

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2014년 1월 16일 (16.01.2014)



(10) 국제공개번호
WO 2014/010793 A1

(51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2012/009905

(22) 국제출원일: 2012년 11월 22일 (22.11.2012)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2012-0074687 2012년 7월 9일 (09.07.2012) KR

(71) 출원인: 주식회사 케이티 (KT CORPORATION)
[KR/KR]; 463-711 경기도 성남시 분당구 정자동 206,
Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: 콰도영 (KWAK, Do-Young); 150-989 서울시
영등포구 영등포동 8 가 삼환아파트 107 동 1902 호,
Seoul (KR). 이종식 (LEE, Jong-Sik); 120-090 서울시 서
대문구 홍제동 인왕산현대아파트 108 동 1801 호,
Seoul (KR). 김형중 (KIM, Hyung-Jung); 150-040 서울
시 영등포구 당산동 강마을 삼성아파트 101 동 1603
호, Seoul (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.

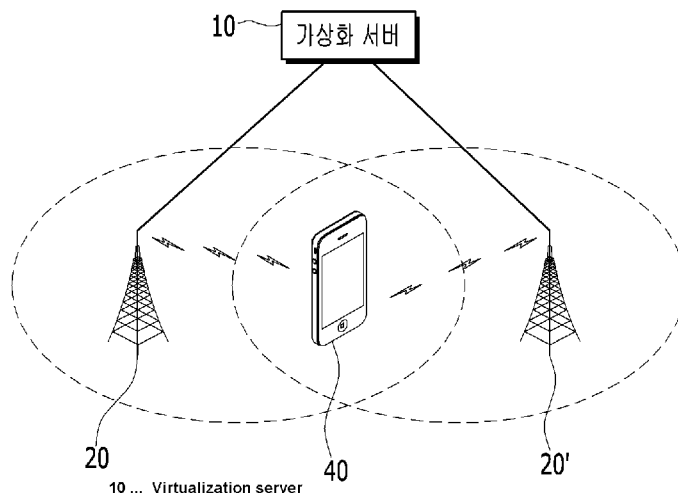
(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의
역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG,
ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,
ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,
MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,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

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR PROCESSING UPLINK SIGNAL FOR PROVIDING JOINT TRANSMISSION

(54) 발명의 명칭: 협력 통신 제공을 위한 상향 링크 신호 처리 시스템 및 방법



(57) Abstract: An uplink signal processing system for processing an uplink signal for providing joint transmission to a terminal located in the areas of first and second base station, wherein information on a first sounding reference signal (SRS) and information on a second SRS respectively transmitted from the first and second base stations are received, and the reception intensity of the first SRS and the reception intensity of the second SRS in a processing area duration preset on the basis of a time of interest are calculated. Additionally, a difference between the reception intensity of the first SRS and the reception intensity of the second SRS is calculated to check whether the location of the terminal has been changed, and a request is transmitted to the first and second base stations so as to change or maintain a signal transmission state with the terminal according to whether the location of the terminal has been changed.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2014/010793 A1



상향 링크 신호 처리 시스템이 제 1 기지국 및 제 2 기지국의 영역에 위치한 단말로 협력 통신을 제공하기 위해 상향 링크 신호를 처리하기 위하여, 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로부터 각각 전송되는 제 1 SRS(Sounding Reference Signal) 신호 정보와 제 2 SRS 신호 정보를 수신하고, 관심 시각을 중심으로 미리 설정한 처리 영역 구간에서 제 1 SRS 신호의 수신 세기 및 제 2 SRS 신호의 수신 세기를 계산한다. 그리고 제 1 SRS 신호의 수신 세기와 제 2 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하여 단말의 위치가 변경되었는지 확인하고, 단말의 위치 변경 여부에 따라 단말로의 신호 전송 상태를 변경하거나 신호 전송 상태를 유지하도록 제 1 기지국 및 제 2 기지국으로 요청한다.

명세서

발명의 명칭: 협력 통신 제공을 위한 상향 링크 신호 처리 시스템 및 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 협력 통신 제공을 위한 상향 링크 신호 처리 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 협력 통신(JT: Joint Transmission)은 셀 또는 기지국 경계에 존재하는 단말에 다수의 송신단이 서로 협력하여 신호를 송신함으로써, 셀 간섭에 의한 문제 및 다중 경로 페이딩 문제들을 해결하거나 주파수 스펙트럼 효율을 높일 수 있는 방식을 지칭한다. 이때 단말이 셀 또는 기지국 경계에 존재하는지, 즉, 협력 통신 영역에 존재하는지 판단하는 것이 매우 중요하다.
- [3] 일반적으로 다수의 셀 또는 기지국으로 전송되는 단말의 상향링크 신호 세기를 기반으로, 단말이 협력 통신 영역으로 진입하였는지 또는 협력 통신 영역으로부터 진출했는지 판단한다. 따라서, 시스템은 이러한 상황을 반영하기 위해 지속적으로 단말의 상향링크 신호 세기를 살펴야 한다.
- [4] 그러나, 단말이 정지한 상태에서도 단말의 무선 환경이 급변할 수 있기 때문에, 단말의 상향링크 신호의 순간 세기에 기반하여 시스템이 단말의 협력 통신 영역으로의 진/출입을 판단할 경우 잘못된 판단을 수행할 수 있다. 또한 단말의 진/출입의 잘못된 판단으로 인해, 시스템에 과부하를 유발할 수 있는 문제점이 발생한다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [5] 따라서, 본 발명은 협력 통신을 제공하기 위해 단말 상향 링크 신호를 처리하는 시스템 및 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

- [6] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 하나의 특징인 상향 링크 신호 처리 시스템이 제1 기지국 및 제2 기지국의 영역에 위치한 단말로 협력 통신을 제공하기 위해 상향 링크 신호를 처리하는 방법은,
- [7] 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로부터 각각 전송되는 제1 SRS(Sounding Reference Signal) 신호 정보와 제2 SRS 신호 정보를 수신하는 단계; 관심 시각을 중심으로 미리 설정한 처리 영역만큼의 구간에서의 상기 제1 SRS 신호 정보와 상기 제2 SRS 신호 정보로부터, 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계; 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계; 상기 계산한 수신 세기의 차를 토대로 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계; 및 상기 단말의 위치 변경

여부에 따라, 상기 단말로의 신호 전송 상태를 변경하거나 유지하도록 상기 제1 기지국 및 제2 기지국으로 요청하는 단계를 포함한다.

- [8] 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계는, 상기 미리 설정한 처리 영역동안 상기 제1 기지국으로부터 수신한 복수의 제1 SRS 신호 정보로부터 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계; 및 상기 미리 설정한 처리 영역동안 상기 제2 기지국으로부터 수신한 복수의 제2 SRS 신호 정보로부터 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계를 포함할 수 있다.
- [9] 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계는, 상기 수신 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 작으면, 상기 단말이 협력 통신 영역으로 진입한 것으로 확인하는 단계; 및 상기 수신 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 크면, 상기 단말이 협력 통신 영역으로부터 진출한 것으로 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [10] 상기 진입한 것으로 확인하는 단계는, 상기 협력 통신 영역으로 진입한 시점으로부터의 시간이 미리 설정한 임계값을 초과하는지 확인하는 단계; 상기 진입한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역에 있는 것으로 확인하는 단계; 및 상기 진입한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하지 않으면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역 외부에 있는 것으로 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [11] 상기 진출한 것으로 확인하는 단계는, 상기 협력 통신 영역으로부터 진출한 시점으로부터의 시간이 미리 설정한 임계값을 초과하는지 확인하는 단계; 상기 진출한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역 외부에 있는 것으로 확인하는 단계; 및 상기 진출한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하지 않으면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역에 있는 것으로 확인하는 단계를 포함할 수 있다.
- [12] 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계 이후에, 상기 단말의 SRS 신호의 송신 주기를 설정하는 단계를 포함할 수 있다.
- [13] 상기 송신 주기를 설정하는 단계는, 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제1 SRS 신호를 수신하기 이전에 수신한 제1 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계; 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호를 수신하기 이전에 수신한 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계; 각각 계산한 수신 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 큰지 판단하는 단계; 및 상기 수신 세기의 차가 상기 임계값 보다 크면 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 짧게 설정하도록 요청하는 단계를 포함할 수 있다.
- [14] 상기 임계값 보다 큰지 판단하는 단계 이후에, 상기 수신 세기의 차가 상기 임계값 보다 작으면 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 상기 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 길게 설정하도록 요청하는 단계를 포함할 수

있다.

- [15] 상기 송신 주기를 설정하는 단계는, 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차이를 계산하는 단계; 상기 계산한 수신 세기의 차를 토대로 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계; 및 상기 단말의 위치가 변경되었으면, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 짧게 설정하도록 요청하는 단계를 포함할 수 있다.
- [16] 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계 이후에, 상기 단말의 위치가 변경되지 않았으면, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 길게 설정하도록 요청하는 단계를 포함할 수 있다.
- [17] 상기 본 발명의 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 특징인 제1 기지국 및 제2 기지국의 영역에 위치한 단말로 협력 통신 제공을 위한 상향 링크 신호를 처리하는 시스템은,
- [18] 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국으로부터 상기 단말이 전송한 SRS 신호에 대한 정보인 제1 SRS 신호 정보와 제2 SRS 신호 정보를 각각 수신하는 신호 정보 수신부; 관심 시각을 중심으로 미리 설정한 처리 영역만큼의 구간에서 상기 신호 정보 수신부가 각각 수신한 복수의 제1 SRS 신호 정보 및 복수의 제2 SRS 신호 정보를 토대로 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기를 계산하는 신호 세기 연산부; 및 상기 신호 세기 연산부에서 계산한 상기 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기의 차를 계산하여 상기 단말이 협력 통신 영역에 진입하였는지 또는 상기 협력 통신 영역으로부터 진출하였는지 판단하는 단말 진입/진출 판단부를 포함한다.
- [19] 상기 시스템은 상기 단말 진입/진출 판단부의 판단을 토대로 상기 제1 기지국 및 제2 기지국으로 상기 단말로의 신호 전송 상태를 유지하거나 변경하도록 요청하는 전송 상태 변경부를 포함할 수 있다.
- [20] 상기 시스템은 상기 수신한 제1 SRS 신호 정보와 상기 제2 SRS 신호 정보 이전에 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국으로부터 상기 단말이 전송한 SRS 신호에 대한 정보인 이전 제1 SRS 신호와 이전 제2 SRS 신호의 세기 정보를 저장하는 신호 세기 저장부를 포함할 수 있다.
- [21] 상기 단말 진입/진출 판단부는, 상기 단말의 위치 변화를 판단하기 위하여, 상기 제1 임계값과 상기 제2 임계값 사이에 미리 설정된 오프셋 값을 두고, 단말의 위치가 변화된 시점부터의 시간이 상기 오프셋 값 이상 지속되면 상기 단말의 위치가 변화한 것으로 판단할 수 있다.
- [22] 상기 단말 진입/진출 판단부는, 상기 신호 세기 저장부에 저장된 상기 이전 제1 SRS 신호의 세기 정보 및 상기 제2 SRS 신호의 세기 정보와 상기 신호 정보 수신부가 수신한 상기 제1 SRS 신호의 세기 및 상기 제2 SRS 신호의 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 크면 SRS의 송신 주기를 이미 설정된 송신 주기보다 짧게 설정하고, 상기 미리 설정한 임계값 보다 작으면 상기 SRS의 송신 주기를 이미 설정된 송신 주기보다 길게 설정할 수 있다.

- [23] 상기 단말 진입/진출 판단부는, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역으로의 진입/진출에 따른 단말 위치 변화를 토대로, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 현재 설정된 SRS의 송신 주기를 변경하도록 요청할 수 있다.
- [24] 상기 단말 진입/진출 판단부는, 상기 제1 SRS 신호 세기와 상기 제2 SRS 신호 세기의 차이 값이 미리 설정한 제1 임계값 보다 작으면 상기 단말이 상기 단말이 협력 통신 영역에 진입하여 있는 것으로 판단하고, 상기 제1 SRS 신호 세기와 상기 제2 SRS 신호 세기의 차이 값이 미리 설정한 제2 임계값 보다 크면, 상기 단말이 협력 통신 영역으로부터 진출하여 있는 것으로 확인할 수 있다.

발명의 효과

- [25] 본 발명에 따르면 단말의 상향링크 송신 신호의 순간적인 변화에 기반하지 않고 단말의 협력 가능 통신 영역으로의 진입/진출 여부를 판단하기 때문에, 시스템의 부하가 줄어들고 단말에 보다 효과적인 협력 통신 서비스를 제공할 수 있다.
- [26] 또한, 단말의 채널 상황 변화에 따라 SRS 신호 주기를 변화시키기 때문에, 데이터 채널의 활용도를 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [27] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 망의 개략적인 구성도이다.
- [28] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 협력 통신 방식을 나타낸 예시도이다.
- [29] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 시스템의 구조도이다.
- [30] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [31] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [32] 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [33] 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.
- [34] 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.
- [35] 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, 이동 단말, 가입자국, 휴대 가입자국, 사용자 장치 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.

- [36] 본 명세서에서 기지국(Base Station, BS)은 접근점(Access Point, AP), 무선 접근국(Radio Access Station, RAS), 노드B(Node B), 송수신 기지국(Base Transceiver Station, BTS), MMR(Mobile Multihop Relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, 접근점, 무선 접근국, 노드B, 송수신 기지국, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [37] 이하 도면을 참조로 하여 본 발명의 실시예에 따른 협력 통신 제공을 위한 시스템 및 방법에 대해 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예에 대하여 설명하기 앞서, 일반적인 협력 통신 방법에 대하여 먼저 설명하기로 한다.
- [38] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 망의 개략적인 구성도이다.
- [39] 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 망은 무선 신호 처리 장치(Radio Unit, RU)(20, 20', 20"), 디지털 신호 처리 장치(Digital Unit, DU)(이하, '신호 처리 시스템' 또는 '가상화 서버'라 지칭함)(10) 및 코어 시스템(30)을 포함한다. 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20") 및 신호 처리 시스템(10)은 무선 통신의 신호 처리 시스템을 이룬다.
- [40] 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20")는 무선 신호를 처리하는 부분으로 신호 처리 시스템(10)로부터 수신된 디지털 신호를 무선 주파수(Radio Frequency, RF) 신호로 변화하여 송신한다. 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20")는 신호 처리 시스템(10)에 복수 개 연결되어 있으며, 각 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20")는 서비스 대상 지역, 즉 셀에 설치된다. 또한 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20")와 신호 처리 시스템(10)은 광케이블로 연결되어 있을 수 있다.
- [41] 신호 처리 시스템(10)은 서비스 대상 지역에 설치되지 않고 주로 통신국사에 집중화되어 설치되는 가상화된 서버 기지국이며, 복수의 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20")와 신호를 송수신한다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 신호 처리 시스템(10)을 가상화 서버(10)라고도 지칭한다.
- [42] 무선 신호 처리 장치(20, 20', 20") 및 신호 처리 시스템(10)이 하나의 물리적 시스템 내에 포함되는 기존의 통신 기지국과는 달리 물리적으로 분리되어 있다. 그리고, 복수의 무선 신호들을 처리할 수 있으며 신호 처리 시스템(10)으로의 송신 신호를 제어할 수 있는 시스템은, 신호 처리 시스템(10)이 구성하는 셀 경계에 위치한 단말에 협력을 통해 통신 품질을 향상시킬 수 있는 협력 통신 기법 적용에 매우 유리한 시스템이다.
- [43] 이러한 통신 시스템의 환경에서 단말(40)에 협력 통신을 제공하는 예에 대하여 도 2를 참조로 설명한다.
- [44] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 협력 통신 방식을 나타낸 예시도이다..
- [45] 도 2에 도시된 바와 같이, 단말(40)이 두 개의 셀 또는 기지국의 경계 즉, 협력 통신 영역에 위치하면, 식별 정보가 서로 다른 셀 또는 기지국(20, 20')들은 각각

단말(40)로부터 동시에 신호를 수신한다. 이때, 가상화 서버(10)는 식별 정보가 다른 셀 또는 기지국에서 수신한 단말(40)의 상향링크 신호의 세기 차이가 미리 설정한 임계치보다 큰지 또는 작은지 판단하여, 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입했는지 혹은 협력 통신 영역으로부터 진출했는지 구별하고, 단말(40)로의 협력 통신 제공 가능 여부를 결정한다.

- [46] 이때, 가상화 서버(10)가 단말(40)로의 협력 통신 제공의 가능 여부를 판단하기 위해서 사용하는 단말의 상향 링크 신호는, 기지국(20, 20')이 상향 링크의 채널 상태를 예측하기 위해 단말(40)로부터 주기적으로 수신하는 신호를 활용한다. 여기서는 단말(40)이 셀 또는 기지국(20, 20')들로 전송하는 SRS(Sounding Reference Signal)를 활용한다.
- [47] 기지국(20, 20')이 단말(40)의 상향 링크 채널 상태를 예측하기 위해 활용하는 SRS는 셀 특성 SRS 구성(cell-specific SRS configuration)과 단말 특성 SRS 구성(UE-specific SRS configuration)에 따라 SRS의 주기가 결정될 수 있다. 즉, 셀 특성 SRS의 경우에는 {1ms, 2ms, 5ms, 10ms}등으로 SRS 신호의 전송 주기가 결정되고, 단말 특성 SRS의 경우에는 {2ms, 5ms, 10ms, 20ms, 40ms, 80ms, 160ms, 320ms}등으로 SRS 신호의 전송 주기가 결정될 수 있다.
- [48] 이때 셀 특성 SRS는 셀 내에 공통된 신호로 그 주기에 해당하는 SRS가 단말(40)로부터 전송될 수 있으나, 단말(40)이 설정된 주기만큼 SRS 신호를 사용하지 않더라도 기지국(20, 20')으로의 SRS 송신에 간섭이 발생하지 않도록 PUCCH(Physical Uplink Control Channel) 전송을 조절해야 한다. 그리고 단말 특성 SRS는 실제 단말(40)이 설정된 주기에 따라 SRS를 기지국(20, 20')으로 송신하며, 기지국(20, 20')은 필요에 따라 단말(40)로부터 전송되는 SRS의 전송 주기의 조절을 요청할 수 있다.
- [49] 하지만, 단말(40)이 기지국(20, 20')으로 SRS를 송신하는 동안에 단말 주변의 채널 환경은 지속적으로 변하기 때문에, 단말(40)이 움직이지 않는 상태에서도 기지국(20, 20')의 수신 세기 값이 계속해서 변할 수 있다. 즉, 단말(40)로부터의 SRS의 수신 세기 값은 단말(40)과 기지국(20, 20') 사이의 거리에 따라 변화하는 평균 경로 손실(mean path loss), 단말 주변의 고정 환경의 영향에 따른 느린 페이딩(slow fading) 및 단말 주변 환경의 순간적인 변화에 따른 빠른 페이딩(fast fading)으로 결정된다.
- [50] 이러한 SRS의 수신 세기 값에 따라 단말(40)이 협력 통신 영역에 진입/진출했는지 판단하기 위해서는, 평균 경로 손실 및 느린 페이딩 값을 고려해야 한다. 그러나 각 기지국(20, 20')에서 수신하는 단말(40)의 SRS 신호 세기는 순간적인 값이므로, 단말(40)이 SRS 신호를 송신할 때 실제로 위치를 이동하지 않았음에도 불구하고 주변 무선 환경의 갑작스런 변화에 따라 기지국(20, 20')에서 수신하는 SRS 신호 세기가 달라질 수 있다.
- [51] 이런 경우, 기지국(20, 20')은 단말(40)의 위치에 대해 잘못된 판단을 내릴 수 있고, 즉각적인 변화에 반응하게 될 경우 시스템에 과부하를 유발할 수도 있다.

따라서 본 발명의 실시예에서는 단말에 대한 잦은 SRS의 수신 세기의 변동을 처리하여 협력 통신을 제공할 수 있는 시스템 및 방법에 대해 설명한다.

- [52] 즉, SRS의 수신 신호 세기 중 러닝 평균치(running average) 즉 일정 주기 혹은 시간 동안에 수신된 SRS 수신 세기의 계산을 통해 SRS의 수신 신호 세기 중 빠른 페이딩을 제거하여, 단말(40)의 주변 무선 환경이 갑작스럽게 변했을 때 발생하는 신호 세기 변화 요소를 제거한다. 여기서 러닝 평균치를 계산하기 위해서 사용하는 일정 주기 혹은 시간의 경우에는 시간 축을 따라 이동하는 영역이고, t 라는 시간에서의 SRS의 수신 세기는 t 를 중심으로 $\pm L$ 의 주기 또는 시간 동안에 수신된 값들의 평균을 통해 구한다.
- [53] 또한 $t+1$ 이라는 시간에서의 SRS의 수신 세기는 $t+1$ 을 중심으로 $\pm L$ 의 주기 또는 시간 동안에 수신된 값들의 평균을 통해 구한다. 따라서 t 라는 시간에서 SRS의 수신 세기를 구하는 데 사용된 값들 중 일부는 $t+1$ 이라는 시간에서 SRS의 수신 세기를 구하는 데 사용된다. 이를 통해, 기지국(20, 20')과 연동한 시스템이 단말의 협력 통신 영역으로의 진입/진출 여부를 정확하게 판단할 수 있도록 한다.
- [54] 본 발명의 실시예에서는 상향 링크 신호 처리 시스템(100)이 가상화 서버(10)의 역할을 수행하는 것을 예로 하여 설명한다. 그리고 단말(40)이 제1 기지국(20)과 제2 기지국(20') 사이에 위치한다고 가정하여 설명한다. 또한, 본 발명의 실시예에서는 상향 링크 신호 처리 시스템(100)이 단말(40)의 협력 통신 영역으로의 진입/진출 여부를 판단하는 것을 예로 하여 설명하나, 기지국(20, 20')에서 판단할 수도 있다.
- [55] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 시스템의 구조도이다.
- [56] 도 3에 도시된 바와 같이, 상향 링크 신호 처리 시스템(100)은 신호 정보 수신부(110), 신호 세기 연산부(120), 단말 진입/진출 판단부(130), 전송 상태 변경부(140) 및 신호 세기 저장부(150)를 포함한다.
- [57] 신호 정보 수신부(110)는 제1 기지국(20)과 제2 기지국(20')으로부터 신호 정보를 각각 수신한다. 여기서 신호 정보는 제1 기지국(20)과 제2 기지국(20')이 각각 영역에 위치한 단말(40)로부터 수신한 SRS의 SRS 수신 세기 정보 및 SRS 신호를 전송한 단말의 단말 식별 정보를 포함한다.
- [58] 즉, 단말(40)은 제1 기지국(20)의 영역과 제2 기지국(20')의 영역이 중첩된 곳 즉 협력 통신 영역에 위치할 수도 있고 제1 셀의 영역 또는 제2 셀의 영역 중 어느 한 곳에 위치할 수도 있다. 이러한 경우, 협력 통신 영역에 단말(40)이 위치하면 제1 기지국(20)과 제2 기지국(20')은 단말로부터 전송되는 SRS를 동시에 수신하게 된다.
- [59] 만약, 단말(40)이 제1 기지국의 영역 또는 제2 기지국의 영역 중 어느 한 곳에 위치한다면, 단말(40)이 위치한 영역의 기지국만이 혹은 두 기지국이 서로 다른 세기로 SRS 신호를 수신하게 된다. 따라서, 신호 정보 수신부(110)는 제1 기지국(20)과 제2 기지국(20')으로부터 동시에 동일한 단말(40)에 대한 SRS 신호

수신 세기 정보를 수신할 수도 있고, 제1 기지국(20) 또는 제2 기지국(20') 중 어느 하나의 기지국으로부터 SRS 신호 수신 세기 정보를 수신할 수도 있다.

[60] 신호 세기 연산부(120)는 신호 정보 수신부(110)가 각각 기지국(20, 20')들로부터 수신한 제1 SRS와 제2 SRS의 신호 세기를 연산한다. 여기서, 기지국(20, 20')이 단말(40)로부터 수신하는 SRS의 순간 세기를 $x(t)$ 라 하면, SRS 신호 세기 x 는 셀 특성 SRS 주기 및 단말 특성 SRS 주기 설정 값에 따라 $x(T)$, $x(2T)$, $x(3T)$, ... $x(NT)$ 의 값으로 주기적으로 수신된다. 여기서 T 는 단말 특성 SRS의 주기를 의미한다.

[61] 이렇게 기지국(20, 20')이 수신하는 SRS의 순간 세기를 신호 세기 연산부(120)는 다음 수학적 식 1과 같이 신호 세기 연산을 수행하여, 빠른 페이딩을 제거한 SRS 신호의 수신 세기 $y(t)$ 를 계산한다.

[62] 수학적 식 1

$$y(t) = \frac{1}{2L} \sum_{t-L}^{t+L} x(t)$$

[63] 즉, 임의의 시간 t 에서의 SRS 신호의 수신 세기를 계산하기 위해, t 를 기준으로 $\pm L$ 만큼의 값들에 대한 평균을 취하면, 빠른 페이딩을 제거한 수신 세기를 확보한다. 여기서 L 은 시스템(100)의 운영 상황에 따라 달리 결정할 수 있으며, 윈도우 사이즈(window size) 즉, 처리 영역(예를 들어, 샘플 수 또는 시간 등)의 정수를 의미한다.

[64] 예를 들어, L 을 시간 10ms라 설정하였다고 가정한다. 그러면 신호 세기 연산부(120)는 임의의 관심 시각 t 를 중심으로 ± 10 ms 즉, 관심 시각 t 를 기준으로 앞선 10ms와 관심 시각 t 를 기준으로 이후 10ms, 총 20ms 내에 기지국(20, 20')으로부터 전송되는 복수의 SRS 신호 정보들을 모아 수학적 식 1을 통해 SRS의 수신 세기를 계산하기 때문에, L 의 시간 내에 채널 환경에 의해 빠른 페이딩이 발생하더라도 평균적인 SRS 신호의 수신 세기를 계산할 수 있게 된다. 여기서 관심 시각 t 는 정해지지 않은 임의의 시각을 의미한다.

[65] 또한, L 을 샘플 수 5개라고 가정한다면, 기지국(20, 20')들로부터 각각 SRS 신호 정보가 전송될 때 임의의 시간 t 를 중심으로 ± 5 개를 평균하여 임의의 시간 t 에서의 SRS 수신 세기로 결정한다. 전술한 바와 같이 윈도우 사이즈 즉, 처리 영역은 샘플 또는 시간을 따라서 이동하므로 임의의 시간 t 를 어떻게 정하더라도 그 시간에서의 SRS 수신 세기는 채널 환경에 의한 빠른 페이딩을 제거한 값을 얻을 수 있다.

[66] 신호 세기 저장부(150)는 신호 세기 연산부(120)가 각각 계산한 제1 SRS와 제2 SRS의 신호 세기를 저장한다. 저장되는 제1 SRS와 제2 SRS의 신호 세기는 단말의 식별 정보와 함께 저장된다.

[67] 그리고 저장한 제1 SRS와 제2 SRS의 신호 세기와 이전에 미리 저장되어 있는 제1 SRS와 제2 SRS의 신호 세기를 각각 비교하여, 수신 신호의 세기 변화가 미리

설정된 임계값을 초과하는지 판단한다. 만약 이전에 수신한 신호의 세기와 현재 수신한 신호의 세기의 차이 값이 임계값을 초과하지 않으면 단말(40)의 상태를 그대로 유지하도록 하지만, 임계값을 초과한다면 단말 진입/진출 판단부(130)에서 단말의 위치 변화를 파악하도록 신호 세기 연산부(120)를 통해 요청한다.

- [68] 단말 진입/진출 판단부(130)는 신호 세기 연산부(120)에서 연산한 제1 SRS의 신호 수신 세기 값 및 제2 SRS의 신호 수신 세기 값을 토대로, 단말(40)이 협력 통신 영역으로부터 진출했는지 또는 협력 통신 영역으로 진입했는지 판단한다. 즉, 신호 세기 연산부(120)에서 연산한 제1 SRS의 신호 수신 세기(제1 수신 세기)와 제2 SRS의 신호 수신 세기(제2 수신 세기)의 차이 값과 미리 설정한 임계값 K 와의 비교를 통해 협력 통신이 가능한지 판단한다.

- [69] 수학적 식 2

$$|Y1 - Y2| \leq K1$$

- [70] 수학적 식 3

$$|Y1 - Y2| > K2$$

- [71] 수학적 식 2의 계산을 통해 두 SRS 신호의 수신 세기의 차이가 미리 설정한 임계값($K1$)보다 작으면 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입하였다고 판단한다. 그러나, 수학적 식 3의 계산을 통해 두 수신 세기의 차이가 미리 설정한 임계값($K2$)보다 크면 단말(40)이 협력 통신 영역으로부터 진출하였다고 판단한다. 여기서 본 발명의 실시예에서는 두 개의 임계값이 $K2 \geq K1$ 인 것으로 하여 설명하며, $K1$ 과 $K2$ 는 시스템 운용 상황에 따라 달리 결정될 수 있다.

- [72] 또한, 단말(40)이 실제 수시로 움직이는 경우, 단말(40)의 위치가 수시로 변할지라도, 단말(40)로의 협력 통신 서비스를 제공할 수 있는지 여부를 나타내는 제공 가능/불가능 상태 전환을 적용하는 과정에서 기지국(20, 20') 과부하를 방지하기 위해, 두 개의 임계값 $K1$ 과 $K2$ 값 사이에 임의의 오프셋 값을 주어 핑퐁(ping-pong) 효과를 방지한다. 즉, 단말(40)의 위치가 하나의 상태에서 다음 상태로 변환되기 위해서는, 이전에 상태 변환 때 적용된 임계값보다 오프셋 값만큼을 포함한 값을 넘어서야 단말(40)의 위치가 변경된 것으로 판단된다.

- [73] 또한, 단말(40)이 협력 통신 영역으로의 진입/진출 상황이 바뀔 때 미리 설정한 시간 오프셋을 두어, 상태 변화가 시간 오프셋 동안 지속될 경우에만 협력 통신 가능/불가능의 상태 전환을 적용할 수 있다. 또한, 단말 진입/진출 판단부(130)는 협력 통신 영역의 진출/진입 여부에 따라 기지국(20, 20')으로 단말 특성 SRS의 송신 주기를 변경하도록 요청한다.

- [74] 전송 상태 변경부(140)는 단말 진입/진출 판단부(130)에서 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입하였는지 혹은 협력 통신 영역으로부터 진출하였는지 판단한 결과에 따라, 단말(40)이 협력 통신 서비스를 제공받을 수 있도록 기지국(20, 20')들로 신호 전송 상태를 변경하도록 하거나, 단말(40)이 협력 통신 서비스를 제공받는 상태가 해지되도록 기지국(20, 20')들로 신호 전송 상태를

변경하도록 지시한다.

- [75] 즉, 단말(40)이 협력 통신 영역에 있다가 협력 통신 영역 외부로 이동한 경우에는, 전송 상태 변경부(140)는 단말(40)이 이동한 영역의 기지국(20, 20')만이 단말(40)로 신호를 전송하도록 요청한다. 그러나, 단말(40)이 협력 통신 영역 외부에 있다가 협력 통신 영역으로 이동한 경우, 전송 상태 변경부(140)는 두 기지국(20, 20') 모두가 단말(40)로 동시에 신호를 전송하여 협력 통신 서비스를 제공받을 수 있도록 요청한다.
- [76] 이상에서 설명한 상향 링크 신호 처리 시스템(100)을 통해 단말(40)로부터 전송되는 상향 링크 신호를 처리하는 방법에 대해 도 4를 참조로 설명하기로 한다.
- [77] 일반적으로 셀 특성 SRS의 주기와 단말 특성 SRS의 주기는 기지국(20, 20')에서 채널 상태를 예측하기 위해 다양하게 설정이 가능하다. 그러나 본 발명의 실시예에서는 단말(40)이 협력 통신 영역으로의 진입/진출 상황을 판단하기 위해 신호 세기를 활용하는데 있어 기지국(20, 20')이 대상이 되는 단말(40)의 단말 특성 SRS의 주기를 조절하는 것을 예로 하여 설명한다.
- [78] 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [79] 도 4에 도시된 바와 같이, 상향 링크 신호 처리 시스템(100)의 신호 정보 수신부(110)는 제1 기지국(20)으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제1 SRS 신호와 제2 기지국(20')으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제2 SRS 신호를 각각 수신한다(S100, S105). 그리고 신호 세기 연산부(120)는 S100 단계 및 S105 단계를 통해 각각 기지국(20, 20')으로부터 수신한 제1 SRS 신호와 제2 SRS 신호의 수신 세기를 수학식 1을 이용하여 각각 계산한다(S110, S115).
- [80] 단말 진입/진출 판단부(130)는 S110 및 S115 단계에서 계산된 제1 SRS의 신호 세기(이하, '제1 SRS 수신 세기'라 지칭함)와 제2 SRS의 신호 세기(이하, '제2 SRS 수신 세기'라 지칭함)를 토대로 제1 SRS 수신 세기와 제2 SRS 수신 세기와의 차이를 계산한다(S120). 그리고 S120 단계에서 계산한 제1 SRS 수신 세기와 제2 SRS 수신 세기와의 차이값을 통해 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입하였는지, 혹은 협력 통신 영역으로부터 진출하였는지 여부 즉, 단말(40)의 위치가 변경되었는지 확인한다(S130).
- [81] 만약 S130 단계에서 확인한 단말(40)의 위치가 변경되지 않았다면, 전송 상태 변경부(140)는 현재 기지국(20, 20')들이 단말(40)로 전송하는 신호 전송 상태를 그대로 유지할 것을 요청한다(S140). 즉, 단말(40)의 위치가 협력 통신 영역 내에 머물러 있거나 협력 통신 영역 외부의 영역에 위치해 있다면, 전송 상태 변경부(140)는 기지국(20, 20')으로 협력 통신 서비스를 제공하는 현재 상태를 그대로 유지하도록 하거나 협력 통신 서비스를 제공하지 않는 현재 상태를 그대로 유지하도록 요청한다.
- [82] 그러나, 단말(40)의 위치가 변경되었다면, 단말 진입/진출 판단부(130)는

단말의 위치 변경 시간이 미리 설정한 시간 오프셋을 초과하는지 판단한다(S150). 그리고 시간 오프셋을 초과하여 단말(40)의 위치가 변경되었다면, 전송 상태 변경부(140)는 기지국(20, 20')으로 현재의 신호 전송 상태를 변경하도록 요청한다(S160).

[83] 다시 말해, 단말(40)의 위치가 협력 통신 영역에서 외부로 진출했다면, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 협력 통신 영역에서 진출한 시점부터의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 큰지 판단한다. 만약 진출한 시점부터의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 클 경우, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 협력 통신 영역 밖으로 완전히 나간 상태라 판단한다. 따라서 전송 상태 변경부(140)는 협력 통신 영역으로부터 진출한 단말(40)의 위치에 있는 기지국만이 단말(40)로 신호를 전송하도록 요청한다.

[84] 그러나 단말(40)이 진출한 상태의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 작은 경우, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 협력 통신 영역 내부에 지속적으로 위치하는 것으로 판단한다. 따라서 전송 상태 변경부(140)는 기지국(20, 20') 모두로 단말(40)에 신호를 전송하도록 요청한다.

[85] 그리고 반대인 경우, 즉 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입한 경우에는, 단말 진입/진출 판단부(130)는 협력 통신 영역으로 진입한 시점 이후의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 큰지 판단한다. 만약 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입한 시점 이후의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 클 경우, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 협력 통신 영역 내부로 완전히 진입한 상태라 판단한다. 따라서 전송 상태 변경부(140)는 기지국(20, 20')으로 단말(40)로의 협력 통신 서비스를 제공하도록 전송 상태를 변경하도록 요청한다.

[86] 그러나 협력 통신 영역 내부로 진입한 시점부터의 시간이 미리 설정한 시간 오프셋보다 작은 경우, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 여전히 협력 통신 영역 밖에 있는 것으로 판단한다. 따라서, 전송 상태 변경부(140)는 제1 기지국(20) 혹은 제2 기지국(20') 중 이전에 단말(40)에 신호를 전송하던 기지국만이 단말(40)로 신호를 전송하도록 요청한다.

[87] 한편, 단말(40)의 위치가 자주 변경될 때 상향 링크 신호 처리 시스템(100)은 기지국(20, 20')로 단말 특성 SRS의 주기의 변경을 요청하고, 상향 링크 신호 처리 시스템(100)은 변경된 주기에 따라 전송되는 SRS 신호 정보를 토대로 단말(40)의 상태를 자세히 파악할 수 있다.

[88] 본 발명의 실시예에 따라 SRS의 송신 주기를 변경하는 방법은 두 가지 방법으로 구분할 수 있다. 첫 번째는 단말(40)의 협력 통신 영역의 진입/진출 변화 여부에 따라 변경하는 방법이고, 두 번째는 단말(40)의 협력 통신 영역의 진입/진출 변화 여부를 판단하기 이전에 SRS 수신 신호 세기의 변화에 따라 변경하는 방법이다. 이에 대하여 도 5 및 도 6을 참조로 설명하기로 한다. 본 발명의 실시예에서는 두 가지 실시예를 구분지어 설명하나, 시스템 운영에 따라 두 가지 실시예가 동시에 발생할 수 있다.

- [89] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이고, 도 6은 본 발명의 제3 실시예에 따른 상향 링크 신호 처리 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [90] 먼저 도 5에 도시된 바와 같이, 상향 링크 신호 처리 시스템(100)의 신호 정보 수신부(110)는 제1 기지국(20)으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제1 SRS 신호와 제2 기지국(20')으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제2 SRS 신호를 각각 수신한다(S200, S205). 그리고 신호 세기 연산부(120)는 S200 단계 및 S205 단계를 통해 각각 수신된 제1 SRS 신호와 제2 SRS 신호에 대한 신호 세기를 수학식 1을 이용하여 각각 계산한다(S210, S215).
- [91] 단말 진입/진출 판단부(130)는 S210 및 S215 단계에서 계산된 제1 SRS의 신호 세기와 제2 SRS의 신호 세기를 토대로 제1 SRS 수신 세기와 제2 수신 세기와의 차이 값을 계산한다(S220). 그리고 S220 단계에서 계산한 제1 SRS 수신 세기와 제2 SRS 수신 세기와의 차이값의 계산을 통해, 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)이 협력 통신 영역으로 진입하였는지 혹은 협력 통신 영역으로부터 진출하였는지 여부 즉, 단말(40)의 위치가 변경되었는지 확인한다(S230).
- [92] 보통 단말 특성 SRS의 주기를 길게 적용하는 경우는 단말(40) 주변의 채널 상황이 거의 변하지 않는 경우에 적용하고, 단말 특성 SRS의 주기를 짧게 적용하는 경우는 단말(40) 주변의 채널 상황이 자주 변하는 경우 기지국(20, 20')이 단말(40)의 채널 상황에 보다 빠르게 적응할 필요가 있는 경우 적용한다.
- [93] 따라서, 본 발명의 실시예에서는 미리 설정한 시간 내에 단말(40)이 협력 통신 영역으로의 진입/진출 상황이 발생하지 않는 경우에 단말 진입/진출 판단부(130)는 기지국(20, 20')으로 단말 특성 SRS의 주기를 길게 설정하도록 요청한다(S240). 그러나 진입/진출 상황이 발생하는 경우 단말 진입/진출 판단부(130)는 기지국(20, 20')으로 단말 특성 SRS의 주기를 짧게 설정하도록 요청한다(S250).
- [94] 도 5에서는 미리 설정한 시간 내에 단말(40)이 협력 통신 영역으로의 진입/진출 상황이 발생하지 않은 경우 SRS의 주기를 달리 설정하는 것으로 도시하였으나, S210 단계 및 S215 단계에서 계산한 값을 이용할 수도 있다. 이에 대해 도 6을 참조로 설명한다.
- [95] 도 6에 도시된 바와 같이, 상향 링크 신호 처리 시스템(100)의 신호 정보 수신부(110)는 제1 기지국(20)으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제1 SRS 신호와 제2 기지국(20')으로부터 전송되는 단말(40)에 대한 제2 SRS 신호를 각각 수신한다(S300). 그리고 신호 세기 연산부(120)는 S300 단계를 통해 각각 수신된 제1 SRS 신호와 제2 SRS 신호에 대한 신호 세기를 수학식 1을 이용하여 각각 계산한다(S310).
- [96] 신호 세기 연산부(120)가 제1 SRS 신호와 제2 SRS 신호에 대한 신호 세기를 각각 계산하면, 신호 세기 저장부(150)는 S310 단계에서 계산된 제1 SRS 신호의 세기 및 제2 SRS 신호의 세기가, 이전에 계산되어 신호 세기 저장부(150)에

저장되어 있는 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기와 많이 다른지 판단한다.

- [97] 즉, 신호 세기 저장부(150)는 새로 계산된 제1 SRS 신호 세기와 신호 세기 저장부(150)에 미리 저장되어 있는 제1 SRS 신호 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 큰지 판단한다(S320). 이와 더불어, 신호 세기 저장부(150)는 새로 계산된 제2 SRS 신호와 미리 저장되어 있는 제2 SRS 신호의 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 큰지 판단한다(S320).
- [98] 만약 새로 계산된 제1 SRS 신호의 세기 및 제2 SRS 신호의 세기가 신호 세기 저장부(150)에 미리 저장되어 있는 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기와 크게 변경되지 않았다면, 즉, 미리 설정한 임계값을 초과하지 않는다면 단말(40)이 이동하지 않은 것으로 판단한다. 따라서 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)로 단말 특성 SRS의 송신 주기를 길게 설정하도록 요청한다(S330).
- [99] 그러나, 새로 계산된 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기가 신호 세기저장부(150)에 미리 저장되어 있던 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기와 크게 변경되었다면, 즉, 임계값을 초과하였다면 단말(40)이 이동한 것으로 판단한다. 따라서 단말 진입/진출 판단부(130)는 단말(40)로 단말 특성 SRS의 송신 주기를 짧게 설정하도록 요청한다(S340).
- [100] 도 5에서는 미리 설정한 시간 내에 단말(40)이 협력 통신 영역으로의 진입/진출 상황이 발생하지 않은 경우 SRS의 주기를 달리 설정하는 것으로 도시하였고, 도 6에서는 수신한 SRS 신호 세기에 변경에 의해 SRS의 주기를 달리 설정하는 것을 도시하였다. 도 5 및 도 6에서 언급한 SRS의 주기 설정을 위한 방법은 도 4에서 언급한 S140 또는 S160 단계 이후에 연속적으로 처리할 수도 있고, 도 4와는 무관하게 SRS 신호의 수신 세기를 좀 더 정확하게 파악하고자 할 경우 상향 링크 신호 처리 시스템(100)에서 단독으로 처리할 수도 있다.
- [101] 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]

상향 링크 신호 처리 시스템이 제1 기지국 및 제2 기지국 영역에 위치한 단말로 협력 통신을 제공하기 위해 상향 링크 신호를 처리하는 방법에 있어서,
 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로부터 각각 전송되는 제1 SRS(Sounding Reference Signal) 신호 정보와 제2 SRS 신호 정보를 수신하는 단계;
 관심 시각을 중심으로 미리 설정한 처리 영역만큼의 구간에서의 상기 제1 SRS 신호 정보와 상기 제2 SRS 신호 정보로부터, 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계;
 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계;
 상기 계산한 수신 세기의 차를 토대로 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계; 및
 상기 단말의 위치 변경 여부에 따라, 상기 단말로의 신호 전송 상태를 변경하거나 유지하도록 상기 제1 기지국 및 제2 기지국으로 요청하는 단계
 를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.

[청구항 2]

제1항에 있어서,
 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계는,
 상기 미리 설정한 처리 영역동안 상기 제1 기지국으로부터 수신한 복수의 제1 SRS 신호 정보로부터 상기 제1 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계; 및
 상기 미리 설정한 처리 영역동안 상기 제2 기지국으로부터 수신한 복수의 제2 SRS 신호 정보로부터 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계
 를 포함하며,
 상기 처리 영역은 미리 설정한 샘플 수 또는 미리 설정한 시간 중 어느 하나인 상향 링크 신호처리 방법.

[청구항 3]

제1항에 있어서,
 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계는,
 상기 수신 세기의 차이가 미리 설정한 임계값 보다 작으면, 상기 단말이 협력 통신 영역으로 진입한 것으로 확인하는 단계; 및
 상기 수신 세기의 차이가 미리 설정한 임계값 보다 크면, 상기 단말이 협력 통신 영역으로부터 진출한 것으로 확인하는 단계

[청구항 4]

를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.

제3항에 있어서,

상기 진입한 것으로 확인하는 단계는,

상기 협력 통신 영역으로 진입한 시점으로부터의 시간이 미리 설정한 임계값을 초과하는지 확인하는 단계;

상기 진입한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하면,

상기 단말이 상기 협력 통신 영역에 있는 것으로 확인하는 단계; 및

상기 진입한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하지

않으면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역 외부에 있는 것으로

확인하는 단계

를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.

[청구항 5]

제3항에 있어서,

상기 진출한 것으로 확인하는 단계는,

상기 협력 통신 영역으로부터 진출한 시점으로부터의 시간이 미리 설정한 임계값을 초과하는지 확인하는 단계;

상기 진출한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하면,

상기 단말이 상기 협력 통신 영역 외부에 있는 것으로 확인하는

단계; 및

상기 진출한 시점으로부터의 시간이 상기 임계값을 초과하지

않으면, 상기 단말이 상기 협력 통신 영역에 있는 것으로 확인하는

단계

를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.

[청구항 6]

제1항에 있어서,

상기 제1 SRS 신호의 수신 세기 및 제2 SRS 신호의 수신 세기를 계산하는 단계 이후에,

상기 단말의 SRS 신호의 송신 주기를 설정하는 단계

를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.

[청구항 7]

제6항에 있어서,

상기 송신 주기를 설정하는 단계는,

상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제1 SRS 신호를 수신하기 이전에 수신한 제1 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계;

상기 제2 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호를 수신하기 이전에 수신한 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차를 계산하는 단계;

각각 계산한 수신 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 큰지 판단하는 단계; 및

상기 수신 세기의 차가 상기 임계값 보다 크면 상기 제1 기지국 및

상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된

주기보다 짧게 설정하도록 요청하는 단계

- 를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 임계값 보다 큰지 판단하는 단계 이후에,
상기 수신 세기의 차가 상기 임계값 보다 작으면 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 상기 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 길게 설정하도록 요청하는 단계
를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.
- [청구항 9] 제6항에 있어서,
상기 송신 주기를 설정하는 단계는,
상기 제1 SRS 신호의 수신 세기와 상기 제2 SRS 신호의 수신 세기의 차이를 계산하는 단계;
상기 계산한 수신 세기의 차를 토대로 상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계; 및
상기 단말의 위치가 변경되었으면, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 짧게 설정하도록 요청하는 단계
를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.
- [청구항 10] 제9항에 있어서,
상기 단말의 위치가 변경되었는지 확인하는 단계 이후에,
상기 단말의 위치가 변경되지 않았으면, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 SRS 신호의 송신 주기를 이미 설정된 주기보다 길게 설정하도록 요청하는 단계
를 포함하는 상향 링크 신호 처리 방법.
- [청구항 11] 제1 기지국 및 제2 기지국의 영역에 위치한 단말로 협력 통신 제공을 위한 상향 링크 신호를 처리하는 시스템에 있어서,
상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국으로부터, 상기 단말이 전송한 SRS 신호에 대한 정보인 제1 SRS 신호 정보와 제2 SRS 신호 정보를 각각 수신하는 신호 정보 수신부;
관심 시각을 중심으로 미리 설정한 처리 영역만큼의 구간에서 상기 신호 정보 수신부가 각각 수신한 복수의 제1 SRS 신호 정보 및 복수의 제2 SRS 신호 정보를 토대로 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기를 계산하는 신호 세기 연산부; 및
상기 신호 세기 연산부에서 계산한 상기 제1 SRS 신호 세기 및 제2 SRS 신호 세기의 차를 계산하여 상기 단말이 협력 통신 영역에 진입하였는지 또는 상기 협력 통신 영역으로부터 진출하였는지 판단하는 단말 진입/진출 판단부
를 포함하는 상향 링크 신호 처리 시스템.
- [청구항 12] 제11항에 있어서,

상기 단말 진입/진출 판단부의 판단을 토대로 상기 제1 기지국 및 제2 기지국으로 상기 단말로의 신호 전송 상태를 유지하거나 변경하도록 요청하는 전송 상태 변경부를 포함하는 상향 링크 신호 처리 시스템.

[청구항 13]

제12항에 있어서,
상기 제1 시점에 제1 SRS 신호 정보와 상기 제2 SRS 신호 정보를 수신하기 이전에, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국이 상기 단말로부터 수신한 SRS 신호에 대한 정보인 이전 제1 SRS 신호의 세기 정보와 이전 제2 SRS 신호의 세기 정보를 저장하는 신호 세기 저장부를 더 포함하는 상향 링크 신호 처리 시스템.

[청구항 14]

제13항에 있어서,
상기 단말 진입/진출 판단부는,
상기 단말의 위치 변화를 판단하기 위하여, 상기 제1 임계값과 상기 제2 임계값 사이에 미리 설정된 오프셋 값을 두고, 단말의 위치가 변화된 시점부터의 시간이 상기 오프셋 값 이상 지속되면 상기 단말의 위치가 변화한 것으로 판단하는 상향 링크 신호 처리 시스템.

[청구항 15]

제13항에 있어서,
상기 단말 진입/진출 판단부는,
상기 신호 세기 저장부에 저장된 상기 이전 제1 SRS 신호의 세기 정보 및 상기 제2 SRS 신호의 세기 정보와 상기 신호 정보 수신부가 수신한 상기 제1 SRS 신호의 세기 및 상기 제2 SRS 신호의 세기의 차가 미리 설정한 임계값 보다 크면 SRS의 송신 주기를 이미 설정된 송신 주기보다 짧게 설정하고,
상기 미리 설정한 임계값 보다 작으면 상기 SRS의 송신 주기를 이미 설정된 송신 주기보다 길게 설정하는 상향 링크 신호 처리 시스템.

[청구항 16]

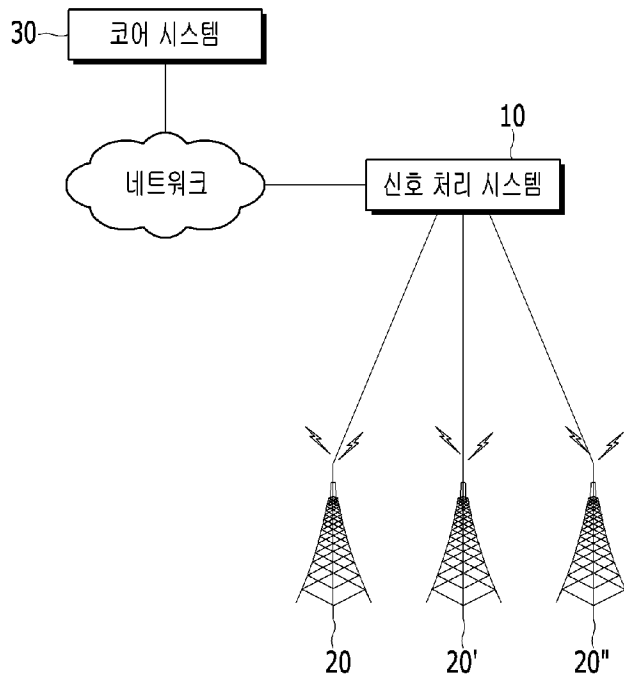
제11항에 있어서,
상기 단말 진입/진출 판단부는,
상기 단말이 상기 협력 통신 영역으로의 진입/진출에 따른 단말 위치 변화를 토대로, 상기 제1 기지국 및 상기 제2 기지국으로 현재 설정된 SRS의 송신 주기를 변경하도록 요청하는 상향 링크 신호 처리 시스템.

[청구항 17]

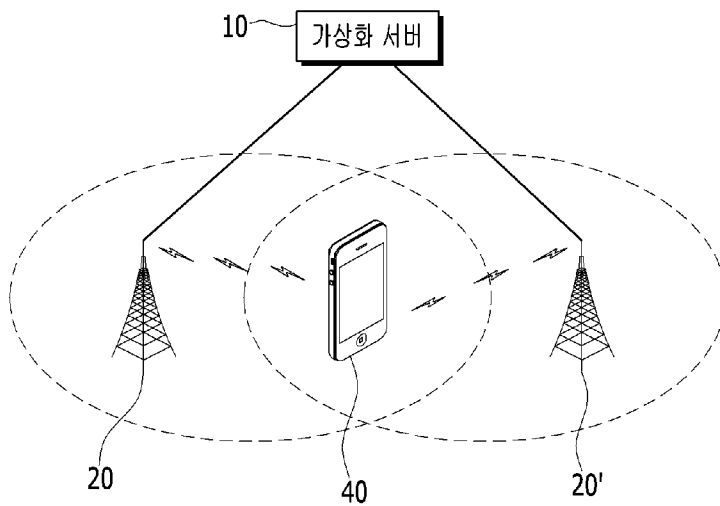
제11항에 있어서,
상기 단말 진입/진출 판단부는,
상기 제1 SRS 신호 세기와 상기 제2 SRS 신호 세기의 차이 값이 미리 설정한 제1 임계값 보다 작으면 상기 단말이 상기 단말이

협력 통신 영역에 진입하여 있는 것으로 판단하고,
상기 제1 SRS 신호 세기와 상기 제2 SRS 신호 세기의 차이 값이
미리 설정한 제2 임계값 보다 크면, 상기 단말이 협력 통신
영역으로부터 진출하여 있는 것으로 확인하는 상향 링크 신호
처리 시스템.

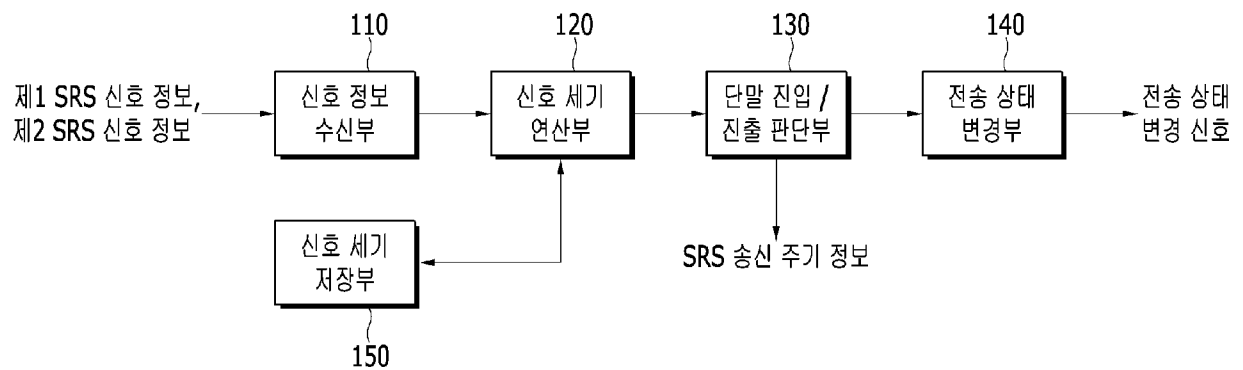
[Fig. 1]



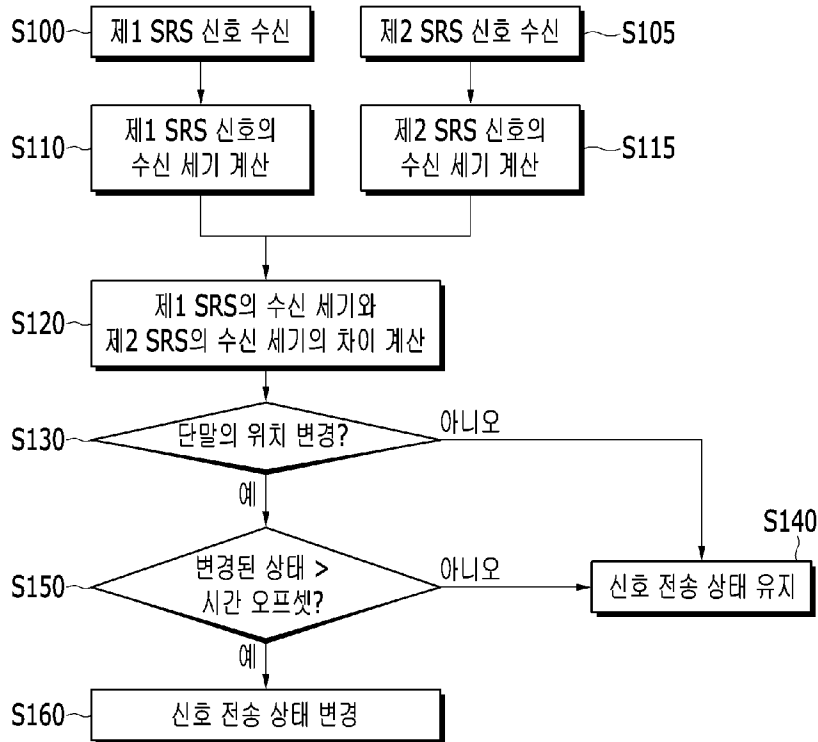
[Fig. 2]



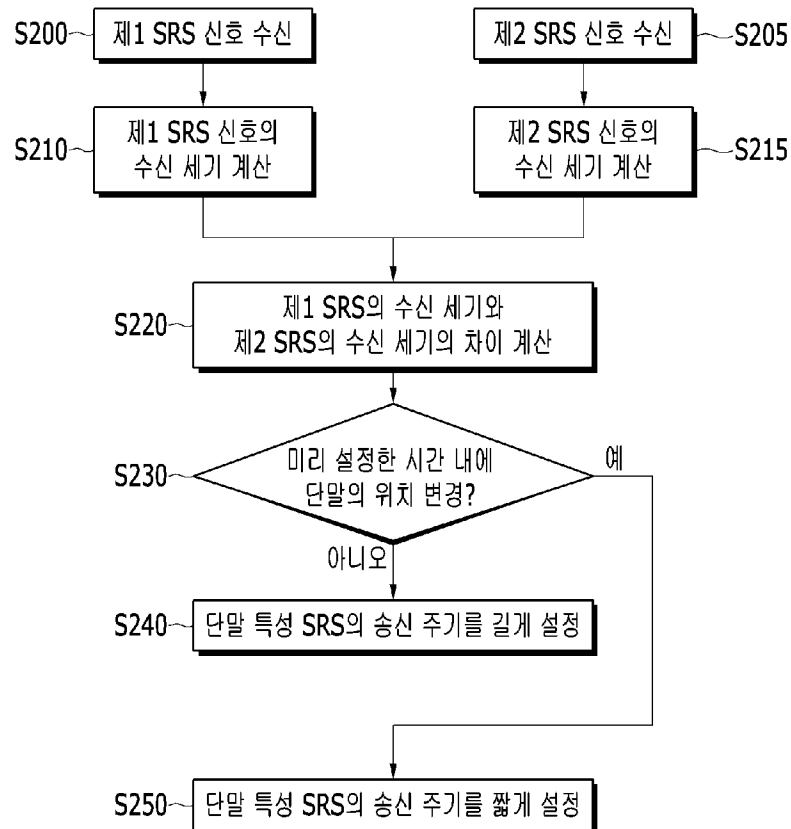
[Fig. 3]



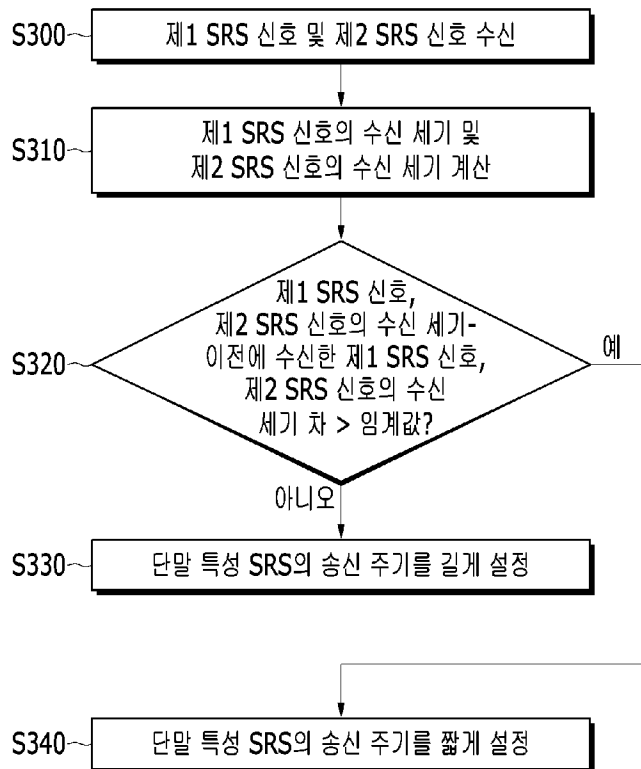
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/009905**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/26(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 7/26; H04W 36/08; H04W 36/30; H04W 36/00; H04W 72/00

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: uplink, cooperative communication, signal intensity, position

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2011-0170422 A1 (HU, Rose Qingyang et al.) 14 July 2011 See abstract, figures 1, 3-9, pages 1-6.	1-17
A	US 2010-0195599 A1 (ZHANG, Jianzhong et al.) 05 August 2010 See abstract, figures 1A, 1B, 6A and 6B, pages 2, 3, 5 and 6.	1-17
A	KR 10-2008-0035822 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 24 April 2008 See abstract, figures 1-3, pages 3, 4.	1-17
A	TSG RAN WG1 Meeting #66bis, R1-113347, SHARP, 10-14 October 2011 See sections 1, 2.	1-17
A	3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #66, R2-093075, FUJITSU, 04-08 May 2009 See the entire document.	1-17



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

29 MARCH 2013 (29.03.2013)

Date of mailing of the international search report

01 APRIL 2013 (01.04.2013)

Name and mailing address of the ISA/KR



Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2012/009905

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2011-0170422 A1	14.07.2011	CA 2727067 A1 EP 2343947 A1	08.07.2011 13.07.2011
US 2010-0195599 A1	05.08.2010	CN 101800583 A EP 2214341 A2 KR 10-2011-0124755 A WO 2010-087681 A2	11.08.2010 04.08.2010 17.11.2011 05.08.2010
KR 10-2008-0035822 A	24.04.2008	US 2008-0096564 A1	24.04.2008

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/26(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/26; H04W 36/08; H04W 36/30; H04W 36/00; H04W 72/00 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: 상향링크, 협력통신, 신호 세기, 위치		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	US 2011-0170422 A1 (HU ROSE QINGYANG 외 3명) 2011.07.14 요약, 그림 1,3-9, 페이지 1-6 참조.	1-17
A	US 2010-0195599 A1 (ZHANG JIANZHONG 외 4명) 2010.08.05 요약, 그림 1A,1B,6A,6B, 페이지 2,3,5,6 참조.	1-17
A	KR 10-2008-0035822 A (삼성전자주식회사) 2008.04.24 요약, 그림 1-3, 페이지 3,4 참조.	1-17
A	TSG RAN WG1 Meeting #66bis, R1-113347, Sharp, 10-14 Oct. 2011. 섹션1,2 참조.	1-17
A	3GPP TSG-RAN WG2 Meeting #66, R2-093075, Fujitsu, 4-8 May 2009. 문서 전체 참조.	1-17
☐ 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 2013년 03월 29일 (29.03.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 04월 01일 (01.04.2013)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 권성락 전화번호 82-42-481-5646

국제조사보고서에서
인용된 특허문헌

공개일

대응특허문헌

공개일

US 2011-0170422 A1

2011.07.14

CA 2727067 A1

2011.07.08

EP 2343947 A1

2011.07.13

US 2010-0195599 A1

2010.08.05

CN 101800583 A

2010.08.11

EP 2214341 A2

2010.08.04

KR 10-2011-0124755 A

2011.11.17

WO 2010-087681 A2

2010.08.05

KR 10-2008-0035822 A

2008.04.24

US 2008-0096564 A1

2008.04.24