



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0065918
(43) 공개일자 2012년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/24 (2006.01) H04W 92/18 (2009.01)
H04W 72/04 (2009.01)
(21) 출원번호 10-2011-0024496
(22) 출원일자 2011년03월18일
심사청구일자 2011년03월18일
(30) 우선권주장
1020100127193 2010년12월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
경희대학교 산학협력단
경기도 용인시 기흥구 덕영대로 1732, 국제캠퍼스내 (서천동, 경희대학교)
(72) 발명자
홍충선
경기도 용인시 수지구 상현로 30-10, 성원3차 상메빌아파트 233동 101호 (상현동)
송평중
대전광역시 유성구 엑스포로 448, 402동 602호 (전민동, 엑스포아파트)
이종민
서울특별시 송파구 오금로38길 5-19, 현대아파트 60동 706호 (가락동)
(74) 대리인
서재승

전체 청구항 수 : 총 15 항

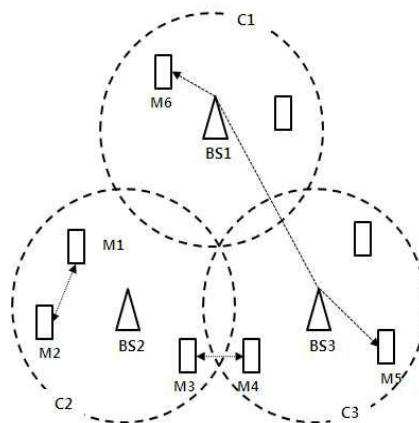
(54) 발명의 명칭 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법

(57) 요약

본 발명은 LTE-Advanced 이동 통신 네트워크에서 이동 단말기의 통신 방식을 제어하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 동일 기지국 또는 인접 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기 사이의 통신 방식을 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 따라 기지국 중계 통신 또는 직접 통신 방식 중 어느 하나의 방식으로 선택하여 기지국에 가해지는 부하를 줄이고 주파수 자원을 효율적으로 선택할 수 있는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 LTE-Advanced 이동 통신 네트워크에서 기지국을 이용하지 않는 디바이스 사이의 직접 통신 방식을 제공함으로써, 기지국에 가해지는 트래픽 양을 줄여 기지국 부하를 줄일 수 있다. 또한 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 통신 상태값을 계산하여 직접 통신 방식을 결정함으로써, 디바이스 사이의 통신 품질을 유지할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 기지국과 상기 다수의 기지국에 각각 접속되어 있는 이동 단말기를 구비하는 이동 통신 네트워크에서 상기 이동 단말기의 통신 방식을 제어하는 방법에 있어서,

- (a) 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국의 식별자와 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국의 식별자를 비교하여 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계;
- (b) 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국에 위치하는 경우, 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기의 통신 방식을 직접 통신(Device to Device) 또는 기지국 통신 중 선택하는 단계;
- (c) 상기 직접 통신을 선택하는 경우, 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 주파수를 할당하는 단계; 및
- (d) 상기 할당한 주파수 정보를 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 제공하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 직접 통신을 연결하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 상이한 인접 기지국인지 판단하는 단계는

제1 기지국에서 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기가 상기 제1 기지국에 함께 위치하는지 판단하는 단계;

상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기가 상기 제1 기지국에 함께 위치하지 않는 경우, 상기 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국으로부터 상기 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국으로 상기 제1 기지국의 식별자를 송신하는 단계; 및

상기 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 상기 제1 기지국의 식별자가 존재하는지 검색하여 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 상이한 인접 기지국인지 판단하는 단계는

상기 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국으로부터 상기 제1 기지국 식별자, 상기 제1 이동 단말기 식별자 및 상기 제2 이동 단말기 식별자를 관리 서버로 송신하는 단계;

상기 관리 서버에서 상기 제2 이동 단말기 식별자에 기초하여 상기 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국을 판단하고, 상기 제2 기지국으로 상기 제1 이동 단말기 식별자 및 상기 제1 기지국 식별자를 송신하는 단계;

상기 제2 기지국에서 상기 제1 기지국 식별자와 제2 기지국 식별자를 비교하여 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 동일 기지국인지 판단하는 단계; 및

상기 제1 기지국과 제2 기지국이 동일 기지국이 아닌 경우, 상기 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 상기 제1 기지국의 식별자가 존재하는지 검색하여 상기 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 4

제 2 항 또는 제 3항에 있어서,

상기 인접 기지국 테이블에는 상기 제2 이동 단말기와 직접 통신이 가능한 인접 기지국 식별자가 저장되어 있는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서, 상기 이동 단말기 통신 방식 제어 방법은

제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국의 통신 부하를 측정하는 단계를 더 포함하며,

상기 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 기지국의 통신 부하가 임계 통신 부하를 초과하는 경우 상기 (a) 단계 내지 (d) 단계를 수행하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국이 동일 기지국인 것으로 판단되는 경우,

상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기의 통신 방식을 직접 통신(Device to Device) 또는 기지국 통신 중 선택하는 단계;

상기 직접 통신 방식을 선택하는 경우, 상기 제1 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 주파수를 할당하는 단계; 및

상기 할당한 주파수 정보를 상기 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 제공하여 상기 할당한 주파수를 통해 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 직접 통신을 수행 제어하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 방식 제어 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값은 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 송수신 신호 세기로부터 계산되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서, 상기 이동 통신 네트워크는

LTE-Advance 규격의 이동 통신 네트워크인 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서, 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값은

상기 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 통신 상태 정보 요청 메시지를 송신하는 단계;

상기 통신 상태 정보 요청 메시지에 응답하여 상기 제1 이동 단말기에서 설정된 송신 세기로 참조 신호를 상기 제2 이동 단말기로 송신하는 단계;

상기 제2 이동 단말기에서 상기 수신한 참조 신호의 수신 세기를 상기 제1 이동 단말기로 송신하는 단계;

상기 참조 신호의 송신 세기 및 상기 참조 신호의 수신 세기에 대한 정보를 상기 제1 이동 단말기가 위치하는 상기 제1 기지국으로 송신하는 단계; 및

상기 제1 기지국에서 상기 참조 신호의 송신 세기와 상기 참조 신호의 수신 세기에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값을 계산하는 단계를 통해 계산되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 통신 상태값은 상기 제1 기지국에서 상기 참조 신호의 송신 세기 대 상기 참조 신호의 수신 세기의 비율이며, 상기 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰 경우 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식은 직접 통신 방식으로 선택되는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어

방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 주파수를 할당하는 단계는

상기 제1 기지국에서 직접 통신이 선택되는 경우, 상기 제1 기지국에서 상기 제1 기지국의 할당 주파수 정보를 상기 제2 기지국으로 송신하는 단계;

상기 제2 기지국에서 상기 제1 기지국의 할당 주파수 정보와 상기 제2 기지국의 할당 주파수 정보에 기초하여 주파수 할당 우선 순위를 판단하는 단계; 및

상기 주파수 할당 우선 순위에 따라 상기 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 주파수를 할당하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 주파수 할당 우선 순위는

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국 사이에 빈 공동 주파수가 존재하는 경우 상기 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제1 순위 할당하며,

상기 제1 순위 주파수 할당이 불가능한 경우, 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 상기 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제2 순위 할당하며,

상기 제2 순위 주파수 할당이 불가능한 경우, 상기 제1 기지국 또는 상기 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제3 순위 할당하며,

상기 제3 순위 주파수 할당이 불가능한 경우, 상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국의 사용 중인 직접 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제4 순위 할당하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 제2 순위 할당에 있어서

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 상기 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 다수의 제2 순위 채널 주파수가 존재하는 경우, 상기 다수의 제2 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 상기 제2 순위 할당하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 14

제 12 항에 있어서, 상기 제3 순위 할당에 있어서

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 다수의 제3 순위 채널 주파수가 존재하는 경우, 상기 다수의 제3 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 상기 제3 순위 할당하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

청구항 15

제 9 항에 있어서, 상기 이동 단말기 통신 제어 방법은

상기 제1 기지국과 상기 제2 기지국에서 각각 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기로부터 상기 제1 이동 단말기의 송수신 세기 정보와 상기 제2 이동 단말기의 송수신 세기에 대한 정보를 주기적으로 수신하는 단계;

상기 주기적으로 수신한 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기의 송수신 세기에 기초하여 통신 상태 정보를 주기적으로 판단하는 단계; 및

상기 주기적으로 판단한 통신 상태 정보에 기초하여 상기 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 재설정하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 이동 단말기 통신 제어 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 LTE-Advanced 이동 통신 네트워크에서 이동 단말기의 통신 방식을 제어하는 방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로 동일 기지국 또는 인접 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기 사이의 통신 방식을 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 따라 기지국 중계 통신 또는 직접 통신 방식 중 어느 하나의 방식으로 선택하여 기지국에 가해지는 부하를 줄이고 주파수 자원을 효율적으로 선택할 수 있는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 새로운 모바일 서비스를 발굴하기 위한 기술로 이동 통신 네트워크를 이용한 디바이스와 서버 사이의 통신인 MTC(Machine-Type Communication) 기술의 중요성이 세계적으로 가속화됨에 따라 3GPP(3rd Generation Partnership Project)의 경우 LTE-Advanced Release-10의 시간 프레임에 MTC 사용 케이스와 관련한 표준을 적극적으로 개발하려는 움직임을 보이고 있다.

[0003] 3GPP는 WCDMA의 3세대 이동통신 표준화 이후 HSDPA, HSUPA 등의 기술을 지속적으로 추가하여 3세대 이동 통신 시스템을 개량해 왔다. 또한 2005년부터는 OFDMA/SC-FDMA 전송방식을 기반으로 하는 LTE(Long Term Evolution) 표준화를 진행해 왔고, 현재는 ITU-R의 IMT-Advanced 표준을 위해 LTE를 개선한 LTE-Advanced를 준비하고 있다. 이러한 LTE-Advanced는 IMT-Advanced 표준으로 폭넓은 지지를 받고 있다.

[0004] 도 1은 종래 LTE-Advance 방식에 따른 이동 통신 네트워크에서 디바이스 사이의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.

[0005] 도 1을 참고로 살펴보면, 이동 통신 네트워크는 다수의 기지국(BS)들과 각 기지국에 위치하는 다수의 이동 단말기를 구비하고 있다. 각 기지국(BS1, BS2, BS3)은 각 기지국의 통신 범위를 나타내는 셀(C1, C2, C3)을 가지고 있으며, 각 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기는 기지국을 통해 셀 내의 다른 이동 단말기와 통신하거나 다른 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기와 통신을 수행한다.

[0006] 각 기지국에 위치하는 이동 단말기의 통신 방식의 예를 살펴보면, 기지국(BS2)의 동일 셀(C2)에 위치하는 이동 단말기(M1, M2)가 서로 통신하기 위하여, 이동 단말기(M1)와 이동 단말기(M2)는 기지국(BS2)을 통해 통신을 수행한다. 한편 기지국(BS2)의 셀(C2)에 위치하는 이동 단말기(M3)와 기지국(BS3)의 셀(C3)에 위치하는 이동 단말기(M4)가 서로 통신하기 위하여 이동 단말기(M3)는 기지국(BS2)을 이용하며 이동 단말기(M4)는 기지국(BS3)을 이용한다.

[0007] 즉 종래 LTE-Advance 방식에 따른 이동 통신 네트워크에서는 디바이스 사이의 통신의 경우, 기지국을 이용한 통신만을 규정하고 있어 서로 다른 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기 사이의 통신뿐만 아니라 동일 기지국의 동일 셀에 위치하는 이동 단말기 사이의 통신을 위해서도 이동 단말기는 반드시 기지국을 이용하여야 한다.

[0008] 앞으로 사람 사이의 통신을 넘어 새로운 모바일 시장인 사람과 디바이스 사이의 통신, 디바이스 사이의 통신이 활성화될 것으로 예상된다. 이와 같이 사람과 디바이스 사이의 통신과 디바이스 사이의 통신을 이용한 다양한 모바일 서비스가 제공되는 경우, 디바이스가 위치하는 기지국으로 송신되는 트래픽 양은 현재 기지국으로는 감당하기 어려울 정도로 증가할 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 위에서 언급한 종래 LTE-Advance 방식의 이동 통신 네트워크가 가지는 문제점을 해결하기 위한 것으로, 본 발명이 이루고자 하는 목적은 디바이스 사이의 통신 상태에 따라 디바이스 사이의 직접 통신 방식 또는 기지국을 이용한 통신 방식 중 디바이스 통신 방식을 결정하는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0010] 본 발명이 이루고자 하는 다른 목적은 동일 기지국의 셀에 위치하는 이동 단말기 또는 서로 인접하고 있는 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기 사이에서 디바이스 사이의 통신 상태에 따라 기지국을 이용하지 않고 디바이스 사이에서 직접 통신을 수행 제어하여 기지국의 부하를 줄일 수 있는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0011] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 기지국의 주파수 할당 테이블에 따라 직접 통신을 수행하고자 하는

디바이스에 통신 간섭을 줄이며 통신 품질을 향상시킬 수 있는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 본 발명이 이루고자 하는 또 다른 목적은 기지국 통신에 사용되는 주파수 채널을 직접 통신 방식으로 통신하는 이동 단말기에 재할당함으로써, 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 목적을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국의 식별자와 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국의 식별자를 비교하여 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계(이하 a 단계)와, 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국에 위치하는 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 직접 통신(Device to Device) 또는 기지국 통신 중 선택하는 단계(이하 b단계)와, 직접 통신을 선택하는 경우 제1 기지국과 제2 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 주파수를 할당하는 단계(이하 c단계)와, 할당한 주파수 정보를 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 제공하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 직접 통신을 연결하는 단계(이하 d단계)를 포함한다.

[0014] 바람직하게, 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 방식 제어 방법은 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국의 통신 부하를 측정하는 단계를 더 포함하며, 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 기지국의 통신 부하가 임계 통신 부하를 초과하는 경우 (a) 단계 내지 (d) 단계를 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 제1 기지국과 제2 기지국이 상이한 인접 기지국인지 판단하는 단계의 일 예는 제1 기지국에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 제1 기지국에 함께 위치하는지 판단하는 단계와, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 제1 기지국에 함께 위치하지 않는 경우 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국으로부터 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국으로 제1 기지국의 식별자를 송신하는 단계와, 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 제1 기지국의 식별자가 존재하는지 검색하여 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계를 포함한다.

[0016] 한편, 제1 기지국과 제2 기지국이 상이한 인접 기지국인지 판단하는 단계의 다른 예는 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국으로부터 제1 기지국 식별자, 제1 이동 단말기 식별자 및 제2 이동 단말기 식별자를 관리 서버로 송신하는 단계와, 관리 서버에서 제2 이동 단말기 식별자에 기초하여 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국을 판단하고 제2 기지국으로 제1 이동 단말기 식별자 및 제1 기지국 식별자를 송신하는 단계와, 제2 기지국에서 제1 기지국 식별자와 제2 기지국 식별자를 비교하여 제1 기지국과 제2 기지국이 동일 기지국인지 판단하는 단계와, 제1 기지국과 제2 기지국이 동일 기지국이 아닌 경우 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 제1 기지국의 식별자가 존재하는지 검색하여 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단하는 단계를 포함한다.

[0017] 여기서 인접 기지국 테이블에는 제2 이동 단말기와 직접 통신이 가능한 인접 기지국 식별자가 저장되어 있다.

[0018] 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값은 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 통신 상태 정보 요청 메시지를 송신하는 단계와, 통신 상태 정보 요청 메시지에 응답하여 제1 이동 단말기에서 설정된 송신 세기로 참조 신호를 제2 이동 단말기로 송신하는 단계와, 제2 이동 단말기에서 수신한 참조 신호의 수신 세기를 제1 이동 단말기로 송신하는 단계와, 참조 신호의 송신 세기 및 참조 신호의 수신 세기에 대한 정보를 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국으로 송신하는 단계와, 제1 기지국에서 참조 신호의 송신 세기와 참조 신호의 수신 세기에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값을 계산하는 단계를 통해 계산된다.

[0019] 여기서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 송수신 신호 세기로부터 계산되는 것을 특징으로 한다.

[0020] 바람직하게, 통신 상태값은 제1 기지국에서 참조 신호의 송신 세기 대 참조 신호의 수신 세기의 비율이며, 통신 상태 정보가 결정 임계값보다 큰 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식은 직접 통신 방식으로 선택되는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 제1 이동 단말기와 상기 제2 이동 단말기에 주파수를 할당하는 단계는 제1 기지국에서 직접 통신이 선택되는 경우 제1 기지국에서 제1 기지국의 할당 주파수 정보를 제2 기지국으로 송신하는 단계와, 제2 기지국에서 제1 기지국의 할당 주파수 정보와 제2 기지국의 할당 주파수 정보에 기초하여 주파수 할당 우선 순위를 판단하는 단계와, 주파수 할당 우선 순위에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 주파수를 할당하는 단계를 포함한다.
- [0022] 바람직하게, 주파수 할당 우선 순위는 제1 기지국과 제2 기지국 사이에 빈 공동 주파수가 존재하는 경우 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제1 순위 할당하며, 제1 순위 주파수 할당이 불가능한 경우 제1 기지국과 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제2 순위 할당하며, 제2 순위 주파수 할당이 불가능한 경우 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제3 순위 할당하며, 제3 순위 주파수 할당이 불가능한 경우 제1 기지국과 제2 기지국의 사용 중인 직접 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제4 할당하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 바람직하게, 제2 순위 할당에 있어서 제1 기지국과 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 다수의 제2 순위 채널 주파수가 존재하는 경우 다수의 제2 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 제2 순위 할당하는 것을 특징으로 한다. 한편 제3 순위 할당에 있어서 제1 기지국과 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 다수의 제3 순위 채널 주파수가 존재하는 경우 다수의 제3 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 제3 순위 할당하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 방식 제어 방법은 제1 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국의 통신 부하를 측정하는 단계를 더 포함하며, 제1 기지국의 통신 부하 또는 제2 기지국의 통신 부하가 임계 통신 부하를 초과하는 경우 (a) 단계 내지 (d) 단계를 수행하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0025] 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 다음과 같은 다양한 효과들을 가진다.
- [0026] 첫째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 LTE-Advance 이동 통신 네트워크에서 기지국을 이용하지 않는 디바이스 사이의 직접 통신 방식을 제공함으로써, 기지국에 가해지는 트래픽 양을 줄여 기지국 부하를 줄일 수 있다.
- [0027] 둘째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 통신 상태값을 계산하여 직접 통신 방식을 결정함으로써, 디바이스 사이의 통신 품질을 유지할 수 있다.
- [0028] 셋째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 주파수 할당 테이블을 이용하여 주파수 할당 우선 순위에 따라 디바이스에 주파수 채널을 할당함으로써, 통신 간섭을 줄이며 통신 품질을 향상시킬 수 있다.
- [0029] 넷째, 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법은 기지국 통신에 사용되는 주파수 채널을 직접 통신 방식으로 통신하는 이동 단말기에 주파수 채널의 통신 상태값을 고려하여 재할당함으로써, 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0030] 도 1은 종래 LTE-Advance 방식에 따른 이동 통신 네트워크에서 디바이스 사이의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 LTE-Advance 방식에 따른 이동 통신 네트워크에서 디바이스 사이의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식을 제어하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 동일 기지국 통신 방식 또는 기지국 간 통신 방식을 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 제어 방법에서 이동 단말기의 위치를 판단하는 단계의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 제어 방법에서 이동 단말기의 위치를 판단하는 단계의 다른 예를 보

다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 7은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 다른 기지국 셀에 위치하는 경우 이동 단말기 사이의 통신 방식을 선택하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 8은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 동일한 기지국 셀에 위치하는 경우 이동 단말기 사이의 통신 방식을 선택하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 9는 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 상이한 기지국 셀에 위치하는 경우 직접 통신을 위한 주파수 할당 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 10은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 동일한 기지국 셀에 위치하는 경우 직접 통신을 위한 주파수 할당 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

도 11은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 직접 통신을 위한 주파수 할당 우선 순위를 설명하기 위한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0031] 이하 첨부한 도면을 참고로 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식 제어 방법을 보다 구체적으로 설명한다.
- [0032] 도 2는 본 발명에 따른 LTE-Advance 방식에 따른 이동 통신 네트워크에서 디바이스 사이의 통신 방식을 설명하기 위한 도면이다.
- [0033] 도 2를 참고로 살펴보면, 이동 통신 네트워크는 다수의 기지국(BS)들과 각 기지국에 위치하는 다수의 이동 단말기를 구비하고 있다. 각 기지국(BS1, BS2, BS3)은 각 기지국의 통신 범위를 나타내는 셀(C1, C2, C3)을 가지고 있으며, 각 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기는 기지국을 통해 셀 내의 다른 이동 단말기와 통신하거나 다른 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기와 통신을 수행한다.
- [0034] 각 기지국에 위치하는 이동 단말기의 통신 방식의 예를 살펴보면, 기지국(BS2)의 동일 셀(C2)에 위치하는 이동 단말기(M1, M2)는 이동 단말기(M1, M2) 사이의 통신 상태값에 기초하여 기지국(BS2)를 이용하지 않고 이동 단말기(M1, M2) 사이에서 직접 통신 방식으로 통신을 수행한다.
- [0035] 한편, 기지국(BS2)의 셀(C2)에 위치하는 이동 단말기(M3)와 기지국(BS3)의 셀(C3)에 위치하는 이동 단말기(M4)는 비록 서로 다른 기지국의 셀에 위치하고 있지만, 이동 단말기(M3)와 이동 단말기(M4) 사이의 통신 상태값에 기초하여 기지국(BS2, BS3)을 이용하지 않고 이동 단말기(M3, M4) 사이에서 직접 통신 방식으로 통신을 수행한다.
- [0036] 이동 단말기의 통신 방식의 또 다른 예를 살펴보면, 기지국(BS1)의 셀(C1)에 위치하는 이동 단말기(M5)와 기지국(BS3)의 셀(C3)에 위치하는 이동 단말기(M6)는 서로 다른 기지국의 셀에 위치하고 있으며, 이동 단말기(M5)와 이동 단말기(M6) 사이의 통신 평가값에 기초하여 기지국(BS1, BS3)을 이용하여 이동 단말기(M5, M6) 사이에서 기지국 중계 방식으로 통신을 수행한다.
- [0037] 동일한 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기 또는 인접 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기는 이동 단말기 통신 상태값에 따라 기지국 중계 방식 또는 직접 통신 방식 중 선택적으로 통신을 수행하며, 직접 통신 방식으로 통신을 수행하는 경우 기지국 통신 방식에 사용되는 주파수를 이동 단말기 사이의 직접 통신에 재사용할 수 있다. 따라서 기지국으로 송수신되는 데이터 트래픽 양을 줄일 수 있으며 기지국의 주파수 자원을 효율적으로 사용할 수 있다.
- [0038] 도 3은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 방식을 제어하는 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0039] 도 3을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 통신하고자 하는 이동 단말기의 식별자에 기초하여 통신하고자 하는 이동 단말기가 동일 기지국 셀에 위치하는지 판단한다(S200). 제1 이동 단말기는 제1 이동 단말기를 관리하고 있는 제1 기지국으로 제1 이동 단말기가 통신하고자 하는 제2 이동 단말기의 식별자를 송신하며, 제1 기

지국은 제2 이동 단말기 식별자에 기초하여 제2 이동 단말기의 관할 기지국과 제1 이동 단말기의 관할 기지국이 제1 기지국으로 동일한지, 즉 제1 기지국 셀에 위치하는지 판단한다.

[0040] 판단 결과 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 동일 기지국인 제1 기지국에 위치하는 경우, 제1 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기를 동일 기지국에 위치하는 이동 단말기의 통신 제어 방식(이하 동일 기지국 통신 방식이라 언급함)에 따라 통신을 수행시킨다(S400). 그러나 판단 결과 제2 이동 단말기가 제1 기지국이 아닌 제2 기지국의 셀에 위치하는 경우, 즉 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 관할 기지국이 서로 상이한 경우에는 제1 기지국과 제2 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기를 기지국 간 통신 제어 방식(이하 기지국 간 통신 방식이라 언급함)에 따라 통신을 수행시킨다(S500). 여기서 동일 기지국 통신 방식에서 제1 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 기지국 중계 방식 또는 직접 통신 방식으로 통신 수행시킨다. 한편, 기지국 간 통신 제어 방식에서 제1 기지국과 제2 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 상태값에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 기지국 중계 방식 또는 직접 통신 방식으로 통신 수행시킨다.

[0041] 제1 기지국 또는 제2 기지국은 기지국 중계 방식 또는 직접 통신 방식에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신을 수행시키는 과정에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 상태값이 변경되는지를 주기적으로 모니터링하며(S600), 통신 상태값이 변경되는 경우 변경된 통신 상태값에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 기지국 중계 방식 또는 직접 통신 방식 중에 선택 변경하여 통신 수행시킨다(S700).

[0042] 바람직하게, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이에 통신을 수행하기 전, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국 또는 제2 기지국은 제1 기지국 또는 제2 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기의 수와 트래픽 정보를 모니터링하며, 제1 기지국 또는 제2 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기의 수 또는 트래픽 양이 임계 부하, 즉 임계 이동 단말기 또는 임계 트래픽 양을 초과하는 경우 위에서 설명한 S200 단계 내지 S700 단계를 수행한다(S100).

[0043] 도 4는 본 발명에 따른 동일 기지국 통신 방식 또는 기지국 간 통신 방식을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0044] 도 4를 참고로 살펴보면, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이에서 송수신되는 참조 신호의 송수신 세기에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 상태값을 계산한다(S410). 통신 상태값과 임계 설정값을 비교하여 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰지 판단하여(S420), 통신 상태값이 결정 임계값보다 작은 경우에는 S430단계와 S440단계의 기지국 중계 방식으로 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 제어하며, 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰 경우에는 S450단계 내지 S470단계의 직접 통신 방식으로 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 제어한다.

[0045] 기지국 중계 방식을 보다 구체적으로 살펴보면, 통신 상태값이 결정 임계값보다 작은 경우에는 제1 기지국 또는 제2 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 기지국 중계 방식으로 선택한다(S430). 기지국 중계 방식이 선택되는 경우, 종래 LTE-Advance 이동 통신 네트워크에서 이동 단말기의 통신 방식과 동일하게 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 위치하는 제1 기지국 또는 제1 기지국과 제2 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기는 통신을 수행 제어한다(S440). 즉, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 제1 기지국 셀에 위치하는 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기는 제1 기지국을 통해 통신을 수행한다. 또한, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 각각 제1 기지국 셀과 제2 기지국 셀에 위치하는 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기는 제1 기지국과 제2 기지국을 통해 통신을 수행한다.

[0046] 한편, 직접 통신 방식을 보다 구체적으로 살펴보면, 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰 경우에는 제1 기지국 또는 제2 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 통신 방식을 직접 통신 방식으로 선택한다(S450). 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 제1 기지국 셀에 모두 위치하는 경우 제1 기지국은 제1 기지국에 저장되어 있는 주파수 할당 테이블에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 직접 통신을 위한 주파수를 할당하며, 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 각각 제1 기지국 셀과 제2 기지국 셀에 위치하는 경우 제1 기지국과 제2 기지국은 제1 기지국의 주파수 할당 테이블과 제2 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 직접 통신을 위한 주파수를 할당한다.

[0047] 직접 통신 주파수 채널을 할당받은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기는 직접 통신 주파수 채널을 이용하여

제1 기지국 또는 제2 기지국을 이용하지 않고 직접 통신을 수행한다(S470).

- [0048] 도 5는 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 제어 방법에서 이동 단말기의 위치를 판단하는 단계의 일 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0049] 도 5를 참고로 살펴보면, 제1 이동 단말기는 제1 이동 단말기를 관리하는 제1 기지국으로 제2 이동 단말기와 통신을 요청하기 위한 통신 요청 메시지를 송신한다(S210). 통신 요청 메시지에는 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 식별자가 포함되어 있다.
- [0050] 제1 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 식별자를 추출하고 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기의 식별자가 제1 기지국의 등록 식별자 테이블에 존재하는지 판단하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 동일한 제1 기지국 셀에 모두 위치하는지 판단한다(S220).
- [0051] 판단 결과 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 제1 기지국 셀에 모두 위치하지 않는 경우, 제1 기지국은 제1 기지국 식별자를 제2 이동 단말기를 관리하는 제2 기지국으로 송신한다(S230). 제1 기지국은 제2 이동 단말기 식별자와 제1 기지국 식별자를 LTE-Advance 이동 통신 네트워크의 관리 서버(Evolved packet core)로 송신하여, 관리 서버는 제2 이동 단말기 식별자에 기초하여 제2 이동 단말기를 관리하는 제2 기지국으로 제1 기지국 식별자를 송신한다. 제2 기지국은 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 기초하여 제1 기지국이 제2 기지국의 인접 기지국인지 판단한다(S240). 제2 기지국은 제1 기지국이 제2 기지국의 인접 기지국인지의 판단 결과를 제1 기지국으로 송신한다(S250). 여기서 인접 기지국이란 이동 단말기 사이의 직접 통신이 가능한 통신 범위에 위치하는 기지국을 의미하며, 인접 기지국의 판단은 기지국 사이의 거리 또는 기지국 사이의 송수신 신호의 세기에 기초하여 판단한다. 인접 기지국에 대한 정보는 각 기지국의 인접 기지국 테이블에 저장되어 있다.
- [0052] 도 6은 본 발명에 따른 이동 단말기 통신 제어 방법에서 이동 단말기의 위치를 판단하는 단계의 다른 예를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0053] 도 6을 참고로 살펴보면, 제1 이동 단말기는 제1 이동 단말기를 관리하는 제1 기지국으로 제2 이동 단말기와 통신을 요청하기 위한 통신 요청 메시지를 송신한다(S210-1). 통신 요청 메시지에는 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 식별자가 포함되어 있다.
- [0054] 제1 기지국은 통신 요청 메시지에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 식별자를 추출하고 제1 기지국 식별자, 제1 이동 단말기 식별자 및 제2 이동 단말기 식별자를 관리 서버로 송신한다(S220-1). 관리 서버는 제2 이동 단말기 식별자에 기초하여 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국을 판단하고, 제2 기지국으로 제1 이동 단말기 식별자 및 제1 기지국 식별자를 포함하는 통신 요청 메시지를 송신한다(S230-1). 관리 서버에는 이동 통신 네트워크를 구성하는 각 기지국 식별자와 각 기지국 식별자에 위치하는 이동 단말기 식별자가 저장되어 있으며, 관리 서버는 제2 이동 단말기 식별자와 저장되어 있는 이동 단말기 식별자에 기초하여 제2 이동 단말기가 위치하는 제2 기지국 식별자를 판단한다.
- [0055] 제2 기지국은 통신 요청 메시지에 포함되어 있는 제1 기지국 식별자와 제2 기지국 자신의 식별자를 비교하여 제1 기지국과 제2 기지국이 동일한 기지국인지 판단한다(S240-1). 판단 결과 제1 기지국과 제2 기지국이 동일 기지국이 아닌 경우, 제2 기지국의 인접 기지국 테이블에 기초하여 제2 기지국 인접 기지국 테이블에 제1 기지국 식별자가 존재하는지 검색하여 제1 기지국과 제2 기지국이 인접 기지국인지 판단한다(S250-1). 제2 기지국은 제1 기지국이 제2 기지국의 인접 기지국인지의 판단 결과를 제1 기지국으로 송신한다(S260-1).
- [0056] 도 7은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 다른 기지국 셀에 위치하는 경우 이동 단말기 사이의 통신 방식을 선택하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0057] 도 7을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 기지국과 제2 기지국은 각각 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기로 통신 상태 요청 메시지를 송신한다(S411, S412). 제1 이동 단말기는 통신 상태 요청 메시지에 응답하여, 참조 신호를 생성하고 생성한 참조 신호를 소정의 송신 세기로 제2 이동 단말기로 송신한다(S413). 한편, 제2 이동 단말기는 통신 상태 요청 메시지에 응답하여 참조 신호의 수신을 대기하며, 제1 이동 단말기

로부터 참조 신호를 수신하는 경우 수신한 참조 신호의 수신 세기를 측정하고 측정한 참조 신호의 수신 세기를 제1 이동 단말기로 송신한다(S414). 제1 이동 단말기는 참조 신호의 송신 세기와 참조 신호의 수신 세기에 대한 정보를 제1 기지국으로 송신하며(S415), 제1 기지국은 참조 신호의 송신 세기와 참조 신호의 수신 세기에 기초하여 통신 상태값을 계산한다(S416). 여기서 통신 상태값은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이에서 직접 통신 또는 기지국 중계 통신 중 통신 방식을 선택하는 기준으로, 바람직하게 통신 상태값은 참조 신호의 송신 세기 대 참조 신호의 수신 세기의 비율로부터 계산된다. 본 발명이 적용되는 분야에 따라 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 선택하기 위한 다양한 기준이 사용될 수 있으며 이는 본 발명의 범위에 속한다.

[0058] 제1 기지국은 계산한 통신 상태값에 기초하여 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 직접 통신 방식으로 선택하며, 통신 상태값이 결정 임계값보다 작은 경우에는 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 기지국 중계 방식으로 선택한다.

[0059] 도 8은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 동일한 기지국 셀에 위치하는 경우 이동 단말기 사이의 통신 방식을 선택하는 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0060] 도 8을 참고로 보다 구체적으로 살펴보면, 제1 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기로 통신 상태 요청 메시지를 송신한다(S411-1). 제1 이동 단말기는 통신 상태 요청 메시지에 응답하여, 참조 신호를 생성하고 생성한 참조 신호를 소정의 송신 세기로 제2 이동 단말기로 송신하며, 제2 이동 단말기는 통신 상태 요청 메시지에 응답하여 참조 신호의 수신을 대기한다(S412-1). 제2 이동 단말기는 제1 이동 단말기로부터 참조 신호를 수신하는 경우 수신한 참조 신호의 수신 세기를 측정하고 측정한 참조 신호의 수신 세기를 제1 이동 단말기로 송신한다(S413-1). 제1 이동 단말기는 참조 신호의 송신 세기와 참조 신호의 수신 세기에 대한 정보를 제1 기지국으로 송신하며(S414-1), 제1 기지국은 참조 신호의 송신 세기와 참조 신호의 수신 세기에 기초하여 통신 상태값을 계산한다(S415-1).

[0061] 제1 기지국은 계산한 통신 상태값에 기초하여 통신 상태값이 결정 임계값보다 큰 경우 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 직접 통신 방식으로 선택하며, 통신 상태값이 결정 임계값보다 작은 경우에는 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기 사이의 통신 방식을 기지국 중계 방식으로 선택한다.

[0062] 도 9는 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 상이한 기지국 셀에 위치하는 경우 직접 통신을 위한 주파수 할당 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

[0063] 도 9를 참고로 살펴보면, 제1 기지국은 제1 기지국의 주파수 할당 테이블을 제2 기지국으로 송신한다(S461). 주파수 할당 테이블이란 기지국이 사용하는 주파수 자원에 대한 정보와 기지국 셀에 위치하는 이동 단말기에 할당한 주파수 채널 정보를 저장하고 있는 테이블을 의미한다. 본 발명에 따른 주파수 할당 테이블의 일 예로 제1 기지국은 총 5개의 주파수 자원(ch1, ch2, ch3, ch4, ch5)을 보유하고 있으며, 제2 기지국은 총 5개의 주파수 자원(ch1, ch2, ch3, ch4, ch5)을 보유하고 있다. 제1 기지국의 주파수 자원 중 제3 주파수 채널은 직접 통신에 할당되어 있으며 제2 기지국의 주파수 자원 중 제4 주파수 채널은 직접 통신에 할당되어 있다. 제1 기지국 셀에는 3개의 이동 단말기가 위치하고 있으며 제1 기지국의 주파수 자원 중 제1, 제3 및 제5 주파수 채널을 이동 단말기에 각각 할당되고 있다. 한편 제2 기지국 셀에는 3개의 이동 단말기가 위치하고 있으며 제2 기지국의 주파수 자원 중 제2, 제4, 제5 주파수 채널을 이동 단말기에 각각 할당하고 있다. 이러한 제1 기지국과 제2 기지국의 주파수 할당 정보는 주파수 할당 테이블에 저장되어 있다.

[0064] 제2 기지국은 제1 기지국의 주파수 할당 테이블과 제2 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 주파수 채널의 우선 순위를 판단하고 판단 결과에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 할당할 주파수 채널을 결정한다(S462). 제2 기지국은 결정된 주파수 채널에 대한 정보를 제1 기지국으로 송신하며(S463), 제1 기지국과 제2 기지국은 각각 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기로 할당하고자 하는 주파수 채널 정보를 구비하고 있는 주파수 할당 메시지를 송신한다(S464, S465).

[0065]

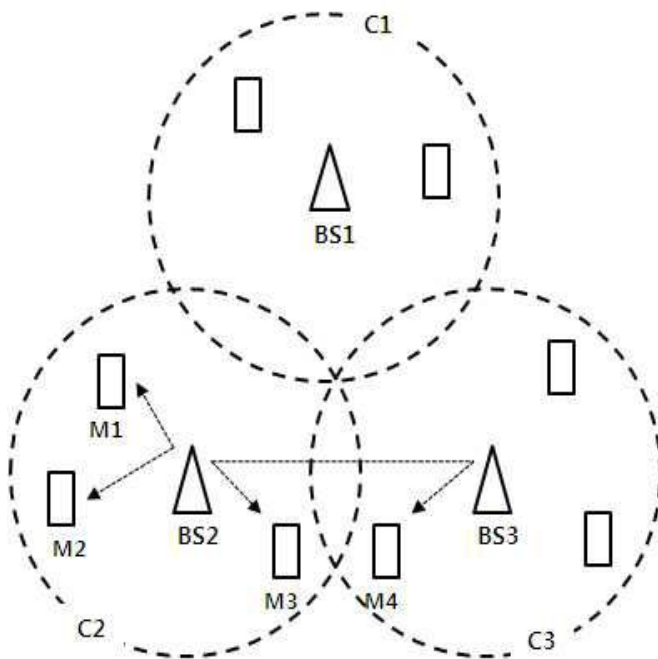
[0066] 도 10은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기가 서로 동일

한 기지국 셀에 위치하는 경우 직접 통신을 위한 주파수 할당 단계를 보다 구체적으로 설명하기 위한 흐름도이다.

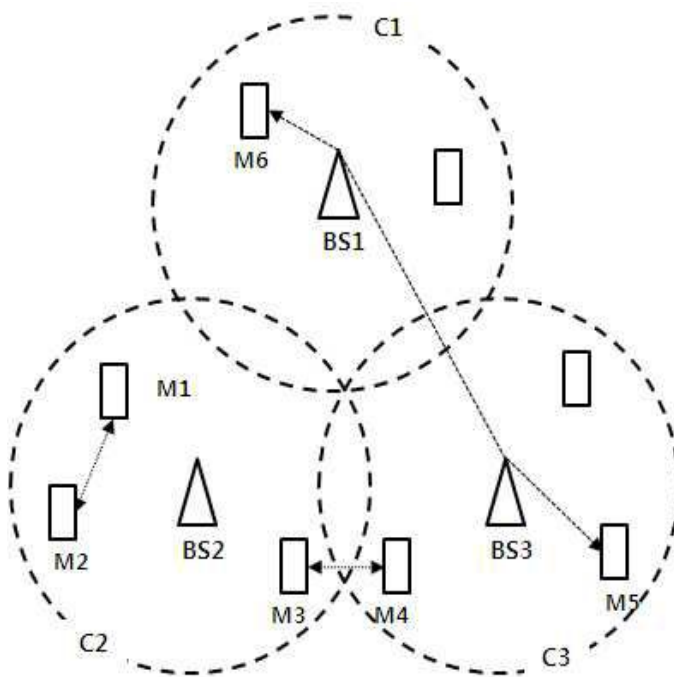
- [0067] 도 10을 참고로 살펴보면, 제1 기지국은 제1 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 주파수 할당 우선 순위를 판단하고 판단 결과에 기초하여 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 할당할 주파수 채널을 결정한다(S461-1). 제1 기지국은 제1 이동 단말기와 제2 이동 단말기에 할당하고자 하는 주파수 채널 정보를 구비하고 있는 주파수 할당 메시지를 각각 송신한다(S462-1, S463-1).
- [0068] 도 11은 본 발명에 따른 이동 단말기의 통신 제어 방법에서 직접 통신을 위한 주파수 할당 우선 순위를 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0069] 도 11을 참고로 살펴보면, 제1 기지국 또는 제2 기지국의 주파수 할당 테이블에 기초하여 제1 기지국 또는 제2 기지국에 빈 공동 주파수가 존재하는지 판단하여(S810), 빈 공동 주파수가 존재하는 경우 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제1 순위 할당한다(S820). 그러나 빈 공동 주파수가 존재하지 않는 경우, 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수가 존재하는지 판단하여(S830), 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수가 존재하는 경우 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 채널 주파수를 제2 순위 할당한다(S840).
- [0070] 한편 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수가 존재하지 않는 경우, 제1 기지국 또는 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수가 존재하는지 판단하여(S850), 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수가 존재하는 경우 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제3 순위 할당한다(S860). 마지막으로 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수가 존재하지 않는 경우, 제1 기지국 또는 제2 기지국의 사용 중인 직접 통신 주파수로 구성된 채널 주파수를 제4 순위 할당한다(S870).
- [0071] 바람직하게 제2 순위 할당에 있어서, 제1 기지국과 상기 제2 기지국에서 직접 통신 주파수와 직접 통신 주파수에 상응하는 빈 공동 주파수로 구성된 다수의 제2 순위 채널 주파수가 존재하는 경우, 다수의 제2 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 제2 순위 할당한다.
- [0072] 바람직하게, 제3 순위 할당에 있어서 제1 기지국과 제2 기지국에서 빈 주파수와 이에 대응하는 셀룰러 통신 주파수로 구성된 다수의 제3 순위 채널 주파수가 존재하는 경우, 다수의 제3 순위 채널 주파수 중 통신 상태값이 가장 큰 채널 주파수를 제3 순위 할당한다.
- [0073] 한편, 상술한 본 발명의 실시 예들은 컴퓨터에서 실행될 수 있는 프로그램으로 작성 가능하고, 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체를 이용하여 상기 프로그램을 동작시키는 범용 디지털 컴퓨터에서 구현될 수 있다.
- [0074] 상기 컴퓨터로 읽을 수 있는 기록 매체는 마그네틱 저장 매체(예를 들어, 롬, 플로피 디스크, 하드디스크 등), 광학적 판독 매체(예를 들면, 시디롬, 디브이디 등) 및 캐리어 웨이브(예를 들면, 인터넷을 통한 전송)와 같은 저장 매체를 포함한다.
- [0075] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

도면

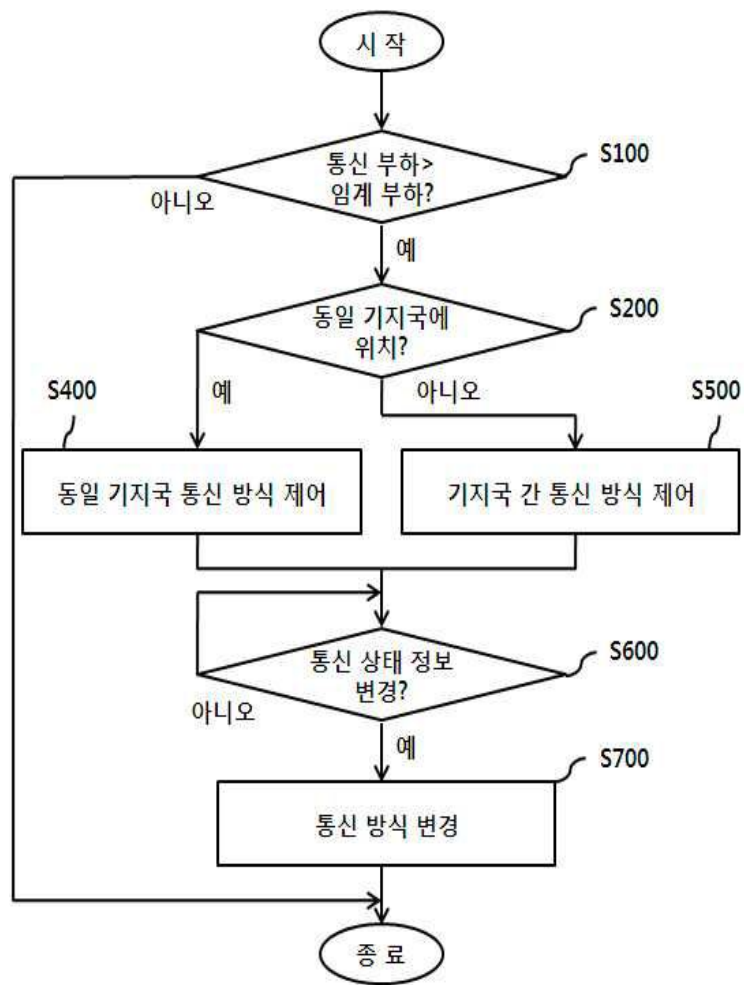
도면1



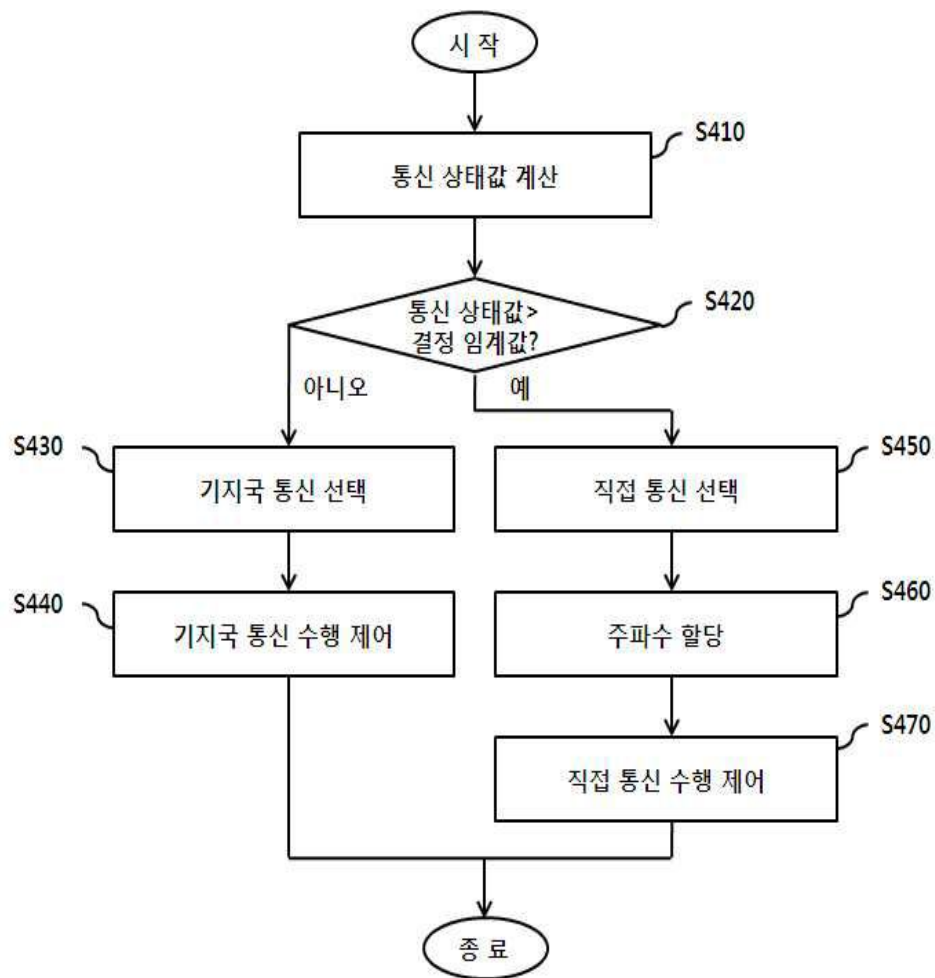
도면2



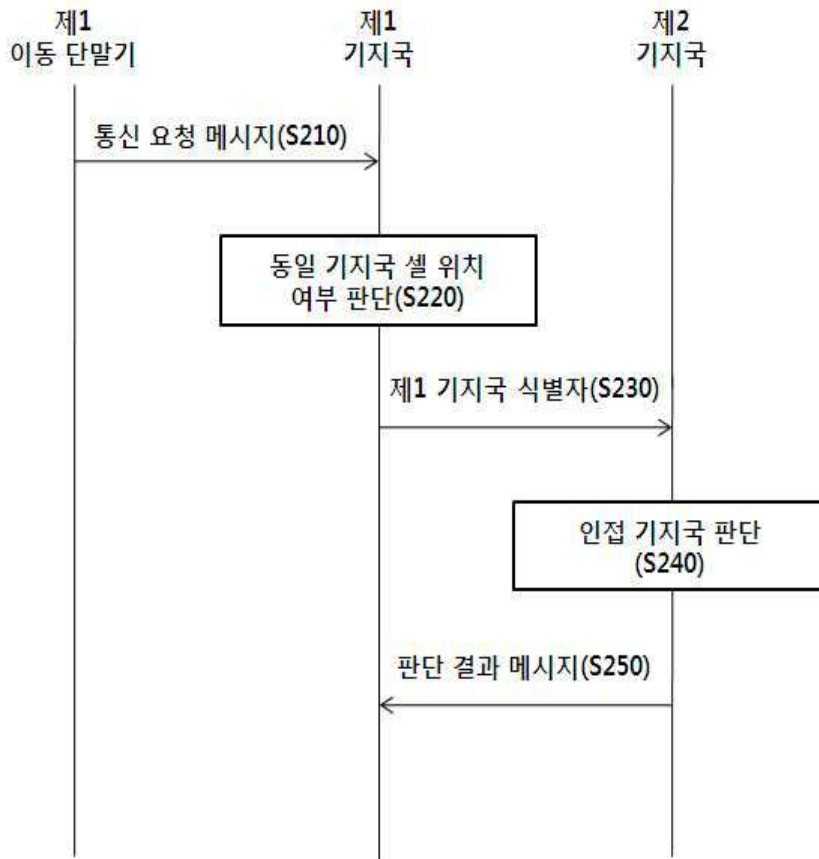
도면3



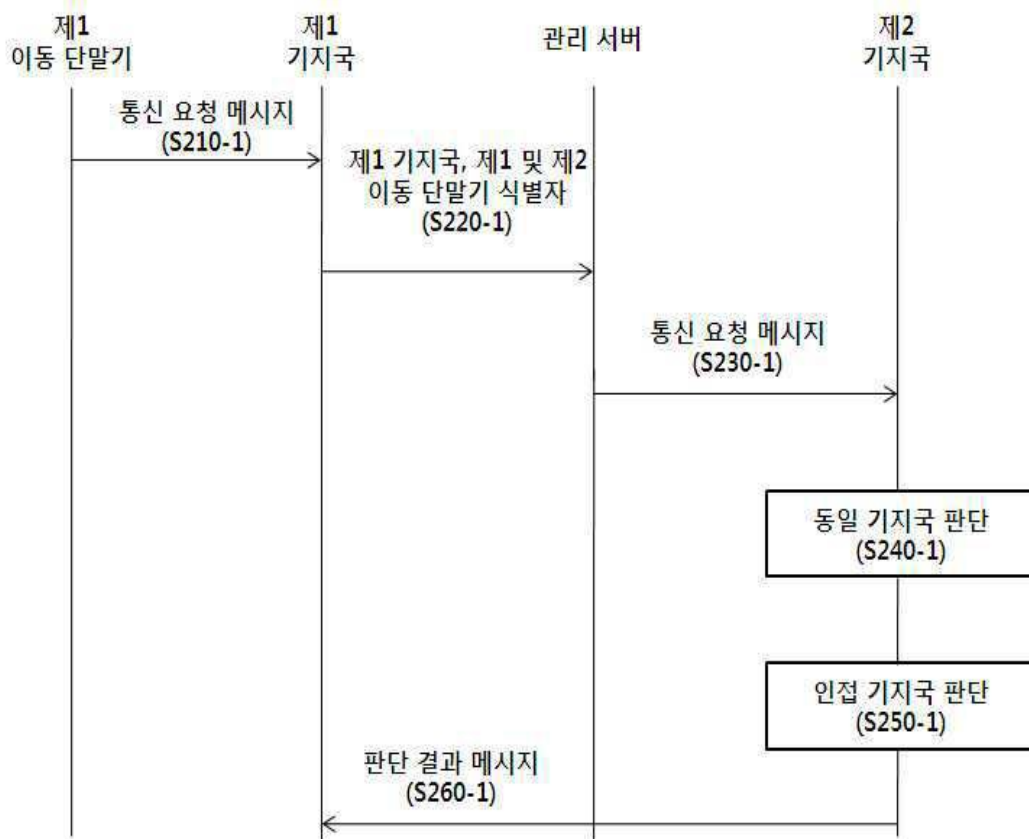
도면4



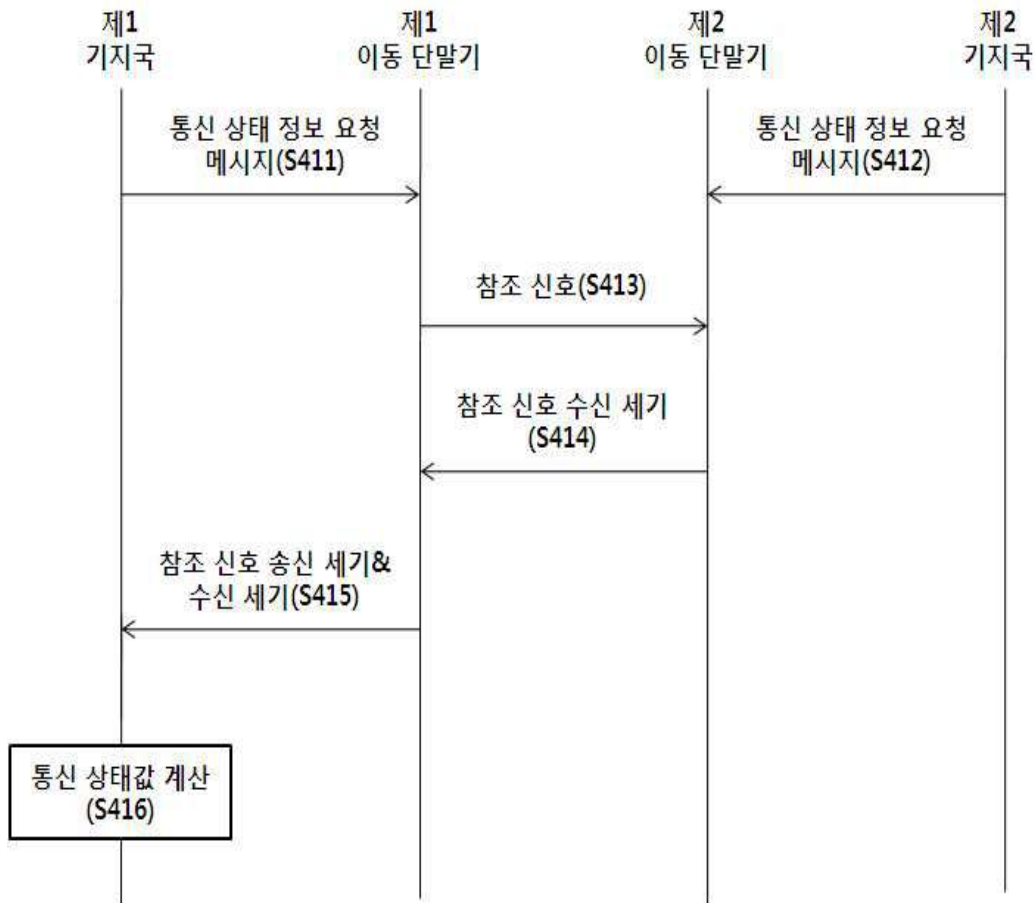
도면5



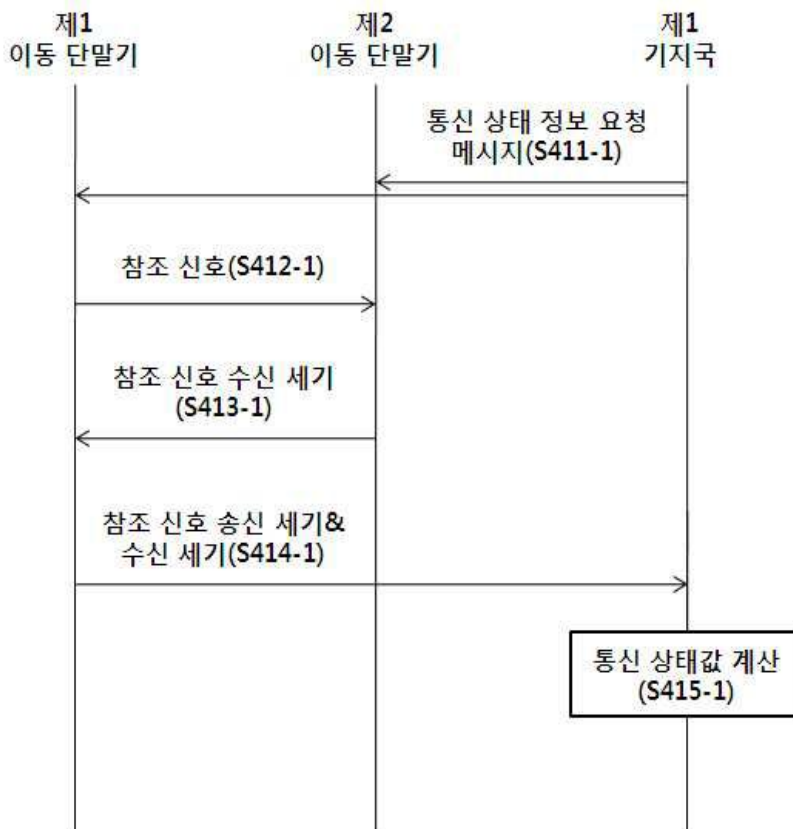
도면6



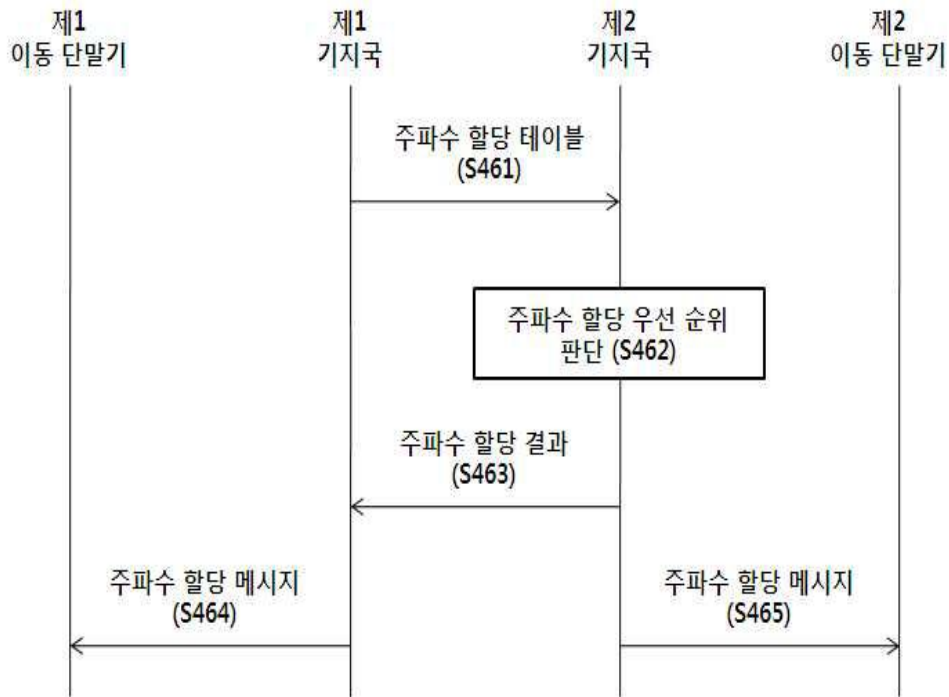
도면7



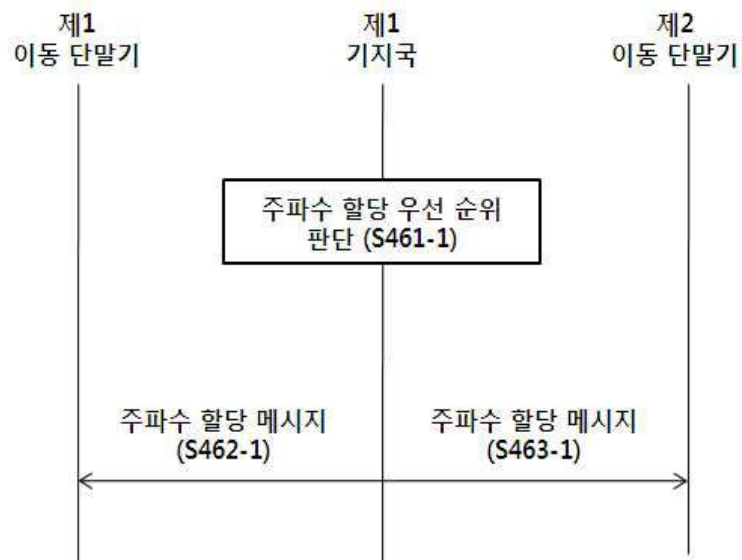
도면8



도면9



도면10



도면11

