(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2011 년 10 월 27 일 (27.10.2011)

PCT

(10) 국제공개번호
WO 2011/132908 A2

(51) 국제특허분류:
H04B 7/02 (2006.01) *H04W 88/04* (2009.01)
H04W 4/08 (2009.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2011/002781

(22) 국제출원일: 2011 년 4 월 19 일 (19.04.2011)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
61/325,385 2010 년 4 월 19 일 (19.04.2010) US
61/333,236 2010 년 5 월 10 일 (10.05.2010) US

(71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.)** [KR/KR]; 서울 영등포구 여의도동 20 번지, 150-721 Seoul (KR).

(72) 발명자; 겸
(75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **박성호 (PARK, Sungho)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계동 533 번지, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **김수남 (KIM, Sunam)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계동 533 번지, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **임빈철 (IHM, Binchul)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계동 533 번지, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **천진영 (CHUN, Jinyoung)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계동 533 번지, 431-080 Gyeonggi-do (KR). **강지원 (KANG, Jiwon)** [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계동 533 번지, 431-080 Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **박장원 (PARK, Jang-Won)**; 서울 강남구 논현동 49-4 번지 신영와코루빌딩 3 층, 135-814 Seoul (KR).

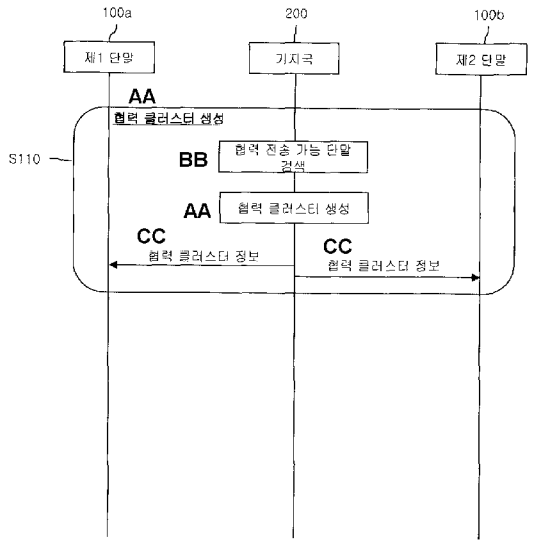
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, 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, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD FOR COOPERATIVE DATA TRANSMISSION AMONG TERMINALS, AND METHOD FOR CLUSTERING COOPERATIVE TERMINALS FOR SAME

(54) **발명의 명칭** : 단말간에 데이터를 협력하여 전송하는 방법 및 이를 위해 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법

[Fig. 5]



AA...Generating a cooperative cluster
BB...Searching for cooperative terminals
CC...Cooperative cluster information
100a...1st terminal
100b...2nd terminal
200...Base station

(57) **Abstract**: The present description relates to a method in which a base station clusters cooperative terminals so as to enable cooperative data transmission among terminals. The clustering method comprises the following steps: identifying terminals which can transmit data of an opponent terminal; generating a cooperative cluster containing the identified terminals; transmitting information on the cooperative cluster to the terminals which belong to the cooperative cluster; and receiving data of a second terminal from a first terminal, which are terminals belonging to the cooperative cluster.

(57) **요약서**: 본 명세서에서의 개시에 따르면, 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있도록 기지국에서 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법이 제시된다. 상기 클러스터링 방법은 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는 단말들을 식별하는 단계와; 상기 식별된 단말들을 포함하는 협력 클러스터를 생성하는 단계와; 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들로 전송하는 단계와; 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들 중 제 1 단말로부터 제 2 단말의 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

WO 2011/132908 A2

(84) **지정국** (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, 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).

공개:

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

명세서

발명의 명칭: 단말간에 데이터를 협력하여 전송하는 방법 및 이를 위해 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법

기술분야

[1] 본 발명은 협력 통신에 관한 것이다.

배경기술

[2] MIMO는 Multi-Input Multi-Output의 줄임 말로 지금까지 한 개의 송신안테나와 한 개의 수신안테나를 사용했던 것에서 탈피, 다중 송신 안테나와 다중 수신 안테나를 채택해 송수신 데이터 효율을 향상시킬 수 있는 방법을 말한다. 즉, 무선통신시스템의 송신 단 혹은 수신 단에서 다중 안테나를 사용하여 용량 증대 혹은 성능 개선을 꾀하는 기술이다. 여기서는 MIMO를 다중 안테나라 칭하기로 한다.

[3] 요약하면, 다중 안테나 기술이란, 하나의 전체 메시지를 수신하기 위해 단일 안테나 경로에 의존하지 않고 여러 안테나에서 수신된 단편적인 데이터 조각을 한데 모아 완성하는 기술을 응용한 것이다. 특정 범위에서 데이터 전송 속도를 향상시키거나 특정 데이터 전송 속도에 대해 시스템 범위를 증가시킬 수 있어 이동통신 단말과 중계기 등에 폭넓게 사용할 수 있는 차세대 이동통신 기술로써, 데이터 통신 확대 등으로 인해 한계 상황에 다다른 이동통신의 전송량 한계를 극복할 수 있는 차세대 기술로 관심을 모으고 있다.

[4] 일반적으로, 전송 채널이 깊은 페이딩(deep fading) 상태에 있을 때 만약 송신 신호의 다른 버전 또는 반복(replica)이 추가적으로 송신되지 않는다면, 수신기가 송신된 신호를 결정하는 것이 매우 어렵다. 앞서 언급된 다른 버전이나 반복 신호에 대응되는 소스를 다이버시티(diversity)라고 하는데, 이는 무선 채널(wireless channel)에 대해서 신뢰성 있는 전송을 수행하도록 기여하는데 가장 중요한 요인 중의 하나이다.

[5] 다이버시티의 사용은 테이타 전송 용량(transfer capacity) 또는 전송 신뢰성(transfer reliability)을 최대로 할 수 있다. 다중의 송신 안테나와 다중의 수신 안테나를 이용하여 다이버시티를 수행하는 시스템은 MIMO(multi input multi output) 시스템 또는 다중 안테나 시스템으로도 불리어진다.

[6] 이와 같이, 무선 통신의 채널 페이딩(Padding)에 의한 성능 열화를 극복하기 위해 다중송수신안테나(MIMO: multiple input multiple output) 시스템을 사용한 공간 다이버시티(spatial diversity) 기법에 대한 연구가 많이 이루어 졌다.

[7] 다중 송수신 안테나 시스템은 송신기와 수신기에 2개 이상의 안테나를 구현하여 높은 데이터 전송률, 낮은 오율 그리고 채널 용량 증가 등의 장점을 제공한다.

[8] 하지만 다중 송수신 안테나 시스템의 장점에도 불구하고 크기, 무게, 하드웨어

복잡도 등의 제약조건으로 인해 상향 링크에 다중 송수신 안테나 시스템을 구현하는 것을 일반적으로 불가능하다.

[9] 이에 대한 대안으로서, 협력 다이버시티(cooperative diversity) 기법이 제안되었었다. 상기 협력 다이버시티 기법의 목적은 무선통신 네트워크상에서 각 단말이 최소 한 개 이상의 안테나만을 가지고도 다중송수신안테나시스템의 공간 다이버시티 이득, 오율 감소 및 채널 용량 증대 등의 장점을 얻을 수 있게 함에 있다. 이를 위해 상기 협력 다이버시티 기법은 중계기 또는 펨토셀을 두고 중계기의 안테나와, 주파수 대역 등의 자원을 주변의 단말기들이 공유하여 가상의 다중송수신안테나(virtual MIMO)시스템을 형성함으로써, 적어도 한 개 이상의 안테나를 가진 단말들로도 다중 송수신 안테나 시스템의 장점을 얻을 수 있게 한다.

[10] 이와 같이, 협력 다이버시티 기법은 별도의 중계기를 이용하는 것을 그 기반으로 하고 있다.

[11] 그러나, 별도의 중계기 없이 단말들을 이용하여 협력 전송을 가능하게 하는 방안이 요구된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[12] 따라서, 본 명세서는 단말들을 이용하여 협력 전송을 가능하게 하는 방안을 제공하는 것을 그 목적으로 한다. 구체적으로, 본 명세서는 협력적 전송을 요청하는 단말과 상기 요청에 응답할 수 있는 단말을 검색할 수 있도록 하는 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[13] 또한, 본 명세서는 협력적 전송을 수행할 때, 각 전송 형태에 따라 효율적으로 자원을 할당하는 방안을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제 해결 수단

[14] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 명세서에서의 일 개시에 따르면, 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있도록 기지국에서 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법이 제시된다. 상기 클러스터링 방법은 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는 단말들을 식별하는 단계와; 상기 식별된 단말들을 포함하는 협력 클러스터를 생성하는 단계와; 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들로 전송하는 단계와; 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들 중 제1 단말로부터 제2 단말의 데이터를 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

[15] 상기 식별 단계는: 상기 기지국이 각 단말의 정보에 기반하여 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는지를 검색하는 단계를 포함할 수 있다.

[16] 상기 식별 단계는: 상기 기지국이 각 단말로부터 협력 가능 메시지를 수신하는 단계와; 상기 기지국이 각 단말로부터 협력 전송 메시지를 수신하는 단계 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[17] 상기 클러스터링 방법은 상기 제1 단말에 상향링크 자원을 할당 하는 단계와; 상기 제2 단말에 상향링크 자원을 할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[18] 한편, 본 명세서에서의 다른 개시에 따르면, 단말이 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 방법이 제시된다. 상기 데이터 전송 방법은 다른 단말로부터 협력 전송 가능 메시지를 수신하는 단계와; 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우, 상기 협력 전송 가능 메시지에 기반하여 상기 다른 단말로 협력 요청 메시지를 전송하는 단계와; 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원에 대한 정보를 상기 다른 단말로부터 수신하는 단계와; 상기 다른 단말로, 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[19] 상기 데이터를 전송하는 단계는: 상기 데이터를 상기 다른 단말로 전송하는 단계와; 상기 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[20] 한편, 본 명세서에서의 다른 개시에 따르면, 단말이 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 방법이 개시된다. 상기 전송 방법은 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우, 다른 단말로 협력 전송 요청 메시지를 전송하는 단계와; 상기 다른 단말로부터 협력 수락 메시지를 수신하는 단계와; 상기 협력 수락 메시지 또는 다른 메시지에 포함된 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보에 기초하여, 상기 다른 단말로 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

[21] 상기 데이터 전송 방법은 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보를 포함하는 상기 다른 메시지를 수신하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[22] 상기 협력 요청 메시지는: 상기 다른 단말의 자원에 대한 할당 요청을 포함할 수 있다.

[23] 한편, 본 명세서에서의 또 다른 개시에 따르면, 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있도록 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 기지국이 제시된다. 상기 기지국은 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는 단말들을 식별하고, 상기 식별된 단말들을 포함하는 협력 클러스터를 생성하는 제어부와; 상기 제어부의 제어에 따라, 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들로 전송하고, 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들 중 제1 단말로부터 제2 단말의 데이터를 수신하는 송수신부를 포함할 수 있다.

[24] 상기 제어부는 상기 식별을 위해 각 단말의 정보에 기반하여 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는지를 검색할 수 있다. 상기 제어부는: 각 단말로부터 수신되는 협력 가능 메시지에 기반하여 상기 식별을 수행할 수 있다.

[25] 한편, 본 명세서에서의 또 다른 개시에 따르면, 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 단말이 개시된다. 상기 단말은 제어부와; 상기 제어부의 제어에 따라, 다른 단말로부터 협력 전송 가능 메시지를 수신하고, 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우 상기 협력 전송 가능 메시지에 기반하여 상기 다른 단말로 협력 요청 메시지를 전송하고, 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원에 대한 정보를 상기 다른 단말로부터 수신하면, 상기 다른

단말로 상기 데이터를 전송하는 송수신부를 포함할 수 있다.

[26] 한편, 본 명세서에서의 또 다른 개시에 따르면, 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 단말이 개시된다. 상기 단말은 제어부와; 상기 제어부의 제어에 따라, 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우 다른 단말로 협력 전송 요청 메시지를 전송하고, 상기 다른 단말로부터 협력 수락 메시지를 수신하면, 상기 협력 수락 메시지 또는 다른 메시지에 포함된 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보에 기초하여, 상기 다른 단말로 상기 데이터를 전송하는 송수신부를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[27] 이와 같은 본 발명의 제시에 의하면, 단말이 채널 상황이 좋지 않거나, 데이터를 전송하기 위한 자원을 충분히 할당받지 못하는 경우에, 다른 단말의 도움을 받아 협력 전송함으로써, 데이터의 전송 성공율을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[28] 도 1은 협력 전송의 일 개념을 나타낸 예시도이다.

[29] 도 2은 협력 전송의 다른 개념을 나타낸 예시도이다.

[30] 도 3은 협력 전송의 또 다른 개념을 나타낸 예시도이다.

[31] 도 4는 단말들의 협력 클러스터의 개념을 나타낸다.

[32] 도 5는 본 명세서에서 제시되는 수동 방식으로 협력 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[33] 도 6은 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 기지국을 통해 단말로 협력적 전송 가능 단말에 대한 정보를 전송하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[34] 도 7는 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 자기 PR 모드 I을 통해 협력적 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[35] 도 8는 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 자기 PR 모드 II를 통해 협력적 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[36] 도 9은 단말들이 협력하여 전송하는 방법을 나타낸 예시도이다.

[37] 도 10은 도 9에 도시된 방법의 변형예를 나타낸 예시도이다.

[38] 도 11은 단말들이 협력하여 전송할 수 있게 하기 위한 또 다른 방법을 나타낸 예시도이다.

[39] 도 12은 도 11에 도시된 방법의 변형예를 나타낸 예시도이다.

[40] 도 13은 본 발명에 따른 단말(100) 및 기지국(200)의 구성 블록도이다.

발명의 실시를 위한 형태

[41] 본 발명은 협력 다이버시티에 적용된다. 그러나 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 기술적 사상이 적용될 수 있는 모든 통신 시스템 및 방법, 그 외 시스템에도 적용될 수 있다.

[42] 본 명세서에서 사용되는 기술적 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아님을 유의해야 한다. 또한, 본

명세서에서 사용되는 기술적 용어는 본 명세서에서 특별히 다른 의미로 정의되지 않는 한, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 의미로 해석되어야 하며, 과도하게 포괄적인 의미로 해석되거나, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 기술적인 용어가 본 발명의 사상을 정확하게 표현하지 못하는 잘못된 기술적 용어일 때에는, 당업자가 올바르게 이해할 수 있는 기술적 용어로 대체되어 이해되어야 할 것이다. 또한, 본 발명에서 사용되는 일반적인 용어는 사전에 정의되어 있는 바에 따라, 또는 전후 문맥상에 따라 해석되어야 하며, 과도하게 축소된 의미로 해석되지 않아야 한다.

[43] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[44] 또한, 본 명세서에서 사용되는 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.

[45] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.

[46] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 발명의 사상을 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일뿐, 첨부된 도면에 의해 본 발명의 사상이 제한되는 것으로 해석되어서는 아니됨을 유의해야 한다. 본 발명의 사상은 첨부된 도면외에 모든 변경, 균등물 내지 대체물에 까지도 확장되는 것으로 해석되어야 한다.

[47] 이하, 도면에서는 단말이 도시되어 있으나, 상기 단말은 UE(User Equipment), ME(Mobile Equipment), MS(Mobile Station), UT(User Terminal), SS(Subscriber

Station), 무선기기(Wireless Device), 휴대기기(Handheld Device), AT(Access Terminal)로 불릴 수 있다. 또한, 상기 단말은 휴대폰, PDA, 스마트 폰(Smart Phone), 무선 모뎀(Wireless Modem), 노트북 등과 같이 통신 기능을 갖춘 휴대 가능한 기기일 수 있거나, PC, 차량 탑재 장치와 같이 휴대 불가능한 기기일 수 있다.

[48] 도 1은 협력 전송의 일 개념을 나타낸 예시도이다.

[49] 도 1을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 기지국(200)과 단말들이 나타나 있다. 이때, 예컨대 채널 상황이 좋지 않거나, 충분한 자원을 할당 받지 못하는 등의 이유로 인하여 단말(100a)은 다른 단말(100b)와의 협력을 요청하고, 다른 단말(100b)은 그 협력 요청에 응하여, 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다.

[50] 이때 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 협력 요청을 하는 단말을 협력 요청 단말이라고 나타내었고, 상기 협력에 응하는 단말을 협력 단말이라고 표시하였다.

[51] 상기 협력 요청 단말은 협력 주체 단말로 불릴 수도 있다. 상기 협력 단말은 협력 전송 단말 또는 피-협력 단말로 불릴 수도 있다.

[52] 또한, 도 1에서는 상기 협력에 응하여, 단말(100a)의 데이터를 전송해주는 협력 단말(100b)의 개수는 1개인 것으로 나타내었다. 이와 같이, 협력 단말(100b)의 개수를 1개로 제한하게 되면, 처리 시간 지연(Processing Delay)이 줄게 되고, 구현이 상대적으로 용이한 장점이 있지만, 단말의 개수가 적기 때문에 얻을 수 있는 결합이득이 작아지게 되고, 또한 협력하는 다른 단말(100b)와 기지국(200) 간의 링크(Link) 또는 채널의 상태(또는 Quality)가 좋지 않을 수도 있어, 전송 성공률이 상대적으로 낮을 수 있다.

[53] 도 1(a)에서는, 협력을 요청하는 단말(100a)이 자신의 데이터를 상기 다른 단말(100b)로 전송하고, 아울러 상기 데이터를 상기 기지국(200)로도 전송하는 것으로 나타내었다. 아울러, 상기 다른 단말(100b)이 상기 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송하면, 상기 기지국에서는 추가적으로 결합 이득(Combining Gain)을 얻을 수 있다.

[54] 반면, 도 1(b)에서는 협력을 요청하는 단말(100a)이 자신의 데이터를 상기 다른 단말(100b)로 전송하면, 상기 데이터를 상기 기지국(200)로는 전송하지 않는 것으로 나타내었다.

[55] 도 2은 협력 전송의 다른 개념을 나타낸 예시도이다.

[56] 도 2을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 기지국(200)과 다수의 단말들(100a, 100b, 100c, 100d)이 나타나 있다. 이때, 예컨대 채널 상황이 좋지 않거나, 충분한 자원을 할당 받지 못하는 등의 이유로 인하여 단말(100a)은 다른 단말(100b)에 협력을 요청하고, 상기 다른 단말(100b)은 또 다른 단말(100c)로 협력을 요청하고, 상기 또 다른 단말(100c)은 별도 다른 단말(100d)로 협력을 요청할 수 있다.

[57] 이와 같이 여러 단말들(100b, 100c, 100d) 중 한 개의 단말만이 그 협력 요청에 응하여, 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다.

[58] 이때 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 협력 요청을 하는 단말을 협력 요청 단말이라고 나타내었고, 상기 협력에 참여하는 단말(100b, 100c, 100d)을 협력 참여 단말이라고 표시하고, 상기 협력에 참여하여 실제로 데이터를 전송하는 단말을 협력 전송 단말(100d)이라고 표시하였다.

[59] 상기 협력 요청 단말은 협력 주체 단말로 불릴 수도 있다. 상기 협력 전송 단말은 협력 단말 또는 피-협력 단말로 불릴 수도 있다.

[60] 한편, 도 2(a)에서는 상기 협력에 응한 다수의 협력 참여 단말(100b, 100c, 100d)들 중 상기 단말(100a)의 데이터를 실제로 상기 기지국(200)으로 전송하는 단말의 개수는 1개인 것으로 나타내었다. 이때, 상기 협력 요청 단말(100a)는 자신의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송하지 않는다.

[61] 이와 같이, 상기 협력에 응한 다수의 협력 참여 단말(100b, 100c, 100d)들 중 한 개의 단말만이 상기 기지국(200)으로 상기 협력 요청 단말(100a)의 데이터를 전송하도록 하게 하는 방안은, 상기 기지국(200)과의 링크 또는 채널 품질이 가장 좋은 단말을 선택하고, 그 단말을 통해 데이터를 전송함으로써, 성공적인 전송을 보장할 수 있게 하는 장점이 있다. 하지만, 상기 데이터가 다수의 협력 참여 단말들(100b, 100c, 100d)을 차례로 거쳐야 하므로, 지연이 될 수 있는 단점이 있다. 또한, 상기 단말(100a)의 데이터를 실제로 상기 기지국(200)으로 전송하는 단말의 개수는 1개 뿐이므로, 추가적으로 얻을 수 있는 결합이득이 적은 단점이 있다.

[62] 한편, 도 2(b)에서는 상기 협력 요청 단말(100a)더 자신의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송하고, 아울러 상기 협력 전송 단말(100d)도 상기 협력 요청 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송하는 것으로 나타내었다.

[63] 도 3은 협력 전송의 또 다른 개념을 나타낸 예시도이다.

[64] 도 3(a)을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 기지국(200)과 다수의 단말들(100a, 100b, 100c, 100d)이 나타나 있다. 이때, 예컨대 채널 상황이 좋지 않거나, 충분한 자원을 할당 받지 못하는 등의 이유로 인하여 단말(100a)은 다른 단말(100b)에 협력을 요청하고, 상기 다른 단말(100b)은 또 다른 단말(100c)로 협력을 요청하고, 상기 또 다른 단말(100c)은 별도 다른 단말(100d)로 협력을 요청할 수 있다.

[65] 이와 같이 여러 단말들(100b, 100c, 100d) 중 한 개 이상의 단말들이 그 협력 요청에 응하여, 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다.

[66] 이때 도 3(a)에서는, 여러 단말들(100b, 100c, 100d)이 모두 상기 요청에 응하여, 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 하는 것으로 나타내었다. 따라서, 도 3(a)에서는 여러 단말들(100b, 100c, 100d)에 대해서 '협력 전송 단말'이라고 표시하였다.

[67] 한편, 도 3(b)을 참조하여 알 수 있는 바와 같이, 예컨대 채널 상황이 좋지 않거나, 충분한 자원을 할당 받지 못하는 등의 이유로 인하여 상기 협력 요청 단말(100a)은 다른 단말들(100b, 100c, 100d)에게 각기 협력을 요청할 수 있다.

[68] 이와 같이 여러 단말들(100b, 100c, 100d) 중 복수개의 단말들이 그 협력 요청에 응하여, 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다.

[69] 이와 같이 다수개의 단말들이 상기 단말(100a)의 데이터를 상기 기지국으로 전송하게 하는 방법은, 전송 성공률이 훨씬 높아질 수 있는 장점이 있지만, 구현이 복잡하고, 협력적 전송에 대한 지연이 발생할 수 있는 단점이 있다.

[70] 이상에서 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한 내용을 살피면, 각 협력적 전송 방법에 따라 협력적 전송에 대한 컨트롤 정보를 수신하는 주체 및 단말과 기지국 간의 상향링크 자원 할당 메시지의 내용이 달라지게 된다. 이때, 자원 할당 요청 및 자원 할당은 단말과 기지국 간의 링크와 단말 간 링크를 나누어 고려할 필요가 있다. 즉, 단말이 기지국으로 요청하는 상향 링크 자원 할당 요청과 단말이 타 단말로 요청하는 자원 할당 요청으로 나누어 생각할 수 있다. 자원 할당의 경우에도 마찬가지로 기지국이 단말로 전송하는 상향링크 자원 할당과 단말이 타 단말로 전송하는 자원 할당으로 나누어 생각할 수 있다.

[71] 도 4는 단말들의 협력 클러스터의 개념을 나타낸다.

[72] 단말들은 동작 및 역할에 따라, 비-협력 단말(Non-cooperative Terminal), 협력 가능 단말(Cooperation-capable Terminal), 협력 참여 단말, 협력 전송 단말(Cooperative transmission Terminal), 협력 요청 단말(Cooperation Request Terminal) 등으로 세분화될 수 있다. 상기 비-협력 단말은 단일 전송 단말(Single Transmission Terminal)로 불릴 수도 있다. 또한, 상기 협력 가능 단말은 협력 후보 단말(Cooperative Terminal Candidate)로 불릴 수도 있다. 상기 협력 요청 단말은 협력 주체 단말로 불릴 수도 있다. 상기 협력 전송 단말은 협력 단말 또는 피-협력 단말로 불릴 수도 있다.

[73] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 협력 참여 단말은 협력 전송에 참여하지만, 데이터를 기지국으로 전송하지는 않는 단말을 말한다. 이때, 상기 협력 요청에 수락한 단말을 협력 수락 단말이라고 할 수 있다. 상기 협력 수락 단말은 상기 협력 전송 단말(또는 협력 단말) 또는 협력 참여 단말을 모두 포함하는 용어이다.

[74] 상기 협력 가능 단말은 도 4에 도시된 바와 같이 협력 클러스터(Cooperative Cluster)라는 가상적 그룹으로 묶을 수 있다.

[75] 구체적으로, 도 4(a)에 나타난 바와 같이, 상기 협력 클러스터는 협력이 가능한 모든 단말을 포함할 수도 있고 , 또는 도 4(b)에 나타난 바와 같이, 지역적 정보(Geometry)에 기반하여 협력 가능한 단말들을 포함할 수도 있다.

[76] 상기 협력 클러스터는 단말이 기지국에 진입(소위, Network Entry라고 한다)하면, 상기 기지국이 생성할 수도 있고, 혹은 단말과 단말 사이에 직접적으로 협력 관계를 맺음으로써 생성될 수도 있다.

[77] 만약, 기지국에서 상기 협력 클러스터를 생성하는 경우, 상기 협력 클러스터에

대한 정보는 상기 기지국이 주기적으로 브로드캐스팅할 수 있다. 혹은 단말의 요청시 유니캐스트될 수 있다.

[78] 만약, 단말들이 스스로 상기 협력 클러스터를 형성하는 경우, 상기 협력 클러스트에 대한 정보는 상기 단말들이 혹은 임의 단말이 유니캐스트하거나 멀티캐스트할 수 있다.

[79] 한편, 도 4에서는 상기 협력 전송에서 하나의 기지국의 셀에 속한 단말들에 대해서만 협력 클러스터를 생성되는 것으로 도시되었다. 그러나, 서로 다른 기지국에 속한 단말들에 대해서도 협력 클러스터가 생성될 수 있다. 이와 같이 상기 협력 클러스터를 가능하게 하는 다수의 기지국을 협력 기지국(Cooperative BS(base station), 혹은 Cooperative (e)NodeB)이라고 할 수도 있다.

[80] 한편, 이상에서는 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있게 하기 위해 협력 클러스터의 개념에 대해서 설명하였다. 이하에서는, 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있게 하기 위해서, 필요한 사항에 대해서 설명하기로 한다.

[81] **단말 협력적 전송을 위한 추가 사항**

[82] 단말의 협력적 전송을 지원하기 위해 추가적으로 정의되어야 할 사항에 대해 간략히 정리하면 하기와 같을 수 있다.

[83] 1. 모든 단말은 협력적 전송을 지원한다.

[84] a) 협력적 전송 가능 단말은 협력적 전송 참여 여부에 따라 협력적 전송 가능 모드 혹은 단일 전송 모드로 동작할 수도 있다. 즉, 단말 협력적 전송 시스템을 지원하는 모든 단말은 협력적 전송이 가능해야 하고, 특정 조건에 해당하는 경우 단말 협력적 전송에 참여하지 않을 수도 있다. 협력적 전송에 참여하지 않은 단말의 경우에 상기에서 언급한 협력적 전송 가능 모드 또는 단일 전송 모드로 동작할 수 있도록 할 수 있다.

[85] 여기서, 상기 특정 조건은 단말의 전력 소모를 방지하기 위한 조건들일 수 있다. 단말의 전력 소모를 방지하기 위해, 단말의 협력 전송 참여 여부를 조절하는 방법에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명하기로 한다.

[86] 일 예로, 단말 협력적 전송 참여에 대한 초기 조건(임계 값 또는 가중치 조건)을 만족하는 단말, 단말 협력적 전송 요청을 수락한 단말, 기지국이 협력적 전송에 참여시킨 단말 등의 조건을 만족하는 단말들은 실제로 협력적 전송에 참여하고, 조건을 만족하지 못한 단말들은 단일 전송 모드로 동작하도록 할 수 있다.

[87] b) 협력적 전송 가능 단말은 자기 데이터를 전송하지 않는 경우, 협력적 전송 가능 상태로 전환된다.

[88] c) 협력적 전송 가능 단말 및 협력적 전송 요청 단말은 협력적 전송이 가능하도록 하기 위하여 혹은 협력적 전송을 위한 데이터 전달 및 교환을 위하여 단일 전송 모드와 다른 형태의 프레임 구조를 사용할 수 있다.

[89] 하나의 실시 예로, 릴레이 존(Relay zone)을 단말들의 협력적 전송 가능, 요청, 수락 등의 메시지 교환 그리고/또는 단말간의 데이터 송수신을 위한 자원으로 사용한다. 예를 들면, IEEE 802.16m의 AAI DL Relay Zone and/or AAI UL Relay

Zone을 이용하여 단말들간의 메시지, 데이터 교환에 사용할 수 있다.

[90] 2. 협력적 전송 가능 단말은 저전력 소모를 위하여 단일 전송 단말과 다른 페이징 구간 (Paging Interval)을 갖는다.

[91] a) 한 슬립 구간 (Sleep Cycle, Sleep Duration) 확장을 적용하지 않는다.

[92] b) 협력적 전송 가능 단말은 대기 모드 (Idle Mode)에서 협력적 전송을 위해 단일 전송 단말에 비해 짧은 페이징 불가능 구간 (Paging Unavailable Interval)을 갖거나 긴 페이징 수신 구간 (Paging Listening Interval)을 갖는다.

[93] 3. 협력적 전송 가능 단말은 저전력 소모를 위한 슬립 구간 (Sleep Cycle, Sleep Duration) 확장을 적용하지 않는다.

[94] a) 협력적 전송 가능 단말은 협력적 전송을 위해 슬립 모드 (Sleep Mode)에서 단일 전송 단말에 비해 짧은 슬립 구간(Sleep Cycle)을 갖도록 한다.

[95] b) 협력적 전송 가능 단말은 단일 전송 단말에 비해 짧은 슬립 윈도우 (Sleep window)을 갖도록 하거나 긴 청취 윈도우 (Listening Window)를 갖도록 한다.

[96] c) 단일 전송 단말에 대해서 전력 소모를 줄이기 위해 수신 데이터가 없는 경우 슬립 구간 (Sleep Cycle)의 슬립 윈도우(Sleep Window)를 확장시켜가는 방식이 사용되는데, 협력적 전송 가능 단말에 대하여는 이를 제한하여 확장할 수 없도록 한다.

[97] d) 기지국은 해당 단말이 협력적 전송 가능 단말임을 인지한 경우, 전송 트래픽이 없음을 알리는 지시자를 보내지 않을 수 있다. 예를 들어 Traffic Indication Message에 Negative Indication을 보내지 않거나 Listening Window에 협력적 전송 단말임을 알리는 지시자를 전송하여 슬립모드로 들어가지 않도록 할 수 있다.

[98] 이하에서, 단말들이 협력하여 데이터를 전송하기에 앞서, 단말들이 서로를 어떠한 방식으로 찾는지에 관한 탐색 방법에 대해 구체적으로 살펴보기로 한다.

[99] 먼저, 하나 이상의 단말이 협력적 관계를 맺기 위해서는 단말이 협력적 관계를 맺을 수 있는 협력 가능 단말 정보를 알 수 있어야 한다. 이때, 협력적 전송이 가능한 단말을 찾는 방법은 해당 단말들을 기지국에서 알려주느냐 단말이 직접 찾느냐에 따라 수동 방식 (Passive Mode)과 능동 방식 (Active Mode)으로 구분할 수 있다.

[100] **I. 수동 방식 (Passive Mode)**

[101] 수동 모드는 기지국이 협력적 전송 가능 단말을 찾는 방식을 말한다.

[102] 즉, 기지국은 각 단말의 위치 정보, 단말에 대한 수신 전력, 단말의 협력적 전송 비율 등의 정보를 이용하여 협력적 전송 가능 단말을 찾는다.

[103] 1) 기지국은 각 단말들에 대한 수신전력을 특정 임계 값과 비교하여 낮은 수신전력을 갖는 단말들에 대하여 주변의 높은 수신 SINR을 갖는 단말들의 목록을 주기적으로 작성 및 갱신한다.

[104] 일 예로, 기지국은 협력적 전송 가능 단말 목록 (Cooperative Terminal Candidate List) / 협력적 (전송) 클러스터 목록 (Cooperative Cluster List)을 작성하여

단말에게 전송한다.

[105] 여기서, 상기 임계 값은 협력적 전송이 필요한 단말을 결정할 수 있는 기준 값으로 미리 정의된 값이거나 기지국이 정하는 값일 수 있다.

[106] 만약, 위치 기반 서비스 (LBS, Location-based Service)가 가능한 경우, 협력적 전송 가능 단말 목록은 위치 정보를 기반으로 낮은 수신 SINR을 갖는 단말에 대하여 해당 단말 주위의 협력적 전송이 가능한 단말들에 대하여 작성될 수 있다.

[107] 또한, 기지국은 클러스터 내의 협력적 전송 가능 단말에 대하여 클러스터 내에서 유일한 Temporary MS ID를 부여할 수 있다.

[108] 2) 기지국은 단말에게 협력적 전송이 필요하다고 판단되는 경우, 협력적 전송 가능 단말 목록을 참조하여 단말 간에 협력적 전송 관계를 맺어 자원을 할당한다.

[109] 기지국이 전송하는 그랜트(Grant) 정보는 협력적 전송 단말의 MS ID, 협력적 전송 가능 단말의 MS ID, 협력적 전송 관계의 단말들에 대한 Cooperative Cluster ID, Temporary ID 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[110] 상기, 협력 클러스터(Cooperative Cluster) ID는 협력 클러스터에 포함되는 단말들의 MS ID 중 일부 혹은 전부를 이용해 구성될 수 있다.

[111] 또한, 상기 Cooperative Cluster ID는 기지국에서 임의대로 정하는 값으로 구성된다. 일 예로, 임의 값(Random Value) 또는 Cooperative Cluster 형성 순서에 따른 Index 값으로 구성될 수 있다.

[112] 3) 단말은 이웃 기지국의 단말과 협력적 전송을 수행할 수 있다. 즉, 이웃 기지국의 단말을 탐색할 수 있다.

[113] 즉, 기지국은 이웃 기지국과 협력적 전송 가능 단말 목록을 교환할 수 있으며, 단말은 이웃 기지국으로부터 직접 협력적 전송 가능 단말 목록을 수신할 수 있다.

[114] 도 5는 본 명세서에서 제시되는 수동 방식으로 협력 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[115] 도 5를 참조하면, 먼저 협력 클러스터 생성 과정(S110)을 통해 생성된 협력 클러스터 정보에 기초하여, 단말들이 협력 가능한 단말을 탐색할 수 있는 것으로 나타나 있다.

[116] 상기 협력 클러스터 생성 과정(S110)에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[117] 상기 기지국(200)이 각 단말들의 위치 정보, 각 단말들의 수신 전력, 단말의 협력적 전송 비율 등의 정보를 기초로 하여, 협력적 전송 가능 단말들을 찾는다(또는 선택한다).

[118] 다음, 기지국은 선택된 협력적 전송 가능 단말들에 대한 협력 클러스터(또는 협력적 전송 가능 단말 목록)를 생성하고, 생성된 협력 클러스터에 대한 정보를 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b)에게 알려준다.

[119] 상기 협력 클러스터 생성 과정(S110)에 대해서 좀 더 구체적으로 설명하면,

[120] 상기 기지국(200)은 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)을 포함하는 협력 클러스터를 생성하고, 상기 생성한 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 두 단말(100a, 100b)로 전송한다. 상기 기지국(200)은 단말의 가입자 정보 혹은 단말로부터 수신가능한 채널 품질 지시자(CQI: Channel Quality Indicator) 또는 SINR 등의 정보를 이용하여, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)을 포함하는 협력 클러스터를 생성할 수 있다.

[121] 상기 기지국(200)은 상기 협력 클러스터를 생성한 후, 상기 생성한 협력 클러스터에 대하여 ID를 부여하고 상기 클러스터 ID 정보를 전송할 수 있다. 또한, 상기 기지국(200)은 각 단말의 MSID(혹은 STID)와는 별도로, 각 단말의 정보를 보호하면서 각 클러스터 내의 단말을 구분할 수 있는 MS Temporary ID를 부여하고, 이를 상기 협력 클러스터 정보에 포함시켜 각 단말에 전송할 수 있다.

[122] 이와 같이 협력적 전송 클러스터의 ID, MS Temporary ID 등 협력적 전송을 위한 기본 정보를 포함하는 상기 협력 클러스터 정보를 상기 기지국(200)은 각 단말에게 주기적으로 전송하거나 이벤트 발생시 전송할 수 있다.

[123] 이상에서는 협력적 전송이 가능한 단말을 기지국에서 찾아서 알려주는 수동 방식에 대해서 설명하였다. 이하에서는 단말들이 협력 전송 가능한 단말을 직접 찾는 능동 방식(Active Mode)에 대해서 설명하기로 한다.

[124] **II. 능동 방식 (Active Mode)**

[125] 능동 방식은 단말이 협력적 참여 의사를 나타내는 방식에 의해 협력적 전송 가능 단말을 찾는 방식을 말한다. 여기서, 능동 방식은 협력적 전송 가능 단말에 대한 정보가 기지국을 통해 단말로 전달되느냐 단말간에 직접 이루어지느냐에 따라 2가지 타입(Case 1 및 Case 2)으로 구분될 수 있다.

[126] 즉, Case 1은 협력적 전송 가능 단말에 대한 정보가 기지국을 통해 단말로 전송되는 경우이며, Case 2는 협력적 전송 가능 단말에 대한 정보가 단말 간에 직접 교환되는 경우를 나타낸다.

[127] (a) Case 1

[128] 단말은 기지국으로 협력적 전송에 대한 참여 의사에 대한 정보를 전송한다. 여기서, 참여 의사에 대한 정보는 협력적 전송 가능 메시지와 MS ID 전부 혹은 일부, Temporary MS ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[129] 또한, 상기 Temporary MS ID는 단말이 생성하며, 임의의 값(Value) 혹은 시퀀스(Sequence)일 수 있다.

[130] 또한, 상기 협력적 전송 가능 메시지는 1 bit의 협력적 전송 가능 지시자(Cooperation Indicator)이다.

[131] 다음, 기지국은 단말이 전송한 정보를 바탕으로 협력적 전송 가능 단말 목록을 만든다. 즉, 협력적 클러스터 (Cooperative Cluster)를 구축한다. 여기서, LBS (Location-based Service)가 이용 가능할 경우, 기지국은 각 단말들에 대하여 해당 단말 주변의 협력적 전송 가능 단말들의 목록을 지능적으로 구성할 수 있다.

[132] 또한, 기지국은 홈 단말이 이웃 기지국의 단말과의 협력적 전송을 지원하기

위하여 협력적 전송 가능 단말 목록에 셀 ID를 포함하여 이웃 기지국으로 주기적으로 전송할 수 있다.

[133] 또한, 기지국은 협력적 전송 단말 목록을 단말들에게 주기적으로 Broadcasting하거나 낮은 수신 SINR을 갖는 단말들에게 Multicasting할 수 있다.

[134] 또한, 기지국은 일정 재전송 횟수 이상 재전송이 요구되는 단말 혹은 특정 단말의 요청 등의 이벤트 발생시, 해당 단말에 협력적 전송 단말 목록을 Unicasting할 수 있다.

[135] 또한, LBS가 가능한 경우, 협력적 전송 단말 목록은 협력적 전송이 요구되는 단말로 Unicasting된다.

[136] 다음, 협력적 전송 요청 단말은 기지국으로부터 수신한 협력적 전송 가능 단말 목록을 참조하여 협력적 전송 가능 단말들에게 협력적 전송 요청 메시지를 전송한다.

[137] 여기서, 단말이 단말로 전송하는 협력적 전송 요청 메시지는 협력적 전송 요청 지시자(Cooperation Request Indicator)와 전송 단말의 MS ID의 전부 혹은 일부, 수신 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 전송 단말의 Temporary MS ID, 수신 단말의 Temporary MS ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[138] 다음, 협력적 전송 요청 메시지를 받은 단말들은 협력적 전송 수락 메시지를 전송한다.

[139] 여기서, 상기 협력적 전송 수락 메시지는 1bit의 협력적 전송 수락 지시자와 전송 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 전송 단말의 Temporary MS ID, 요청 단말의 MS MS ID 전부 혹은 일부, 요청 단말의 Temporary MS ID, 협력적 전송 요청 단말에 대한 자원 할당 메시지(Grant) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[140] 일 예로, 협력적 전송 요청 지시자와 협력적 전송 수락 지시자는 다음과 같이 2 bit으로 구성될 수 있다.

[141] 예) 0bxx (2bit) - MSB : Acceptance/Request, LSB : No/Yes

[142] 0b00 : Cooperation Nonacceptance

[143] 0b01 : Cooperation Acceptance

[144] 0b10 : Cooperation Request

[145] 0b11 : reserved

[146] 여기서, 협력적 전송 요청 메시지를 수신한 모든 단말은 협력적 전송 수락/거절에 대한 메시지를 전송한다. 혹은 수락하는 단말만 수락 메시지를 보낸다.

[147] 또한, 협력적 전송 수락 메시지에 협력적 요청 단말에 대한 Grant 정보가 없는 경우, 협력적 전송 요청 단말은 협력적 전송 수락 단말에게 자원 할당을 요청한다.

[148] 상기 자원 할당 요청 메시지는 전송 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 전송 단말의 Temporary MS ID, 요청 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 요청 단말의 Temporary MS ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[149] 다음, 단말은 협력적 전송 수락 메시지를 전송한 단말로 데이터를 전송한다.

[150] 이상에서 설명한 Case 1에 대해서 도 6을 참조하여 보다 구체적으로 설명하면, 다음과 같다.

[151] 도 6은 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 기지국을 통해 단말로 협력적 전송 가능 단말에 대한 정보를 전송하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[152] 도 6를 참조하면, 협력 클러스터 생성 과정(S210)을 통해서는 협력 가능한 단말들을 탐색할 수 있고, 협력 단말 탐색 과정(S220)을 통해 실제로 협력할 단말을 탐색하는 것으로 나타나 있다.

[153] 먼저 협력 클러스터 생성 과정(S210)에 대해서 설명하면, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)은 협력 전송이 가능함을 나타내는 협력 전송 가능 메시지(또는 신호 또는 인디케이터)를 각기 상기 기지국(200)으로 전송한다. 즉, 기지국은 상기 제 1 단말 및 제 2 단말로부터 협력적 전송 가능함을 나타내는 정보를 수신한다.

[154] 이때, 상기 기지국(200)이 상기 두 단말(100a, 100b)의 가입자 정보 등에 기초하여, 상기 두 단말(100a, 100b)이 협력 가능한 단말임을 알 수 있는 경우, 상기 두 단말(100a, 100b)은 상기 협력 전송 가능 메시지 또는 신호를 전송하지 않을 수도 있다.

[155] 상기 기지국(200)은 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)을 포함하는 협력 클러스터를 생성하고, 상기 생성한 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 두 단말(100a, 100b)로 전송한다.

[156] 상기 기지국(200)은 상기 협력 클러스터를 생성한 후, 상기 생성한 협력 클러스터에 대하여 ID를 부여하고 상기 클러스터 ID 정보를 전송할 수 있다. 또한, 상기 기지국(200)은 각 단말의 MSID(혹은 STID)와는 별도로, 각 단말의 정보를 보호하면서 각 클러스터 내의 단말을 구분할 수 있는 MS Temporary ID를 부여하고, 이를 상기 협력 클러스터 정보에 포함시켜 각 단말에 전송할 수 있다.

[157] 이와 같이 협력적 전송 클러스터의 ID, MS Temporary ID 등 협력적 전송을 위한 기본 정보를 포함하는 상기 협력 클러스터 정보를 상기 기지국(200)은 각 단말에게 주기적으로 전송하거나 이벤트 발생시 전송할 수 있다.

[158] 다음, 상기 협력 단말 탐색 과정(S220)에 대해서 설명하면, 상기 제1 단말(100a)은 상기 협력 클러스터 정보에 기초하여, 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들에게 협력 요청 메시지를 전송한다. 상기 협력 요청 메시지에 대해 제2 단말(100b)이 협력 수락 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전송한다. 상기 협력 요청에 수락한 단말을 전술한 바와 같이 협력 참여 단말이라고 부를 수도 있다.

[159] 여기서, 제 1 단말과 제 2 단말 간의 협력 요청 및 수락 메시지 전송 과정을 통해, 단말간 자원 할당 과정(자원 할당 요청/자원 할당)이 수행될 수도 있으며, 단말 간 자원 할당 과정이 상기 제 1 단말과 제 2 단말 간의 협력 요청 및 수락 메시지 전송 과정 후에 별도로 수행될 수도 있다.

[160] 즉, 단말간 협력 요청 및 수락 메시지 전송 과정에서 상기 협력 요청 메시지는 자원 할당의 요청을 포함할 수 있고, 상기 협력 수락 메시지는 할당된 자원에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[161] 또는 대안적으로, 단말간 협력 요청 및 수락 메시지 전송 과정은 상기 단말간 자원 할당 과정에 포함될 수도 있다. 즉, 상기 단말간 자원 할당 과정에서의 상기 자원 할당 요청 메시지 내에는 협력 요청을 포함할 수 있고, 상기 자원 할당 메시지는 협력 수락을 포함할 수도 있다.

[162] 또한, 별도의 단말 간 자원 할당 요청 과정에 대해 구체적으로 살펴보면, 상기 제1 단말(100a)은 데이터의 협력 전송을 요청하기 위해 자원 할당 요청 메시지를 상기 제2 단말(100b), 즉 협력 참여 단말에게 전송한다. 상기 제2 단말(100b), 즉 협력 참여 단말은 상기 제1 단말(100a), 즉 협력 요청 단말에게 자원을 할당하고, 할당된 자원에 대한 정보를 전송한다.

[163] 다음으로, 데이터 공유 절차(S250)가 수행된다. 즉, 상기 제2 단말(100b)로부터 자원을 할당 받으면, 상기 제1 단말(100a)은 자신의 데이터를 상기 제2 단말(100b)로 전송하여 공유한다.

[164] 지금까지는 Case 1에 대해서 설명하였다. 이하에서는 Case 2에 대해서 설명하기로 한다.

[165] (2) Case 2

[166] Case 2는 단말이 직접 협력적 전송 가능 단말을 탐색하는(또는 선택하는) 방식이다.

[167] Case 2 방식은 단말이 협력적 전송 가능 단말들에게 협력을 요청하느냐 혹은 협력적 전송 가능 단말이 다른 단말들에게 협력할 수 있음을 알리느냐에 따라 1) 자기 PR 모드 I, 2) 자기 PR 모드 II의 두 가지 방식으로 나눌 수 있다.

[168] 먼저, 자기 PR 모드 I (Self Public relations Mode I)에 대해서 도 7을 참조하여 설명하면 다음과 같다.

[169] 도 7는 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 자기 PR 모드 I을 통해 협력적 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[170] 도 7를 참조하면, 도 6과 달리 협력 클러스터 생성 과정(S210)이 없이, 두 단말들 간에 실제로 협력할 단말을 찾을 수 있게 하는 탐색하는 과정(S220')이 나타나 있다.

[171] 상기 탐색 과정(S220')에 대해서 구체적으로 설명하면, 다음과 같다.

[172] 제 2 단말(협력적 전송에 참여할 단말)은 협력적 전송 가능 메시지를 주기적으로 Broadcasting한다.

[173] 상기 협력적 전송 가능 메시지는 1bit의 협력적 전송 가능 지시자 (Cooperation Consent Indicator)와 MS ID 전부 혹은 일부, Temporary MS ID, 셀 ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 상기 Temporary MS ID는 단말이 생성하며, 임의의 값(Value) 혹은 시퀀스 (Sequence)일 수 있다. 또한, 상기 협력적 전송 가능 메시지를 전달하는 방법으로 별도의 상향링크 Broadcasing Signal을 전송하거나

협력적 전송 가능 메시지를 전달하는 방법으로 기지국의 하향링크 공통 신호의 일부분을 차용할 수 있다.

[174] 제 1 단말은 협력적 전송이 요구되는 경우, 제 2 단말의 협력적 전송 가능 메세지를 수신하여 협력적 전송을 요청한다. 즉, 제 1 단말은 상기 협력적 전송 가능 메시지를 전송한 제 2 단말에게 협력적 전송 요청 메시지를 전송한다.

[175] 상기 협력적 전송 요청 메시지는 협력적 전송 요청 지시자(Cooperation Request Indicator)와 요청 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 수신 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 자원할당 요청 메시지, 요청 단말의 Temporary ID, 요청 단말의 Temporary ID, 셀 ID 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 여기서, 상기 임시 식별자(Temporary ID)는 단말이 생성하며, 임의의 값(Value) 혹은 시퀀스 (Sequence)일 수 있다.

[176] 또한, 상기 협력적 전송 요청 지시자와 협력적 전송 수락 지시자는 다음과 같이 2 bits로 구성될 수 있다.

[177] 예) 0bxx (2bit) - MSB : Acceptance/Request, LSB : No/Yes

[178] 0b00 : Cooperation Nonacceptance

[179] 0b01 : Cooperation Acceptance

[180] 0b10 : Cooperation Request

[181] 0b11 : reserved

[182] 협력적 전송 요청 메시지를 수신한 제 2 단말은 상기 협력적 요청 메시지를 전송한 제 1 단말에게 자원 할당 메시지를 전송한다(S230).

[183] 여기서, 상기 자원 할당 메시지는 협력적 전송 요청 단말의 MS ID (전부 혹은 일부), 수락 단말의 MS ID (전부 혹은 일부), 자원 할당 위치, 변조 및 복조 레벨, 가중치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[184] 다음, 제 1 단말은 제 2 단말로부터 수신된 자원 할당에 기초하여, 상기 제 2 단말로 데이터를 전송함으로써, 데이터를 공유하게 된다(S250).

[185] 한편, 자기 PR 자기 PR 모드 II (Self Public relations Mode II)에 대해서 도 8을 참조하여 설명하기로 한다.

[186] 도 8는 본 명세서에서 제시되는 능동 방식 중 자기 PR 모드 II를 통해 협력적 전송 가능 단말을 탐색하는 방법을 나타낸 일 예이다.

[187] 도 8를 참조하면, 도 6과 달리 협력 클러스터 생성 과정(S210)이 없이, 두 단말들 간에 실제로 협력할 단말을 찾을 수 있게 하는 탐색하는 과정(S220")이 나타나 있다. 도 8의 탐색 과정(S220")은 도 7의 탐색 과정(S220')과 달리, 협력 요청을 하는 제1 단말이 먼저 시작하는 점에서 차이가 있다.

[188] 구체적으로, 상기 탐색 과정(S220")에 대해서 설명하면, 제 1단말은 협력적 전송이 요구되는 경우 협력적 전송 요청 메시지를 Broadcasting한다. 상기 협력적 전송 요청 메시지는 단말의 MS ID (전부 혹은 일부), Flow ID (전부 혹은 일부), Temporary MS ID, 협력적 전송 요청 지시자, 자원 할당 요청 메지지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[189] 또한, 상기 자원 할당 요청 메시지는 요청 단말의 MS ID (전부 혹은 일부) 및

수락 단말의 MS ID (전부 혹은 일부) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[190] 여기서, 상기 Temporary MS ID는 단말이 생성하며, 임의의 값(Value) 혹은 시퀀스 (Sequence)일 수 있다.

[191] 또한, 협력적 전송 요청 메시지를 전달하는 방법으로 별도의 상향링크 Broadcasing Signal을 전송하거나 기지국의 하향링크 공통 신호의 일부분을 차용할 수 있다.

[192] 협력적 전송에 참여할 제 2 단말은 해당 메시지를 수신한 뒤 협력적 전송이 가능한 경우, 제 1 단말에 협력 전송 수락 메시지를 전송한다.

[193] 여기서, 상기 협력적 전송 수락 메시지는 협력적 전송 수락 지시자와 전송 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 요청 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 전송 단말의 Temporary MS ID, 요청 단말의 Temporary MS ID, 협력적 전송 요청 단말에 대한 자원 할당 메시지(Grant) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[194] 또한, 상기 협력 전송 수락 메시지와 별도로 자원 할당 메시지가 전송될 경우, 자원 할당 메시지는 전송 수락 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 요청 단말의 MS ID 전부 혹은 일부, 전송 수락 단말의 Temporary MS ID, 요청 단말의 Temporary MS ID, 자원 할당 위치, 변조 및 복조 레벨, 가중치 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[195] 여기서, 상기 협력적 전송 요청 지시자와 협력적 전송 수락 지시자는 다음과 같이 2 bit으로 구성될 수 있다.

[196] 예) 0bxx (2bit) - MSB : Acceptance/Request, LSB : No/Yes

[197] 0b00 : Cooperation Nonacceptance

[198] 0b01 : Cooperation Acceptance

[199] 0b10 : Cooperation Request

[200] 0b11 : reserved

[201] 또한, 상기 협력적 전송 요청 메시지를 수신한 모든 단말은 협력적 전송 수락/거절에 대한 메시지를 전송하거나 협력적 전송 요청 메시지를 수신한 단말 중 협력적 전송이 가능한 단말만 협력적 전송 수락 메시지를 보낼 수 있다.

[202] 다음, 제 1 단말은 협력적 전송 수락 메시지를 전송한 제 2 단말로 데이터를 전송함으로써, 제 2 단말과 데이터를 공유하게 된다(S250).

[203] 지금까지는 협력적 전송 가능 단말을 찾는 것에 관해 수동 방식과 능동 방식으로 나누어 설명하였다. 이하에서는, 단말들이 협력하여 데이터를 전송하는 것에 관해 도 9 내지 도 12를 참조하여 설명하기로 한다.

[204] 먼저, 도 9은 단말들이 협력하여 전송하는 방법을 나타낸 예시도이다.

[205] 도 9을 참조하면, 상기 기지국(200)이 협력 클러스터를 생성하고, 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b)에게 알려준다. 또한, 도 9에서는 상기 협력 클러스터에 속한 상기 제1 단말 및 제2 단말(100b)이 실제로 협력하여 데이터를 전송할지 여부에 관한 결정이 협력 단말 탐색 절차(S330)를 통해 수행될 수 있는 것으로 나타내었다. 또한, 도 9에서는 상기 협력 단말 탐색 절차(S330)에서 제1 단말(100a)이 협력 요청을 하는 협력 요청

단말이고, 상기 제2 단말(100b)는 협력 요청에 응하여 데이터를 전송하는 협력 전송 단말이다. 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[206] 먼저, 협력 클러스터 생성 과정(S310)에 대해서 설명하면, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)는 협력 전송이 가능함을 나타내는 협력 전송 가능 메시지(또는 신호 또는 인디케이터)를 각기 상기 기지국(200)으로 전송할 수 있다. 이때, 상기 기지국(200)이 상기 두 단말(100a, 100b)의 에컨대 협력 클러스터 정보(클러스터 ID등), MS ID 등에 기초하여, 상기 두 단말(100a, 100b)이 협력 가능한 단말임을 알 수 있는 경우, 상기 두 단말(100a, 100b)은 상기 협력 전송 가능 메시지 또는 신호를 전송하지 않을 수도 있다.

[207] 상기 기지국(200)은 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)을 포함하는 협력 클러스터를 생성하고, 상기 생성한 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 두 단말(100a, 100b)로 전송한다. 상기 기지국(200)은 전술한 바와 같이 상기 협력 전송 가능 메시지(또는 신호 또는 인디케이터)를 수신하지 않았더라도, 단말의 가입자 정보 혹은 단말로부터 수신 가능한 채널 품질 지시자(CQI: Channel Quality Indicator) 또는 SINR 등의 정보를 이용하여, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)을 포함하는 협력 클러스터를 생성할 수 있다.

[208] 상기 기지국(200)은 상기 협력 클러스터를 생성한 후, 상기 생성한 협력 클러스터에 대하여 ID를 부여하고 상기 클러스터 ID 정보를 전송할 수 있다. 또한, 상기 기지국(200)은 각 단말의 MSID(혹은 STID)와는 별도로, 각 단말의 정보를 보호하면서 각 클러스터 내의 단말을 구분할 수 있는 MS Temporary ID를 부여하고, 이를 상기 협력 클러스터 정보에 포함시켜 각 단말에 전송할 수 있다.

[209] 이와 같이 협력적 전송 클러스터의 ID, MS Temporary ID 등 협력적 전송을 위한 기본 정보를 포함하는 상기 협력 클러스터 정보를 상기 기지국(200)은 각 단말에게 주기적으로 전송하거나 이벤트 발생시 전송할 수 있다.

[210] 다음으로, 상기 제1 단말(100a)은 초기 데이터 전송 과정(S320)을 수행한다. 구체적으로, 상기 제1 단말(110a)은 자원 할당 요청 메시지 또는 신호 상기 기지국(200)에 요청하고, 상기 기지국(200)으로부터 자원을 할당받으면, 데이터를 전송한다. 이러한, 데이터 전송에 대해, 상기 기지국(200)은 부정 응답(에컨대 NACK 신호 또는 메시지)를 전송할 수 있다.

[211] 이와 같이, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)을 수행하였지만 실패한 경우에, 협력 단말 탐색 과정(S330)을 수행할 수 있다. 대안적으로, 초기 데이터 전송 과정(S320)의 수행 없이도, 협력 단말 탐색 과정(S330)이 수행될 수 있다.

[212] 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)의 수행 없이도 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)이 수행되는 경우는, 채널 상황이 좋지 않다고 판단되는 등의 이유에 의한 것일 수 있다.

[213] 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)에 대해서 설명하면, 상기 제1 단말(100a)은 상기 협력 클러스터 정보에 기초하여, 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들에게 협력 요청 메시지를 전송한다. 도 9에서는 이러한 협력 요청

메시지에 대해 제2 단말(100b)이 협력 수락 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전송하는 것으로 나타내었다. 상기 협력 요청에 수락한 단말을 전술한 바와 같이 협력 참여 단말이라고 부를 수도 있다.

[214] 도 9에서는 상기 제1 단말(100a)은 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들에게 협력 요청 메시지를 전송하는 것으로 나타내었으나, 상기 제1 단말(100a)은 상기 협력 요청 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송할 수도 있다. 그러면, 상기 기지국(200)은 상기 협력 요청 메시지를 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들에게 전달할 수도 있다.

[215] 다음으로, 단말간 자원 할당 과정(S340)이 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 단말(100a)은 데이터의 협력 전송을 요청하기 위해 자원 할당 요청 메시지를 상기 제2 단말(100b), 즉 협력 참여 단말에게 전송한다. 상기 제2 단말(100b), 즉 협력 참여 단말은 상기 제1 단말(100a), 즉 협력 요청 단말에게 자원을 할당하고, 할당된 자원에 대한 정보를 전송한다.

[216] 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)과 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)은 하나의 과정으로 병합될 수 있다.

[217] 예시적으로, 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)은 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)에 포함될 수 있다. 즉, 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)에서의 상기 협력 요청 메시지는 자원 할당의 요청을 포함할 수 있고, 상기 협력 수락 메시지는 할당된 자원에 대한 정보를 포함할 수 있다. 또는 대안적으로, 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)은 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)에 포함될 수도 있다. 즉, 상기 단말간 자원 할당 과정(S330)에서의 상기 자원 할당 요청 메시지 내에는 협력 요청을 포함할 수 있고, 상기 자원 할당 메시지는 협력 수락을 포함할 수도 있다.

[218] 다음으로, 데이터 공유 절차(S350)가 수행된다. 즉, 상기 제2 단말(100b)로부터 자원을 할당받으면, 상기 제1 단말(100a)은 자신의 데이터를 상기 제2 단말(100b)로 전송하여 공유한다.

[219] 다음으로, 기지국으로부터의 자원 할당 절차(S360 또는 S371)가 수행될 수 있다. 구체적으로, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b) 중 하나 이상은 상기 기지국(200)으로부터 상향 링크 자원을 할당받는다(S360, S370). 이때, 상기 제1 단말(100a)이 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)을 통해 자원을 할당받았었던 경우, 상기 제1 단말(100a)의 자원 할당 절차(S360) 과정은 수행되지 않을 수도 있다.

[220] 다음으로, 협력 전송 절차(S390)가 수행될 수 있다. 상기 협력 전송 절차(S390)에서, 도 9에 도시된 바와 같이 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b)이 모두 데이터를 전송할 수도 있고, 혹은 상기 제2 단말(100b)만이 상기 제1 단말(100a)의 데이터를 전송할 수도 있다.

[221] 도 9에 도시된 각 과정의 변형예 및 송수신되는 정보의 예

[222] 이상에서는 각 과정의 흐름에 대해서 설명하였다. 이하에서는 각 과정의

변형예들 및 각 과정에서 송수신되는 정보에 대해서 중점적으로 설명하기로 한다.

[223] 이때, 상기 변형예들은 전술한 바와 같이 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되는 경우의 변형예와, 수행되지 않는 경우의 변형예와, 공통적으로 적용가능한 변형예로 나누어 설명할 수 있다.

[224] 첫째로, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되는 경우의 변형예들에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[225] 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)과 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)은 하나의 과정으로 병합될 수 있다. 예컨대, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)에서의 자원 할당 요청 메시지에, 상기 협력 요청 메시지 또는 지시자 (Cooperation Request Indicator)가 포함될 수 있다.

[226] 이러한, 상기 협력 요청 메시지 또는 지시자는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[227] - 협력 요청을 나타내는 지시자

[228] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID) 및 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[229] 한편, 상기 제1 단말(100a)이 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)을 통해 상기 기지국(200)으로부터 자원 할당 메시지를 수신하는 경우, 상기 기지국(200)은 협력 전송을 위한 상향 링크 자원을 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b) 중 어느 하나 이상을 위해 미리 할당해줄 수도 있다. 그리고, 상기 협력 전송을 위해 할당한 상향 링크 자원에 대한 정보를 포함하는 상향 링크 자원 메시지를 상기 기지국(200)은 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)에서 자원 할당 메시지를 전송할 때 함께 혹은 별도로 상기 제1 단말(100a)로 전송해줄 수도 있다. 또한, 상기 기지국(200)은 상기 제2 단말(100b)에게는 별도의 다른 메시지를 통해 전송해줄 수 있다.

[230] 이와 같이, 협력 전송을 위한 상향 링크 자원을 미리 할당하는 경우, 상기 제1 단말(100a)에 의한 자원 할당 과정(S360)과 상기 제2 단말(100b)에 의한 자원 할당 과정(S370)은 수행되지 않을 수도 있다.

[231] 상기 기지국(200)이 협력 전송을 위해 할당한 상향 링크 자원에 대한 정보를 포함하는 상향 링크 자원 할당 메시지로서, 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b) 중 어느 하나로 전송되는 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[232] - 협력 클러스터 ID

[233] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID)와 협력 요청 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[234] - 협력 요청 단말에 대한 기지국 상향 링크 자원 할당 정보로서, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보(예컨대 MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등) 중 어느 하나 이상을 포함할

수 있다.

[235] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID(혹은 STID)와, 협력 전송 단말의 Temporary ID 중 어느 하나를 포함할 수 있다.

[236] - 협력 전송 단말에 대한 기지국 상향링크 자원 할당 정보로서, 할당 자원 크기(Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[237] 이와 같은 자원 할당 메시지의 CRC는 단말의 MSID(혹은 STID), 단말의 Temporary ID, 협력 클러스터 ID 중의 하나로 마스킹될 수 있다. 특히 기지국에서 RF 결합(Combining)을 쉽게 지원하기 위하여, 상기 상향 링크 자원 할당 메시지의 CRC는 협력적 전송 관계에 있는 단말들에 대한 공통 정보로 Masking되는 것이 바람직하다. 이때, 단말들에 대한 공통 정보는 다음의 정보 중 하나일 수 있다.

[238] - 단말의 협력 클러스터 ID

[239] - 단말들의 Temporary ID 전부 혹은 일부의 조합으로서, i) 협력적 전송 관계에 있는 단말들의 Temporary ID의 전부 혹은 일부에 대한 Concatenation이거나, ii) 협력적 전송 관계에 있는 단말들의 Temporary ID의 전부 혹은 일부에 대한 Permutation일 수 있다.

[240] - 단말들의 MSID 혹은 STID의 전부 혹은 일부에 대한 조합으로서, i) 협력적 전송 관계에 있는 단말들의 MSID (혹은 STID)의 전부 혹은 일부에 대한 Concatenation이거나, ii) 협력적 전송 관계에 있는 단말들의 MSID ID (혹은 STID)의 전부 혹은 일부에 대한 Permutation일 수 있다.

[241] - 협력 요청 단말의 Temporary ID

[242] - 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID)

[243] 한편, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)과 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)은 하나의 과정으로 병합될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 단말(100a)이 상기 S320 과정에서의 자원 할당 요청 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송하면, 상기 기지국(200)은 S340과정에서의 단말들 간의 자원 할당 요청 메시지를 상기 제1 단말(100a)을 대신하여, 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들, 예컨대 상기 제2 단말(100b)에게 전달할 수도 있다. 이 경우, 상기 협력 가능 단말, 즉 상기 제2 단말(100b)은 상기 S340과정에서의 단말들간 자원 할당 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송하고, 상기 기지국(200)은 상기 수신한 자원 할당 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전달해줄 수 있다.

[244] 상기 기지국(200)이 상기 제1 단말(100a)로 전달하는 자원 할당 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[245] - 협력 클러스터 ID

[246] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 요청 단말의 MSID (혹은 STID)와 요청 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[247] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID)와 협력

전송 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[248] - 단말 간 통신을 위한 자원 할당 정보로서, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등), 송신 전력 정보 (Tx Power, Power Ratio 등), ACK /NACK 전송 위치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[249] 이러한, 자원 할당 메시지를 협력적 전송 관계에 있는 모든 단말이 참조할 경우, 프로세스가 간단해 질 수 있다. 예를 들어, 단말 간 통신에 대한 자원 할당 메시지의 CRC를 위에 언급한 단말들에 대한 공통 정보로 마스킹할 수 있다. 만약, 특정한 협력 전송 단말로 별도의 자원 할당 메시지를 전송할 경우, 해당 자원 할당 메시지의 확인은 해당 단말의 식별자를 이용하여 구분/확인할 수 있다. 이 경우, 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 또 다시 자원 할당 메시지를 전송해야 하는 단점이 있다.

[250] 둘째로, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되지 않는 경우의 변형예들에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[251] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 협력 단말 탐색 과정(S330)과 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)은 하나의 과정으로 병합될 수 있다.

[252] 또한, 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)에서의 변형예로서, 협력 요청 단말인 상기 제1 단말(100a)이 협력 가능 단말인 상기 제2 단말(100b)로 요청되는 자원의 정보를 전송할 수 있다. 즉, 협력 요청 단말, 즉 상기 제1 단말(100a)이 희망하는 위치, 크기, 전송 방법을 미리 정하고, 이를 협력 가능 단말, 즉 상기 제2 단말(100b)로 알린다.

[253] 마지막으로, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되는 것과 상관없이 공통적으로 적용가능한 변형예에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[254] 상기 S330과정에서 상기 기지국(200)은 앞서 설명한 변형 예시와 같이 상기 제1 단말(100a)를 대신하여 협력 요청 메시지를 상기 제2 단말(100b)로 전송할 수 있다.

[255] 이때, 상기 기지국(200)이 상기 제1 단말(100a)을 대신하여 전송하는 상기 협력 요청 메시지는 상기 제2 단말(100b)이 후속하는 메시지(예컨대, 자원 할당 요청 메시지 또는 상기 제1 단말(100a)의 데이터)를 수신하거나 전송(예컨대 자원 할당 메시지)할 수 있도록 하기 위하여, 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[256] - 협력 요청 지시자

[257] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID(혹은 STID)와 협력 요청 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[258] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[259] 그리고, 상기 단말간 자원 할당 과정(S340)에서 상기 제1 단말(100a)이 전송하는 자원 할당 요청 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[260] - 협력 요청 지시자 (Cooperation Request Indicator)

[261] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID(혹은 STID)와 협력 전송 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[262] - 단말 간 통신을 위한 자원 할당 요청 정보로서, 전송 데이터 크기, 전송 데이터의 QoS, 데이터 타입(예 ? FID)을 포함할 수 있다.

[263] - 단말 간 통신을 위한 자원 할당 정보로서, 전송 데이터 크기, 전송 데이터 위치, 데이터 전송 방법 (MIMO Scheme, PMI, MCS 등), 데이터 전송 전력 (Transmit Power, Power Headroom 등), ACK /NACK 전송 위치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[264] 또한, 협력 가능 단말에서 전송하는 자원 할당 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[265] - 협력적 전송 수락 지시자 (Cooperation Acceptance Indicator)

[266] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID(혹은 STID), 협력 전송 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[267] - 자원 할당 정보로서, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등), 송신 전력 정보 (Tx Power, Power Ratio 등), ACK /NACK 전송 위치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[268] 이러한 자원 할당 요청 및 할당 메시지는 정보 보안의 침해 위험 소지가 있으므로 단말의 Temporary ID로 검출할 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 즉. 해당 메시지의 CRC를 협력 요청 단말의 Temporary ID로 마스킹할 수 있다.

[269] 한편, 상기 S330 과정 및 상기 S340 과정이 수행되기 전에, 상기 기지국(200)은 상기 협력 가능 단말에게 협력 준비를 시키기 위한 절차를 수행할 수도 있다. 이를 위하여 상기 기지국(200)은 Positive Traffic Indicator 등을 상기 제2 단말(100b)에 전송하여, 상기 제2 단말(100b)이 수면 모드(Sleep Mode)로부터 깨어지게 하거나, Paging Message를 전송하여 유휴 모드(Idle Mode)에서 빠져 나오도록 할 수 있다.

[270] 도 10은 도 9에 도시된 방법의 변형예를 나타낸 예시도이다.

[271] 도 10을 참조하면, 도 9과 유사하게 상기 기지국(200)이 협력 클러스터를 생성하고, 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b)에게 알려준다.

[272] 다만, 도 10에서는 상기 협력 단말 탐색 절차(S330') 및 단말간 자원할당 과정(S340')이 도 9과 달리 변형된 것으로 도시되었다.

[273] 이하에서는 도 9의 설명과 다른 부분을 위주로 설명하고, 도 9의 설명과 동일한 내용은 반복하여 설명하지 않고, 인용하기로 한다.

[274] 상기 변형된 협력 단말 탐색 절차(S330')에서, 협력 요청을 수신하지 않아도 상기 기지국(200)이 협력할 단말들을 결정하고, 서로 협력해야 하는 것으로 결정된 단말들에게 협력 단말에 대한 정보를 전송한다. 그리고, 변형된 단말간 자원 할당 과정에 의하면, 단말간 자원 할당 요청을 수신하지 않아도, 제2

단말(100b)이 자원 할당 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전송할 수 있다. 이때, 제2 단말(100b)은 상기 자원 할당 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송하고, 상기 기지국(200)은 상기 자원 할당 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전달할 수 있다.

[275] 그 외에 도 10에 도시된 각 과정에 대한 설명은 도 9의 내용과 유사하므로, 준용하기로 한다.

[276] 도 10에 도시된 각 과정의 변형예 및 송수신되는 정보의 예

[277] 이하에서는 각 과정의 변형예들 및 각 과정에서 송수신되는 정보에 대해서 중점적으로 설명하기로 한다.

[278] 이때, 상기 변형예들은 전술한 바와 같이 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되는 경우의 변형예와, 수행되지 않는 경우의 변형예와, 공통적으로 적용가능한 변형예로 나누어 설명할 수 있다.

[279] 첫째로, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)이 수행되는 경우의 변형예들에 대해서 설명하면 다음과 같다.

[280] 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)과 상기 협력 단말 탐색 과정(S330')은 하나의 과정으로 병합될 수 있다. 예컨대, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)에서의 자원 할당 메시지에, 상기 130'과정에서의 상기 기지국(200)에 의해 결정된 협력 단말들의 정보, 예컨대 협력 단말 정보가 포함될 수 있다.

[281] 한편, 상기 제1 단말(100a)이 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)을 통해 상기 기지국(200)으로부터 자원 할당 메시지를 수신하는 경우, 상기 기지국(200)은 협력 전송을 위한 상향 링크 자원을 상기 제1 단말(100a) 및 상기 제2 단말(100b) 중 어느 하나 이상을 위해 미리 할당해줄 수도 있다. 그리고, 상기 협력 전송을 위해 할당한 상향 링크 자원에 대한 정보를 포함하는 상향 링크 자원 메시지를 상기 기지국(200)은 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)에서 자원 할당 메시지를 전송할 때 함께 혹은 별도로 상기 제1 단말(100a)로 전송해줄 수도 있다. 또한, 상기 기지국(200)은 상기 제2 단말(100b)에게는 별도의 다른 메시지를 통해 전송해줄 수 있다.

[282] 이와 같이, 협력 전송을 위한 상향 링크 자원을 미리 할당하는 경우, 상기 제1 단말(100a)에 의한 자원 할당 과정(S360)과 상기 제2 단말(100b)에 의한 자원 할당 과정(S370)은 수행되지 않을 수도 있다.

[283] 상기 협력 전송을 위한 자원 할당 메시지는 다음과 같은 정보들을 포함할 수 있다.

[284] - 협력적 전송에 대한 자원 할당 지시자(Grant Type Indicator)로서, 상기 지시자는 해당 자원 할당 메시지가 단말들 간의 협력적 전송을 통한 상향링크 전송에 대한 자원 할당 메시지임을 나타낸다.

[285] - 협력 클러스터 ID

[286] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID(or STID)와, 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[287] - 협력 요청 단말에 대한 기지국의 상향 링크 자원 할당 정보로서, 할당 자원

크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[288] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (or STID)와, 협력 전송 단말의 Temporary ID 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[289] 한편, 상기 기지국(200)이 상기 제1 단말(100a)에 상향 링크 자원 할당 정보를 전송할 때, 협력 전송 단말, 즉 제2 단말(100b)의 상향 링크 자원 할당 정보가 함께 전송될 수 있다. 이때, 상기 제1 단말(100a)로 전송되는 상향 링크 자원 할당 정보는 다음의 정보를 포함할 수 있다.

[290] - 협력 전송 단말(예컨대, 제2 단말)에 대한 상향링크 자원 할당 정보로서, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[291] 이와 같은 상기 상향 링크 자원 할당 정보는 상기 제1 단말(100a)에게만 전송될 수도 있고, 혹은 상기 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b) 둘 다로 전송될 수도 있다. 상기 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b) 둘 다로 전송될 경우 상기 상향 링크 자원 할당 정보는 동일할 수도 있고, 서로 다를 수도 있다.

[292] 한편, 상기 초기 데이터 전송 과정(S320)과 상기 단말간 자원 할당 과정(S340')은 하나의 과정으로 병합될 수 있다. 예를 들어, 상기 제1 단말(100a)이 상기 S320 과정에서의 자원 할당 요청 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송하면, 상기 기지국(200)은 S340과정에서의 단말들 간의 자원 할당 요청 메시지를 상기 제1 단말(100a)을 대신하여, 상기 협력 클러스터에 속한 협력 가능 단말들, 예컨대 상기 제2 단말(100b)에게 전달할 수도 있다. 다만, 이를 위해서 상기 기지국(200)은 단말 간 링크 정보를 파악하고 있을 수 있다. 이를 위해, 상기 협력 가능 단말, 즉 상기 제2 단말(100b)은 상기 S340'과정에서의 단말들간 자원 할당 메시지를 상기 기지국(200)으로 전송하고, 상기 기지국(200)은 상기 수신한 자원 할당 메시지를 상기 제1 단말(100a)로 전달해줄 수 있다.

[293] 상기 기지국(200)이 상기 제1 단말(100a)로 전달하는 단말간 자원에 대한 자원 할당 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 이를 위해, 단말 간 통신에 대하여 제한적인 변조 및 코딩 레벨이 적용되어야 한다

[294] - 협력 전송 단말에 대한 협력적 요청 단말의 상향링크 자원 할당 정보 (단말 간 통신에 대한 자원 할당 정보)로서, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등), 송신 전력 정보 (Tx Power, Power Ratio 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[295] 한편, 상기 협력 단말 탐색 과정(S330')과 상기 단말간 자원 할당 과정(S340')은 하나의 과정으로 병합될 수 있다.

[296] 예를 들어, 상기 단말 탐색 과정(S330')에서, 상기 기지국(200)이 상기 협력 요청 단말, 즉 상기 제1 단말(100a)로 전송하는 협력 단말 정보는 아래의 정보를 포함할 수 있다.

[297] - 협력적 전송에 대한 자원 할당 지시자 (Grant Type Indicator)로서, 상기 지시자는 기지국이 협력 요청 단말로 전송하는 자원 할당 정보임을 나타내거나, 상기 지시자는 협력 전송 단말이 수신하는 단말 간 통신에 대하여 협력 전송 단말이 협력 요청 단말에게 할당 하는 자원 정보임을 알리는 지시자일 수 있다. 즉, 협력 요청 단말은 해당 자원 영역을 통하여 협력 전송 단말로 데이터를 전달할 수 있다.

[298] - 협력 클러스터 ID

[299] - 협력 요청 단말의 MSID (or STID)

[300] - 협력 요청 단말의 Temporary ID

[301] - 단말 간 통신에 대한 자원 할당 정보로서, 상기 자원 할당 정보는 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 전송하는 자원 할당 정보이다.

[302] 해당 자원 할당 정보의 CRC는 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 요청 단말의 Temporary ID, 협력 클러스터 ID 중 하나로 Masking될 수 있다.

[303] 다른 예를 들어, 상기 단말 탐색 과정(S330')에서, 상기 기지국(200)이 상기 협력 전송 단말, 즉 상기 제2 단말(100b)로 전송하는 협력 단말 정보는 아래의 정보를 포함할 수 있다.

[304] - 협력적 전송에 대한 자원 할당 지시자 (Grant Type Indicator)로서, 상기 지시자는 기지국이 협력 전송 단말로 전송하는 자원 할당 정보임을 나타낸다. 혹은 상기 지시자는 협력 전송 단말이 수신하는 단말 간 통신에 대하여 협력 전송 단말이 협력 요청 단말에게 할당 하는 자원 정보임을 알리는 지시자일 수 있다. 즉, 기지국이 협력 전송 단말로 전송하는 자원 할당 정보로서, 협력 전송 단말이 해당 자원을 이용하여 협력 전송 단말과 통신을 수행한다.

[305] - 협력 클러스터 ID

[306] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (or STID) 또는 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[307] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (or STID) 또는 협력 전송 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[308] - 상향링크 자원 할당 정보로서, 상기 상향링크 자원 할당 정보는 협력 전송 단말에 대한 자원 할당 정보이다. 이러한 상향링크 자원 할당 정보는 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator 등), 송신 전력 정보 (Tx Power, Power Ratio 등) 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[309] - 단말 간 통신에 대한 자원 할당 정보로서, 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 전송하는 자원 할당 정보이다. 이는, 할당 자원 크기 (Allocation Size), 할당 자원 위치 (Location), 변조 및 코딩 레벨 (MCS), MIMO 정보 (MIMO Scheme, PMI,

Rank Indicator 등), 송신 전력 정보 (Tx Power, Power Ratio 등), ACK/NACK 전송 위치를 포함할 수 있다.

[310] 해당 자원 할당 정보의 CRC는 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 전송 단말의 Temporary ID, 협력 클러스터 ID 중 하나로 Masking될 수 있다.

[311] 한편, 변형예로서 상기 기지국(200)이 전송하는 단말 간 통신에 대한 자원 할당 정보는 단순히 할당 크기 혹은/그리고 위치로만 구성될 수 있다. 이 경우, 협력적 전송 관계에 있는 단말들은 서로 제어 정보를 주고 받으면서 데이터 전송에 필요한 상세한 자원할당 정보 및 제어 정보를 결정하게 된다.

[312] 또 다른 변형예로서, 상기 기지국(200)이 제공하는 단말 간 통신에 대한 자원 할당 정보는 데이터 전송에 필요한 모든 자원 할당 정보를 제공한다. 이 경우, 협력 요청 단말은 기지국에서 수신한 정보에 따라 데이터를 전송하고, 협력 전송 단말은 기지국이 정한 정보에 따라 데이터를 수신하게 된다.

[313] 도 11은 단말들이 협력하여 전송할 수 있게 하기 위한 또 다른 방법을 나타낸 예시도이다.

[314] 도 11에 도시된 과정들은, 도 9 및 도 10에 도시된 것과 유사하다. 다만 도 11에서는 도 9와 달리 단말 간에 이루어지는 협력 단말 탐색 과정을 통해 협력 클러스터가 생성될 수 있는 것을 나타내었다. 따라서, 이하에서는 차별되는 부분만을 위주로 설명하고, 유사한 내용에 대해서는 별도로 설명하지 않고, 위의 설명을 인용하기로 한다.

[315] 상기 제1 단말(100a)은 초기 데이터 전송 과정(S410)을 수행한다. 구체적으로, 상기 제1 단말(110a)은 자원 할당 요청 메시지 또는 신호 상기 기지국(200)에 요청하고, 상기 기지국(200)으로부터 자원을 할당받으면, 데이터를 전송한다. 이러한, 데이터 전송에 대해, 상기 기지국(200)은 부정 응답(예컨대 NACK 신호 또는 메시지)를 전송할 수 있다.

[316] 이와 같이, 상기 초기 데이터 전송 과정(S410)을 수행하였지만 실패한 경우에, 협력 단말 탐색 및 클러스터 생성 과정(S420)을 수행할 수 있다. 대안적으로, 초기 데이터 전송 과정(S410)의 수행 없이도, 협력 단말 탐색 및 클러스터 생성 과정(S420)이 수행될 수 있다.

[317] 상기 초기 데이터 전송 과정(S410)의 수행 없이도 상기 협력 단말 탐색 및 클러스터 생성 과정(S420)이 수행되는 경우는, 채널 상황이 좋지 않다고 판단되는 등의 이유에 의한 것일 수 있다.

[318] 다음으로, 상기 협력 단말 탐색 및 클러스터 생성 과정(S420)를 설명하면, 상기 단말들 간, 즉 제1 단말(100a) 및 제2 단말(100b)은 전술한 바와 같이 상기 초기 데이터 전송 과정을 수행하였으나 실패한 경우, 혹은 상기 초기 데이터 전송 과정(S410)의 수행 없이 협력 클러스터를 생성한다(S420). 구체적으로, 상기 협력 클러스터를 생성할 때, 상기 제1 단말(100a)이 상기 제2 단말(100b)로 협력을 요청하고, 상기 제2 단말(100b)이 상기 협력 요청에 수락하면, 상기 제1 단말(100a)과 상기 제2 단말(100b)은 서로를 협력 클러스터로 묶는다.

[319] 이때, 협력적 요청 단말, 예컨대 제1 단말(100a)은 타 단말로 협력 요청하면서 협력 클러스터 ID를 생성하고 할당할 수 있다. 혹은, 협력 전송 가능 단말, 예컨대 제2 단말(100b)이 협력 수락하면서 Cooperation Cluster ID를 생성하고 할당할 수 있다. 또한, 제1 단말(100a) 또는 상기 제2 단말은 해당 Cooperation Cluster 내에서 단말을 구분할 수 있는 유일한 Temporary ID를 생성 및 할당 할 수 있다.

[320] 다음으로, 단말간 통신을 위한 자원 할당 과정(S430)이 수행된다. 이 과정은 도 9의 S340과정과 유사하므로, 중복하여 설명하지 않기로 한다. 한편, 상기 협력 단말 탐색 및 클러스터 생성 과정(S420)과 단말간 통신을 위한 자원 할당 과정(S430)은 하나의 과정으로 병합될 수 있다. 이는, 도 9 및 도 10의 설명을 참조하면, 당업자가 용이하게 이해할 수 있는 바, 별도로 설명하지 않기로 한다.

[321] 다음으로, 데이터 공유 절차(S440)가 수행된다. 이 과정은 도 9의 S340과정과 유사하므로, 중복하여 설명하지 않기로 한다.

[322] 다음으로, 상기 제1 단말(100a)을 위한 자원 할당 과정(S450)과, 제2 단말(100b)을 위한 자원 할당 과정(S460)이 수행된다. 이 두 과정(S450, S460)은 S360과정 및 S370 과정과 유사하므로, 상세하게 설명하지 않기로 한다.

[323] 이 과정에 대해서는 전술한 내용을 인용하기로 하고, 별도로 설명하지 않기로 한다. 주의 할 점은, 상기 S450과정에서 상기 제2 단말(100b)의 자원 할당 요청은 생략될 수 있다. 즉, 상기 제1 단말(100a)에 할당된 상향 링크 자원을 상기 제2 단말(100b)이 그대로 이용할 경우, 상기 제2 단말(100b)은 별도로 상향 링크 자원을 할당받지 않을 수도 있다.

[324] 도 11에 도시된 각 과정의 변형예 및 송수신되는 정보의 예

[325] 이상에서는 각 과정의 흐름에 대해서 설명하였다. 이하에서는 각 과정의 변형예들 및 각 과정에서 송수신되는 정보에 대해서 중점적으로 설명하기로 한다.

[326] 상기 S420 과정에서 상기 제1 단말(100a)이 제2 단말(100b)로 전송하는 협력 요청 메시지(즉, 협력 요청 단말 ? 협력 가능 단말)는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[327] - 협력 요청 지시자(Cooperation Request Indicator)로서, 상기 지시자는 제1 단말이 제2 단말로 전송하는 협력 요청을 나타내는 지시자이다.

[328] - 협력 요청 단말(예컨대, 제1 단말)의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID)와, 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[329] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[330] - 협력 요청 단말의 기지국 상향 링크에 대한 채널 정보로서, 기지국 상향 링크에 대한 CQI, 기지국 상향링크(혹은 하향링크)에 대한 수신 SINR를 포함할 수 있다.

[331] - 협력 요청 단말의 자원 할당 요청 정보로서, 자원 할당 요청 정보는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 단말의 전송할 데이터 정보(데이터 크기 (original information size), QoS 등)와 기지국으로부터 수신한 상향링크 자원 할당

정보(예컨대, resource location, allocation size, modulation & coding level, MIMO scheme, PMI 등, 또는 예컨대 데이터 크기 (grant information size), QoS 등)

[332] 한편, 전술한 바와 같이, S420과정과 S430과정은 하나로 병합될 수 있다.

[333] 먼저, 상기 S420 과정에서의 협력 요청 메시지에 S430 과정에서의 자원 할당 요청 메시지가 포함될 수 있다. 이와 달리, 병합되었더라도, 상기 제1 단말은 협력 요청 메시지와 자원할당 요청 메시지를 별도로 각기 전송할 수 있다.

[334] 이때, 제1 단말(100a)의 협력 요청 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 즉, 협력 요청 단말, 즉 제1 단말(100a)은 자원 할당 요청 정보를 포함하여 협력적 전송을 요구할 수 있다.

[335] -협력 요청 지시자 (Cooperation Request Indicator)로서, 상기 지시자는 단말이 타 단말로 전송하는 협력 요청을 나타내는 지시자일 수 있거나, 혹은 상기 지시자는 단말이 타 단말로 전송하는 협력 요청 및 자원 할당 요청을 나타내는 지시자일 수 있다.

[336] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID) 또는 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[337] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[338] - 협력 요청 단말의 기지국 상향링크에 대한 채널 정보로서, 기지국 상향링크에 대한 CQI와, 기지국 상향링크(혹은 하향링크)에 대한 수신 SINR을 포함할 수 있다.

[339] - 협력 요청 단말의 자원 할당 요청 정보로서, 단말의 전송할 데이터 정보(예컨대, 데이터 크기 (original information size), QoS 등)를 포함할 수 있다.

[340] 한편, S420과정과 S430과정이 하나로 병합되는 경우, S420과정에서 협력 가능 단말, 즉 제2 단말(100b)의 협력 수락 메시지는 자원 할당 정보를 포함할 수 있다. 이러한 협력 수락 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[341] -협력적 전송 수락 지시자 (Cooperation Acceptance (Confirmation) Indicator)로서, 상기 지시자는 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 전송하는 협력적 전송 메시지임을 나타내거나, 혹은 상기 지시자는 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 전송하는 자원 할당 메시지임을 나타낼 수 있다.

[342] - 협력 전송 단말의 식별자로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 전송 단말의 Temporary ID, 협력 전송 단말의 협력 클러스터 ID (협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID와 동일)를 포함할 수 있다.

[343] - 협력 요청 단말의 식별자로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 요청 단말의 Temporary ID, 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID를 포함할 수 있다.

[344] - 협력 요청 단말에 대한 자원할당 정보로서, 자원 할당 정보(Resource size, Resource location, MCS, etc.), 전송 방식에 대한 정보(예컨대, MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator, etc.), 그리고 ACK /NACK 전송 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[345] 한편, S420과정과 S430과정이 하나로 병합되는 경우, 상기 제1 단말(100a)이

협력 가능 단말로 전송하는 상기 협력 요청 메시지에 자원 할당 정보를 포함시킬 수 있다. 즉, 협력 요청 단말이 희망하는 위치, 크기, 전송 방법을 미리 정하고, 이를 협력 가능 단말로 알린다. 이 경우, 위에 언급한 자원 할당 요청 정보는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함하는 방식으로 대체된다.

[346] - 협력 요청 단말의 자원 할당 정보로서, 전송 데이터 크기, 전송 데이터 위치, 데이터 전송 방법 (MIMO Scheme, PMI, MCS 등), 데이터 전송 전력 (Transmit Power, Power Headroom 등), ACK /NACK 전송 위치 정보 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[347] 한편, S420과정과 S430과정이 하나로 병합되는 경우, 상기 S430과정에서의 자원 할당 요청 메시지에, 협력 요청 메시지가 포함될 수 있다. 이때, 상기 자원 할당 요청 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[348] - 협력 요청 지시자 (Cooperation Request Indicator)로서, 상기 지시자는 단말이 타 단말로 전송하는 단말 간 자원 할당 요청을 나타내는 지시자일 수 있다.

[349] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[350] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[351] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 전송 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[352] - 협력 요청 단말의 기지국 상향링크에 대한 채널 정보로서, 기지국 상향링크에 대한 CQI, 기지국 상향링크(혹은 하향링크)에 대한 수신 SINR을 포함할 수 있다.

[353] - 협력 요청 단말의 자원 할당 요청 정보로서, 단말의 전송할 데이터 정보(예컨대, 데이터 크기 (original information size), QoS 등)와 기지국으로부터 수신한 상향링크 자원 할당 정보(예컨대, resource location, allocation size, modulation & coding level, MIMO scheme, PMI 등 또는, 예컨대 예) 데이터 크기 (grant information size), QoS 등)을 포함할 수 있다.

[354] 한편, S430과정의 변형예로서, 협력 요청 단말인 상기 제1 단말(100a)이 협력 가능 단말인 상기 제2 단말(100b)로 요청되는 자원의 정보를 전송할 수 있다. 즉, 협력 요청 단말, 즉 상기 제1 단말(100a)이 희망하는 위치, 크기, 전송 방법을 미리 정하고, 이를 협력 가능 단말, 즉 상기 제2 단말(100b)로 알린다. 상기 요청되는 자원의 정보는 다음을 포함할 수 있다.

[355] - 협력 요청 단말의 자원 할당 정보로서, 전송 데이터 크기, 전송 데이터 위치, 데이터 전송 방법 (MIMO Scheme, PMI, MCS 등), 데이터 전송 전력 (Transmit Power, Power Headroom 등), ACK /NACK 전송 위치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[356] 상기 자원 요청 정보는 상기 제2 단말의 협력 요청을 포함할 수 있다.

[357] 이와 같은 정보를 포함하는 메시지는 CRC는 협력 요청 단말의 MSID(혹은 STID), 협력 요청 단말의 Temporary ID, 협력 클러스터 ID 중의 하나로 마스킹될 수 있다.

[358] 한편, 상기 S430 과정에서 상기 협력 가능 단말, 즉 제2 단말(100a)의 자원 할당 메시지(협력 가능 단말 → 협력 요청 단말)는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[359] - 협력적 전송 수락 지시자 (Cooperation Acceptance (Confirmation) Indicator)로서, 상기 지시자는 협력 전송 단말이 협력 요청 단말로 전송하는 자원 할당 메시지임을 나타낼 수 있다.

[360] - 협력 전송 단말의 식별자로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 전송 단말의 Temporary ID, 협력 전송 단말의 협력 클러스터 ID (협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID와 동일)를 포함할 수 있다.

[361] - 협력 요청 단말의 식별자로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID), 협력 요청 단말의 Temporary ID, 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID를 포함할 수 있다.

[362] - 협력 요청 단말에 대한 자원할당 정보로서, 전송 데이터 크기, 전송 데이터 위치, 데이터 전송 방법 (MIMO Scheme, PMI, MCS 등), 데이터 전송 전력 (Transmit Power, Power Headroom 등), ACK /NACK 전송 위치에 대한 정보를 포함할 수 있다.

[363] 한편, S450 과정에서, 상기 제 1단말(100a) 및 제 2 단말(100b)에게 할당한 상향 링크 자원을 통해 수신되는 데이터가 제1 단말(100a)의 것임을 확인할 수 있어야 하므로, S450 과정에서 제 2 단말(100b)이 상기 기지국(200)으로 전송하는 자원 할당 요청 메시지는 다음의 정보를 포함할 수 있다.

[364] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID) 또는 협력 전송 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[365] - 협력 요청 단말의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID (혹은 STID) 또는 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[366] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[367] - 협력 요청 단말의 자원 할당 요청 정보로서, 데이터 크기 (original information size), QoS 등의 정보를 포함할 수 있다.

[368] 한편, S450 과정에서, 상기 제2 단말(100b)은 별도로 상향 링크 자원 할당 요청을 상기 기지국(200)으로 하지 않고, 상기 기지국(200)이 상기 제1 단말(100a)을 위해 할당한 상향 링크 자원을 이용하여, 데이터를 전송할 수 있다.

[369] 또는, S450 과정에서 상기 제1 단말(100a)과 제2 단말(100b)은 각기 상향 링크 자원을 상기 기지국(200)으로부터 할당받을 수 있다. 그러나, 이 경우, 상기 협력 요청 단말, 즉 제1 단말(100a)이 수신한 자원 할당 정보는 폐기시키고, 상기 협력 전송 단말, 즉 제2 단말(100b)만이 상기 할당 받은 상향링크 자원을 이용하여 상기 제1 단말(100a)을 대신하여 데이터를 전송할 수도 있다.

[370] 이때, 협력 전송 단말, 즉 제2 단말(100b)은 기지국(200)으로 상향 링크 자원을 요청하고, 데이터를 전송할 때, 상기 협력 요청 단말, 즉 제1 단말(100a)의 정보를 사용할 수 있다. 따라서 단말의 기지국 상향링크 자원 할당 요청 및 기지국의 상향링크 자원 할당 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다.

[371] - 협력 요청 단말의 MSID 혹은 STID

[372] - 협력 요청 단말의 Temporary ID

[373] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[374] 상기 S450 과정에서 상향링크 자원 할당은 협력 요청 단말과 상기 협력 전송 단말이 각기 수행한다. 그러나 이러한 경우에도 만약 기지국에서 RF Combining을 수행한다면, 협력 요청 단말 혹은 협력 전송 단말 중 하나의 단말이 단말들 간의 공통 정보로 CRC를 Masking하고, 상기 기지국(200)은 협력 요청 단말이 기지국 상향링크 자원 할당을 요청한 것처럼 처리하는 것이 바람직하다. 이 경우, 기지국 역시 협력 요청 단말을 포함하여 협력 전송 단말들 간의 공통적인 식별 정보를 이용하여 자원 할당하는 것이 바람직하다.

[375] 또한, 협력적 전송에 있어 단말 간 데이터 통신은 단말 간 채널 추정이 쉽지 않기 때문에 데이터 전달 방식에 대하여 최대 Rank 1 혹은 Rank 2로 한정하는 것이 바람직하다. 특히 Open-loop MIMO 전송 방식을 사용하는 것이 바람직하다.

[376] 예를 들어, 단말간 통신에 대한 데이터 전송 방식은 Open-loop SM (Rank 2), Tx Diversity (Rate 1) - SFBC, Rank 1 Random Beamforming 전송 방식 중 하나로 할 수 있다.

[377] 도 12는 도 11에 도시된 방법의 변형예를 나타낸 예시도이다.

[378] 도 12을 참조하면, 도 11과 달리 협력 단말 탐색 및 클러스터 형성 과정(220')이 변형된 것으로 도시되었다.

[379] 이하에서는 도 11의 설명과 다른 부분을 위주로 설명하고, 도 11의 설명과 동일한 내용은 반복하여 설명하지 않고, 인용하기로 한다.

[380] 상기 협력 클러스터 생성시(S420'), 상기 제2 단말(100b)이 먼저 협력 전송 가능 메시지를 전송하고, 상기 제1 단말(100a)은 상기 협력 가능 메시지를 수신한 후, 상기 제2 단말(100b)로 협력 요청 메시지를 전송할 수도 있다.

[381] 이때, 협력 가능 단말, 즉 제2 단말(100b)의 협력 전송 가능 메시지는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[382] - 협력 전송 단말의 식별 정보로서, 협력 전송 단말의 MSID (혹은 STID) 또는 협력 전송 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[383] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[384] - 협력 전송 단말의 할당 가능 자원 정보로서, 자원 할당 정보(예컨대, Resource size, Resource location)와, 전송 방식(예컨대, MIMO Scheme, PMI, Rank Indicator, etc.)와, ACK /NACK 전송 위치 중 하나 이상을 포함할 수 있다.

[385] 상기 S420' 과정에서 상기 제1 단말(100a)이 제2 단말(100b)로 전송하는 협력 요청 메시지(즉, 협력 요청 단말 → 협력 가능 단말)는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[386] - 협력 요청 지시자(Cooperation Request Indicator)로서, 상기 지시자는 제1 단말이 제2 단말로 전송하는 협력 요청을 나타내는 지시자이다.

[387] - 협력 요청 단말(예컨대, 제1 단말)의 식별 정보로서, 협력 요청 단말의 MSID

(혹은 STID)와, 협력 요청 단말의 Temporary ID를 포함할 수 있다.

[388] - 협력 요청 단말의 협력 클러스터 ID

[389] - 협력 요청 단말의 기지국 상향 링크에 대한 채널 정보로서, 기지국 상향 링크에 대한 CQI, 기지국 상향링크(혹은 하향링크)에 대한 수신 SINR를 포함할 수 있다.

[390] - 협력 요청 단말의 자원 할당 요청 정보로서, 자원 할당 요청 정보는 다음의 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 단말의 전송할 데이터 정보(데이터 크기 (original information size), QoS 등)와 기지국으로부터 수신한 상향링크 자원 할당 정보(예컨대, resource location, allocation size, modulation & coding level, MIMO scheme, PMI 등, 또는 예컨대 데이터 크기 (grant information size), QoS 등)

[391] 이상에서 설명한 실시예들 및 변형예들은 조합될 수 있다. 따라서, 각 실시예가 단독으로만 구현되는 것이 아니라, 필요에 따라 조합되어 구현될 수 있다. 이러한 조합에 대해서는, 본 명세서를 읽은 당업자라면, 용이하게 구현할 수 있는바, 이하 그 조합에 대해서는 상세하게 설명하지 않기로 한다. 다만, 설명하지 않더라도, 본 발명에서 배제되는 것이 아니며, 본 발명의 범주에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

[392] 이상에서 실시예들 및 변형예들은 다양한 수단을 통해 구현될 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 실시예들은 하드웨어, 펌웨어(firmware), 소프트웨어 또는 그것들의 결합 등에 의해 구현될 수 있다.

[393] 하드웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 하나 또는 그 이상의 ASICs(application specific integrated circuits), DSPs(digital signal processors), DSPDs(digital signal processing devices), PLDs(programmable logic devices), FPGAs(field programmable gate arrays), 프로세서, 콘트롤러, 마이크로 콘트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.

[394] 펌웨어나 소프트웨어에 의한 구현의 경우, 본 발명의 실시예들에 따른 방법은 이상에서 설명된 기능 또는 동작들을 수행하는 모듈, 절차 또는 함수 등의 형태로 구현될 수 있다. 소프트웨어 코드는 메모리 유닛에 저장되어 프로세서에 의해 구동될 수 있다. 상기 메모리 유닛은 상기 프로세서 내부 또는 외부에 위치하여, 이미 공지된 다양한 수단에 의해 상기 프로세서와 데이터를 주고 받을 수 있다.

[395] 예를 들어, 본 발명에 따른 방법은 저장 매체(예를 들어, 내부 메모리, 플래쉬 메모리, 하드 디스크, 기타 등등)에 저장될 수 있고, 프로세서(예를 들어, 마이크로 프로세서)에 의해서 실행될 수 있는 소프트웨어 프로그램 내에 코드들 또는 명령어들로 구현될 수 있다. 이에 대해서 도 13을 참조하여 설명하기로 한다.

[396] 도 13은 본 발명에 따른 단말(100) 및 기지국(200)의 구성 블록도이다.

[397] 도 13에 도시된 바와 같이 상기 단말(100)은 저장 수단(101)와 컨트롤러(102)와 송수신부(103)를 포함한다. 그리고 상기 기지국(200)는 저장 수단(201)와

컨트롤러(202)와 송수신부(203)를 포함한다.

[398] 상기 저장 수단들(101, 201)은 도 1 내지 도 12에 도시된 방법을 저장한다.

[399] 상기 컨트롤러들(102, 202)은 상기 저장 수단들(101, 201) 및 상기 송수신부들(103, 203)을 제어한다. 구체적으로 상기 컨트롤러들(102, 202)은 상기 저장 수단들(101, 201)에 저장된 상기 방법들을 각기 실행한다. 그리고 상기 컨트롤러들(102, 202)은 상기 송수신부들(103, 203)을 통해 상기 전술한 신호들을 전송한다.

[400] 이상에서 설명된 실시예들은 본 발명의 구성요소들과 특징들이 소정 형태로 결합된 것들이다. 각 구성요소 또는 특징은 별도의 명시적 언급이 없는 한 선택적인 것으로 고려되어야 한다. 각 구성요소 또는 특징은 다른 구성요소나 특징과 결합되지 않은 형태로 실시될 수 있다. 또한, 일부 구성요소들 및/또는 특징들을 결합하여 본 발명의 실시예를 구성하는 것도 가능하다. 본 발명의 실시예들에서 설명되는 동작들의 순서는 변경될 수 있다. 어느 실시예의 일부 구성이나 특징은 다른 실시예에 포함될 수 있고, 또는 다른 실시예의 대응하는 구성 또는 특징과 교체될 수 있다. 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

[401] 본 명세서에서 본 발명의 실시예들은 기지국과 단말 간의 데이터 송수신 관계를 중심으로 설명되었다. 여기서, 기지국은 단말과 직접적으로 통신을 수행하는 네트워크의 종단 노드(terminal node)로서의 의미가 있다. 본 문서에서 기지국에 의해 수행되는 것으로 설명된 특정 동작은 경우에 따라서는 상기 기지국의 상위 노드(upper node)에 의해 수행될 수도 있다.

[402] 이때, 기지국은 고정국(fixed station), Node B, eNodeB, 억세스 포인트(access point) 등의 용어에 의해 대체될 수 있다. 또한, 본 발명에서 단말은 UE 또는 이동 단말(MS: Mobile Station), SS(Subscriber Station), MSS(Mobile Subscriber Station) 등의 용어로 대체될 수 있다.

[403] 본 발명은 본 발명의 정신 및 필수적 특징을 벗어나지 않는 범위에서 다른 특정한 형태로 구체화될 수 있다. 따라서, 상기의 상세한 설명은 모든 면에서 제한적으로 해석되어서는 안되고 예시적인 것으로 고려되어야 한다. 본 발명의 범위는 첨부된 청구항의 합리적 해석에 의해 결정되어야 하고, 본 발명의 등가적 범위 내에서의 모든 변경은 본 발명의 범위에 포함된다. 또한, 특허청구범위에서 명시적인 인용 관계가 있지 않은 청구항들을 결합하여 실시예를 구성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있다.

청구범위

[청구항 1] 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있도록 기지국에서 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법으로서,
상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는 단말들을 식별하는 단계와;
상기 식별된 단말들을 포함하는 협력 클러스터를 생성하는 단계와;
상기 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들로 전송하는 단계와;
상기 협력 클러스터에 속하는 단말들 중 제1 단말로부터 제2 단말의 데이터를 수신하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법.

[청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 식별 단계는
상기 기지국이 각 단말의 정보에 기반하여 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는지를 검색하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 방법.

[청구항 3] 제1항에 있어서, 상기 식별 단계는
상기 기지국이 각 단말로부터 협력 가능 메시지를 수신하는 단계와;
상기 기지국이 각 단말로부터 혁력 전송 메시지를 수신하는 단계 중 하나 이상을 포함하는 것을 특징으로 하는 협력 가능한 단말을 탐색하는 방법.

[청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 제1 단말에 상향링크 자원을 할당 하는 단계와;
상기 제2 단말에 상향링크 자원을 할당하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 협력 가능한 단말을 탐색하는 방법.

[청구항 5] 단말이 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 방법으로,
다른 단말로부터 협력 전송 가능 메시지를 수신하는 단계와;
상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우, 상기 협력 전송 가능 메시지에 기반하여 상기 다른 단말로 협력 요청 메시지를 전송하는 단계와;
상기 다른 단말에 의해 할당된 자원에 대한 정보를 상기 다른 단말로부터 수신하는 단계와;
상기 다른 단말로, 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말간 협력 전송 방법.

[청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 데이터를 전송하는 단계는

상기 데이터를 상기 다른 단말로 전송하는 단계와;
상기 데이터를 상기 기지국으로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말간 협력 전송 방법.

[청구항 7] 단말이 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 방법으로,
상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우, 다른 단말로 협력 전송 요청 메시지를 전송하는 단계와;
상기 다른 단말로부터 협력 수락 메시지를 수신하는 단계와;
상기 협력 수락 메시지 또는 다른 메시지에 포함된 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보에 기초하여, 상기 다른 단말로 상기 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말간 협력 전송 방법.

[청구항 8] 제7항에 있어서,
상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보를 포함하는 상기 다른 메시지를 수신하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 단말간 협력 전송 방법.

[청구항 9] 제7항에 있어서, 상기 협력 요청 메시지는
상기 다른 단말의 자원에 대한 할당 요청을 포함하는 것을 특징으로 하는 단말간 협력 전송 방법.

[청구항 10] 단말들이 협력하여 데이터를 전송할 수 있도록 협력가능한 단말들을 클러스터링하는 기지국으로서,
상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는 단말들을 식별하고,
상기 식별된 단말들을 포함하는 협력 클러스터를 생성하는 제어부와;
상기 제어부의 제어에 따라, 상기 협력 클러스터에 대한 정보를 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들로 전송하고, 상기 협력 클러스터에 속하는 단말들 중 제1 단말로부터 제2 단말의 데이터를 수신하는 송수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 제어부는 상기 식별을 위해
각 단말의 정보에 기반하여 상대방 단말의 데이터를 전송해줄 수 있는지를 검색하는 것을 특징으로 하는 기지국,

[청구항 12] 제10항에 있어서, 상기 제어부는
각 단말로부터 수신되는 협력 가능 메시지에 기반하여 상기 식별을 수행하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 13] 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 단말로서,
제어부와;
상기 제어부의 제어에 따라, 다른 단말로부터 협력 전송 가능

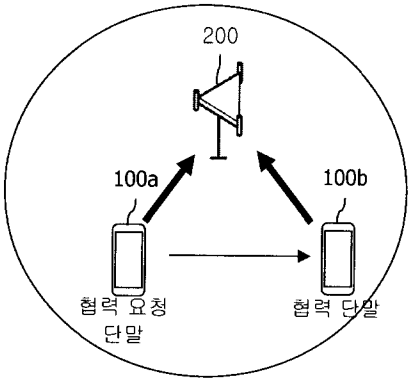
메시지를 수신하고, 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우 상기 협력 전송 가능 메시지에 기반하여 상기 다른 단말로 협력 요청 메시지를 전송하고, 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원에 대한 정보를 상기 다른 단말로부터 수신하면, 상기 다른 단말로 상기 데이터를 전송하는 송수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

[청구항 14] 다른 단말과 협력하여 기지국으로 데이터를 전송하는 단말로서,
제어부와;
상기 제어부의 제어에 따라, 상기 기지국으로 전송할 데이터가 있을 경우 다른 단말로 협력 전송 요청 메시지를 전송하고, 상기 다른 단말로부터 협력 수락 메시지를 수신하면, 상기 협력 수락 메시지 또는 다른 메시지에 포함된 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보에 기초하여, 상기 다른 단말로 상기 데이터를 전송하는 송수신부를 포함하는 것을 특징으로 하는 단말.

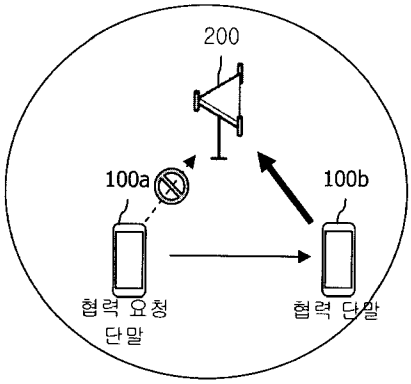
[청구항 15] 제14항에 있어서,
상기 송수신부는 상기 다른 단말에 의해 할당된 자원 정보를 포함하는 상기 다른 메시지를 더 수신하는 것을 특징으로 하는 단말.

[Fig. 1]

(a)

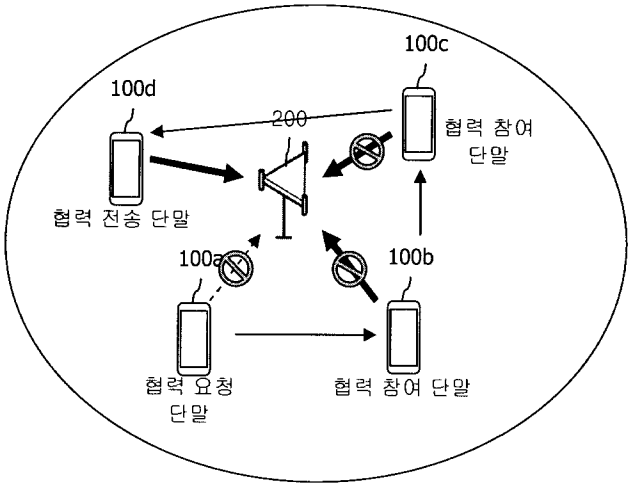


(b)

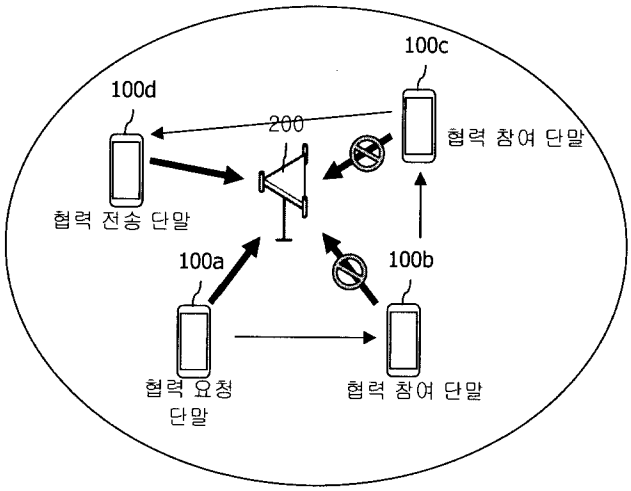


[Fig. 2]

(a)

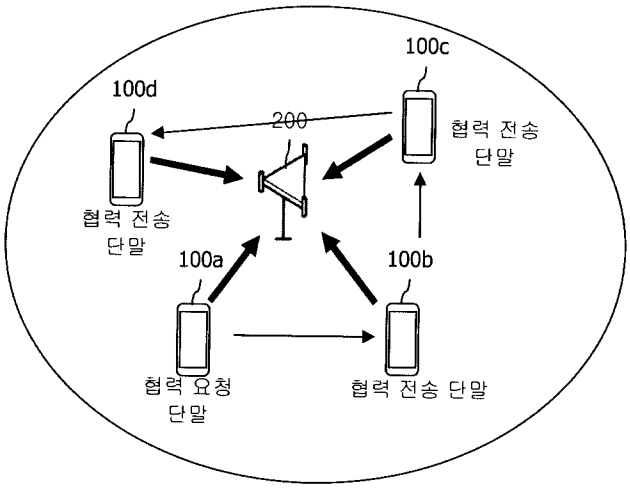

100c
100d
200
협력 참여
단말
협력 전송 단말
100a
100b
협력 요청
단말
협력 참여 단말

(b)

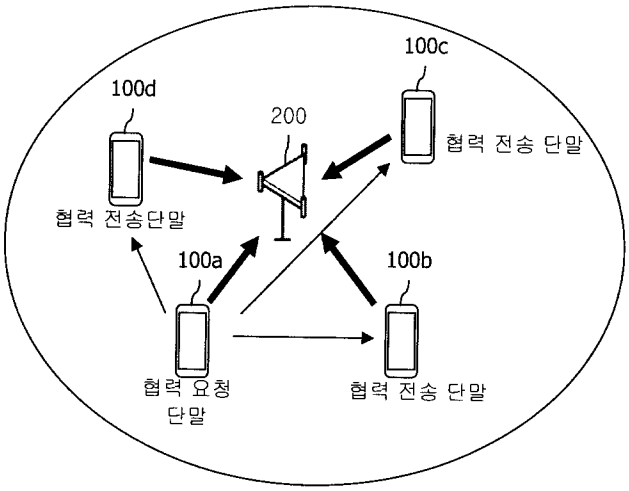

100c
100d
200
협력 참여 단말
협력 전송 단말
100a
100b
협력 요청
단말
협력 참여 단말

[Fig. 3]

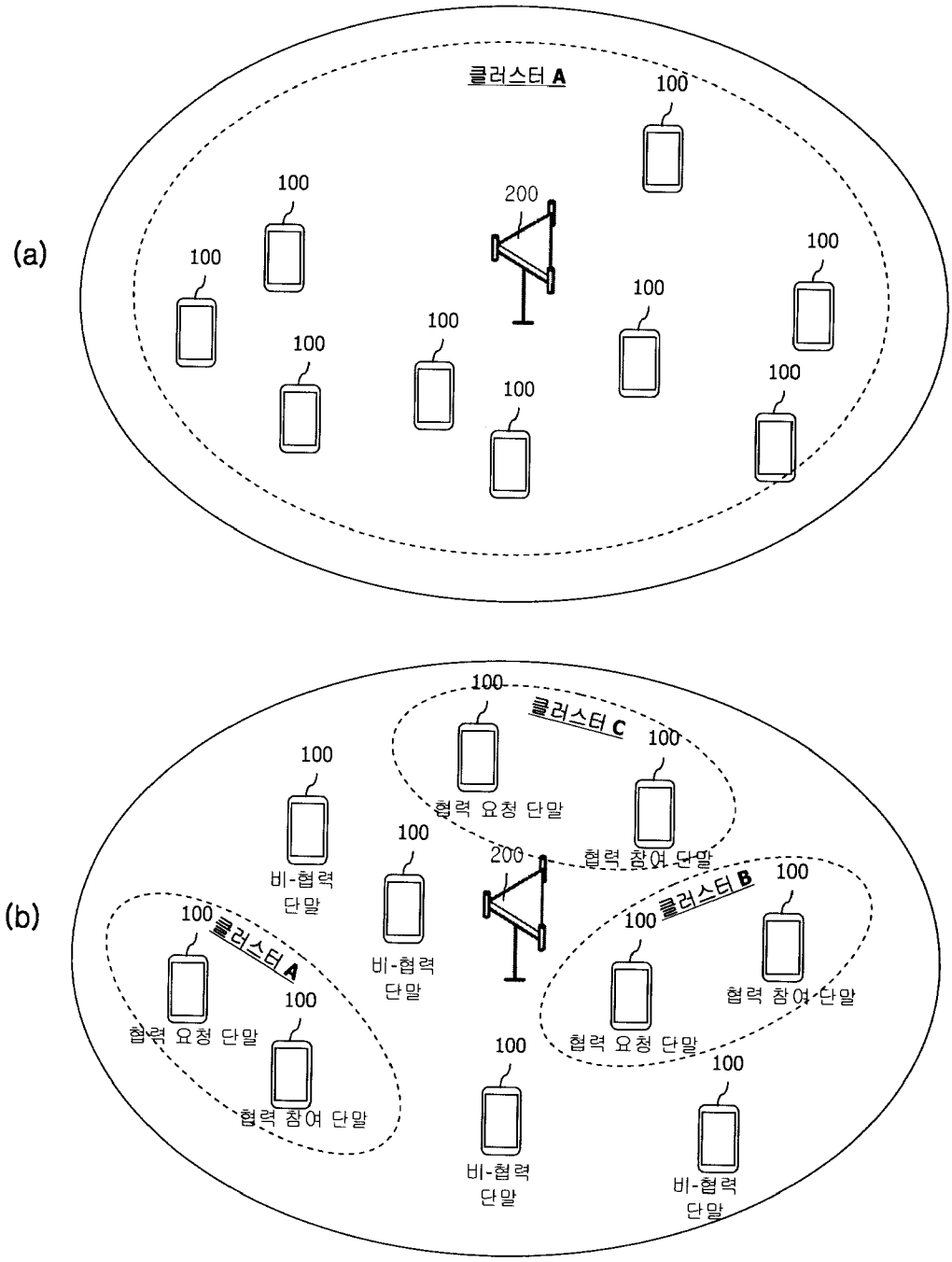
(a)


100c
100d
200
협력 전송
단말
협력 전송
단말
100a
100b
협력 요청
단말
협력 전송 단말

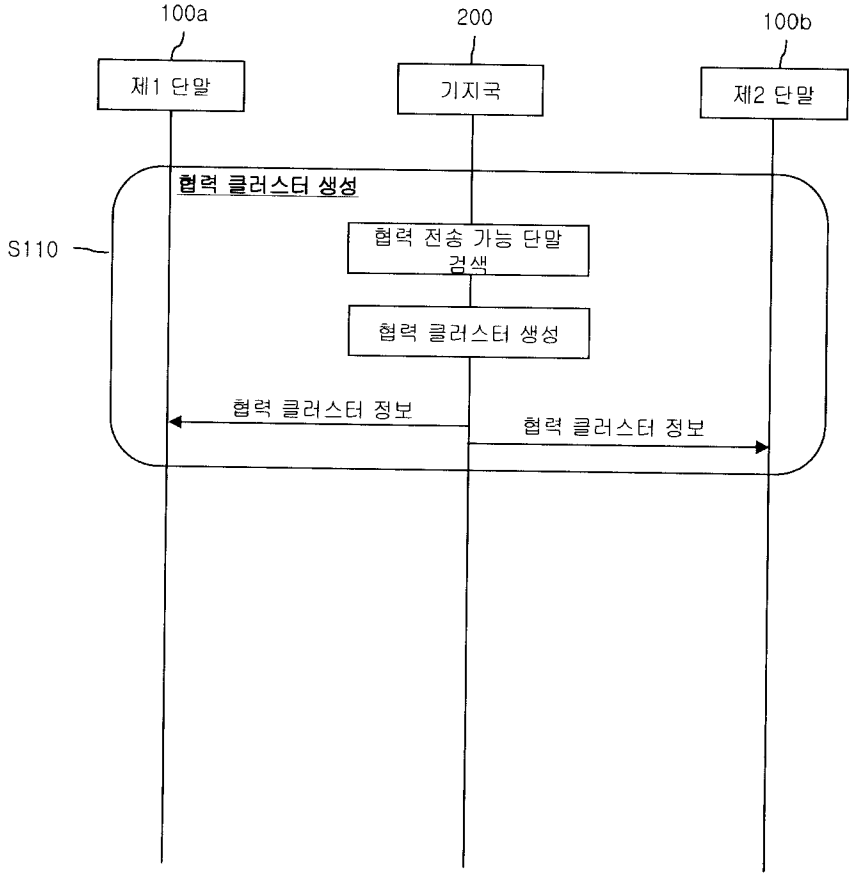
(b)


100c
100d
200
협력 전송 단말
협력 전송단말
100a
100b
협력 요청
단말
협력 전송 단말

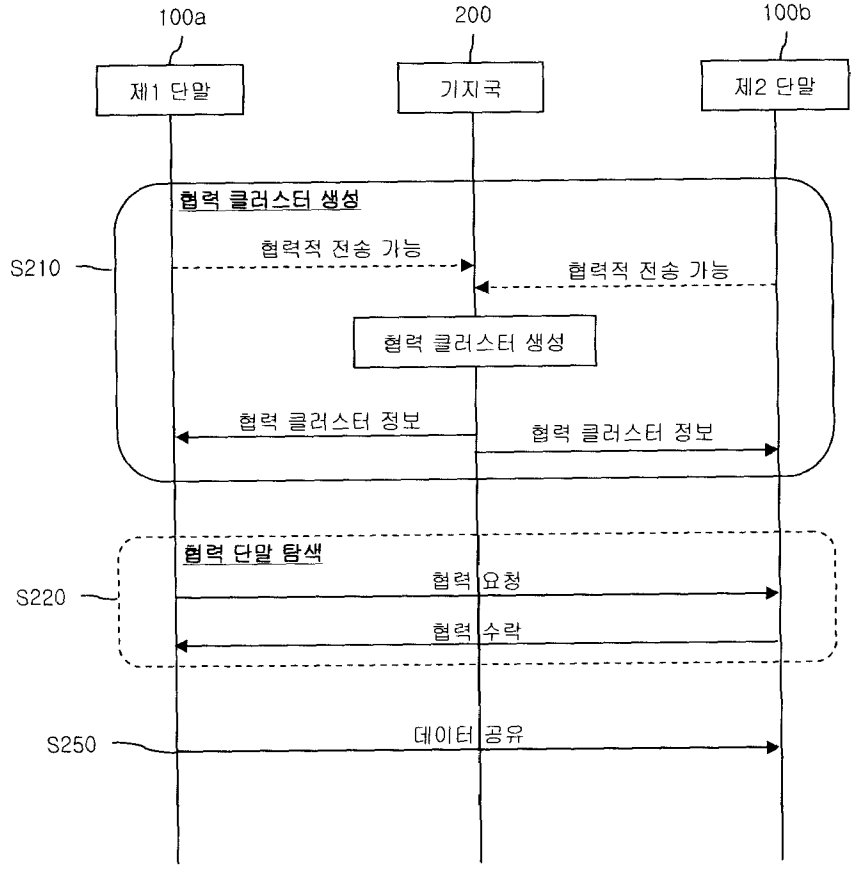
[Fig. 4]



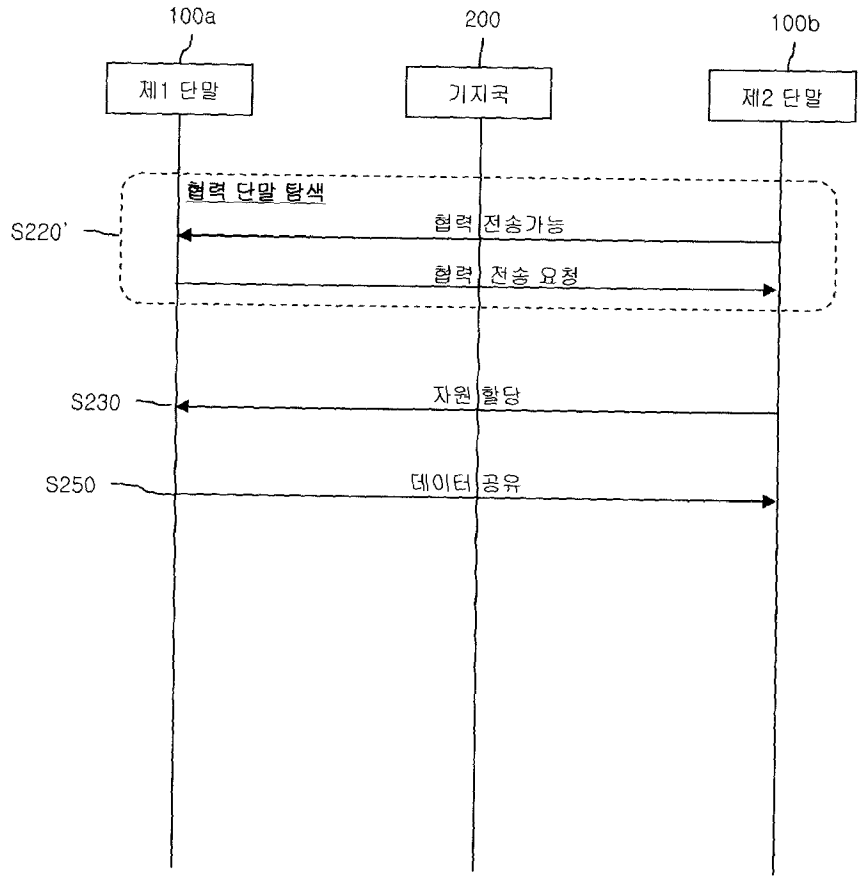
[Fig. 5]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 클러스터 생성
S110
협력 전송 가능 단말 검색
협력 클러스터 생성
협력 클러스터 정보
협력 클러스터 정보

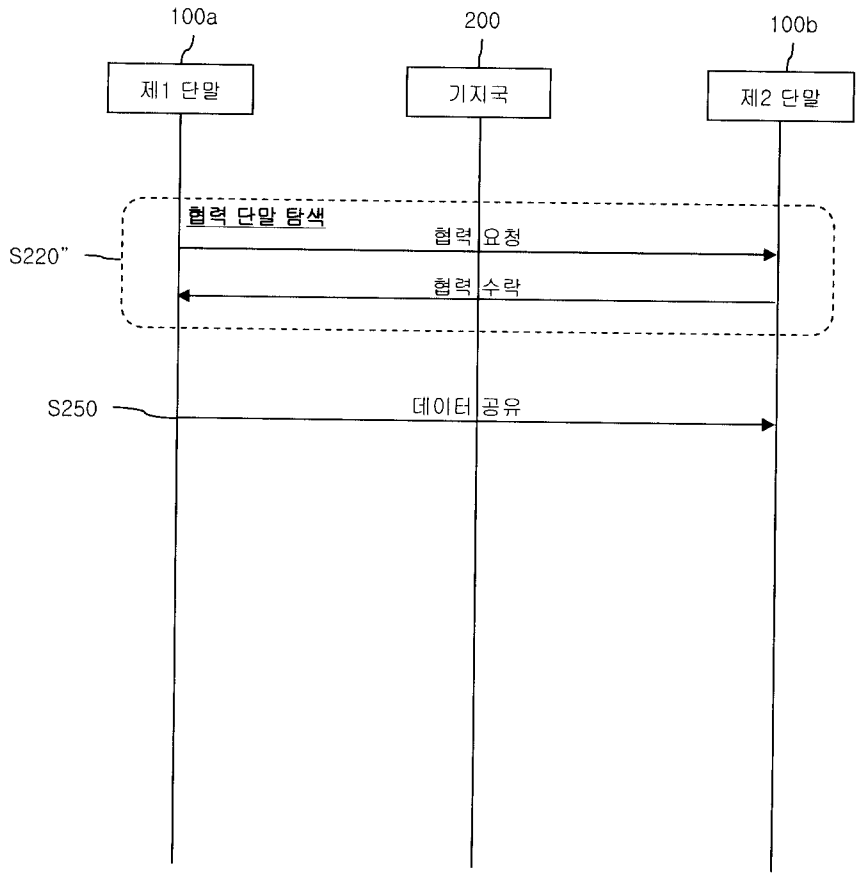
[Fig. 6]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 클러스터 생성
S210
협력적 전송 가능
협력적 전송 가능
협력 클러스터 생성
협력 클러스터 정보
협력 클러스터 정보
협력 단말 탐색
S220
협력 요청
협력 수락
S250
데이터 공유

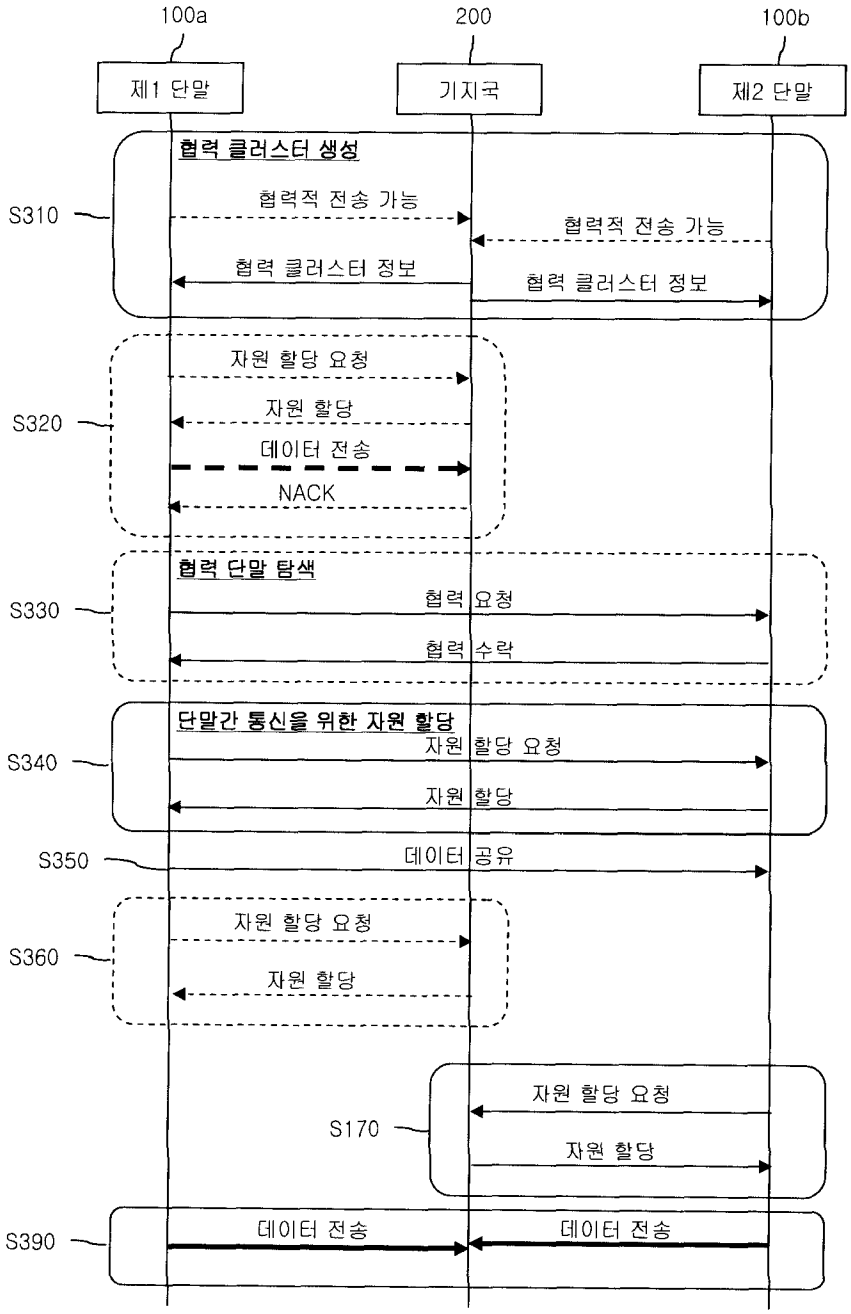
[Fig. 7]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 단말 탐색
S220'
협력 전송가능
협력 전송 요청
S230
자원 할당
S250
데이터 공유

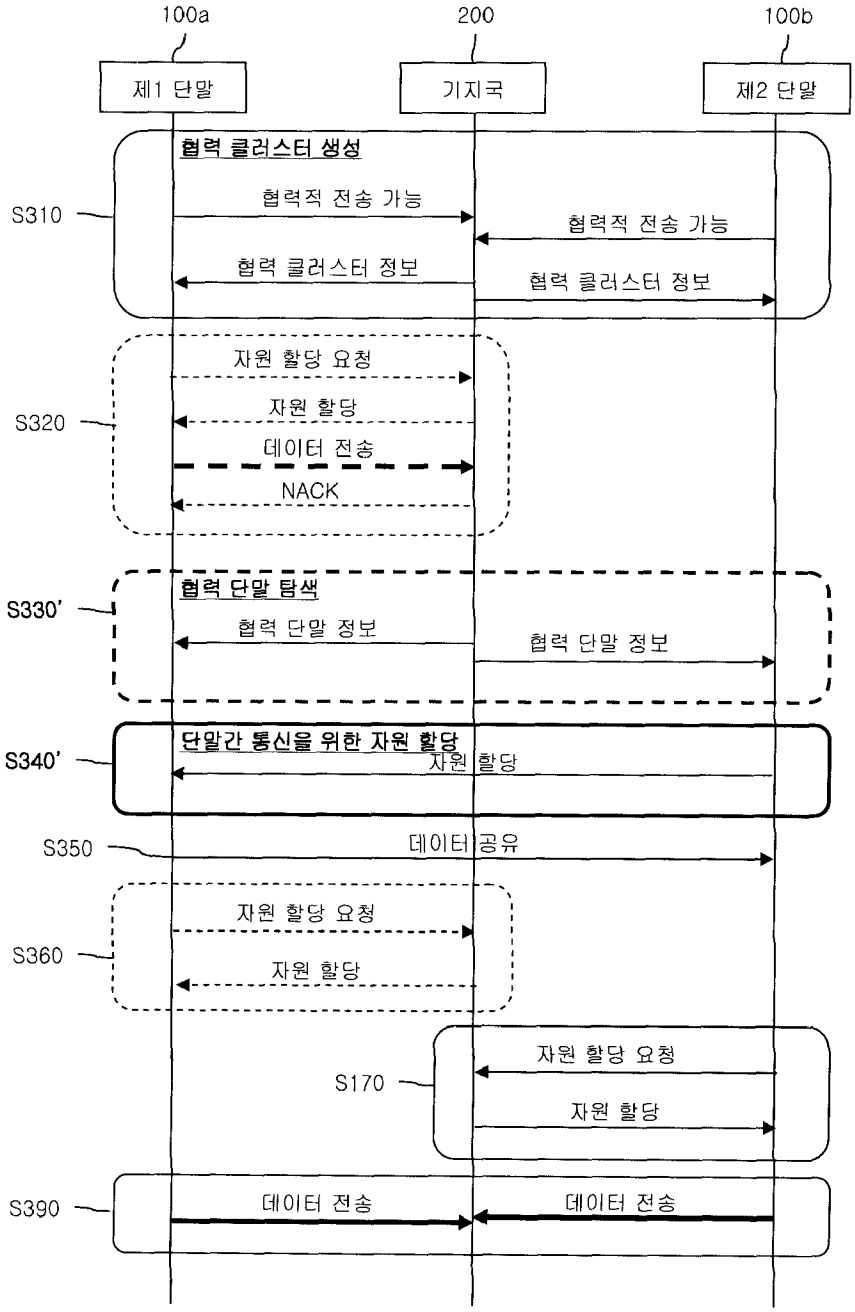
[Fig. 8]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 단말 탐색
S220"
협력 요청
협력 수락
S250
데이터 공유

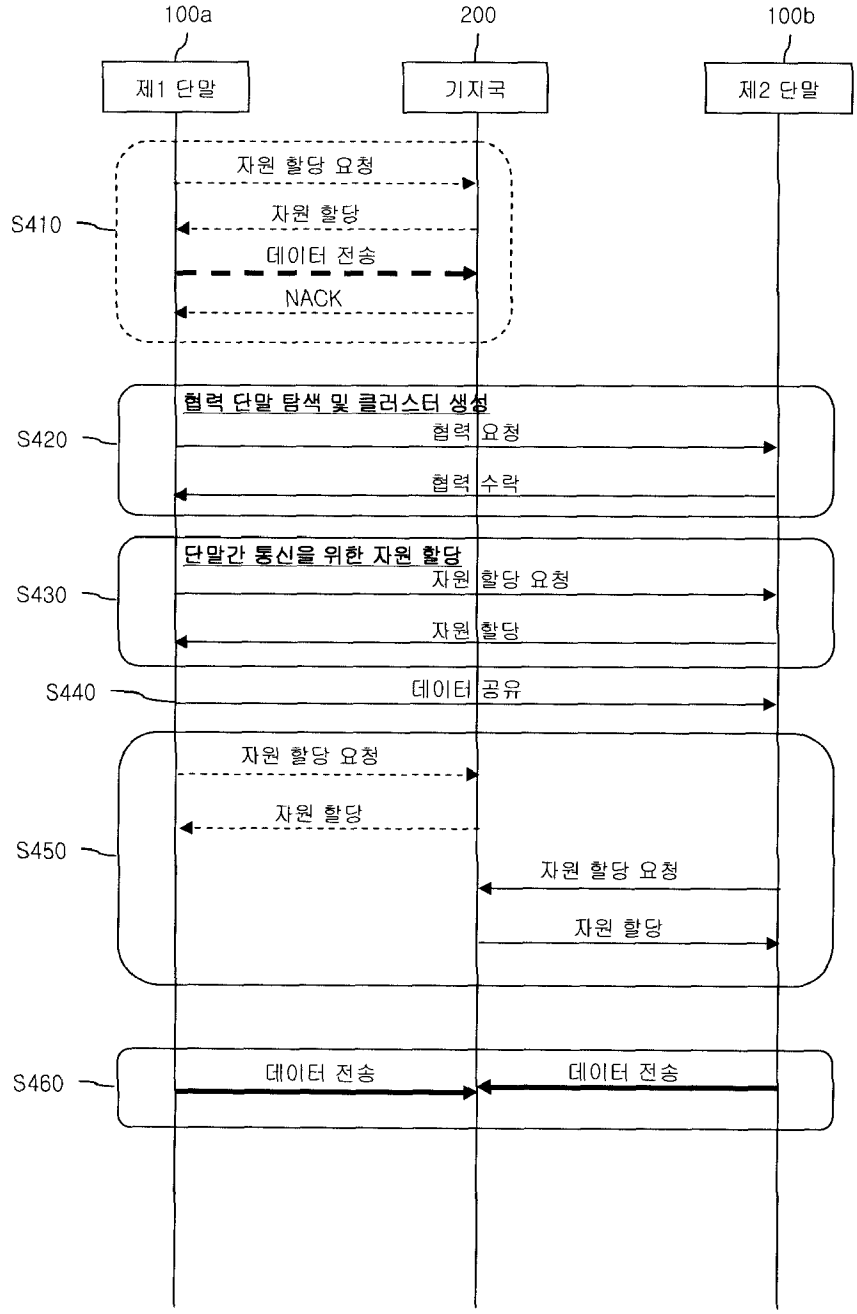
[Fig. 9]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 클러스터 생성
S310
협력적 전송 가능
협력적 전송 가능
협력 클러스터 정보
협력 클러스터 정보
자원 할당 요청
S320
자원 할당
데이터 전송
NACK
협력 단말 탐색
S330
협력 요청
협력 수락
단말간 통신을 위한 자원 할당
S340
자원 할당 요청
자원 할당
S350
데이터 공유
자원 할당 요청
S360
자원 할당
자원 할당 요청
S170
자원 할당
S390
데이터 전송
데이터 전송

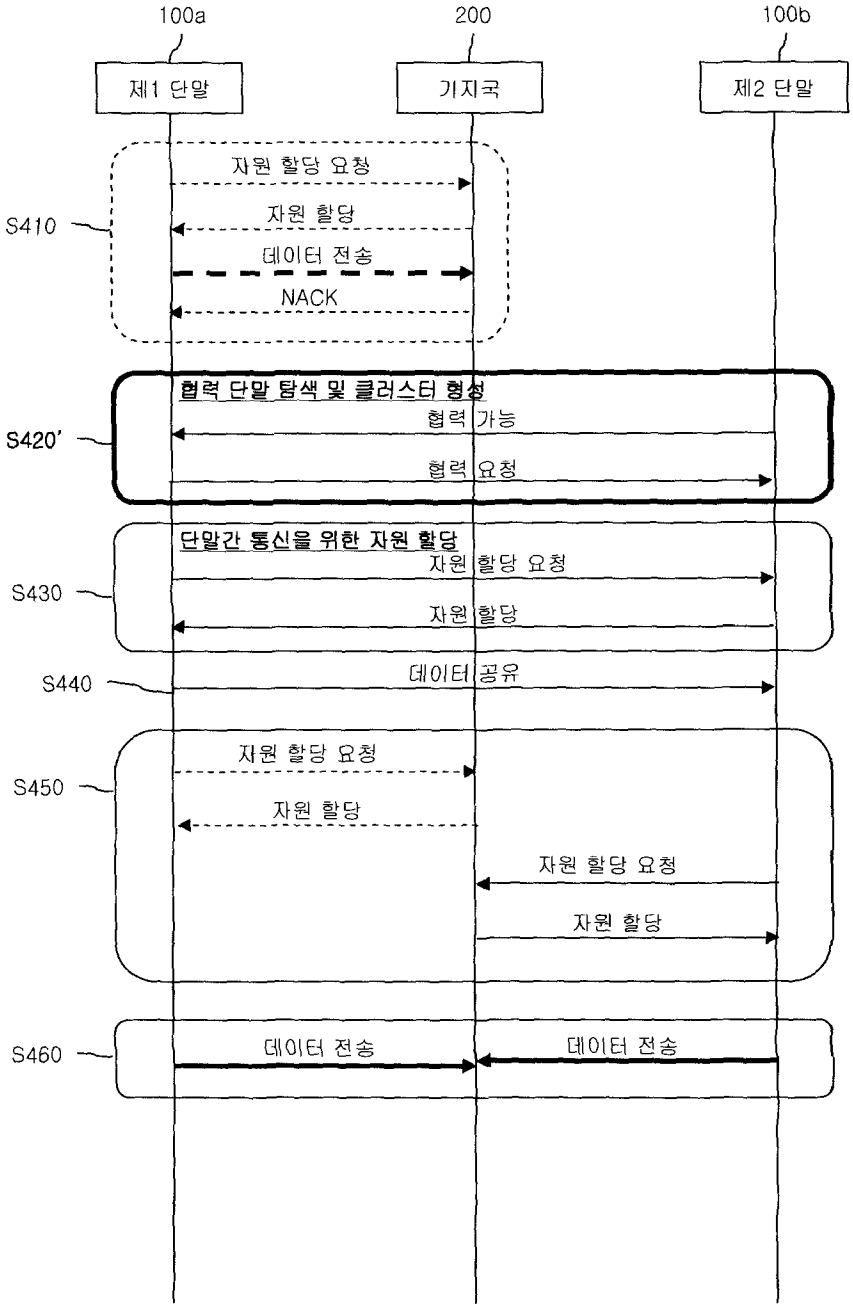
[Fig. 10]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
협력 클러스터 생성
S310
협력적 전송 가능
협력적 전송 가능
협력 클러스터 정보
협력 클러스터 정보
자원 할당 요청
S320
자원 할당
데이터 전송
NACK
협력 단말 탐색
S330'
협력 단말 정보
협력 단말 정보
단말간 통신을 위한 자원 할당
S340'
자원 할당
S350
데이터 공유
자원 할당 요청
S360
자원 할당
자원 할당 요청
S170
자원 할당
S390
데이터 전송
데이터 전송

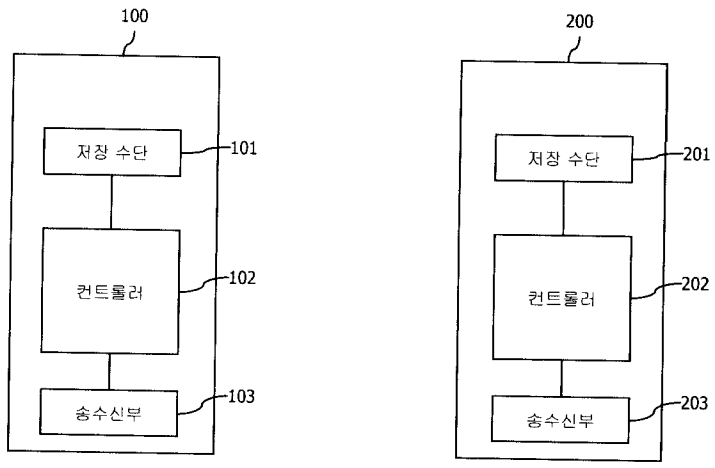
[Fig. 11]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
자원 할당 요청
자원 할당
데이터 전송
NACK
S410
협력 단말 탐색 및 클러스터 생성
협력 요청
협력 수락
S420
단말간 통신을 위한 자원 할당
자원 할당 요청
자원 할당
S430
데이터 공유
S440
자원 할당 요청
자원 할당
자원 할당 요청
자원 할당
S450
데이터 전송
데이터 전송
S460

[Fig. 12]


100a
200
100b
제1 단말
기지국
제2 단말
S410
자원 할당 요청
자원 할당
데이터 전송
NACK
S420'
협력 단말 탐색 및 클러스터 형성
협력 가능
협력 요청
S430
단말간 통신을 위한 자원 할당
자원 할당 요청
자원 할당
S440
데이터 공유
S450
자원 할당 요청
자원 할당
자원 할당 요청
자원 할당
S460
데이터 전송
데이터 전송

[Fig. 13]


100
저장 수단
101
컨트롤러
102
송수신부
103
200
저장 수단
201
컨트롤러
202
송수신부
203