

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국



(43) 국제공개일
2010년 7월 1일 (01.07.2010)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2010/074491 A2

- (51) 국제특허분류:
H04B 7/26 (2006.01) H04B 7/15 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007683
- (22) 국제출원일: 2009년 12월 22일 (22.12.2009)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2008-0132319 2008년 12월 23일 (23.12.2008) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 삼성 전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 경기도 수원시 영통구 매탄동 416 번지, 443-742 Gyeonggi-do (KR). 한국과학기술원 (KOREA ADVANCED INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 과학로 335(구성동 373-1) 한국과학기술원, 305-701 Daejeon Metropolitan (KR).

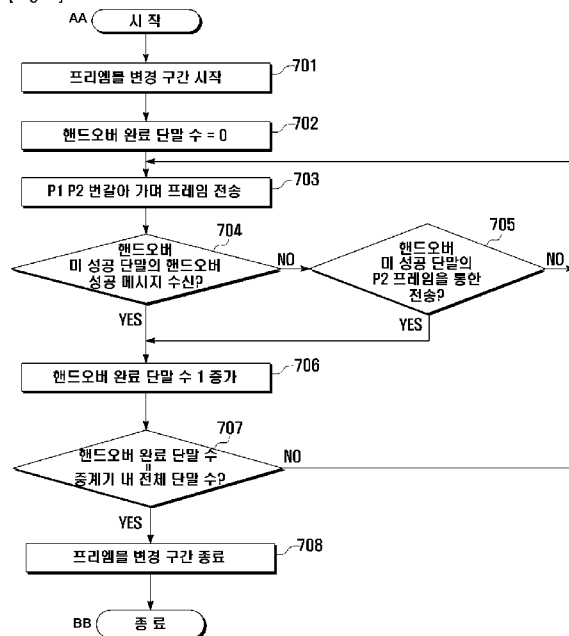
- (72) 발명자: 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 민찬호 (MIN, Chan Ho) [KR/KR]; 서울 강동구 성내 1동 295 성안마을 청구아파트 102동 807호, 134-848 Seoul (KR). 전영현 (JEON, Young Hyun) [KR/KR]; 경기 구리시 수택 3동 금호아파트 502동 803호, 471-758 Gyeonggi-do (KR). 권중형 (KWUN, Jong Hyung) [KR/KR]; 서울 용산구 한강로 2가 417 용산파크 e-편한세상 101-1302, 140-917 Seoul (KR). 김휴대 (KIM, Hyu Dae) [KR/KR]; 대구광역시 남구 대명 11동 1506-6, 705-814 Daegu Metropolitan (KR). 강민석 (KANG, Min Suk) [KR/KR]; 대전광역시 유성구 신성동 208-2번지 102호, 305-805 Daejeon Metropolitan (KR). 이동원 (LEE, Dong Won) [KR/KR]; 대전광역시 서구 둔산 1동 더리치타운빌 1309호, 302-121 Daejeon Metropolitan (KR).
- (74) 대리인: 윤동열 (YOON, Dong Yol); 서울 금천구 가산동 505-18번지 에이스하이랜드 5차 3층 윤동열합동특허법률사무소, 153-803 Seoul (KR).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: METHOD FOR CHANGING A PREAMBLE IN MOVING NETWORK SYSTEM, AND SYSTEM FOR SAME

(54) 발명의 명칭 : 이동성 네트워크 시스템에서 프리앰블 변경 방법 및 이를 위한 시스템

[Fig. 9]



AA ... Start BB ... End
701 ... Start preamble change period
702 ... Number of terminals for which handover is completed
703 ... Alternately transmit frame with P1 and P2
704 ... Has a handover succeeded message for a handover failed terminal been received?
705 ... Is the transmission performed via the frame with P2 of the handover failed terminal?
706 ... Increase the number of handover finished terminals by 1
707 ... Does the number of handover finished terminals = total number of terminals in relay?
708 ... End preamble change period

(57) Abstract: The present invention relates to a method for changing a preamble in a moving network system, and a system for same. The method comprises the steps of: enabling a base station to select a relay, to change a preamble thereof, from at least two relays using a first preamble; enabling the selected relay to alternately transmit a signal using the first preamble and a signal using a second preamble to at least one terminal controlled by the selected relay; enabling the selected relay to judge whether the preamble of said at least one terminal is completely changed; and enabling the selected relay to transmit only the signal using the second preamble to said at least one terminal if the preamble is completely changed. The method for changing a preamble in a moving network system and the system for same according to the present invention minimizes communication cutoff time under the condition in which a mobile relay should change a preamble, to thereby effectively provide all terminals with information without a loss, and improve the utilization of a moving network.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]



(81) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

공개:

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

이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것으로서, 기지국이 제 1 프리엠블을 사용하는 적어도 두 개의 중계기 중에서 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 단계; 상기 선정된 중계기가 상기 선정된 중계기의 제어를 받는 적어도 하나의 단말로 상기 제 1 프리엠블을 사용한 신호와 제 2 프리엠블을 사용한 신호를 번갈아 전송하는 단계; 상기 선정된 중계기가 상기 적어도 하나의 단말의 프리엠블 변경 완료 여부를 판단하는 단계; 및 상기 프리엠블 변경이 완료되면, 상기 선정된 중계기는 상기 제 2 프리엠블을 사용한 신호만을 상기 적어도 하나의 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템에 의하면 이동 중계기가 프리엠블을 변경해야 하는 상황에서 단말의 통신 두절 시간을 최소화하여 모든 단말에게 정보의 손실없이 효과적으로 제공하여 이동성 네트워크의 활용도를 증가시킬 수 있다.

명세서

발명의 명칭: 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템

기술분야

- [1] 본 발명은 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것으로, 특히 불투명(non-transparent) 모드로 동작하는 중계기간의 프리엠블 충돌 시 데이터 손실을 최소화하는 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 광대역 무선 접속 통신 시스템에서는 기지국과 단말기(Mobile station) 간에 하나의 직접 링크(Direct link)로 통신이 이루어지므로, 상기 단말기와 기지국 간에 신뢰도가 높은 무선 통신링크를 쉽게 구성할 수 있다. 그러나 상기 고정된 기지국의 위치는 무선망 구성의 유연성(Flexibility)을 낮게 하고, 이에 따라 트래픽 분포나 통화 요구량의 변화가 심한 무선 환경에서 효율적인 서비스를 제공하기 어려운 단점이 있다. 상기 단점을 극복하기 위해 상기 광대역 무선 접속 통신 시스템에서는 주변의 중계기(Relay station)들을 이용하여 다중 홉 형태로써 데이터를 전달하는 릴레이 시스템을 이용한다. 또한, 다중 홉 릴레이 시스템은 주변 환경변화에 대해 빠르게 네트워크를 재구성할 수 있으며, 전체 무선망을 보다 효율적으로 운용할 수 있게 된다. 따라서 차세대 이동통신 시스템에서 요구되는 자율 적응형 무선 통신망은 다중 홉 릴레이 광대역 무선 접속 통신시스템을 모델로 하여 현실적으로 구현할 수 있다.

- [3] 또한 다중 홉 릴레이 광대역 무선 접속 통신시스템에서 이동성 네트워크(Moving network)란 버스나 기차와 같이 다수의 단말들이 동일한 경로로 이동하게 되는 곳에 중계기를 설치하여 각 단말에게 양질의 서비스를 제공할 뿐만 아니라 핸드오버의 과정을 간단하게 해주는 네트워크 구조를 지칭한다. 이동성 네트워크 환경에서는 중계기가 이동하는 단말들에게 직접 서비스를 지원하기 때문에, 중계기는 불투명(non-transparent) 모드로 동작하여 직접 프리엠블과 MAP을 전송해 주어야 한다. 이처럼 중계기가 직접 preamble을 전송하기 때문에, 중계기가 동일한 preamble을 사용하고 있는 기지국 혹은 고정 중계기 혹은 다른 이동 중계기에 근접하여 프리엠블이 충돌하는 경우가 발생하는 문제점이 있다.

발명의 상세한 설명

- [4] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템은 기지국이 제1 프리엠블을 사용하는 적어도 두 개의 중계기 중에서 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 단계; 상기 선정된 중계기가 상기 선정된 중계기의 제어를 받는 적어도 하나의 단말로 상기

제1 프리엠블을 사용한 신호와 제2 프리엠블을 사용한 신호를 번갈아 전송하는 단계; 상기 선정된 중계기가 상기 적어도 하나의 단말의 프리엠블 변경 완료 여부를 판단하는 단계; 및 상기 프리엠블 변경이 완료되면, 상기 선정된 중계기는 상기 제2 프리엠블을 사용한 신호만을 상기 적어도 하나의 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [5] 또한 상기 판단하는 단계는 상기 선정된 중계기는 상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나로부터 핸드오버 변경 완료 신호를 수신하는 단계; 상기 선정된 중계기는 상기 핸드오버 변경 완료 신호를 송신한 상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나를 프리엠블 변경 완료된 단말로 카운팅 하는 단계; 상기 카운팅된 프리엠블 변경 완료된 단말의 개수와 상기 선정된 중계기의 제어를 받는 적어도 하나의 단말들의 개수가 동일한 경우 상기 적어도 하나의 단말 모두의 프리엠블 변경이 완료되었다고 판단하는 단계인 것을 특징으로 한다.

도면의 간단한 설명

- [6] 도 1 및 도 2는 다중 홉 릴레이 시스템에서 전송되는 데이터의 개략적인 구조를 도시한 도면.
- [7] 도 3는 일반적인 다중 홉 릴레이 시스템의 구조를 도시한 도면.
- [8] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이동식 네트워크 시스템에서 이동 중계기가 이동함에 따라 프리엠블이 충돌하는 상황을 개략적으로 도시하고 있는 도면.
- [9] 도 6는 본 발명의 실시예에서 중계기간의 프리엠블 충돌 시, 프리엠블 변경 구간 동안 중계기에서 송신하는 신호를 도시하는 도면.
- [10] 도 7는 본 발명의 실시예에서 기지국, 중계기 및 단말들 간의 송수신되는 신호의 흐름도.
- [11] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에서 기지국, 중계기 및 단말들 간의 송수신되는 신호의 흐름도.
- [12] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 중계기에서 프리엠블 변경 구간에서의 동작을 도시하는 순서도.
- [13] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 프리엠블을 변경 할 경우의 데이터 손실률을 기존 방식에 따른 데이터 손실률과 비교한 도면.

발명의 실시를 위한 형태

- [14] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 상세히 설명한다. 이때 첨부된 도면에서 동일한 구성 요소는 가능한 동일한 부호로 나타내고 있음에 유의하여야 한다. 또한 본 발명의 요지를 흐리게 할 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략할 것이다.
- [15] 또한 이하에서 설명되는 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념으로 적절하게

정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

- [16] 도 1 및 도 2는 다중 홉 릴레이 시스템에서 전송되는 데이터의 개략적인 구조를 도시한 도면이다.
- [17] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명의 실시예에 따른 중계기는 투명(transparent) 모드와 불투명(non-transparent) 모드 중 하나로 동작한다.
- [18] IEEE 802.16j에서는 중계기의 동작 모드를 셀 커버리지 내의 모든 단말(MS; Mobile station)들이 기지국(Base Station, BS)에서 전송하는 제어 정보(예를 들어, 프리앰블 및 맵(MAP) 정보)을 수신할 수 있는 투명(transparent) 모드와 그렇지 않은 불투명(non-transparent) 모드로 구분한다. 즉, 투명(transparent) 모드에서는 단말들이 제어 정보를 기지국으로부터 직접 수신하는 한편, 데이터는 중계기(RS; Relay station)를 통해 수신한다. 한편, 불투명(non-transparent) 모드에서는 단말들이 제어 정보와 데이터를 모두 중계기를 통해 수신한다. 일반적으로 투명(transparent) 모드는 셀 내에서 수율을 증대하기 위한 목적으로 이용되며, 불투명(non-transparent) 모드는 셀 커버리지를 확장하기 위한 목적으로 적용된다. 이때 프리앰블은 기지국과 단말 간에 동기화를 수행하기 위한 신호이다. 그리고 본 발명에서 프리앰블을 예시하여 설명하고 있으나, 이에 한정되지 않는다. 즉 LTE(Long Term Evolution) 또는 LTE-A(Long Term Evolution Advanced) 통신 시스템에서는 프리앰블이 아닌 동기 채널이 될 수 있다.
- [19] 투명(Transparent) 모드에서 전송되는 프레임의 구조는 도 1에서 도시하고 있다. 하나의 프레임은 하향 링크와 상향 링크로 분할되고, 다시 하향 링크는 기지국이 단말 또는 중계기와 직접 통신하기 위한 구간과 중계기를 통해 단말로 데이터를 중계하는 선택적 투명 영역(optional Transparent zone)으로 분할된다. 한편, 상향 링크는 단말이 중계기 또는 기지국과 통신하기 위한 액세스 영역(access zone)과 중계기가 기지국과 통신하기 위한 릴레이 영역(relay zone)으로 분할된다. 모든 단말은 기지국이 전송하는 프리앰블과 단말용 맵 정보를 직접 수신하여 동기화를 획득하며, 중계기는 단말로 프리앰블을 전송하지 않는다(참조번호 101).
- [20] 한편 불투명(non-transparent) 모드에서 전송되는 프레임의 구조는 도 2에서 도시하고 있다. 하나의 프레임은 상향 링크와 하향 링크로 분할되고, 각 링크는 단말이 기지국 또는 중계기와 직접 통신하기 위한 액세스 영역, 그리고 기지국과 중계기 간의 링크를 제공하기 위한 릴레이 영역으로 분할된다. 여기서 기지국과 중계기는 동일한 시점(102)에 프리앰블과 맵 정보를 단말로 전송함으로써, 단말이 기지국 또는 중계기와 동기 및 프레임 구성 정보를 획득할 수 있다.
- [21] 도 3은 일반적인 다중 홉 릴레이 시스템의 구조를 도시한 도면이다.
- [22] 도 3을 참조하면, 상기 시스템에서 기지국(BS)(201)의 영역에 포함되는 단말3(MS3)(204)은 상기 기지국(201)과 직접 링크로 연결된다. 그리고 상기

기지국(201)의 영역 밖에 위치하여 상기 기지국(201)으로부터의 채널 상태가 열악한 단말들인 단말 1 및 단말 2(MS1, MS2)(205, 207)는 각각 중계기(RS1, RS2)(202, 203)를 통해 중계 링크로 상기 기지국(201)에 연결된다. 즉, 기지국(201) 영역의 외곽에 위치하거나 건물 등에 의해 차폐 현상이 심한 음영 지역에서 상기 단말 1 및 단말 2(205, 207)가 상기 기지국(201)과 통신을 수행할 경우, 보다 우수한 무선 채널을 제공하기 위해 상기 중계기들(RS1, RS2)(202, 203)을 이용하여 링크를 연결하여 상기 기지국(101)과 통신을 수행한다.

- [23] 따라서 기지국(201)은 채널 상태가 열악한 셀 경계 지역에서 상기 다중 홉 릴레이 기법을 적용하여 고속의 데이터 채널을 제공할 수 있으며, 상기 셀 서비스 영역을 확장시킬 수 있다. 여기서, 다중 홉 릴레이 방식의 광대역 무선 접속 통신시스템은 상기 중계기(RS1, RS2)(202, 203)을 이용하여 통신을 수행하기 위해 시간 축으로 2개의 전송 구간(PHASE)을 가지는 프레임을 사용한다. 다시 말해, 프레임의 전송 구간-I을 통해서 기지국(BS)-중계국(RS) 또는 기지국(BS)-단말(MS) 간 전송, 즉 직접 링크를 이용한 통신이 이루어지고, 주파수를 재사용하여 전송 구간-II를 통해서 중계국(RS)-단말(MS) 간 전송, 즉 전송 구간-I 동안에 상기 중계국이 상기 기지국으로부터 수신한 정보를 단말로 송신하는 중계 통신이 이루어진다.
- [24] 도 4 및 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 이동식 네트워크 시스템에서 이동 중계기가 이동함에 따라 프리앰블이 충돌하는 상황을 개략적으로 도시하고 있는 도면이다.
- [25] 도 4를 참조하면, 다중 홉 릴레이 시스템은 기지국(301), 고정 중계기(302) 및 이동 중계기(303)를 포함한다. 기지국(301)은 단말들에 직접 서비스를 제공하거나, 고정 중계기(302) 및 이동 중계기(303)를 통하여 서비스를 제공한다. 이때 도 4는 고정 중계기(302)와 이동 중계기(303)가 동일한 프리앰블(P1)을 사용하고 있으며, 이동 중계기(303)가 이동을 함에 따라 고정 중계기(302)와 이동 중계기(303)가 서비스하는 영역이 중첩하여 프리앰블 충돌이 발생하는 상황을 고려하고 있다.
- [26] 또한 도 5에서는 기지국(350)은 제1 이동 중계기(351) 및 제2 이동 중계기(352)를 통하여 단말들로 서비스를 제공하며, 제1 이동 중계기(351) 및 제2 이동 중계기(352) 모두 동일한 프리앰블(P1)을 사용하는 상황을 고려하고 있다. 이러한 경우 제1 이동 중계기(351)나 제2 이동 중계기(352)가 이동함에 따라 프리앰블의 충돌이 발생하여 심각한 간섭을 일으킨다.
- [27] 도 4 및 도 5에서 나타난 문제점을 해결하기 위한 기존 기술로서 이동 중계기용 프리앰블을 별도로 지정하는 방식이 있다. 이 경우, 이동 중계기와 다른 기지국 혹은 고정 중계기와의 프리앰블 충돌은 회피할 수 있다. 그러나 통신 시스템에서 사용 가능한 총 프리앰블의 개수는 한정되어 있기 때문에, 사용할 수 있는 모든 프리앰블을 최대한 활용해야만 효율적인 cell planning이 가능하고 전체 시스템의 용량을 극대화 할 수 있다. 이동 중계기를 위해 프리앰블을 고정적으로

할당한다면, 가용한 프리엠블의 범위가 한정되므로 효율적인 cell planning이 불가능하다. 또한, 상기 방식을 사용하더라도 이동중계기 간의 프리엠블 충돌 발생은 해결 할 수 없으며, 이동성 네트워크의 규모가 크게 증가하는 차세대 이동통신 환경에서는 이 문제가 심각할 것으로 예상된다.

- [28] 도 4 및 도 5에서 나타난 문제점을 해결하기 위한 다른 방안으로서 Virtual RS grouping 이 있다. 이 기술은 이동 중계기간의 프리엠블 충돌 발생시 상기 중계기들을 하나의 group으로 묶어 마치 하나의 중계기가 전송하는 것과 동일하게 동작하여 간섭을 회피하는 방식이다. 다시 말해 중계기간의 협력을 통해 각 중계기는 동일한 신호를 동일한 시간에 단말들로 전송한다. 이 경우 모든 단말은 하나의 중계기와 통신하는 것과 같은 효과를 발생시키고, 간섭으로 인한 통신 불능 상태를 피할 수 있게 된다. 또한 IEEE802.16j의 현재 draft에서는 중계기 간의 grouping에 관련해 기술하고 있다. 그러나 Virtual RS grouping은 두 개 이상의 중계기 혹은 기지국이 동일한 신호를 전송하여 하나의 가상적인 기지국(cell)으로 동작하기 때문에, 전체적인 시스템의 용량은 크게 줄어들게 된다. 그러나 중계기 간의 virtual grouping의 경우 중계기끼리 정보를 교환해야만 하는데, 이 정보의 양이 상당히 크다. 따라서 Virtual RS grouping은 실제 환경에 적용하기에는 어려운 기술이라고 볼 수 있다. 또한, 중계기의 이동에 따라 grouping을 수행하고 해제하는 과정이 반복적으로 이루어 져야 하므로 다수의 이동 중계기가 이동하는 환경에서는 효과적이지 못하다.
- [29] 상술한 문제점을 해결하기 위한 또 다른 방안으로서 프리엠블 충돌이 발생한 경우 동일한 프리엠블을 사용하는 중계기 중 하나가 프리엠블을 변경하는 방안이다. 실제로 IEEE802.16j 표준화 그룹에서는 이와 같이 프리엠블을 변경하기 위한 메시지와 필드를 정의하고 있다.
- [30] 중계기가 프리엠블을 변경하는 경우, 해당 중계기에 속해있는 단말은 변경된 프리엠블을 기준으로 동기를 획득하고 신호를 수신한다. 단말의 입장에서 프리엠블이 바뀐다는 것은 자신이 접속해 있는 중계기가 바뀌는 것과 동일하므로, 단말은 핸드오버 과정을 통해 프리엠블의 변화에 대처할 수 있다. IEEE802.16j의 표준 문서에서는 중계국이 프리엠블을 변경 할 때 모든 단말이 핸드오버 과정을 수행하도록 기술하고 있다. 여기에서 중계기가 프리엠블을 P1을 사용한다고 하는 것은 프레임에 프리엠블 P1을 직접 전송한다는 것을 뜻한다. 단말이 프리엠블 P1을 사용한다는 것은 프리엠블 P1으로 전송되는 frame을 받을 준비를 하고 기다린다는 뜻이다. 일반적으로 프리엠블은 기지국의 구분 및 프레임의 물리적인 구조와 연관이 되어 있기 때문에, 단말은 자신이 접속한 기지국 및 중계기의 프리엠블을 정확히 알고 있어야 그 프레임을 제대로 수신할 수 있다. 하지만 이 방식 역시 단점이 존재한다. 모든 단말이 동일한 시점에 핸드오버를 수행할 수는 없기 때문에 이에 의한 일시적인 통신 단절 현상이 발생할 수 있다.
- [31] 단말 별로 핸드오버 성공 시점이 다른 이유는 전송 에러, 스케줄링 등의 문제에

의해 핸드오버 메시지의 전달 성공 시점이 각기 다를 수 있기 때문이다. 단말은 핸드오버 성공 전 까지는 기존의 프리엠블에 맞추어 동작을 하다가 핸드오버를 성공적으로 마친 후에 새로운 프리엠블에 맞게 동작을 해야 한다. 그리고 이 변화 시점이 중계기가 프리엠블을 바꾸는 시점과 정확히 일치해야만 프레임의 손실 없이 동작할 수 있다.

- [32] 예를 들어, 단말이 핸드오버를 성공한 뒤에도 중계기가 아직 프리엠블을 변경하지 않는다면, 단말은 새로운 프리엠블을 수신하려고 할 것이고, 중계기는 기존의 프리엠블을 전송할 것이기 때문에, 이 단말은 통신을 수행할 수 없다. 반면에, 단말이 핸드오버를 성공하기 이전에 중계기가 미리 프리엠블을 변경해 버린다면, 단말은 계속 기존의 프리엠블을 통해 신호가 전송될 것이라고 준비하고 있기 때문에 더 이상 핸드오버 메시지를 주고 받을 수 없게 되어 문제가 발생한다.
- [33] 도 6는 본 발명의 실시예에서 중계기간의 프리엠블 충돌 시, 프리엠블 변경 구간 동안 중계기에서 송신하는 신호를 도시하는 도면이다.
- [34] 변경하기 이전의 프리엠블을 제1 프리엠블인 P1, 변경하고자 하는 프리엠블을 제2 프리엠블인 P2, 하향 링크는 DL, 상향 링크는 UL이라는 가정하에 도 4를 참조하여 설명하면, P1을 전송하던 중계기는 프리엠블 변경의 필요성을 인식하고 자신에게 속해 있는 모든 단말에게 프리엠블 변경 시작을 알린다. 여기서 통신 시스템에서 프리엠블 변경 시작을 알리는 과정은 핸드오버 명령을 통해 이루어진다. 그리고 프리엠블 변경 시작을 알리는 시점을 프리엠블 변경 구간의 시작(401)이라고 칭한다.
- [35] 프리엠블 변경 시작을 알린 중계기는 프레임 전송시, P1과 P2를 번갈아 전송하다. 즉, 한 프레임은 P1에 맞게 동작을 하고 다음 프레임은 P2에 맞게 동작을 하는 것이다. 이 경우, 핸드오버에 성공한 단말은 P2가 전송되는 프레임에서 정상적으로 동작할 수 있고, 아직 핸드오버에 성공하지 못한 단말은 P1이 전송되는 프레임에 통신을 수행할 수 있다.
- [36] 핸드오버 명령을 수신한 각 단말은 정해진 핸드오버 메시지의 교환을 통해 새로운 프리엠블에 맞게 동작하려고 시도한다. 그러기 위해 단말은 핸드오버 메시지 교환을 통해 새롭게 변경할 프리엠블 정보를 획득한다. 그리고 단말은 핸드오버에 성공한 후에는 새로운 프리엠블에 맞게 동작을 수행한다. 핸드오버를 완료한 단말은 중계기가 P2를 전송하는 프레임에서 정상적으로 통신을 수행할 수 있다. 반면, 아직 핸드오버를 진행 중인 단말은 중계기가 P1을 전송하는 프레임에서 통신을 수행할 수 있다. 중계기는 자신에게 속해 있는 단말의 수를 알 수 있다고 가정하며, 이 값을 N이라고 칭한다. 중계는 모든 N개의 단말이 핸드오버에 성공한 것을 확인한 후에 프리엠블 변경 구간을 종료(402)하고, 이 때부터 계속 매 프레임 P2만을 전송한다. 즉, 성공적으로 프리엠블 변경을 마친 것이다.
- [37] 이하에서는 프리엠블을 변경하기 위한 기지국, 중계기 및 단말들 간의 신호

흐름에 대하여 설명한다. 여기서 설명을 용이하게 하기 위해 중계기를 이동 중계기로 가정하여 설명한다.

[38] 도 7는 본 발명에 따른 실시예에서 기지국, 중계기 및 단말들 간의 송수신되는 신호의 흐름도이다.

[39] 도 7를 참조하여 설명하면, 제1 이동 중계기 및 제2 이동 중계기는 프리엠블의 충돌은 인지하고, 단계 501 및 단계 502에서 기지국으로 프리엠블 충돌 알림 신호를 전송한다. 이를 수신한 기지국은 제1 이동 중계기 및 제2 이동 중계기 중 프리엠블을 변경할 중계기를 선정한다. 기지국에서 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 방법은 다양한 방법이 사용될 수 있다. 예를 들어 기지국은 각 중계기와 연결된 단말의 총 개수를 비교하여, 적은 양의 단말이 연결된 중계기를 프리엠블을 변경할 중계기로 선정할 수 있다. 또는 기지국은 각 중계기와 연결된 단말 중에 활성(Active) 상태의 단말 및 대기(Idle) 상태의 단말 개수를 확인하여, 활성 상태의 단말이 더 많은 중계기를 프리엠블을 변경할 중계기로 설정할 수 있다. 본 실시예에서는 제1 이동 중계기가 선정된 것으로 가정하고 이하의 과정을 설명한다.

[40] 계속하여 단계 503에서 기지국은 제1 이동 중계기로 프리엠블 변경 요청 신호를 전송한다. 프리엠블 변경 요청 신호를 수신한 제1 이동 중계기는 단계 504에서 기지국으로 프리엠블 변경 응답 신호를 전송하고, 단계 505에서 프리엠블 변경 구간을 시작한다. 그리고 제1 이동 중계기는 자신에게 속해 있는 모든 단말에게 프리엠블 변경 시작을 알리고, 프리엠블 변경 구간 동안 프레임을 번갈아 가며 변경하기 이전의 제1 프리엠블인 P1과 변경하고자 하는 제2 프리엠블인 P2를 번갈아 전송한다.

[41] 계속하여 단계 506에서 제1 이동 중계기는 제1 이동 중계기와 연결된 모든 단말로 핸드오버 요청 메시지를 전송한다. 이때 핸드오버 요청 메시지는 프리엠블 P1이 전송되는 프레임으로 전송하며, 이를 수신한 단말들은 수신하는 신호의 동기를 프리엠블 P1에서 프리엠블 P2를 이용하여 획득한다. 그리고 단말은 단계 507에서 제1 이동 중계기로 핸드오버 성공 알림 메시지(handover indication message)를 송신한다. 제1 이동 중계기는 자신에게 속해 있는 모든 단말로부터 핸드오버 성공 알림 메시지를 수신하면, 단계 508에서 프리엠블 변경 구간을 종료한다. 그리고 제1 이동 단말기는 프레임을 제2 프리엠블인 P2로 사용하여 전송한다.

[42] 도 8은 본 발명에 따른 다른 실시예에서 기지국, 중계기 및 단말들 간의 송수신되는 신호의 흐름도이다. 특히 도 8은 단말의 핸드오버 성공 알림 메시지가 중계기로 전송되는 과정에서 손실된 경우 본 발명의 동작 과정을 도시하고 있다. 본 실시예에서는 기지국이 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 과정에 관한 설명은 생략하도록 한다.

[43] 도 8을 참조하여 설명하면, 단계 601에서 기지국은 이동 중계기로 프리엠블 변경 요청 신호를 전송한다. 프리엠블 변경 요청 신호를 수신한 이동 중계기는

단계 602에서 기지국으로 프리엠블 변경 응답 신호를 전송하고, 단계 603에서 프리엠블 변경 구간을 시작한다. 이동 중계기는 자신에게 속해 있는 모든 단말에게 프리엠블 변경 시작을 알리고, 프리엠블 변경 구간 동안 프레임을 번갈아 가며 변경하기 이전의 제1 프리엠블 P1과 변경하고자 하는 제2 프리엠블 P2를 번갈아 전송한다.

- [44] 단계 604에서 이동 중계기는 단말로 핸드오버 요청 메시지를 전송한다. 이때 핸드오버 요청 메시지는 제1 프리엠블인 P1이 전송되는 프레임으로 전송하며, 이를 수신한 단말들은 수신하는 신호의 동기를 제1 프리엠블인 P1에서 제2 프리엠블인 P2를 이용하여 획득한다. 그리고 단말들은 단계 605에서 중계기로 핸드오버 성공 알림 메시지(handover indication message)를 송신한다.
- [45] 이때 단계 606에서는 하나의 단말로부터 전송되는 핸드오버 성공 알림 메시지가 손실된 상황을 가정하고 있다. 이러한 경우 기존의 방식을 사용한다면 단말은 자신이 핸드오버를 완료했다고 인식할 것이고, 이동 중계기는 아직 핸드오버가 마무리 되지 않았다고 인식할 것이다. 따라서 단말은 제2 프리엠블인 P2를 사용한 프레임을 수신하려고 하는 반면, 이동 중계기는 제1 프리엠블인 P1을 사용한 프레임을 계속적으로 전송하게 되어 통신이 불가능한 상태가 되어버린다. 그러나 본 발명에 따르면 이동 중계기에서 제1 프리엠블인 P1과 제2 프리엠블인 P2가 번갈아 전송됨으로써, 단말은 핸드오버 성공 알림 메시지 전송 후 제2 프리엠블인 P2를 사용한 프레임을 수신할 수 있다. 그리고 이동 중계기는 단말이 제2 프리엠블인 P2를 사용한 프레임을 수신한다는 정보를 이용하여 핸드오버가 완료된 단말이라는 것을 확인할 수 있다.
- [46] 다음으로 중계기는 모든 단말의 핸드오버가 완료되었다고 인식되면, 단계 608에서 프리엠블 변경 구간을 종료하여, 이후 전송되는 프레임은 제2 프리엠블인 P2로 사용하여 전송한다.
- [47] 도 9는 본 발명의 실시예에 따라 중계기에서 프리엠블 변경 구간에서의 동작을 도시하는 순서도이다.
- [48] 도 9를 참조하여 설명하면, 단계 701에서 중계기는 중계기는 자신에게 속해 있는 모든 단말에게 프리엠블 변경 시작을 알리고 프리엠블 변경 구간을 시작한다. 이때 단계 702에서 중계기는 핸드오버가 완료된 단말의 수를 나타내는 카운터 N을 0으로 초기화한다.
- [49] 계속하여, 중계기는 단계 703에서 변경 전 제1 프리엠블인 P1과 변경 후 제2 프리엠블인 P2를 번갈아 가며 전송한다. 또한 변경 전 제1 프리엠블 P1을 사용한 프레임을 통해 중계기는 단말로 핸드 오버 요청 메시지를 전송하고, 이를 수신한 단말은 제1 프리엠블인 P1에서 제2 프리엠블인 P2로 핸드오버를 완료하여 핸드오버 성공 알림 메시지를 전송한다.
- [50] 계속하여 단계 704에서 중계기는 단말로부터 핸드오버 성공 알림 메시지가 수신되는지 판단한다. 단계 704에서 단말로부터 핸드오버 성공 알림 메시지가 성공적으로 수신되면, 중계기는 단계 706에서 카운터 N을 1 증가시킨다. (제1

카운팅 단계) 또한 단계 704에서 단말로부터 핸드오버 성공 알림 메시지가 수신되지 않으면, 중계기는 단계 705에서 단말이 제2 프리엠블인 P2를 기준으로 동기를 획득하여 제2 프리엠블인 P2를 사용한 프레임을 수신하고 있는지 판단한다. 즉 본 발명의 프리엠블 변경 구간 동안 중계기는 P1과 P2를 번갈아 프레임에 포함하여 전송하므로, 중계기가 핸드오버 성공 알림 메시지를 수신하지 못하였다고 할지라도 단말은 성공적으로 핸드오버를 완료하여 P2를 사용한 프레임을 수신할 수 있다. 따라서 단계 705에서 단말이 제2 프리엠블인 P2를 사용한 프레임을 수신하고 있다고 판단한 경우, 중계기는 단계 706에서 N을 1 증가시킨다. (제2 카운팅 단계)

- [51] 중계기는 단계 707에서 자신에게 속해 있는 단말의 개수와 카운터 N을 비교하여 일치하는 경우, 즉 모든 단말에서 핸드오버가 완료되었다고 판단한 경우, 단계 708에서 프리엠블 변경 구간을 종료한다.
- [52] 도 10은 본 발명의 실시예에 따라 프리엠블을 변경 할 경우의 데이터 손실률을 기존 방식에 따른 데이터 손실률과 비교한 도면이다.
- [53] 도 10을 참조하여 설명하면, 단말이 각각 종래 방식(801)과 제안 방식(802)을 사용하여 프리엠블을 변경한 경우의 데이터 손실률을 비교한 그래프이다.
- [54] 여기서 전송되는 데이터의 에러 확률은 0.02로 발생하고 데이터은 20ms 간격으로 하나씩 발생하는 것으로 가정하였으며, 큐에서 50ms의 지연이 발생하는 경우 데이터 손실이라고 보았다. 전송 데이터와 핸드오버 메시지는 동일한 크기의 자원을 사용한다고 보았고, 한 프레임은 5ms이고 한번에 최대 10개의 메시지를 전송할 수 있다고 가정했다. 이 환경에서 단말 수의 증가에 따른 데이터 손실률을 살펴본 결과, 프리엠블을 번갈아가며 전송하는 방식인 제안 방식(802)가 종래 방식(801)보다 데이터 손실 발생이 훨씬 적음을 알 수 있다. 이는, 프리엠블을 번갈아가며 전송함으로써 단말이 중계기가 프리엠블을 바꿀 때까지 대기함에 따라 발생하는 통신 단절 문제를 해결했기 때문이다.
- [55] 본 발명의 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법 및 이를 위한 시스템에 의하면 이동 중계기가 프리엠블을 변경해야 하는 상황에서 단말의 통신 두절 시간을 최소화하여 모든 단말에게 정보의 손실없이 효과적으로 제공하여 이동성 네트워크의 활용도를 증가 시킬 수 있다.

산업상 이용가능성

- [56] 한편 본 명세서와 도면에 개시된 본 발명의 실시예들은 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 본 발명의 이해를 돕기 위해 특정 예를 제시한 것일 뿐이며, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시예들 이외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 기지국이 제1 프리엠블을 사용하는 적어도 두 개의 중계기 중에서 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 단계;
상기 선정된 중계기가 상기 선정된 중계기의 제어를 받는 적어도 하나의 단말로 상기 제1 프리엠블을 사용한 신호와 제2 프리엠블을 사용한 신호를 번갈아 전송하는 단계;
상기 선정된 중계기가 상기 적어도 하나의 단말의 프리엠블 변경 완료 여부를 판단하는 단계; 및
상기 프리엠블 변경이 완료되면, 상기 선정된 중계기는 상기 제2 프리엠블을 사용한 신호만을 상기 적어도 하나의 단말로 전송하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 선정하는 단계는
상기 적어도 두 개의 중계기들이 프리엠블 충돌을 인식하는 단계;
상기 적어도 두 개의 중계기들이 상기 기지국으로 프리엠블 충돌 알림 신호를 전송하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서, 상기 판단하는 단계는
상기 선정된 중계기는 상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나로부터 핸드오버 변경 완료 신호를 수신하는 단계;
상기 선정된 중계기는 상기 핸드오버 변경 완료 신호를 송신한 상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나를 프리엠블 변경 완료된 단말로 카운팅 하는 단계;
상기 카운팅된 프리엠블 변경 완료된 단말의 개수와 상기 선정된 중계기의 제어를 받는 적어도 하나의 단말들의 개수가 동일한 경우 상기 적어도 하나의 단말 모두의 프리엠블 변경이 완료되었다고 판단하는 단계;인 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법.
- [청구항 4] 제 3항에 있어서, 상기 카운팅 단계는
상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나가 제2 프리엠블을 기준으로 동기를 획득했는지 판단하는 단계;
상기 제2 프리엠블을 기준으로 동기를 획득한 단말을 프리엠블 변경 완료된 단말로 카운팅 하는 단계;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템에서 프리엠블 변경 방법.
- [청구항 5] 제1 프리엠블을 사용하는 적어도 두 개의 중계기 중에서 프리엠블을 변경할 중계기를 선정하는 기지국;
프리엠블 변경 시, 제어하는 적어도 하나의 단말로 상기 제1

프리엠블을 사용한 신호와 제2 프리엠블을 사용한 신호를 번갈아 전송하고, 상기 적어도 하나의 단말 모두의 프리엠블 변경이 완료되었다고 판단한 경우 상기 제2 프리엠블을 사용한 신호만을 상기 복수의 단말들로 전송하는 중계기; 및
상기 프리엠블 변경 완료시, 상기 중계기로 핸드오버 변경 완료 신호를 전송하는 상기 적어도 하나의 단말;을 포함하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템.

[청구항 6]

제 5 항에 있어서, 상기 중계기는
상기 제1 프리엠블을 사용하는 적어도 하나의 다른 중계기와 상기 제 1 프리엠블의 충돌 감지 시, 상기 기지국으로 프리엠블 충돌 알림 신호를 전송하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템.

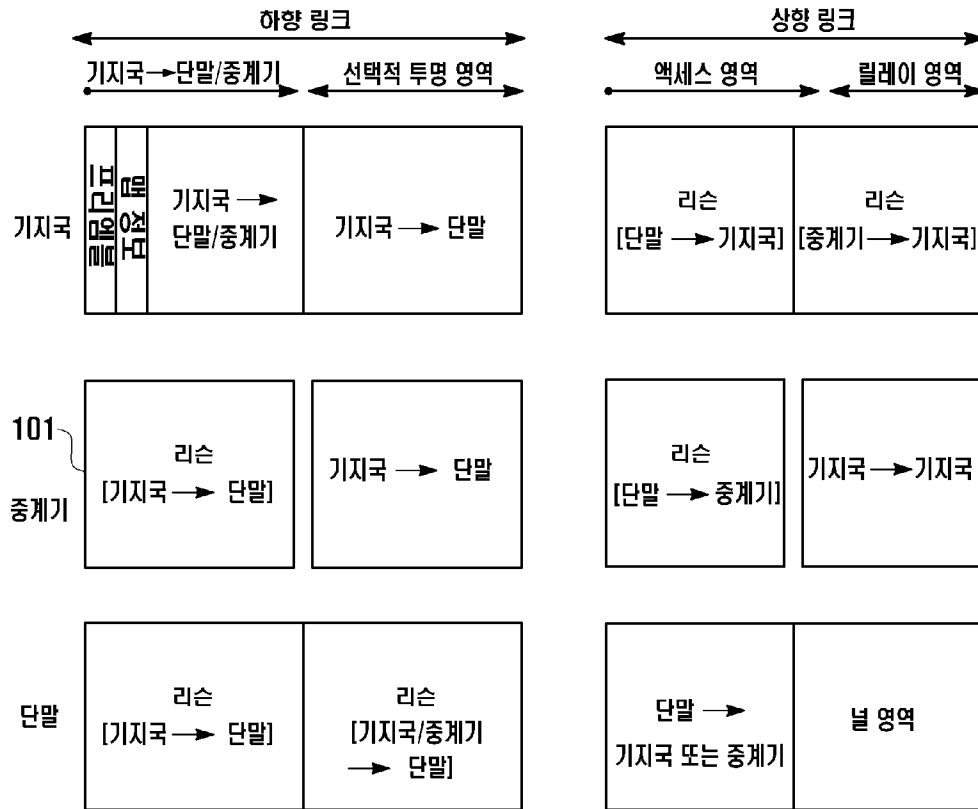
[청구항 7]

제 5 항에 있어서, 상기 중계기는
상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나로부터 핸드오버 변경 완료 신호가 수신되면, 프리엠블 변경 완료된 단말로 카운팅하고, 상기 카운팅된 프리엠블 변경 완료된 단말의 개수와 상기 적어도 하나의 단말 개수가 동일한 경우 상기 적어도 하나의 단말 모두의 프리엠블 변경이 완료되었다고 판단하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템.

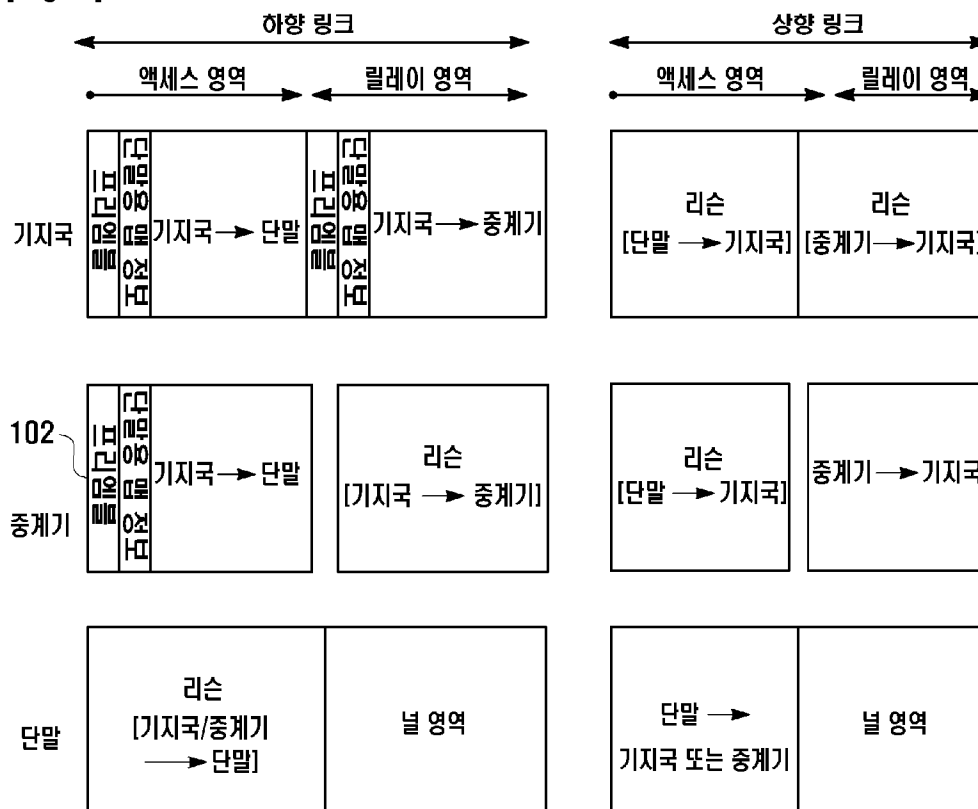
[청구항 8]

제 7 항에 있어서, 상기 중계기는
상기 적어도 하나의 단말 중 어느 하나가 제2 프리엠블을 기준으로 동기를 획득하면, 상기 제2 프리엠블을 기준으로 동기를 획득한 단말을 상기 프리엠블 변경 완료된 단말로 카운팅하는 것을 특징으로 하는 이동성 네트워크 시스템.

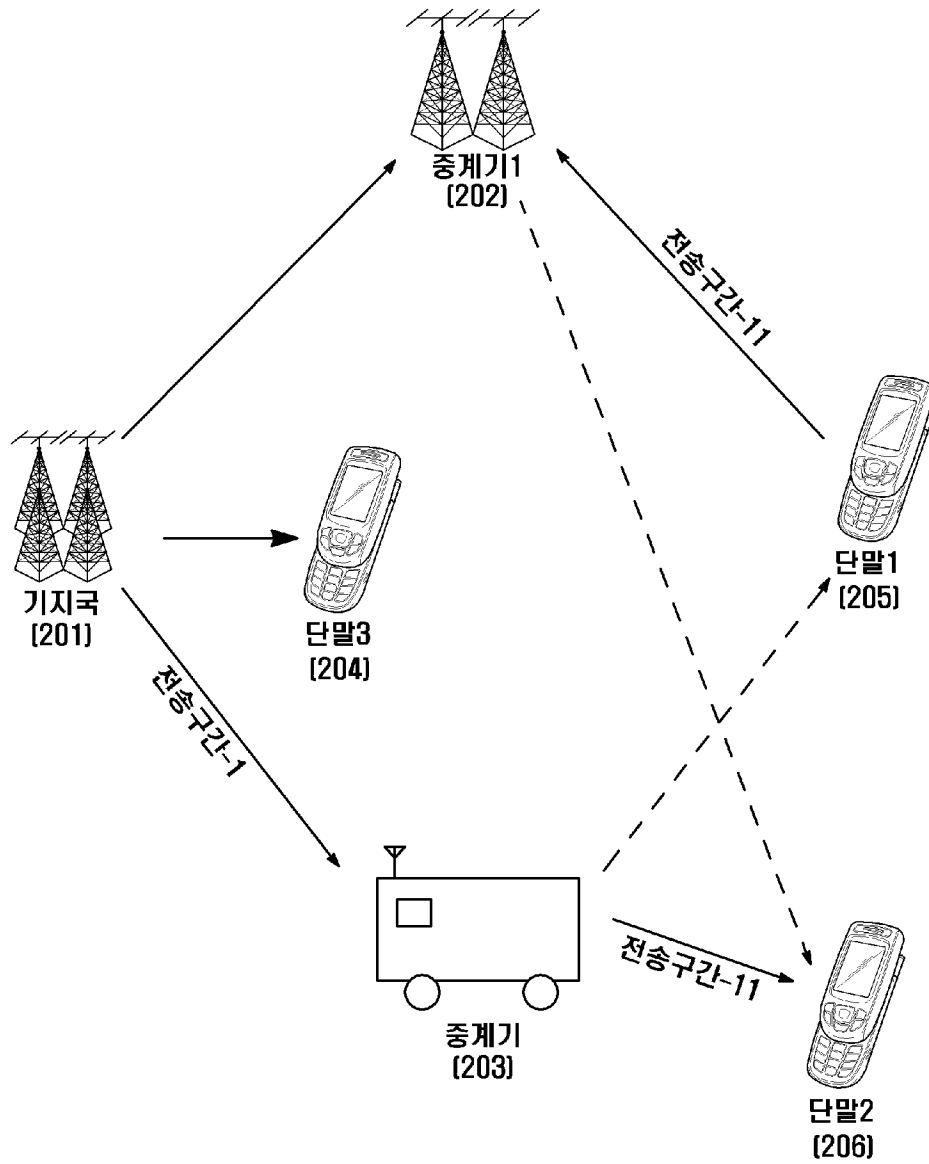
[Fig. 1]



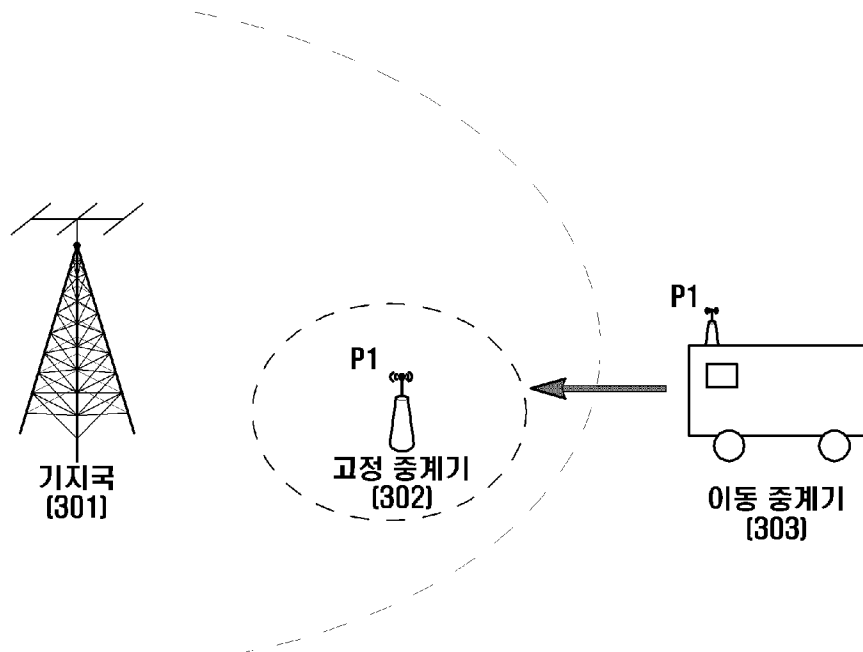
[Fig. 2]



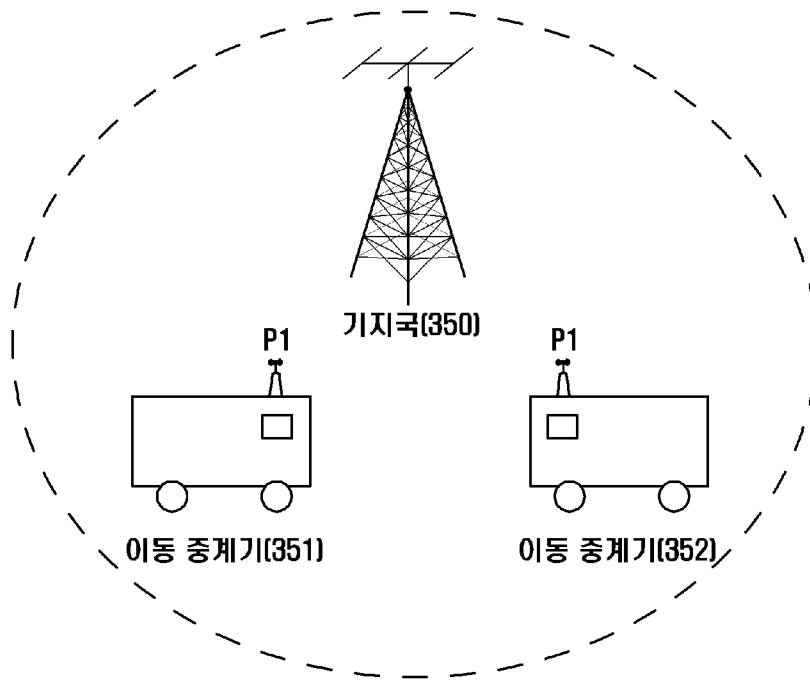
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

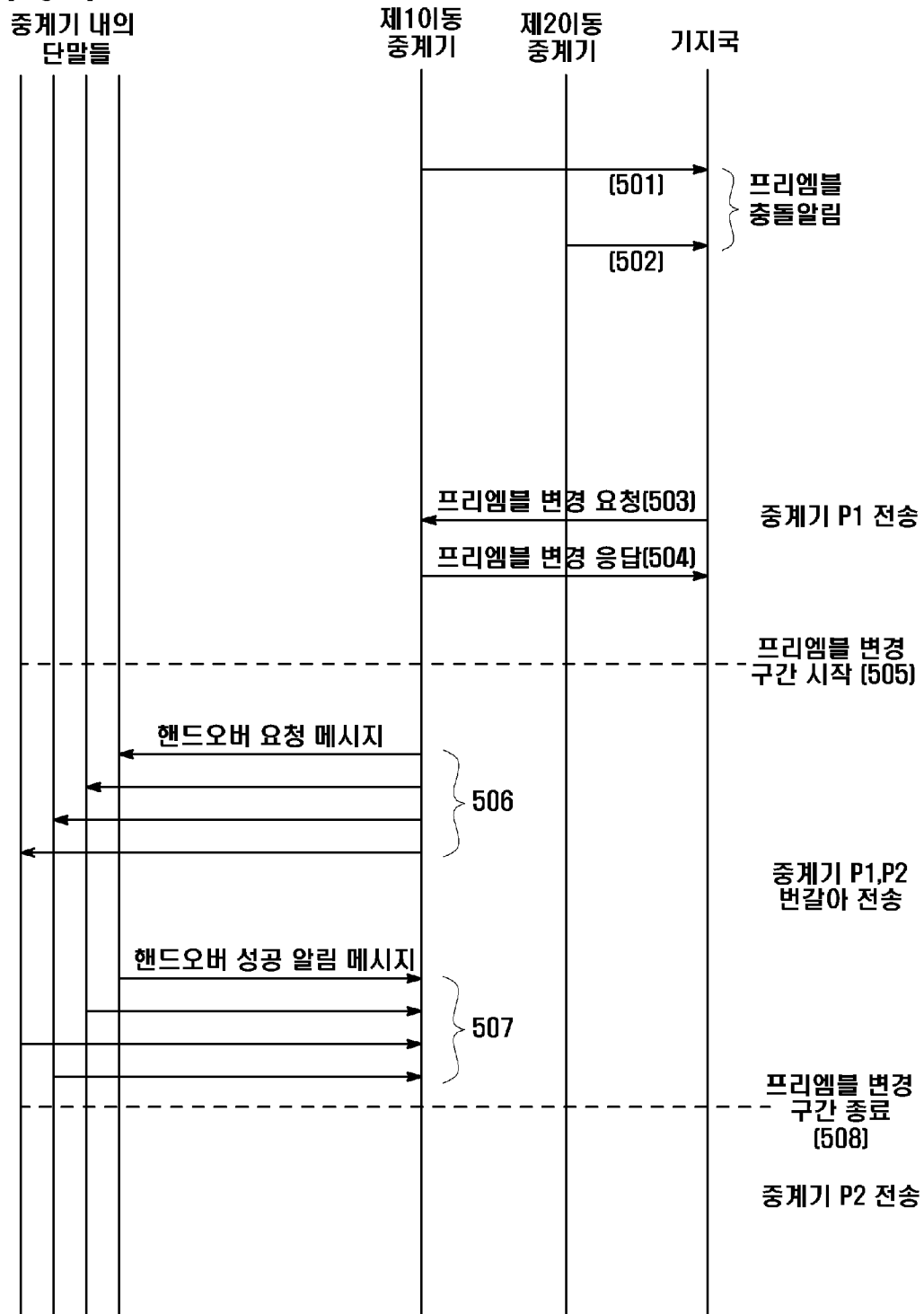


The diagram illustrates three parallel data streams for a 401-bit frame. Each stream is represented by a horizontal sequence of blocks. Each block is divided into two parts: a top part for 'P' (Priority) and a bottom part for 'UL' (Uplink). The streams are labeled '프리엠블 변경 구간 시작 (401)' and '프리엠블 변경 구간 종료 (402)'. The streams are separated by vertical dashed lines.

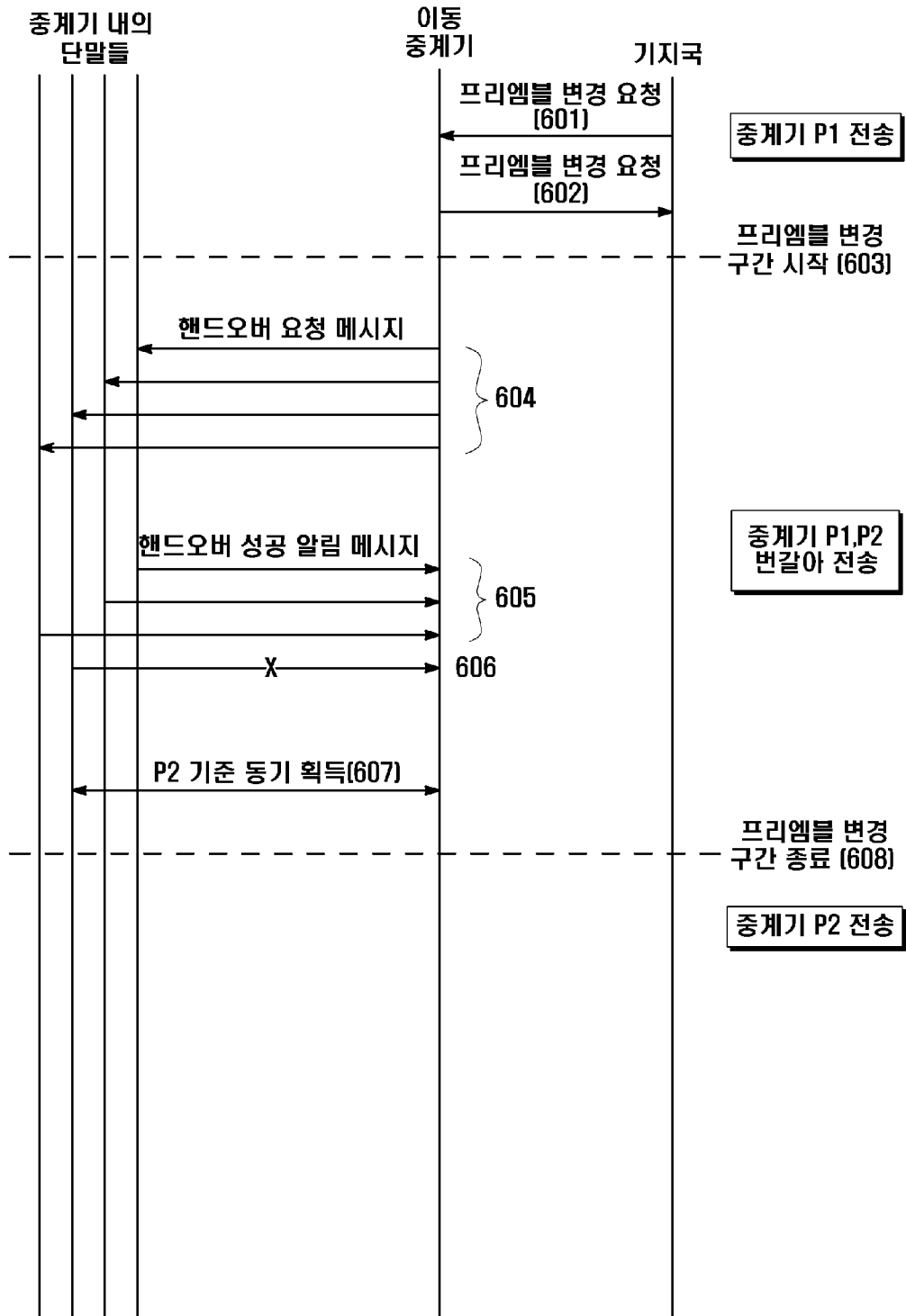
프리엠블 변경 구간 시작 (401)									
P1	DL	UL	P1	DL	UL	P1	DL	UL	...

프리엠블 변경 구간 종료 (402)									
P2	DL	UL	P1	DL	UL	P2	DL	UL	...

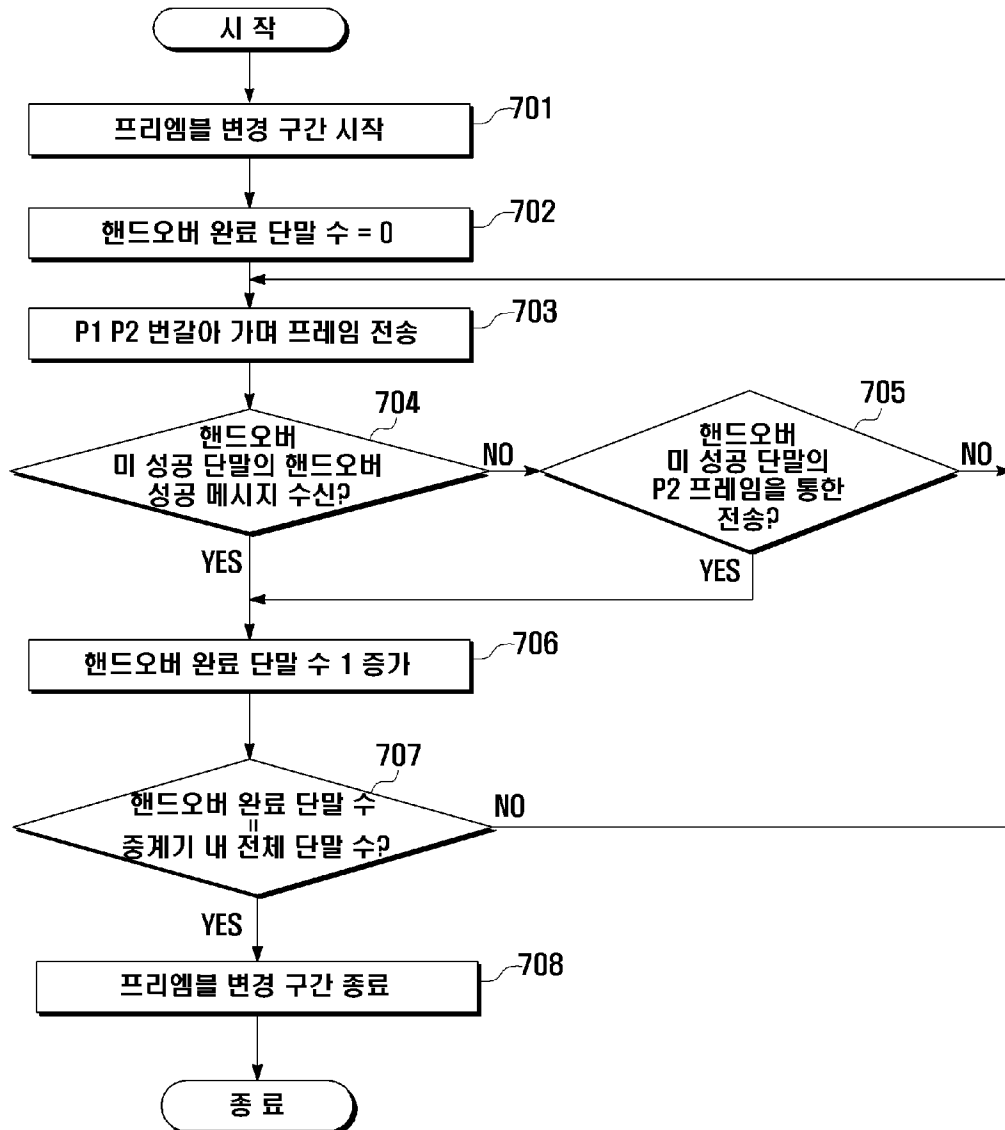
[Fig. 7]



[Fig. 8]



[Fig. 9]



[Fig. 10]

데이터 손실률

