

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2013년 8월 22일 (22.08.2013)



(10) 국제공개번호
WO 2013/122276 A1

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/14 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2012/001296
- (22) 국제출원일: 2012년 2월 21일 (21.02.2012)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2012-0014889 2012년 2월 14일 (14.02.2012) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **고려대학교 산학협력단 (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION)** [KR/KR]; 136-713 서울시 서울 성북구 안암동 5가1 고려대학교, Seoul (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **류현석 (RYU, Hyun Seok)** [KR/KR]; 138-931 서울특별시 송파구 잠실 4동 파크리오아파트 224 동 1303 호, Seoul (KR). **강충구 (KANG, Chung Gu)** [KR/KR]; 136-797 서울특별시 성북구 안암동 1가 삼성래미안아파트 110 동 802 호, Seoul (KR).

(74) 대리인: 특허법인 무한 (MUHANN PATENT & LAW FIRM); 135-814 서울시 강남구 논현동 51-8 명림빌딩 2, 5, 6층, Seoul (KR).

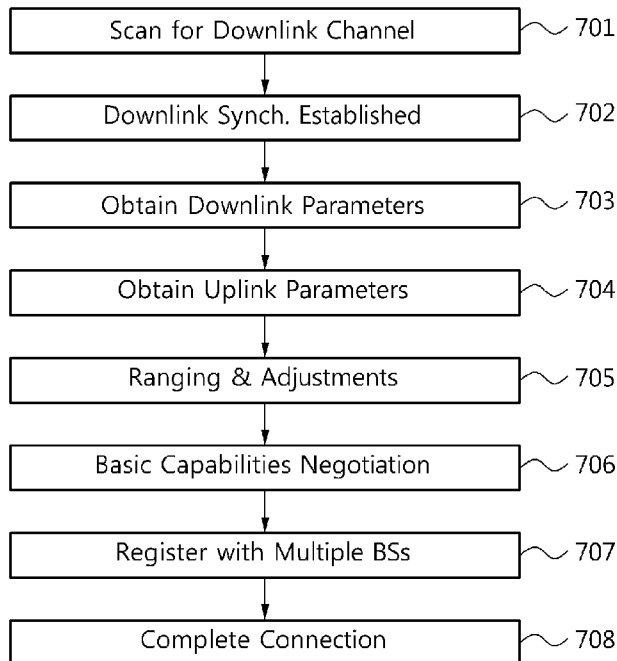
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA,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

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR TRANSMITTING DATA VIA SHARED RELAY STATION IN MOBILE COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법



(57) Abstract: The present invention relates to a transmitting method for minimizing the delay time for data transmission via a wired backbone network using a shared relay station (SRS), wherein the steps of transmitting data and control information using the shared relay station comprise: a) sharing a relay station between at least two base stations (BS) and b) transmitting data via at least two base stations, terminals connected to the respective base stations, and a relay station. According to the present invention, the delay time for data transmission is minimized in comparison with conventional cellular networks, as data which was transmitted to a controller of a core network via a wired backbone network in the conventional cellular networks is transmitted to base stations or terminals via a wireless link by means of a shared relay station.

(57) 요약서: 본 발명은 공유 중계기(Shared Relay Station: SRS)를 사용하여 유선 백본 망을 통한 데이터의 전송 지연 시간을 최소화시키기 위한 전송 기법에 관한 것으로서, 공유 중계기를 이용하여 데이터 및 제어 정보들을 전송하는데 있어, a) 둘 이상의 기지국(Base Station: BS)이 하나의 중계기를 공유하기 위한 절차, b) 둘 이상의 기지국과 각 기지국에 접속된 단말들, 그리고 하나의 중계기를 통한 데이터 전송 절차를 포함한다. 본 발명에 따르면 기존 셀룰러 망에서 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기(controller)로 전송되었던 데이터들이 공유 중계기를 통해 무선 링크로 기지국 또는 단말들로 전송됨으로써 기존의 셀룰러 망에 비해 데이터 전송 지연 시간을 최소화할 수 있다.



공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

명세서

발명의 명칭: 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 공유 중계기(Shared Relay Station: SRS)를 사용하여 유선 백본 망을 통한 데이터의 전송 지연 시간을 최소화시키기 위한 전송 기법에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 스마트폰과 다양한 멀티미디어 응용 서비스의 등장에 따라 급증하는 데이터 트래픽을 수용하기 위한 셀룰러 네트워크의 진보가 요구된다.
- [3] 특히 셀룰러 네트워크의 경제성을 확보하기 위해 최대 무선 전송률과 평균 수율(throughput)을 증대시킴으로써 대역 효율성을 극대화해야 한다. 그러나 지금까지는 무선 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing: OFDM) 기술 및 다중 안테나(Multi-Input Multi-Output: MIMO) 기술을 통해 최대 가능한 무선 전송률이 급속히 증가하였으나, 상대적으로 대역 효율성은 그에 비례하는 수준으로 향상되지 못하고 있다.
- [4] 특히, IEEE802.16e 기반 Mobile WiMAX 또는 3GPP LTE 등의 직교 주파수 분할 다중 접속 방식(Orthogonal Frequency Division Multiple Access: OFDMA)을 사용하는 셀룰러 시스템에서는 셀 가장자리에서 신호-대-간섭 및 잡음비(Carrier to Interference and Noise Ratio: CINR)의 열화로 개별 단말의 전송률 저하가 불가피하고, 궁극적으로는 시스템 전체의 대역 효율성이 저하된다. 또한 별도의 유선 백홀 링크(backhaul link) 없이도 음영지역 또는 트래픽이 집중된 영역에 대해 경제적으로 커버리지를 확보할 수 있는 망 구축 방안이 요구된다.
- [5] 이와 같은 문제를 해결하기 위한 방안으로 IEEE 802.16 Wireless MAN (Metropolitan Area Network) 표준화 그룹 내에서는 IEEE 802.16j TG (Task Group)을 결성하여 OFDMA-TDD (Time Division Duplexing) 기반 다중-홉 무선 중계기 규격을 표준화하였으며, 이를 통해 셀룰러 광대역 이동망에서 중계기 기술의 적용 방안이 구체적으로 논의되었다. 이에 따라, ITU-R의 IMT-Advanced 표준을 위한 후보 기술인 IEEE802.16m 규격과 3GPP LTE-Advanced (LTE-A) 규격에서도 무선 중계기는 셀 경계 성능을 확보하고 경제적인 커버리지 확장을 위한 요소 기술로서 고려되고 있다.
- [6] 무선 중계기 기반의 셀룰러 시스템은 단말의 접속을 위해 중간에서 무선 중계 기능을 지원하는 전용 중계기(Relay Station)와 무선 링크를 통해 단말 또는 무선 중계기와 접속하는 기지국으로 구성된다. 단말은 기지국과 직접 통신을 하거나 또는 하나의 무선 중계기를 통해 2-홉 또는 다수의 무선 중계기를 통해 다중-홉에 걸쳐 기지국과 접속할 수 있다. 하나의 기지국이 서비스를 하는 하나의 셀은 다중-홉 무선 중계기를 통해 다수 개의 작은 커버리지 영역으로 분할할 수

있으며, 이때 모든 무선 중계기들이 동일한 무선 자원을 재사용함으로써 추가적인 시스템 용량 증대를 실현할 수 있다.

- [7] 그러나 인접 무선 중계기들 간의 경계에서는 동일 주파수의 재사용으로 인한 셀간 간섭 또는 셀 내의 간섭, 예를 들어 셀 내에서 서로 다른 무선 중계기들 간의 간섭 또는 기지국과 해당 기지국에 접속한 무선 중계기들 간의 간섭으로 인해 서비스 불능률이 증가하게 된다.
- [8] 즉, 무선 중계기를 통한 수율 증대 효과에도 불구하고 무선 중계기의 커버리지 경계에서 서비스 불능으로 인해 무선 중계기 기반-셀룰러 시스템의 성능 한계가 예상된다.
- [9] 또한 단말은 기지국과 다수의 무선 중계기 사이를 이동할 수 있기 때문에 단말의 이동성을 고려할 경우, 빈번한 핸드오버가 예상된다. 즉, 무선 중계기 기반의 셀룰러 시스템에서는 무선 중계기를 사용하지 않는 기존의 셀룰러 시스템에 비해 단말의 핸드오버 지연 시간이 증가할 수 있고, 핸드오버 과정에서 데이터의 전송이 중단되는 핸드오버 단절 시간이 증가할 수 있다.
- [10] 기존의 셀룰러 네트워크에서 서로 다른 인접 셀에 위치한 단말들이 통신을 수행하기 위해 각 단말로부터 송신된 데이터들은 유선 백본망을 반드시 거쳐야 한다.
- [11] 예를 들어, 서로 인접한 기지국 1과 기지국 2로부터 서비스를 받는 단말을 각각 단말 1과 단말 2로 정의하자. 단말 1이 단말 2로 데이터를 전송하고자 할 경우, 단말 1은 기지국 1로 상향링크를 통해 데이터를 전송한다. 기지국 1은 유선 백본망을 통해 Core 망 내의 제어기(또는 게이트웨이)로 데이터를 전송한다. Core 망 내의 제어기는 기지국 1로부터 수신한 데이터에서 IP 주소를 식별한 후 해당 목적지인 단말 2가 위치한 기지국 2로 송신한다.
- [12] 기지국 2는 수신한 데이터를 단말 2로 하향링크를 통해 송신한다. 단말 1과 단말 2는 서로 인접한 셀에 위치함에도 불구하고 유선 백본망을 통한 데이터의 전달로 인해 데이터의 전달 지연 시간이 길어지게 된다.
- [13] 한편, 기존의 무선 중계기 기반-셀룰러 네트워크에서는 앞서 언급한 유선 백본망을 통한 데이터의 전달 지연 시간이 더욱 길어지게 된다. 예를 들어, 서로 인접한 기지국 1과 기지국 2로부터 서비스를 받는 무선 중계기를 중계기 1과 중계기 2로 정의하고, 중계기 1과 중계기 2로 서비스를 받는 단말을 각각 단말 1과 단말 2로 정의하자. 단말 1이 단말 2로 데이터를 전송할 경우, 단말 1은 자신의 상향링크를 통해 중계기 1로 데이터를 전송하고 중계기 1은 자신의 상향링크를 통해 기지국 1로 데이터를 전송한다. 기지국 1은 유선 백본망을 통해 Core 망 내의 제어기(또는 게이트웨이)로 데이터를 전송한다. Core 망 내의 제어기는 기지국-1로부터 수신한 데이터에서 IP 주소를 식별한 후 해당 목적지인 단말 2가 위치한 기지국 2로 송신한다. 기지국 2는 수신한 데이터를 중계기 2로 전송하고, 중계기 2는 해당 데이터를 단말 2로 전달한다. 즉 단말 1과 단말 2는 서로 인접한 셀에 위치함에도 불구하고 유선 백본망과 무선 중계기

링크를 통한 데이터의 전달로 인해 데이터의 전달 지연 시간이 더욱 길어지게 된다.

[14] 따라서 인접한 셀에 위치한 단말들 간에 데이터 전송이 필요한 경우 데이터의 전달 지연 시간을 최소화할 필요성이 대두된다.

[15] 도 1은 무선 중계기가 없는 인접한 두 셀에서 단말 1이 단말 2로 데이터를 전송하는 네트워크(100)를 구체적으로 설명하는 예시이다.

[16] 도 1에서 단말 1은 기지국 1, 단말 2는 기지국 2에 접속해 있다고 가정한다. 이때 단말 1은 기지국 1로 상향링크를 통해 데이터를 전송하고(단말1→기지국1), 기지국 1은 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 데이터를 전송한다(기지국1→제어기). 코어 네트워크의 제어기는 수신한 데이터를 기지국 2로 전송하고(제어기→기지국2), 기지국 2는 단말 2로 하향링크를 통해 데이터를 전송한다(기지국2→단말2).

[17] 도 2는 무선 중계기 1에 접속해 있는 단말 1이 무선 중계기 2에 접속해 있는 단말 2로 데이터를 전송하는 네트워크(200)를 구체적으로 설명하는 예시이다.

[18] 여기서 중계기 1은 기지국 1, 중계기 2는 기지국 2에 접속해 있다고 가정한다. 이때 단말 1은 중계기 1로 상향링크를 통해 데이터를 전송하고(단말1→중계기1), 중계기 1은 기지국 1로 상향링크를 통해 데이터를 전달한다(중계기1→기지국1). 기지국 1은 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 데이터를 전송한다(기지국1→제어기). 코어 네트워크의 제어기는 수신한 데이터를 기지국 2로 전송하고(제어기→기지국2), 기지국 2는 중계기 2로 하향링크를 통해 데이터를 전송한다(기지국2→중계기2). 마지막으로 중계기 2는 하향링크를 통해 단말 2로 데이터를 전송한다(중계기2→단말2).

[19] 앞서 예시한 도 1과 도 2에서 각 셀의 모든 데이터들은 유선 백본망을 거쳐 코어 네트워크의 제어기를 통해 인접 셀로 전송되기 때문에, 데이터 전송 지연 시간이 길어질 수밖에 없다.

발명의 상세한 설명

과제 해결 수단

[20] 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법은 공유 중계기에서, 복수의 기지국들에 대한 하향링크 채널을 스캔하는 단계, 상기 공유 중계기에서, 상기 스캔한 채널들로부터 상기 복수의 기지국들과의 하향링크 동기를 설정하는 단계, 및 상기 공유 중계기에서, 상기 설정한 하향링크 동기에 기초하여 상기 복수의 기지국들을 등록하는 단계를 포함할 수 있다.

[21] 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법은 단말에서, 서빙(serving) 기지국에게 데이터 지역 전송을 요청하는 단계, 공유 중계기에서, 상기 단말이 수행하는 데이터 지역 전송의 요청을 오버히어링(overhearing)하는 단계, 상기 서빙 기지국에서, 상기 단말로부터

데이터 지역 전송 요청 메시지를 수신하는 경우, 상기 단말에게 홀드 메시지를 전송하고, 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 데이터 지역 전송을 요청하는 단계, 상기 코어 네트워크의 제어기가 단말들의 위치정보를 이용하여 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 판단하고, 상기 서빙 기지국과 데이터 지역 전송에서 데이터를 수신할 단말이 접속해 있는 인접 기지국에게 응답하는 단계, 상기 서빙 기지국에서, 상기 코어 네트워크의 제어기로부터 수신한 응답 메시지를 상기 공유 중계기로 전송하는 단계, 상기 서빙 기지국이 상기 응답 메시지를 상기 공유 중계기로 전송하는 단계, 상기 서빙 기지국이 상기 단말에게 상기 데이터 지역 전송의 요청에 대한 응답 메시지를 전송하는 단계, 상기 데이터 지역 전송을 요청한 단말이 데이터를 전송하는 단계, 및 상기 전송되는 데이터를 상기 서빙 기지국이 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [22] 본 발명의 일실시예에 따르면, 둘 이상의 기지국이 하나의 중계기를 공유하는 셀룰러 이동 통신망에서, 인접 셀에 위치한 단말들이 데이터를 전송할 경우, 서로 다른 기지국들 사이의 백본망을 통해 송/수신 되는 데이터들을 중계기를 통해 무선 링크로 송/수신함으로써 유선 백본 망을 통한 패킷 손실의 확률과 데이터의 전송 지연 시간을 최소화할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [23] 도 1 및 2는 종래 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 데이터의 전송을 설명하는 도면이다.
- [24] 도 3 내지 6은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 데이터 지역 전송(data local forwarding)을 설명하는 도면이다.
- [25] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서, 다수의 기지국들이 하나의 중계기를 공유하기 위한 공유 중계기의 네트워크 진입(network entry) 및 초기화(initialization)를 수행하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [26] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기와 다수의 기지국들이 무선 링크를 통해 데이터 및 제어 정보를 송/수신 하기 위한 프레임 구조를 설명하는 도면이다.
- [27] 도 9 내지 12는 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 유선 백본망을 거치지 않고, 데이터 지역 전송을 설정하는 실시예들을 설명하는 도면이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [28] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [29] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그

상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고, 본 명세서에서 사용되는 용어(terminology)들은 본 발명의 바람직한 실시예를 적절히 표현하기 위해 사용된 용어들로서, 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 본 발명이 속하는 분야의 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 따라서, 본 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

- [30] 본 발명에서 제안하는 공유 중계기를 사용하는 시스템에서는 하나의 기지국이 다수의 무선 중계기를 서비스하는 기존 무선 중계기 기반-셀룰러 시스템과 달리, 둘 이상의 기지국이 하나의 무선 중계기를 공유한다. 이를 통해 인접 무선 중계기들로부터 야기되는 간섭의 양이 줄어들 수 있으므로, CINR(Carrier to Interference and Noise Ratio)의 향상을 통해 기존 무선 중계기 기반-셀룰러 시스템보다 수신 데이터의 신뢰도를 향상시킬 수 있다.
- [31] 또한, 무선 공유 중계기를 통해 기존 시스템보다 신뢰성 높은 핸드오버 메시지 및 데이터 수신을 가능하게 함으로써 핸드오버 실패율을 최소화할 수 있다.
- [32] 또한, 핸드오버 수행 시 서빙 기지국과 타겟 기지국 사이의 백본 네트워크를 통해 송/수신 되는 메시지들이, 무선 공유 중계기를 통해 무선 링크로 송/수신됨으로써 핸드오버 수행시의 지연시간, 그리고 핸드오버 단절 시간을 최소화할 수 있다.
- [33] 도 3 내지 6은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 데이터 지역 전송(data local forwarding)을 설명하는 도면이다.
- [34] 구체적으로, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 기지국에 접속한 단말이 유선 백본망을 거치지 않고, 공유 중계기에 접속한 또 다른 단말로 데이터 지역 전송을 수행하는 예시이다.
- [35] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기에 접속한 단말이 유선 백본망을 거치지 않고, 같은 공유 중계기에 접속한 또 다른 단말로 데이터 지역 전송을 수행하는 예시이다.
- [36] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기에 접속한 단말이 유선 백본망을 거치지 않고, 기지국에 접속한 또 다른 단말로 데이터 지역 전송을 수행하는 예시이다.
- [37] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 기지국에 접속한 단말이 유선 백본망을 거치지 않고, 다른 기지국에 접속한 또 다른 단말로 데이터 지역 전송을 수행하는 예시이다.
- [38] 먼저 도 3의 네트워크(300)를 살펴보면, 단말 1은 기지국 1과 접속하고 있으며, 단말 2는 공유 중계기의 커버리지 영역에서 공유 중계기를 통해 서비스를 받고 있다. 또한 단말 1과 단말 2는 데이터 지역 전송을 위한 데이터 지역 전송 설정을 끝마친 상태로 가정하며, 데이터 지역 전송을 위한 설정 및 종료 방법은 추후 설명하도록 한다. 단말 1은 기지국 1로 상향링크를 통해 데이터를 전송하고(단말1→기지국1), 기지국 1은 공유 중계기로 하향링크를 통해

- 데이터를 전송한다(기지국1→공유 중계기). 공유 중계기는 자신이 서비스하는 단말 2에게 데이터를 전달한다(공유 중계기→단말2).
- [39] 도 4의 네트워크(400)를 살펴보면, 단말 1과 단말 2 모두가 공유 중계기의 커버리지 영역에서 공유 중계기를 통해 서비스를 받고 있는 상태이다. 도 3에서와 마찬가지로 데이터 지역 전송을 위한 설정을 끝마친 상태로 가정하기 때문에 단말 1은 상향링크를 통해 공유 중계기로 데이터를 전송하고(단말1→공유 중계기), 공유 중계기는 하향링크를 통해 단말 2로 데이터를 중계한다(공유 중계기→단말2).
- [40] 도 5의 네트워크(500)를 살펴보면, 단말 1은 공유 중계기의 커버리지 영역에서 공유 중계기를 통해 서비스를 받고 있으며, 단말 2는 공유 중계기의 커버리지를 벗어나 기지국 2로부터 서비스를 받고 있다. Local forwarding을 위한 설정을 끝마친 상태로 가정하기 때문에 단말 1은 상향링크를 통해 공유 중계기로 데이터를 전송하고(단말1→공유 중계기), 공유 중계기는 하향링크를 통해 기지국2로 데이터를 중계한다(공유 중계기→기지국2). 마지막으로 기지국2는 자신의 서비스를 받는 단말2로 데이터를 전송한다(기지국2→단말2).
- [41] 도 6의 네트워크(600)를 살펴보면, 단말1과 단말2는 각각 기지국1과 기지국2를 통해 서비스를 받는 상태이다. Local forwarding을 위한 설정을 끝마친 상태로 가정하기 때문에 단말1은 상향링크를 통해 기지국1로 데이터를 전송하고(단말1→기지국1), 기지국1은 하향링크를 통해 공유 중계기로 데이터를 전송한다(기지국1→공유 중계기). 공유 중계기는 상향링크를 통해 기지국2로 데이터를 중계하고(공유 중계기→기지국2), 기지국2는 단말2로 데이터를 전송한다(기지국2→단말2).
- [42] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서, 다수의 기지국들이 하나의 중계기를 공유하기 위한 공유 중계기의 네트워크 진입(network entry) 및 초기화(initialization)를 수행하는 방법을 설명하는 흐름도이다.
- [43] 도 7은 공유 중계기가 다수의 기지국에 접속하기 위해 필요한 네트워크 진입절차 및 초기화 과정을 나타낸다. 공유 중계기는 자신의 주변에 위치한 기지국들이 하향링크를 통해 전송하는 제어 신호(예를 들어, 프리앰블)를 수신하여 주변 기지국들과 프레임 동기를 설정한다.
- [44] 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기에서, 복수의 기지국들에 대한 하향링크 채널을 스캔하고(단계 701), 상기 스캔한 채널들로부터 상기 복수의 기지국들과의 하향링크 동기를 설정할 수 있다(단계 702).
- [45] 이때 공유 중계기는 각 기지국의 하향링크를 통해 전송되는 제어 정보, 예를 들어 하향링크 맵 정보를 이용하여 기지국 송신 전력 및 데이터 버스트의 프로파일, 예를 들어 FEC code type 등과 같은 하향링크 정보를 획득한다.
- [46] 일례로, 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들이 전송하는 제어 신호를 수신하여 프레임 동기를 설정하여, 상기 하향링크 동기를 설정할 수 있다.

- [47] 또한, 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기에서, 상기 설정한 하향링크 동기에 기초하여 상기 복수의 기지국들을 등록할 수 있다.
- [48] 등록을 위해, 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기에서는, 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 정보 및 상향링크 정보 중에서 적어도 하나를 획득할 수 있다.
- [49] 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 상기 하향링크 정보 및 상기 상향링크 정보 중에서 적어도 하나를 획득하기 위해서, 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 정보를 획득하고(단계 703), 상기 하향링크를 통해 전송되는 상향링크 제어 정보를 이용하여 상향링크 프레임 구성 정보들 및 상기 레인징을 위한 파라미터들을 획득할 수 있다(단계 704).
- [50] 예를 들어, 하향링크 정보를 획득한 공유 중계기는 각 기지국의 하향링크를 통해 전송되는 상향링크 제어 정보, 예를 들어 상향링크 맵 정보를 이용하여 상향링크 프레임 구성 정보들과 initial ranging을 위한 파라미터들(ranging code, ranging region 등)을 획득한다.
- [51] 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기에서, 상기 하향링크 정보 및 상기 상향링크 정보 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 복수의 기지국들과의 레인징(ranging) 및 적응(adjustment)을 수행할 수 있다(단계 705).
- [52] 인접 기지국들의 하향링크와 상향링크에 대한 파라미터들을 획득한 공유 중계기는 각 기지국과 timing offset 및 frequency offset과 공유 중계기의 송신 전력을 조절하기 위한 레인징 및 적응을 수행한다.
- [53] 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들과 기본 제공 능력(basic capability)을 협상할 수 있다(단계 706).
- [54] 레인징 절차가 완료된 후, 공유 중계기는 자신의 기본 제공 능력(basic capability)을 인접 기지국들과 협상한다. 이때, 인접 기지국들은 협상 과정을 통해 자신이 공유할 수 있는 공유 중계기를 선택한다. 협상을 마친 공유 중계기는 자신을 공유할 인접 기지국들과 등록 절차를 수행하게 되며, 이를 성공적으로 마칠 경우 다수의 기지국들이 중계기를 공유하게 된다.
- [55] 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기에서는, 상기 설정한 하향링크 동기에 기초하여 상기 복수의 기지국들을 등록하고(단계 707), 연결을 완료할 수 있다(단계 708).
- [56] 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기는 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 채널을 스캔하기 위해, 상기 복수의 기지국들이 하향링크 채널을 통해 전송하는 제어 정보를 이용하여, 기지국 송신 전력 및 데이터 버스트의 프로파일 중에서 적어도 하나의 정보를 획득할 수 있다.
- [57] 도 8은 본 발명의 일실시에에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기와 다수의 기지국들이 무선 링크를 통해 데이터 및 제어 정보를 송/수신 하기 위한 프레임 구조를 설명하는 도면이다.

- [58] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기와 다수의 기지국들이 무선 링크를 통해 데이터 및 제어 정보를 송/수신하기 위한 프레임 구조(800)에 대한 예시이며, OFDMA-TDD 시스템을 가정한다.
- [59] 도 8을 참조하면, 각 프레임은 하향링크(810)와 상향링크(820)로 분할되고, 다시 각 링크는 단말이 기지국 또는 공유 중계기와 통신하기 위한 구간과 기지국과 공유 중계기가 통신하기 위한 구간으로 분할된다. 이때 각 구간의 분할 비율은 셀 내에서 트래픽 분포에 따라 가변적으로 설정할 수 있으며, 이때 자원 효율성을 위해서는 적절한 부하 관리(load balancing)가 요구된다.
- [60] 또한 본 발명에서 모든 단말들은 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에(Transparent 공유 중계기), 도 8의 프레임 구조에서 공유 중계기는 프레임 동기화 및 셀 탐색을 위한 프리앰블과 사용자별 자원 할당 정보를 알려주는 제어 정보(예를 들어, IEEE 802.16 기반의 시스템에서는 맵(MAP) 정보, 3GPP LTE 기반의 시스템에서는 PDCCH)을 전송하지 않는다. 따라서 모든 단말들은 자신이 접속해 있는 서빙 기지국으로부터 프리앰블과 제어 정보를 수신한다. 즉, 모든 단말들은 자신의 서빙 기지국으로부터 프레임 동기 및 자원 할당 정보를 획득하고, 데이터 버스트(data burst)는 서빙 기지국 또는 공유 중계기로부터 수신한다.
- [61] 한편, 기지국과 공유 중계기 간의 통신을 위한 구간은 공유 중계기를 공유하는 인접 기지국들끼리 서로 직교해서 사용하도록 자원을 할당한다(시분할 또는 주파수 분할). 도 8에서는 시분할하여 사용한다. 이러한 직교 자원의 할당은 도 7에서 예시한 공유 중계기의 네트워크 진입 및 초기화 과정에서 기지국들과 공유 중계기 사이에 협상을 통해 가능할 수 있다.
- [62] 또는 공유 중계기의 네트워크 진입 및 초기화 과정에서 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기가 자원의 직교 사용을 제어할 수 있다.
- [63] 공유 중계기가 프리앰블을 송신하지 않기 때문에 단말들은 공유 중계기의 존재를 알 수 없다. 이로 인해 공유 중계기의 커버리지 근처에 있는 단말들이 상향링크를 통해 데이터를 송신할 경우, 자신이 접속해 있는 기지국으로 데이터를 송신한다고 여기게 된다. 또한 공유 중계기의 커버리지 근처에 있는 단말들이 하향링크를 통해 데이터를 수신할 경우, 자신이 접속해 있는 기지국으로부터 데이터를 수신한다고 여긴다. 특히 단말들이 상향링크로 데이터를 송신할 때, 공유 중계기가 이를 엿들 수 있도록(overhearing) 공유 중계기의 상향링크에 특별한 자원 구간을 할당한다. 이러한 overhearing 자원의 할당은 도 7에서 예시한 공유 중계기의 네트워크 진입 및 초기화 과정에서 기지국들과 공유 중계기 사이에 협상을 통해 가능할 수 있다.
- [64] 다른 예로, 공유 중계기의 네트워크 진입 및 초기화 과정에서 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기가 오버히어링의 자원을 할당할 수 있다.
- [65] 도 9 내지 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러

네트워크에서 유선 백본망을 거치지 않고, 데이터 지역 전송을 설정하는 실시예들을 설명하는 도면이다.

- [66] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 기지국에 접속한 단말 1이 유선 백본망을 거치지 않고, 공유 중계기에 접속한 단말 2로 데이터 지역 전송을 수행하기 위한 데이터 지역 전송 설정에 대한 예시이다. 도 9는 도 3의 시나리오에서 사용될 수 있으며 구체적인 절차는 다음과 같다.
- [67] 단말 1은 자신이 접속해 있는 기지국 1로 단말 2와의 데이터 지역 전송에 대한 요청을 한다(Request1). 이때 단말 1은 요청 메시지를 통해 데이터 지역 전송을 위해 필요한 자원을 요청할 수 있다. 기지국 1은 단말 1로부터 수신한 데이터 지역 전송 요청 메시지에 대한 응답과 코어 네트워크에 있는 제어기에게 자신이 서비스하는 단말 1과 자신의 서비스 대상이 아닌 단말 2와의 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 확인하는 시간 동안 기다리라는 홀드 메시지를 단말 1로 전송한다.
- [68] 이와 동시에 기지국 1은 코어 네트워크에 있는 제어기에게 단말 2와의 데이터 지역 전송 요청 메시지를 전송한다(Request2).
- [69] 상기 데이터 지역 전송 요청 메시지를 수신한 제어기는 단말 2가 어느 기지국에 접속해 있는지를 확인하고 데이터 지역 전송 요청이 가능한지의 여부를 알려주는 응답 메시지를 단말 1이 접속해 있는 기지국 1과 단말 2가 접속해 있는 기지국 2로 전송한다(Response2). 기지국 1은 단말 1에게 데이터 지역 전송 요청에 대한 응답 메시지를 전송하며(Response1), 기지국 1은 단말 1이 상향링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 자원을 할당할 수 있다.
- [70] 한편 코어 네트워크의 제어기로부터 응답 메시지(Response2)를 수신한 기지국 2는 공유 중계기(SRS)에게 기지국 1로부터 수신한 데이터를 단말 2에게 직접 전달하라는 지시를 한다(indication). 이러한 절차가 종료되면 단말1→기지국1→공유 중계기→단말2의 순서로 데이터 지역 전송이 이루어진다. 이때 기지국 1은 점선으로 표시된 data와 같이, 데이터 지역 전송을 위해 단말 1로부터 수신한 데이터를 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 전송할 수도 있다.
- [71] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기에 접속한 단말 1이 유선 백본망을 거치지 않고, 같은 공유 중계기에 접속한 단말 2로 데이터 지역 전송을 수행하기 위한 데이터 지역 전송 설정에 대한 예시이다. 도 10은 도 4의 시나리오에서 사용될 수 있으며 구체적인 절차는 다음과 같다.
- [72] 단말 1은 자신이 접속해 있는 기지국 1로 단말 2와의 데이터 지역 전송에 대한 요청을 한다(Request1). 이때 단말 1은 요청 메시지를 통해 데이터 지역 전송을 위해 필요한 자원을 요청할 수 있다. 한편 단말 1은 공유 중계기의 서비스 영역 내에 위치하고 있지만, 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에 단말 1은 기지국

1을 목표로 Request1 메시지를 송신한다. 이때 단말 1이 송신한 Request1 메시지를 공유 중계기가 오버히어링(overhearing), 즉 엿들을 수 있다. 기지국 1은 단말 1로부터 수신한 데이터 지역 전송 요청 메시지에 대한 응답과 코어 네트워크에 있는 제어기에게 자신이 서비스하는 단말 1과 자신의 서비스 대상이 아닌 단말 2와의 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 확인하는 시간 동안 기다리라는 홀드 메시지를 단말 1로 전송한다.

[73] 이와 동시에 기지국 1은 코어 네트워크에 있는 제어기에게 단말 2와의 데이터 지역 전송 요청 메시지를 전송한다(Request2). 이를 수신한 제어기는 단말 2가 어느 기지국에 접속해 있는지를 확인하고 데이터 지역 전송 요청이 가능한지의 여부를 알려주는 응답 메시지를 단말 1이 접속해 있는 기지국 1과 단말 2가 접속해 있는 기지국 2로 전송한다(Response2). 코어 네트워크의 제어기로부터 응답 메시지(Response2)를 수신한 기지국 1은 공유 중계기에게 자신과 접속해 있는 단말 1이 데이터를 송신할 것임을 알려주는 메시지를 전달하고(Indication1), 기지국 2는 공유 중계기에게 자신과 접속해 있는 단말 2에게 데이터를 송신할 것을 알려주는 메시지를 전달한다(Indication2).

[74] 기지국 1은 단말 1에게 데이터 지역 전송 요청에 대한 응답 메시지를 전송하며(Response1), 기지국 1은 단말 1이 상향링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 자원을 할당할 수 있다. 이러한 절차가 종료되면 단말1→공유 중계기→단말2의 순서로 데이터 지역 전송이 이루어진다. 이때 단말 1은 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에 기지국 1로 지역 전송을 위한 데이터를 전송하며, 공유 중계기는 이를 엿듣는다(overhearing). 한편, 기지국 1은 점선으로 표시된 data와 같이 데이터 지역 전송을 위해 단말 1로부터 수신한 데이터를 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 전송할 수도 있다.

[75] 도 11은 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 공유 중계기에 접속한 단말 1이 유선 백본망을 거치지 않고, 기지국에 접속한 단말 2로 데이터 지역 전송을 수행하기 위한 데이터 지역 전송 설정에 대한 예시이다.

[76] 도 11은 도 5의 시나리오에서 사용될 수 있으며 구체적인 절차는 다음과 같다.

[77] 단말 1은 자신이 접속해 있는 기지국 1로 단말 2와의 데이터 지역 전송에 대한 요청을 한다(Request1). 이때 단말 1은 요청 메시지를 통해 데이터 지역 전송을 위해 필요한 자원을 요청할 수 있다. 한편 단말 1은 공유 중계기의 서비스 영역 내에 위치하고 있지만, 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에 단말 1은 기지국 1을 목표로 Request1 메시지를 송신한다.

[78] 이때 단말 1이 송신한 Request1 메시지를 공유 중계기가 엿들을 수 있다(overhearing). 기지국 1은 단말 1로부터 수신한 데이터 지역 전송 요청 메시지에 대한 응답과 코어 네트워크에 있는 제어기에게 자신이 서비스하는 단말 1과 자신의 서비스 대상이 아닌 단말 2와의 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 확인하는 시간 동안 기다리라는 홀드 메시지를 단말 1로 전송한다.

- [79] 이와 동시에 기지국 1은 코어 네트워크에 있는 제어기에게 단말 2와의 데이터 지역 전송 요청 메시지를 전송한다(Request2). 이를 수신한 제어기는 단말 2가 어느 기지국에 접속해 있는지를 확인하고 데이터 지역 전송 요청이 가능한지의 여부를 알려주는 응답 메시지를 단말 1이 접속해 있는 기지국 1과 단말 2가 접속해 있는 기지국 2로 전송한다(Response2).
- [80] 코어 네트워크의 제어기로부터 응답 메시지(Response2)를 수신한 기지국 1은 공유 중계기에게 자신과 접속해 있는 단말 1이 데이터를 송신할 것과 단말 1로부터 수신한 데이터를 기지국 2로 전달할 것을 알려주는 메시지를 전달한다(Indication).
- [81] 기지국 1은 단말 1에게 데이터 지역 전송 요청에 대한 응답 메시지를 전송하며(Response1), 이때 기지국 1은 단말 1이 상향링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 자원을 할당할 수 있다.
- [82] 이러한 절차가 종료되면 단말1→공유 중계기→기지국2→단말2의 순서로 데이터 지역 전송이 이루어진다. 이때 단말 1은 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에 기지국 1로 지역 전송을 위한 데이터를 전송하며, 공유 중계기는 이를 엿듣는다(overhearing). 한편, 기지국 1은 점선으로 표시된 data와 같이, 데이터 지역 전송을 위해 단말 1로부터 수신한 데이터를 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 전송할 수도 있다.
- [83] 마지막으로, 도 12는 본 발명의 일실시예에 따른 공유 중계기 기반의 셀룰러 네트워크에서 기지국에 접속한 단말 1이 유선 백본망을 거치지 않고, 다른 기지국에 접속한 단말 2로 데이터 지역 전송을 수행하기 위한 데이터 지역 전송 설정에 대한 예시이다. 도 12는 도 6의 시나리오에서 사용될 수 있으며 구체적인 절차는 다음과 같다.
- [84] 단말 1은 자신이 접속해 있는 기지국 1로 단말 2와의 데이터 지역 전송에 대한 요청을 한다(Request1). 이때 단말 1은 요청 메시지를 통해 데이터 지역 전송을 위해 필요한 자원을 요청할 수 있다.
- [85] 기지국 1은 단말 1로부터 수신한 데이터 지역 전송 요청 메시지에 대한 응답과 코어 네트워크에 있는 제어기에게 자신이 서비스하는 단말 1과 자신의 서비스 대상이 아닌 단말 2와의 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 확인하는 시간 동안 기다리라는 메시지를 단말 1로 전송한다(Hold).
- [86] 이와 동시에 기지국 1은 코어 네트워크에 있는 제어기에게 단말 2와의 데이터 지역 전송 요청 메시지를 전송한다(Request2). 이를 수신한 제어기는 단말 2가 어느 기지국에 접속해 있는지를 확인하고 데이터 지역 전송 요청이 가능한지의 여부를 알려주는 응답 메시지를 단말 1이 접속해 있는 기지국 1과 단말 2가 접속해 있는 기지국 2로 전송한다(Response2). 코어 네트워크의 제어기로부터 응답 메시지(Response2)를 수신한 기지국 1은 공유 중계기에게 자신으로부터 수신할 데이터의 자원 할당 영역을 알려주는 메시지를 전달한다(Indication1).
- [87] 또한 코어 네트워크의 제어기로부터 응답 메시지(Response2)를 수신한 기지국

2는 공유 중계기에게 자신에게 송신할 데이터의 자원 할당 영역을 알려주는 메시지를 전달한다(Indication2). 이때 공유 중계기가 수신한 Indication 메시지들은 기지국 1로부터 수신한 데이터를 기지국 2로 직접 전달하라는 명령을 포함한다.

- [88] 기지국 1은 단말 1에게 데이터 지역 전송 요청에 대한 응답 메시지를 전송하며(Response1), 이때 기지국 1은 단말 1이 상향링크로 데이터를 전송하기 위해 필요한 자원을 할당할 수 있다. 이러한 절차가 종료되면 단말1→기지국1→공유 중계기→기지국2→단말2의 순서로 데이터 지역 전송이 이루어진다.
- [89] 이때 단말 1은 공유 중계기의 존재를 모르기 때문에 기지국 1로 지역 전송을 위한 데이터를 전송하며, 공유 중계기는 이를 엿듣는다(overhearing). 한편, 기지국 1은 점선으로 표시된 data와 같이 데이터 지역 전송을 위해 단말 1로부터 수신한 데이터를 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 전송할 수도 있다.
- [90] 데이터 지역 전송 설정을 해제할 경우, 데이터 지역 전송 설정과 동일한 절차를 따를 수 있다. 예를 들어 도 3의 시나리오에서 단말 1이 단말 2로 데이터 지역 전송을 종료하고 데이터 지역 전송에 대한 설정을 해제할 경우, 도 9의 예시에서처럼 단말 1은 기지국 1로 데이터 지역 전송에 대한 해제 요청 메시지를 기지국 1로 전송한다(Request1). 기지국 1은 단말 1에게 홀드 메시지를 전송한 후, 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기에게 데이터 지역 전송에 대한 해제를 요청한다(Request2). 제어기는 단말 2가 접속해 있는 기지국 2와 데이터 지역 전송 해제를 요청한 기지국 1에게 응답 메시지를 보낸다(Response2). 이때 제어기는 기지국 1로부터 유선 백본망을 통해 수신되어 버퍼에 저장되었던 단말 1의 데이터를 비울 수 있다.
- [91] 기지국 2는 공유 중계기에게 데이터 지역 전송이 종료되었음을 알리는 메시지를 송신한다(Indication). 기지국 1은 데이터 지역 전송에 대한 해제를 요청한 단말 1에게 해제가 완료되었음을 알리는 메시지를 송신한다(Response1).
- [92] 이와 마찬가지로 도 4, 도 5, 그리고 도 6의 시나리오는 각각 도 10, 도 11, 그리고 도 12의 절차를 따라 데이터 지역 전송을 해제한다.
- [93] 본 발명의 일실시예에 따른 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 본 발명을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은

자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

- [94] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [95] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

청구범위

- [청구항 1] 공유 중계기에서, 복수의 기지국들에 대한 하향링크 채널을 스캔하는 단계;
 상기 공유 중계기에서, 상기 스캔한 채널들로부터 상기 복수의 기지국들과의 하향링크 동기를 설정하는 단계; 및
 상기 공유 중계기에서, 상기 설정한 하향링크 동기에 기초하여 상기 복수의 기지국들을 등록하는 단계
 를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 채널을 스캔하는 상기 단계는,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들이 하향링크 채널을 통해 전송하는 제어 정보를 이용하여, 기지국 송신 전력 및 데이터 버스트의 프로파일 중에서 적어도 하나의 정보를 획득하는 단계
 를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,
 상기 공유 중계기에서, 상기 스캔한 채널들로부터 상기 복수의 기지국들과의 하향링크 동기를 설정하는 단계는,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들이 전송하는 제어 신호를 수신하여 프레임 동기를 설정하는 단계
 를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 정보 및 상향링크 정보 중에서 적어도 하나를 획득하는 단계; 및
 상기 공유 중계기에서, 상기 하향링크 정보 및 상기 상향링크 정보 중에서 적어도 하나에 기초하여 상기 복수의 기지국들과의 레인징(ranging) 및 적응(adjustment)을 수행하는 단계
 를 더 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들과 기본 제공 능력(basic capability)을 협상하는 단계
 를 더 포함하고,
 상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들을 등록하는 단계는,

상기 협상된 기본 통신능력을 고려하여 상기 복수의 기지국들을 등록하는 단계
를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.

[청구항 6]

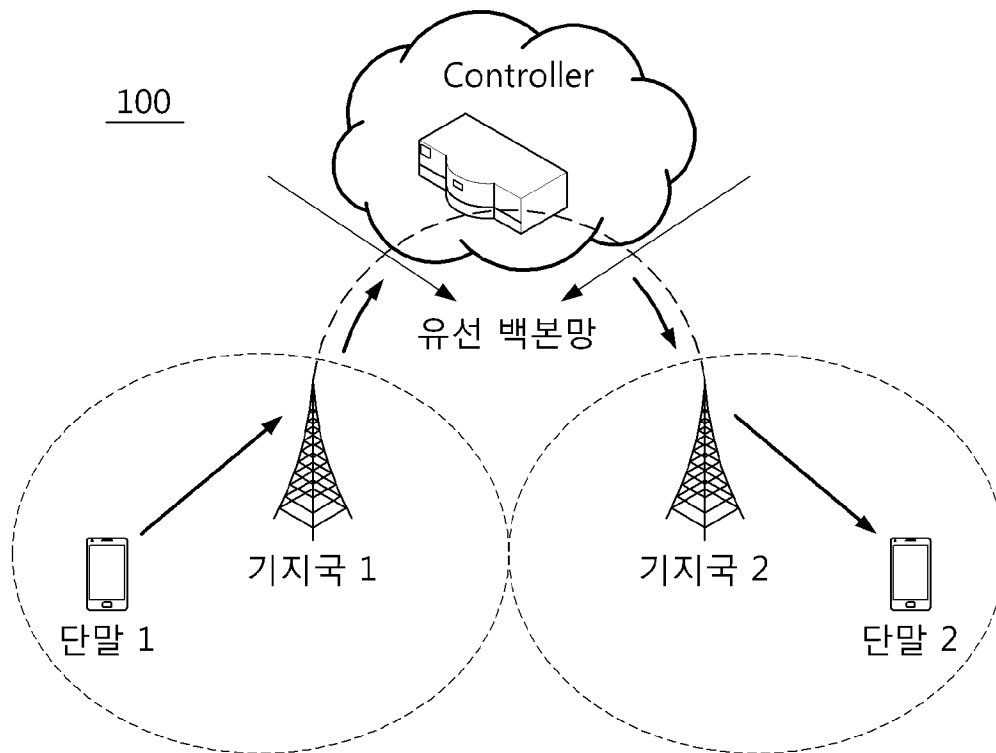
제4항에 있어서,
상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 상기 하향링크 정보 및 상기 상향링크 정보 중에서 적어도 하나를 획득하는 단계는,
상기 공유 중계기에서, 상기 복수의 기지국들에 대한 하향링크 정보를 획득하는 단계; 및
상기 하향링크를 통해 전송되는 상향링크 제어 정보를 이용하여 상향링크 프레임 구성 정보들 및 상기 레인징을 위한 파라미터들을 획득하는 단계
를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.

[청구항 7]

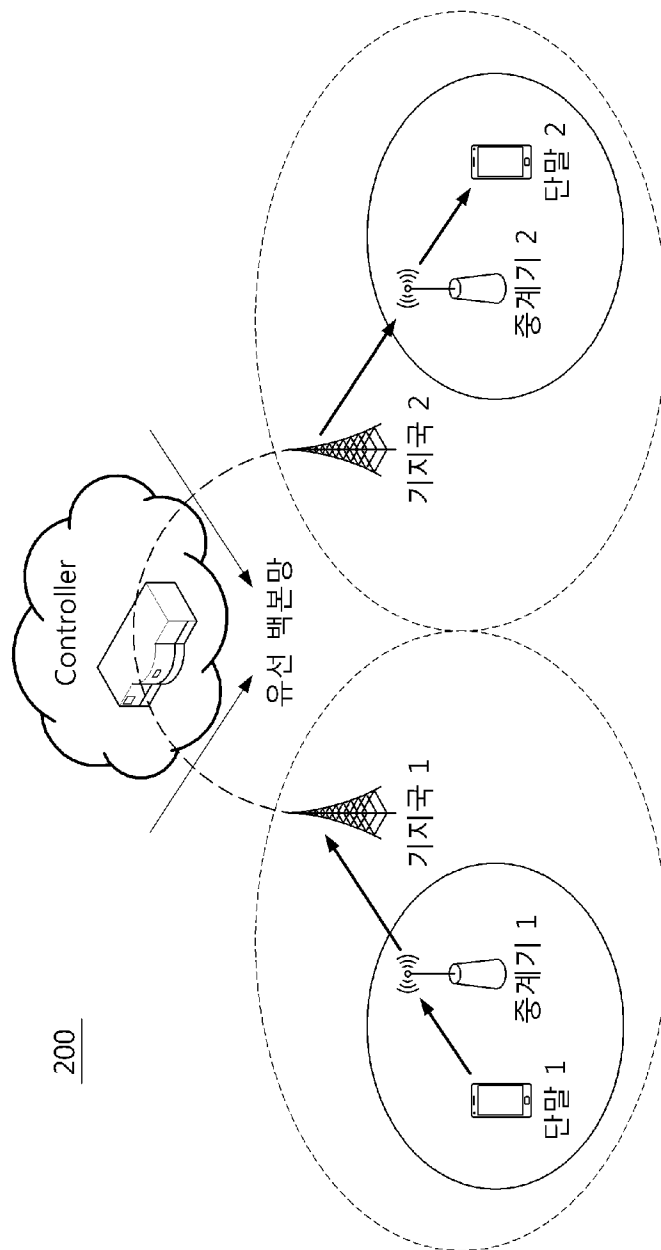
단말에서, 서빙(serving) 기지국에게 데이터 지역 전송을 요청하는 단계;
공유 중계기에서, 상기 단말이 수행하는 데이터 지역 전송의 요청을 오버히어링(overhearing)하는 단계;
상기 서빙 기지국에서, 상기 단말로부터 데이터 지역 전송 요청 메시지를 수신하는 경우, 상기 단말에게 홀드 메시지를 전송하고, 유선 백본망을 통해 코어 네트워크의 제어기로 데이터 지역 전송을 요청하는 단계;
상기 코어 네트워크의 제어기가 단말들의 위치정보를 이용하여 데이터 지역 전송이 가능한지의 여부를 판단하고, 상기 서빙 기지국과 데이터 지역 전송에서 데이터를 수신할 단말이 접속해 있는 인접 기지국에게 응답하는 단계;
상기 서빙 기지국에서, 상기 코어 네트워크의 제어기로부터 수신한 응답 메시지를 상기 공유 중계기로 전송하는 단계;
상기 서빙 기지국이 상기 응답 메시지를 상기 공유 중계기로 전송하는 단계;
상기 서빙 기지국이 상기 단말에게 상기 데이터 지역 전송의 요청에 대한 응답 메시지를 전송하는 단계;
상기 데이터 지역 전송을 요청한 단말이 데이터를 전송하는 단계; 및
상기 전송되는 데이터를 상기 서빙 기지국이 수신하는 단계
를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.

- [청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 공유 중계기에서, 상기 서버 기지국으로 전송되는 상기 데이터를 오버헤어링하는 단계를 더 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 9] 제7항에 있어서,
상기 서버 기지국이 단말로부터 수신한 데이터를 유선 백본망을 통해 제어기로 송신하는 단계; 및
상기 데이터 지역 전송을 수행하고, 상기 데이터 지역 전송이 끝나고 데이터 지역 전송을 해제하는 단계를 포함하는 이동 통신 시스템에서 공유 중계기를 통한 데이터 전송 방법.
- [청구항 10] 제1항 내지 제9항 중 어느 한 항의 방법을 수행하기 위한 프로그램이 기록된 컴퓨터로 판독 가능한 기록 매체.

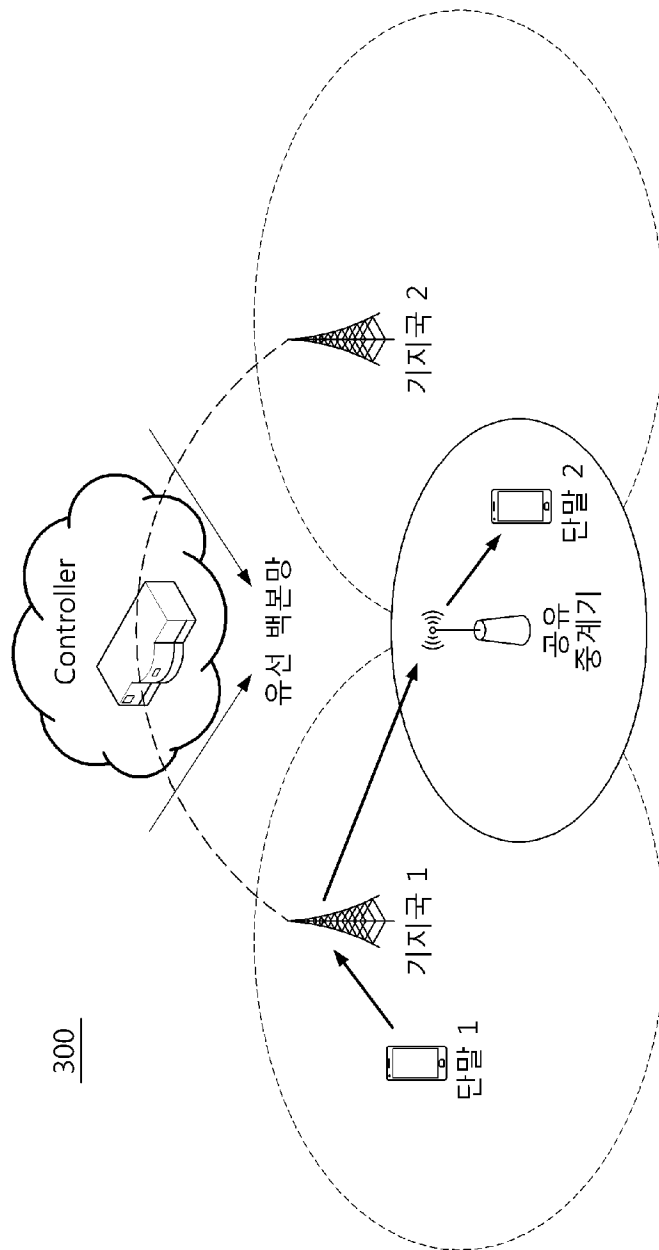
[Fig. 1]



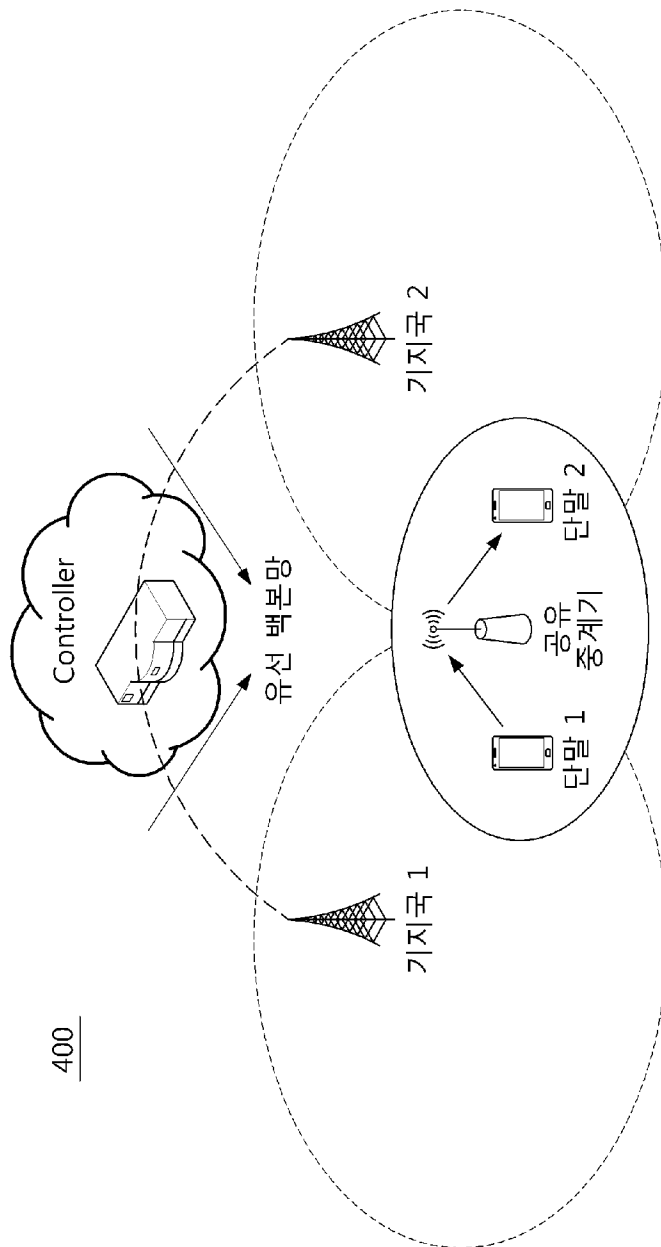
[Fig. 2]



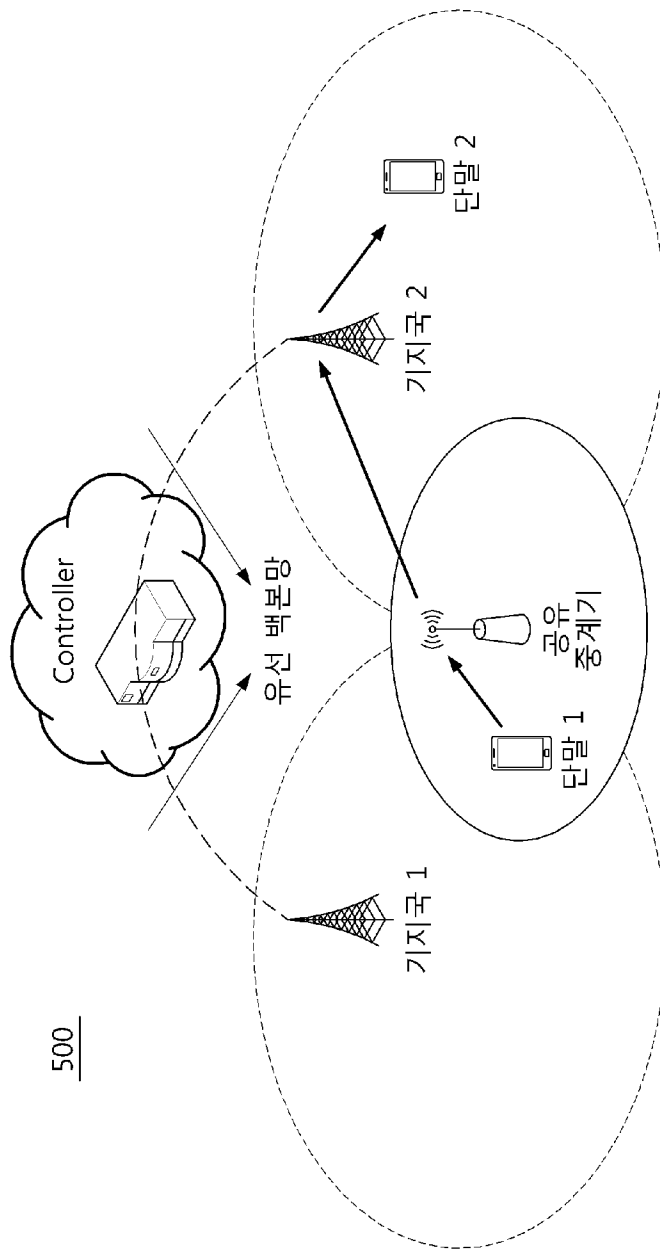
[Fig. 3]



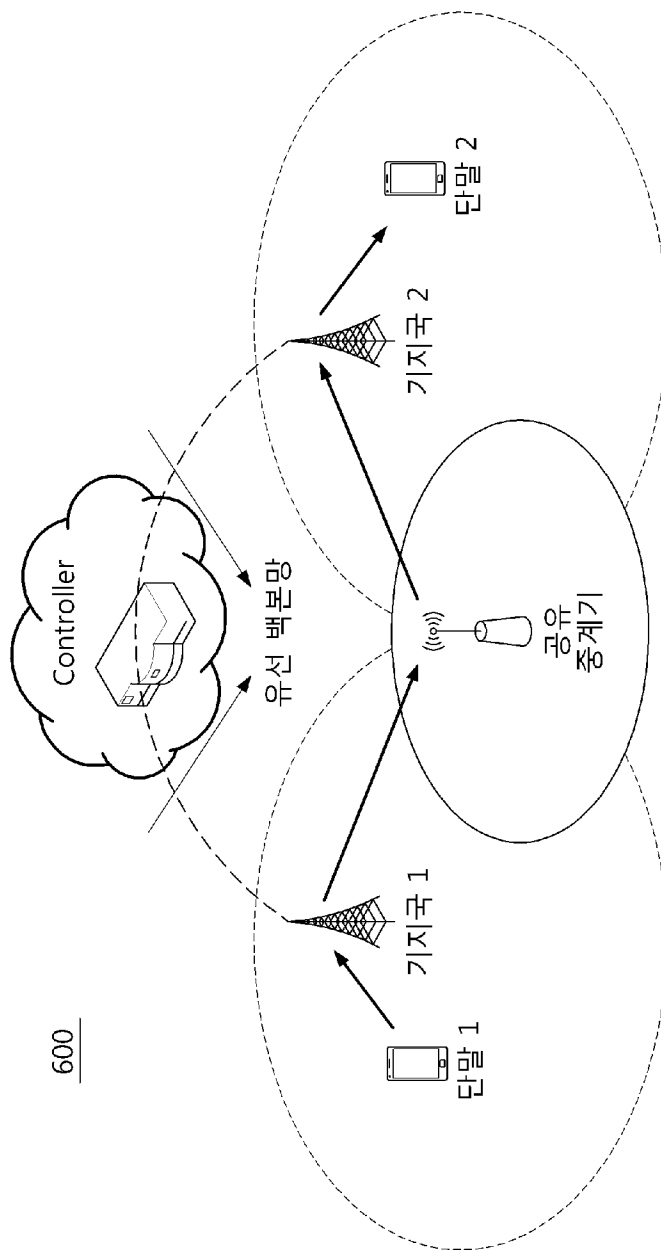
[Fig. 4]



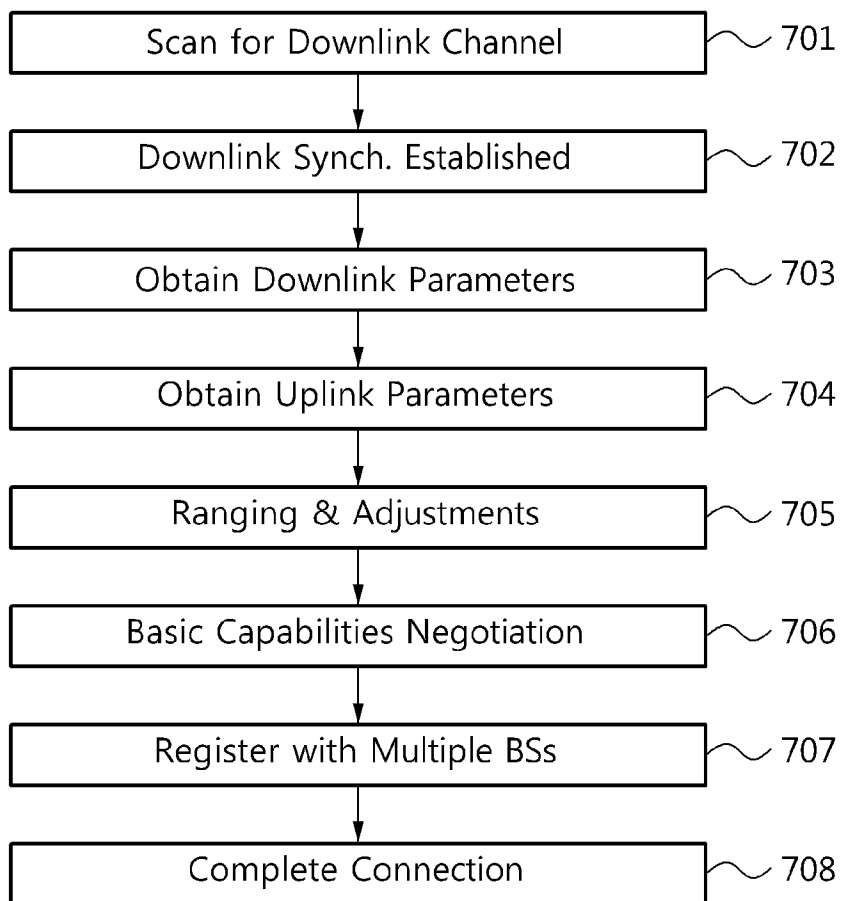
[Fig. 5]



[Fig. 6]



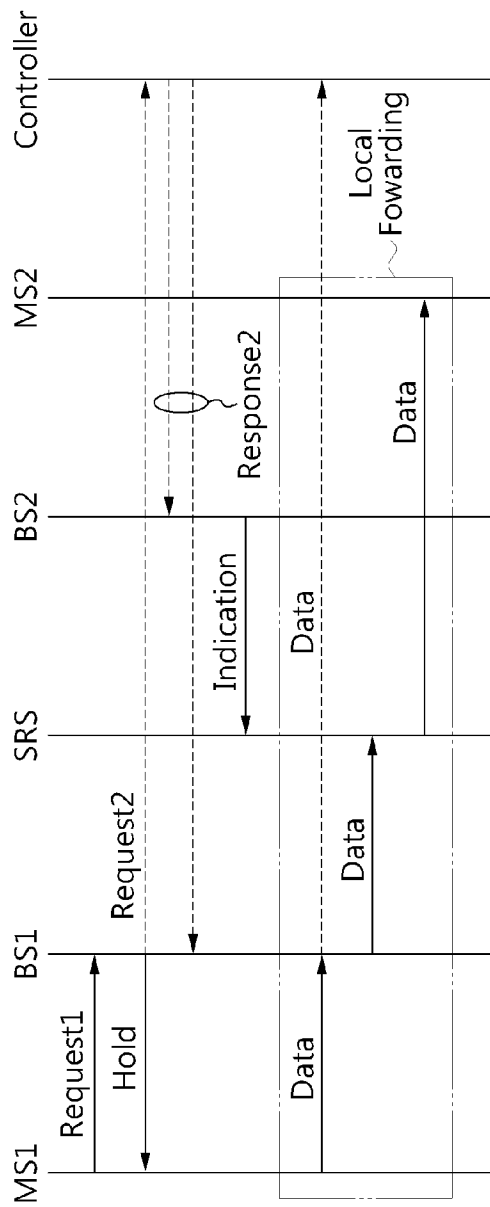
[Fig. 7]



[Fig. 8]

하향링크 (810)				상향링크 (820)		
기지국 1	Preamble	단말 1과 공유 종계기 제어정보	기지국 1 → 단말 1 데이터 송신	기지국 1 → 공유 종계기 데이터 송신	단말 1 → 기지국 1 데이터 수신	단말 1 → 기지국 1 데이터 수신
기지국 2	Preamble	단말 2와 공유 종계기 제어정보	기지국 2 → 공유 종계기 데이터 송신	기지국 2 → 단말 2 데이터 송신	단말 2 → 기지국 2 데이터 수신	공유 종계기 → 기지국 2 데이터 수신
공유 종계기	수신		기지국 2 → 공유 종계기 데이터 수신	기지국 1 → 공유 종계기 데이터 송신	Overhearing	공유 종계기 → 기지국 2 데이터 송신
단말 1	수신		기지국 1 → 단말 1 데이터 수신	Null	Overhearing	공유 종계기 → 기지국 2 데이터 송신
단말 2	수신		Null	기지국 2 → 단말 2 데이터 수신	단말 2 → 기지국 2 데이터 송신	Null

[Fig. 9]



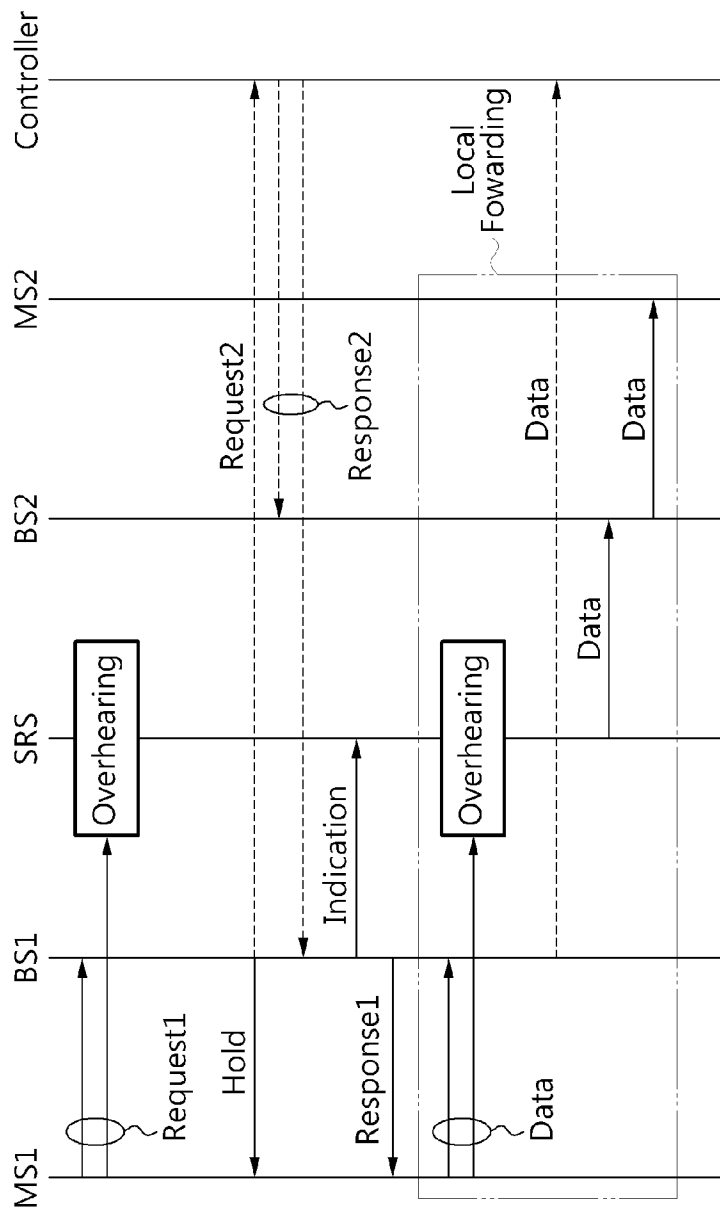
```

sequenceDiagram
    participant MS1
    participant BS1
    participant SRS
    participant BS2
    participant MS2
    participant Controller

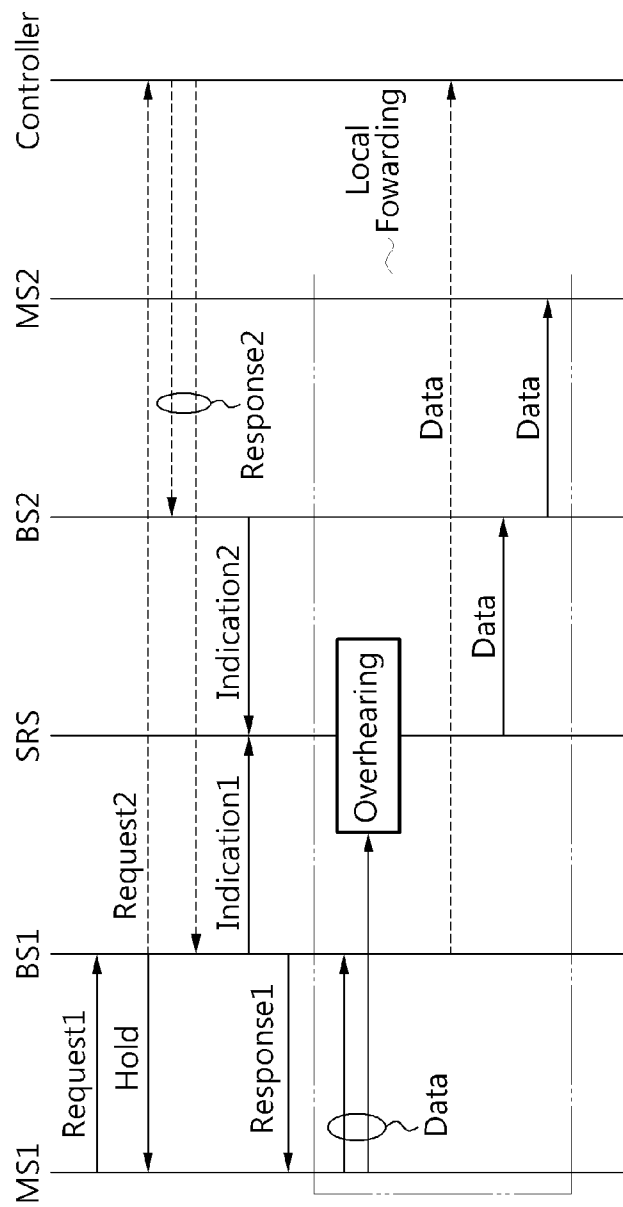
    MS1->>BS1: Request1
    BS1->>BS2: Request2
    BS2->>MS2: Response2
    MS2->>Controller: Local Forwarding

    MS1->>BS1: Request1
    BS1->>SRS: Request2
    SRS->>BS2: Indication1
    BS2->>SRS: Indication2
    SRS->>BS1: Overhearing
    BS1->>MS1: Response1
    MS1->>BS1: Data
    BS1->>SRS: Data
    SRS->>BS2: Overhearing
    BS2->>MS2: Data
    MS2->>Controller: Local Forwarding
  
```

[Fig. 11]



[Fig. 12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2012/001296**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****H04B 7/14(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

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: repeater, base station, synchronization, shared, relay, backhaul, backbone

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	KR 10-2010-0063555 A (KOREA UNIVERSITY RESEARCH AND BUSINESS FOUNDATION) 11 June 2010 See abstract, claims 1-11, figure 4 and paragraphs 37-44.	1-6 7-10
A	WO 2009-129614 A1 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 29 October 2009 See abstract, claims 1-20 and figure 1.	1-10
A	US 2008-0045145 A1 (NAKATSUGAWA, Keiichi) 21 February 2008 See abstract, claims 1-18 and figure 23.	1-10
A	WO 2011-087136 A1 (NEC CORPORATION) 21 July 2011 See abstract, page 2, line 18-page 5, line 16.	1-10

☐ 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

20 FEBRUARY 2013 (20.02.2013)

Date of mailing of the international search report

21 FEBRUARY 2013 (21.02.2013)

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/KR2012/001296

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
KR 10-2010-0063555 A	11.06.2010	NONE	
WO 2009-129614 A1	29.10.2009	CN 102057714 A EP 2272273 A1 JP 2011-519530 A KR 10-2010-0135900 A US 2011-0038284 A1	11.05.2011 12.01.2011 07.07.2011 27.12.2010 17.02.2011
US 2008-0045145 A1	21.02.2008	CN 101127551 A CN 101127551 C0 CN 102065450 A EP 1890403 A2 JP 04-825108 B2 JP 2008-048218 A JP 2008-109374 A JP 4825108 B2 KR 10-0912757 B1 KR 10-0930151 B1 KR 10-0930152 B1 KR 10-0972256 B1 KR 10-0972710 B1 KR 10-1180168 B1 KR 10-2009-0028595 A KR 20080016440 A KR 20090028596 A KR 20090028597 A KR 20090029762 A KR 20090031385 A KR 20090031386 A TW 200816762 A	20.02.2008 20.02.2008 18.05.2011 20.02.2008 16.09.2011 28.02.2008 08.05.2008 30.11.2011 18.08.2009 07.12.2009 07.12.2009 23.07.2010 27.07.2010 05.09.2012 18.03.2009 21.02.2008 18.03.2009 18.03.2009 23.03.2009 25.03.2009 25.03.2009 01.04.2008
WO 2011-087136 A1	21.07.2011	GB 201000449 D0 KR 10-2012-0115395 A	24.02.2010 17.10.2012

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) H04B 7/14(2006.01)i																	
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04B 7/14 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: 중계기, 기지국, 동기, shared, relay, backhaul, backbone																	
C. 관련 문헌 <table border="1"> <thead> <tr> <th>카테고리*</th> <th>인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재</th> <th>관련 청구항</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X A</td> <td>KR 10-2010-0063555 A (고려대학교 산학협력단) 2010.06.11 요약, 청구항 1-11, 도면4 및 문단37-44 참조.</td> <td>1-6 7-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2009-129614 A1 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 2009.10.29 요약, 청구항 1-20 및 도면1 참조.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2008-0045145 A1 (KEIICHI NAKATSUGAWA) 2008.02.21 요약, 청구항 1-18 및 도면23 참조.</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>WO 2011-087136 A1 (NEC CORPORATION) 2011.07.21 요약, 페이지 2, 라인 18-페이지 5, 라인 16 참조.</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항	X A	KR 10-2010-0063555 A (고려대학교 산학협력단) 2010.06.11 요약, 청구항 1-11, 도면4 및 문단37-44 참조.	1-6 7-10	A	WO 2009-129614 A1 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 2009.10.29 요약, 청구항 1-20 및 도면1 참조.	1-10	A	US 2008-0045145 A1 (KEIICHI NAKATSUGAWA) 2008.02.21 요약, 청구항 1-18 및 도면23 참조.	1-10	A	WO 2011-087136 A1 (NEC CORPORATION) 2011.07.21 요약, 페이지 2, 라인 18-페이지 5, 라인 16 참조.	1-10
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항															
X A	KR 10-2010-0063555 A (고려대학교 산학협력단) 2010.06.11 요약, 청구항 1-11, 도면4 및 문단37-44 참조.	1-6 7-10															
A	WO 2009-129614 A1 (NORTEL NETWORKS LIMITED) 2009.10.29 요약, 청구항 1-20 및 도면1 참조.	1-10															
A	US 2008-0045145 A1 (KEIICHI NAKATSUGAWA) 2008.02.21 요약, 청구항 1-18 및 도면23 참조.	1-10															
A	WO 2011-087136 A1 (NEC CORPORATION) 2011.07.21 요약, 페이지 2, 라인 18-페이지 5, 라인 16 참조.	1-10															
☐ 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 신구성 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 02월 20일 (20.02.2013)		국제조사보고서 발송일 2013년 02월 21일 (21.02.2013)															
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 석상문 전화번호 82-42-481-8470 															

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
KR 10-2010-0063555 A	2010.06.11	없음	
WO 2009-129614 A1	2009.10.29	CN 102057714 A EP 2272273 A1 JP 2011-519530 A KR 10-2010-0135900 A US 2011-0038284 A1	2011.05.11 2011.01.12 2011.07.07 2010.12.27 2011.02.17
US 2008-0045145 A1	2008.02.21	CN 101127551 A CN 101127551 C0 CN 102065450 A EP 1890403 A2 JP 04-825108 B2 JP 2008-048218 A JP 2008-109374 A JP 4825108 B2 KR 10-0912757 B1 KR 10-0930151 B1 KR 10-0930152 B1 KR 10-0972256 B1 KR 10-0972710 B1 KR 10-1180168 B1 KR 10-2009-0028595 A KR 20080016440 A KR 20090028596 A KR 20090028597 A KR 20090029762 A KR 20090031385 A KR 20090031386 A TW 200816762 A	2008.02.20 2008.02.20 2011.05.18 2008.02.20 2011.09.16 2008.02.28 2008.05.08 2011.11.30 2009.08.18 2009.12.07 2009.12.07 2010.07.23 2010.07.27 2012.09.05 2009.03.18 2008.02.21 2009.03.18 2009.03.18 2009.03.23 2009.03.25 2009.03.25 2008.04.01
WO 2011-087136 A1	2011.07.21	GB 201000449 D0 KR 10-2012-0115395 A	2010.02.24 2012.10.17