



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년03월10일
(11) 등록번호 10-1367488
(24) 등록일자 2014년02월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 7/02 (2006.01) H04B 7/14 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0110434
(22) 출원일자 2011년10월27일
심사청구일자 2011년10월27일
(65) 공개번호 10-2012-0044906
(43) 공개일자 2012년05월08일
(30) 우선권주장
61/407,456 2010년10월28일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020100092618 A*
US20090257423 A1
KR1020080086895 A
KR1020090082851 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
임동국
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1
연구단지 (호계동)
조한규
경기도 안양시 동안구 흥안대로81번길 77, LG제1
연구단지 (호계동)
(74) 대리인
에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

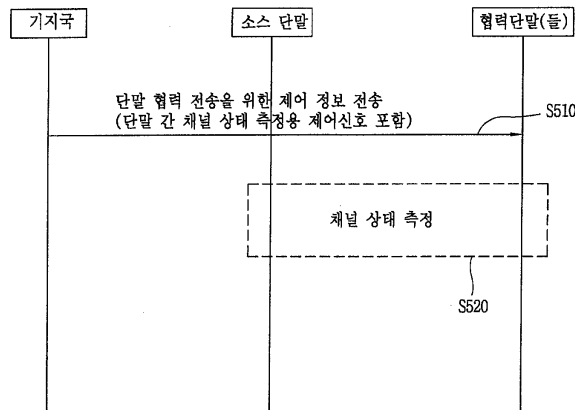
심사관 : 박보미

(54) 발명의 명칭 **협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 장치**

(57) 요약

본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하기 위한 방법에 있어서, 상기 소스 단말이 기지국으로부터 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하기 위한 제 1 제어 정보를 수신하는 단계, 상기 제 1 제어 정보는 상기 소스 단말과 상기 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 위해 할당되는 자원 할당 정보 및 제어 신호 정보를 포함하며; 상기 소스 단말이 상기 자원 할당 정보 및 상기 제어 신호 정보를 이용하여 상기 협력 단말과의 채널 상태를 측정하는 단계; 상기 소스 단말이 상기 기지국으로부터 상기 협력 단말과의 협력적 통신을 수행하기 위한 제 2 제어 정보를 수신하는 단계; 및 상기 소스 단말이 상기 제 2 제어 정보를 이용하여 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하는 단계를 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

단말 간 협력적 통신을 지원하고, 복수의 하향링크 서브 프레임과 복수의 상향링크 서브프레임을 포함하는 무선 프레임을 사용하여 통신하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하는 방법에 있어서,

상기 복수의 하향링크 서브프레임 중 적어도 하나를 통하여 상기 협력 단말이 기지국으로부터 전용 사운딩 영역(dedicated sounding zone)에 관한 정보가 포함된 제 1 제어 정보를 수신하는 단계;

상기 소스 단말에 의해 송신되는 사운딩 신호를 수신하기 위하여, 상기 복수의 상향링크 서브프레임 중 최초 서브프레임 동안 송신모드를 수신모드로 변경하되, 상기 소스 단말에 의해 송신되는 사운딩 신호는, 상기 제 1 제어 정보에 의해 지시되는 심벌에 포함되는 단계;

상기 소스 단말로부터 수신한 사운딩 신호를 사용하여 상기 소스 단말과의 채널 상태를 측정하는 단계; 및

상기 채널 상태의 측정 결과를 상기 기지국으로 보고하는 단계

를 포함하는 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 복수의 상향링크 서브프레임 중 최초 서브프레임의 마지막 심벌에는 트랜지션 갭(transition gap)이 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 소스 단말이 송신하는 사운딩 신호는 상기 복수의 상향링크 서브프레임 중 최초 서브프레임의 첫 번째 심벌에 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 소스 단말에 의해 송신되는 사운딩 신호를 수신한 이후 상기 수신모드를 상기 송신모드로 변경하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 제 1 제어 정보는 상기 사운딩 신호를 위해 사용되는 전용 사운딩 시퀀스에 관한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 복수의 하향링크 서브프레임 및 상기 복수의 상향링크 서브프레임 중 적어도 하나에는 6개 또는 7개의 OFDM 심벌이 포함되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 소스 단말이 상기 기지국으로부터 상기 협력 단말과의 협력적 통신을 수행하기 위한 제2 제어 정보를 수신하는 단계; 및

상기 소스 단말이 상기 제2 제어 정보를 사용하여 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

단말 간 협력적 통신을 지원하는 복수의 하향링크 서브 프레임과 복수의 상향링크 서브프레임을 포함하는 무선

프레임을 사용하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 보고하기 위한 상기 협력 단말에 있어서,

외부로부터 무선신호를 송수신하기 위한 무선통신부; 및

상기 무선통신부와 연결되는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는,

상기 복수의 하향링크 서브프레임 중 적어도 하나를 통하여 기지국으로부터 전용 사운딩 영역(dedicated sounding zone)에 관한 정보가 포함된 제 1 제어 정보를 수신하고,

상기 소스 단말에 의해 송신되는 사운딩 신호를 수신하기 위하여, 상기 복수의 상향링크 서브프레임 중 최초 서브프레임 동안 송신모드를 수신모드로 변경하되, 상기 소스 단말에 의해 송신되는 사운딩 신호는, 상기 제 1 제어 정보에 의해 지시되는 심벌에 포함되고,

상기 소스 단말로부터 수신한 사운딩 신호를 사용하여 상기 소스 단말과의 채널 상태를 측정하고,

상기 채널 상태의 측정 결과를 상기 기지국으로 보고하도록 설정되는

단말.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 명세서는 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에 관한 것으로 특히, 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 셀 내에 존재하는 단말들 중 채널 상태가 좋지 않은 단말의 전송 효율 및 throughput을 향상시키기 위해서 IEE 802.16m 시스템 또는 LTE(-A) 시스템에서 relay 또는 femto cell을 통한 신호 전송 및 CO-MIMO (cooperative-MIMO)에 대한 표준화가 진행되었다.

[0003] 또한, 최근에는 상기에서와 같이 기지국 또는 기지국과 같은 동작을 수행하는 relay나 femto cell을 이용하여 단말을 지원하는 방법 이외에도 단말들간의 cooperation을 통해 신호를 전송하는 협력적 통신(일 예로, 모바일 릴레이(mobile relaying) 또는 단말 협력 전송(Client Cooperation:CC))에 대한 연구가 현재 802.16 시스템 또는 LTE(-A) 시스템에서 진행되고 있다.

[0004] 현재의 셀룰러 무선 전송 시스템은 기지국과 단말 간의 송수신 방법에 대해서 정의하고 있으며, 이 경우, 단말에게 효과적으로 signal을 전송하기 위하여 기지국은 펌토 기지국(femto BS) 또는 중계국 (relay station:RS)등을 이용하여 signal을 단말에게 전송할 수 있다.

[0005] 상기에서 Femto-BS 및 RS는 기지국의 역할을 수행하며, 현재 IEEE 802.16 과 3GPP LTE/LTE-A 표준화에서는 BS (또는 femto-BS)-MS, BS-RS, MS-RS 간의 link에서 signal 전송을 위한 표준화가 활발하게 이루어져 왔다.

[0006] 하지만, 최근 human type device(HTC) 뿐만 아니라 단말의 전력 소모 감소, 전송 신뢰성(transmission reliability), 처리량 증가(enhanced throughput) 등에 대한 요구가 증가하는 machine type device(MTC) 사이에서의 단말 간 통신(device to device communication)에 대한 연구가 증가하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 명세서에서는 D2D (device to device) communication을 수행하는 경우에 단말들이 협력적 통신 (cooperation 혹은 relaying)을 수행하기 위하여 단말 간의 transmission link(또는 채널 상태)를 측정하기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.
- [0008] 또한, 본 명세서는 단말 간 측정된 채널 상태를 고려하여 단말 간의 협력적 통신을 시작하거나 유지하기 위한 시그널링(signaling) 과정을 제공함에 목적이 있다.
- [0009] 또한, 본 명세서는 아이들 모드(idle mode) 단말이 협력적 통신을 수행할 수 있기 위한 방법을 제공함에 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하기 위한 방법에 있어서, 상기 소스 단말이 기지국으로부터 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하기 위한 제 1 제어 정보를 수신하는 단계, 상기 제 1 제어 정보는 상기 소스 단말과 상기 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 위해 할당되는 자원 할당 정보 및 제어 신호 정보를 포함하며; 상기 소스 단말이 상기 자원 할당 정보 및 상기 제어 신호 정보를 이용하여 상기 협력 단말과의 채널 상태를 측정하는 단계; 상기 소스 단말이 상기 기지국으로부터 상기 협력 단말과의 협력적 통신을 수행하기 위한 제 2 제어 정보를 수신하는 단계; 및 상기 소스 단말이 상기 제 2 제어 정보를 이용하여 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하는 단계를 포함하여 이루어진다.
- [0011] 상기 채널 상태를 측정하는 단계는 상기 소스 단말이 상기 기지국으로부터 할당된 자원을 이용하여 상기 제어 신호 정보를 상기 협력 단말로 전송하는 단계; 및 상기 제어 신호 정보에 기초하여, 상기 소스 단말이 상기 협력 단말과 동기 획득 및 채널 상태를 측정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 요청하는 단계를 더 포함하되, 상기 단말 간 협력적 통신 요청은 상기 소스 단말 또는 상기 기지국에 의해 개시되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 모바일 릴레이(mobile relaying) 또는 단말 협력 통신(cooperation communication)을 나타내는 협력적 통신 타입 지시자를 상기 협력적 통신 요청 단계를 통해 송수신하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 제어 신호 정보는 레인징 시퀀스(ranging sequence) 또는 사운드 신호(sounding signal)인 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 제어 신호 정보가 주기적인 레인징 시퀀스인 경우, 초기 레인징 시퀀스가 할당되는 자원의 일부를 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 제 1 제어 정보는 단말 식별자(STID), 파일럿 패턴(pilot pattern), 기준 시퀀스 정보(reference sequence inform), 시간 오프셋(time offset) 및 전송 전력(transmit power) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 제 2 제어 정보는 협력적 통신의 시작 시간(start time), 구간(duration) 및 전송 파라미터(transmit parameter) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하기 위한 방법에 있어서, 상기 협력 단말이 기지국으로부터 상기 소스 단말과 상기 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 위한 제어 정보를 수신하는 단계, 상기 제어 정보는 상기 소스 단말과 상기 협력 단말 간 채널 상태 측정을 위해 할당되는 자원 할당 정보 및 사운드 신호(sounding signal)에 대한 정보를 포함하며; 상기 협력 단말이 상기 소스 단말로부터 상기 사운드 신호를 수신하는 단계; 상기 협력 단말이 상기 수신된 사운드 신호를 이용하여 상기 소스 단말과의 동기 획득 및 채널 상태를 측정하는 단계; 및 상기 소스 단말과의 채널 상태 측정 결과를 상기 기지국으로 보고하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 사운드 신호는 상향링크 전송 영역을 통해 수신되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 상향링크 전송 영역은 송신 모드 또는 수신 모드로 모드 변경을 수행할 수 있는 천이 구간(transition gap)을 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0021] 또한, 상기 사운딩 신호를 수신하는 단계는 상기 천이 구간에서 송신 모드에서 수신 모드로 모드 변경을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 모드 변경된 수신 모드에서 상기 소스 단말로부터 전송되는 사운딩 신호를 수신하는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 또한, 상기 기지국으로 보고하는 단계는 상기 천이 구간에서 수신모드에서 송신 모드로 모드 변경을 수행하는 단계를 포함하며, 상기 모드 변경된 송신 모드에서 상기 기지국으로 상기 소스 단말과의 채널 상태 측정 결과를 보고하는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 또한, 상기 사운딩 신호는 상기 사운딩 신호가 전송되는 서브 프레임의 첫 번째 또는 마지막 심볼을 통해 전송되는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 또한, 상기 천이 구간은 상기 협력 단말의 수신 모드 구간의 마지막 서브 프레임의 마지막 심볼에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 또한, 상기 사운딩 신호가 전송되는 서브 프레임에 상기 천이 구간이 위치하는 경우, 상기 사운딩 신호가 전송되는 심볼 바로 다음 심볼에 상기 천이 구간이 위치하거나 상기 사운딩 신호는 상기 서브 프레임의 첫 번째 심볼에 전송되고, 상기 천이 구간은 상기 서브 프레임의 마지막 심볼에 위치하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 또한, 본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하기 위한 방법에 있어서, 상기 협력 단말이 기지국으로부터 상기 소스 단말의 상향링크 전송과 관련된 정보를 수신하는 단계; 상기 협력 단말이 상향링크 전송 영역에서 상기 소스 단말이 상기 기지국으로 전송하는 상향링크 전송을 히어링(hearing) 하기 위해 송신 모드에서 수신 모드로 모드 변경을 수행하는 단계; 상기 협력 단말이 상기 소스 단말이 전송하는 상향링크 신호를 상기 수신 모드에서 히어링하는 단계; 상기 협력 단말이 상기 히어링한 소스 단말의 상향링크 전송 신호를 이용하여 상기 소스 단말과의 채널 상태를 측정하는 단계; 및 상기 협력 단말이 상기 측정된 채널 상태를 상기 기지국으로 보고하는 단계를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 또한, 상기 소스 단말의 상향링크 전송과 관련된 정보는 전송 오프셋(transmission offset), 송신/수신 스위칭 지시자, 상향링크 자원 할당, 단말 식별자(STID), MIMO 모드, 상향링크 사운딩 신호, 파일럿(Pilot) 신호, MCS 정보 및 전송 전력 정보 중 적어도 하나인 것을 특징으로 한다.
- [0028] 또한, 상기 모드 변경 수행은 상기 소스 단말이 상기 협력 단말로 전송하는 사운딩 신호가 전송되는 서브프레임에서만 수행되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 또한, 본 명세서는 단말 간 협력적 통신을 지원하는 무선 접속 시스템에서 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(channel status)를 측정하기 위한 상기 소스 단말에 있어서, 외부로부터 무선신호를 송수신하기 위한 무선통신부; 및 상기 무선통신부와 연결되는 제어부를 포함하되, 상기 제어부는 기지국으로부터 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하기 위한 제 1 제어 정보를 수신하도록 무선통신부를 제어하며, 상기 제 1 제어 정보는 상기 소스 단말과 상기 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 위해 할당되는 자원 할당 정보 및 제어 신호 정보를 포함하고, 상기 자원 할당 정보 및 상기 제어 신호 정보를 이용하여 상기 협력 단말과의 채널 상태를 측정하도록 제어하며, 상기 기지국으로부터 상기 협력 단말과의 협력적 통신을 수행하기 위한 제 2 제어 정보를 수신하도록 상기 무선통신부를 제어하며, 상기 제 2 제어 정보를 이용하여 상기 단말 간 협력적 통신을 수행하도록 제어하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 또한, 상기 제 1 제어 정보는 단말 식별자(STID), 파일럿 패턴(pilot pattern), 기준 시퀀스 정보(reference sequence inform), 시간 오프셋(time offset) 및 전송 전력(transmit power) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또한, 상기 제 2 제어 정보는 협력적 통신의 시작 시간(start time), 구간(duration) 및 전송 파라미터(transmit parameter) 중 적어도 하나를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0032] 본 명세서는 협력적 통신을 수행하는 단말 간의 채널 상태 측정 방법을 새롭게 정의함으로써, 소스 단말이 채널 상태가 가장 좋은 협력 단말과 협력적 통신을 수행할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0033] 또한, 본 명세서는 채널 상태 측정을 위한 제어 신호(ranging sequence 또는 sounding signal) 전송 방법을 제공함으로써, 단말 간 채널 상태 측정을 위해 사용되는 자원을 효율적으로 사용할 수 있는 효과가 있다.

[0034] 또한, 본 명세서는 아이들 모드의 단말을 협력적 통신 수행에 참여시킴으로써, 단말의 전력 소비를 줄이고 단말의 수명 시간을 연장시킬 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.
- 도 2는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 2 이상의 이종 네트워크(다중-RAT)가 존재하는 무선 통신 환경에서 단말 간 협력 통신(Client Cooperation, CC)을 수행하는 시스템의 일 예를 도시한다.
- 도 3 (a) 및 (b)는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 단말들의 협력 클러스터의 개념을 나타낸다.
- 도 4 (a) 및 (b)는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 단말 협력 전송 구조의 일 예를 나타낸다.
- 도 5는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 수행하기 위한 흐름도를 나타낸다.
- 도 6은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 레인징 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 7은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 레인징 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 8은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 레인징 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 9 (a) 및 (b)는 본 명세서의 또 다른 일 실시 예에 따른 전용 UL 사운드 신호를 이용하여 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 프레임 구조를 나타낸 도이다.
- 도 10 (a) 및 (b)는 본 명세서의 또 다른 일 실시 예에 따른 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 프레임 구조를 나타낸 도이다.
- 도 11은 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 무선 접속 시스템에서의 단말과 기지국의 내부 블록도를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 이하의 기술은 CDMA(Code Division Multiple Access), FDMA(Frequency Division Multiple Access), TDMA(Time Division Multiple Access), OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access), SC-FDMA(Single Carrier Frequency Division Multiple Access) 등과 같은 다양한 무선 통신 시스템에 사용될 수 있다.
- [0037] CDMA는 UTRA(Universal Terrestrial Radio Access)나 CDMA2000과 같은 무선 기술(radio technology)로 구현될 수 있다. TDMA는 GSM(Global System for Mobile communications)/GPRS(General Packet Radio Service)/EDGE(Enhanced Data Rates for GSM Evolution)와 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. OFDMA는 IEEE 802.11(Wi-Fi), IEEE 802.16(WiMAX), IEEE 802-20, E-UTRA(Evolved UTRA) 등과 같은 무선 기술로 구현될 수 있다. IEEE 802.16m은 IEEE 802.16e의 진화로, IEEE 802.16e에 기반한 시스템과의 하위 호환성(backward compatibility)를 제공한다.
- [0038] UTRA는 UMTS(Universal Mobile Telecommunications System)의 일부이다.
- [0039] 3GPP(3rd Generation Partnership Project) LTE(Long Term Evolution)은 E-UTRA(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access)를 사용하는 E-UMTS(Evolved UMTS)의 일부로써, 하향링크에서 OFDMA를 채용하고 상향링크에서 SC-FDMA를 채용한다. LTE-A(Advanced)는 3GPP LTE의 진화이다.
- [0040] 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.

- [0041] 도 1은 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 무선통신 시스템을 나타낸 개념도이다. 무선통신 시스템은 음성, 패킷 데이터 등과 같은 다양한 통신 서비스를 제공하기 위해 널리 배치된다.
- [0042] 도 1을 참조하면, 무선통신 시스템은 단말(10; Mobile station, MS) 및 기지국(20; Base Station, BS)을 포함한다. 단말(10)은 고정되거나 이동성을 가질 수 있으며, UE(User Equipment), UT(User Terminal), SS(Subscriber Station), 무선기기(Wireless Device), AMS(Advanced Mobile Station) 등 다른 용어로 불릴 수 있다.
- [0043] 또한, 도 1에 도시된 무선통신 시스템이 단말 협력 통신(또는 전송)을 지원하는 경우, 상기 단말(10)은 단말 협력을 요청하는 단말 협력 요청 단말, 단말 협력을 수락하는 단말 협력 수락 단말, 단말 협력에 참여하는 협력 참여 단말 등의 개념을 포함한다.
- [0044] 이하, 단말 협력 전송과 관련된 사항에 대해 간략히 살펴보기로 한다.
- [0045] 단말 협력 전송(Client Cooperation:CC) 또는 협력적 통신(Cooperation Communication:CC)은 단말 간 직접 (링크) 통신을 통해 신호 또는 데이터를 서로 송수신하며, 상기 송수신한 신호 또는 데이터를 기지국 또는 단말로 협력적으로 전송하는 것을 말한다.
- [0046] 여기서, 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.
- [0047] 여기서, 협력 참여 단말은 협력 전송에 참여하지만, 데이터를 기지국으로 전송하지는 않는 단말을 말한다.
- [0048] 이하 본 명세서에서는 단말 협력 전송을 요청하는 단말을 제 1 단말로 표현할 수 있으며, 상기 단말 협력 요청에 수락한 단말 즉, 상기 제 1 단말의 UL 데이터를 기지국으로 전송하는 단말을 제 2 단말로 표현할 수 있다.
- [0049] 상기에서도 살핀 것처럼, 상기 제 1 단말은 협력 요청 단말, 소스 단말(Source Mobile Station, S-MS), 협력 주체 단말 등으로 불릴 수 있으며, 상기 제 2 단말은 협력 수락 단말, 협력 단말(Cooperation Mobile Station, C-MS), 타겟 단말(Target Mobile Station, T-MS), 피-협력 단말 등으로 불릴 수 있다. 여기서, 상기 제 2 단말은 상기 협력 전송 단말 또는 협력 참여 단말을 모두 포함하는 용어이다.
- [0050] 즉, 상기 제 1 단말은 기지국 및/또는 중계기와의 데이터 송수신의 주체가 되는 단말을 의미하며, 제 2 단말은 소스 단말과 기지국 및/또는 중계기와의 데이터 송수신을 도와주는 단말을 의미한다.
- [0051] 또한, 협력 전송을 수행하는 두 단말 간의 직접 전송(direct transmission)은 단일(single) RAT 혹은 다중(multi)-RAT를 이용할 수 있다. 이때, 단말 협력 전송을 수행하는 단말이 Multi-RAT을 지원하는 경우 두 단말 간의 신호 송수신을 위해서 기지국과의 신호 전송에 사용하는 RAT(Radio access transmission)과 다른 RAT를 사용할 수 있다. 이에 대한 구체적인 설명은 후술할 도 5를 참조하여 설명하기로 한다.
- [0052] 또한, 기지국은 단말 협력 전송 동작과 관련된 정보를 DL signal(일 예로, CC_Transmission_info)을 통하여 협력 전송을 수행하는 두 단말(소스 단말 및 협력 단말)에게 전송한다. 이때, 상기 DL signal은 CC를 위해 하기와 같은 정보를 포함할 수 있다.
- [0053] 즉, 상기 CC_Transmission_info는 하기 (1) 내지 (6)의 정보를 포함한다.
- [0054] (1) 단말 협력 전송 수행을 위한 단말 페어링 또는 그룹핑 정보(CC paring or grouping ID)를 포함하거나 Grouping 또는 paring ID를 사용하지 않는 경우에는 CC 동작을 수행하는 단말 ID(STID 또는 C-RNTI)를 포함한다.
- [0055] (2) CC를 위한 자원 할당 정보(Resource allocation)
- [0056] 여기서, CC를 위한 자원 할당 정보는 CC 동작을 위해서 기지국이 할당하는 UL resource info, RB 또는 서브밴드의 개수(Number of RB 또는 subband), RB 또는 서브밴드의 인덱스(index of RB 또는 SB), 심볼 또는 캐리어의 start point 등을 포함한다.
- [0057] (3) 전력 제어 오프셋(Power control offset) 및 초기 전송 전력(initial Tx power) 정보

- [0058] (4) MIMO, rank, MCS에 관한 전송 정보
- [0059] (5) CC 동작의 시작을 나타내는 시간 오프셋 정보
- [0060] (6) 다른 RAT의 시작을 지시하는 정보(Other RAT start indicator)
- [0061] 일 예로, Wi-Fi 동작 시작을 위한 지시자 및 채널 인덱스 정보를 포함한다.
- [0062] 단말 협력 전송(또는 통신)과 관련하여서는 이하 도 5 내지 7에서 좀 더 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0063] 기지국(20)은 일반적으로 단말(10)과 통신하는 고정된 지점(fixed station)을 말하며, 노드B(NodeB), BTS(Base Transceiver System), 액세스 포인트(Access Point) 등 다른 용어로 불릴 수 있다. 하나의 기지국(20)에는 하나 이상의 셀이 존재할 수 있다.
- [0064] 무선통신 시스템은 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) /OFDMA(Orthogonal Frequency Division Multiple Access) 기반 시스템일 수 있다.
- [0065] OFDM은 다수의 직교 부반송파를 이용한다. OFDM은 IFFT(inverse fast Fourier Transform)과 FFT(fast Fourier Transform) 사이의 직교성 특성을 이용한다. 전송기에서 데이터는 IFFT를 수행하여 전송한다. 수신기에서 수신 신호에 대해 FFT를 수행하여 원래 데이터를 복원한다. 전송기는 다중 부반송파들을 결합하기 위해 IFFT를 사용하고, 다중 부반송파들을 분리하기 위해 수신기는 대응하는 FFT를 사용한다.
- [0066] 이중 네트워크로 구성된 무선 통신 환경
- [0067] 도 2는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 2 이상의 이중 네트워크(다중-RAT)가 존재하는 무선 통신 환경에서 단말 간 협력 통신(Client Cooperation, CC)을 수행하는 시스템의 일 예를 도시한다.
- [0068] 이동 통신 시스템에서 단말(User Equipment)은 기지국으로부터 하향링크(Downlink)를 통해 정보를 수신할 수 있으며, 단말은 또한 상향링크(Uplink)를 통해 정보를 전송할 수 있다. 단말이 전송 또는 수신하는 정보로는 데이터 및 다양한 제어 정보가 있으며, 단말이 전송 또는 수신하는 정보의 종류 용도에 따라 다양한 물리 채널이 존재한다.
- [0069] 현재의 통신 환경에서는 2 이상의 서로 다른 이중의 네트워크들이 존재할 수 있다. 예를 들어, 이동통신 시스템의 일 예인 와이맥스(WiMAX) 네트워크와 와이파이(WiFi) 망을 이용하는 WiFi 네트워크 등 다양한 이중의(heterogeneous) 네트워크가 존재할 수 있다. 이중 네트워크라 함은 특정 네트워크를 기준으로 특정 네트워크에서 사용하는 통신 방식과 다른 통신 방식을 사용하는 네트워크를 말하고, 이중 단말은 특정 네트워크와 다른 통신 방식을 사용하는 이중 네트워크에 속하는 단말을 말한다.
- [0070] 예를 들어, WiMAX 네트워크와 WiFi 네트워크에 속하는 단말을 기준으로 하면, WiFi 네트워크는 WiMAX 네트워크와 다른 통신 방식을 이용하므로 이중 네트워크에 해당하고, WiFi 네트워크에 속하는 단말은 이중 단말에 해당한다. WiFi 네트워크를 기준으로 하는 경우는 반대로 WiMAX 네트워크가 이중 네트워크가 되며, WiMAX 네트워크에 속하는 단말이 이중 단말이 될 수 있다.
- [0071] 그리고, 본 발명에서 사용하는 '멀티모드 단말'이라 함은 2 이상의 이중 네트워크(혹은 복수의 RAT)의 이용을 지원하는 단말을 말한다. WiFi라 함은 무선접속장치(AP)가 설치된 곳의 일정 거리 안에서 초고속 인터넷을 할 수 있는 근거리통신망(LAN)을 말하는 것으로 전파나 적외선 전송방식을 이용하며 흔히 무선랜이라고도 한다.
- [0072] 무선 환경에서 멀티모드 단말은 효율적으로 신호를 송수신하거나 처리율(throughput)을 향상시키기 위하여 서비스받고 있는 무선접속기술(RAT: Radio access technology, 이하 'RAT'라 칭함) 이외에 이중 단말을 지원하기 위해 존재하는 이중 네트워크를 이용할 수 있다. RAT는 무선 접속에 사용되는 기술 유형(type)이다. 예를 들어, RAT는 GERAN(GSM/EDGE Radio Access Network), UTRAN(UMTS Terrestrial Radio Access Network), E-UTRAN(Evolved-UMTS Terrestrial Radio Access Network), WiMAX, LTE(-A), WiFi를 포함한다. 동일한 지역에 GERAN, UTRAN, E-UTRAN, WiMAX 및/또는 WiFi가 혼재되는 것이다.
- [0073] 이때, 2 이상의 이중 네트워크를 이용할 수 있도록 복수의 RAT를 지원하는 멀티모드 단말은 특정 RAT에 구속되지 않고 현재 단말의 상황에서 최상의 서비스를 제공받을 수 있는 다른 RAT를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 멀티모드 단말이 신호를 송수신하기 위하여 접속하는 이중 네트워크(복수의 RAT) 수는 2 이상 일 수 있다. 따라서, 멀티모드 단말은 서빙 기지국과 다른 RAT를 사용하는 기지국 또는 이중 네트워크(이중 RAT)를 사용하는 기지국들로부터 각각 혹은 협력을 통하여 신호를 송수신할 수도 있다.

- [0074] 도 2를 참조하면, 무선 통신 시스템(100)에서의 단말은 2 이상의 이종 네트워크(혹은 복수의 RAT)를 이용하여 신호를 송수신할 수 있다.
- [0075] 도 2에서는 일 예로서 단말이 제 1 네트워크(일 예로, WiMAX 네트워크) 및 제 2 네트워크(일 예로, WiFi 네트워크)를 이용하여 신호를 송수신하는 것을 나타내고 있다. 상기 무선 통신 시스템에서의 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 2 이상의 이종 네트워크를 이용할 수 있는, 즉 다중-RAT(Multi-RAT)을 지원하는 멀티모드 단말들이다.
- [0076] 즉, 도 2에 예시된 바와 같이, 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 서로 이종 네트워크에 해당하는 WiMAX 네트워크와 WiFi 네트워크를 통해 신호를 송수신할 수 있도록 멀티 모드를 지원한다.
- [0077] 이때, 상기 무선 통신 시스템(100) 내에는 상기 제 1 네트워크(WiMAX 네트워크)의 기지국(20a; Base Station, BS)이 존재할 수 있다. 상기 무선 통신 시스템에서 다중-RAT을 지원하는 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 상기 제 1 네트워크(WiMAX)를 통하여 상기 기지국(20a)과 신호를 송수신할 수 있다.
- [0078] 또한, 상기 무선 통신 시스템 내에는 상기 제 2 네트워크(WiFi 네트워크)의 기지국에 해당하는 액세스 포인트(20b; Access Point, AP)가 존재할 수 있다. 상기 무선 통신 시스템에서 다중-RAT을 지원하는 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 상기 제 2 네트워크(WiFi)를 통하여 서로 신호를 송수신할 수 있다.
- [0079] 즉, 상기 무선 통신 시스템(100) 내에서 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 인프라스트럭처 모드(Infrastructure Mode)의 구성에 따라 상기 액세스 포인트(20b)를 통하여 통신을 수행하거나, 또는 애드혹 모드(Ad-hoc Mode)의 구성에 따라 상호간에 직접 통신을 수행할 수 있다. 이하에서, 상기 액세스 포인트(20b)에 대한 구체적인 언급이 없더라도 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 상기 제 2 네트워크(WiFi)를 통하여 서로 신호를 송수신할 수 있는 것으로 전제된다.
- [0080] 본 명세서에서는 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b) 사이에서 수행되는 단말 간 협력 통신(CC)은, 셀룰러 네트워크에 해당하는 상기 제 1 네트워크(WiMAX 네트워크)와는 다른, 단말 간 다이렉트 링크(direct link)에 해당하는 상기 제 2 네트워크(WiFi 네트워크)를 위한 것임을 가정한다. 이와 같이 본 명세서에서는 단말 간의 다이렉트 링크의 일 예로서 WiFi 네트워크가 개시되나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0081] 한편, 단말 간 협력 통신(CC)을 통하여 신호를 송수신하기 위하여 상기 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 그룹핑(grouping) 또는 페어링(pairing) 된다. 상기 제 1 단말(10a) 또는 제 2 단말(10b) 간의 그룹핑 또는 페어링은, 상기 단말들 중 어느 하나가 협력 통신을 수행할 상대방 단말을 결정하여 상기 기지국(20a)에 요청하는 방법 또는 상기 기지국(20a)이 협력 통신을 수행할 단말들의 정보를 지시하는 방법에 의하여 이루어질 수 있다.
- [0082] 도 3은 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 단말들의 협력 클러스터의 개념을 나타낸다.
- [0083] 도 3에 도시된 바와 같이, 협력 가능 단말들은 협력 클러스터(Cooperative Cluster, 10')라는 가상적 그룹으로 묶을 수 있다. 여기서, 협력 클러스터(10')는 단말 협력 연결(Client Cooperation Connection), 단말 페어링 등과 같은 용어로 불릴 수도 있다.
- [0084] 구체적으로, 도 3 (a)에 나타난 바와 같이, 상기 협력 클러스터(10')는 협력 전송이 가능한 모든 단말들을 포함할 수도 있고, 또는 도 3 (b)에 나타난 바와 같이, 지역적 정보(Geometry)에 기반하여 협력 가능한 단말들을 포함할 수도 있다.
- [0085] 상기 협력 클러스터(10')는 단말이 기지국에 진입(소위, Network Entry라고 한다)하면, 상기 기지국이 생성할 수도 있고, 혹은 단말과 단말 사이에 직접적으로 협력 관계를 맺음으로써 생성될 수도 있다.
- [0086] 만약, 기지국에서 상기 협력 클러스터(10')를 생성하는 경우, 상기 협력 클러스터에 대한 정보는 상기 기지국이 주기적으로 브로드 캐스팅할 수 있다. 또는 단말의 요청에 의해 각 단말 별로 유니캐스트될 수 있다.
- [0087] 만약, 단말들이 스스로 상기 협력 클러스터를 형성하는 경우, 상기 협력 클러스터에 대한 정보는 상기 단말들이 혹은 임의의 단말이 유니캐스트 하거나 멀티캐스트할 수 있다.
- [0088] 한편, 도 3에서는 상기 협력 전송에서 하나의 기지국의 셀에 속한 단말들에 대해서만 협력 클러스터를 생성되는 것으로 도시되었다.
- [0089] 단말 간 협력 통신의 수행 모드
- [0090] 도 4 (a) 및 (b)는 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 단말 협력 전송 구조의 일 예를 나타낸다.

- [0091] 도 4 (a) 및 (b)를 참조하여, 다중-RAT을 지원하는 단말이 단말 간 협력 통신(CC)을 수행하는 모드들에 대해 살펴본다. 이하에서는 구별의 편의상 모드라는 표현을 썼지만, 상기 모드라는 용어에 한정되지 않는다.
- [0092] 도 4의 (a) 및 (b)에서, 제 1 단말(10a) 및 제 2 단말(10b)은 단말 간 협력 통신(CC)을 수행하는 관계에 있으며, 상기 제 1 단말(10a)이 기지국(20)에 데이터를 송신하고자 하는 소스 단말(S-MS)로 동작하고, 상기 제 2 단말(10b)이 단말 간 협력 통신(CC)을 통해 상기 제 1 단말(10a)의 데이터 송수신을 돕는 협력 단말(C-MS)로 동작한다.
- [0093] 다중-RAT를 지원하는 단말의 협력 통신(CC)은 소스 단말 및 기지국 간의 RAT에서의 전송 손실(propagation loss)이 큰 경우, 또는 채널 상태가 좋지 않은 경우에 적용될 수 있으며, 그 외에도 채널 상태와는 무관하게 소스 단말의 장치 상태(예, 배터리 잔여량 부족)로 인하여 필요한 경우, 또는 기타 소스 단말의 사용자가 고속/긴급 전송을 요청하는 경우에도 적용될 수 있다.
- [0094] 이와 같이, 다중-RAT을 지원하는 단말이 단말 간의 협력 통신(CC)을 통하여 데이터를 송수신하기 위하여 중계(relaying) 모드 또는 협력적 전송(cooperative transmission) 모드에 따라 동작할 수 있다.
- [0095] 도 4의 (a)는 다중-RAT을 지원하는 단말이 중계(relaying) 모드에 따라 단말 간 협력 통신(Client Cooperation, CC)을 수행하는 것을 도시한다. 상기 중계(relaying) 모드에서는, 기지국에 데이터를 송신하고자 하는 소스 단말(S-MS)이 협력 단말(C-MS)에게 데이터를 전송하고, 상기 협력 단말(C-MS)은 상기 소스 단말(S-MS)로부터 수신한 데이터를 상기 기지국에 전송한다.
- [0096] 도 4 (a)를 참조하여 구체적으로 설명하면, 다중-RAT를 지원하는 상기 소스 단말(10a)은 다이렉트 링크에 해당하는 RAT, 즉 제 2 네트워크를 통하여 데이터를 상기 협력 단말(10b)로 전송하고, 상기 협력 단말(10b)은 상기 다이렉트 링크에 해당하는 RAT와 다른 RAT인 제 1 네트워크를 통하여 상기 수신한 데이터를 상기 기지국(20)으로 전달한다. 이와 같이 상기 협력 단말(10b)은 상기 데이터를 전송하기 위하여 상향 링크 자원(UL resource)을 할당받아야 한다. 이때, 상기 상향 링크 자원은 상기 소스 단말(10a) 또는 상기 협력 단말(10b)의 요청에 의하여 상기 기지국(20)으로부터 할당 받을 수 있다.
- [0097] 도 4의 (b)는 다중-RAT을 지원하는 단말이 협력적 전송(cooperative transmission) 모드에 따라 단말 간 협력 통신(Client Cooperation, CC)을 수행하는 것을 도시한다. 상기 협력적 전송(cooperative transmission) 모드에서는, 기지국에 데이터를 송신하고자 하는 소스 단말(S-MS)이 협력 단말(C-MS)에게 데이터를 전송하고, 상기 소스 단말(S-MS) 및 협력 단말(C-MS)이 협력하여 데이터를 상기 기지국에 전송한다.
- [0098] 도 4의 (b)를 참조하여 구체적으로 설명하면, 다중-RAT를 지원하는 상기 소스 단말(10a)은 다이렉트 링크에 해당하는 RAT, 즉 제 2 네트워크를 통하여 데이터를 상기 협력 단말(10b)로 전송하고, 상기 소스 단말(10a) 및 협력 단말(10b)은 상기 다이렉트 링크에 해당하는 RAT와 다른 RAT인 제 1 네트워크를 통한 협력 전송을 수행하여 상기 수신한 데이터를 상기 기지국(20)으로 전달한다.
- [0099] 이하에서, 본 명세서에서 제안하는 단말 간 협력적 통신(Mobile Relaying 또는 Client Cooperation:CC) 과정에서 소스 단말(제 1 단말)과 협력 단말(제 2 단말) 간의 채널 상태(또는 링크 상태)를 측정하기 위한 방법에 대해 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0100] 도 5는 본 명세서의 일 실시 예에 따른 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태 측정을 수행하기 위한 흐름도를 나타낸다.
- [0101] 먼저, 임의의 셀 내에는 많은 단말들이 존재하며, 이러한 단말들은 낮은 파워 소비(low power consumption), 처리량의 강화(enhancement of throughput), 신뢰성(reliability) 등을 위하여 기지국에 단말 간의 협력적 통신(cooperative transmission or mobile relaying)을 요청할 수 있다. 또한, 기지국이 단말들에게 단말 간의 협력적 통신을 요청할 수도 있다.
- [0102] 도 5에 도시되지는 않았지만, 소스 단말은 기지국으로 협력적 통신(일 예로, 릴레이(relaying) 또는 cooperation)을 요청한다. 여기서, 소스 단말은 단말 협력 요청 메시지(Device Cooperation Request Message:DC_REQ-message)를 기지국으로 전송함으로써 협력적 통신을 요청할 수 있다.
- [0103] 상기 DC_REQ-message는 협력적 통신의 타입에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0104] 여기서, 협력적 통신의 타입은 mobile relaying, cooperative communication, group header, 단말 간 직접 통

신 동일 수 있다.

- [0105] 협력적 통신의 타입으로 mobile relay와 cooperative communication만을 고려할 경우, 상기 DC_REQ-message에 포함된 협력적 통신의 타입 지시자(Cooperation Type Indicator)는 1bit으로 구성될 수 있다. 일 예로, 상기 cooperation type indicator가 '0'인 경우, 협력적 통신의 타입은 mobile relaying을 통한 단말 간 협력적 전송 나타내며, 상기 cooperation type indicator가 '1'인 경우, 협력적 통신의 타입은 cooperative transmission을 통한 단말 간 협력적 전송 나타낸다.
- [0106] 협력적 통신의 동작 모드에 대한 indication은 상기와 반대로 설정하여 적용할 수도 있다.
- [0107] 소스 단말로부터 협력적 통신에 대한 요청을 수신한 기지국은 협력적 통신을 수행할 하나의 협력 단말 또는 다수의 협력 단말들을 선택한다.
- [0108] 이후, 기지국은 상기 선택된 협력 단말(들)을 소스 단말 및/또는 협력적 통신을 수행할 단말(상기 선택된 협력 단말)에게 협력적 통신 수행을 indication해 준다. 이 경우, 기지국은 소스 단말의 특정 신호를 검출하는데 필요한 정보들(일 예로, resource allocation, STID/FID, pilot pattern, reference sequence inform, time offset, range sequence index, shift value, length, power, STID (또는 Paring ID 또는 Group ID))을 함께 알려줄 수 있다(S510).
- [0109] 또한, 기지국은 소스 단말과 협력 단말이 효율적으로 협력적 통신을 수행하기 위해서 두 단말 간의 채널 환경 즉, 전송 환경에 대한 정보를 필요로 할 수 있다. 따라서, 기지국은 두 단말 간 채널 상태(또는 링크 상태)를 측정하기 위해 필요한 정보 즉, resource allocation, STID/FID, pilot pattern, reference sequence inform, time offset, range sequence idx, shift value, length, power, STID(또는 Paring ID 또는 Group ID) 등을 소스 단말 및/또는 협력 단말에게 전송할 수 있다(S510).
- [0110] 이후, 기지국으로부터 협력적 통신을 수행하기 위해 필요한 S510 단계에 해당하는 정보를 수신한 소스 단말 및 협력 단말은 할당받은 resource 또는 할당된 시퀀스(allocated sequence)를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태(또는 링크 상태(link status))를 측정한다(S520).
- [0111] 여기서, 두 단말 간의 채널 상태 측정 방법은 후술할 도면을 참조하여 구체적으로 살펴보기로 한다.
- [0112] 또한, 협력 단말이 측정한 소스 단말과의 채널 상태 정보는 기지국 및/또는 소스 단말로 전송될 수 있다.
- [0113] 1. 레인지 시퀀스(ranging sequence)를 이용한 단말 간 채널 상태 측정
- [0114] 도 6은 본 명세서의 일 실시 예에 따른 레인지 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0115] S610 단계는 도 5의 S510 단계와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0116] 먼저, 기지국에 접속하여 서비스를 받고 있는 단말들이 타 단말과의 협력적 통신을 통해 데이터를 기지국으로 전송하는 경우, 협력적 통신을 수행하는 소스 단말과 협력 단말은 동기를 획득해야 한다.
- [0117] 여기서, 소스 단말과 협력 단말 간의 동기를 맞추기 위해서 소스 단말은 협력 단말 또는 협력 단말의 후보(candidate) 단말들에게 S610 단계에서 수신한 정보 중에서 레인지를 위해 할당받은 UL resource(dedicated resource for user or device cooperation, dedicated ranging zone for device cooperation)에 ranging signal(user specific code for device communication or dedicated code)을 전송한다(S620).
- [0118] 상기 ranging signal은 협력 단말 또는 협력 단말의 후보 단말들에게 dedicated 또는 common하게 전송될 수 있다. 따라서, 상기 단말이 LTE 시스템을 이용하는 경우에 상기 signal에 대한 정보는 PDCCH를 통해 각 단말들에게 전송되거나 PBCH 또는 PDCCH의 CSS(Common Search Space)를 이용하여 각 단말들에게 전송될 수 있다.
- [0119] 이후, 소스 단말로부터 ranging signal을 수신한 협력 단말은 상기 수신된 ranging signal을 이용하여 소스 단말과의 시간/주파수(time/frequency) 동기를 맞추고, 소스 단말과의 link 또는 channel 상태를 측정한다(S630).
- [0120] 이후, 소스 단말과의 채널 상태를 측정한 협력 단말은 기지국으로 채널 상태 측정 결과와 관련된 정보(SNR 또는 SINR, channel status, timing 관련 정보)를 전송한다(S640).

- [0121] 이후, 협력 단말로부터 두 단말 간의 채널 상태 측정 결과에 대한 정보를 수신한 기지국은 상기 정보를 이용하여 소스 단말로 협력적 통신에 대한 제어 신호(control signal) 예를 들어, MCS, transmit power, MIMO mode 등을 전송한다(S650). 상기 제어 신호는 PDCCH를 통해 두 단말에게 개별적으로 전송되거나 CSS를 통해서 pairing된 두 단말에게 동시에 전송될 수 있다.
- [0122] 이후, 소스 단말은 기지국으로부터 할당받은 자원을 이용하여 협력 단말과 협력적 통신을 수행한다.
- [0123] 여기서, 소스 단말이 협력 단말로 전송하는 ranging sequence는 단말들 간의 협력 통신을 위하여 기지국이 소스 단말로 dedicated sequence를 할당해 줄 수도 있고, 협력적 통신을 위해 설정해 놓은 ranging sequence set에서 임의로 소스 단말이 선택하여 협력적 통신에 사용할 수도 있다.
- [0124] 또한, 상기에서와 같이 두 단말 간의 채널 상태 측정을 위해 새로운 ranging signal을 정의하는 대신, 단말이 기지국에 접속하기 위해서 정의된 sequence를 사용할 수도 있다. 이 경우, 두 단말 간의 채널 상태를 측정하는 경우에는 dedicated cyclic shift value /hopping pattern / spread sequence 등을 소스 단말에게 할당함으로써, 두 단말 간 채널 상태 측정을 수행할 수 있다.
- [0125] 또한, 기지국은 두 단말 간의 주기적인 동기 획득 및 채널 상태 측정을 위하여 일정 주기마다 소스 단말 및 협력 단말에 ranging indicator를 전송하여 ranging sequence를 전송할 수도 있다.
- [0126] 이때, 두 단말 간 link 형성을 위한 초기 ranging signal의 경우는 non-synchronized ranging을 고려하여 설계할 수도 있고, 두 단말 간 초기 동기 획득 후, 주기적인 ranging signal의 경우는 이미 기본적으로 동기가 설정되었다는 가정하에서 ranging signal의 심볼 수를 줄이거나 하는 형태로 효율적으로 설계할 수도 있다.
- [0127] 일 예로, initial ranging signal이 차지하는 전체 resource 구간을 여러 개의 opportunity로 나누어 (time 및 /또는 frequency) 여러 단말 간 link 측정을 위한 주기적인 ranging signal 전송을 위해 사용할 수도 있다.
- [0128] 도 7은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 레인징 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0129] S710 내지 S730 단계는 도 6의 S610 내지 S630 단계와 동일하므로 구체적인 설명은 생략하기로 한다.
- [0130] S730 단계에서 소스 단말과의 채널 상태 또는 링크 상태를 측정된 협력 단말은 채널 상태 측정 결과와 관련된 정보를 소스 단말로 전송한다(S740).
- [0131] 이후, 소스 단말은 협력 단말로부터 수신된 채널 상태 측정 결과에 대한 정보를 기지국으로 전송한다(S750).
- [0132] 이후, 기지국은 소스 단말로부터 소스 단말과 협력 단말과의 채널 상태 측정 결과를 수신한 후, 협력적 통신을 위한 제어 정보를 소스 단말 및 협력 단말에게 전송한다(S760).
- [0133] 여기서, S760 단계에서 전송하는 제어 정보는 S650 단계에서 전송하는 제어 정보와 동일하다.
- [0134] 이후, 소스 단말 및 협력 단말은 기지국으로부터 수신되는 제어 정보에 기초하여, 협력적 통신 즉, 단말 협력 전송을 수행한다(S770).
- [0135] 여기서, S740 단계에서 협력 단말이 소스 단말로 전송하는 정보를 전송하기 위한 정보는 협력적 통신을 위해서 두 단말이 paring 또는 grouping 되거나 기지국이 상기 ranging에 대한 정보를 두 단말로 전송할 때 전송될 수 있다.
- [0136] 또는, ranging을 위해 할당된 resource를 협력 단말이 소스 단말에게 신호를 전송하기 위하여 재사용하거나 상기 두 단말 간의 신호 전송을 위해서 기지국이 dedicated 또는 common channel을 할당하여 이용할 수도 있다.
- [0137] 도 8은 본 명세서의 또 다른 실시 예에 따른 레인징 시퀀스를 이용하여 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태를 측정하는 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0138] 먼저, 기지국의 요청에 의해 또는 소스 단말의 요청에 의해서 단말 간의 협력적 통신을 수행하는 경우, 기지국은 소스 단말과 협력 단말 또는 협력 단말 그룹으로 소스 단말과 협력 단말 간 동기 획득 및 채널 상태 정보를 얻기 위한 제어 정보(일 예로, dedicated ranging code, dedicated resource allocation, ranging zone)를 전송한다(S810). 여기서, 상기 제어 정보는 단말 협력 레인징 구성 메시지(DC_RNG_CFG message)를 통해 전송될 수

있다.

- [0139] 이때, 기지국은 소스 단말이 협력 단말로 전송하는 ranging code에 대한 정보(dedicated ranging code index, length, spread sequence, hopping pattern등)를 소스 단말과 협력 단말들에게 전송하여 소스 단말이 기지국으로부터 할당된 ranging 신호를 협력 단말로 전송하도록 한다.
- [0140] 여기서, 소스 단말이 사용하는 ranging code는 initial ranging을 위해서 사용되는 code를 modify하여 사용할 수도 있다. 상기 ranging 정보는 기지국으로부터 unicast 또는 mulit-cast 방식을 통하여 소스 단말 및 협력 단말에게 전송될 수 있다. 일 예로, LTE 시스템에서 상기 정보는 PBCH 또는 PDCCH를 통해서 전송될 수 있다.
- [0141] 소스 단말은 기지국으로부터 indicated된 ranging code를 allocated resource 또는 dedicated ranging zone을 이용하여 협력 단말에게 전송한다(S820).
- [0142] 이후, 소스 단말이 전송한 ranging code를 수신한 협력 단말은 상기 수신한 ranging code를 이용하여 signal power 및 동기 정보를 획득하며 소스 단말과의 링크 상태 또는 채널 상태를 측정한다.
- [0143] 이후, 협력 단말들은 소스 단말과의 채널 상태 측정 결과와 ranging 신호 수신 여부에 대한 정보(ACK 또는 NACK)를 기지국으로부터 할당받은 UL resource 또는 feedback channel을 이용하여 기지국으로 전송한다(S830).
- [0144] 이때, 협력 단말이 기지국에 전송하는 신호에는 소스 단말로부터 ranging sequence 수신에 대한 ranging ACK을 포함한다.
- [0145] 이후, 협력 단말들로부터 link 정보와 ranging ACK을 전송받은 기지국은 소스 단말과 가장 좋은 link를 가지는 협력 단말을 선택하며, 협력 단말로부터 전송받은 채널 상태 정보를 이용하여 협력적 통신을 위한 parameter를 결정한다(S840).
- [0146] 도 8을 참조하면, 기지국은 소스 단말과의 협력적 통신을 위한 협력 단말로 협력 단말 1을 선택한 것을 볼 수 있다.
- [0147] 이후, 기지국은 소스 단말과 선택된 협력 단말 즉, 협력 단말 1에게 UL transmission을 위한 Bandwidth를 할당하며, 이에 대한 정보를 DC_CDMA_alloc_IE를 통하여 소스 단말과 협력 단말 1에게 전송한다(S850).
- [0148] 또는, 기지국은 소스 단말에게는 상기 DC_CDMA_alloc_IE를 통하여 정보를 전송해 주고, 협력 단말에게는 unicast 신호인 DC_indication message를 이용하여 상기 정보를 알려 줄 수도 있다.
- [0149] 이후, 소스 단말은 기지국으로부터 할당받은 resource 또는 resource zone을 이용하여 협력 단말로 단말 협력 레인징 요청 메시지(DC_RNG_REQ-message)를 전송한다(S860). 상기 신호를 통하여 협력 단말은 할당받은 자원에 대한 채널 정보 및 간섭의 정보를 파악할 수 있다.
- [0150] 이후, 협력 단말은 단말 협력 레인징 요청 메시지(DC_RNG_REQ-message)를 이용하거나 단말 협력 요청 메시지(DC_REQ-message)를 이용하여 기지국으로 소스 단말로부터 수신한 신호의 정보를 전송받은 신호의 형태로 그대로 전달하거나 상기 정보 및 채널 상태 측정 정보를 포함하여 전송한다(S870).
- [0151] 여기서, 소스 단말은 기지국으로 상기 RNG_REQ message를 이용하여 할당받은 자원을 이용한 협력적 전송에 필요한 전송 parameter들을 요청할 수도 있다.
- [0152] 이후, 기지국은 단말 협력 레인징 응답 메시지(DC_RNG_RSP-message)를 이용하여 협력적 통신을 수행하기 위한 start time, duration, transmit parameter등을 소스 단말 및 협력 단말에게 전송한다(S880).
- [0153] 이후, 협력 단말과 소스 단말은 상기 기지국으로부터 수신한 DC_RNG_RSP-message를 이용하여 단말 간 협력적 통신을 수행한다.
- [0154] 여기서, 기지국에 의해서 소스 단말과 협력적 통신을 수행할 협력 단말이 이미 정해진 경우에는 S840 단계 중 협력 단말을 선택하는 절차가 생략될 수 있다.
- [0155] 또한, 상기에서 S840 단계를 통하여 협력 단말 및 협력 통신을 수행할 자원, 전송 파라미터 등이 정해진 경우, S860 내지 S880 단계를 생략하여 추가적인 request signal의 송수신 없이 바로 단말 간 협력 전송을 수행할 수 있다.
- [0156] 또한, 상기에서와 같이 Ranging sequence를 이용하여 두 단말 간의 동기 획득 및 채널 상태 정보를 파악하기 위하여 ranging channel은 frequency 영역에서 여러 개의 subband 또는 RB의 형태로 구성될 수 있다.

- [0157] 따라서, greenfield operation에서 ranging을 위해서 할당하였던 1개의 subband(4RB)가 주파수 영역에서 일정 한 간격으로 반복되거나 여러 개의 subband에 할당된 ranging code를 전송할 수 있다.
- [0158] 또는, 여러 개의 RB를 동일한 time 내에서 또는 주파수로 distribute하여 ranging sequence를 전송할 수도 있다.
- [0159] 2. 전용 UL 사운딩 신호(dedicated UL sounding signal)를 이용한 단말 간 채널 상태 측정
- [0160] 도 9 (a) 및 (b)는 본 명세서의 또 다른 일 실시 예에 따른 전용 UL 사운딩 신호를 이용하여 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 프레임 구조를 나타낸 도이다.
- [0161] 도 9a를 참조하면, 소스 단말과 협력 단말 간의 채널 상태 또는 link 상태에 대한 정보를 획득하기 위해서, 기지국은 소스 단말 및 협력 단말(또는 협력 단말의 candidate 단말들)에게 dedicated sounding zone 및/또는 dedicated sounding sequence를 할당한다(S910). 여기서, 두 단말 간의 채널 상태를 측정하기 위해 전송하는 sounding signal은 subframe, mini-band 또는 RB 내의 전체 혹은 일부 혹은 하나의 심볼을 통해 전송될 수 있다. 특히, resource를 효율적으로 사용하기 위하여 소스 단말이 전송하는 sounding signal은 subframe의 첫 번째 심볼 또는 마지막 심볼에 위치하는 것이 바람직할 수 있다(도 9b 참조).
- [0162] 이때, 기지국은 단말 간 협력적 통신을 위해서 소스 단말과 협력 단말에게 sounding signal 전송에 할당하는 region과 sequence 정보 이외에 추가적으로 shift value, length, power, STID or Paring ID or Group ID or virtual ID 등을 전송할 수 있다. 여기서, 추가적으로 전송되는 상기의 정보는 기지국이 소스 단말에 전송하는 DC_REP-REQ_message(device cooperation report request message)를 이용하여 소스 단말에게 전송될 수 있다.
- [0163] 두 단말 간의 UL link measurement를 위한 sounding 신호를 기지국으로부터 전송받은 소스 단말은 기지국으로부터 할당받은 resource region 또는 resource를 이용하여 sounding signal을 협력 단말에게 전송한다(S920).
- [0164] 상기에서 소스 단말이 협력 단말로 전송하는 sounding signal을 협력 단말이 수신하기 위해서, 협력 단말은 UL 프레임에서 소스 단말이 sounding signal을 전송하는 subframe에서 전송 모드(transmission 모드 또는 reception 모드)를 변경 또는 switching 하여(S930), 소스 단말로부터 전송되는 sounding signal을 수신한다.
- [0165] 소스 단말이 전송하는 sounding signal을 수신한 협력 단말은 sounding signal을 통해서 파악한 소스 단말과의 channel status, CQI, SINR, interference level 등의 소스 단말과의 link에 대한 정보를 기지국 및/또는 소스 단말로 전송한다(S940).
- [0166] 또한, 상기에서 UL frame에서 협력 단말은 소스 단말이 전송한 sounding signal을 수신하기 위해 TX/RX switching을 위한 transition gap(920)이 필요하며, 상기 transition gap은 하나의 심볼 혹은 다수의 심볼 혹은 subframe 으로 구성될 수 있다.
- [0167] 여기서, 상기 transition gap(920)은 협력 단말 자신의 sounding signal(기지국에 대한)이 할당된 subframe에는 할당하지 않는 것이 효과적이다.
- [0168] 일 예로, IEEE 802.16m 시스템과 같이, subframe이 7개 이상의 심볼로 구성된 경우는 하나의 subframe에 sounding signal과 transition gap이 위치할 수 있다. 예를 들어, 802.16m 시스템에서 type-2 subframe은 7개의 symbol로 구성되어 있으므로 sounding signal과 transition gap을 모두 포함하는 경우, subframe의 마지막 심볼을 transition gap으로 할당하고, transition gap이 위치하는 심볼 앞에 sounding signal을 전송한다.
- [0169] 이때, 상기 type-2 subframe은 5개의 심볼로 구성된 subframe으로 동작하게 된다. 여기서, 상기 협력 단말의 협력적 통신을 위한 frame structure에 대한 정보는 단말 협력 구성 명령 메시지(DC_config_CMD message)를 통하여 협력적 통신을 수행하는 단말에게 전송될 수 있다.
- [0170] 즉, 상기에서 살핀 바와 같이, UL sounding signal을 이용하여 두 단말 간의 채널 상태를 측정할 경우에 기지국은 도 9a의 S910 단계에서와 같이 협력적 통신을 위한 제어 정보를 협력 단말과 소스 단말에게 DL control signal을 이용하여 전송한다.
- [0171] 이때, 기지국이 소스 단말 및 협력 단말로 전송하는 제어 정보는 동일 subframe에서 각각의 dedicated control 정보를 통해 전송될 수도 있고, 동일 subframe에서 common control 정보를 통해 전송될 수도 있다.
- [0172] 또는, 기지국은 협력 단말과 소스 단말에 협력적 통신을 위한 제어 정보를 다른 subframe을 이용하여 각 단말에

게 전송하여 줄 수도 있다.

- [0173] 여기서, sounding signal은 도 9b에 도시된 바와 같이, subframe의 첫 번째 또는 마지막 심볼에 놓일 수 있으며 (910), transition gap은 수신(Rx) 영역의 마지막 subframe의 마지막 심볼에 위치한다(920).
- [0174] 만약 동일한 subframe에 sounding signal과 transition gap이 존재할 경우에 sounding signal은 first symbol, transition gap은 last symbol의 위치에 놓이거나 subframe의 마지막에 transition gap이 상기 transition gap 바로 앞에 sounding signal이 놓일 수도 있다.
- [0175] 도 9a에서 도시된 바와 같이, 소스 단말이 협력 단말에게 sounding signal을 보낼 때, 상기 sounding signal이 전송되는 subframe의 기존 data part 즉 sounding signal이 전송되는 symbol에 대해서는 puncturing을 하거나 rate matching을 하여 상기 sounding signal이 전송되도록 할 수 있다.
- [0176] 따라서, sounding signal이 전송되는 subframe은 sounding signal을 위해 할당된 하나의 심볼을 제외한 형태의 subframe의 형태를 가진다.
- [0177] 예를 들어, UL type-1 subframe(6개의 symbol로 구성됨)은 하나의 심볼이 줄어든 type-3 subframe의 형태를 이용하여 신호를 전송한다. 여기서, 협력 단말은 소스 단말이 전송한 sounding 신호를 수신하여 채널 정보를 획득한 후, 채널 상태 측정 결과를 기지국에 전송한다. 따라서, 도 9a에 도시된 바와 같이 UL 프레임 내에서 RX와 TX를 위한 transition gap을 포함하며, transition gap을 포함하는 subframe 또한 transition gap으로 하나의 심볼을 할당하므로 하나의 심볼이 줄어든 subframe의 형태를 가지게 된다. 이때 transition gap은 효율적인 데이터 전송을 위하여 sounding signal과 동일한 subframe에 위치하지 않는 것이 바람직하다.
- [0178] 상기 도 6 내지 도 9에서 살핀 바와 같이, 두 단말 간의 채널 상태 측정을 위한 ranging signal 전송 또는 sounding signal 전송을 위한 dedicated resource는 cell specific하게 설정될 수도 있다. 즉, cell 별로 dedicated region이 형성되고, 상기 region을 모든 cell 내의 단말간 link를 위해 공통으로 사용하도록 설계할 수도 있다.
- [0179] 또는, 상기 region을 cell 내에서 여러 개의 단말 간 link를 위해 사용할 수 있도록 여러 개의 region으로 time, frequency 또는 code에 의해 구분되도록 설계할 수도 있다.
- [0180] 상기에서 단말간 채널 상태를 파악하기 위하여 전송되는 sounding signal을 위한 구조를 subframe를 기본으로 설명하였으나 상기 subframe은 LTE system에서 slot(7개 심볼로 구성) 혹은 subframe(2 slot)으로 대체될 수 있다. 즉 상기 발명의 기본 구조를 subframe으로 한정하는 것은 아니다.
- [0181] 도 10 (a) 및 (b)는 본 명세서의 또 다른 일 실시 예에 따른 단말 간 채널 상태를 측정하기 위한 방법 및 프레임 구조를 나타낸 도이다.
- [0182] 즉, 도 10a 및 10b는 도 5 내지 도 9에서 단말 간의 협력적 통신을 위한 measurement를 수행하기 위하여 소스 단말이 기지국으로부터 할당받은 resource를 이용하여 채널 측정용 signal(ranging signal 또는 sounding signal)을 협력 단말에게 전송하는 것과는 다르게, 소스 단말이 기지국에 전송하는 UL 신호를 협력 단말이 수신함으로써, 소스 단말과 협력 단말 간의 링크 상태 또는 채널 상태를 측정하는 방법을 제공한다.
- [0183] 도 10a를 참조하면, 소스 단말이 기지국으로 협력적 통신을 요청하는 경우(S1010), 기지국은 협력 단말 또는 협력 단말의 candidate 단말들에게 소스 단말의 UL transmission과 관련된 정보 즉, Transmission offset(T_{ad}), Tx/Rx switching indicator, UL resource allocation, STID or virtual ID, MIMO mode 정보, UL sounding signal, Pilot, MCS, transmission power 등을 unicast control signal이나 multi-cast control signal을 이용하여 협력 단말에게 전송한다(S1020).
- [0184] 이때, 소스 단말의 UL 전송 신호를 수신하기 위한 상기 정보는 단말 협력 보고 요청 메시지(DC-REP_REQ message)를 통하여 협력 단말에게 전송될 수 있다.
- [0185] 또는, DL control을 통하여 기지국이 소스 단말에게 전송한 UL MAP, PDCCH를 협력 단말이 decoding 할 수 있도록 decoding 정보를 협력 단말에게 전송하여 주거나 common space에 전송하여 협력 단말들이 알 수도 있다. 또한, 협력 단말이 DL 영역을 통하여 소스 단말과 함께 소스 단말의 UL transmission에 대한 정보를 받아 볼 수 있도록 기지국은 협력 단말이 소스 단말의 UL 전송 신호를 hearing 또는 monitoring을 위한 common map, paring 또는 grouping MAP을 형성하여 소스 단말 및 협력 단말에게 전송할 수도 있다.
- [0186] 이때, 협력 단말은 DL control을 통해서 전송된 신호를 수신하여 소스 단말의 UL 신호 전송에 대한 정보를 획득

할 수 있다.

- [0187] 이후, 기지국으로부터 소스 단말의 UL transmission 정보를 전송받은 협력 단말은 소스 단말의 UL 전송 신호를 수신하기 위하여 UL frame에서 Tx 모드에서 Rx 모드로 모드 변경 또는 모드 switching을 수행한다.
- [0188] 따라서, 협력 단말은 UL frame에서 수신 모드로 동작하여 소스 단말이 기지국에 전송하는 UL 신호를 hearing 또는 monitoring 한다(S1030). 상기에서 협력 단말은 소스 단말이 기지국에 전송하는 UL 신호 전부를 수신하지 않고, sounding signal(또는 ranging signal)이 전송되는 subframe에서만 mode switching을 수행하여 sounding signal을 hearing or monitoring 할 수 있다.
- [0189] 이 경우, sounding signal의 hearing 또는 monitoring을 위해서 협력 단말의 UL frame에는 소스 단말의 sounding signal이 전송되는 심볼의 앞, 뒤에 transition gap을 설정한다. 이때, 설정되는 transition gap은 하나의 심볼 혹은 frame alignment를 유지하기 위하여 하나의 subframe이 할당될 수 있다.
- [0190] 최대한 transition gap으로 낭비되는 resource가 적도록 예를 들면, UL resource region의 가장 마지막에 sounding 심볼을 전송하면, 협력 단말의 경우 소스 단말의 sounding signal 심볼을 수신한 후에 다시 UL로 transition할 필요가 없으므로, 추가적인 transition gap 으로 인한 낭비를 줄일 수 있다.
- [0191] 소스 단말이 기지국에 전송하는 UL 신호를 수신한 협력 단말은 수신한 UL 신호를 이용하여 소스 단말과 협력 단말간의 link status를 측정한다(S1040).
- [0192] 이후, 협력 단말은 측정된 링크 상태에 대한 정보를 기지국 및/또는 소스 단말에게 전송한다(S1050). 이때 협력 단말은 상기 link에 대한 정보를 DC_REP_RSP message를 이용하여 전송할 수 있다. 협력 단말이 전송한 단말 간의 link 정보를 이용하여 기지국은 소스 단말과 협력 단말간의 협력 통신을 위한 resource allocation, MCS, MIMO mode, 전송 power 및 관련 control signal을 소스 단말 및/또는 협력 단말에게 전송한다(S1060).
- [0193] 이후, 소스 단말 및 협력 단말은 상기 control signal에 기초하여 협력적 통신을 수행한다(S1070).
- [0194] 상기에서 살펴본 바와 같이, ranging signal을 이용하여 소스 단말 및 협력 단말 간 동기를 획득하는 방법 이외에도, 기지국은 소스 단말에 대한 신호 전송 offset 값 또는 T_{ad} 을 협력 단말에게 전송함으로써, 두 단말 간의 동기를 획득할 수도 있다.
- [0195] 단말들을 이용한 협력적 통신을 고려할 경우에 일반적으로 협력적 통신을 수행하는 소스 단말과 협력 단말은 가까운 거리에 위치하고 있기 때문에 각 단말과 기지국 간의 UL transmission을 위한 T_{ad} 값의 차이는 크지 않다. 또한, 각 단말들이 low mobility 또는 no mobility를 가지고 있는 경우에는 기지국과의 UL transmission을 위한 각 단말들의 T_{ad} 값 또한 크게 변화가 없을 수 있다.
- [0196] 따라서, 두 단말 간의 협력적 통신을 위한 두 단말 간의 동기 획득은 두 단말 간의 동기를 맞추기 위해서 두 단말 간에 신호를 송수신하지 않고, 기지국이 협력 단말에게 소스 단말의 T_{ad} 값을 전송하여 줌으로써 소스 단말과의 동기를 유지할 수 있다.
- [0197] 여기서, 기지국이 전송해 주는 소스 단말의 T_{ad} 값은 단말이 협력적 통신을 수행하기 위한 request message 또는 기지국의 협력적 통신 request에 대한 REP_RSP message를 이용하여 전송될 수 있다.
- [0198] 또는, 기지국은 두 단말로부터의 T_{ad} 값을 알 수 있으므로, 이를 고려하여 협력 단말에게 두 T_{ad} 값의 offset 값 또는 실제 협력 단말이 소스 단말로부터 신호를 수신할 때 고려할 offset 값을 전송하여 줄 수도 있다.
- [0199] 또 다른 일 예로서, 단말 간의 협력적 통신을 단말의 power consumption 등을 고려하는 경우, idle mode에 있는 단말들이 다른 단말과 협력적 통신을 수행하는 것이 단말의 power 소비를 줄이고 단말의 life time을 연장시킬 수 있다.
- [0200] 따라서, idle mode에 있는 단말이 협력적 통신을 수행하기 위해서 기지국은 paging signal(또는 페이징 메시지)을 이용하여 협력적 통신에 대한 정보(일 예로, 협력 통신 request, resource allocation 정보 등)를 idle mode 단말에게 전송하여 줄 수 있다.

- [0201] 상기 paging signal은 협력적 통신에 대한 request가 있을 때마다 전송될 수 있으며 이와는 반대로 periodic 하게 주어진 timing에 발생한 event를 모두 포함하여 전송될 수도 있다.
- [0202] Idle mode에 있는 단말은 기지국이 paging signal을 통해 전송하는 협력적 통신에 대한 정보 또는 소스 단말에 대한 정보를 수신하고, 상기 도 5 내지 도 10과 같은 방법을 이용하여 소스 단말과의 채널 상태 또는 링크 상태를 측정 한 후, 측정된 채널 상태 결과를 기지국에 전송한다.
- [0203] 여기서, 기지국은 전송된 link quality(또는 채널 상태 측정 결과)를 이용하여 소스 단말에 최적의 협력 단말을 선택한 후, 이를 소스 단말과 idle mode에 있는 단말에게 전송하여 준다.
- [0204] 기지국으로부터 협력적 통신에 대한 confirm message를 전송받은 idle mode 단말은 active mode로 전환하여(즉, 네트워크 재진입 과정을 통해) 협력적 통신을 수행한다.
- [0205] 여기서, 기지국이 선택하는 협력적 통신을 수행할 단말 즉, 협력 단말은 기지국이 가지고 있는 협력적 통신을 수행할 단말들의 list에서 기지국의 request에 의해서 상기 도 5 내지 도 10과 같은 채널 상태 측정 방법을 통해 소스 단말과 가장 좋은 채널 상태 또는 링크 품질을 가지는 단말로 선택된다.
- [0206] 즉, 기지국은 각 협력 단말들이 소스 단말과의 채널 상태를 측정하여 기지국에 전송한 소스 단말과의 link measurement를 이용하여 협력 단말을 선택한다.
- [0207] 즉, 이와 같은 기지국의 협력 단말에 대한 선정 및 confirm 과정은 상기 도 5 내지 도 10에서 설명한 채널 측정 과정 이후에 추가될 수 있다.
- [0208] 또한, 기지국이 단말들에게 협력적 통신(mobile relaying 또는 cooperation)을 요청하는 경우에도 상기와 같은 절차들을 통해서 단말들 간의 협력적 통신이 수행된다.
- [0209] 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.
- [0210] 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.
- [0211] 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, 컨트롤러, 마이크로 컨트롤러, 마이크로 프로세서 등에 의해 구현될 수 있다.
- [0212] 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.
- [0213] 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 11을 참조하여 설명하기로 한다.
- [0214] 도 11은 본 명세서의 일 실시 예가 적용될 수 있는 무선 접속 시스템에서의 단말과 기지국의 내부 블록도를 나타낸다.
- [0215] 단말(10)은 제어부(11), 메모리(12) 및 무선통신(RF)부(13)을 포함한다.
- [0216] 또한, 단말은 디스플레이부(display unit), 사용자 인터페이스부(user interface unit)등도 포함한다.
- [0217] 제어부(11)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 제어부(11)에 의해 구현될 수 있다.
- [0218] 메모리(12)는 제어부(11)와 연결되어, 무선 통신 수행을 위한 프로토콜이나 파라미터를 저장한다. 즉, 단말 구동 시스템, 애플리케이션 및 일반적인 파일을 저장한다.

- [0219] RF부(13)는 제어부(11)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [0220] 추가적으로, 디스플레이부는 단말의 여러 정보를 디스플레이하며, LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. 사용자 인터페이스부는 키패드나 터치 스크린 등 잘 알려진 사용자 인터페이스의 조합으로 이루어질 수 있다.
- [0221] 기지국(20)은 제어부(21), 메모리(22) 및 무선통신(RF)부(radio frequency unit)(23)을 포함한다.
- [0222] 제어부(21)는 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 무선 인터페이스 프로토콜의 계층들은 제어부(21)에 의해 구현될 수 있다.
- [0223] 메모리(22)는 제어부(21)와 연결되어, 무선 통신 수행을 위한 프로토콜이나 파라미터를 저장한다.
- [0224] RF부(23)는 제어부(21)와 연결되어, 무선 신호를 송신 및/또는 수신한다.
- [0225] 제어부(11, 21)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. 메모리(12,22)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(13,23)은 무선 신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시 예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(12,22)에 저장되고, 제어부(11, 21)에 의해 실행될 수 있다.
- [0226] 메모리(12,22)는 제어부(11, 21) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 제어부(11, 21)와 연결될 수 있다.
- [0227] 또한, 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.
- [0228] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서상에 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.
- [0229] 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 구성 요소를 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.
- [0230] 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.
- [0231] 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 구

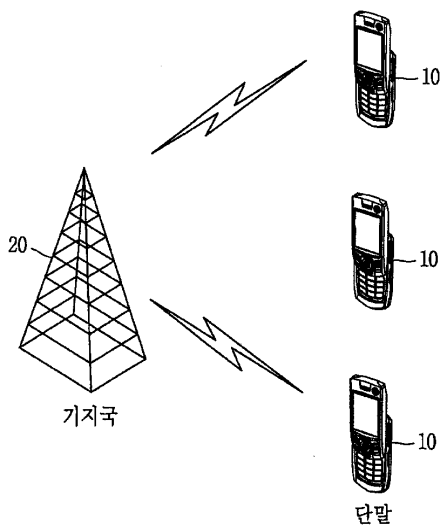
성하거나 출원 후의 보정에 의해 새로운 청구항으로 포함시킬 수 있음은 자명하다.

부호의 설명

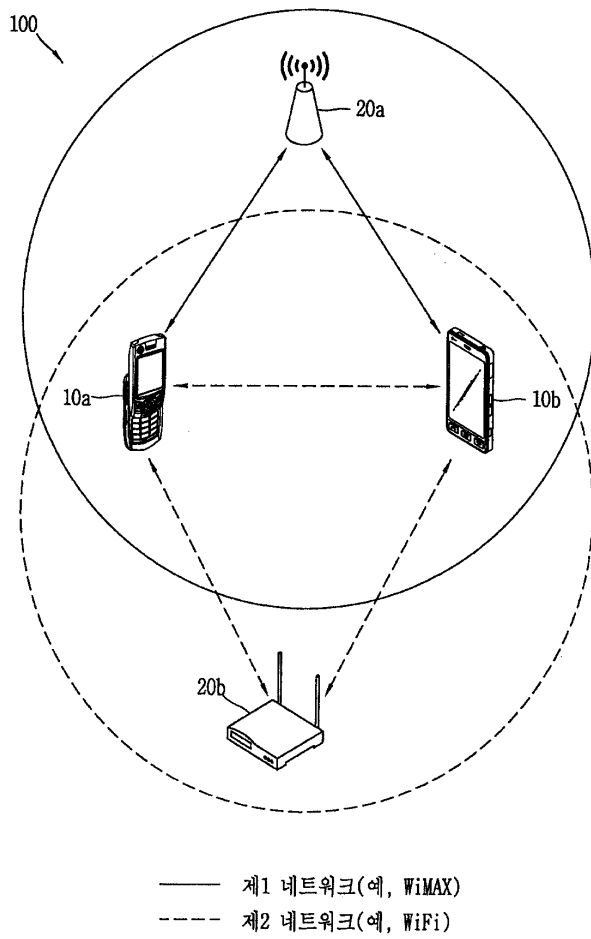
- 10: 단말
- 20: 기지국
- 11, 21: 제어부
- 12, 22: 메모리
- 13, 23: 무선(RF)통신부

도면

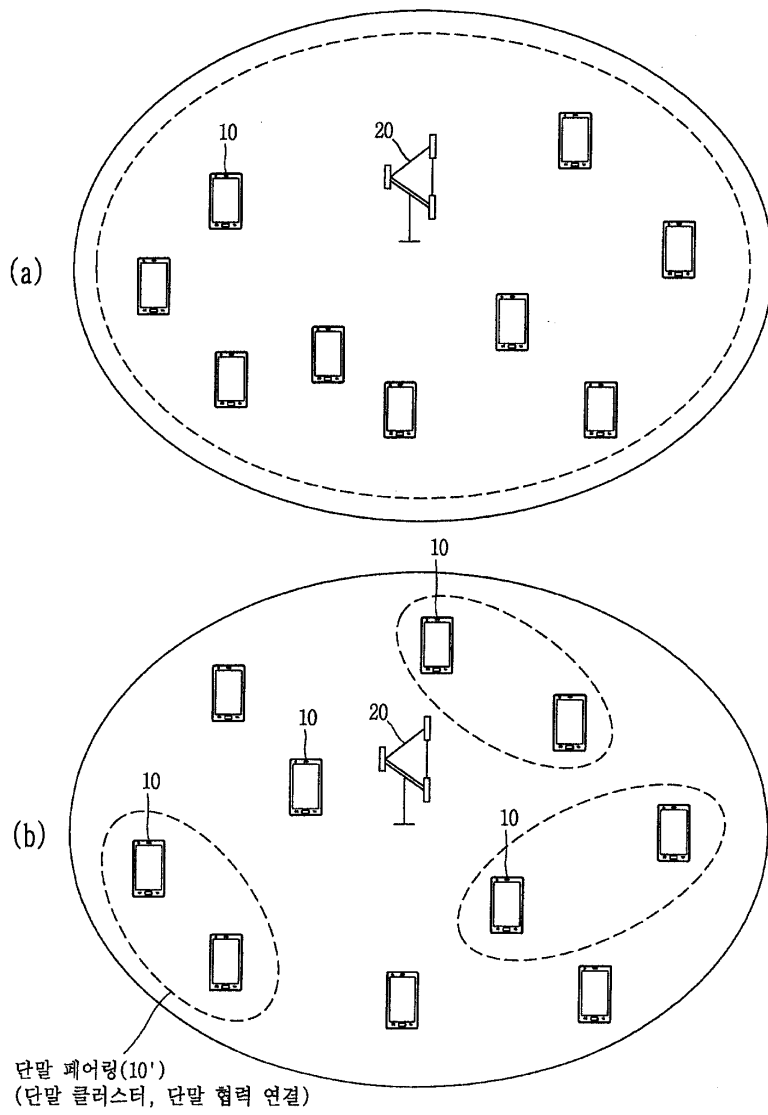
도면1



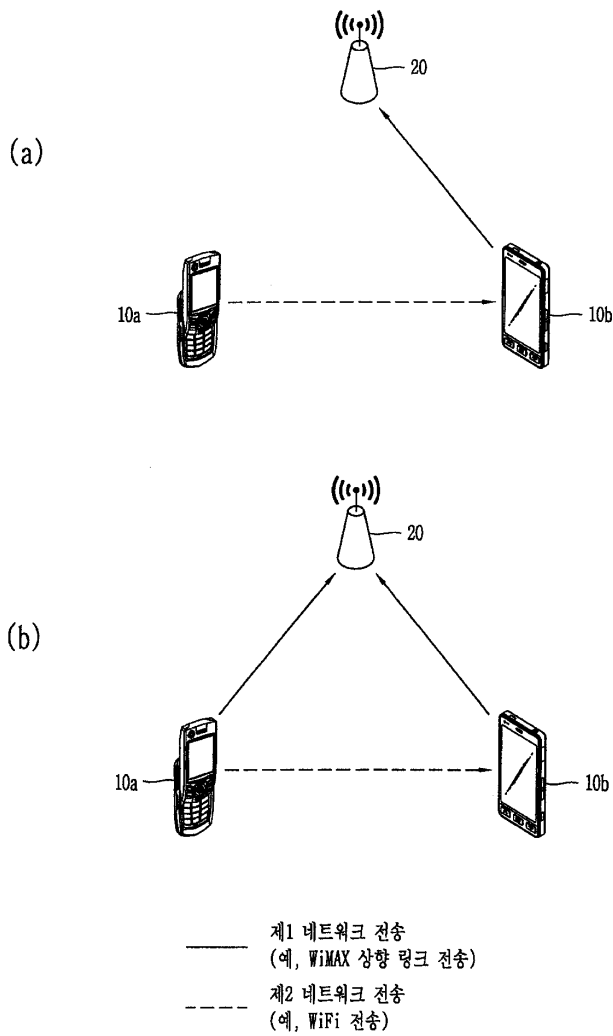
도면2



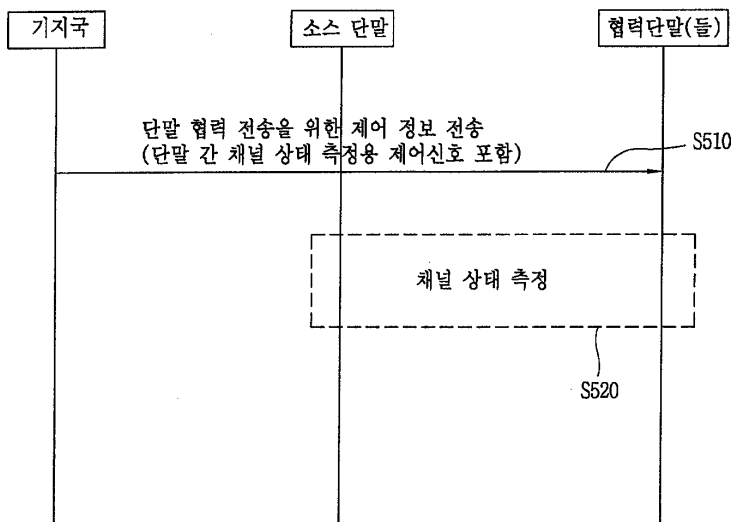
도면3



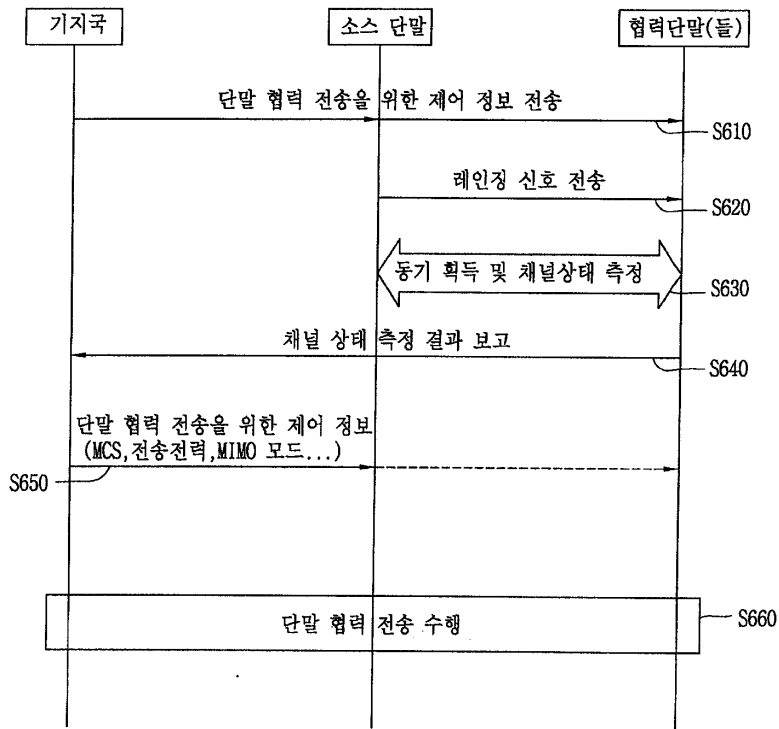
도면4



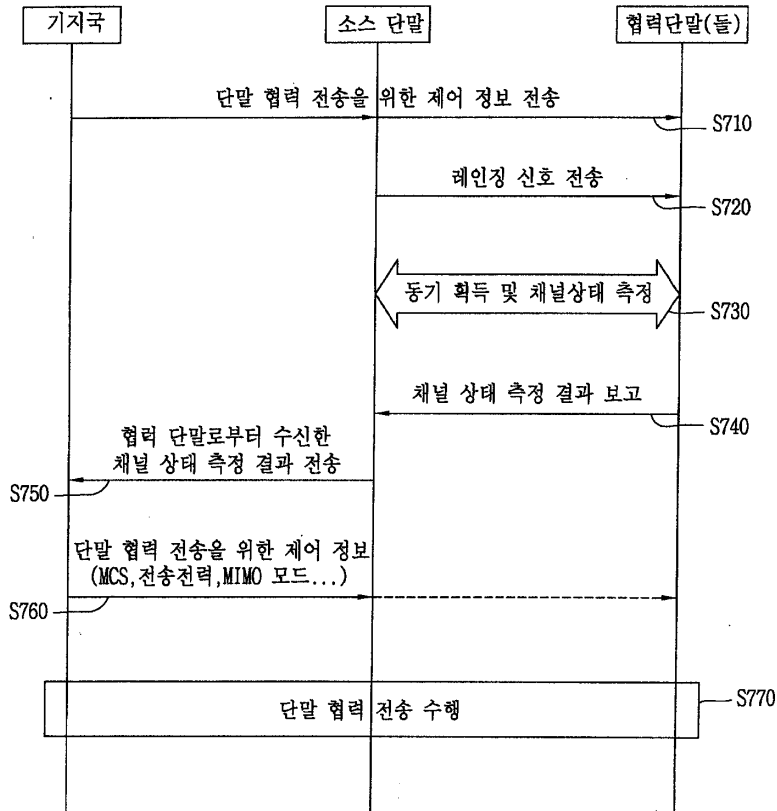
도면5



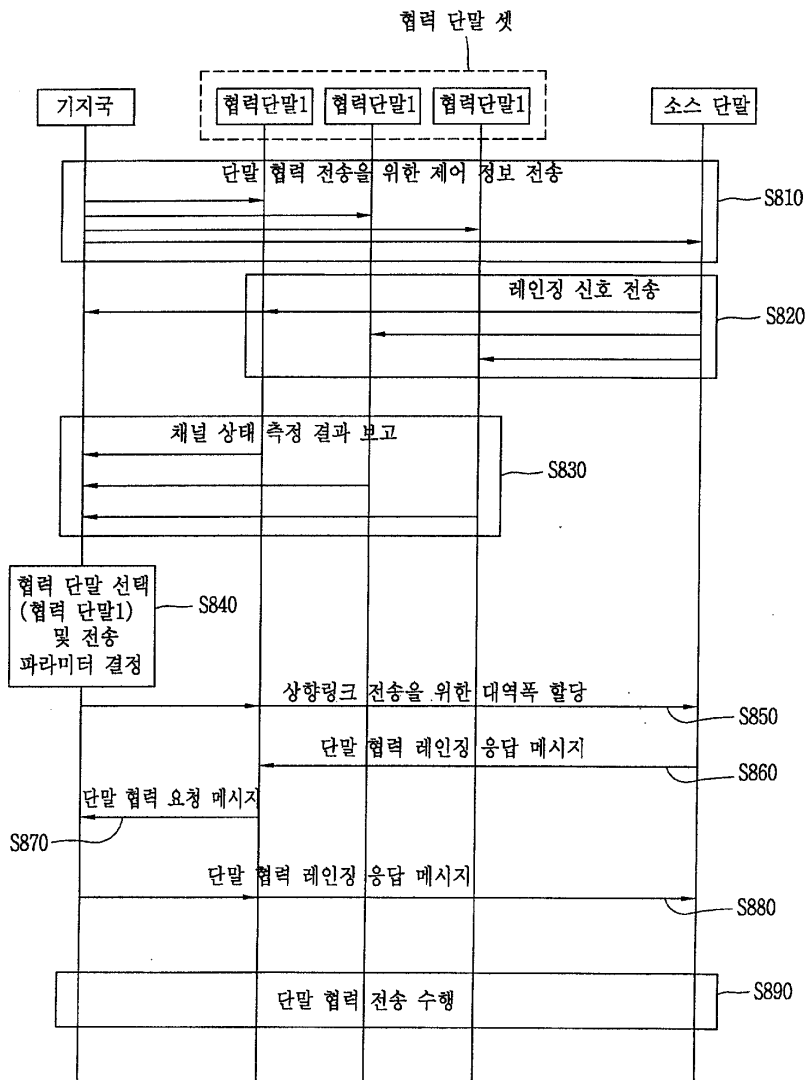
도면6



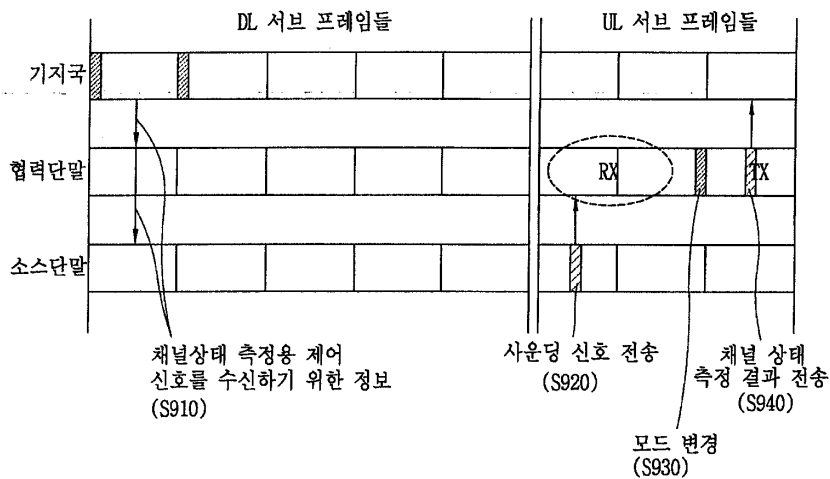
도면7



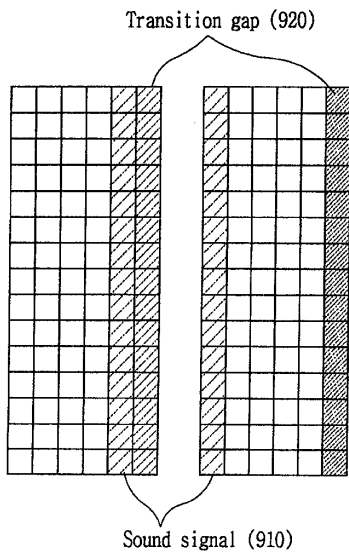
도면8



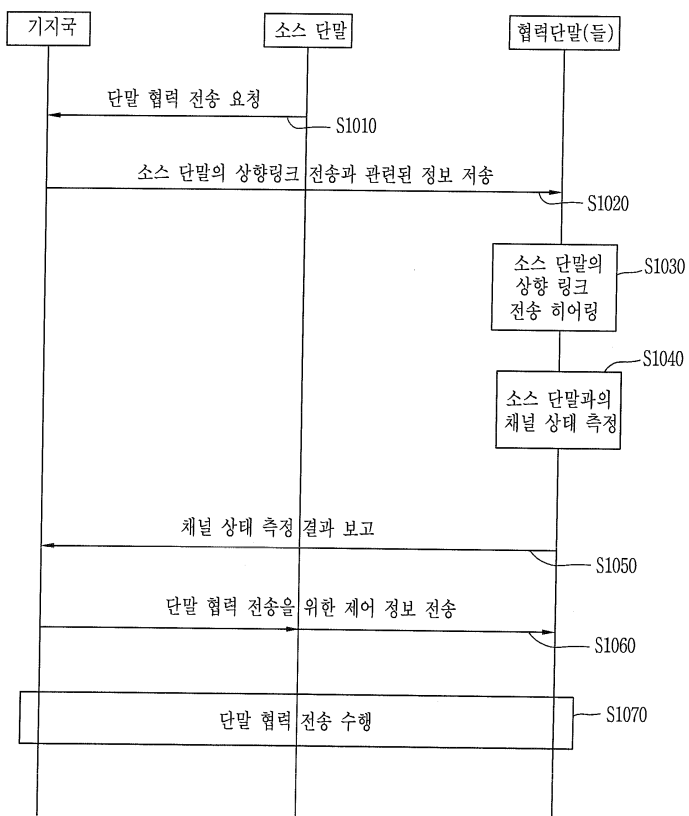
도면9a



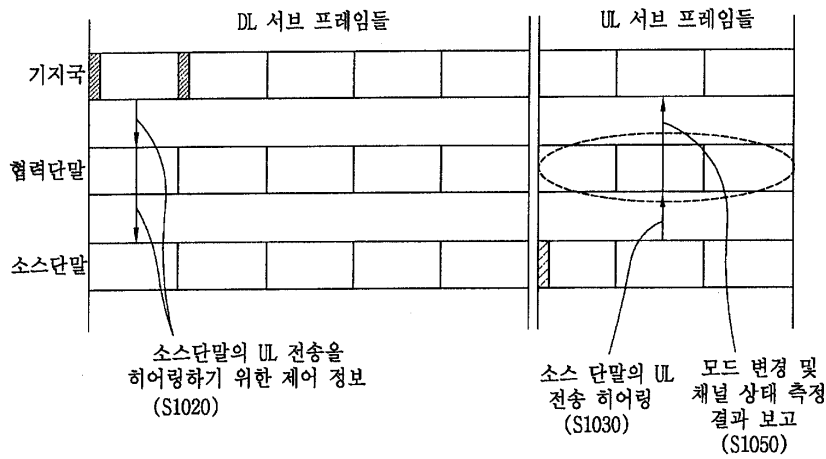
도면9b



도면10a



도면10b



도면11

