 거쳐 섹터 안테나(120)를 통해 이동통신 단말기(300)로 전달된다.

[63]

[64] 이때, 제어부(140)는 이동통신 단말기(300)로부터 섹터 안테나(120)로 수신된 신호를 증폭하여 복수의 기지국(200) 중 어느 하나로 전송하고, 기지국(200)으로부터 기지국 통신부(110)로 수신된 신호를 증폭하여 이동통신 단말기(300)로 전송할 수 있도록 기지국 통신부(110), 섹터 안테나(120) 및 증폭부(130)를 제어하는 역할을 수행한다.

[65]

[66] 한편, 본 발명인 공유·섹터 중계기(100)는 각 기지국(200) 간의 셀 경계에 설치되는 것이 바람직하다. 이는 셀 경계에서 인접 기지국(200)의 간섭신호를 최소화하면서 핸드오버를 원활하게 수행할 수 있도록 하기 위함이다.

[67]

[68] <이동통신 시스템>

[69] 도 4는 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유·섹터 중계기를 이용하여 이동통신 단말기와 기지국 간의 통신이 이루어지는 것을 나타낸 도면이다. 본 발명인 이동통신 시스템은 복수의 기지국(200a, 200b, 200c), 이동통신 단말기(300a, 300b, 300c) 및 공유·섹터 중계기(100)로 구성된다. 이하, 도 4를 참조하여 본

발명인 이동통신 시스템을 설명하되, 이동통신 시스템의 구성 중 기지국(200a, 200b, 200c) 및 이동통신 단말기(300a, 300b, 300c)는 본 기술분야의 당업자에게 자명하고, 공유·섹터 중계기(100)에 대해서는 전술하였으므로 이하에서는 본 발명의 이동통신 시스템을 이용한 통신 과정을 상세히 설명한다. 또한, 설명의 편의상 하나의 기지국(200a), 하나의 단말기(300a) 및 공유·섹터 중계기(100)로 대표하여 설명하기로 한다.

[70]

[71] 셀 경계에 설치된 공유·섹터 중계기(100)는 기지국(200a)들과 광케이블이나 마이크로웨이브 같은 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있고, 기지국(200a)은 상향링크 통신시, 해당 셀 내에 있는 이동통신 단말기(300a)와 공유·섹터 중계기(100) 사이의 채널 정보를 추정할 수 있다. 또한 이러한 과정은 공유·섹터 중계기(100)가 아닌 기지국(200a)에서 이루어지며, 이를 위해 별도의 자원을 할당하지 않는다(종래의 방법은 채널 추정을 위해 별도의 자원을 할당하고, 이 과정이 공유·섹터 중계기(100)에서 이루어짐으로써 중계기가 복잡해진다). 그리고 하향링크 통신시에 채널 상호성(channel reciprocity)이 만족될 경우(예를 들어 Time Division Duplex; TDD), 이 값을 이용하여 최적의 송신 신호처리를 수행하고, 채널 상호성이 만족되지 않아 송신 단에서 채널을 모를 경우(예를 들어 : Frequency Division Duplex; FDD)에는 이동통신 단말기(300a)에서 다중경로 통신에서 사용되는 등화기 등을 사용하여 통신 성능을 향상시킨다.

[72]

[73] 또한, 상향링크 통신시에, 인접 셀에 위치한 이동통신 단말기(300b, 300c)에서 공유·섹터 중계기(100)로 오는 간섭 신호는 공유·섹터 중계기(100)의 섹터 안테나(120)를 통해 최소화되고, 기지국(200a)에서는 이동통신 단말기(300a)로부터 직접 수신되는 신호와 공유·섹터 중계기(100)로부터 전달받은 신호를 최대 전송률을 얻을 수 있도록 결합(combining)한다. 그리고 하향링크 통신시에 기지국(200a)에서 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)에게 전송하는 신호는 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)를 통해 동시에 전송되고, 공유·섹터 중계기(100)에서는 섹터 안테나(120)를 통해 다른 인접 셀에서의 간섭이 발생하지 않도록 한다. 한편, 기지국(200a)에서는 이동통신 단말기(300a)가 해당하는 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)로부터 신호를 받았을 때, 전송률이 최대가 되도록 프리코딩(Precoding)을 수행한다. 만약, 하향링크의 채널 정보를 모를 때는 단말에서 수신 신호를 등화한다.

[74]

[75] 이하에서는 본 발명인 이동통신 시스템을 이용한 상향링크 통신과 하향링크 통신의 실시예를 설명하되, 실시예를 좀 더 간단히 설명하기 위해 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300)와 그에 해당하는 기지국(200)의 수는 3 개인 것을 가정하여 설명한다. 물론, 기지국(200)의 개수는 필요에 따라 확장하는 것이 가능하다. 또한, 기지국(200)과 단말기의 안테나 수는 1개, 공유·섹터

중계기(100)의 섹터 안테나(120) 수는 셀 수에 따라 3 개로 구성되어 있는 것을 일례로 설명하며, 이러한 개수는 필요에 따라 확장 가능하다.

[76]

[77] 1) 상향 링크(Up-Link) 통신에서의 실시예

[78] 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)는 자기가 속한 셀의 기지국(200a) 및 공유·섹터 중계기(100)에게 신호를 전송한다. 기지국(200a)이 이동통신 단말기(300a)로부터 직접 수신하는 신호와 공유·섹터 중계기(100)를 통해 수신되는 신호는 아래 [수학식 1]과 같이 하나의 수신신호로 표현할 수 있다. 이때, 공유·섹터 중계기(100)와 기지국(200a)은 광케이블이나 마이크로웨이브 같은 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있으므로 공유·섹터 중계기(100)에서 수신되는 신호는 기지국(200a)에서 수신되는 신호처럼 보아도 무방하다. 기지국(200a)에서 수신되는 신호는 모두 같은 방식으로 표현할 수 있으므로, [수학식 1]에서는 그 중 대표적인 한 기지국(200a)을 중심으로 수신신호를 표현한다.

[79]

[80] 수학식 1

$$\mathbf{y}_b = \begin{bmatrix} h_{bm} \\ h_{sm} \end{bmatrix} \mathbf{x}_m + \mathbf{I}_b + \mathbf{n}_b = \mathbf{h} \mathbf{x}_m + \mathbf{v}_b$$

[81]

[82] 여기서,

$$\mathbf{y}_b \in C^{2 \times 1}$$

는 기지국(200a)이 이동통신 단말기(300a)로부터 직접 수신하는 신호와 공유·섹터 중계기(100)를 통한 수신신호를 나타내는 벡터,

$$\mathbf{x}_m \in C^{1 \times 1}$$

는 이동통신 단말기(300a)가 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)로 전송하는 신호,

$$\mathbf{h}_{bm} \in C^{1 \times 1}$$

과

$$\mathbf{h}_{sm} \in C^{1 \times 1}$$

은 각각 기지국(200a)과 이동통신 단말기(300a) 사이의 채널 및 공유·섹터 중계기(100)와 이동통신 단말기(300a) 사이의 채널,

$$\mathbf{I}_b \in \mathbb{C}^{2 \times 1}$$

는 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)가 인접 셀로부터 받는 간섭 신호,

$$\mathbf{n}_b \in \mathbb{C}^{2 \times 1}$$

은 기지국(200a)에서의 가산 백색 잡음(Additive White Gaussian Noise; AWGN)이다.

[83]

[84] 상향링크 통신에서 기지국(200a)과 이동통신 단말기(300a) 사이의 채널은 기지국(200a)에서 파일럿을 통해 추정할 수 있으며, 공유·섹터 중계기(100)와 기지국(200a) 사이의 채널 또한 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)가 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있기 때문에 기지국(200a)에서 별도의 자원을 할당하지 않고 채널을 추정할 수 있다.

[85]

[86] 기지국(200a)은 이동통신 단말기(300a)로부터 수신되는 데이터의 전송률을 최대화하기 위해 이동통신 단말기(300a)로부터 직접 수신되는 신호와 공유·섹터 중계기(100)를 통해 수신되는 신호에 [수학식 2]와 같이 각각 채널의 켤레 값(conjugate)를 곱해서 결합한다(Maximum Ratio Combining; MRC).

[87]

[88] 수학식 2

$$\mathbf{h}^H \mathbf{y}_b = \begin{bmatrix} h_{bm}^* & h_{sm}^* \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} h_{bm} \\ h_{sm} \end{bmatrix} x_m + \mathbf{I}_b + \mathbf{n}_n \right) = \mathbf{h}^H \mathbf{h} x_m + \mathbf{h}^H \mathbf{v}_b$$

[89]

[90] [수학식 1]과 [수학식 2]와 같이, 본 특허의 실시예에서 상향링크는 1x2 SIMO(Single Input Multiple Output)시스템으로 간주할 수 있으므로 MRC를 통해 성능을 최대화 할 수 있다.

[91] 그리고 [수학식 2]의 간섭 신호 (

$$\mathbf{I}_b$$

)는 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)가 인접 셀로부터 받는 간섭신호로 이루어져 있다. 여기서, 기지국(200a)으로부터의 간섭신호는 먼 거리로 인해 그 크기가 작고, 공유·섹터 중계기(100)로부터의 간섭신호는 인접 셀 간섭을 섹터 안테나(120)를 통해 거의 없애기 때문에, 본 발명인 이동통신 시스템을 이용한 상향링크 통신에서는 인접 셀 간섭을 최소화함으로써 셀 용량을 높일 수 있다. 또한 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)들은 공유·섹터 중계기(100)가 없을 때에 비해 더 높은 다이버시티 이득을 얻을 수 있으며, 셀 경계에 위치한

공유·섹터 중계기(100)와 가까운 거리에 있기 때문에 공유·섹터 중계기(100) 없이 해당하는 기지국(200a)과 통신할 때에 비하여 작은 송신 전력으로도 목표하는 신호 대 잡음 비(Signal-to-Noise Ratio; SNR)를 얻을 수 있다. 만일, 목표 용량이 정해져 있다면 더 낮은 배터리 전력으로 목표 용량을 얻을 수 있기 때문에 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)들의 배터리 전력을 절약할 수 있다.

[92]

[93] 또한, 더 높은 셀 용량을 얻기 위해 필요에 따라 더 많은 공유·섹터 중계기(100)를 설치할 수 있다. 셀 경계에 설치된 공유·섹터 중계기(100)는 소형 기지국을 설치할 때에 비해 비용 면에서 더 저렴할 뿐 아니라, 단순히 받은 신호를 광케이블이나 마이크로웨이브 같은 신뢰성 있는 링크를 통해 해당 기지국(200a)으로 전송하는 역할만을 수행하기 때문에 소형 기지국을 설치할 때와 달리 또 다른 셀 경계 문제나 핸드오버 문제 등을 야기시키지 않는다는 장점이 있다.

[94]

[95] 그리고 공유·섹터 중계기(100) 대신 소형 기지국을 설치하는 방법은 공유·섹터 중계기(100)를 사용하는 방법에 비해서 시스템의 오버헤드(Overhead) 및 복잡도를 증가시키므로 본 발명인 이동통신 시스템은 이러한 문제를 해결할 수 있는 효과가 있다.

[96]

[97] 2) 하향 링크(Down-Link) 통신에서의 실시예

[98] 기지국(200a)은 자신의 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)에게 전송할 데이터를 광케이블이나 마이크로웨이브 같은 신뢰성 있는 링크를 통해 공유·섹터 중계기(100)에게 전달하고, 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)는 동시에 자신의 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기(300a)에게 같은 신호를 전송한다. 이동통신 단말기(300a)에서 수신되는 신호는 [수학식 3]과 같다. 이 때, 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)는 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있기 때문에 기지국(200a)에서 보내는 신호와 공유·섹터 중계기(100)에서 보내는 신호가 같다고 보아도 무방하다.

[99]

[100] 수학식 3

$$\mathbf{y}_m = [\mathbf{h}_{mb} \ \mathbf{h}_{ms}] \mathbf{x}_b + \mathbf{I}_m + \mathbf{n}_m$$

[101]

[102] 여기서,

$$\mathbf{y}_m \in \mathbb{C}^{1 \times 1}$$

는 이동통신 단말기(300a)의 수신신호,

$$\mathbf{x}_b \in C^{2 \times 1}$$

는 기지국(200a)이 이동통신 단말기(300a)에게 전송하는 신호,

$$\mathbf{h}_{bm} \in C^{1 \times 1}$$

과

$$\mathbf{h}_{ms} \in C^{1 \times 1}$$

은 각각 기지국(200a)과 이동통신 단말기(300a) 사이의 채널 및 공유·섹터 중계기(100)와 이동통신 단말기(300a) 사이의 채널,

$$\mathbf{I}_m \in C^{1 \times 1}$$

은 이동통신 단말기(300a)가 인접 셀로부터 받는 간섭 신호, 그리고

$$\mathbf{n}_m \in C^{1 \times 1}$$

은 이동통신 단말기(300a)에서의 가산 백색 잡음이다.

[103]

[104] 기지국(200a)은 이동통신 단말기(300a)에게 전송하는 신호의 전송률을 최대화하기 위해 [수학식 4]와 같이 이동통신 단말기(300a)에게 직접 송신하는 신호와 공유·섹터 중계기(100)를 통해 송신하는 신호에 각각 채널의 곱셈 값을 곱해서 송신한다.

[105]

[106] 수학식 4

$$\mathbf{y}_m = [\mathbf{h}_{mb} \mathbf{h}_{ms}] \begin{bmatrix} \mathbf{h}_{mb}^* \\ \mathbf{h}_{ms}^* \end{bmatrix} \mathbf{x}_b + \mathbf{I}_m + \mathbf{n}_m$$

[107]

[108] 여기서,

$$\mathbf{x}_b \in C^{1 \times 1}$$

는

$$\mathbf{x}_b$$

벡터의 요소들이다. [수학식 4]의 간섭 신호 (

$$\mathbf{I}_m$$

)는 이동통신 단말기(300a)가 인접 셀로부터 받는 간섭신호로 이루어져 있는데,

인접 기지국(200a)으로부터의 간섭 신호는 먼 거리로 인해 그 크기가 작고, 공유·섹터 중계기(100)에서 다른 인접 셀로 전송되는 과정에서 발생하는 간섭 신호는 공유·섹터 중계기(100)에서 섹터 안테나(120)를 사용하기 때문에 매우 작다. 따라서, 본 발명인 이동통신 시스템의 하향링크 통신에서도 인접 셀 간섭을 최소화함으로써 셀 용량을 높일 수 있는 효과가 있다.

[109]

[110] 한편, 상향링크 통신과 달리, 하향링크 통신에서는 최대의 성능을 얻기 위해 수신 단이 아닌 송신 단에서 채널 정보를 알아야 하고, 채널 상호성이 성립되지 않는 환경에서는 상향링크의 채널 정보를 이용하여 송신 신호처리를 하는데 어려움이 있을 수 있다. 그러나 이와 같이 기지국(200a)과 공유·섹터 중계기(100)에서 이동통신 단말기(300a)까지의 채널 정보를 모를 경우, 이동통신 단말기(300a)에서는 다중경로 통신에서 사용되는 등화기 등을 사용하여 통신 성능을 향상시킨다.

[111]

[112] <핸드오버 방법>

[113] 도 5는 본 발명인 섹터 안테나를 구비한 공유·섹터 중계기를 이용하여 핸드오버가 일어나는 모습을 나타낸 도면이고, 도 6 내지 도 9는 섹터 안테나를 구비한 공유·섹터 중계기를 포함한 통신 시스템에서 핸드오버 방법을 순차적으로 나타낸 순서도이다. 이하, 도 5, 도 6 내지 9를 참조하여 본 발명인 이동통신 시스템을 이용한 핸드오버 방법에 대해 상세히 설명하되, 위의 공유·섹터 중계기(100)와 이동통신 시스템에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 이를 생략한다.

[114]

[115] 도 5에 도시된 이동통신 시스템은 공유·섹터 중계기(100)를 이용하는 시스템이고, 기지국(200d, 200e)과 공유·섹터 중계기(100) 사이에는 신뢰성 있는 링크로 연결되어 있으므로 기지국(200d, 200e)과 공유·섹터 중계기(100)는 언제나 동시에 같은 신호를 전송할 수 있고 기존 중계기 시스템에서 발생할 수 있는 기지국(200d, 200e)에서 중계기로의 핸드오버는 발생하지 않는다. 이는 이동통신 단말기(300)가 언제나 기지국(200d, 200e)과 중계기 양쪽으로부터 신호를 받기 때문이다. 따라서 본원발명인 핸드오버 방법은 기지국(200d, 200e) 간의 핸드오버를 도와주는 방법이며, 공유·섹터 중계기(100)가 투명 모드로 동작하는 상태에서의 핸드오버 방법이다. 따라서 공유·섹터 중계기(100)는 기지국(200d, 200e)에서 보내는 신호를 중계하는 역할만 할 뿐 새로이 프레임 헤더를 전송하지 않는다. 공유·섹터 중계기(100)를 포함하는 이동통신 시스템에서 종래의 핸드오버 방법을 그대로 사용하게 되면 성능 열화가 발생할 수 있다.

[116]

[117] 즉, 본원 발명인 공유·섹터 중계기(100)를 포함하는 이동통신 시스템에서

종래의 중계기가 없는 시스템에서의 핸드오버 방법을 그대로 사용할 경우, 중계기에서 따로 프레임 헤더를 전송하지 않기 때문에 이동통신 단말기(300)는 기지국(200d, 200e)에서 전송되는 파일럿 정보만을 기반으로 핸드오버를 수행하므로 셀 경계 근처에서 핸드오버가 정상적으로 이루어질 수 있다. 그러나, 기존의 핸드오버 방법을 그대로 사용하게 되면 정확히 셀 경계에서 핸드오버가 이루어지는 것이 아니기 때문에 잘못된 지점에서 핸드오버가 일어나 급격한 신호 감소가 발생할 수 있다.

[118]

[119] 도 5에서는 이동통신 단말기가 포인트 A에서 포인트 B로 이동하는 것을 보여준다. 이동통신 단말기(300)가 포인트 A에 있고, 기존 기지국(200d)에서 신호를 받을 경우 이동통신 단말기(300)는 공유·섹터 중계기(100) 근처에 있으므로 높은 전송률로 신호를 받을 수 있다. 특히 셀 경계에 가까이 갈수록 공유·섹터 중계기(100)와 더 가까워지므로 신호의 세기가 더 증가한다. 하지만 이동통신 단말기(300)가 셀 경계를 넘어서 포인트 B에 있는 상황에서 기존 기지국(200d)으로부터 신호를 받는다면 공유·섹터 중계기(100)가 섹터 안테나(120)를 사용하므로 포인트 A에 있을 때에 비해서 통신 링크 품질이 매우 낮아지게 된다.

[120]

[121] 이와 같이 통신 링크 품질이 셀 경계를 지나면서 급격하게 감소하고 성능이 나빠질 수 있으므로 본 발명인 공유·섹터 중계기(100)를 이용한 이동통신 시스템에서는 셀 경계에서 정확하게 핸드오버가 일어나게 하는 것이 중요하다. 하지만 종래의 핸드오버 방법을 사용할 경우, 셀 경계에서 정확하게 핸드오버가 일어나는 것이 아니라 기존 기지국(200d)과의 통신 링크를 기반으로 핸드오버가 이루어지므로 셀 경계의 전·후에서 핸드오버가 일어나고 이는 이동통신 시스템의 성능을 저하시킬 수 있다.

[122]

[123] 또한, 종래의 공유 중계기가 없는 시스템에서의 핸드오버 방법을 그대로 사용하는 것이 아니라 종래의 투명 모드에서의 핸드오버 기법을 사용한다고 하더라도 공유·섹터 중계기(100)가 이동통신 단말기(300)의 신호 크기를 보고 핸드오버를 트리거링하므로, 이동통신 단말기(300)는 셀 경계를 지날 때까지 핸드오버를 트리거링하지 않고 셀 경계에서 조금 떨어진 지점에서 핸드오버가 발생하므로 핸드오버시 성능 저하가 발생할 수 있다. 따라서, 이와 같은 문제점들을 해결하기 위해 본 발명인 공유·섹터 중계기(100)를 이용한 이동통신 시스템에서의 핸드오버는 도 6 내지 도 9에 도시된 바와 같이 아래와 같은 방법으로 이루어질 수 있다.

[124]

[125] 먼저, 이동통신 단말기(300)가 기존 기지국(200d)으로부터 전송되는 신호 크기를 측정한다(제 1단계).

- [126] 다음으로, 이동통신 단말기(300)가 측정된 신호 크기와 문턱값을 비교하여 신호 크기가 문턱값 이하라고 판단되면, 비교된 신호 크기 정보를 기존 기지국(200d)에 전송하여 기존 기지국(200d)이 공유·섹터 중계기(100)에게 이동통신 단말기(300)의 상향링크 신호 크기를 측정하게 한다(제 2단계).
- [127] 다음으로, 공유·섹터 중계기(100)가 이동통신 단말기(300)의 상향링크 신호 크기를 측정하다가 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기와 비교하여 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기가 더 크다고 판단되면, 비교된 신호 크기 정보를 기존 기지국(200d)과 핸드오버시키려는 타겟 기지국(200e)으로 전송한다(제 3단계). 여기서, 상향링크 신호 크기의 측정은 이동통신 단말기(300)가 기존 기지국(200)으로 전송하는 상향링크 파일럿 신호의 측정을 통해 이루어지며, 상향링크 신호 크기를 측정할 때, 공유·섹터 중계기(100)의 각 섹터 안테나(120)는 이동통신 단말기(300)로부터 전송되는 신호 크기를 각각 측정한다. 또한, 공유·섹터 중계기(100)는 기존 기지국(200d)으로부터 중지 명령을 수신할 때까지 이동통신 단말기(300)로부터 전송되는 신호 크기를 계속 측정한다.
- [128] 마지막으로, 이동통신 단말기(300)가 기존 기지국(200d)으로부터 타겟 기지국(200e)으로 핸드오버를 수행하고 타겟 기지국(200e)으로부터 신호를 전송받는다(제 4단계). 여기서, 타겟 기지국(200e)으로의 핸드오버는 이동통신 단말기(300)로부터 다른 섹터 안테나(120)로 전송되는 신호 크기가 종전의 섹터 안테나(120)로 전송되는 신호 크기보다 미리 설정된 값 이상으로 클 경우에 수행된다.
- [129]
- [130] 이와 같은 핸드오버 방법을 사용하게 되면 공유·섹터 중계기(100)의 각 섹터 안테나(120)가 수신하는 이동통신 단말기(300)의 상향링크 파일럿 신호 세기를 기반으로 핸드오버를 수행하게 된다. 이동통신 단말기(300)가 공유·섹터 중계기(100)의 섹터 경계를 지날 때, 각 섹터 안테나(120)가 수신하는 이동통신 단말기(300)의 신호 세기가 급격하게 바뀌게 된다. 즉 원래 속해 있는 섹터 안테나(120)에서 수신하는 신호는 급격히 나빠지고 새로 들어가는 섹터의 섹터 안테나(120)에서 수신하는 신호는 급격히 좋아지게 된다. 따라서 공유·섹터 중계기(100)의 각 섹터 안테나(120)로 전송되는 이동통신 단말기(300)의 상향링크 신호를 기반으로 핸드오버를 수행하게 함으로써 정확하게 셀 경계에서 핸드오버가 일어나게 할 수 있고 공유·섹터 중계기(100)에 기반한 이동통신 시스템에서의 핸드오버 문제를 해결할 수 있다.
- [131]
- [132] <본발명의 이동통신 시스템과 기존 이동통신 시스템의 성능 비교 실험 결과>
- [133] 1) 실험 환경
- [134] 도 10 내지 도 12는 기존 중계기 기반 이동통신 시스템과 공유·섹터 중계기 기반 이동통신 시스템과의 성능 비교를 위한 셀 구성 도면이고, [표 1]은 본 발명을

실제 셀룰러 통신 시스템에 적용했을 때의 성능확인을 위해 사용된 실험 환경을 나타내고 있다. 한편, 도 10 내지 도 12에서는 편의를 위해 기지국은 'BS'로 표기하고, 중계기는 'RS'로 표기하였다.

[135]

[136] 표 1

셀 구조	Hexagonal grid, 19-셀 구조, 3-섹터
기지국 송신 전력	43dBm per BS(3 섹터 시스템)
중계기 송신 전력	40dBm
셀 반경	1000m
잡음(Noise) 전력	-174dBm/Hz
다중 경로 페이딩	CSCG(Circular Symmetric Complex Gaussian)
경로 손실 모델	IMT-RM.2135 urban macro model
시스템 대역폭	10MHz
안테나	3dB:70°, D-gain: 14dB, min I: -20dB
기준 중계기 위치	셀 반경의 2/3 지점에 위치

[137]

[138] 여기서, 도 10는 기준 중계기를 활용한 시스템이고, 도 11는 섹터·공유 중계기를 이용한 시스템이다. 도 12에 도시된 바와 같이, 도 10 및 도 11에서는 각 셀의 섹터의 음영지역(Shaded Area)에서 하나의 이동통신 단말기를 선택하여 공유중계기를 통해 서비스받도록 하였으며, 이동통신 단말기는 음영지역 내에서 균일한 분포(Uniform Distribution)를 가진다고 가정하였다.

[139]

[140] 2) 실험 결과

[141] 도 13은 공유·섹터 중계기 기반 이동통신 시스템과 기준 중계기 기반 이동통신 시스템의 실험 결과를 나타낸 도면이다. 도 13에 도시된 바와 같이, 각 셀의 크기가 1000m인 다중 셀 환경에서 공유·섹터 중계기를 이용하는 시스템은 각 섹터마다 중계기가 있는 기준 중계기를 이용한 시스템 대비 셀 경계 이동통신 단말기의 스펙트럼 효율(Spectral Efficiency)을 각 50% 향상시킬 수 있음을 보였다. 이는 본 발명인 공유·섹터 중계기 기반 시스템은 섹터 안테나를 이용함으로써, 인접 셀 간섭을 최소화시키지만, 기준 중계기를 이용한 시스템은 셀 경계에 위치한 이동통신 단말기들에게 인접 셀 간섭 문제를 야기하기 때문이다.

[142]

[143] 이상에서 본 발명에 대한 기술 사상을 첨부 도면과 함께 서술하였지만, 이는 본 발명의 가장 양호한 일 실시예를 예시적으로 설명한 것이지 본 발명을 한정하는

것은 아니다. 또한, 이 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자이면 누구나 본 발명의 기술 사상의 범주를 이탈하지 않는 범위 내에서 다양한 변형 및 모방이 가능함은 명백한 사실이다.

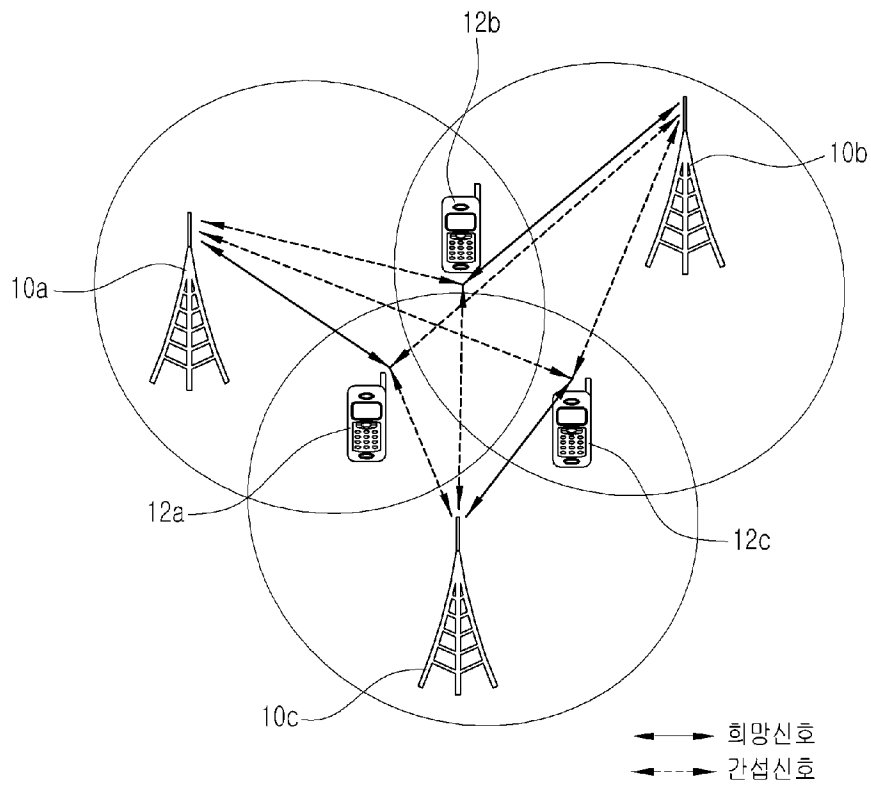
청구범위

- [청구항 1] 복수의 기지국과 통신을 수행하기 위한 기지국 통신부;
 자신이 바라보는 방향의 섹터에 위치한 이동통신 단말기와
 통신하는 복수의 섹터 안테나;
 상기 기지국 통신부를 통해 수신된 신호를 증폭하여 상기 섹터
 안테나로 출력하고, 상기 섹터 안테나를 통해 수신된 신호를
 증폭하여 상기 기지국 통신부로 출력하는 증폭부; 및
 상기 이동통신 단말기로부터 상기 섹터 안테나로 수신된 신호를
 증폭하여 상기 복수의 기지국 중 어느 하나로 전송하고, 상기
 기지국으로부터 상기 기지국 통신부로 수신된 신호를 증폭하여
 상기 이동통신 단말기로 전송할 수 있도록 상기 기지국 통신부,
 상기 섹터 안테나 및 상기 증폭부를 제어하는 제어부;를 포함하는
 것을 특징으로 하는 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기.
- [청구항 2] 제 1항에 있어서,
 상기 기지국 통신부는,
 상기 복수의 기지국과 광통신 또는, 마이크로웨이브를 이용한
 통신을 하는 것을 특징으로 하는 섹터 안테나를 구비한 공유
 중계기.
- [청구항 3] 이동통신 단말기, 복수의 기지국 및 제 1항의 섹터 안테나를
 구비한 공유 중계기를 포함하는 이동통신 시스템에 있어서,
 상기 공유 중계기의 어느 한 섹터 안테나는 상향링크 통신에서,
 다른 섹터의 이동통신 단말기로부터 오는 간섭 신호를
 최소화하고,
 상기 공유중계기의 어느 한 섹터 안테나는 하향링크 통신에서,
 다른 섹터의 이동통신 단말기에게 미치는 간섭 신호를 최소화할
 수 있는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서,
 상기 상향링크 통신에서,
 상기 공유 중계기는 상기 이동통신 단말기가 전송한 신호를
 증폭하여 상기 기지국에 전송하고,
 상기 기지국은 상기 공유 중계기를 통해 전송된 신호와 상기
 이동통신 단말기로부터 상기 기지국으로 직접 전송된 신호를
 결합하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.
- [청구항 5] 제 4항에 있어서,
 상기 신호를 결합할 때,
 상기 기지국은 상기 이동통신 단말기로부터 전송되는 신호의
 전송률이 최대가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 이동통신

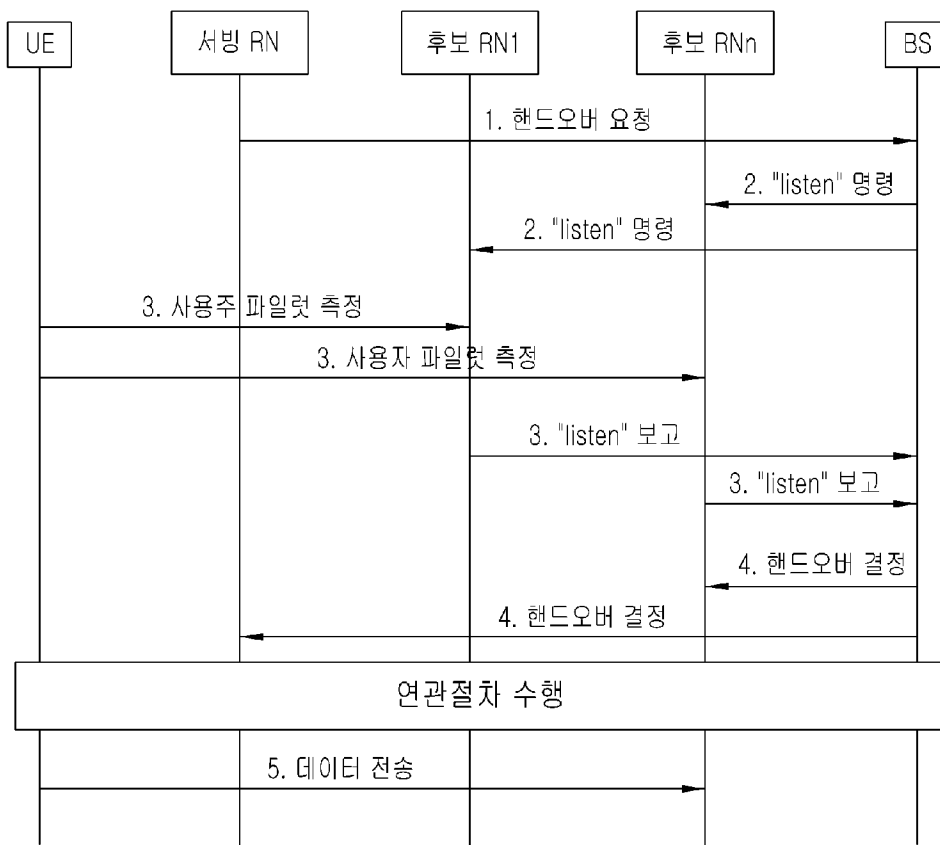
- 시스템.
- [청구항 6] 제 3항에 있어서,
상기 하향링크 통신에서,
상기 기지국은 상기 이동통신 단말기 및 상기 공유 중계기로
신호를 전송하고, 상기 공유 중계기는 상기 기지국으로부터
전송된 신호를 증폭하여 상기 이동통신 단말기로 전송하되,
상기 기지국 및 상기 공유 중계기로부터 상기 이동통신
단말기로의 상기 신호 전송은 동시에 이루어지는 것을 특징으로
하는 이동통신 시스템.
- [청구항 7] 제 6항에 있어서,
상기 기지국은,
상기 기지국 및 상기 공유 중계기로부터 상기 이동통신 단말기로
전송되는 신호의 전송률이 최대가 되도록 상기 신호에 각각
프리코딩하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템.
- [청구항 8] 제 6항에 있어서,
상기 이동통신 단말기로 동시에 전송된 신호는,
상기 이동통신 단말기에 도착했을 때 상기 신호의 전송률이
최대가 되도록 상기 이동통신 단말기에서 등화되는 것을 특징으로
하는 이동통신 시스템.
- [청구항 9] 이동통신 단말기, 복수의 기지국 및 제 1항의 섹터 안테나를
구비한 공유 중계기를 포함하는 이동통신 시스템에서의 핸드오버
방법에 있어서,
이동통신 단말기가 기존 기지국으로부터 전송되는 신호 크기를
측정하는 제 1단계;
상기 이동통신 단말기가 상기 측정된 신호 크기와 문턱값을
비교하여 상기 신호 크기가 상기 문턱값 이하라고 판단되면,
비교된 신호 크기 정보를 상기 기존 기지국에 전송하여 상기 기존
기지국이 상기 섹터 안테나를 구비한 공유 중계기에게 상기
이동통신 단말기의 상향링크 신호 크기를 측정하게 하는 제 2단계;
상기 공유 중계기가 상기 이동통신 단말기의 상향링크 신호
크기를 측정하다가 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기와
비교하여 상기 다른 섹터의 안테나로 전송되는 신호 크기가 더
크다고 판단되면, 비교된 신호 크기 정보를 상기 기존 기지국과
핸드오버시키려는 타겟 기지국으로 전송하는 제 3단계; 및
상기 이동통신 단말기가 상기 기존 기지국으로부터 상기 타겟
기지국으로 핸드오버를 수행하고 상기 타겟 기지국으로부터
신호를 전송받는 제 4단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는
핸드오버 방법.

- [청구항 10] 제 9항에 있어서,
상기 제 3단계에서,
상기 상향링크 신호 크기의 측정은 상기 이동통신 단말기가 상기
기존 기지국으로 전송하는 상향링크 파일럿 신호의 측정을 통해
이루어지는 것을 특징으로 하는 핸드오버 방법.
- [청구항 11] 제 9항에 있어서,
상기 제 3단계에서,
상기 상향링크 신호 크기를 측정할 때, 상기 공유 중계기의 각 섹터
안테나는 상기 이동통신 단말기로부터 전송되는 신호 크기를 각각
측정하는 것을 특징으로 하는 핸드오버 방법.
- [청구항 12] 제 9항에 있어서,
상기 제 3단계에서,
상기 상향링크 신호 크기를 측정할 때, 상기 공유 중계기는 상기
기존 기지국으로부터 중지 명령을 수신할 때까지 상기 이동통신
단말기로부터 전송되는 신호 크기를 계속 측정하는 것을 특징으로
하는 핸드오버 방법.
- [청구항 13] 제 9항에 있어서,
상기 제 4단계에서,
상기 타겟 기지국으로의 핸드오버는 상기 이동통신 단말기로부터
상기 다른 섹터 안테나로 전송되는 신호 크기가 종전의 섹터
안테나로 전송되는 신호 크기보다 미리 설정된 값 이상으로 클
경우에 수행되는 것을 특징으로 하는 핸드오버 방법.

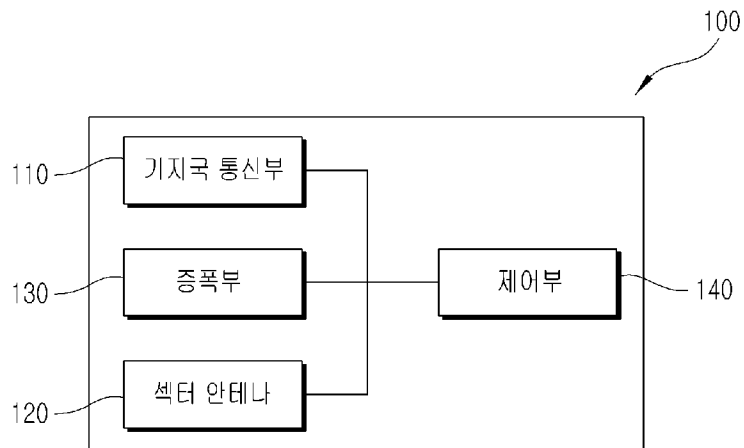
[Fig. 1]



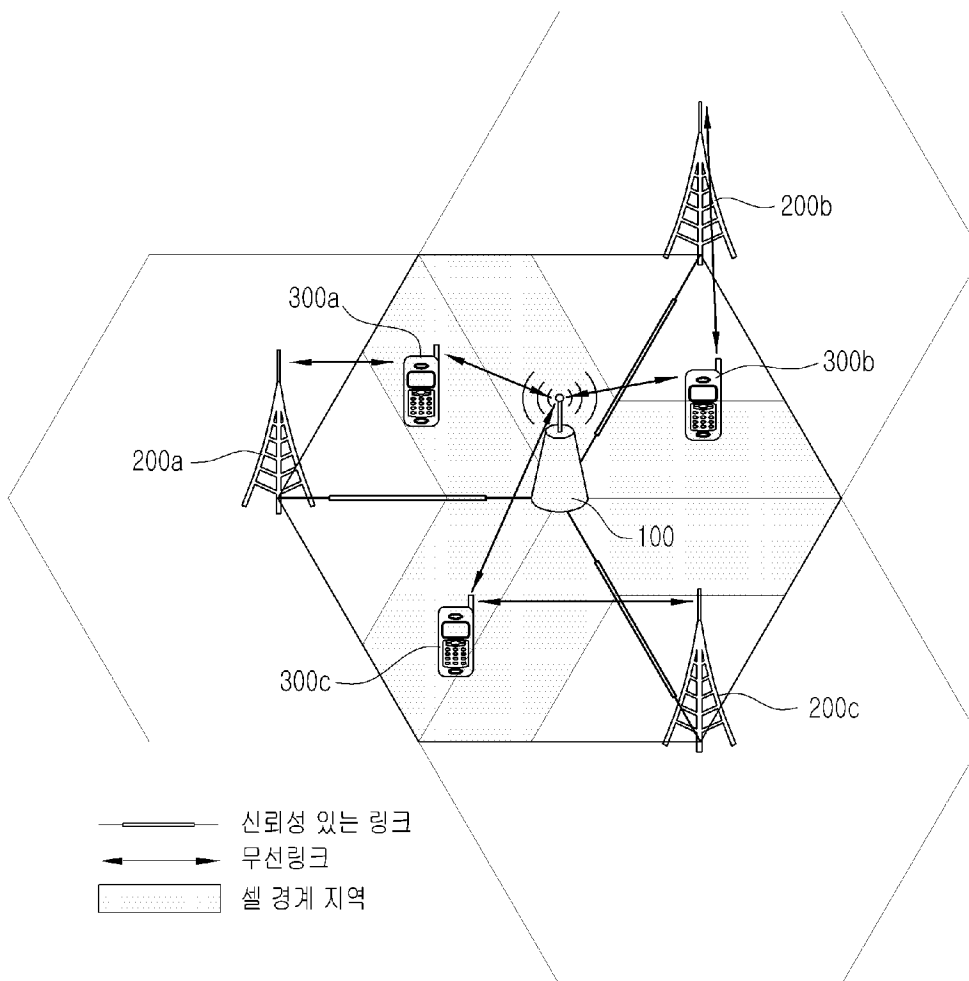
[Fig. 2]



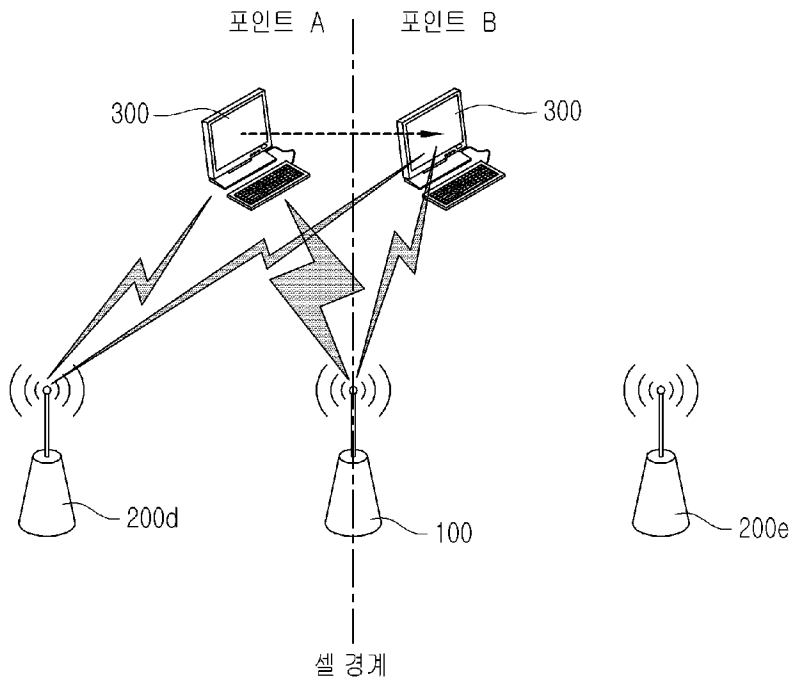
[Fig. 3]



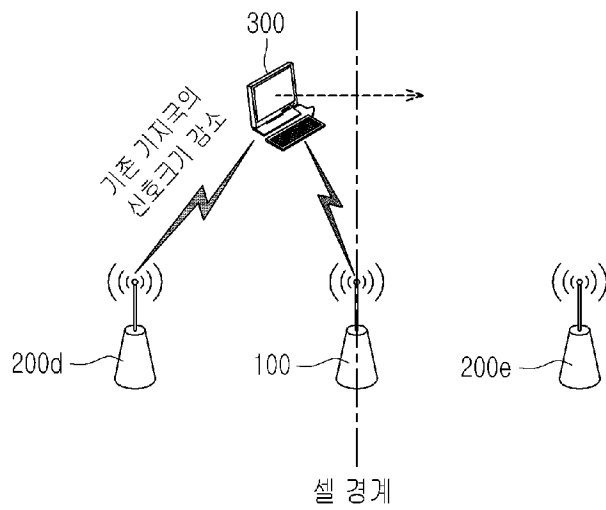
[Fig. 4]



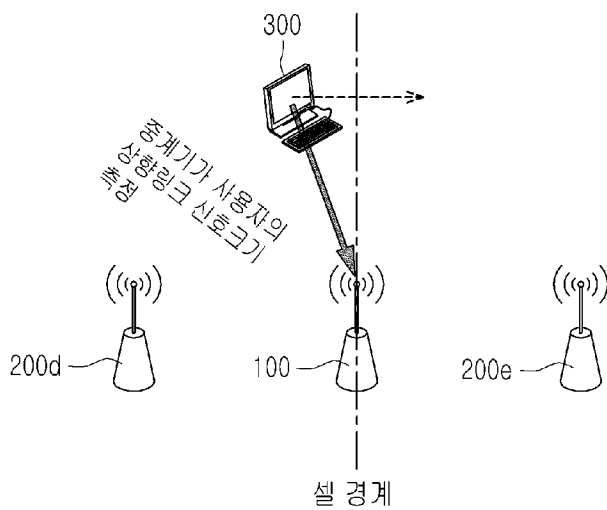
[Fig. 5]



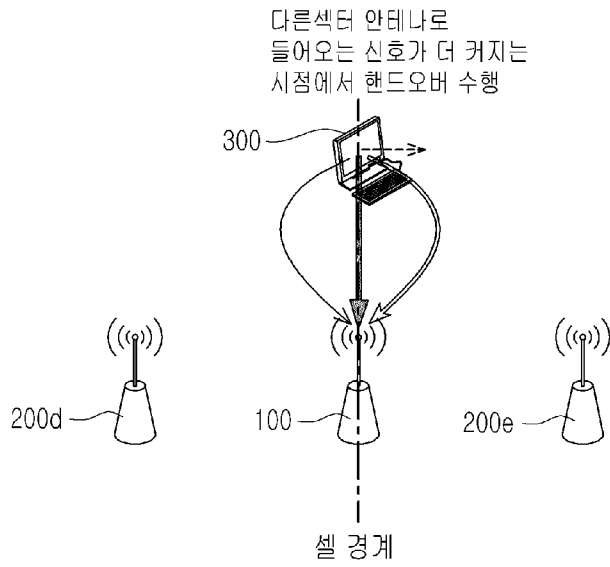
[Fig. 6]



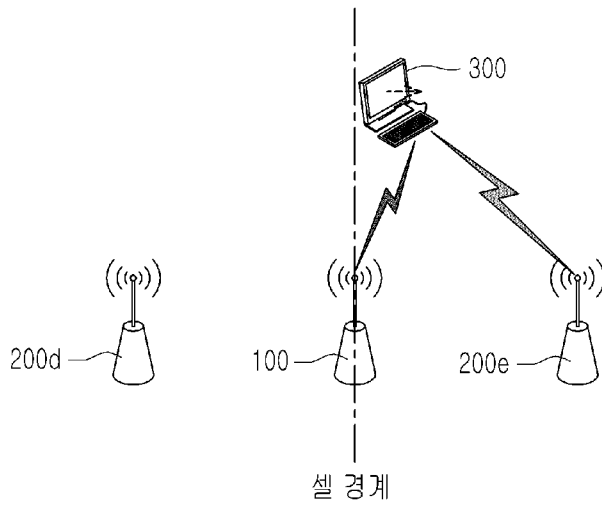
[Fig. 7]



[Fig. 8]

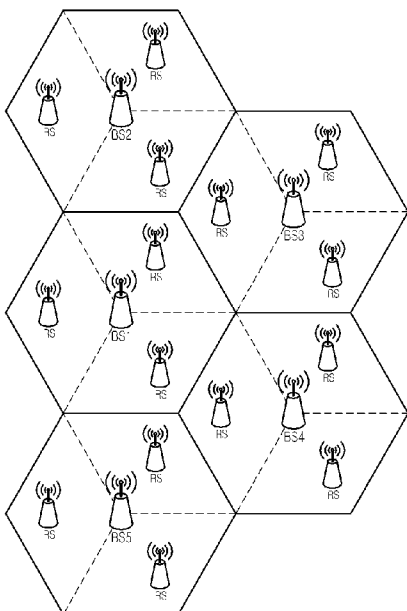


[Fig. 9]



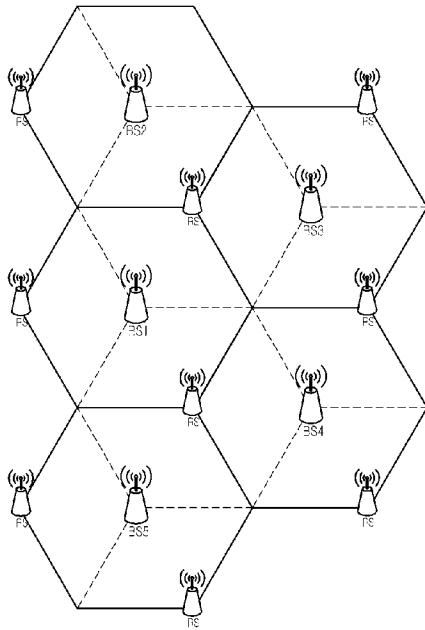
[Fig. 10]

기존 중계기를 이용한 시스템

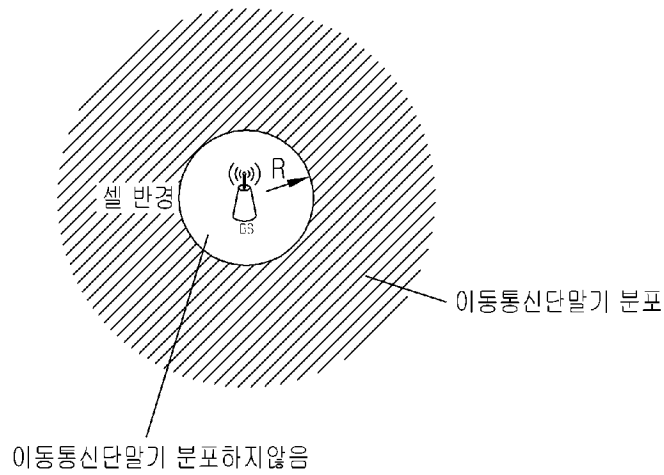


[Fig. 11]

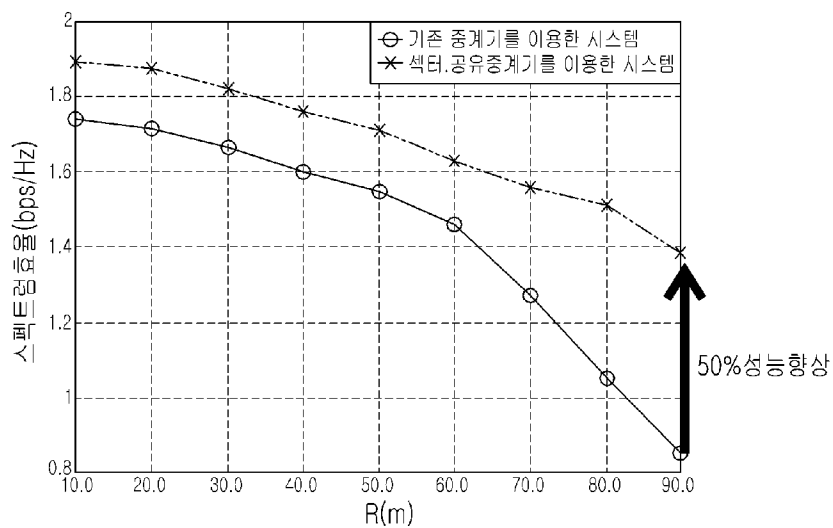
공유.섹터 중계기를 이용한 시스템



[Fig. 12]



[Fig. 13]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/002165**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/14(2006.01)i, H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/08(2009.01)i, H04B 15/00(2006.01)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)

H04B 7/14; H04W 16/26; H04B 7/155

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: sector antenna, amplifier, mobile communication

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	KR 20-0258981 Y1 (HIGHGAIN ANTENNA CO.,LTD.) 29 December 2001	1-4
A	See abstract, paragraphs [24-28],[39-67], claims 1-5 and figures 4,5.	5-13
A	KR 10-2003-0062918 A (HIGHGAIN ANTENNA CO.,LTD.) 28 July 2003	1-13
	See abstract, paragraphs [52-59], claims 1, 2 and figure 4.	
A	KR 10-2009-0119527 A (KT CORPORATION) 19 November 2009	1-13
	See abstract, paragraphs [12-14] ,[19-27],[39-41], claim 1 and figure 1.	



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

30 JANUARY 2012 (30.01.2012)

Date of mailing of the international search report

06 FEBRUARY 2012 (06.02.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/002165

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 20-0258981 Y1	29.12.2001	NONE	
KR 10-2003-0062918 A	28.07.2003	KR 20-0271790 Y1	10.04.2002
KR 10-2009-0119527 A	19.11.2009	NONE	

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) <i>H04B 7/14(2006.01)i, H04W 36/30(2009.01)i, H04W 36/08(2009.01)i, H04B 15/00(2006.01)i</i>		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/14; H04W 16/26; H04B 7/155 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: 섹터 안테나, 증폭기, 이동통신		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X A	KR 20-0258981 Y1 ((주)하이게인안테나) 2001.12.29 요약, 단락 [24-28],[39-67], 청구항 1-5 및 도면 4,5 참조.	1-4 5-13
A	KR 10-2003-0062918 A ((주)하이게인안테나) 2003.07.28 요약, 단락 [52-59], 청구항 1, 2 및 도면 4 참조.	1-13
A	KR 10-2009-0119527 A (주식회사 케이티) 2009.11.19 요약, 단락 [12-14],[19-27],[39-41], 청구항 1 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 2012년 01월 30일 (30.01.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 02월 06일 (06.02.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 홍경아 전화번호 82-42-481-5668

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 20-0258981 Y1	2001. 12. 29	없음	
KR 10-2003-0062918 A	2003. 07. 28	KR 20-0271790 Y1	2002. 04. 10
KR 10-2009-0119527 A	2009. 11. 19	없음	