

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2017년 6월 29일 (29.06.2017)



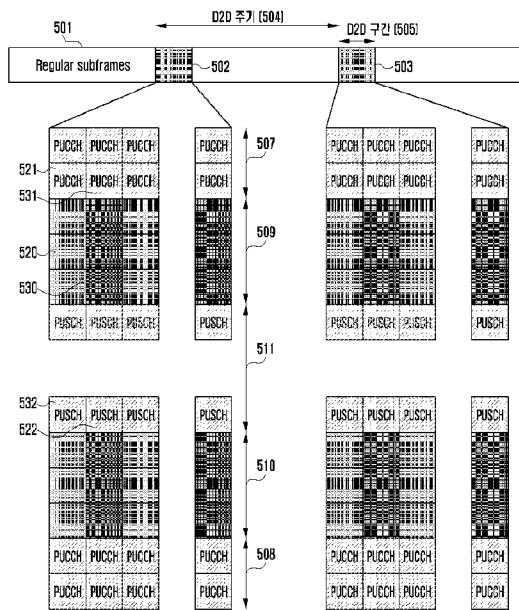
(10) 국제공개번호  
WO 2017/111421 A1

- (51) 국제특허분류: H04L 1/18 (2006.01) H04L 5/00 (2006.01)  
H04L 1/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2016/014920
- (22) 국제출원일: 2016년 12월 20일 (20.12.2016)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보: 10-2015-0184158 2015년 12월 22일 (22.12.2015) KR
- (71) 출원인: 삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) [KR/KR]; 16677 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).
- (72) 발명자: 광용준 (KWAK, Yongjun); 16923 경기도 용인시 수지구 진산로 90 510 동 804 호, Gyeonggi-do (KR).  
배태한 (BAE, Taehan); 04309 서울시 용산구 청파로 57가길 4, 102 호, Seoul (KR).
- (74) 대리인: 윤동열 (YOON, Dong Yol); 08502 서울시 금천구 가산디지털1로 226 에이스 하이엔드타워 5차 3층 윤앤리 특허 법률 사무소, 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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.
- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[다음 쪽 계속]

(54) Title: BASE STATION OPERATION METHOD AND DEVICE FOR SUPPORTING D2D SIGNAL TRANSMISSION IN WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

(54) 발명의 명칭 : 무선 통신 시스템의 D2D 신호 전송 지원을 위한 기지국 동작 방법 및 장치



501 ... Regular subframes  
504 ... D2D interval  
505 ... D2D section

(57) Abstract: The present disclosure relates to a communication technique for converging, with an IoT technology, a 5G communication system for supporting a higher data transmission rate than a 4G system, and a system therefor. The present disclosure may be applied to intelligent services, such as smart homes, smart buildings, smart cities, smart cars or connected cars, health care, digital education, retail businesses, and security and safety related services, on the basis of 5G communications technologies and IoT-related technologies. The purpose of the present invention is to solve the problem of discharged electrical power in a band caused by a D2D signal transmission adding noise to cellular signal transmission. The present invention may comprise: transmitting downlink data to a terminal from a base station; receiving positive reception acknowledgement (ACK) or negative reception acknowledgement (NACK) information on a physical uplink control channel (PUCCH) according to the results of receiving the downlink data; determining whether an uplink resource where the ACK or NACK information is received is included in a first resource or a second resource; and interpreting, in particular by the base station, the ACK or NACK information as ACK if the uplink resource where the ACK or NACK information is received is included in the first resource.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2017/111421 A1

**공개:**

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

---

본 개시는 4G 시스템 이후 보다 높은 데이터 전송률을 지원하기 위한 5G 통신 시스템을 IoT 기술과 융합하는 통신 기법 및 그 시스템에 관한 것이다. 본 개시는 5G 통신 기술 및 IoT 관련 기술을 기반으로 지능형 서비스 (예를 들어, 스마트 홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 헬스케어, 디지털 교육, 소매업, 보안 및 안전 관련 서비스 등)에 적용될 수 있다. 본 발명은 D2D 신호 전송으로 인한 밴드 내 방출 전력이 셀룰러 신호 전송에 잡음을 가하는 문제를 해결하기 위한 것으로, 본 발명에 따르면 기지국으로부터 단말로 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터의 수신 결과에 따라 물리 상향링크 제어 채널 (physical uplink control channel, PUCCH) 상으로 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하고, 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제 1 자원에 포함되는지 또는 제 2 자원에 포함되는지 판단하고, 특히 상기 기지국은 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제 1 자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 ACK 으로 해석할 수 있다.

## 명세서

### 발명의 명칭: 무선 통신 시스템의 D2D 신호 전송 지원을 위한 기지국 동작 방법 및 장치

#### 기술분야

- [1] 본 명세서의 실시 예는 무선 이동 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 단말 대 단말 통신 기술과 무선 셀룰러 통신 기술이 혼재되어 사용되는 시스템에서 단말 대 단말 동작으로 인해 셀룰러 동작에 주는 영향을 최소화하기 위한 기지국 동작 방법 및 장치에 대한 것이다.

#### 배경기술

- [2] 4G 통신 시스템 상용화 이후 증가 추세에 있는 무선 데이터 트래픽 수요를 충족시키기 위해, 개선된 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템을 개발하기 위한 노력이 이루어지고 있다. 이러한 이유로, 5G 통신 시스템 또는 pre-5G 통신 시스템은 4G 네트워크 이후 (Beyond 4G Network) 통신 시스템 또는 LTE 시스템 이후 (Post LTE) 이후의 시스템이라 불리어지고 있다. 높은 데이터 전송률을 달성하기 위해, 5G 통신 시스템은 초고주파(mmWave) 대역 (예를 들어, 60기가(60GHz) 대역과 같은)에서의 구현이 고려되고 있다. 초고주파 대역에서의 전파의 경로손실 완화 및 전파의 전달 거리를 증가시키기 위해, 5G 통신 시스템에서는 빔포밍(beamforming), 거대 배열 다중 입출력(massive MIMO), 전차원 다중입출력(Full Dimensional MIMO: FD-MIMO), 어레이 안테나(array antenna), 아날로그 빔형성(analog beam-forming), 및 대규모 안테나 (large scale antenna) 기술들이 논의되고 있다. 또한, 시스템의 네트워크 개선을 위해, 5G 통신 시스템에서는 진화된 소형 셀, 개선된 소형 셀 (advanced small cell), 클라우드 무선 액세스 네트워크 (cloud radio access network: cloud RAN), 초고밀도 네트워크 (ultra-dense network), 기기 간 통신 (Device to Device communication: D2D), 무선 백홀 (wireless backhaul), 이동 네트워크 (moving network), 협력 통신 (cooperative communication), CoMP (Coordinated Multi-Points), 및 수신 간섭제거 (interference cancellation) 등의 기술 개발이 이루어지고 있다. 이 밖에도, 5G 시스템에서는 진화된 코딩 변조(Advanced Coding Modulation: ACM) 방식인 FQAM (Hybrid FSK and QAM Modulation) 및 SWSC (Sliding Window Superposition Coding)과, 진화된 접속 기술인 FBMC(Filter Bank Multi Carrier), NOMA(non orthogonal multiple access), 및 SCMA(sparse code multiple access) 등이 개발되고 있다.
- [3] 한편, 인터넷은 인간이 정보를 생성하고 소비하는 인간 중심의 연결 망에서, 사물 등 분산된 구성 요소들 간에 정보를 주고 받아 처리하는 IoT(Internet of Things, 사물인터넷) 망으로 진화하고 있다. 클라우드 서버 등과의 연결을 통한 빅데이터(Big data) 처리 기술 등이 IoT 기술에 결합된 IoE (Internet of Everything)

기술도 대두되고 있다. IoT를 구현하기 위해서, 센싱 기술, 유무선 통신 및 네트워크 인프라, 서비스 인터페이스 기술, 및 보안 기술과 같은 기술 요소들이 요구되어, 최근에는 사물간의 연결을 위한 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 연구되고 있다. IoT 환경에서는 연결된 사물들에서 생성된 데이터를 수집, 분석하여 인간의 삶에 새로운 가치를 창출하는 지능형 IT(Internet Technology) 서비스가 제공될 수 있다. IoT는 기존의 IT(information technology)기술과 다양한 산업 간의 융합 및 복합을 통하여 스마트홈, 스마트 빌딩, 스마트 시티, 스마트 카 혹은 커넥티드 카, 스마트 그리드, 헬스케어, 스마트 가전, 첨단의료서비스 등의 분야에 응용될 수 있다.

- [4] 이에, 5G 통신 시스템을 IoT 망에 적용하기 위한 다양한 시도들이 이루어지고 있다. 예를 들어, 센서 네트워크(sensor network), 사물 통신(Machine to Machine, M2M), MTC(Machine Type Communication)등의 기술이 5G 통신 기술이 빔 포밍, MIMO, 및 어레이 안테나 등의 기법에 의해 구현되고 있는 것이다. 앞서 설명한 빅데이터 처리 기술로써 클라우드 무선 액세스 네트워크(cloud RAN)가 적용되는 것도 5G 기술과 IoT 기술 융합의 일 예라고 할 수 있을 것이다.
- [5] 그런데 단말 대 단말 통신 기술과 무선 셀룰러(cellular) 통신 기술이 혼재되어 사용되는 경우 시스템에서 D2D 기술을 사용하는 단말의 D2D 신호 전송으로 인한 밴드 내 방출 전력이 셀룰러 신호 전송에 있어서 잡음으로 작용할 문제가 발생할 수 있어, 이에 대한 해결 방안이 필요하다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [6] 본 명세서의 실시 예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 이동통신 시스템에서 D2D 기술을 사용하는 복수개의 단말 상호간, 혹은 D2D 기술을 사용하는 단말과 셀룰러 단말의 상호간에 있어서 밴드 내 방출 전력으로 인한 시스템 성능 저하 문제를 발생시키지 않으면서 동시에 통신을 수행하기 위하여 필요한 단말 및 기지국의 동작 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다.

### 과제 해결 수단

- [7] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명은 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서, 기지국으로부터 단말로 하향링크 데이터를 전송하는 단계; 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터의 수신 결과에 따라 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 상으로 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 단계; 및 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함되는지 또는 제2자원에 포함되는지 판단하는 단계를 포함하고, 상기 기지국은 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 ACK으로 해석하는 것을 특징으로 한다.

- [8] 또한 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서, 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하는 단계; 및 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임 후의 제2서브프레임에서 상기 단말로 전송하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제2자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임에서 상기 단말로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [9] 또한 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서, 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하는 단계; 및 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크제어 정보를 단말로 전송시 상기 하향링크 데이터의 오류율을 낮추기 위해 상기 하향링크 제어 정보에 포함되는 MCS 레벨 정보를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [10] 또한 무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서, 단말과 신호를 송수신하는 송수신부; 및 기지국으로부터 단말로 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터의 수신 결과에 따라 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 상으로 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하고, 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함되는지 또는 제2자원에 포함되는지 판단하도록 제어하는 제어부를 포함하고, 상기 제어부는 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 ACK으로 해석하는 것을 특징으로 한다.
- [11] 또한 무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서, 단말과 신호를 송수신하는 송수신부; 및 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임 후의 제2서브프레임에서 상기 단말로 전송하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제2자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임에서 상기 단말로 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [12] 또한 무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서, 단말과 신호를 송수신하는

송수신부; 및 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보를 단말로 전송시 상기 하향링크 데이터의 오류율을 낮추기 위해 상기 하향링크 제어 정보에 포함되는 MCS 레벨 정보를 변경하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [13] 이때 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고, 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원임을 특징으로 한다.

### 발명의 효과

- [14] 본 명세서의 실시 예에 따르면 이동 통신 시스템에서 단말의 신호 전송 시 간섭효과가 줄어들고, 통신 성능이 향상될 수 있다. 또한 본 명세서의 실시 예에 따르면 이동 통신 시스템의 D2D 통신 시스템에서 기지국 동작이 제공됨에 따라서 단말의 순방향 및 역방향 신호 전송에 있어서 D2D 신호의 존재에 따른 성능 감소를 최소화하여 통신 성능을 향상시킬 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말 대 단말 통신이 지원되는 모습을 도시하는 도면이다.
- [16] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 D2D 신호 전송 자원과 셀룰러라 신호 전송 자원이 다중화 된한 상황을 도시하는 도면이다.
- [17] 도 3은 단말의 신호 전송 시 방출 전력을 도시하는 도면이다.
- [18] 도 4는 본 발명에 따른 첫 번째 방법을 도시한 도면이다.
- [19] 도 5에서 단말을 그룹화하여 자원을 구분하는 방법을 도시하고 있다.
- [20] 도 6은 단말이 ACK/NACK 전송시 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원 사용을 회피하는 방법을 도시한 도면이다.
- [21] 도 7은 적절한 PDSCH 스케줄링을 통해 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 자원과 주파수 다중화 되는 PUCCH 자원으로 전송되는 ACK/NACK을 해석하는 방법을 도시한 도면이다.
- [22] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다.

### 발명의 실시를 위한 형태

- [23] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [24] 실시 예를 설명함에 있어서 본 발명이 속하는 기술 분야에 익히 알려져 있고 본

발명과 직접적으로 관련이 없는 기술 내용에 대해서는 설명을 생략한다. 이는 불필요한 설명을 생략함으로써 본 발명의 요지를 흐리지 않고 더욱 명확히 전달하기 위함이다.

- [25] 마찬가지로 이유로 첨부 도면에 있어서 일부 구성요소는 과장되거나 생략되거나 개략적으로 도시되었다. 또한, 각 구성요소의 크기는 실제 크기를 전적으로 반영하는 것이 아니다. 각 도면에서 동일한 또는 대응하는 구성요소에는 동일한 참조 번호를 부여하였다.
- [26] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시 예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시 예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시 예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [27] 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.
- [28] 또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행 예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그

블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

- [29] 이 때, 본 실시 예에서 사용되는 '~부'라는 용어는 소프트웨어 또는 FPGA 또는 ASIC과 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, '~부'는 어떤 역할들을 수행한다. 그렇지만 '~부'는 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. '~부'는 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 '~부'는 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 '~부'들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 '~부'들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 '~부'들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 '~부'들은 디바이스 또는 보안 멀티미디어카드 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.
- [30] 무선 이동 통신 시스템을 이용한 서비스들의 종류가 크게 다양해짐에 따라 새로이 등장하는 서비스들을 좀 더 효율적으로 지원하기 위한 신기술에 대한 요구가 필요해지고, 그에 따라 무선 이동 통신 시스템 안에서 새로운 방법 및 새로운 기술들이 개발되고 연구되고 있다.
- [31] 단말 대 단말(device to device, 이하 D2D) 통신은 새로운 통신 서비스에 대한 해결책으로 등장한 신 기술로, 단말 대 단말 통신은 임의의 단말이 상기 단말 주위에 존재하는 다른 단말과의 직접적인 통신을 가능하게 하는 기술이다. 단말 대 단말 통신 기술을 이용시 단말은 주위에 어떠한 단말들이 존재하는지 발견(discovery)하는 발견 동작과, 통신이 필요한 단말과 직접적인 통신(direct communication) 동작 등을 수행할 수 있다.
- [32] 단말 대 단말이 직접적인 통신을 수행하게 되면 기존 무선 네트워크를 이용하여 기지국을 이용하여 통신을 수행하는 것에 비하여 상대적으로 적은 무선 자원을 사용하게 되므로 무선 자원의 효율성 면에서 큰 장점을 가지게 된다. 또한 단말 주위에 있는 단말을 찾을 수 있는 방법이 지원되기 때문에 단말이 직접 원하는 단말에게 필요한 정보를 줄 수 있게 되어 광고 서비스, 사회 네트워크 서비스(social network service, SNS) 등을 지원함에 있어서 효율성을 크게 높일 수 있게 된다. 현재 고등 장기 진화(Long Term Evolution ? Advanced, 이하 LTE-A) 시스템에서도 단말 대 단말 기술에 대한 지원을 필요로 하고 있으며 그에 대한 기술적인 논의가 진행 중이다.
- [33] 그런데, 단말 대 단말 통신 기술은 넓은 영역에 산재되어 있는 여러 단말이 동시에 다른 단말에게 정보를 전송하는 경우가 발생하기 때문에 임의의 D2D 단말(D2D 통신을 수행할 수 있는 단말을 의미하며, D2D 단말은 셀룰러 통신 역시 수행할 수 있을 수 있다)이 임의의 전송 전력을 이용하여 데이터를

전송하는 경우 이에 따른 밴드 내 방출 전력이 상기 데이터를 수신해야 하는 D2D 단말 이외의 단말들에게 무시하기 어려운 크기의 잡음의 효과를 주는 문제점이 발생할 수 있다. 특히나 단말 대 단말 통신 기술과 무선 셀룰러 통신 기술이 혼재되어 사용되는 경우 시스템에서 D2D 기술을 사용하는 단말의 D2D 신호 전송으로 인한 밴드 내 방출 전력이 셀룰러 신호 전송에 있어서 잡음으로 작용할 문제가 발생할 수 있어, 이에 대한 해결 방안이 필요하다.

- [34] 본 명세서의 실시예는 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 이동통신 시스템에서 D2D 기술을 사용하는 복수개의 단말 상호간, 혹은 D2D 기술을 사용하는 단말과 셀룰러 단말의 상호간에 있어서 밴드 내 방출 전력으로 인한 시스템 성능 저하 문제를 발생시키지 않으면서 동시에 통신을 수행하기 위하여 필요한 단말 및 기지국의 동작 방법 및 장치를 제공함에 그 목적이 있다. 이를 통해 발견 신호를 전송하는 단말의 밴드 내 방출(in-band emission)에 따른 잡음의 효과를 최소화하고 단말 발견 성능을 높일 수 있으며, 본 발명의 실시예는 기지국의 스케줄링 및 자원 할당, 역방향 전력 제어를 설정하는 방법을 포함한다.
- [35] 또한, 본 명세서의 실시예들을 구체적으로 설명함에 있어서, OFDM 기반의 무선통신 시스템, 특히 3GPP EUTRA(Evolved Universal Terrestrial Radio Access) 표준을 주된 대상으로 할 것이지만, 본 명세서의 주요한 요지는 유사한 기술적 배경 및 채널형태를 가지는 여타의 통신 시스템에도 본 발명의 범위를 크게 벗어나지 아니하는 범위에서 약간의 변형으로 적용 가능하며, 이는 본 명세서의 기술분야에서 숙련된 기술적 지식을 가진 자의 판단으로 가능할 것이다.
- [36] 이하에서 기술되는 본 명세서의 실시예에서 기지국 또는 셀은 동일한 의미를 포함할 수 있다. 또한 D2D 통신은 인접해 있는 단말을 찾는 단말 발견(discovery) 동작과 단말과 단말이 직접 정보를 주고 받는 직접 통신(direct communication)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.
- [37] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 시스템에서 단말 대 단말 통신이 지원되는 모습을 도시하는 도면이다.
- [38] 도 1을 참조하면 기지국(101, 향상된 노드 B(evolved node B), 베이스 스테이션(base station) 등과 혼용 가능하다)은 기지국(101)이 관장하는 셀(102) 안에 단말A(103, user equipment(UE), 이동국(mobile station), 터미널(terminal) 등과 혼용 가능하다) 및 단말B(104)을 관장하고 있다. 기지국(101)이 단말A(103) 및 단말 B(104)을 관장한다는 것은 상기 단말들에게 무선 서비스를 제공하는 것을 포함할 수 있다. 상기 단말A(103)는 상기 기지국(101)과 단말-기지국간 링크(106)를 이용하여 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 또한 단말B(104)는 기지국(101)과 단말-기지국간 링크(107)를 이용하여 셀룰러 통신을 수행할 수 있다. 실시예에서 셀룰러 통신은 기지국과 단말 사이에 신호가 송수신 되는 통신을 포함할 수 있다. 또한 상기 단말A(103)와 단말B(104)가 D2D 통신이 가능한 경우 단말A(103) 및 단말B(104)은 기지국(101)을 통하지 않고 단말 대

- 단말 링크(105)를 이용하여 검색 동작, 혹은 직접 통신 동작을 수행할 수 있다.
- [39] LTE-A 시스템과 같은 셀룰러 무선 이동 통신 시스템을 이용한 단말 대 단말 통신 기술은 기본적으로 기존 셀룰러 시스템을 이용하는 단말에 피해가 가지 않는 방향으로 지원될 수 있다.
- [40] 본 발명의 실시예에서 D2D 단말과 셀룰러 시스템을 이용하여 통신하는 단말 상호간 간섭을 미치지 않게 통신을 수행하는 방법으로 셀룰러 단말(본 발명에서 셀룰러 단말은 단말 대 단말 통신이 아닌 기존 단말 대 기지국 통신만을 수행하는 단말을 지칭한다)이 사용하는 무선 자원과 별도로 서로 겹치지 않는 자원을 D2D 단말이 D2D 통신을 위하여 사용하여 통신을 수행하는 방법이 있을 수 있다. 혹은 셀룰러 단말이 사용하는 자원을 D2D 단말이 동일하게 사용하지만 최대한 서로에게 간섭을 주지 않도록 사용하는 방법도 고려될 수 있다.
- [41] LTE 혹은 LTE-A 시스템이 사용하는 역방향(상향링크(uplink), UL과 혼용 가능하다), 순방향(하향링크(downlink), DL과 혼용 가능하다) 듀플렉싱 방식으로 주파수 분할 듀플렉싱(frequency division duplexing, 이하 FDD) 방식이 있다. 상기 FDD 방식에서는 순방향과 역방향을 다른 주파수 자원을 사용함으로써 상기 순방향 전송과 역방향 전송을 구분할 수 있다. 상기 FDD 방식을 사용하는 시스템에서 D2D 통신을 기존 셀룰러 통신 자원과 구분하여 사용하는 경우, 일반적으로 순방향과 역방향 자원 중에서 역방향 주파수 자원을 D2D 자원으로 사용하는 방법이 좀 더 우선시된다. 이것은 FDD 시스템에서 순방향 주파수 자원에는 역방향 주파수 자원에 비하여 좀 더 많은 종류의 신호들이 다중화되어 있어서 D2D 통신 용도로 자원을 따로 할당하기가 역방향 자원에서 자원을 할당하기에 비하여 어렵기 때문이다. 또한 기존 셀룰러 단말만을 고려하는 FDD 시스템에서 통신 서비스의 특성상 순방향 트래픽이 역방향에 비하여 많은 경향이 있고, 또한 순방향으로 전송되는 오버헤드(overhead)가 역방향에 비하여 많기 때문에 순방향 자원에 대한 주파수 사용 부담이 역방향 자원에 대한 주파수 사용 부담보다 일반적으로 더 크게 된다. 따라서 순방향 자원을 D2D 통신 용도로 할당하여 사용하게 되면, 순방향 자원에 대한 부담이 더 커져서 순방향, 역방향 주파수 자원 사용의 균형을 맞추기가 어려워 질 수 있다. 상기의 이유로 FDD 방식을 사용하는 통신 시스템에서 D2D 통신을 위하여 역방향 자원을 이용할 수 있다. 한편, 상기 내용은 역방향 주파수 자원을 D2D 자원으로 사용하는 경우의 장점에 대해 기술한 것일 뿐, 순방향 주파수 자원을 D2D 자원으로 사용할 수 없다고 단정짓는 것은 아님에 유의해야 한다.
- [42] 다음으로 역방향 자원에서 어떻게 기존 셀룰러 통신 자원과 D2D 통신 자원을 구분할 것인가의 문제가 발생할 수 있다. 기존 셀룰러 통신 자원과 D2D 통신 자원의 구분은 시간 분할 다중화(time division multiplexing, 이하 TDM)와 주파수 분할 다중화(frequency division multiplexing, 이하 FDM) 등의 직교 방식을 통해 수행될 수 있으며, 추가적으로 동일 자원을 재사용하는 비직교 방식을 통해서도 기존 셀룰러 통신 자원과 D2D 통신 자원의 구분이 가능하다.

- [43] 앞에서 설명한 바와 같이 D2D 통신은 기본적으로 기존 셀룰러 통신을 이용하는 단말에 피해가 가지 않는 방향으로 지원될 수 있으므로 직교 방식이 선호될 수 있다.
- [44] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 D2D 신호 전송 자원과 셀룰러 신호 전송 자원이 다중화된 상황을 도시하는 도면이다.
- [45] 도 2를 참조하면, 식별번호 201, 202, 203는 시간적으로 D2D 서브프레임이 설정되어 있는 상황을 도시하고 있다. 모든 서브프레임에서 D2D 신호가 존재할 수는 없고 설정된 임의의 서브프레임에서만 D2D 신호는 송수신될 수 있다. 물론 D2D 신호 전송이 설정된 서브프레임에서도 도 2에 도시된 바와 같이 셀룰러 통신을 위한 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, 이하 PUCCH)와 물리 상향링크 공용 채널(physical uplink shared channel, 이하 PUSCH)의 전송이 가능하도록 설정이 가능하다. 즉, D2D 자원이 설정된 서브프레임에서는 D2D 신호를 위한 자원과 기존 셀룰러 신호를 위한 자원이 주파수 축으로 다중화가 되게 되는 것이다.
- [46] 식별번호 201의 구간에서는 셀룰러 통신이 가능하도록 설정되고 식별번호 202, 203의 구간에서는 D2D 통신이 가능하도록 설정될 수 있다.
- [47] 상기 식별번호 202, 203의 구간을 D2D 구간(205)이라 칭할 수 있고, 상기 D2D 구간이 발생하는 주기를 D2D 주기(204)라 칭할 수 있다. D2D 구간은 도 2에서는 연속된 서브프레임의 집합으로 표현되고 있으나 반드시 연속된 서브프레임일 필요는 없으며 비 연속적인 서브프레임의 집합으로 표현되는 것도 가능하다.
- [48] 식별번호 202 및 203 중 하나 이상을 포함하는 상기 D2D 구간(205) 내에는 D2D 신호들이 다중화되게 되는데, D2D 구간 내에도 순방향 셀룰러 통신의 HARQ 응답(이는 긍정 수신 응답 또는 부정 수신 응답(acknowledgement/negative acknowledgement, 이하 ACK/NACK), 혹은 순방향 채널 상태 정보인 채널 품질 지시자(channel quality indicator, 이하 CQI) 등을 전송할 수 있도록 PUCCH(207, 208), 그리고 역방향 셀룰러 데이터 전송을 위한 PUSCH(211)가 함께 존재할 수 있다. 실시예에 따라 식별번호 207과 208과 같이 D2D 구간 내에 주파수 영역에서 양 끝부분에 PUCCH가 존재하고 PUSCH는 211과 같이 전체 주파수 영역의 중간 위치에 존재할 수 있다.
- [49] D2D 구간(205) 내에서 PUCCH와 PUSCH 이외에 자원에 D2D 신호들이 다중화되게 되는데, 식별번호 209와 210의 부분에서 복수개의 D2D 신호를 위한 자원, 즉 D2D 자원 블록(D2D resource block, 이하 DRB)이 시간-주파수 영역으로 다중화 될 수 있다. 도 2에서는 D2D 자원이 하나의 서브프레임 내에서 209와 210의 두 영역에서 다중화 되는 데, 이는 PUSCH 자원을 211 영역과 같이 중간에 모으기 위한 방법이며, PUSCH 자원이 없는 경우에는 D2D 자원은 하나의 영역에서 다중화 되는 것도 가능하다. 실시예에 따라 하나의 DRB는 임의의 크기의 시간-주파수 단위로 정해 질 수 있고 D2D 구간 안에서 복수개의 DRB가 격자 모양을 이루면서 다중화 될 수 있다. 일례로 하나의 DRB는 하나의

서브프레임과 24개의 서브캐리어(subcarrier)(즉 두 개의 RB)로 2 물리 자원 블록(physical resource block, PRB)와 동일하게 정해질 수 있다. 임의의 단말은 상기 다중화 된 DRB 안에서 하나의 DRB에 자신의 D2D 신호를 송신할 수 있다.

- [50] D2D 신호 중 단말 검색(discovery) 지원을 위해서는 단말은 자신의 검색 신호(discovery signal)를 매 D2D 구간에 한 번 전송하는 것이 가능하다. 물론 검색 신호를 여러 번 전송하는 것도 배제하는 것은 아니지만, 본 발명에서는 용이한 기술을 위해서 단말은 하나의 D2D 구간에 하나의 D2D 검색 신호를 전송하는 것으로 가정한다. 그리고 다음 D2D 구간에는 또다시 검색 신호를 전송한다. 이때 검색 신호가 전송되는 자원의 위치는 단말이 임의로 무작위적으로, 혹은 임의의 규칙에 따라서 선택할 수 있다.
- [51] 이 때 실시예에 따라 하나의 DRB에는 복수 개의 단말이 검색 신호를 송신하는 것도 가능하다. 앞에서 기술한 바와 같이 단말은 임의의 규칙 또는 기 설정된 규칙에 의하여 상기 단말의 검색 신호를 전송할 DRB를 결정하여, 상기 결정된 DRB를 이용하여 검색 신호를 전송할 수 있다. 일례로 단말 1은 식별번호 211의 DRB를 이용하여 상기 단말 1의 검색 신호를 전송하고, 단말 2는 식별번호 212의 DRB를 이용하여 상기 단말 2의 검색 신호를 전송하고, 단말 3은 식별번호 213의 DRB를 이용하여 상기 단말 3의 검색 신호를 전송하고, 단말 4는 식별번호 214의 DRB를 이용하여 상기 단말 4의 검색 신호를 송신할 수 있다. 실시예에 따라 단말과 DRB의 대응 관계는 상대적으로 결정될 수 있다.
- [52] 본 발명의 실시예에서 상기와 같이 상기 단말 1 내지 4는 동일한 시간 구간(동일 서브프레임)에서 검색 신호를 송신하게 되면, 각 단말은 다른 단말의 검색 신호를 수신할 수 없다. 즉, 상기 단말 1은 상기 단말 2 내지 4의 검색 신호를 수신할 수 없고, 상기 단말 2은 상기 단말 1, 3 및 4의 검색 신호를 수신할 수 없고, 상기 단말 3은 상기 단말 1, 2 및 4의 검색 신호를 수신할 수 없고, 상기 단말 4은 상기 단말 1 내지 3의 검색신호를 수신할 수 없다. 이와 같이 동일 시간 구간에서 검색 신호를 전송하는 단말들의 검색 신호를 수신할 수 없는 문제를 해결하기 위한 방법으로 각 검색 구간에서 DRB의 위치가 달라지는 시간-주파수 호핑(time-frequency hopping) 방법을 사용할 수 있다. 도 2에서 식별번호 221 내지 224와 같이 각 단말의 검색 신호가 전송되는 DRB 1 내지 4의 위치가 이전 검색 구간과 다른 위치에 존재하게 되면 상기 단말 1 내지 4는 서로의 검색 신호를 수신할 수 있게 된다. 이렇게 D2D 구간에 따라서 DRB의 위치를 시간-주파수 자원상에 이전과 다른 다른 위치에 위치시킴으로써 임의의 단말이 이전 D2D 구간에서 수신하지 못하는 다른 단말의 검색 신호를 다음 D2D 구간에서 수신할 수 있도록 할 수 있게 된다. 실시예에 따라 상기 시간-주파수 호핑 방법은 단말에 설정된 방법 및 기지국으로부터 수신한 메시지 등을 포함하는 방법 중 하나 이상을 통해 결정될 수 있다.
- [53] 이상에서 살펴본 바와 같이 본 발명에서는 D2D 신호와 셀룰러 신호전송의 다중화, 그리고 D2D 구간 내에서 검색 신호 자원들끼리의 다중화, 마지막으로

D2D 구간에 따라서 동일한 DRB의 위치를 이전 D2D 구간에서의 위치와 다르게 변경하는 방법을 기술하였다. 하기에서는 D2D 동작에 있어서 밴드 내 방출 전력이 가져올 수 있는 문제를 기술한다.

- [54] 본 발명에서 D2D 단말은 하나의 DRB를 이용하여 검색 신호를 송신한다. 이때 전체 주파수 대역 내에서 임의의 주파수 블록을 이용하여 전송을 수행하게 되면, 상기 주파수 블록 이외에 다른 대역에서도 상기 주파수 블록에서 사용되는 전송 전력에 대하여 상대적인 값을 가지는 임의의 전송 전력이 발생하게 된다. 이를 밴드 재방출 전력이라고 한다.
- [55] 즉, 도 2를 참조하여 설명하면, 상기 단말 1이 DRB 1(211)에서 23dBm으로 검색 신호를 전송하게 되면, 동일 서브프레임 내에서 DRB 1(211) 이외의 다른 DRB로는 DRB 1의 송신 전력과 예를 들어 30dB 차이를 가지는 -7dBm의 전력이 발생하게 되며, 이와 같이 발생하는 전력은 해당 영역에서 신호 송수신을 수행하는 다른 단말에게 추가적인 잡음 또는 간섭의 효과로 작용할 수 있다. 이하에서 도 3을 이용하여 밴드 내 방출 전력의 성질을 기술한다.
- [56] 도 3은 단말의 신호 전송 시 방출 전력을 도시하는 도면이다.
- [57] 도 3은 전체 밴드 내에서 밴드 내 방출 전력이 어떠한 방식으로 발생하는지를 도시하고 있다. 도 3은 밴드 내 방출 전력의 요구 사항으로 실시 예에서 보여지는 값보다 작아야 하는 값을 보여주고 있는 도면이며, 현실에 적용되는 경우 상기 도면과 동일한 밴드 내 방출 전력을 가질 수도 있다. 도 3의 가로축(301)은 PRB 인덱스, 즉 주파수 축이며, 세로축(302)은 상대적인 송신 전력의 크기를 나타낸다.
- [58] 식별번호 303과 같이 할당된 주파수인 PRB #7에서 임의의 송신 전력을 이용하여 데이터를 송신하는 경우 전 대역에 식별번호 307이 도시하는 바와 같이 같이 -30dB 크기의 송신 전력이 발생하게 되며, 식별번호 304에서 보이는 것과 같이 할당된 주파수 근처의 2 내지 3개의 PRB에서는 송신 전력이 상기 -30dB보다 큰 값을 형성할 수 있으며, 보다 구체적으로 상기 할당된 주파수 근처의 2 내지 3개의 PRB에서 계단식으로 형성되는 송신 전력이 발생할 수 있다. 이를 인밴드 방출(in-band emission)이라고 한다.
- [59] 또한 식별번호 305에서 도시되는 바와 같이 전체 대역 중간에 위치하는 PRB #24 및 #25 중 적어도 하나에서는 반송파 누출(carrier leakage)에 따른 추가적인 방출 전력이 발생하여 상기 -30dB보다 큰 값의 송신 전력이 발생하게 된다. 또한 식별번호 306과 같이 할당 주파수의 이미지 주파수, 즉 중간 주파수를 기준으로 대칭되는 위치에 존재하는 주파수에도 IQ 불균형(imbalance)에 따른 추가적인 방출 전력에 의해 상기 -30dB보다 큰 값의 송신 전력이 발생할 수 있다. 도 3에서 PRB#7이 할당된 주파수 이므로 PRB #42에서 상기 IQ 불균형에 따른 추가적인 방출 전력이 발생할 수 있다.
- [60] D2D 신호 전송으로 인한 밴드 내 방출 전력이 셀룰러 신호 전송에 잡음을 가하는 문제를 해결하기 위하여 다음의 방법들을 고려할 수 있다.

- [61] 첫 번째 방법은 D2D 신호 전송을 위한 전력 결정에 있어서 기지국과의 거리를 고려하는 방법이다. 도 4는 본 발명에 따른 첫 번째 방법을 도시한 도면이다. 기지국(401) 및 D2D 단말 A 내지 D(402, 403, 404, 405)가 기지국의 신호 전송 범위 내에 존재할 경우, 이 때 기지국으로부터 가까운 곳에 위치하는 단말 A(402)는 단말 B(403)에게 D2D 신호를 전송하고 있고, 기지국으로부터 먼 곳에 위치하는 단말 C(404)는 단말 D(405)에게 D2D 신호를 전송하고 있다고 가정한다. 이 때 단말 A(402)가 전송하는 D2D 신호 및 단말 C(404)가 전송하는 D2D 신호가 기지국에게 미치는 영향을 고려할 수 있다. 즉, 기지국으로부터 가까운 곳에 위치하는 단말이 전송하는 신호는 기지국에 큰 세기의 신호로 도달하기 때문에 밴드 내 방출 전력으로 인해 셀룰러 신호 전송에 주는 잡음이 커질 수 있다. 따라서 기지국으로부터 가까운 곳에 위치하는 단말들은 적당한 수준으로 송신 전력의 세기를 조절하여 기지국에 도달하는 신호의 세기를 조정할 수 있다. 물론 기지국으로부터 먼 곳에 위치하는 단말은 가까운 곳에 위치하는 단말에 비해서 큰 세기의 송신 전력을 사용하더라도 기지국에 도달하는 신호의 세기가 밴드 내 방출 전력으로 인해 발생해 셀룰러 신호 전송에 미치는 잡음이 문제가 되지 않은 정도가 될 수 있다. 하지만 기지국과의 거리만을 이용하여 D2D 신호의 송신 전력의 크기를 결정하다 보면 단말의 위치에 따라서 서비스의 품질이 달라지게 되는 문제가 발생하게 된다.
- [62] 두 번째 방법은 D2D 단말과 기지국 사이 거리에 따라서 그룹을 나누고 각 그룹에 해당하는 단말이 사용하는 D2D용 자원을 시간적으로 구분해 주는 방법이다.
- [63] 도 5에서 단말을 그룹화하여 자원을 구분하는 방법을 도시하고 있다. 식별번호 501, 502, 503는 시간적으로 설정된 D2D 서브프레임을 도시하고 있다. 모든 서브프레임에서 D2D 신호가 존재할 수는 없고 설정된 임의의 서브프레임에서만 D2D 신호는 송수신된다. 물론 D2D 신호의 전송이 설정된 서브프레임에서도 도 5와 같이 PUCCH와 PUSCH의 전송이 가능하도록 설정할 수 있다. 즉, D2D 신호 전송이 설정된 서브프레임에서는 D2D 신호와 기존 셀룰러 신호를 위한 자원이 주파수 축으로 다중화되는 것이다. 식별번호 501의 구간에서는 셀룰러 통신이 설정되고 식별번호 502, 503의 구간에서는 D2D 신호 전송이 설정될 수 있다. 식별번호 502 및 503 중 하나 이상을 포함하는 상기 D2D 구간(505) 내에는 D2D 신호들이 다중화되게 되는데, D2D 구간 내에도 순방향 셀룰러 통신의 HARQ 응답, 혹은 순방향 채널 정보인 CQI 등을 보낼 수 있도록 PUCCH(507, 508), 그리고 셀룰러 데이터 전송을 위한 PUSCH(511)가 함께 존재할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따라 식별번호 507과 508과 같이 D2D 구간 내에 주파수 영역에서 양 끝부분에 PUCCH가 존재하고 PUSCH는 식별번호 511과 같이 전체 주파수 영역의 중간 위치에 존재할 수 있다. D2D 구간(505) 내에서 PUCCH와 PUSCH 이외의 자원에 D2D 신호들이 다중화되게 되는데, 식별번호 509와 510에서 복수개의 D2D 신호를 위한 자원, 즉 D2D 자원 블록(DRB)이

시간-주파수 영역으로 다중화 될 수 있다. 하나의 DRB는 임의의 크기의 시간-주파수 단위로 정해 질 수 있고 D2D 구간 안에서 복수개의 DRB가 격자 모양을 이루면서 다중화될 수 있다. D2D 신호 중 단말 검색 (discovery) 지원을 위해서 단말은 자신의 검색 신호를 매 D2D 구간에서 무작위적으로, 혹은 임의의 규칙에 따라서 선택된 위치의 자원에서 전송하게 된다. 이때 단말은 상기 단말과 기지국과의 거리를 바탕으로 생성된 그룹에 속할 수 있다. 기지국과 단말의 거리는 단말이 기지국 신호로부터 측정하는 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값으로써 판단할 수 있으며, 단말이 측정한 현재 RSRP를 기준으로 단말은 자신이 어느 그룹에 속하는 지를 판단하게 된다. 도 5에서는 열은 색으로 표현되는 520 그룹과 짙은 색으로 표현되는 530 그룹, 이렇게 2개의 그룹을 설정하고 있는데, 그룹의 개수는 2보다 많을 수도 있다. 각 그룹은 그 안에 속하는 단말의 RSRP의 최대값과 최소값으로 설정될 수 있는데, 일례로 520 그룹은 RSRP가  $\{-\infty, -100\text{dBm}\}$ 으로 설정되고 530 그룹은 RSRP가  $\{-100\text{dBm}, +\infty\}$ 로 설정된다고 가정한다. 그룹별로 정해지는 RSRP의 최대값과 최소값은 기지국이 단말에게 전송하는 시스템 정보(system information block, SIB)를 통해서 단말에게 설정되게 되므로 RRC-커넥티드(RRC-connected) 단말은 물론 RRC-아이들(RRC-idle) 단말도 상기 설정값을 알 수 있게 된다. 이 경우, 단말의 RSRP가  $-100\text{dBm}$ 보다 작은 단말은 520 그룹에 포함되게 되며, 반면,  $-100\text{dBm}$ 보다 큰 단말은 530 그룹에 포함되게 된다. 520 그룹에 포함되는 단말은 D2D 검색 신호 전송에 있어서 520 그룹이 지정하는 자원, 즉 도 5의 열은 색 자원 중 하나를 선택해 검색 신호를 전송하고, 반면, 530 그룹에 포함되는 단말은 D2D 검색 신호 전송에 있어서 530 그룹이 지정하는 자원, 즉 도 5의 짙은 색 자원 중 하나를 선택해 신호를 전송한다. 본 예시에서처럼 단말의 RSRP를 기준으로 단말이 그룹화되게 되면, 기지국으로부터 가까이 위치하는 단말은 530 그룹으로 할당되고, 기지국으로부터 멀리 위치하는 단말은 520 그룹으로 할당될 수 있다. 이때 520 그룹에 속한 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 다중화 되는 PUCCH 자원(521)과 PUSCH 자원 (522)에는 상대적으로 D2D 신호 전송에서 발생하는 밴드 내 방출 전력이 작아서 그로 인한 잡음의 영향이 크지 않게 된다. 반면, 530 그룹에 속한 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 다중화 되는 PUCCH 자원(531)과 PUSCH 자원 (532)에는 상대적으로 D2D 신호 전송에서 발생하는 밴드 내 방출 전력이 크기 때문에 그로 인한 잡음의 영향이 심각하다고 가정할 수 있다. 이와 같은 D2D 검색 단말의 그룹화 방법은 기지국으로 밴드 내 방출 전력으로 인한 영향을 크게 주는 단말들이 사용하는 D2D 전송 자원을 모아주는 역할을 하여 D2D 신호 전송으로 인한 영향을 최대한 줄일 수 있는 장점을 가지고 있다.

- [64] 본 발명에서는 기지국이 알고 있는 D2D 단말들의 그룹 정보를 이용하여 물리 하향링크 공용 채널(physical downlink shared channel, 이하 PDSCH) 및 PUSCH의 스케줄링에 변화를 주는 등의 방법을 통해서 D2D 신호 전송이 셀룰러 신호

전송에 끼치는 영향을 낮추어 줄 수 있는 방법을 제시한다. 아래 실시예들을 통해서 본 발명을 기술한다.

[65] 실시예 1. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원으로 전송되는 ACK/NACK 해석 방법

[66] 본 실시예에서는 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원으로 ACK/NACK이 전송되는 경우, 기지국이 이를 NACK으로 판단하는 방법을 제시한다. 상기 ACK/NACK은 기지국이 단말에게 PDSCH 상으로 전송한 데이터에 대한 수신 긍정 확인/부정 확인 정보를 의미한다. 도 5의 531 PUCCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 셀룰러 통신 자원으로 기지국이 단말이 전송한 ACK/NACK을 판단할 때 오류가 발생할 확률이 높기 때문에, 기지국은 수신한 ACK/NACK을 신뢰할 수 없다. ACK이 전달되었을 때 기지국이 이를 NACK으로 판단하면 본 ACK/NACK에 해당하는 기지국이 전송한 데이터를 단말이 정확히 수신하였음에도 기지국은 다시 한번 상기 데이터를 동일 단말에게 전송하게 되어 자원 효율이 떨어지게 된다. 반면, NACK이 전달되었을 때 기지국이 이를 ACK으로 판단하면 본 ACK/NACK에 해당하는 데이터를 단말이 수신하지 못하였음에도 불구하고 기지국은 단말이 상기 데이터를 수신하였다고 판단하고 데이터 전송을 종료하게 되어 데이터 전송이 실패하게 된다.

[67] 위의 두 경우를 비교하였을 때 ACK을 NACK으로 판단하는 오류에 비해 NACK을 ACK으로 판단하는 오류가 전송 성능을 더욱 떨어뜨리는 문제를 야기하기 때문에 이를 방지하기 위해서 본 실시예에서는 기지국이 ACK/NACK을 판단할 필요 없이 531 PUCCH 자원으로 수신되는 ACK/NACK의 복호화(decoding)시 이를 NACK으로 판단함으로써 NACK을 ACK으로 판단되는 경우가 없도록 하는 것을 목적으로 한다. 물론 ACK/NACK 수신에 있어서 D2D 영향이 크지 않은 521 PUCCH 자원으로 수신되는 ACK/NACK 복호화는 기존 셀룰러 통신에서 사용되는 일반적인 복호화 방법을 사용할 수 있다.

[68] 실시예 2. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원으로 전송되는 채널 상태 정보(channel state information, 이하 CSI) 해석 방법

[69] 본 실시예에서는 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원으로 단말이 CSI를 전송하는 경우, 기지국이 이를 신뢰하지 않고 기존에 수신한 CSI를 그대로 활용하는 방법을 제시한다. 단말은 임의의 주기를 가지고 PUCCH 자원 상으로 CSI를 전송하게 되는데, 따라서 531 PUCCH 자원에서도 CSI 전송이 발생할 수 있다. 도 5의 531 PUCCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 셀룰러 통신 자원으로, 531 자원으로 전송되는 CSI에는 큰 잡음이 함께 수신될 가능성이 높으므로 기지국은 CSI를 복호화하여 얻어지는 정보를 신뢰할 수 없다. 따라서 기지국은 상기 531 PUCCH 자원으로 CSI 정보가 수신되어 복호화되었다고 하더라도 이 정보는 사용하지 않고, 기존에 수신되었던 CSI 정보를 현재의 CSI 정보로 치환하고 이를 바탕으로 기지국 스케줄링에 사용하는 것이다.

- [70] 단말은 CSI를 주기적으로 전송하며, 또한 기지국의 요청에 의해 전송하기 때문에 531 자원으로 전송되는 CSI를 수신한 기지국은 기존에 수신하여 저장한 CSI 값이 있다고 가정할 수 있으며, 이를 활용할 수 있다. 물론 CSI 수신에 있어서 D2D 영향이 크지 않은 521 PUCCH 자원으로 수신되는 CSI의 경우 기지국은 기존 셀룰러 통신에서 사용되는 일반적인 CSI 복호화 방식을 사용하여 복호화된 값을 스케줄링에 바로 사용할 수 있다.
- [71] 실시예 3. ACK/NACK 전송시 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원 사용 회피 방법
- [72] 본 실시예에서는 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원으로 ACK/NACK이 전송되는 상황을 기지국 스케줄링을 통해서 회피하는 방법을 제시한다. 도 6은 단말이 ACK/NACK 전송시 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원 사용을 회피하는 방법을 도시한 도면이다. 서브프레임 N(610)에 위치하는 PUCCH 자원이 기지국 근처 단말 그룹 자원과 주파수 다중화되는 경우, 즉 도 5의 531 PUCCH 자원과 같아지는 경우, 기지국은 4 서브프레임 이전 서브프레임인 서브프레임 N-4(611)에서 PDSCH(620)를 통한 하향링크 데이터의 스케줄링을 피하고, ACK/NACK이 도 5의 531에 해당하지 않는 PUCCH 자원에서 전송될 수 있는 서브프레임을 이용하여 PDSCH 상의 데이터 전송을 수행한다. 즉, 서브프레임 N+1(613)이 D2D가 할당되지 않거나 도 5에서 521(D2D 전송의 영향을 덜 받는 자원)에 해당하는 경우, 서브프레임 N-4(611)에서 전송되도록 스케줄링 되는 PDSCH(620)를 서브프레임 N-3(612)에서 PDSCH(621)가 전송되도록 데이터 전송 시점을 바꾸어 주는 것이다. 이 때 상기 PDSCH(621)에 상응하는 ACK/NACK은 서브프레임 N+1(613)에서 전송되게 된다.
- [73] 물론 이때 서브프레임에 N-4(611)서 PDSCH가 전송되지 않게 됨에 따라서 자원이 낭비될 수 있으나, 일반적으로 기지국에서 실제로 사용하는 자원은 전체 자원을 모두 사용하지 않기 때문에 일부 자원을 사용하지 않는 것은 크게 문제가 되지 않는다. 물론 본 실시예는 기지국이 사용할 수 있는 자원이 부족한 경우보다는 사용할 수 있는 자원이 남을 수 있는 상황에서 활용할 수 있는 방법이다.
- [74] 실시예 4. 적절한 PDSCH 스케줄링을 통해 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원으로 전송되는 ACK/NACK 해석 방법
- [75] 본 실시예에서는 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원으로 단말이 ACK/NACK을 전송하는 경우, 기지국이 이를 ACK으로 판단하는 방법을 제시한다. 도 7은 적절한 PDSCH 스케줄링을 통해 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 자원과 주파수 다중화 되는 PUCCH 자원으로 전송되는 ACK/NACK을 해석하는 방법을 도시한 도면이다. 도 5의 531 PUCCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 셀룰러 통신 자원으로, 기지국이 단말이 전송한 ACK/NACK을 판단할 때 오류가 발생할 확률이 높기 때문에, 기지국은 본

ACK/NACK을 신뢰할 수 없다. 따라서 서브프레임 N(710)의 PUCCH 자원이 도 5의 531 PUCCH 자원이라고 가정하면, 서브프레임 N-4(711)에서 기지국이 전송하는 상기 ACK/NACK에 상응하는 PDSCH(720)상의 데이터에 대한 물리 하향링크 제어 채널(physical downlink control channel, 이하 PDCCH) 상의 하향링크 제어 정보(downlink control information, 이하 DCI)를 통한 스케줄링에 있어서 데이터의 에러가 최소화가 될 수 있도록 부호화율 및 변조 방법(modulation and coding scheme level, MCS 레벨)을 조절한다. 일반적으로 PDSCH의 MCS 레벨은 PDSCH 상의 데이터의 오류율이 10%가 되도록 조정한다고 가정하면, 서브프레임 N-4(711)에서의 PDSCH의 MCS 레벨은 PDSCH 상의 데이터의 오류율이 1%, 혹은 0.1%가 넘지 않도록 조정할 수 있으며, 기지국은 서브프레임 N(710)에서 전송되는 ACK/NACK의 수신 여부와 상관 없이 상기 서브프레임 N-4(711)에서의 PDSCH 상의 데이터 전송은 성공했다고(즉 ACK으로) 판단할 수 있다. 또한 단말은 이와 같이 PDSCH의 MCS 레벨이 변경되는 경우, 상기 PDSCH 상의 데이터에 대한 ACK/NACK을 기지국에 전송하지 않을 수 있다.

[76] 실시예 5. 적절한 PDSCH 스케줄링을 통해 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 자원과 주파수 다중화되는 PUCCH 자원에서 ACK/NACK을 전송하지 않는 방법

[77] 본 실시예에서는 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원으로 단말이 ACK/NACK을 전송하지 않도록 적절하게 PDSCH 스케줄링을 수행하는 방법을 제시한다. 도 5의 531 PUCCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 셀룰러 통신 자원으로 기지국이 단말이 전송한 ACK/NACK을 판단할 때 오류가 발생할 확률이 높기 때문에 기지국은 본 ACK/NACK을 신뢰할 수 없다. 따라서 도 5의 531 PUCCH 자원이 서브프레임 N이라고 가정하면, 기지국은 서브프레임 N-4에서 단말의 ACK/NACK 전송이 필요하지 않은 정보를 PDSCH 상으로 단말에게 전송한다. 일례로 시스템 정보를 서브프레임 N-4에 할당하여 PDSCH 상으로 전송하는 경우, 상기 PDSCH에 대한 ACK/NACK은 발생하지 않으므로 서브프레임 N에서 ACK/NACK 전송이 발생하지 않는다. 그러므로 도 5에서 531에 해당하는 PUCCH 자원은 사용되지 않으므로 D2D 전송의 영향으로 인한 PUCCH 성능 감소 문제를 해결할 수 있다.

[78] 실시예 6. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUSCH 자원 스케줄링 회피 방법

[79] 본 실시예는 도 5에서 532에 해당하는 PUSCH 자원에 PUSCH 상의 데이터 전송이 발생하는 경우 D2D 전송의 영향으로 기지국이 PUSCH 상의 데이터 수신을 함에 있어서 발생하는 성능 열화를 방지하는 방법을 기술한다. 기지국은 단말이 PUSCH 상으로 데이터를 도 5의 532의 PUSCH 자원에서 전송되면 성능 열화가 있다는 것을 알 수 있기 때문에, PUSCH 자원을 할당함에 있어서 도 5의 532 자원으로의 할당을 의도적으로 회피한다. 즉, 임의의 단말에게 PUSCH 자원 할당이 필요한 경우, 가장 가까운 서브프레임에서 기지국 근처에 위치하는

단말의 D2D 신호 전송이 있는 것을 확인하게 되면, 즉 상기 서브프레임에서 가능한 PUSCH 자원이 도 5의 532와 같은 경우는 PUSCH 자원 할당을 하지 않고 그 다음 서브프레임에서 PUSCH 자원을 할당한다. 이때 PUSCH 자원을 할당하는 서브프레임에는 D2D 전송 자원이 존재하지 않거나, 기지국에서 멀리 위치하는 단말이 속한 D2D 그룹이 할당된 D2D 자원(521)이 존재하는 상황이 되어야 한다.

- [80] 실시예 7. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUSCH 자원 스케줄링 방법
- [81] 본 실시예에서는 도 5의 532에 해당하는 PUSCH 자원을 이용해 전송되는 데이터의 MCS 레벨을 변경하는 방법을 제시한다. 도 5의 532 PUSCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 자원으로 기지국의 단말이 전송한 PUSCH 상의 데이터 수신시 오류가 발생할 확률이 높게 된다. 따라서 도 5의 532 PUSCH 자원이 서브프레임 N에 위치한다고 가정하면, 기지국은 서브프레임 N-4에서 PDCCH로 전송되는 DCI를 통해 상기 PUSCH에 대한 스케줄링을 수행할 때 PUSCH 상의 데이터의 에러가 최소화가 될 수 있도록 MCS 레벨을 조절한다. 즉 일반적으로 PUSCH의 MCS 레벨은 PUSCH 상의 데이터의 오류율이 10%가 되도록 조정한다고 가정하면, 상기 532 PUSCH 자원에서 전송되는 PUSCH MCS 레벨은 오류율이 10%보다 작도록 조정하면, 기지국이 PUSCH 상의 데이터를 수신함에 있어서 D2D 전송에 의한 잡음으로 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.
- [82] 실시예 8. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUSCH 자원 할당 방법
- [83] 본 실시예에서는 단말이 PUSCH 상으로 기지국으로 데이터를 전송하기 위해 도 5의 532에 해당하는 PUSCH 자원을 선택하는 방법을 제시한다. 도 5의 532 PUSCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 자원으로 기지국의 단말이 전송한 532 PUSCH 자원을 사용하는 PUSCH 상의 데이터 수신에 있어서 오류가 발생할 확률이 높게 된다. 특히나 PUSCH 자원이 D2D 전송 자원과 인접하는 경우, D2D 밴드 내 방출 전력으로 인한 잡음이 더 커지게 되어 PUSCH 상의 데이터 전송 성능이 더 떨어지게 된다. 따라서 기지국은 단말에게 PUSCH 자원을 할당함에 있어서 가능한 PUSCH 자원 중 D2D 전송 자원(530)에서 최대한 멀리 떨어진 자원에서 PUSCH 상으로 데이터를 전송할 수 있도록 자원을 할당한다.
- [84] 실시예 9. 기지국 근처 단말이 사용하는 D2D 전송 자원과 주파수 다중화되는 PUSCH 자원 전력 제어 방법
- [85] 본 실시예에서는 도 5의 532에 해당하는 PUSCH 자원에서 전송되는 데이터의 전송 전력을 변경하는 방법을 제시한다. 도 5의 532 PUSCH 자원은 D2D 전송으로부터 영향을 많이 받는 자원으로 기지국의 단말이 전송한 532 PUSCH 자원을 사용하는 PUSCH 상의 데이터 수신에 있어서 오류가 발생할 확률이 높게 된다. 따라서 도 5의 532 PUSCH 자원이 서브프레임 N에 위치한다고 가정하면,

서브프레임 N-4에서 PDCCH 로 전송되는 DCI를 통해 상기 PUSCH에 대한 스케줄링을 수행할 때 PUSCH 상의 데이터의 에러가 최소화가 될 수 있도록 전송 전력을 조절한다. 즉 기지국이 PUSCH를 할당할 때 전력 제어를 통해 데이터가 최대한 큰 전력으로 전송되도록 전송 전력을 설정함으로써, 기지국이 PUSCH 상의 데이터를 수신함에 있어서 D2D 전송에 의한 잡음으로 성능이 떨어지는 것을 방지할 수 있다.

- [86] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 기지국의 내부 구조를 도시하는 블록도이다. 도 8에서 도시되는 바와 같이, 본 발명의 기지국은 송수신부(810)와 제어부(820)를 포함할 수 있다.
- [87] 송수신부(810)는 유선 또는 무선 인터페이스를 통해 무선 통신 시스템의 임의의 노드들과 신호를 송수신한다. 예를 들어, 송수신부(810)는 단말과는 무선 인터페이스를 통해 제어 정보 또는 데이터를 송수신할 수 있다.
- [88] 제어부(820)는 기지국의 동작을 위해 각 블록 간 신호 흐름을 제어한다. 일례로, 제어부(820)는 D2D 자원이 할당된 위치에서 PUCCH 및 PUSCH 상으로 제어 정보 또는 데이터를 전송함에 있어서 상기 실시예들에서 제시된 방법들을 이용해 제어 정보 또는 데이터 전송을 제어할 수 있다. 또한 제어부에는 기지국 관련 정보 관리부(821)이 포함될 수 있으며, 기지국 관련 정보 관리부(821)에서 제어 정보 또는 데이터 전송을 제어할 수도 있다.
- [89] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면, 제어부(820)는 PUCCH의 해석 방법을 다르게 가져갈 수 있다.
- [90] 본 발명에 따르면, D2D 통신과 무선 셀룰러 통신이 혼재된 무선 통신 시스템에서, D2D 통신을 위한 자원을 구분하여 셀룰러 통신에 미치는 간섭을 최소화 하고, 간섭이 발생하는 자원에 대해서는 기지국 스케줄링 및 전력 제어 등의 방법을 통해서 셀룰러 통신의 성능을 유지시킬 수 있다.
- [91] 한편, 본 명세서와 도면에는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 개시하였으며, 비록 특정 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명의 기술 내용을 쉽게 설명하고 발명의 이해를 돕기 위한 일반적인 의미에서 사용된 것이지, 본 발명의 범위를 한정하고자 하는 것은 아니다. 여기에 개시된 실시 예 외에도 본 발명의 기술적 사상에 바탕을 둔 다른 변형 예들이 실시 가능하다는 것은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 자명한 것이다.

## 청구범위

- [청구항 1] 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서,  
 기지국으로부터 단말로 하향링크 데이터를 전송하는 단계;  
 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터의 수신 결과에 따라 물리  
 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 상으로 긍정  
 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 단계; 및  
 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에  
 포함되는지 또는 제2자원에 포함되는지 판단하는 단계를 포함하고,  
 상기 기지국은 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이  
 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 ACK으로 해석하는  
 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 기지국은 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된  
 상향링크 자원이 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를  
 복호화(decoding)하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신  
 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은  
 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고,  
 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다  
 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신  
 자원임을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 4] 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서,  
 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고  
 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정  
 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical  
 uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에  
 포함되는지 판단하는 단계; 및  
 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크  
 데이터를 상기 제1서브프레임 후의 제2서브프레임에서 상기 단말로  
 전송하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제2자원에 포함될 경우, 상기  
 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임에서 상기 단말로 전송하는  
 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 5] 제4항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신  
 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은  
 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고,  
 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다  
 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신  
 자원임을 특징으로 하는 방법.

- [청구항 6] 무선 통신 시스템을 위한 방법에 있어서,  
 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하는 단계; 및  
 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크제어 정보를 단말로 전송시 상기 하향링크 데이터의 오류율을 낮추기 위해 상기 하향링크 제어 정보에 포함되는 MCS 레벨 정보를 변경하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 7] 제6항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고, 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원임을 특징으로 하는 방법.
- [청구항 8] 무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서,  
 단말과 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
 기지국으로부터 단말로 하향링크 데이터를 전송하고, 상기 단말로부터 상기 하향링크 데이터의 수신 결과에 따라 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 상으로 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하고, 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함되는지 또는 제2자원에 포함되는지 판단하도록 제어하는 제어부를 포함하고,  
 상기 제어부는 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 ACK으로 해석하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 9] 제8항에 있어서, 상기 제어부는 상기 ACK 또는 NACK 정보가 수신된 상향링크 자원이 제1자원에 포함된다면, 상기 ACK 또는 NACK 정보를 복호화(decoding)도록 더 제어하는 것을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 10] 제9항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고, 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원임을 특징으로 하는 기지국.
- [청구항 11] 무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서,

단말과 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임 후의 제2서브프레임에서 상기 단말로 전송하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제2자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 상기 제1서브프레임에서 상기 단말로 전송하도록 제어하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

[청구항 12]

제11항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고, 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원임을 특징으로 하는 기지국.

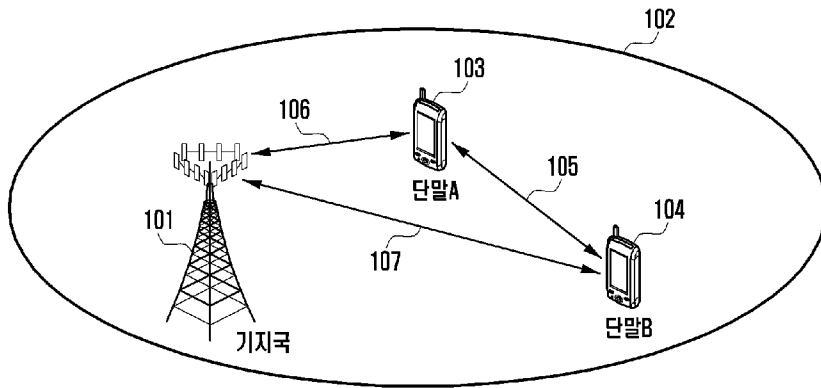
[청구항 13]

무선 통신 시스템을 위한 기지국에 있어서,  
 단말과 신호를 송수신하는 송수신부; 및  
 하향링크 데이터를 제1서브프레임에서 기지국이 단말로 전송한다고 가정할 때 상기 하향링크 데이터에 대한 긍정 수신 확인(ACK) 또는 부정 수신 확인(NACK) 정보를 수신하는 물리 상향링크 제어 채널(physical uplink control channel, PUCCH) 자원이 제1자원에 포함되는지, 제2자원에 포함되는지 판단하고, 상기 PUCCH 자원이 상기 제1자원에 포함될 경우, 상기 하향링크 데이터를 스케줄링하는 하향링크 제어 정보를 단말로 전송시 상기 하향링크 데이터의 오류율을 낮추기 위해 상기 하향링크 제어 정보에 포함되는 MCS 레벨 정보를 변경하는 제어부를 포함하는 것을 특징으로 하는 기지국.

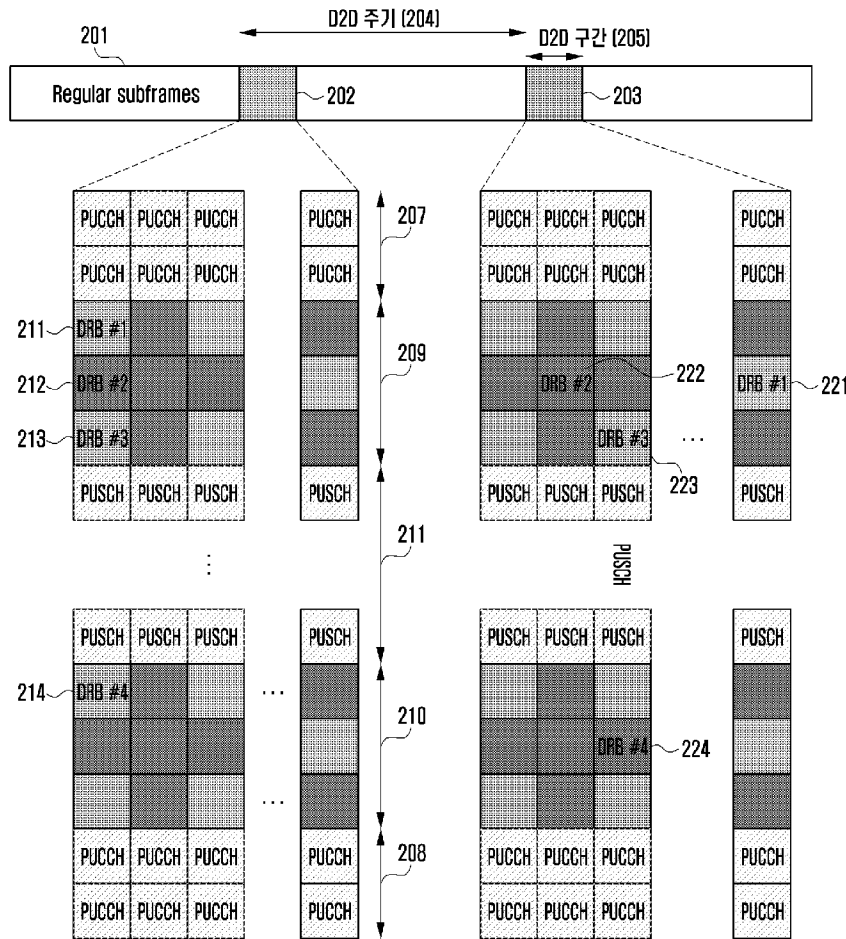
[청구항 14]

제13항에 있어서, 상기 제1자원은 상기 기지국의 기준 신호 수신 전력(reference signal received power, RSRP) 값이 특정 임계값보다 높은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원이고, 상기 제2자원은 상기 기지국의 상기 RSRP 값이 상기 특정 임계값보다 낮은 단말이 사용하는 D2D 통신 자원과 다중화되는 셀룰러 통신 자원임을 특징으로 하는 기지국.

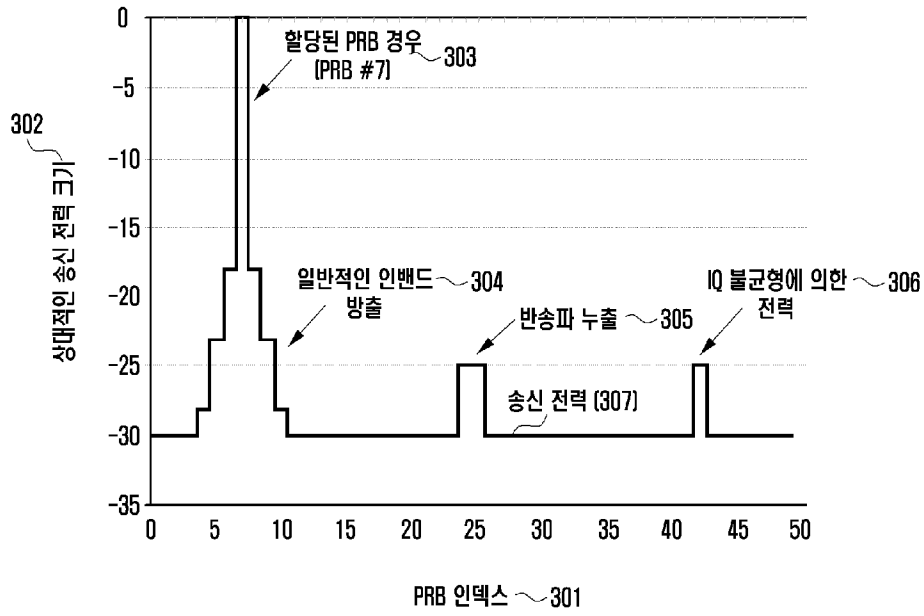
[도1]



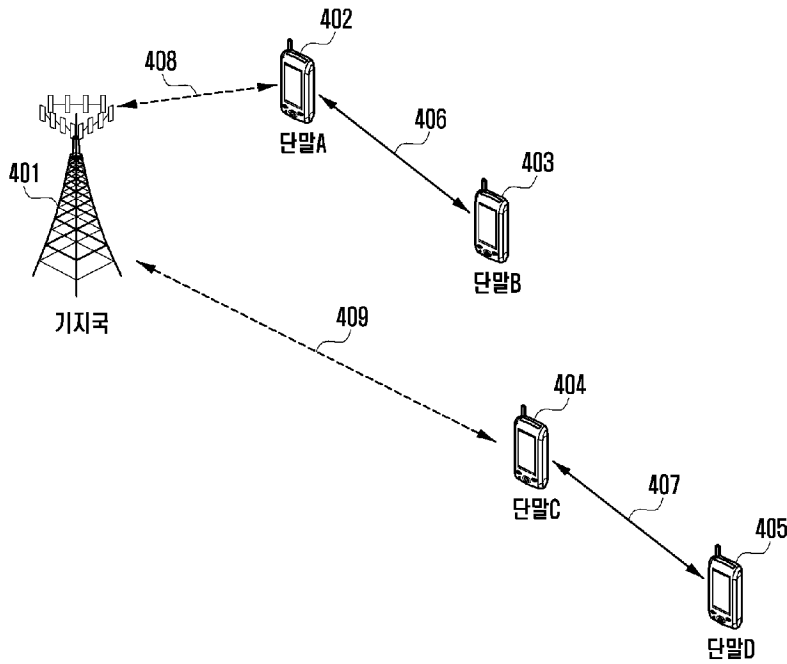
[도2]



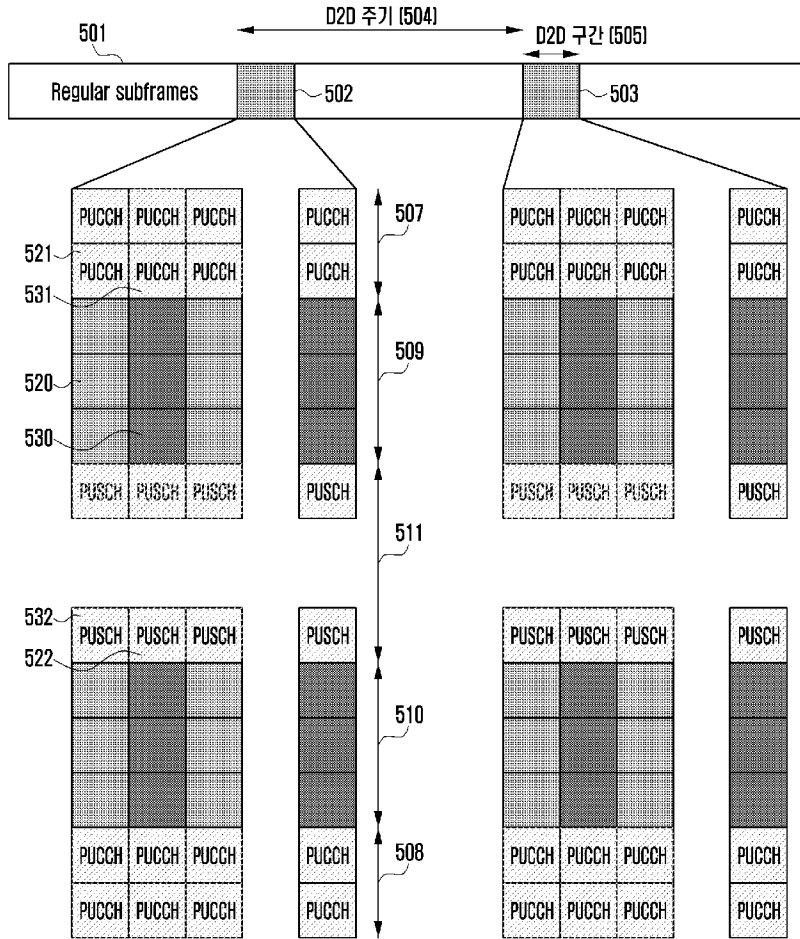
[도3]



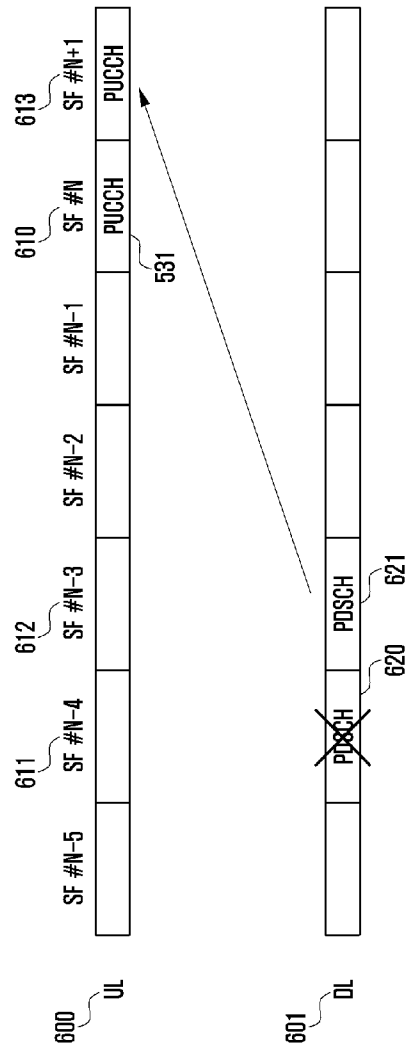
[도4]



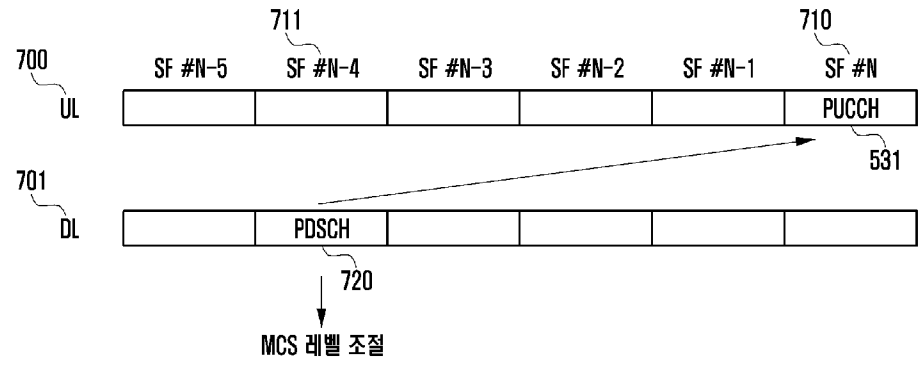
[도5]



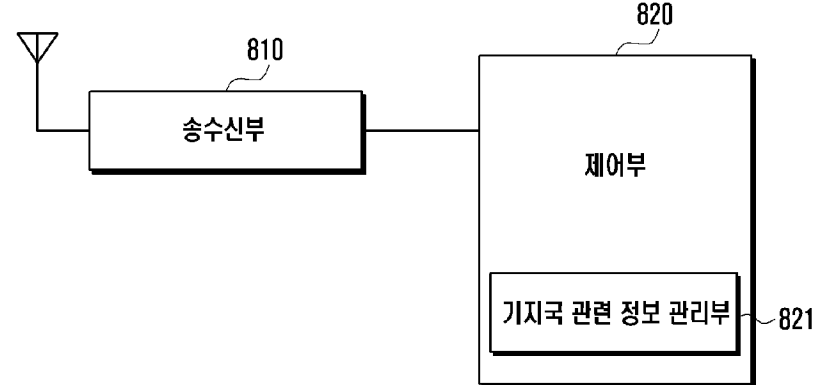
[도6]



[도7]



[도8]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2016/014920

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i*

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04L 1/18; H04W 76/02; H04W 8/00; H04L 27/26; H04L 1/00; H04L 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) &amp; Keywords: D2D signal, cellular signal, acknowledgement reception confirmation(ACK), PUCCH resource, MCS, RSRP

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL et al., "Evaluation of Impact of D2D to WAN System Performance", R1-144073, 3GPP TSG RAN WG1 #78bis, Ljubljana, Slovenia, 27 September 2014 See section 3 and figures 2-5.	4,5,11,12
Y		1-3,6-10,13-14
Y	WO 2014-137170 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 12 September 2014 See paragraphs [0076], [0082] and figure 6.	1-3,8-10
Y	US 2015-0208453 A1 (KYOCERA CORPORATION) 23 July 2015 See paragraphs [0180], [0186] and figure 16.	6,7,13,14
A	QUALCOMM INCORPORATED, "Simulation Results for D2D and WAN Coexistence", R1-145068, 3GPP TSG RAN WG1 #79, San Francisco, USA, 08 November 2014 See sections 1-3.5.	1-14
A	SAMSUNG, "Utilization of Multiple Resource Pools Based on RSRP for Type-1 Discovery", R1-143867, 3GPP TSG RAN WG1 #78bis, Ljubljana, Slovenia, 27 September 2014 See section 2.	1-14

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

08 MARCH 2017 (08.03.2017)

Date of mailing of the international search report

09 MARCH 2017 (09.03.2017)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office  
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,  
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer


Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/KR2016/014920**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
WO 2014-137170 A1	12/09/2014	CN 105009538 A	28/10/2015
		EP 2966825 A1	13/01/2016
		EP 2966825 A4	09/11/2016
		KR 10-2016-0009534 A	26/01/2016
		US 2016-0007383 A1	07/01/2016
US 2015-0208453 A1	23/07/2015	EP 2879454 A1	03/06/2015
		EP 2879454 A4	06/07/2016
		JP 05893141 B2	23/03/2016
		JP 2016-129393 A	14/07/2016
		WO 2014-017498 A1	30/01/2014

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> <b>H04L 1/18(2006.01)i, H04L 1/00(2006.01)i, H04L 5/00(2006.01)i</b>		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H04L 1/18; H04W 76/02; H04W 8/00; H04L 27/26; H04L 1/00; H04L 5/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: D2D 신호, 셀룰러 신호, 긍정 수신 확인 (ACK), PUCCH 자원, MCS, RSRP		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	ALCATEL-LUCENT SHANGHAI BELL 등, `Evaluation of Impact of D2D to WAN system performance`, R1-144073, 3GPP TSG RAN WG1 #78bis, Ljubljana, Slovenia, 2014.09.27 섹션 3 및 도면 2-5 참조.	4,5,11,12
Y		1-3,6-10,13-14
Y	WO 2014-137170 A1 (LG ELECTRONICS INC.) 2014.09.12 단락 [0076], [0082] 및 도면 6 참조.	1-3,8-10
Y	US 2015-0208453 A1 (KYOCERA CORPORATION) 2015.07.23 단락 [0180], [0186] 및 도면 16 참조.	6,7,13,14
A	QUALCOMM INCORPORATED, `Simulation results for D2D and WAN coexistence`, R1-145068, 3GPP TSG RAN WG1 #79, San Francisco, USA, 2014.11.08 섹션 1-3.5 참조.	1-14
A	SAMSUNG, `Utilization of multiple resource pools based on RSRP for type-1 discovery`, R1-143867, 3GPP TSG RAN WG1 #78bis, Ljubljana, Slovenia, 2014.09.27 섹션 2 참조.	1-14
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌      “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌      “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌      “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌      “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2017년 03월 08일 (08.03.2017)		국제조사보고서 발송일 2017년 03월 09일 (09.03.2017)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578		심사관 김도원 전화번호 +82-42-481-5560 

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
WO 2014-137170 A1	2014/09/12	CN 105009538 A EP 2966825 A1 EP 2966825 A4 KR 10-2016-0009534 A US 2016-0007383 A1	2015/10/28 2016/01/13 2016/11/09 2016/01/26 2016/01/07
US 2015-0208453 A1	2015/07/23	EP 2879454 A1 EP 2879454 A4 JP 05893141 B2 JP 2016-129393 A WO 2014-017498 A1	2015/06/03 2016/07/06 2016/03/23 2016/07/14 2014/01/30