

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 5월 10일 (10.05.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/066038 A1

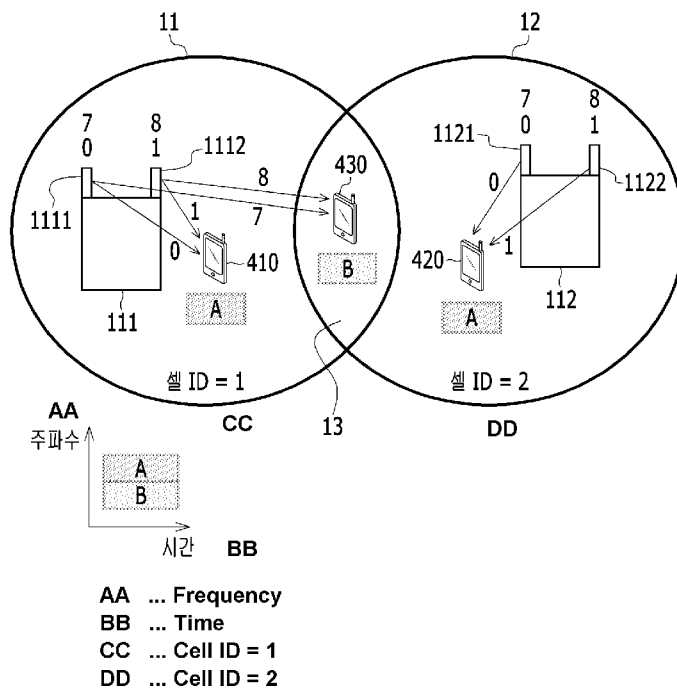
- (51) 국제특허분류:
H04B 7/04 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009041
- (22) 국제출원일: 2012년 10월 31일 (31.10.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0112287 2011년 10월 31일 (31.10.2011) KR
10-2012-0031088 2012년 3월 27일 (27.03.2012) KR
- (71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 정자동 206,
Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 이기호 (LEE, Ki-Ho); 472-890 경기도 남양주
시 화도읍 녹촌두산위브아파트 105동 901호, Gyeong-
gi-do (KR). 이용규 (LEE, Yong-Gyoo); 137-880 서울시
서초구 서초1동 1648-2 서초현대아파트 102동 308
호, Seoul (KR). 지영하 (JI, Yung-Ha); 463-904 경기도
성남시 분당구 이매동 이매촌 진흥아파트 814동 1001
호, Gyeonggi-do (KR).

- (74) 대리인: 유미특허법인 (YOU ME PATENT AND LAW
FIRM); 135-080 서울시 강남구 역삼동 649-10 서림빌
딩, 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, 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,
PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: SIGNAL PROCESSING SYSTEM AND SIGNAL PROCESSING METHOD

(54) 발명의 명칭: 신호 처리 시스템 및 신호 처리 방법



(57) Abstract: Disclosed are a signal processing system and a signal processing method. The system is connected to a core system, and comprises: a digital signal processing apparatus for processing a wireless digital signal; and a plurality of wireless signal processing apparatuses physically separated from the digital signal processing apparatus, for converting and amplifying the digital signal received from the digital signal processing apparatus and transmitting the amplified signal on the basis of a multi-antenna technology using two antennas, and for receiving the signal transmitted from the terminal on the basis of the multi-antenna technology using two antennas and relaying the signal to the digital signal processing apparatus. Two wireless signal processing apparatuses from among the plurality of wireless signal processing apparatuses use a cell-specific reference signal to transmit a data signal to a terminal located within the cell and not located in a cell boundary region in accordance with the control of the digital signal processing apparatus. With respect to a terminal adjacent to one side of the cell located in the cell boundary region, a wireless signal processing apparatus of the adjacent cell uses a user-specific reference signal to transmit a data signal.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2013/066038 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

신호 처리 시스템 및 신호 처리 방법이 개시된다. 이 시스템은 코어 시스템에 연결되어 있으며, 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치; 및 상기 디지털 신호 처리 장치와 물리적으로 분리되어 있으며, 상기 디지털 신호 처리 장치로부터 수신한 디지털 신호를 변환 및 증폭하여 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 증폭된 신호를 단말로 전송하고, 상기 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말로부터 전송된 신호를 수신하여 상기 디지털 신호 처리 장치로 전달하는 복수의 무선 신호 처리 장치를 포함하고, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접한 단말에 대해서는 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.

명세서

발명의 명칭: 신호 처리 시스템 및 신호 처리 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 신호 처리 시스템 및 신호 처리 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 통신 기지국은 크게 디지털 신호 처리부와 무선 신호 처리부가 하나의 물리적 시스템 내에 함께 포함된다. 그러나 이러한 시스템은 모든 처리부를 포함하는 기지국을 셀에 다 설치하여야 하므로 셀 설계의 최적화에 한계점이 있었다. 이를 개선하기 위해 하나의 기지국에 복수의 안테나를 연결하여 필요한 방식대로 셀을 형성하여 커버리지 홀(coverage hole)을 줄일 수 있다.
- [3] 하지만 이러한 방식은 효율적인 셀 설계는 가능하지만 시스템 용량을 극대화하기는 어려웠다. 따라서 무선 용량을 극대화하기 위한 기지국의 새로운 구조 및 전송 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [4] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 통신 시스템의 용량을 극대화하는 신호 처리 시스템 및 신호 처리 방법을 제공하는 것이다.

과제 해결 수단

- [5] 본 발명의 한 특징에 따른 신호 처리 시스템은,
- [6] 코어 시스템에 연결되어 있으며, 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치; 및 상기 디지털 신호 처리 장치와 물리적으로 분리되어 있으며, 상기 디지털 신호 처리 장치로부터 수신한 디지털 신호를 변환 및 증폭하여 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 증폭된 신호를 단말로 전송하고, 상기 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말로부터 전송된 신호를 수신하여 상기 디지털 신호 처리 장치로 전달하는 복수의 무선 신호 처리 장치를 포함하고, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접한 단말에 대해서는 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [7] 여기서, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치에게 상기 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 전송하고, 상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말의 상기 경계 지역 내에서 한 쪽 셀에 인접하는 여부를

판단한다.

- [8] 또한, 상기 디지털 신호 처리 장치는, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하여, 상기 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어한다.
- [9] 또한, 상기 디지털 신호 처리 장치는, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 상기 제1 임계값 이상인 경우 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어한다.
- [10] 또한, 상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당한다.
- [11] 본 발명의 다른 특징에 따른 신호 처리 시스템은,
- [12] 코어 시스템에 연결되어 있으며, 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치; 및 상기 디지털 신호 처리 장치와 물리적으로 분리되어 있으며, 상기 디지털 신호 처리 장치로부터 수신한 디지털 신호를 변환 및 증폭하여 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 증폭된 신호를 단말로 전송하고, 상기 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말로부터 전송된 신호를 수신하여 상기 디지털 신호 처리 장치로 전달하는 복수의 무선 신호 처리 장치를 포함하고, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하는 단말에 대해서는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [13] 여기서, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 하나의 안테나 포트를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 또한, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 두 개의 안테나 포트를 모두 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 또한, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치에게 상기 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 전송하고, 상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값 이상인 경우 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어한다.
- [16] 또한, 상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하고, 상기 제2

임계값과 제3 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단하여, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하도록 제어한다.

[17] 또한, 상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당한다.

[18] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 신호 처리 방법은,

[19] 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치가, 서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 복수의 무선 신호 처리 장치—여기서 복수의 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말과 신호를 송수신함—로부터의 신호를 처리하는 방법으로서, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 수신되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말이 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 속한 셀들 사이의 경계 지역 내에서 한 쪽의 셀에 인접하는지의 여부 및 상기 경계 지역 내에서 중첩 지역에의 위치 여부를 판단하는 단계; 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단되는 경우, 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하도록 제어하는 단계; 및 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 상기 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단되는 경우, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하도록 제어하는 단계를 포함한다.

[20] 여기서, 상기 판단하는 단계에서, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 수신되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말이 상기 경계 지역 내에 있지 않고 상기 셀들 하나에만 포함되는지의 여부가 판단되는 경우, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[21] 또한, 상기 판단하는 단계는, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 수신하는 단계; 상기 수신되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값 이상인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에 있지 않고 상기 셀들 하나에만 포함되는 것으로 판단하고, 상기 절대값이 상기 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하며, 상기 절대값이 상기 제2 임계값과 제3 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 상기 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단하는 단계를 포함한다.

[22] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 신호 처리 방법은,

[23] 서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 무선 신호 처리 장치—여기서 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여

단말과 신호를 송수신함—가 단말에게 신호를 처리하는 방법으로서, 상기 단말로부터 수신되는 신호 세기값을 디지털 신호 처리 장치에게 전송하는 단계; 및 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접한 단말에 대해서는 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

[24] 여기서, 상기 디지털 신호 처리 장치는 복수의 무선 신호 처리와 연결되며, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치와는 물리적으로 분리되어 있고, 상기 무선 신호 처리 장치로부터의 무선 신호를 디지털 처리하여 코어 시스템으로 전달한다.

[25] 또한, 상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당하는 것을 특징으로 한다.

[26] 본 발명의 또 다른 특징에 따른 신호 처리 방법은,

[27] 서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 무선 신호 처리 장치—여기서 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말과 신호를 송수신함—가 단말에게 신호를 처리하는 방법으로서, 상기 단말로부터 수신되는 신호 세기값을 디지털 신호 처리 장치에게 전송하는 단계; 및 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하는 단말에 대해서는 상기 셀 경계를 이루는 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하는 단계를 포함한다.

[28] 여기서, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 하나의 안테나 포트를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[29] 또한, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 두 개의 안테나 포트를 모두 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[30] 본 발명에 따르면, 셀 내부, 셀 경계, 셀 중첩 지역에 있는 단말들에게 기준 신호를 통해 채널 예측 성능을 개선시킬 수 있다.

[31] 또한, 경계 지역에 위치한 단말의 다이버시티 효과를 극대화하여 성능을 개선시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[32] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 망의 개략적인 구성도이다.

[33] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀의 개략적인 구성도이다.

[34] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 무선 신호 처리 장치가 전송하는 셀 고유의

기준 신호의 예를 도시하는 도면이다.

[35] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 무선 신호 처리 장치가 전송하는 사용자 고유의 기준 신호의 예를 도시하는 도면이다.

[36] 도 5는 일반적인 망에서 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 한 예를 도시한 도면이다.

[37] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.

[38] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.

[39] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.

[40] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 디지털 신호 처리 장치의 블록도이다.

발명의 실시를 위한 최선의 형태

[41] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.

[42] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어나 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.

[43] 본 명세서에서 단말(terminal)은 이동국(Mobile Station, MS), 이동 단말(Mobile Terminal, MT), 가입자국(Subscriber Station, SS), 휴대 가입자국(Portable Subscriber Station, PSS), 사용자 장치(User Equipment, UE), 접근 단말(Access Terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 단말, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자국, 사용자 장치, 접근 단말 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[44] 본 명세서에서 기지국(base station, BS)은, 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 고도화 노드B(evolved NodeB, eNodeB), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, eNodeB, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

[45] 이제 도면을 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 신호 처리 시스템에 대하여 상세하게 설명한다.

- [46] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 망의 개략적인 구성도이다.
- [47] 도 1을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 망은 무선 신호 처리 장치(radio unit, RU)(100), 디지털 신호 처리 장치(digital unit, DU)(200) 및 코어 시스템(300)을 포함한다. 무선 신호 처리 장치(100) 및 디지털 신호 처리 장치(200)는 무선 통신의 신호 처리 시스템을 이룬다.
- [48] 무선 신호 처리 장치(100)는 무선 신호를 처리하는 부분으로서 디지털 신호 처리 장치(200)로부터 수신한 디지털 신호를 주파수 대역에 따라 무선 주파수(radio frequency, RF) 신호로 변환하고 증폭한다. 무선 신호 처리 장치(100)는 디지털 신호 처리 장치(200)에 복수 개(110, 120, 130)가 연결되어 있으며, 각 무선 신호 처리 장치(100)는 서비스 대상 지역, 즉 셀에 설치된다. 무선 신호 처리 장치(100)와 디지털 신호 처리 장치(200)는 광케이블로 연결되어 있을 수 있다.
- [49] 디지털 신호 처리 장치(200)는 무선 디지털 신호를 암호화 및 복호화 등의 처리를 수행하며, 코어 시스템(300)에 연결되어 있다. 디지털 신호 처리 장치(200)는 무선 신호 처리 장치(100)와 달리 서비스 대상 지역에 설치되는 것이 아니라 주로 통신 국사에 집중화되어 설치되는 서버로서, 가상화된 기지국이다. 디지털 신호 처리 장치(200)는 복수의 무선 신호 처리 장치(100)와 신호를 송수신한다.
- [50] 기존의 통신 기지국은 이러한 무선 신호 처리 장치(100) 및 디지털 신호 처리 장치(200) 각각에 대응하는 처리부를 하나의 물리적 시스템 내에 포함하고, 하나의 물리적 시스템이 서비스 대상 지역에 설치된다. 이에 반하여 본 발명의 실시예에 따른 시스템은 무선 신호 처리 장치(100) 및 디지털 신호 처리 장치(200)를 물리적으로 분리하고, 무선 신호 처리 장치(100)만 서비스 대상 지역에 설치된다.
- [51] 코어 시스템(300)은 디지털 신호 처리 장치(200)와 외부 망의 접속을 처리하며, 교환기(도시하지 않음) 등을 포함한다.
- [52] 이제 도 2를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 셀 구조에 대해서 상세하게 설명한다.
- [53] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 셀의 개략적인 구성도이다.
- [54] 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 셀(10, 20, 30)은 각각 복수의 무선 신호 처리 장치(100)를 포함한다. 무선 신호 처리 장치(100)는 매크로 무선 신호 처리 장치(macro RU)(111, 121)(macro RU) 및 복수의 협력 무선 신호 처리 장치(cooperative RU)(112, 113, 114, 115, 116, 117, 122, 123, 124, 125, 126, 127)를 포함한다.
- [55] 매크로 무선 신호 처리 장치(111, 121)는 셀(10, 20)의 주요 통신 처리를 관장하며, 고출력의 전력으로 셀(10, 20) 내의 모든 단말에게 신호를 전송한다. 협력 무선 신호 처리 장치(112-117, 122-127)는 매크로 무선 신호 처리 장치(111, 121)의 출력보다 소출력의 전력으로 자신의 주변에 있는 단말에게 신호를

전송한다.

- [56] 하나의 셀(10)에는 적어도 하나의 매크로 무선 신호 처리 장치(111) 및 복수의 협력 무선 신호 처리 장치(112-117)가 포함되어 있다. 이러한 복수의 셀(10, 20, 30)에 포함된 모든 무선 신호 처리 장치(100)는 디지털 신호 처리 장치(200)의 제어를 받는다.
- [57] 한편, 무선 신호 처리 장치(100)가 단말에게 전송하는 무선 신호는 기본 시스템 정보 및 데이터 채널 할당 정보를 알려주는 제어 신호(control signal), 사용자 데이터를 전송하는 데이터 신호(data signal) 및 채널 추정 등을 위한 기준 신호(Reference Signal:RS)를 포함한다.
- [58] 하나의 셀(10)에 포함된 복수의 협력 무선 신호 처리 장치(112-117)는 동일한 셀(10)에 포함된 매크로 무선 신호 처리 장치(111)와 동일한 제어 신호 및 기준 신호를 전송한다.
- [59] 또한, 서로 다른 셀(10, 20, 30)에 포함된 무선 신호 처리 장치(100)는 서로 다른 제어 신호 및 기준 신호를 전송한다. 예를 들어 셀(10)에 포함된 무선 신호 처리 장치(111-117)가 전송하는 기준 신호와 셀(20)에 포함된 무선 신호 처리 장치(121-127)가 전송하는 기준 신호는 서로 상이하다.
- [60] 이와 같이 하나의 셀에서 매크로 무선 신호 처리 장치(111, 121)뿐만 아니라 복수의 협력 무선 신호 처리 장치(112-117)를 설치함으로써, 단말이 셀 내에서 공통적으로 전송되는 제어 신호 및 기준 신호를 효율적으로 수신할 수 있다.
- [61] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 무선 신호 처리 장치(111-117, 121-127)는 2x2 다중 안테나 기술(Multiple Input Multiple Output, MIMO)을 지원하기 위해 두 개의 안테나를 사용한다. 이 경우, 무선 신호 처리 장치(111-117, 121-127)의 두 개의 안테나마다 사용하는 기준 신호의 패턴이 서로 상이해야 한다. 예를 들어, 무선 신호 처리 장치(111)의 두 개의 안테나 중에서 '0'번으로 설정된 제1 안테나는 도 3에서 안테나 포트 = 0과 같은 기준 신호(R_0)를 사용하며, 두 개의 안테나 중에서 '1'번으로 설정된 제2 안테나는 도 3에서 안테나 포트 = 1과 같은 기준 신호(R_1)를 사용할 수 있다. 동일한 셀(10)에 포함된 무선 신호 처리 장치(111-117)는 각각의 안테나들이 서로 동일한 기준 신호를 사용하므로, 무선 신호 처리 장치(111-117) 각각의 안테나들 중에서 모든 제1 안테나는 기준 신호(R_0)를 사용하고, 모든 제2 안테나는 기준 신호(R_1)를 사용한다.
- [62] 한편, 사용자마다의 최적의 데이터 전송을 위해서 사용자 데이터가 전송되는 구간에 첨부한 도 4에 도시된 바와 같이 특별 기준 신호(RS)를 전송할 수 있다. 이때 사용되는 안테나 포트 번호는 7번과 8번이다. 즉, 사용자 고유의 RS를 할당해서 사용자의 고유 채널 특성에 맞게 데이터를 전송할 수 있다.
- [63] 이때 기준 신호(R_0, R_1, R_7, R_8)는 도 3 및 도 4와 같이 직교 주파수 분할 다중(orthogonal frequency division multiplexing, 이하 "OFDM"이라 함) 방식에 따른 자원을 이용할 수 있다.
- [64] 한편, 하나의 셀(10)에 포함된 무선 신호 처리 장치(111-117)는 각각 데이터

신호를 선택적으로 서로 동일하거나 서로 다른 채널을 이용하여 전송할 수 있으며, 협력 무선 신호 처리 장치(112-117)는 매크로 무선 신호 처리 장치(111)가 사용하는 동일한 채널을 이용하여 데이터 신호를 전송한다.

[65] 이하, 일반적인 망에서 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치(111-117)가 무선 신호 처리 장치(111-117)들 영역의 경계 지역에 있는 단말들에게 신호를 전송하는 예에 대해 설명한다.

[66] 도 5는 일반적인 망에서 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 한 예를 도시한 도면이다.

[67] 도 5를 참조하면, 셀(10) 내에서 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 서로 인접해 있고, 이로 인해 무선 신호 처리 장치(111)의 영역(11)과 무선 신호 처리 장치(112)의 영역(12)이 서로 겹쳐서 이들의 경계 지역(13)이 발생하게 된다. 이러한 경계 지역(13)에 있는 단말(410, 420)들을 지원하기 위해서 하나의 무선 신호 처리 장치(111)가 하나의 단말(410)을 지원하고, 하나의 무선 신호 처리 장치(112)가 하나의 단말(420)을 지원하게 된다. 이 때, 무선 신호 처리 장치(111, 112)와 단말(410, 420)은 2x2 다중 안테나 기술을 지원하기 위해 각각 2개의 안테나를 가지고 있다. 따라서, 무선 신호 처리 장치(111)의 제1 안테나(1111)와 제2 안테나(1112)가 모두 동일한 신호를 각각 상이한 전송 패턴을 갖는 신호, 즉 상이한 기준 신호를 갖는 신호로써 단말(410)에게 전송하고, 무선 신호 처리 장치(112)의 제1 안테나(1121)와 제2 안테나(1122)는 모두 동일한 신호를 각각 상이한 전송 패턴을 갖는 신호로써 단말(420)에게 전송한다. 이 때, 무선 신호 처리 장치(111, 112)는 경계 지역(13)에 있는 단말(410, 420)들에게 전송하는 신호의 간섭을 방지하기 위해 서로 다른 채널 자원을 사용하여 신호를 전송한다. 도 5에 도시된 바와 같이, 무선 신호 처리 장치(111)는 채널 A를 사용하여 신호를 전송하고, 무선 신호 처리 장치(112)는 채널 B를 사용하여 신호를 전송한다.

[68] 그런데, 상기한 일반적인 망에 따르면 효율적인 셀 설계는 가능하지만 시스템 용량을 극대화하기는 어려웠다.

[69] 따라서, 이하에서는 무선 용량을 극대화하기 위한 본 발명의 실시예에 대해 설명한다.

[70] 본 발명의 실시예에서는 셀과 셀 사이에 서로 다른 셀 식별자(Cell ID)를 사용하므로, 셀마다 셀 고유의 RS(기준 신호)를 다르게 사용하는 것을 전제로 한다.

[71] 먼저, 본 발명의 제1 실시예에서는 단말이 셀 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접한 경우에 대해 설명한다.

[72] 도 6은 본 발명의 제1 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.

[73] 설명 전에, 본 발명의 실시예에 따른 무선 신호 처리 장치(111, 112)는 2x2 다중 안테나 기술을 지원하기 위해 2개의 안테나를 구비하고, 2개의 안테나는 동일한 데이터에 대해 각각 서로 상이한 전송 패턴의 신호로써 전송한다. 예를 들어, 제1

안테나는 0번 포트를 통해 제1 전송 패턴의 신호로써 전송하고, 제2 안테나는 1번 포트를 통해 제2 전송 패턴의 신호로써 전송할 수 있다. 또한, 제1 안테나는 7번 포트를 통해 제3 전송 패턴의 신호로써 전송하고, 제2 안테나는 8번 포트를 통해 제4 전송 패턴의 신호로써 전송할 수 있다.

- [74] 도 6을 참조하면, 셀 ID가 1인 셀1(11)과 셀 ID가 2인 셀2(12)에 각각 포함된 무선 신호 처리 장치(111, 112)는 기본적으로 자신의 셀 내에 있으면서 셀 경계 지역(13)에 있지 않은 단말(410, 420)에게 셀 고유의 RS를 이용하여 데이터를 전송한다. 즉, 안테나 포트 0과 1을 사용하여 데이터 신호를 전송한다. 그러나, 셀 경계 지역(13) 내에 있으면서 한 쪽 셀(11)에 인접한 단말(430)에게는 사용자 고유의 RS를 이용하여 데이터를 전송한다. 즉, 안테나 포트 7과 8을 이용하여 데이터 신호를 전송한다.
- [75] 예를 들어, 단말(410)에게 데이터 신호를 전송하는 무선 신호 처리 장치(111)는 셀 고유의 안테나 포트 0과 1을 이용하고, 또한 A 채널을 이용하여 동일한 데이터를 전송하고, 단말(420)에게 데이터 신호를 전송하는 무선 신호 처리 장치(112)도 셀 고유의 안테나 포트 0과 1을 이용하고 또한 A 채널을 이용하여 동일한 데이터를 전송한다. 이 때 사용하는 자원은 A로써 셀 안쪽에 있는 단말(410, 420)에게는 같은 자원을 사용하여 서로 다른 데이터를 전송하는 공간적 재사용 기법을 사용하여 자원 사용 효율성을 높일 수 있다.
- [76] 그러나, 경계 지역(13)에서 셀1(11) 쪽으로 인접해 있는 단말(430)에 대해서는 셀2(12)가 전송하는 RS로부터 오는 간섭으로 인하여 채널 측정이 제대로 안될 수 있으므로 사용자 고유의 RS를 사용하게 된다. 즉, 무선 신호 처리 장치(111)는 안테나 포트 7번과 8번을 사용하여 데이터 신호를 단말(430)로 전송한다. 이 때, 단말(430)에게는 셀(11, 12) 내에 있는 단말(410, 420)과 다른 자원, 즉 자원 B를 이용하여 데이터를 전송한다. 이와 같이 셀 안쪽에 있는 단말(410, 420)이 사용하는 자원과 다른 자원을 사용하함으로써 셀 내에 있는 단말(410, 420)과의 사이에 간섭을 받지 않게 된다.
- [77] 이와 같이, 셀 경계 지역(13)에서 한 쪽 셀(11)에 인접해 있는 단말(430)에 대해 셀 고유의 RS가 아닌 사용자 고유의 RS를 통해서 데이터 신호를 전송함으로써 채널 예측 성능을 높여서 데이터 전송 성능을 개선할 수가 있다.
- [78] 한편, 상기에서 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 전송하는 데이터 신호는 직교 주파수 분할 다중(orthogonal frequency division multiplexing, 이하 "OFDM"이라 함) 방식에 따른 자원을 이용하거나 광대역 코드 분할 다중 접속(wideband code division multiple access, WCDMA) 방식에 따른 자원을 이용할 수 있다.
- [79] 다음, 본 발명의 제2 실시예에서는 단말이 셀 경계 지역에서 어느 셀로도 인접하지 않은 경우(이 경우를 "셀 중첩 지역에 위치한 경우"라 함)에 대해 설명한다.
- [80] 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치가 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.

- [81] 도 7을 참조하면, 셀 ID가 x (x 는 자연수임)인 셀1(11)과 셀 ID가 $x+3$ 인 셀2(12)에 각각 포함된 무선 신호 처리 장치(111, 112)는 기본적으로 자신의 셀 내에 있으면서 셀 경계 지역(13)에 있지 않은 단말(410, 420)에게 셀 고유의 RS를 이용하여 데이터를 전송한다. 즉, 안테나 포트 0과 1을 사용하여 데이터 신호를 전송한다. 그러나, 셀 경계 지역(13) 내에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(440)에게는 사용자 고유의 RS를 이용하여 데이터를 전송하되 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 각각 하나의 안테나 포트를 통해서 동일한 데이터를 전송한다. 즉, 동일한 데이터를 다른 패턴의 데이터로써 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 각각 단말(440)로 전송하는 것이다.
- [82] 예를 들어, 단말(410)에게 데이터 신호를 전송하는 무선 신호 처리 장치(111)는 셀 고유의 안테나 포트 0과 1을 이용하고, 또한 A 채널을 이용하여 동일한 데이터를 전송하고, 단말(420)에게 데이터 신호를 전송하는 무선 신호 처리 장치(112)도 셀 고유의 안테나 포트 0과 1을 이용하고 또한 A 채널을 이용하여 동일한 데이터를 전송한다. 이 때 사용하는 자원은 A로써 셀 안쪽에 있는 단말(410, 420)에게는 같은 자원을 사용하여 서로 다른 데이터를 전송하는 공간적 재사용 기법을 사용하여 자원 사용 효율성을 높일 수 있다.
- [83] 그러나, 경계 지역(13)에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(440)에 대해서는 셀1(11)의 무선 신호 처리 장치(111)가 7번 안테나 포트를 이용하고, 셀2(12)의 무선 신호 처리 장치(112)가 8번 안테나 포트를 이용하여 단말(440)로 데이터를 전송한다. 이 때 사용하는 자원은 셀(11, 12) 내에 있는 단말(410, 420)과 다른 자원, 즉 자원 B를 이용하여 데이터를 전송한다. 이와 같이 셀 안쪽에 있는 단말(410, 420)이 사용하는 자원과 다른 자원을 사용함으로써 셀 내에 있는 단말(410, 420)과의 사이에 간섭을 받지 않게 된다.
- [84] 물론 셀2(12)의 무선 신호 처리 장치(112)가 7번 안테나 포트를 이용하고, 셀1(11)의 무선 신호 처리 장치(111)가 8번 포트를 이용하여 데이터를 단말(440)로 전송하여도 된다.
- [85] 이와 같이, 셀 경계 지역(13)에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(440)에 대해 셀 고유의 RS가 아닌 사용자 마다 설정 가능한 사용자 고유의 RS를 통해서 양쪽 셀에서 데이터 신호를 전송함으로써 단말(440)이 양쪽 무선 신호 처리 장치(111, 112)로부터 동일한 데이터를 받게 되므로 경계 지역 사용자의 성능을 다이버시티 효과를 통해 개선할 수 있다. 이 때, 사용자 고유의 RS는 셀2(12)에서 전송하더라도 셀1(11)에서 전송할 수 있는 사용자 고유의 RS를 이용하여 전송함으로써, 단말(440)은 하나의 셀에서 데이터를 전송하여 수신하는 것과 동일하게 데이터를 받을 수 있다.
- [86] 한편, 상기에서 셀1(11)의 셀 ID가 x 인 경우 셀2(12)의 셀 ID를 $x+3$ 으로 설정하여 셀1(11)과 셀2(12)의 셀 ID가 3의 배수 차이가 되도록 하는 이유는 인접한 셀1(11)과 셀2(12)가 동일한 자원 요소에 동일한 기준 신호를 사용하게 함으로써 셀1(11)과 셀2(12)가 셀 중첩 지역에 위치한 단말(440)로 동일한

- 데이터를 전송하여 다이버시티 효과를 극대화할 수 있기 때문이다.
- [87] 다음, 본 발명의 제2 실시예의 성능 개선 방안에 해당하는 본 발명의 제3 실시예에 대해 설명한다.
- [88] 도 8은 본 발명의 제3 실시예에 따른 셀에 포함된 복수의 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 각각 두 개의 안테나 포트를 통해서 동일한 데이터를 전송하는 신호의 예를 도시한 도면이다.
- [89] 본 발명의 제3 실시예에서는 셀(11, 12) 내에 있는 단말(410, 420)에 대해서는 제2 실시예에서와 동일하므로 여기에서는 제2 실시예에서와 상이한 구성에 대해서만 설명한다.
- [90] 도 8을 참조하면, 셀 경계 지역(13) 내에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(450)에게는 사용자 고유의 RS를 이용하여 데이터를 전송하되 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 각각 두 개의 안테나 포트를 통해서 동일한 데이터를 전송한다. 즉, 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 각각 7번과 8번의 안테나 포트 모두를 사용하여 단말(440)로 데이터 신호를 전송하는 것이다.
- [91] 도 8에 도시된 바와 같이, 경계 지역(13)에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(450)에 대해서는 셀1(11)의 무선 신호 처리 장치(111)가 7번과 8번 안테나 포트를 이용하여 데이터 신호를 단말(450)로 전송하고, 셀2(12)의 무선 신호 처리 장치(112)도 7번과 8번 안테나 포트를 모두 이용하여 단말(450)로 데이터 신호를 전송한다. 이 때 셀2(12)의 무선 신호 처리 장치(112)에서 7번과 8번 안테나 포트가 전송하는 데이터 신호는 셀1(11)의 무선 신호 처리 장치(111)에서 7번과 8번 안테나 포트에서 전송하는 데이터 신호와 동일하다.
- [92] 또한 사용하는 자원은 셀(11, 12) 내에 있는 단말(410, 420)과 다른 자원, 즉 자원 B를 이용하여 데이터를 전송한다. 이와 같이 셀 안쪽에 있는 단말(410, 420)이 사용하는 자원과 다른 자원을 사용함으로써 셀 내에 있는 단말(410, 420)과의 사이에 간섭을 받지 않게 된다.
- [93] 이와 같이, 셀 경계 지역(13)에서 셀 중첩 지역에 위치한 단말(450)에 대해 셀 고유의 RS가 아닌 사용자마다 설정 가능한 사용자 고유의 RS 모두를 통해서 양쪽 셀에서 동일한 데이터 신호를 전송함으로써 단말(450)이 양쪽 무선 신호 처리 장치(111, 112)로부터 동일한 데이터를 받게 되므로 경계 지역 사용자의 성능을 다이버시티 효과를 통해 개선할 수 있다.
- [94] 이제부터 단말의 위치에 따라 제1 실시예, 제2 실시예 또는 제3 실시예를 적용하기 위한 방법에 대해서 설명한다.
- [95] 먼저, 두 개의 무선 신호 처리 장치(111, 112) 각각은 단말로부터 수신하는 상향링크의 신호 세기를 측정하여 이를 디지털 신호 처리 장치(200)에 전송한다. 그러면 디지털 신호 처리 장치(200)는 무선 신호 처리 장치(111)로부터 수신한 신호 세기값(A) 및 무선 신호 처리 장치(112)로부터 수신한 신호 세기값(B)을 기초로 단말의 상향링크 품질을 평가한다. 즉, 다음 수식식 1과 같이 신호 세기값(A)과 신호 세기값(B)의 차이의 절대값이 제1 임계값(C1) 이상일 경우에는 단말이 하나의 셀 내에만 포함되고 셀 경계 지역(13)에 위치하지 않는

것으로 판단할 수 있다. 따라서, 이 경우에는 제1 실시예, 제2 실시예 및 제3 실시예에서의 단말(410, 420)인 것으로 판단한다.

[96] [수학식 1]

[97] $|A-B| \geq C1$

[98] 그러나, 수학식 2와 같이 신호 세기값(A)과 신호 세기값(B)의 차이의 절대값이 제1 임계값(C1)보다 작고 제2 임계값(C2) 이상일 경우에는 단말이 셀 경계 지역(13)에 있으면서 하나의 셀에 인접한 것으로 판단할 수 있다. 이 때 인접하는 셀은 신호 세기값(A, B)들 중에서 큰 값을 갖는 셀이 된다. 따라서, 이 경우에는 제1 실시예에서의 단말(430)에 해당되는 것으로 판단한다.

[99] [수학식 2]

[100] $C2 \leq |A-B| < C1$

[101] 그리고, 수학식 3과 같이 신호 세기값(A)과 신호 세기값(B)의 차이의 절대값이 제2 임계값(C2)보다 작고 제3 임계값(C2) 이상일 경우에는 단말이 셀 경계 지역(13)에 있으면서 셀 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단할 수 있다. 따라서, 이 경우에는 제2 실시예와 제3 실시예에서의 단말(440, 450)에 해당되는 것으로 판단한다.

[102] [수학식 3]

[103] $C3 \leq |A-B| < C2$

[104] 여기서, 임계값(C1, C2, C3)은 수학식 4와 같은 크기를 갖는다.

[105] [수학식 4]

[106] $C3 < C2 < C1$

[107] 또한, 임계값(C1, C2, C3)은 무선 통신 시스템의 용량과 필요에 따라 다양하게 정해질 수 있다.

[108] 이제 도 9를 참고하여 본 발명의 실시예에 따른 디지털 신호 처리 장치(200)에 대하여 상세하게 설명한다.

[109] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 디지털 신호 처리 장치(200)의 블록도이다.

[110] 도 9를 참고하면, 디지털 신호 처리 장치(200)는 수신부(210), 판단부(220) 및 처리부(230)를 포함한다.

[111] 수신부(210)는 무선 신호 처리 장치(111, 112)로부터 무선 신호를 수신한다. 무선 신호는 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 단말로부터 수신하는 상향링크의 신호 세기값을 포함한다.

[112] 판단부(220)는 수신부(210)가 수신한 신호 세기값을 기초로 수학식 1, 수학식 2 및 수학식 3과 같은 연산을 수행하여 단말의 위치를 판단한다.

[113] 처리부(230)는 판단부(220)의 판단에 따라 무선 신호 처리 장치(111, 112)의 데이터 전송을 제어하기 위한 처리를 수행한다. 특히, 본 발명의 실시예에 따라, 단말이 무선 신호 처리 장치(111, 112)의 경계 지역(13)에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접하는 경우에는 제1 실시예의 단말(430)과 같이 적용되어 무선 신호 처리 장치(111)가 사용자 고유의 RS를 이용하여 안테나 포트 7번과 8번을 통해

데이터를 전송하도록 제어한다. 또한, 단말이 경계 지역(13)에 위치하면서 셀 중첩 지역에 위치하는 경우 제2 실시예의 단말(440)과 같이 적용되어 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 사용자 고유의 RS를 이용하여 각각 하나의 안테나 포트 7번 또는 8번을 통해 데이터를 전송하도록 제어하거나 또는 제3 실시예의 단말(450)과 같이 적용되어 무선 신호 처리 장치(111, 112)가 사용자 고유의 RS를 이용하여 각각 두 개의 안테나 포트 7번과 8번을 통해 데이터를 전송하도록 제어한다.

- [114] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

청구범위

[청구항 1]

코어 시스템에 연결되어 있으며, 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치; 및
 상기 디지털 신호 처리 장치와 물리적으로 분리되어 있으며, 상기 디지털 신호 처리 장치로부터 수신한 디지털 신호를 변환 및 증폭하여 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 증폭된 신호를 단말로 전송하고, 상기 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말로부터 전송된 신호를 수신하여 상기 디지털 신호 처리 장치로 전달하는 복수의 무선 신호 처리 장치를 포함하고,
 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접한 단말에 대해서는 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 시스템.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치에게 상기 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 전송하고,
 상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말의 상기 경계 지역 내에서 한 쪽 셀에 인접하는 여부를 판단하는 신호 처리 시스템.

[청구항 3]

제2항에 있어서,
 상기 디지털 신호 처리 장치는,
 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하여, 상기 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어하는 신호 처리 시스템.

[청구항 4]

제3항에 있어서,
 상기 디지털 신호 처리 장치는,

상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 상기 제1 임계값 이상인 경우 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어하는 신호 처리 시스템.

[청구항 5]

제1항에 있어서,

상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당하는 신호 처리 시스템.

[청구항 6]

코어 시스템에 연결되어 있으며, 무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치; 및

상기 디지털 신호 처리 장치와 물리적으로 분리되어 있으며, 상기 디지털 신호 처리 장치로부터 수신한 디지털 신호를 변환 및 증폭하여 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 증폭된 신호를 단말로 전송하고, 상기 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말로부터 전송된 신호를 수신하여 상기 디지털 신호 처리 장치로 전달하는 복수의 무선 신호 처리 장치

를 포함하고,

상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하는 단말에 대해서는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 시스템.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 하나의 안테나 포트를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 시스템.

[청구항 8]

제6항에 있어서,

상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 두 개의 안테나 포트를 모두 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 시스템.

[청구항 9]

제6항에 있어서,

상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 상기 디지털 신호 처리 장치에게 상기 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 전송하고,

상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값 이상인 경우 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하도록 제어하는 신호 처리 시스템.

[청구항 10]

제9항에 있어서,

상기 디지털 신호 처리 장치는 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 전송되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하고, 상기 제2 임계값과 제3 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단하여, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하도록 제어하는 신호 처리 시스템.

[청구항 11]

제6항에 있어서,

상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당하는 신호 처리 시스템.

[청구항 12]

무선 디지털 신호를 처리하는 디지털 신호 처리 장치가, 서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 복수의 무선 신호 처리 장치—여기서 복수의 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말과 신호를 송수신함—로부터의 신호를 처리하는 방법에 있어서,
상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 수신되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말이 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 속한 셀들 사이의 경계 지역 내에서 한 쪽의 셀에 인접하는지의 여부 및 상기 경계 지역 내에서 중첩 지역에의 위치 여부를 판단하는 단계;
상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단되는 경우, 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하도록 제어하는 단계;
및
상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 상기 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단되는 경우, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하도록 제어하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법.

[청구항 13]

제12항에 있어서,
 상기 판단하는 단계에서, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 수신되는 신호 세기값에 기초하여 상기 단말이 상기 경계 지역 내에 있지 않고 상기 셀들 하나에만 포함되는지의 여부가 판단되는 경우, 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
 상기 판단하는 단계는,
 상기 복수의 무선 신호 처리 장치 중 두 개의 무선 신호 처리 장치로부터 상기 두 개의 무선 신호 처리 장치가 단말로부터 수신한 상향링크의 신호 세기값을 수신하는 단계;
 상기 수신되는 신호 세기값의 차이의 절대값이 제1 임계값 이상인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에 있지 않고 상기 셀들 하나에만 포함되는 것으로 판단하고, 상기 절대값이 상기 제1 임계값과 제2 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역에서 한 쪽 셀에 인접하는 것으로 판단하며, 상기 절대값이 상기 제2 임계값과 제3 임계값 사이인 경우 상기 단말이 상기 경계 지역 내에서 상기 중첩 지역에 위치하는 것으로 판단하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법.

[청구항 15]

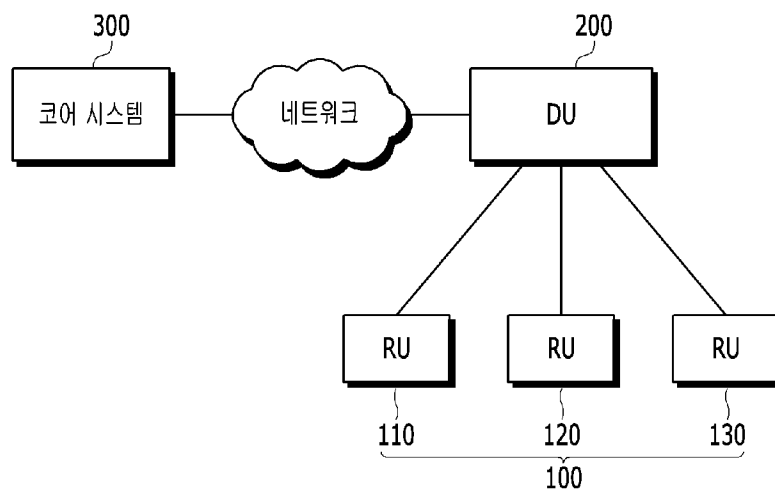
서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 무선 신호 처리 장치—여기서 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말과 신호를 송수신함—가 단말에게 신호를 처리하는 방법에 있어서,
 상기 단말로부터 수신되는 신호 세기값을 디지털 신호 처리 장치에게 전송하는 단계; 및
 상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하면서 한 쪽 셀에 인접한 단말에 대해서는 인접한 셀의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 단계를 포함하는 신호 처리 방법.

[청구항 16]

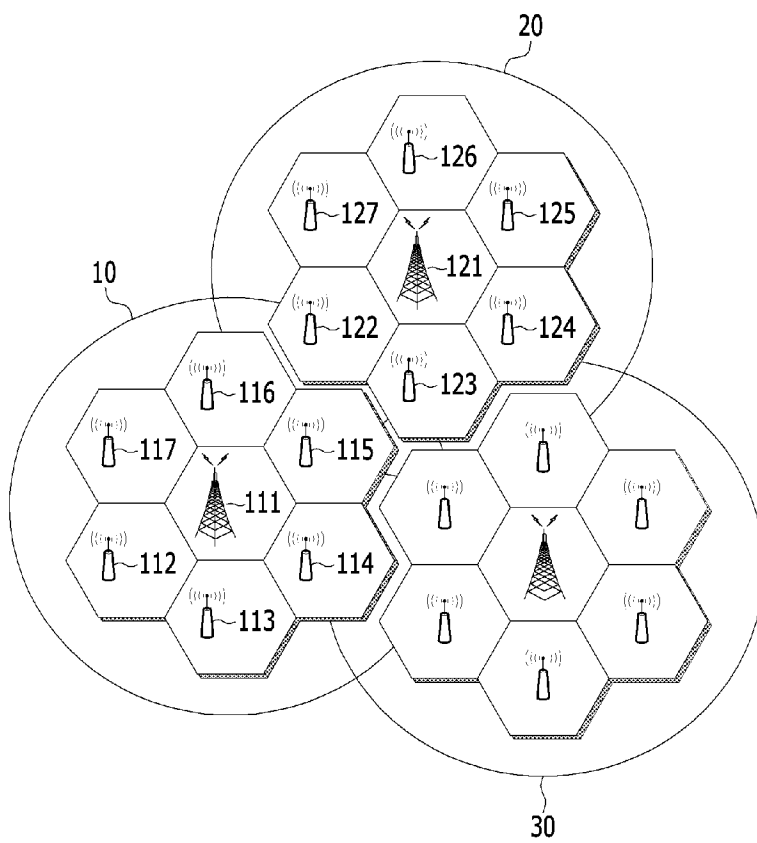
제15항에 있어서,
 상기 디지털 신호 처리 장치는 복수의 무선 신호 처리와 연결되며, 상기 복수의 무선 신호 처리 장치와는 물리적으로 분리되어 있고, 상기 무선 신호 처리 장치로부터의 무선 신호를 디지털 처리하여 코어 시스템으로 전달하는 신호 처리 방법.

- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.
- [청구항 18] 서비스 영역에 설치되어 무선 신호를 처리하는 무선 신호 처리 장치—여기서 무선 신호 처리 장치는 두 개의 안테나를 사용한 다중 안테나 기술에 기반하여 단말과 신호를 송수신함—가 단말에게 신호를 처리하는 방법에 있어서,
상기 단말로부터 수신되는 신호 세기값을 디지털 신호 처리 장치에게 전송하는 단계; 및
상기 디지털 신호 처리 장치의 제어에 따라 셀 경계 지역에 위치하지 않고 셀 내에 위치하는 단말로 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터 신호를 전송하고, 상기 셀 경계 지역에 위치하는 단말에 대해서는 상기 셀 경계를 이루는 두 개의 무선 신호 처리 장치가 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 동일한 데이터 신호를 전송하는 단계
를 포함하는 신호 처리 방법.
- [청구항 19] 제18항에 있어서,
상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 하나의 안테나 포트를 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.
- [청구항 20] 제18항에 있어서,
상기 두 개의 무선 신호 처리 장치는 각각 두 개의 안테나 포트를 모두 사용하여 데이터 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 신호 처리 방법.
- [청구항 21] 제15항에 있어서,
상기 무선 신호 처리 장치가 상기 셀 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원과 상기 사용자 고유의 기준 신호를 사용하여 데이터를 전송하는 경우의 셀 자원이 서로 상이하도록 자원을 할당하는 신호 처리 방법.

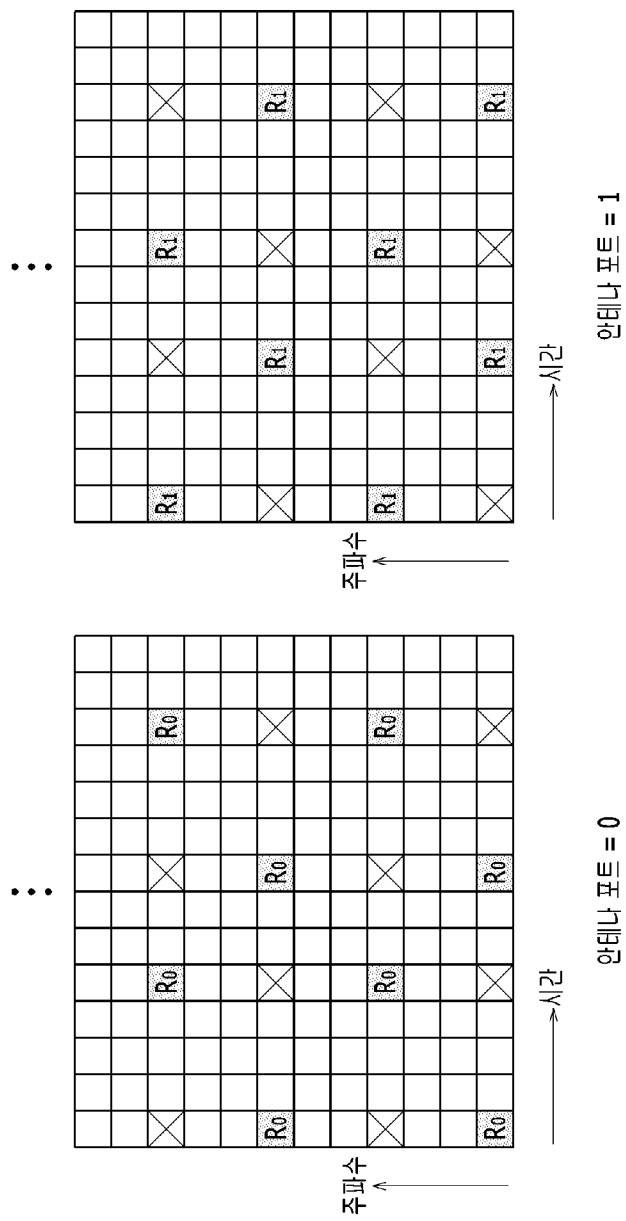
[Fig. 1]



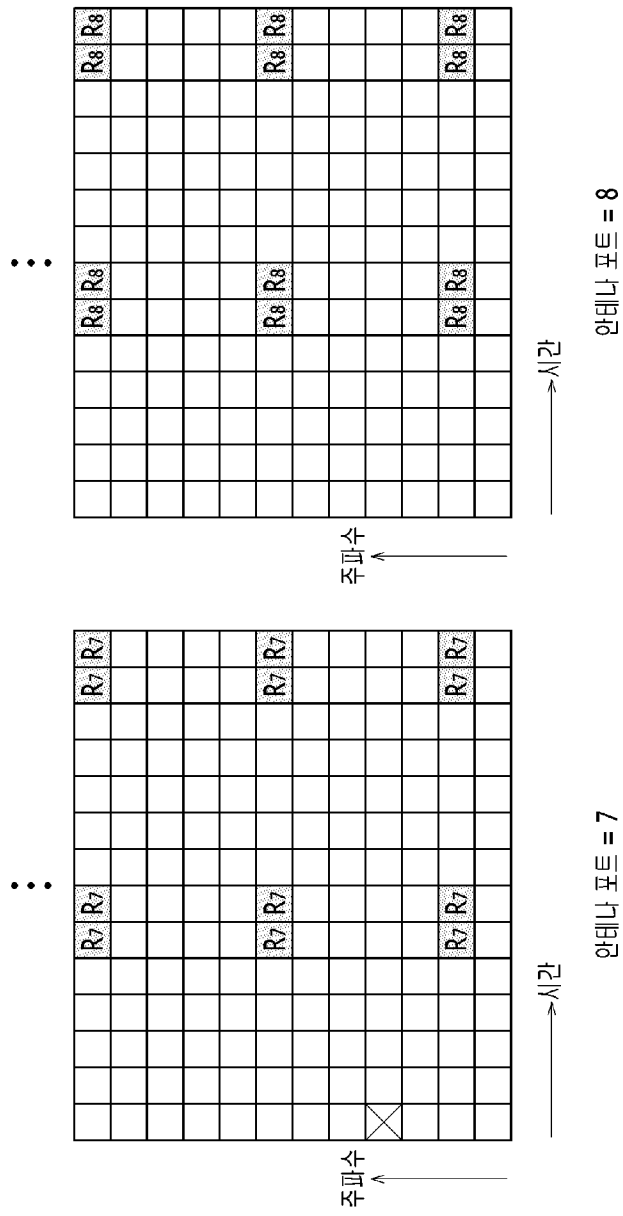
[Fig. 2]



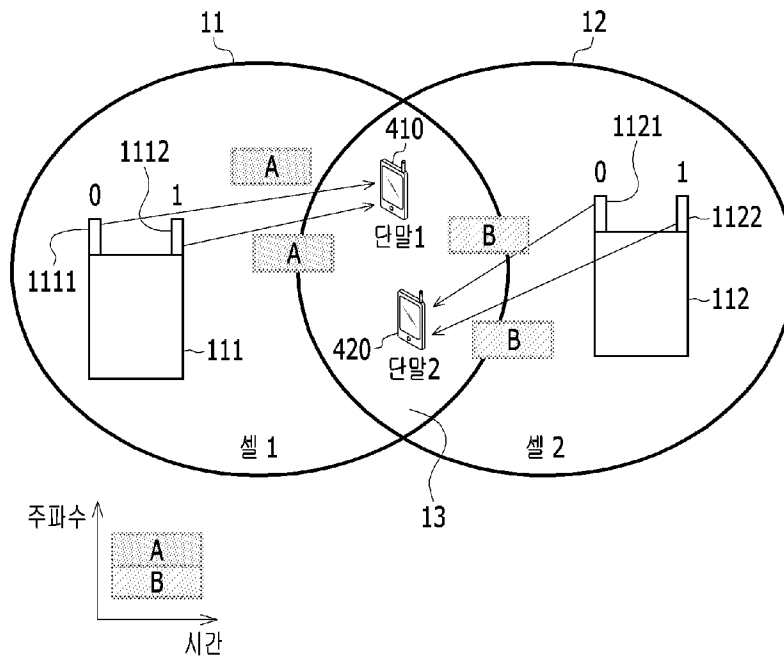
[Fig. 3]



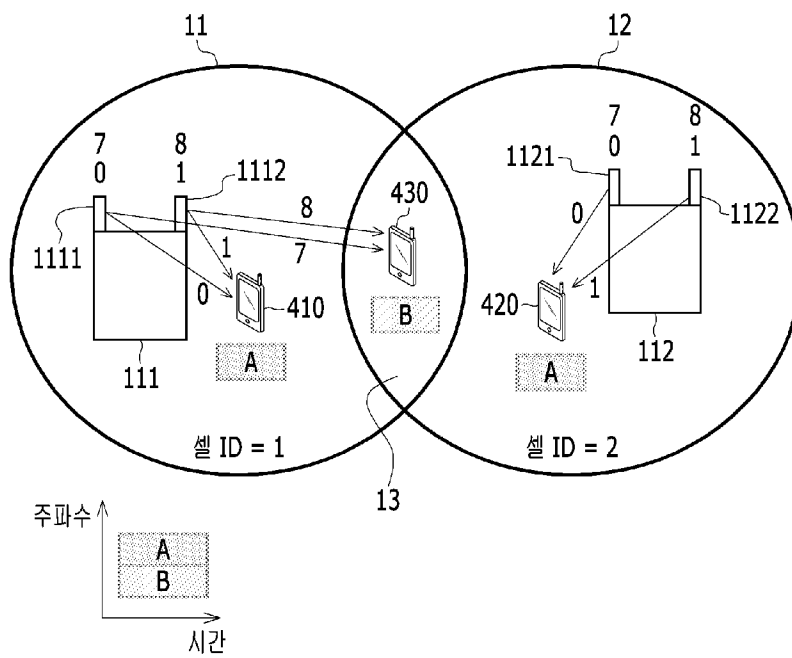
[Fig. 4]



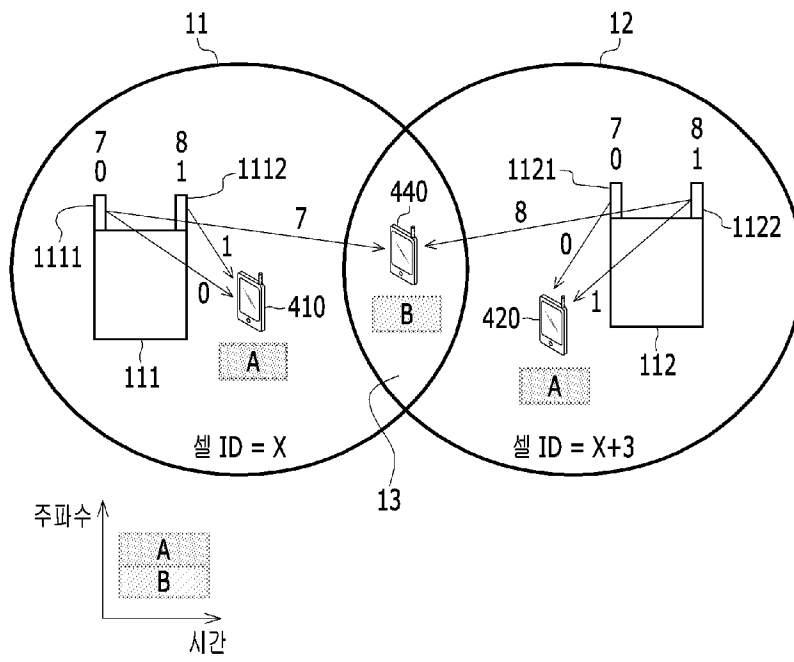
[Fig. 5]



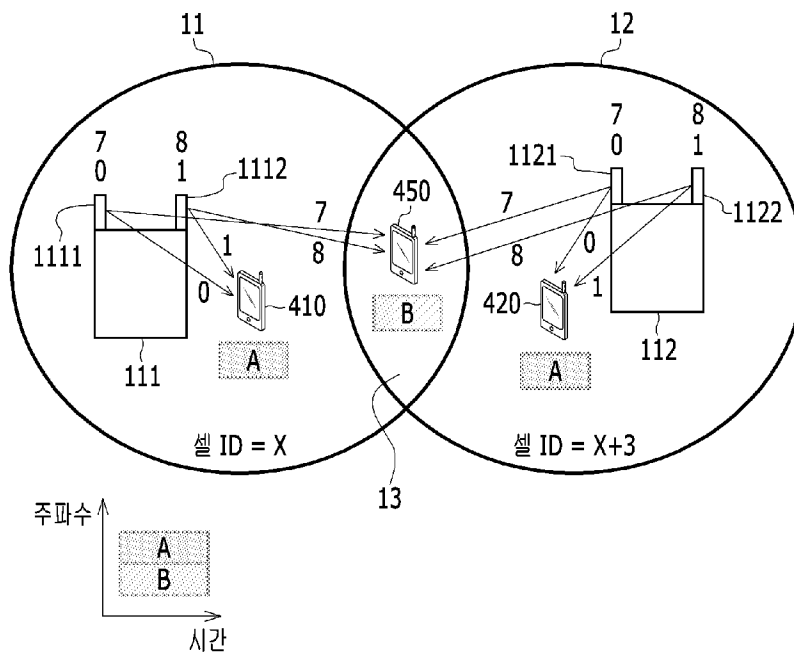
[Fig. 6]



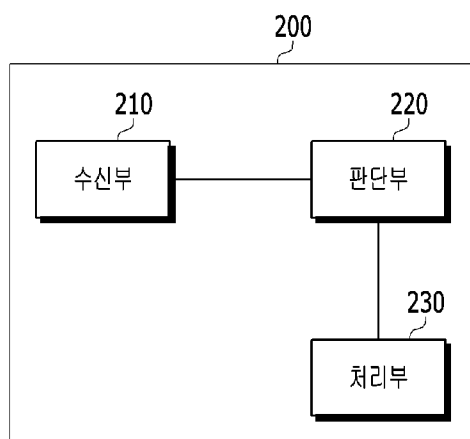
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/009041**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/04(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 7/04; H04W 16/12; H04B 7/14; H04J 11/00; H04W 72/12; H04W 4/00; H04J 3/24

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: cell, border, overlap, reference signal, MIMO, antenna, port, signal strength, threshold

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	KR 10-2010-0118534 A (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 05 November 2010 See paragraphs 2-3, 7, 19, 25, 49-51, 96-97, 101-102; and figure 3.	6-7,18-19 1-5,8-17,20-21
Y A	WO 2010-085190 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) 29 July 2010 See claim 2; page 4, line 23 - page 5, line 19; and figure 1.	6-7,18-19 1-5,8-17,20-21
A	WO 2010-123282 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 28 October 2010 See paragraphs 47, 72-73; and figures 4-5.	1-21
A	US 2010-0323709 A1 (YOUNG-HAN NAM et al.) 23 December 2010 See paragraphs 86-87; and figure 1.	1-21
A	US 2010-0189038 A1 (RUNHUA CHEN et al.) 29 July 2010 See claim 1; paragraph 19; and figure 2.	1-21



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

19 FEBRUARY 2013 (19.02.2013)

Date of mailing of the international search report

20 FEBRUARY 2013 (20.02.2013)

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/KR2012/009041

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0118534 A	05.11.2010	US 2010-0285810 A1	11.11.2010
WO 2010-085190 A1	29.07.2010	CN 102308609 A	04.01.2012
		EP 2382806 A1	02.11.2011
		US 2011-0275397 A1	10.11.2011
WO 2010-123282 A2	28.10.2010	EP 2424126 A2	29.02.2012
		KR 10-2011-0119778 A	02.11.2011
		US 2012-0033608 A1	09.02.2012
		WO 2010-123282 A3	17.02.2011
US 2010-0323709 A1	23.12.2010	CN 102484550 A	30.05.2012
		EP 2443778 A2	25.04.2012
		KR 10-2012-0038442 A	23.04.2012
		US 8260356 B2	04.09.2012
		WO 2010-147435 A2	23.12.2010
		WO 2010-147435 A3	24.03.2011
US 2010-0189038 A1	29.07.2010	CN 102047626 A	04.05.2011
		WO 2010-085738 A2	29.07.2010
		WO 2010-085738 A3	30.09.2010

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04B 7/04(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

H04B 7/04; H04W 16/12; H04B 7/14; H04J 11/00; H04W 72/12; H04W 4/00; H04J 3/24

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: cell, border, overlap, reference signal, MIMO, antenna, port, signal strength, threshold

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
Y A	KR 10-2010-0118534 A (한국전자통신연구원) 2010.11.05 단락 2-3, 7, 19, 25, 49-51, 96-97, 101-102; 및 도면 3 참조.	6-7, 18-19 1-5, 8-17, 20-21
Y A	WO 2010-085190 A1 (TELEFONAKTIEBOLAGET L M ERICSSON) 2010.07.29 청구항 2; 페이지 4, 라인 23 - 페이지 5, 라인 19; 및 도면 1 참조.	6-7, 18-19 1-5, 8-17, 20-21
A	WO 2010-123282 A2 (LG ELECTRONICS INC.) 2010.10.28 단락 47, 72-73; 및 도면 4-5 참조.	1-21
A	US 2010-0323709 A1 (YOUNG-HAN NAM 외 3명) 2010.12.23 단락 86-87; 및 도면 1 참조.	1-21
A	US 2010-0189038 A1 (RUNHUA CHEN 외 3명) 2010.07.29 청구항 1; 단락 19; 및 도면 2 참조.	1-21

☐ 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

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

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

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

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

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

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

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2013년 02월 19일 (19.02.2013)

국제조사보고서 발송일

2013년 02월 20일 (20.02.2013)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



팩스 번호 82-42-472-7140

심사관

강희곡

전화번호 82-42-481-8264



국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0118534 A	2010. 11. 05	US 2010-0285810 A1	2010. 11. 11
WO 2010-085190 A1	2010. 07. 29	CN 102308609 A	2012. 01. 04
		EP 2382806 A1	2011. 11. 02
		US 2011-0275397 A1	2011. 11. 10
WO 2010-123282 A2	2010. 10. 28	EP 2424126 A2	2012. 02. 29
		KR 10-2011-0119778 A	2011. 11. 02
		US 2012-0033608 A1	2012. 02. 09
		WO 2010-123282 A3	2011. 02. 17
US 2010-0323709 A1	2010. 12. 23	CN 102484550 A	2012. 05. 30
		EP 2443778 A2	2012. 04. 25
		KR 10-2012-0038442 A	2012. 04. 23
		US 8260356 B2	2012. 09. 04
		WO 2010-147435 A2	2010. 12. 23
		WO 2010-147435 A3	2011. 03. 24
US 2010-0189038 A1	2010. 07. 29	CN 102047626 A	2011. 05. 04
		WO 2010-085738 A2	2010. 07. 29
		WO 2010-085738 A3	2010. 09. 30