



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0085651
(43) 공개일자 2020년07월15일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04W 76/14 (2018.01) H04W 12/00 (2019.01)
 H04W 12/04 (2009.01) H04W 28/02 (2009.01)
 H04W 28/16 (2019.01) H04W 4/40 (2018.01)
 H04W 92/18 (2009.01)
- (52) CPC특허분류
 H04W 76/14 (2018.02)
 H04W 12/001 (2019.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0178782
- (22) 출원일자 2019년12월31일
 심사청구일자 2020년02월25일
- (30) 우선권주장
 62/788,450 2019년01월04일 미국(US)

- (71) 출원인
 아서스테크 컴퓨터 인코포레이션
 타이완 타이페이시 페이토우 리페로드 150호 4층
- (72) 발명자
 판, 리-데
 대만, 타이페이시티 112, 페이토우 디스트릭트,
 라이트 로드, 넘버 15
 퀴, 리차드 리-치
 대만, 타이페이시티 112 페이토우 디스트릭트, 라
 이트 로드, 넘버 15
- (74) 대리인
 특허법인성암

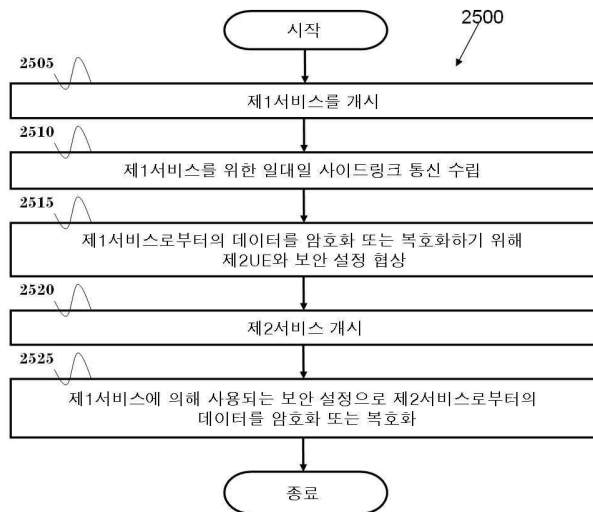
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 무선 통신 시스템에 있어서 일대일 사이드링크 통신 링크에서 V2X 서비스를 지원하는 방법 및 장치

(57) 요약

제 1 UE(User Equipment) 및 제 2 UE 간의 일대일 사이드링크 통신 링크에서 복수의 서비스들을 지원하는 제 1 UE 관점의 방법 및 장치가 개시된다. 일 실시예에서, 제 1 UE는 제 1 서비스를 개시한다. 제 1 UE는 제 1 서비스를 위한 일대일 사이드링크 통신 링크를 또한 수립한다. 추가로, 제 1 UE는 제 1 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 암호화해제하기 위한 보안 구성을 제 2 UE와 협상한다. 추가로, 제 1 UE는 제 2 서비스를 개시한다. 제 1 UE는 제 1 서비스에 의해 사용된 보안 구성으로 제 2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 암호화해제한다.

대표도 - 도25



(52) CPC특허분류

H04W 12/04 (2019.01)

H04W 28/0268 (2013.01)

H04W 28/16 (2019.01)

H04W 4/40 (2020.05)

H04W 92/18 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 UE(User Equipment) 및 제2 UE 간의 일대일 사이드링크 통신 링크 상에서 복수의 서비스를 지원하는 제1 UE의 방법에 있어서,

제1 서비스를 개시하는 단계;

상기 제1 서비스를 위한 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립하는 단계;

상기 제1 서비스로부터의 데이터를 암호화 및 복호화하기 위해 상기 제2 UE와 보안 설정을 협상하는 단계;

제2 서비스를 개시하는 단계; 및

상기 제1 서비스에 의해 사용되는 보안 설정으로 상기 제 2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1 UE는 상기 제2 UE와 일대일 사이드링크 통신을 수립하는 동안 상기 제2 UE와 보안 설정을 협상하는, 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 보안 설정은 적어도 보안 키를 포함하는, 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 서비스를 위한 적어도 하나의 제1 STCH(sidelink traffic channel) 또는 SLRB(sidelink radio bearer)를 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 서비스를 위한 적어도 하나의 제2 STCH 또는 SLRB 생성하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

네트워크 노드에 의해 설정된 제1 매핑 정보에 따라 송신을 위한 적어도 하나의 제1 STCH 또는 SLRB 중 하나에 상기 제1 서비스의 제1 QoS(quality of service) 또는 트래픽 플로우로부터의 데이터를 매핑하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

네트워크 노드에 의해 설정된 제2 매핑 정보에 따라 송신을 위한 적어도 하나의 제1 STCH (또는 SLRB) 또는 적어도 하나의 제2 STCH (또는 SLRB) 중 하나에 상기 제2 서비스의 제2 QoS(quality of service) 또는 트래픽 플로우로부터의 데이터를 매핑하는 단계를 더 포함하는, 방법.

청구항 8

제1 UE(User Equipment) 및 제2 UE 간의 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립하는 제1 UE에 있어서,
제어회로;

상기 제어회로에 설치된 프로세서; 및

상기 제어회로에 설치되고 상기 프로세서와 동작하도록(operatively) 결합된 메모리를 포함하고,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

제1 서비스를 개시;

상기 제1 서비스를 위한 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립;

상기 제1 서비스로부터의 데이터를 암호화 및 복호화하기 위해 상기 제2 UE와 보안 설정을 협상;

제2 서비스를 개시; 및

상기 제1 서비스에 의해 사용되는 보안 설정으로 상기 제2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화하는,
제1 UE.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

상기 제2 UE와 일대일 사이드링크 통신을 수립하는 동안 상기 제2 UE와 보안 설정을 협상하는, 제1 UE.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 보안 설정은 적어도 보안 키를 포함하는, 제1 UE.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

상기 제1 서비스를 위한 적어도 하나의 제1 STCH(sidelink traffic channel) 또는 SLRB (sidelink radio bearer)를 생성하는, 제1 UE.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

상기 제2 서비스를 위한 적어도 하나의 제2 STCH 또는 SLRB를 생성하는, 제1 UE.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

네트워크 노드에 의해 설정된 제1 매핑 정보에 따라 송신을 위한 적어도 하나의 제1 STCH 또는 SLRB 중 하나에
상기 제1 서비스의 제1 QoS(quality of service) 또는 트래픽 플로우 중 적어도 하나로부터의 데이터를 매핑하
는, 제1 UE.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 프로세서는 상기 메모리에 저장된 프로그램 코드를 실행하여:

네트워크 노드에 의해 설정된 제 2 매핑 정보에 따라 송신을 위한 적어도 하나의 제1 STCH (또는 SLRB) 또는 적어도 하나의 제2 STCH (또는 SLRB) 중 하나에 상기 제2 서비스의 제2 QoS(quality of service) 또는 트래픽 플로우로부터의 데이터를 매핑하는, 제1 UE.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 출원은 2019년 1월 4일자로 출원된 미국 특허 가출원 일련번호 62/788,450호에 대한 우선권을 주장하며, 이러한 출원의 개시내용의 그 전체가 본원에 참조로써 통합된다.

[0002] 본 발명은 일반적으로 무선 통신 네트워크에 관한 것으로, 특히, 무선 통신 시스템에서 단일 일대일 사이드링크 통신 링크 상의 차량사물통신(V2X) 서비스를 지원하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 이동 통신기간 대용량 데이터 통신에 대한 수요가 급격히 증가하면서, 종래 이동 음성 통신 네트워크는 인터넷 프로토콜(IP) 데이터 패킷으로 통신하는 네트워크로 진화하고 있다. 그러한 IP 데이터 통신은 이동 통신기기 사용자에게 음성 IP (Voice over IP), 멀티미디어, 멀티캐스트 및 수요에 의한(on-demand) 통신 서비스를 제공할 수 있다.

[0004] 예시적인 네트워크 구조로는 LTE 무선 접속 네트워크 (E-TRAN)가 있다. E-TRAN 시스템은 높은 데이터 처리량 (throughput)을 제공하여 상술한 음성 IP 및 멀티미디어 서비스를 실현할 수 있다. 차세대 (예를 들어, 5G)를 위한 새로운 무선 기술이 현재 3GPP 표준 기구에서 논의되고 있다. 따라서 현재의 3GPP 표준 본문에 대한 변경안이 제출되어 3GPP표준이 진화 및 완결될 것으로 보인다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 무선통신 시스템에서 단일 일대일 사이드링크 통신 링크 상의 차량사물통신 (V2X) 서비스를 지원하는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 제 1 UE(User Equipment)와 제 2 UE간 일대일 사이드링크 통신 링크 상에서 복수의 서비스를 지원하는 제 1 UE의 관점에서 본 방법 및 장치가 개시된다. 일실시예에서, 제 1 UE는 제 1 서비스를 개시한다. 제 1 UE는 제 1 서비스를 위한 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립한다. 또한, 제 1 UE는 제 1 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화하기 위해 제 2 UE와 보안 설정을 협상한다. 또한, 제 1 UE는 제 2 서비스를 개시한다. 제 1 UE는 또한 제 1 서비스에 의해 사용되는 보안 설정으로 제 2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화한다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 예시적인 일실시예에 따른 무선 통신 시스템에 대한 도면이다.
 도 2는 예시적인 일실시예에 따른 (접속 네트워크로도 알려진) 송신기 시스템 및 (사용자 단말 또는 UE로도 알려진) 수신기 시스템에 대한 블록도이다.
 도 3은 예시적인 일실시예에 따른 통신 시스템에 대한 기능 블록도이다.
 도 4는 예시적인 일실시예에 따른 도 3의 프로그램 코드의 기능 블록도이다.
 도 5는 3GPP TS 23.303 V15.3.0의 도 5.4.5.2-1을 재현한 것이다.
 도 6은 3GPP TR 23.786 V1.0.0의 도 6.11.3.1-1을 재현한 것이다.
 도 7은 3GPP TR 23.786 V1.0.0의 도 6.11.3.1-2을 재현한 것이다.

- 도 8은 3GPP TR 24.334 V15.2.0의 도 10.4.2.2.1을 재현한 것이다.
- 도 9는 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.2.1.1을 재현한 것이다.
- 도 10은 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.3.1.1을 재현한 것이다.
- 도 11은 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.12A.1.1을 재현한 것이다.
- 도 12는 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.13.1을 재현한 것이다.
- 도 13은 3GPP TR 24.334 V15.2.0의 도 12.5.1.4.1을 재현한 것이다.
- 도 14는 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 12.5.1.4.1을 재현한 것이다.
- 도 15는 3GPP TR 24.334 V15.2.0의 도 12.5.1.5.1을 재현한 것이다.
- 도 16은 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 12.5.1.5.1을 재현한 것이다.
- 도 17은 3GPP TS 33.303 V15.3.0의 도 6.5.3.3-1을 재현한 것이다.
- 도 18은 3GPP TS 33.303 V15.3.0의 도 6.5.5.2-1을 재현한 것이다.
- 도 19는 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 20은 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 21은 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 22는 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 23은 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 24는 예시적인 일실시예에 따른 도면이다.
- 도 25는 예시적인 일실시예에 따른 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 후술된 예시적인 무선 통신 시스템 및 장치는 방송 서비스를 지원하는 무선 통신 시스템을 채용한다. 무선 통신 시스템은 광범위하게 배치되어 음성, 데이터 등 다양한 통신 형태를 제공한다. 이 시스템은 코드분할다중접속(CDMA), 시분할다중접속(TDMA), 직교주파수분할다중접속(OFDMA), 3GPP LTE (Long Term Evolution) 무선접속, 3GPP LTE-A 또는 광대역 LTE(Long Term Evolution Advanced), 3GPP2 UMB (Ultra Mobile Broadband), WiMax, 3GPP NR (New Radio), 또는 다른 변조기법을 기반으로 할 수 있다.
- [0009] 특히, 후술될 예시적인 무선 통신 시스템 및 장치들은 다음을 포함하는, 3GPP로 언급된 “3rd Generation Partnership Project” 로 명명된 컨소시엄이 제안한 표준과 같은 하나 이상의 표준들을 지원하도록 설계될 수 있다:
- [0010] TS 24.386 V15.1.0, “User Equipment (UE) 대 V2X 제어 기능; 프로토콜 측면들”; 3GPP RAN1#94 의장 메모; TR 23.786 V1.0.0, “진보된 V2X 서비스를 지원하기 위한 EPS 및 5G 시스템용 아키텍처 향상에 관한 연구”; TS 23.303 V15.1.0, “근접 기반 서비스들 (ProSe); Stage 2”; TR 22.886 V15.0.0, “5G V2X 서비스용 3GPP 지원 향상에 관한 연구”; R2-1812975, “Rel-16 NR-V2X에서 고려하기 위한 우선화된 사용 케이스들 및 요구조건들에 관한 LS”; R2-1815440, “NR 사이드링크 설계를 위한 기본 시나리오들 및 전체 단계들”, LG 전자; TS 24.334 V15.2.0, “UE 대 V2X 제어 기능; 프로토콜 측면들; 스테이지 3”; 및 TS 33.303 V15.0.0, “근접 기반 서비스들 (ProSe); 보안 측면들”. 위에서 열거된 표준 및 문서들이 그 전체가 참조로써 통합된다.
- [0011] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 다중 접속 무선 통신 시스템을 보인다. 접속 네트워크(AN, 100)는 한 그룹은 참조번호 104 및 106, 다른 그룹은 참조번호 108 및 110, 추가 그룹은 참조번호 112 및 114를 포함하는 복수의 안테나 그룹들을 포함한다. 도 1에서는 각 안테나 그룹별로 두 개의 안테나가 도시되었지만, 각 그룹별로 더 많은 혹은 더 적은 안테나가 사용될 수 있다. 접속 단말(AT, 116)은 안테나들(112, 114)과 통신하고, 여기서, 안테나들(112, 114)은 순방향 링크(120)를 통해 액세스 단말(116)로 정보를 전송하고, 역방향 링크(118)를 통해 접속 단말(116)로부터 정보를 수신한다. 접속 단말(AT, 116)은 안테나들(106, 108)과 통신하고, 여기서, 안테나들(106, 108)은 순방향 링크(126)를 통해 접속 단말((AT)122)로 정보를 전송하고, 역방향 링크(124)를 통해 접

속 단말(AT122)로부터 정보를 수신한다. FDD 시스템에서, 통신링크들(118, 120, 124, 126)은 통신에 다른 주파수를 사용한다. 예를 들어, 순방향 링크(120)는 역방향 링크(118)가 사용하는 것과 다른 주파수를 사용할 수 있다.

- [0012] 각 안테나 그룹 및/또는 이들이 통신하도록 설계된 영역은 보통 접속 네트워크의 섹터(sector)로 불린다. 본 실시예에서, 각 안테나 그룹은 접속 네트워크(100)에 의해 커버되는 영역의 섹터에서 접속 단말과 통신하도록 설계된다.
- [0013] 순방향 링크(120, 126)를 통한 통신에서, 접속 네트워크(100)의 송신 안테나들은 다른 접속 단말들(116, 122)에 대한 순방향 링크의 신호대잡음비를 향상시키기 위해 빔포밍(beamforming)를 사용할 수 있다. 또한 빔포밍을 사용하여 커버리지(coverage)에 랜덤하게 산재되어 있는 접속 단말에 전송하는 접속 네트워크는 하나의 안테나를 통해 모든 접속 단말에 전송하는 접속 네트워크보다 이웃 셀 내 접속 단말들에게 간섭을 덜 일으킨다.
- [0014] 접속 네트워크(AN)는 단말들과 통신하는 통신국 또는 기지국일 수 있고, 접속 포인트, 노드 B(node B), 기지국, 확장형 기지국 (enhanced base station), 진화된 노드 B(eNB), 또는 다른 용어로도 지칭된다. 접속 단말(AT)은 또한 사용자 단말(UE), 무선 통신 장치, 단말, 접속 단말 또는 다른 용어로도 불릴 수 있다.
- [0015] 도 2는 MIMO 시스템(200)에서, (접속 네트워크로도 알려진) 수신기 시스템(210), (접속 단말(AT) 또는 사용자 단말(UE)로도 알려진) 수신기 시스템(250)의 실시예에 대한 단순화된 블록도이다. 송신기 시스템(210)에서, 복수의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터는 데이터 소스(212)에서 전송(TX) 데이터 프로세서(214)로 공급된다.
- [0016] 일 실시예에서, 각 데이터 스트림은 개별 전송 안테나를 통해 전송된다. TX 데이터 프로세서(214)는 부호화된 데이터를 제공하도록 데이터 스트림에 대해 선택된 특별한 부호화 방식을 기반으로 그 데이터 스트림을 위한 트래픽 데이터를 포맷, 부호화 및 인터리빙 한다.
- [0017] 각 데이터 스트림에 대해 부호화된 데이터는 OFDM 기법을 사용해 파일럿 데이터와 다중화된다. 파일럿 데이터는 보통 기지의 방식으로 처리된 기지의 데이터로 수신기 시스템에서 채널 응답 추정에 사용될 수 있다. 각 데이터 스트림에서 다중화된 파일럿 데이터와 부호화된 데이터는 변조된 심볼을 제공하도록 그 데이터 스트림에 대해 선택된 특별한 변조방식(예를 들어, BPSK, QPSK, M-PSK, 또는 M-QAM)에 기반하여 변조된다(즉, 심볼 매핑). 각 데이터 스트림에 대해 데이터 전송속도, 부호화 및 변조는 프로세서(230)가 내린 지시에 따라 결정될 수 있다.
- [0018] 그런 다음, 모든 데이터 스트림에 대한 변조 심볼이 TX MIMO 프로세서(220)로 제공되어, 추가로 (예를 들어, OFDM용) 변조 심볼이 처리된다. 그런 다음, TX MIMO 프로세서(220)는 N_T 개의 변조 심볼 스트림을 N_T 개의 송신기들(TMTR, 220a 내지 222t)로 제공한다. 어떤 실시예에서, TX MIMO 프로세서(220)는 데이터 스트림 심볼과 심볼이 전송되고 있는 안테나에 빔포밍 가중치를 적용한다.
- [0019] 각 송신기(222)는 개별 심볼 스트림을 수신 및 처리하여 하나 이상의 아날로그 신호를 공급하고, 아날로그 신호에 추가로 처리 (예를 들어, 증폭, 필터링, 및 상향 변환)를 수행하여 MIMO 채널을 통한 송신에 적합한 변조신호를 제공한다. 그런 다음, 송신기들(222a 내지 222t)에서 송신된 N_T 개의 변조된 신호들은 각각 N_T 개의 안테나들(224a 내지 224t)을 통해 송신된다.
- [0020] 수신기 시스템(250)에서, 송신된 변조신호들이 N_R 개의 안테나들(252a 내지 252r)에 의해 수신되고, 각 안테나(252)에서 수신된 신호들은 각 수신기(RCVR, 254a 내지 254r)로 공급된다. 각 수신기(254)는 개별 수신 신호를 (예를 들어, 필터링, 증폭 및 하향 변환) 처리하고, 처리된 신호를 디지털로 변환하여 샘플을 제공하고, 샘플들을 추가 처리하여 해당 “수신” 심볼 스트림을 공급한다.
- [0021] 그런 다음 RX 데이터 프로세서(260)는 특별한 수신기 처리 기법에 기반한 N_R 개의 수신기들(254)에서 출력된 N_R 개의 수신 심볼 스트림을 수신 및 처리하여 N_R 개의 “검출된 ” 심볼 스트림을 공급한다. 이후 RX 데이터 프로세서(260)는 각 검출된 심볼 스트림을 복조, 디인터리빙 및 복호하여 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 복구한다. RX 데이터 프로세서(260)에 의해 처리는 송신기 시스템(210)에서 TX MIMO 프로세서(220) 및 TX 데이터 프로세서(214)가 수행된 처리와 상보적이다.
- [0022] 프로세서(270)는 주기적으로 어느 프리코딩 행렬을 사용할 것인지(후술됨)를 판단한다. 프로세서(270)는 행렬 인덱스부 및 랭크값부를 포함하는 역방향 링크 메시지를 작성한다.
- [0023] 역방향 링크 메시지는 통신 링크 및/또는 수신된 데이터 스트림에 대한 다양한 형태의 정보를 포함할 수 있다.

그런 다음, 역방향 링크 메시지는 데이터 소스(236)로부터 복수의 데이터 스트림에 대한 트래픽 데이터를 수신하는 TX 데이터 프로세서(238)에 의해 처리되고, 변조기(280)에 의해 변조되고, 송신기들(254a 내지 254r)에 의해 처리되며, 송신기 시스템(210)으로 다시 송신된다.

[0024] 송신기 시스템(210)에서, 수신기 시스템(250)에서 출력된 변조신호가 안테나(224)에 의해 수신되고, 수신기들(222)에 의해 처리되며, 복조기(240)에서 복조되고, RX 데이터 프로세서(242)에 의해 처리되어 수신기 시스템(250)에 의해 송신된 역방향 링크 메시지를 추출한다. 그런 다음, 프로세서(230)는 어느 프리코딩 행렬을 사용하여 빔포밍 가중치 결정할 것인가를 판단하고, 추출된 메시지를 처리한다.

[0025] 도 3을 보면, 이 도면은 본 발명의 일실시예에 따른 통신장치의 단순화된 대체 기능 블록도를 보여준다. 도 3에 도시된 예처럼, 도 3에 도시된 바와 같이, 무선 통신 시스템에서 통신 장치(300)는 도 1의 UE들 (또는 AT들, 116, 122) 또는 도 1의 기지국(또는 AN, 100)의 구현에 사용될 수 있고, 무선통신 시스템은 LTE 또는 NR시스템인 것이 바람직하다. 통신 장치(300)는 입력 장치(302), 출력 장치(304), 제어회로(306), 중앙처리유닛(CPU, 308), 메모리(310), 프로그램 코드(312) 및 트랜시버(transceiver, 314)를 포함할 수 있다. 제어회로(306)는 CPU(308)를 통해 메모리(310) 내 프로그램 코드(312)를 실행하고, 그에 따라 통신 장치(300)의 동작을 제어한다. 통신 장치(300)는 키보드 또는 키패드와 같은 입력 장치(302)를 통해 사용자가 입력한 신호를 수신할 수 있고, 모니터 또는 스피커와 같은 출력 장치(304)를 통해 이미지 또는 소리를 출력할 수 있다. 트랜시버(314)는 무선신호의 수신 및 송신에 사용되어 수신신호를 제어회로(306)로 전달하고, 제어회로(306)에 의해 생성된 신호를 무선으로 출력한다. 무선 통신 시스템에서 통신 장치(300)는 도 1에서 An(100)의 구현에 사용될 수 있다.

[0026] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따라 도 3에 도시된 프로그램 코드(312)의 단순화된 기능 블록도이다. 본 실시예에서, 프로그램 코드(312)는 애플리케이션층(400), 계층 3 부(402), 및 계층 2 부(404)를 포함하고, 계층 1 부(406)에 결합된다. 계층 3 부(402)는 일반적으로 무선 소스 제어를 수행한다. 계층 2 부(404)는 일반적으로 링크 제어를 수행한다. 계층 1 부(406)는 일반적으로 물리적인 연결을 수행한다.

[0027] 3GPP TS 23.303의 5.4.4.23절은 언급하고 있다:

[0028] **5.4.5.2PC5를 통한 보안 계층-2 링크의 수립**

[0029] 도 5.4.5.2-1에 도시된 것은 PC5를 통한 보안 계층-2의 수립을 위한 절차이다.

[0030] 고립된 (isolated) (비중계(non-relay))일대일 통신에 가입한 UE들은 IP 주소 할당 매커니즘을 협상하고 링크 수립 절차 동안 필요하다면 선택적으로 링크-로컬 IPv6 주소들을 교환한다.

[0032] **“PC5를 통한 보안 계층-2 링크 수립” 으로 명명된 3GPP TS 23.303 V15.1.0의 도 5.4.5.2-1가 도 5에 재현되어 있다**

[0034] 1. UE-1은 상호 인증을 트리거하기 위해 UE-2로 직접 통신 요구 메시지를 전송한다. 이 메시지는 User Info를 포함한다.

[0035] 고립된 일대일 통신을 위한 링크(어느 UE도 릴레이가 아니다)가 수립되면, UE-1은 메시지에 DHCPv4 서버, IPv6 라우터, 또는 둘 다로 동작할 수 있는지 여부를 지시할 것이다. UE-1가 IP 주소 할당 매커니즘들 중 어느 것도 지원하지 않는다면, UE-1은 메시지에 링크-로컬 IPv6 주소를 포함할 것이다.

[0036] 주1: 링크 개시자 (UE-1)는 1단계를 수행하기 위해 상대방(peer, UE-2)의 계층 -2 ID를 알 필요가 있다. 일례로, 링크 개시자는 먼저 발견 절차를 실행하거나 상대방을 포함한 일대다(one-to-many) ProSe 직접 통신에 참여하여 상대방의 계층-2 ID를 알 수 있다.

[0037] 2. UE-2는 상호 인증을 위한 절차를 시작한다. 성공적인 인증절차 완료는 PC5를 통한 보안 계층-2 수립을 완료한다. 이 단계의 일부로서, UE-2는 UE-1에 대해 응답하여 User Info를 포함한다.

[0038] 고립된 일대일 통신을 위한 링크(어느 UE도 릴레이가 아니다)가 수립되면, UE-2는 응답 메시지에서 DHCPv4 서버, IPv6 라우터, 또는 둘 다로 동작할 수 있는지 여부를 지시할 것이다. UE-2가 IP 주소 할당 매커니즘들과 1단계에서 링크-로컬 IPv6 주소에 포함된 UE 1 중 어느 것도 지원하지 않는다면, UE-2는 응답 메시지에서 비중

둘 링크-로컬 IPv6 주소를 포함할 것이다.

- [0039] UE-1 및 UE-2 모두가 링크-로컬 IPv6를 사용하도록 선택된다면, 그 둘은 RFC 4862 [6]에 정의된 이중 주소 검출을 디스에이블할 것이다.
- [0040] 주2: UE-1 또는 UE-2가 DHCPv4 또는 IPv6 라우터의 지원을 지시한 경우, 해당 주소 설정 절차가 계층 2 링크 수립 후 수행될 것이고, 링크-로컬 IPv6 주소들은 무시된다.
- [0041] 주3: 링크-로컬 IPv6 주소들을 사용하기 위해, 고립된 일대일 ProSe 직접 통신을 사용하는 애플리케이션들은 RFC 6762 [34]에 규정된 것처럼 멀티캐스트 DNS와 호환가능한 애플리케이션 계층 식별자들을 사용한다. mDNS를 사용하도록 하기 위해, 상위 계층은 L2 링크를 통한 링크-로컬 주소의 사용에 대해 알 필요가 있고, 그에 사용된 FQDN은 다를 것이다.
- [0043] 3GPP TS 23.786은 언급하고 있다:
- [0044] **6.11 해법 # 11: PC5 참조 포인트를 통한 eV2X 통신용 유니캐스트 또는 멀티캐스트를 위한 해법**
- [0045] **6.11.1기능 설명**
- [0046] 이 해법은 다음의 측면들에 집중하여 eV2X 그룹 통신의 지원에 대한 주요 안건 #1, PC5를 통한 유니캐스트/멀티캐스트 지원에 대한 주요 안건 #9 및 eV2X를 위한 PC5 QoS 프레임워크 증강(enhancement) 지원에 대한 주요 안건 #4를 해결한다:
- [0047] - 유니캐스트 통신용 식별자들, 예를 들어 L2 ID;
- [0048] - 유니캐스트/멀티캐스트 통신 지원을 위한 시그널링 프로토콜;
- [0049] - QoS 지원 및 AS 계층 구성;
- [0050] - 보안 연관;
- [0051] - 링크 수립 및 유지보수를 위한 절차들.
- [0052] **6.11.2해법 설명**
- [0053] [...]
- [0054] **6.11.2.2유니캐스트/멀티캐스트 통신을 지원하는 시그널링 프로토콜**
- [0055] 유니캐스트 또는 멀티캐스트 통신의 경우, 링크 또는 그룹을 수립하기 위해 일부 제어 메시지가 참여 UE들간에 교환될 필요가 있다. 따라서, 일부 시그널링 프로토콜이 필요하다.
- [0056] TS 23.303 [8]에 정의된 ProSe 일대일 통신에서, PDCP 계층에서 실행되는 PC5 시그널링 프로토콜 (5.1.1.5.2절)이 도입되었다. 이는 ProSe 사용을 위해 정의되었지만, 메시지들은 V2X 통신용으로 사용되도록 확장될 수 있다. 상세 프로토콜 설계는 실제 유니캐스트 동작 절차들에 기반하여 검토될 필요가 있다.
- [0057] 다른 대안적인 접근은 PC5에서 RRC를 실행하는 것이다. 또한 PC5 시그널링 프로토콜이 PDCP에서 사용되므로, RRC 프로토콜이 이를 대체하여 사용될 수 있다. PC5 동작에 모든 RRC 특징이 사용될 필요는 없지만, 그러한 선택된 V2X 관련 RRC 메시지들이, 예를 들어, SidelinkUEInformation 등과 같이 확장되어 사용될 수 있다. 그 이전은 Uu 및 PC5용 제어 시그널링 프로토콜들의 잠재적인 통일이다.
- [0058] 따라서, 이 해법에서, 유니캐스트/멀티캐스트 통신 관리를 위해 PC5에서 동작하는 시그널링 프로토콜이 도입된다.
- [0059] [...]
- [0060] **6.11.2.4보안 연관**
- [0061] 유니캐스트 또는 멀티캐스트 통신 역시 링크 계층에서 보호가 필요할 수 있다. ProSe 일대일 통신은 TS 33.303 [11]에 정의된 것처럼 안전한 L2링크 수립을 지원한다.
- [0062] 그러한 V2X 통신 콘텍스트 내에서, 각 UE는 보안 보호를 위해 해당 인증서를 갖는다. 따라서, 그러한 보안 연관

의 사용을 지원하기 위해 기존 L2 보안 링크 수립 프로토콜을 증강 또는 조정할 필요가 있을 수 있다.

[0063] 정확한 보안 핸드러링이 SA3에 의해 분석 및 판단되어야 한다. SA2 설계는 사용가능한 경우 그러한 판정들과 동조될 필요가 있다.

[0064] **6.11.2.5링크 수립 및 유지보수를 위한 절차들**

[0065] TS 23.303 [8]은 5.4.5절에서처럼 PC5를 통한 안전한 L2 링크의 수립 및 유지보수를 위한 절차를 정의하고 있다. 이 절차들은 시그널링 프로토콜 선택, 보안 핸드러링 등에 관한 상술한 결정하에서 V2X에서의 사용을 위해 증강되거나 변경될 수 있다.

[0066] 그렇지만, 링크/그룹 핸드러링용 V2X를 위해 일부 추가적인 고려가 필요하다. V2X 통신을 위해, 모든 UE들이 유니캐스트 통신을 지원 또는 사용하지는 않을 것이다. 또한, 모든 서비스들이 동일 채널 또는 RAT (예를 들어, LTE V2X 대 NR V2X)에서 실행되는 것이 아닐 수 있다. V2X의 경우, ProSe (즉, PC5-D)의 것과 같은 발견(discovery) 채널은 없고, 공공 안전 사용(Public Safety use)의 것과 같이 네트워크로부터의 구성에 대한 가정도 없다. 따라서, 링크 수립을 지원하기 위해, 유니캐스트 통신을 위해 상대방에게 UE의 존재를 알리고 UE의 능력을 알리기 위해 서비스 공지, 예를 들어, 동작을 위한 채널 또는 지원된 서비스들 등을 알릴 필요가 있다.

[0067] 그러한 서비스 공지는 서비스 사용에 관심이 있는 모든 UE들의 접속을 가능하게 해야 한다. 예를 들어, 그러한 공지는 WAVE 서비스 광고 (WSA)가 핸드러링되는 방법과 비슷한 전용 채널을 통해 전송되도록 구성되거나, 지원 UE들로부터의 주기적인 메시지들에 대해 피기백(piggybacked)될 수 있다.

[0068] 주1: 서비스 공지는 상위 계층에 의해 SA2의 범위를 벗어나서 핸드러링된다.

[0069] 계층 2 링크 유지보수의 경우, 킵 얼라이브(keep alive) 기능은 UE가 직접 통신 범위에 있지 않은 경우를 검출할 필요가 있고, 따라서 UE들은 암시된 계층 2 링크 릴리즈를 진행할 수 있다.

[0070] 주2: 킵 얼라이브 기능이 어떻게 지원되는지를 결정하는 것은 스테이지 3에 남겨진다.

[0071] **6.11.3절차들**

[0072] **6.11.3.1PC5를 통한 계층 2 링크의 수립**

[0073] TS 23.303 [8]의 5.4.5.2절에 정의된 대로 계층-2 링크 수립 절차는 eV2X 유니캐스트 링크 수립에 재사용될 수 있고, 다음과 같이 응용된다:

[0074] - 메시지는 RAN WG의 결정에 따라 PC5 시그널링 메시지 대신 RRC 시그널링 메시지로 변환될 수 있다.

[0075] - “UE 지향의 계층 2 링크 수립”은 다음처럼 동작하고, 도 6.11.3.1-1은 그 절차를 보여준다:

[0076] - 직접 통신 요구(Direct Communication Request) 메시지는 방송 매커니즘을 통해 UE-1에 의해, 즉, UE-2의 L2 ID 대신 애플리케이션과 연관된 방송 주소로 전송될 수 있다. UE-2의 상위 식별자는 Direct Communication Request 메시지에 포함되어 UE-2가 그 요구에 응답할 것인지 여부를 결정한다. 이 메시지의 소스 L2 ID는 UE-1의 유니캐스트 L2 ID여야 한다.

[0077] - Direct Communication Request 메시지는 UE-2가 알 수 있는 디폴트 AS 계층 설정, 예를 들어, 방송 설정을 사용하여 송신되어야 한다.

[0078] - UE-2는 수신된 Direct Communication Request 메시지의 소스 L2 ID를 UE-1으로의 후속 시그널링에서 목적지 L2 ID로 사용하고, 자신의 유니캐스트 L2 ID를 소스 L2 ID로 사용한다. UE-1은 향후 통신을 위해 시그널링 및 데이터 트래픽을 위한 UE-2의 L2 ID를 획득한다.

[0080] [“UE 지향 계층2 링크 수립 절차” 로 명명된 3GPP TR 23.786 V1.0.0의 6.11.3.1-1이 도 6에 재현되어 있다]

[0082] - “V2X 서비스 지향 계층 2 링크 수립”은 “UE 지향 계층 2 링크 수립”과 동일하게 동작하고 다음의 차이를 가지며, 도 6.11.3.1-2는 그 절차를 도시한다:

[0083] - L2 링크 수립을 요구하는 V2X 서비스에 대한 정보, 즉, 공지된 V2X 서비스에 대한 정보는 Direct Communication Request 메시지에 포함되어 다른 UE들이 그 요구에 응답할지를 결정하게 한다.

- [0084] - Direct Communication Request 메시지에 의해 공지된 V2X 서비스 사용에 관심이 있는 UE들은 그 요구에 응답할 수 있다 (도 6.11.3.1-2에서 UE-2 및 UE-4).
- [0085] - 상술한 바와 같이 다른 UE(들)과 계층 2 링크를 수립한 후, 새로운 UE(들)은 UE-1과 근접(proximity) 모드, 즉, UE-1의 직접 통신 범위에 들어갈 수 있다. 이 경우, UE-1은 새로운 UE(들)에 의해 전송된 애플리케이션 계층(Application Layer) 메시지들로부터 그 UE(들)을 인지한 대로, V2X 서비스 지향 계층 2 링크 수립 절차를 시작할 수 있다. 또는, 새로운 UE는 V2X 서비스 지향 계층 2 링크 수립 절차를 시작할 수 있다. 따라서, UE-1은 주기적으로 계속 Direct Communication Request 메시지를 송신하여 유니캐스트로 다른 UE와 L2 링크를 수립하기를 원한다는 V2X 서비스를 공지할 필요가 없다.
- [0087] [“V2X 서비스 지향 계층2 링크 수립 절차” 로 명명된 3GPP TR 23.786 V1.0.0의 6.11.3.1-2이 도 7에 재현되어 있다]
- [0089] 계층 2 링크는 논-IP(non-IP) 트래픽을 지원한다. IP 주소 협상 및 할당 절차는 수행되지 않을 것이다.
- [0090] **6.11.3.2링크 수립을 위한 시그널링 메시지의 내용**
- [0091] TS 24.334 [13]에 정의된 Direct Communication Request 메시지에 반송된 정보는 적어도 다음의 갱신을 요구한다:
- [0092] - “UE 지향 계층 2 링크 수립” 에 대해,
- [0093] - User Info는 개시 UE의 ID (UE-1의 상위 계층 ID) 외에, 타겟 UE의 ID(UE-2의 상위 계층 ID)를 포함할 필요가 있다.
- [0094] 주: 스테이지 3은 이 ID들이 동일한 IE 또는 별도의 IE들에서 반송될 수 있는지를 판단할 수 있고, 예를 들어, Station ID/Vehicle Temp ID는 4 옥텟만 필요하다.
- [0095] - “V2X 서비스 지향 계층 2 링크 수립” 에 대해,
- [0096] - 공지된 V2X Service Info는 L2 링크 수립, 예를 들어, V2X 애플리케이션의 PSID 또는 ITS-AID들을 요구하는 V2X 서비스에 대한 정보를 포함할 필요가 있다. 센서 공유 등은 V2X 서비스를 위한 케이스일 수 있다.
- [0097] - ProSe를 위해 의무적으로 규정된 IP Address Config는, 수신 UE(예를 들어, UE-2)가 이 특별 링크에 대한 임의의 IP 구성 절차를 시작하지 않도록, 어느 IP도 사용되지 않아야 함을 지시하게 해야한다.
- [0098] - 안전 전용 IE들은, eV2X용 보안 매커니즘이 서로 다를 수 있고 서로 다른 IE들을 요구할 때, SA3에 의해 검토될 필요가 있다.
- [0099] - 링크에 대한 추가 구성 정보, 예를 들어, RRC 메시지가 사용되는 경우, AS 계층 구성들이 있을 수 있다.
- [0100] [...]
- [0101] **6. 11.3.4계층 2 링크별 보안 측면들**
- [0102] eV2X 애플리케이션들이 보안 인증서들을 연관시킬 때, 유니캐스트 링크는 인증서들을 재사용하여 유니캐스트 링크의 시그널링 또는 데이터를 보호하기 위한 보안 연관을 도출한다.
- [0103] [...]
- [0104] 3GPP TS 24.334 는 언급하고 있다:
- [0105] **10.4.2직접 링크 셋업 절차**
- [0106] **10.4.2.1개요**
- [0107] 직접 링크 셋업 절차는 두 ProSe 가능 UE들 사이에서 보안 직접 링크 수립에 사용된다. 요구 메시지를 송신하는 UE는 “개시 (initiating) UE” 및 다른 UE는 “타겟 UE” 로 불린다.
- [0108] 직접 링크 셋업이 고립된 일대일 ProSe 직접 통신을 위한 것, 즉, 두 UE들 중 어느 것도 ProSe UE 대 네트워크 릴레이가 아닌 경우, 3GPP TS 33.303 [6]에 정의된 것처럼, 두 UE들은 모두 키 관리 서버 (Key Management

Server, KMS)의 공개 키 및 (IETF RFC 6507 [39] 및 IETF RFC 6508 [40]에 정의된 것처럼) UE의 아이덴티티와 연관된 자격증명(credentials) 세트를 미리 페치(fetch)하도록 요구된다.

[0109] **10.4.2.2개시 UE에 의한 직접 링크 셋업 절차 개시**

[0110] 개시 UE는 이 절차를 개시하기 전 다음의 사전 조건들을 만족할 것이다:

[0111] - 타겟 UE와 직접 링크를 수립하기 위한 상위 계층들로부터의 요구가 수신되고, 개시 UE와 그 타겟 UE 사이에 존재하는 링크는 없다;

[0112] - 개시 UE를 위한 링크 계층 식별자 (즉, 유니캐스트 통신에 사용된 계층 2 ID)가 사용가능하다 (예를 들어, 미리 구성되거나 자체 할당(self-assigned)된다);

[0113] - 타겟 UE를 위한 링크 계층 식별자 (즉, 유니캐스트 통신에 사용된 계층 2 ID)가 개시 UE에 사용가능하다 (예를 들어, 미리 구성되거나 자체 할당(self-assigned)된다); 및

[0114] - 개시 UE는 서빙 PLMN에서 ProSe 직접 통신을 위한 권한이 부여되거나 E-UTRAN에 의해 서비스되지 않는 경우 ProSe 직접 통신을 위한 유효한 권한을 갖는다.

[0115] 개시 UE는 다음을 갖는 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지를 생성하여 직접 링크 셋업 절차를 개시한다:

[0116] - 다음으로 설정된 User Info:

[0117] - 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE가 아니라면 상위 계층으로부터 수신된 개시 UE의 User Info;

[0118] - 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE라면, PLMF로부터 수신된 PRUK ID, 개시 UE는 이 릴레이에 대한 PRUK를 PKMF로부터 수신하고, 이 릴레이에 연결하려는 시도는 인식되지 않은 PRUK ID로 인해 거부되지 않았다;

[0119] - 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE이고 개시 UE가 이 릴레이에 대한 PRUK를 PKMF로부터 수신하지 않았다면 개시 UE의 IMSI; 또는

[0120] - 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE이고 이 릴레이에 대한 PRUK를 PKMF로부터 수신했지만 이 릴레이에 연결하려는 시도가 인식되지 않은 PRUK ID로 인해 거부되었다면, 개시 UE의 IMSI;

[0121] - 다음의 값들 중 하나로 설정된 IP 주소 Config IE:

[0122] - IPv4 주소 할당 매커니즘만이 개시 UE에 의해 지원된다면, 즉, DHCPv4 서버로 동작한다면 “DHCPv4 서버”;

[0123] - IPv6 주소 할당 매커니즘만이 개시 UE에 의해 지원된다면, 즉, IPv6 라우터로 동작한다면 “IPv6 라우터”;

[0124] - IPv4 및 IPv6 주소 할당 매커니즘 모두가 개시 UE에 의해 지원된다면 “IPv4 서버 & IPv6 라우터”; 또는

[0125] - IPv4 및 IPv6 주소 할당 매커니즘 어느 것도 개시 UE에 의해 지원되지 않는다면 “지원되지 않은 주소 할당”;

[0126] - IP 주소 Config IE가 “지원되지 않은 할당”으로 설정되고 링크가 고립된 일대일 통신용으로 셋업된다면, 국부적으로 IETF RFC 4862 [15]에 기반하여 형성된 링크 로컬 IPv6 주소;

[0127] 주 1: UE는 복수의 고립된 1:1 통신 링크들을 위한 링크 로컬 IPv6 IP 주소를 재사용할 수 있다.

[0128] - 이 직접 링크에 대한 요구 UE의 최대 비활동 구간을 지시하는 최대 비활동 구간 (Maximum Inactivity Period IE) IE;

[0129] 주2: 최대 비활동 구간 IE의 값은 킵얼라이브 타이머(keepalive timer) T4102 (10.4.3 참조), 재송신 타이머 T4101 (10.4.3 참조) 및 DIRECT_COMMUNICATION_KEEPALIVE 메시지를 위해 허용된 최대 재송신 수와 같은 UE의 국부 설정에 기반하여 계산될 수 있다.

[0130] - 이 직접 링크에 대한 세션 키 수립을 목적으로 개시 UE에 의해 생성된 128비트 논스값(nonce value)으로 설정된 논스_1 IE;

[0131] - 개시 UE가 이 직접 링크의 보안 수립을 지원하는 알고리즘 리스트를 지시하도록 설정된 UE 보안 능력 IE;

[0132] - K_D-sess ID의 최상위 8비트로 설정된 K_D-sess ID IE의 MSB; 및

[0133] - 선택적으로, 개시 UE가 타겟 UE와 함께 기존 K₀를 갖는다면, 이전에 수립된 K₀의 기지의 ID로 설정된 K₀ ID

IE.

- [0134] 직접 링크 셋업이 고립된 일대일 ProSe 직접 통신을 위한 것이라면, DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지는 또한 다음의 파라미터들을 포함할 것이다:
- [0135] - 3GPP TS 33.303 [6]에 규정된 것처럼 다음의 정보 요소들로 계산된 ECCSI 서명으로 설정된 Signature IE:
- [0136] - User Info: 및
- [0137] - 논스_1.
- [0138] 혹은, 링크 셋업이 원격 UE의 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 ProSe 직접 통신을 위한 것이라면, DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지는 또한 타겟 릴레이의 Relay Service Code로 설정된 Relay Service Code IE 를 포함할 것이다.
- [0139] DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지가 생성된 후, 개시 UE는 이 메시지를 개시 UE의 (유니캐스트용) Layer 2 ID 및 타겟 UE의 (유니캐스트용) Layer 2 ID , 및 시작 타이머 T4100과 함께 송신을 위해 하위 계층들로 전달 할 것이다. UE는 타이머 T4100이 동작하고 있는 동안 동일한 타겟 UE에 신규 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지를 송신하지 않을 것이다.
- [0141] [“직접 링크 셋업 절차” 로 명명된 3GPP TR 24.334 V15.2.0의 10.4.2.2.1이 도 8에 재현되어 있다]
- [0143] **10.4.2.3타겟 UE에 의해 수락된 직접 링크 셋업 절차 개시**
- [0144] DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지 수신시, 타겟 UE는 하위 계층들에 의해 제공된 이 메시지의 전송에 사용된 (유니캐스트용) Layer 2 ID 쌍을 저장하고, 이들을 직접 통신 콘텍스트와 연관시킬 것이다.
- [0145] 그런 다음, 타겟 UE는 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST에 포함된 User Info IE를 확인하여 이 요구가 수락될 수 있는지 여부를 결정한다. 그런 다음, 타겟 UE는 IP Address Config IE 를 검사하여 개시 UE 및 타겟 UE 모두에 의해 지원되는 최소한 하나의 공통 IP 주소 설정 옵션이 있는지를 판단한다. 상술한 확인이 성공하면, 타겟 UE는 종속절 10.4.5에 규정된 것처럼 직접 보안 모드 제어 절차를 적용하여 타겟 UE와 개시 UE 사이에 보안 연관을 수립할 것이다. 링크 인증 절차 완료 및 성공적인 보안 연관 수립 후에만, 타겟 UE는 개시 UE에게 DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지를 송신할 것이다.
- [0146] 타겟 UE는 다음의 값들 중 하나로 설정된 IP Address Config IE를 포함할 것이다:
- [0147] - IPv4 주소 할당 매커니즘이 타겟 UE에 의해 지원되고 타겟 UE가 DHCP 서버로 동작할 수 있다면, “DHCPv4 서버” ;
- [0148] - IPv6 주소 할당 매커니즘만이 타겟 UE에 의해 지원되고, 타겟 UE가 IPv6 라우터로 동작할 수 있다면, “IPv6 라우터” ;
- [0149] - IPv4 및 IPv6 주소 할당 매커니즘 모두가 타겟 UE에 의해 지원된다면 “DHCPv4 서버 및 IPv6 라우터” ; 또는
- [0150] - IPv4 및 IPv6 주소 할당 어느 것도 타겟 UE에 의해 지원되지 않는다면 “지원되지 않은 주소 할당” .
- [0151] IP Address Config IE가 “지원되지 않은 주소 할당” 으로 설정되고, 수신된 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지가 Link Local IPv6 Address IE에 포함된다면, 타겟 UE는 국부적으로 형성된 링크-로컬 IPv6 주소로 설정된 Link Local IPv6 Address IE를 포함할 것이다.
- [0152] 주: UE는 복수의 고립된 1:1 통신 링크들을 위한 Link Local IPv6 IP 주소를 재사용할 수 있다.
- [0153] ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE는 IP 주소 할당 매커니즘들 중 적어도 하나를 지원할 것이다.
- [0154] 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE로 동작하고, ProSe relay UE ID와 연관된 릴레이를 위한 PDN연결이 아직 수립되지 않았거나 릴레이에 사용될 추가 PDC 연결이 필요하다면, ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE가 DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지를 원격 UE에 송신하는 경우, ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE는 3GPP TS 24.301 [11]에 규정된 것처럼 ProSe Relay UE ID와 연관된 APN을 포함하는 PDN CONNECTIVITY REQUEST 를 송

신하여 UE 요구 PDN 연결 절차를 개시할 것이다.

- [0155] 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE라면, 타겟 UE는 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지에 포함된 Maximum Inactivity Period IE에 제공된 값을 갖는 비활성 타이머 T4108을 생성할 수 있고, 수립될 링크를 통해 송신할 메시지가 더 없는 경우 타이머 T4108을 시작할 수 있다. 일단 타이머 T4108이 시작되고, 타이머 T4108이 만기되기 전에 임의의 통신 동작이 일어나고, 신규 값이 DIRECT_COMMUNICATION_KEEPALIVE 메시지 내 Maximum Inactivity Period IE에 제공되지 않는다면, UE는 타이머 T4108을 중지하고, 초기값으로 리셋한다.
- [0156] 타겟 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE이고, 서빙 PLMN에 의해 5절에 규정된 것처럼 서비스 권한부여 절차에 기반하여 릴레이에 의해 서비스된 원격 UE(들)의 IMEI 또는 IMEISV를 보고하도록 서빙 PLMN에 의해 구성되었다면, ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE는 (종속절 10.7.2에 규정된 것처럼) 원격 UE 정보 요구 절차를 개시하여 직접 링크 수립 성공시 원격 UE의 IMEI 또는 IMEISV를 요구할 것이다.
- [0157] **10.4.2.4개시 UE에 의한 직접 링크 셋업 절차 완료**
- [0158] DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지 수신시, 개시 UE는 타이머 T4100을 중지할 것이다. 이 때 이후, 개시 UE는 수립된 링크를 사용하여 타겟 UE에 대한 (추가 PC5 시그널링 메시지를 포함한) 모든 일대일 통신을 위해 수립된 링크를 사용할 것이다.
- [0159] [...]
- [0160] **10.4.6IP 주소 설정**
- [0161] **10.4.6.1개요**
- [0162] IP 주소 설정 절차는 직접 링크 수립 이후 수행되어 직접 링크의 각 단에 있는 UE들 사이의 IP 연결을 가능하게 한다.
- [0163] 원격 UE용 IP 주소 설정 절차가 완료된 경우, ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE는 3GPP TS 24.301 [11]에 규정된 것처럼 원격 UE 보고 절차를 수행할 것이다.
- [0164] **10.4.6.2IP 버전 선택**
- [0165] 직접 링크 상의 두 UE들 중 어느 것도 ProSe UE 대 네트워크 릴레이로 동작하지 않는 경우, 두 UE들은 다음의 규칙에 기반하여 사용될 IP 버전 (IPv4 또는 IPv6)를 선택할 것이다:
- [0166] - 직접 링크 셋업 절차(종속절 10.4.2 참조)에서 타겟 UE가 IP Address Config IE에서 “DHCPv4 서버”를 지시한다면, 직접 링크 셋업 절차 (종속절 10.4.2 참조)에서 개시 UE는 DHCP 클라이언트로 동작하는 DHCPv4 절차와 함께 IPv4 주소 설정을 개시할 것이다;
- [0167] - 직접 링크 셋업 절차에서 타겟 UE가 IP Address Config IE에서 “IPv6 라우터”를 지시한다면, 직접 링크 셋업 절차에서 개시 UE는 IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정(stateless address auto-configuration)으로 IPv6 주소 설정을 개시할 것이다;
- [0168] - 직접 링크 셋업 절차에서 타겟 UE가 IP Address Config IE에서 “DHCPv4 서버 & IPv6 라우터”를 지시한다면, 직접 링크 셋업 절차에서 개시 UE는 IP 버전을 선택하거나 클라이언트 또는 호스트로 동작하는 주소 설정 절차를 개시할 것이다;
- [0169] - 직접 링크 셋업 절차에서 타겟 UE가 IP Address Config IE에서 “지원되지 않는 주소 설정”을 지시하고, 개시 UE가 IP Address Config IE에서 “DHCPv4 서버”, “IPv6 라우터” 또는 “DHCPv4 서버 & IPv6 라우터”를 지시한다면, 타겟 UE는:
- [0170] a) 개시 UE가 “DHCPv4 서버”를 지시한다면, DHCP 클라이언트로 동작하는 DHCPv4 절차로 IPv4 주소 설정을 개시;
- [0171] b) 개시 UE가 “IPv6 라우터”를 지시한다면, IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정을 개시; 및
- [0172] c) 다른 UE가 “DHCPv4 서버 & IPv6 라우터”를 지시한다면, IP 버전을 선택하거나 클라이언트 또는 호스트로서 해당 IP 주소 설정 절차를 개시; 및
- [0173] - UE들 모두 IP Address Config IE에서 “지원되지 않는 주소 설정”을 지시한다면, UE들은 RFC 4862 [15]에

서 정의된 것처럼 국부적으로 형성된 IPv6 링크-로컬 주소를 사용할 것이다.

[0174] 직접 링크 상의 두 UE들 중 하나가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이로 동작하는 경우, 두 UE들은 다음의 규칙에 기반하여 사용될 IP 버전 (IPv4 또는 IPv6)를 선택할 것이다

[0175] - ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE가 IP Address Config IE에서 "DHCPv4 서버"를 지시한다면, 원격 UE는 DHCP 클라이언트로 동작하는 DHCPv4 절차로 IPv4 주소 설정을 개시;

[0176] - ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE가 IP Address Config IE에서 "IPv6 라우터"를 지시한다면, 원격 UE는 IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정을 개시;

[0177] - ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE가 IP Address Config IE에서 "DHCPv4 서버 & IPv6 라우터"를 지시한다면, 원격 UE는 IP 버전을 선택하고 클라이언트 또는 호스트로서 해당 IP 주소 설정 절차를 개시할 것이다. 특히, 원격 UE가 미션 크리티컬 통신 (mission critical communication) (예를 들어, MCPTT)을 위해 ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE를 사용하려고 한다면, 원격 UE는 IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정을 개시할 것이다.

[0178] **10.4.6.3DHCPv4를 사용한 IPv4 주소 설정**

[0179] DHCPv4를 사용한 IPv4 주소 설정은 다음과 같이 수행될 것이다:

- [0180] 1. DHCP 클라이언트가 DHCPDISCOVER 메시지를 송신한다;
- [0181] 2. DHCP 서버가 클라이언트에 할당된 IPv4 주소를 갖는 DHCPOFFER 메시지를 송신한다. 제공된 IPv4 주소는 DHCP 서버에 설정된 국부 IPv4 주소 범위에 해당할 것이다;
- [0182] 3. DHCP 클라이언트가 임대 제안(lease offer)를 수신하는 경우, DHCP는 수신된 IPv4 주소를 포함하는 DHCPREQUEST 메시지를 송신한다.
- [0183] 4. DHCP 서버가 클라이언트 UE에 DHCPACK 메시지를 송신한다. 이 메시지는 임대 기간 및 클라이언트가 요구할 수 있었던 임의의 다른 설정 정보를 포함한다.
- [0184] 5. DHCPACK 메시지 수신시, IPv4 주소 설정이 완료된다.

[0185] 주: DHCPv4 클라이언트는 DHCPv4 검출 단계를 스킵(skip)하고 DHCPv4 요구 메시지를 DHCPv4 리뉴얼(renewal) 과정에 따라 제 1 메시지처럼 브로드캐스트로 송신한다.

[0186] 직접 통신이 원격 UE 및 UE 대 네트워크 릴레이 UE간 일대일 통신을 위해 셋업되었다면, 원격 UE가 DHCPv4 를 사용하는 IPv4 주소를 릴리즈하거나 IPv4 주소 임대 시간이 만기된 후, ProSe UE 대 네트워크 릴레이 UE는 동일한 IPv4 주소를 다른 원격 UE에 할당하기 전에 릴레이 구현을 위한 특정 시간을 대기할 것이다.

[0187] **10.4.6.4IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정**

[0188] IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정 프로토콜 절차는 다음과 같이 수행될 것이다:

- [0189] 1. IP Host로 동작하는 UE는 IETF RFC 4862 [15]에 규정된 Router Advertisement(라우터 광고) 메시지를 요청하기 위해 Router Solicitation (라우터 정보요청) 메시지를 송신할 것이다.
- [0190] 2. Router Solicitation 메시지 수신시, 다른 UE는 IETF RFC 4861 [33]에 규정된 광고 인터페이스로 동작 하면서, IETF RFC 4862 [15]에 규정된 IPv6 Router Advertisement 메시지를 송신한다. Router Advertisement 메시지는 인터페이스 식별자와 결합하여 IPv6 주소를 형성하는 IPv6 프리픽스를 포함할 것이다.
- [0191] 3. Router Advertisement 메시지를 수신한 UE는 IETF RFC 4862 [15]에 규정된 것처럼 자신의 IP 주소가 프리픽스 및 인터페이스 식별자와 함께 있는 메시지의 소스 IP 주소 필드에서 라우터의 주소를 검색한다.

[0192] 직접 링크가 원격 UE 및 UE 대 네트워크 릴레이 사이에서 일대일 통신을 위해 셋업되었다면, UE 대 네트워크 릴레이는 IPv6 프리픽스를 원격 UE에 송신하기 전에 3GPP TS 23.401 [34]에 정의된 것처럼 네트워크로부터 프리픽스 대리(delegation) 기능을 통해 원격 UE에 할당된 IPv6 프리픽스를 얻을 것이다. 원격 UE가 Router Advertisement 메시지를 수신한다면, 원격 UE는 IETF RFC 4862 [15]에 따라 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정을 통해 전체 IPv6 주소를 생성할 것이다. 그러나 원격 UE는 인터페이스 식별자를 생성하는 기반으로, TS 23.003 [4]에 정의된 임의의 식별자들을 사용하지는 않을 것이다. 프라이버시를 위해, 원격 UE는 네트워크를 포함시키지 않고 3GPP TS 23.221 [35]에 정의된 대로 전체 IPv6 주소 생성에 사용된 인터페이스 식별자를 변

경할 수 있다. 원격 UE는 이 암묵적으로 생성된 PDN 연결에서 패킷들을 송신하는 동안 자동 설정된 IPv6 주소를 사용할 것이다.

- [0193] 직접 링크가 원격 UE 및 UE 대 네트워크 릴레이 사이에서 일대일 통신, 미션 크리티컬 애플리케이션을 위한 지원, 및 원격 UE에 대한 정책 제어를 위해 셋업된다면, 원격 UE는 UE 대 네트워크 릴레이에 의해 보다 짧은 IPv6 프리픽스로부터 /64 IPv6 Prefix 를 할당받을 것이다.
- [0194] 주: 원격 UE별 정책 결정을 지원하기 위해, UE 대 네트워크 릴레이에 의해 보다 짧은 IPv6 프리픽스로부터 /64 IPv6 Prefix 할당이 사용된다. 3GPP TS 24.008 [30]에 정의된 것처럼, TFT 패킷 필터 속성 국부 주소 및 마스크를 포함한 확장된 TFT 필터 포맷에 대한 지원이 UE 대 네트워크 릴레이 및 네트워크에 필요하다.
- [0195] [...]
- [0196] 11.4.2DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST
- [0197] 11.4.2.1메시지 정의
- [0198] 이 메시지는 직접 링크를 수립하기 위해 UE에 의해 다른 상대 UE에게 송신된다. 표 11.4.2.1.1 참조
- [0199] 메시지 타입: DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST
- [0201] [“DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지 내용” 이라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.2.1.1이 도 9에 재현되어있다]
- [0203] 11.4.3DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT
- [0204] 11.4.3.1메시지 정의
- [0205] 이 메시지는 UE에 의해 다른 상대 UE에게 송신되어 해당 직접 링크 셋업 요구가 수락되었음을 지시한다. 표 11.4.3.1.1 참조
- [0206] 메시지 타입: DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT
- [0208] [“DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지 내용” 이라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.3.1.1이 도 10에 재현되어있다]
- [0210] [...]
- [0211] 11.4.12ADIRECT_SECURITY_MODE_COMMAND
- [0212] 11.4.12A.1메시지 정의
- [0213] 이 메시지는 직접 링크용 보안을 수립하기 위해 명령 UE (commanding UE)에 의해 상대 UE에게 송신된다. 표 11.4.12A.1.1 참조
- [0214] 메시지 타입: DIRECT_SECURITY_MODE_COMMAND
- [0216] [“DIRECT_SECURITY_MODE_COMMAND 메시지 내용” 이라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.12A.1.1이 도 11에 재현되어있다]
- [0218] 11.4.13DIRECT_SECURITY_MODE_COMPLETE
- [0219] 11.4.13.1메시지 정의
- [0220] 이 메시지는 직접 링크용 보안 수립을 확인하기 위해 상대 UE에 의해 명령 UE (commanding UE)에게 송신된다.

표 11.4.13.1.1 참조

- [0221] 메시지 타입: DIRECT_SECURITY_MODE_COMPLETE
- [0223] [“DIRECT_SECURITY_MODE_COMPLETE 메시지 내용”이라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 11.4.13.1.1이 도 11에 재현되어있다]
- [0225] [...]
- [0227] **12.5.1.4IP Address config**
- [0228] IP Address Config 정보 요소의 목적은 이 직접 링크를 통해 UE에 의해 사용된 IP 주소에 대한 설정 옵션을 지시하는 것이다.
- [0229] IP Address Config 는 타입 3 정보 요소이다. IP Address Config IE의 IEI는 2이다.
- [0230] IP Address Config 정보 요소는 도 12.5.1.4.1 및 표 12.5.1.4.1에 보이는 것처럼 부호화된다.
- [0232] [“IP Address Config 정보 요소”라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 도 12.5.1.4.1이 도 13에 재현되어 있다]
- [0234] [“IP Address Config 정보 요소”라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 12.5.1.4.1 가 도 14에 재현되어 있다]
- [0236] **12.5.1.5Link Local IPv6 주소**
- [0237] Link Local IPv6 Address 정보 요소는 링크-로컬 IPv6 주소를 포함한다.
- [0238] Link Local IPv6 주소는 타입 3 정보 요소이다. Link Local IPv6 Address IE의 IEI는 3이다.
- [0239] Link Local IPv6 Address 요소는 도 12.5.1.5.1 및 표 12.5.1.5.1에 보인 것처럼 부호화된다.
- [0241] [“IP Address Config 정보 요소”라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 도 12.5.1.5.1 가 도 15에 재현되어 있다]
- [0243] [“IP Address Config 정보 요소”라는 제목의 3GPP TS 24.334 V15.2.0의 표 12.5.1.5.1가 도 16에 재현되어 있다]
- [0245] 3GPP TS 33.303 는 언급하고 있다:
- [0246] 6.5 일대일 ProSe 직접 통신을 위한 보안
- [0247] 6.5.1 개요
- [0248] 일대일 ProSe 직접 통신 절차는 TS 23.303 [2]에 기술되어 있다. 일대일 ProSe 직접 통신은 직접 트래픽을 교환하려고 하는 두 UE들에 의해 사용되거나 원격 UE가 ProSe UE 대 네트워크 릴레이에 연결(attach to) 하는 경우 사용된다.
- [0249] 보안 요구는 6.5.2절에 요약되어 있다. 일대일 직접 통신의 개요가 6.5.2절에 제공되어 있다. 기본 일대일 통신을 위한 인증 및 키 수립 절차들이 6.5.4에 기술되어 있다. 6.5.5절에 모든 사용 케이스에서 사용된 일반 보안을

수립이 기술되어 있다.

- [0250] 이 절에서 기능은 ProSe-enabled Public Safety UEE들에 의해서만 지원될 수 있다.
- [0251] 6.5.2 잠재적인 요구조건들
- [0252] 다음은 ProSe 직접 일대일 통신용 보안 요구조건들이다:
- [0253] ProSe-enabled UE는 서로 다른 ProSe-enabled UE들과의 ProSe 일대일 통신을 위한 서로 다른 보안 컨텍스트들을 사용할 것이다.
- [0254] 직접 링크 시그널링 암호화가 지원되어 사용될 수 있다. 직접 링크 시그널링 암호화는 설정 옵션이다.
- [0255] 직접 링크 사용자 평면 암호화가 지원되어 사용될 수 있다.
- [0256] 직접 링크 시그널링 무결성 보호(integrity protection) 및 재생 보호가 지원되어 사용될 것이다.
- [0257] UE들간의 직접 링크 사용자 평면 패킷들은 무결성 보호가 되지 않을 것이다.
- [0258] UE들간의 보안 수립은 중간자 공격 (man-in-the-middle attacks)으로부터 보호될 것이다.
- [0259] 시스템은 네트워크 커버리지 밖에 있는 공용 안전 UE들의 상호 인증을 지원해야 한다.
- [0260] 단일 UE의 침해(Compromise)는 다른 것들의 보안에 영향을 주어서는 안된다.
- [0261] 인증 자격증명은 UE에 안전하게 저장되어야 한다.

- [0263] 6.5. 6.5 일대일 ProSe 직접 통신의 개요
- [0264] 6.5.3.3 보안 수립의 상위 레벨 개요

- [0266] [ProSe 직접 일대일 통신의 보안 수립 개요” 라는 제목의 3GPP TS 33.303 V15.2.0의 도 6.5.3.3-1이 도 17에 재현되어 있다]

- [0268] 도 6.5.3.3-1은 보안 수립에 대한 상위 레벨 개요를 제공한다. 이 흐름에서, 증명 및 키 수립은 1 내지 3단계 중 UE 2가 2단계의 끝에서 K_b 를 알아야 한다는 요구조건하에서 일어난다. 2단계는 몇 가지 메시지를 포함할 수 있고, 이 메시지들은 롱 텀(long term) 키(들) 타입에 좌우된다. 이에 대한 상세한 내용은 종속절 6.5.4.에서 제공된다. 실제 보안 컨텍스트 수립은 1,3 및 4단계에서 일어난다. 이에 대한 상세한 내용은 종속절 6.5.5.에서 제공된다.
- [0269] 무결성 및 기밀(confidentiality) 보호는 PDCP 계층에서 적용된다. 이에 대한 상세한 내용은 종속절 6.5.6.에서 제공된다.
- [0270] **6. 6.5.4직접 인증 및 키 수립**
- [0271] **6.5.4.1개요**
- [0272] ProSe 직접 일대일 통신이 K_b 의 인증 및 수립 제공에 사용될 수 있는 다양한 방법이 있다. 이 방법들은 경우에 따라 달라지며, Direct Security Mode Command 및 Complete 메시지 외에 임의의 필요한 Direct Authentication and Key Establishment 시그널링에 대한 설명은 각 특정 케이스별로 제공된다.
- [0273] 주: 이 릴리즈에 포함된 어느 케이스도 Direct Authentication and Key Establishment 시그널링을 요구하지 않는다.
- [0274] **6.5.5보안 수립 절차**
- [0275] **6.5.5.1개요**
- [0276] 보안 컨텍스트가 수립될 수 있는 경우 두 가지 케이스가 있다; 신규 연결을 셋업하는 것과 진행중인 연결(ongoing connection)의 키를 재생성(re-key)하는 것이다. 이 케이스들은 다음의 종속절에서 설명된다.

[0277] 6.5.5.2연결 셋업하는 동안 보안 수립

[0278] 이 종속절은 연결을 셋업하는 동안 어떻게 보안이 수립되는가를 설명한다. 시그널링 플로우는 도 6.5.5.2-1에 보인다.

[0280] [“연결 셋업에서 보안 수립”이라는 제목의 3GPP TS 33.303 v15.3.0의 도 6.5.5.2-1 이 도 18에 재현되어 있다]

[0282] 1. UE_1이 UE_2에 Direct Communication Request를 송신한다. 이 메시지는 (세션 키 생성을 위한) 논스_1, UE_1 보안 능력 (UE_1이 이 연결을 위해 수락할 알고리즘 리스트), 및 K_D -sess ID의 최상위 8비트를 포함할 것이다. 이 비트들은 UE_1이 이 절차에 의해 생성되는 보안 컨텍스트를 국부적으로 식별하도록 선택될 것이다. 메시지는 또한 UE_1이 통신을 하려고 하는 UE와 함께 기존 K_D 를 갖는다면 K_D ID를 포함할 수 있다. K_D ID 파라미터가 없다는 것은 UE_1이 UE_2를 위한 K_D 를 갖지 않음을 지시한다. 메시지는 또한 UE상에서 유지된 관련 룬 텀 키들로부터 K_D 를 수립하는데 필요한 정보를 포함할 것이다. 룬 텀 ID는 올바른 룬 텀 키를 탐색하기 위해 UE_2가 필요한 info이다.

[0283] 2. UE_2는 UE_1과 함께 Direct Auth and Key Establish 절차를 개시할 수 있다. 이는 UE_2가 1단계에서 지시된 K_D 및 K_D ID 쌍을 갖지 않는다면 필수적이고, 시그널링은 특별한 사용 케이스에 대해 키들을 수립할 필요가 있다.

[0284] 3. UE_2는 UE_1에 Direct Security Mode Command를 송신한다. 이는 적시의(fresh) K_D 가 생성되었다면 K_D 의 최상위 비트들, 계산될 세션 키를 허용하기 위한 논스_2, 및 UE들이 데이터를 보호하는데 사용할 보안 알고리즘을 지시하는 Chosen_algs 파라미터를 포함할 것이다. K_D ID의 포함된 비트들은 UE_2의 K_D 를 고유하게 식별할 것이다. UE_2는 또한 UE_1의 보안 능력을 리턴하여 비딩 다운(bidding down) 공격에 대한 보안을 제공할 것이다. UE_2는 또한 메시지들에 K_D -sess ID의 최하위 8비트를 포함한다. 이 비트들은 UE_2가 이 절차에 의해 생성되는 보안 컨텍스트를 국부적으로 식별하도록 선택될 것이다. UE_2는 K_D 로부터 K_D -sess를 계산하고, 논스_1 및 논스_2를 계산하며 (Annex A.9 참조), 그런 다음 선택된 알고리즘에 기반하여 기밀 및 무결성 키들을 도출한다 (Annex A.4).

[0285] 그런 다음 UE_2는 Direct Security Mode Command의 무결성을 보호하여 UE_1으로 송신한다. 그런 다음 UE_2는 새로운 보안 컨텍스트로 보호된 시그널링 및 사용자 평면 모두를 수신할 준비가 되어 있다. UE_2는 메시지 1에서 수신한 최상위 비트들 및 메시지 3에서 송신한 최하위 비트들로부터 K_D -sess ID를 형성한다.

[0286] 4. Direct Security Mode Command 수신시, UE_1은 K_D -sess, 기밀 및 무결성 키들을 UE_2와 동일한 방식으로 계산한다. UE_1은 리턴된 UE_1 보안 능력들이 1단계에서 송신했던 것과 동일한지를 확인할 것이다. UE_1은 또한 메시지에서 무결성 보호를 확인할 것이다. 이 두 확인을 통과하면, UE_1은 새로운 보안 컨텍스트로 시그널링 및 사용자 트래픽을 송신 및 수신할 준비가 되어 있다. K_D ID의 최상위 비트들이 Direct Security Mode Command에 포함되었다면, UE_1은 K_D ID의 최하위 비트들이 UE_1에서 고유하게 K_D 를 식별하도록 이 비트들을 생성하고, K_D 와 함께 완전한 K_D ID를 저장할 것이다. UE_1은 (널(null) 알고리즘일 수 있는 선택된 알고리즘으로) 무결성이 보호되고 기밀이 보호된 Direct Security Mode Complete 메시지를 UE_2에 송신할 것이다. UE_1은 또한 메시지들 내 K_D ID의 최하위 8비트를 포함할 것이다. UE_1은 메시지 1에서 송신한 최상위 비트들 및 메시지 3에서 수신한 최하위 비트들로부터 K_D -sess ID를 형성할 것이다.

[0287] 5. UE_2는 수신된 Direct Security Mode Complete에서 무결성 보호를 확인한다. 이것이 통과되면, UE_2는 사용자 평면 데이터 및 새로운 보안 컨텍스트로 제어 시그널링을 송신할 준비가 되어 있다. UE_2는 UE_1에 대해 갖고 있던 이전의 보안 컨텍스트를 삭제한다. UE_2는 3단계에서 송신한 최상위 비트들 및 Direct Security Mode Complete에서 수신한 최하위 비트들로부터 K_D ID를 형성할 것이다. UE_2는 K_D 와 함께 완전한 K_D ID를 저장할 것이다.

- [0289] 3GPP TR 23.786에 따라, UE_1이 일대일 사이드링크 통신을 통해 UE_2와 통신하려고 한다면, UE_1은 UE_2와 계층-2 링크 수립 절차를 수행할 수 있다. 계층-2 링크를 수립하는 동안, UE-1은 UE_2에게 Direct Communication Request 메시지를 송신할 수 있다. 가능하게, Direct Communication Request 메시지는 다음을 포함할 수 있다:
- [0290] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0291] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0292] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0293] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0294] - IP Address config;
- [0295] - 보안 정보;
- [0296] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들.
- [0297] Direct Communication Request 메시지 수신시, UE-2는 UE-1에게 Direct Communication Accept 메시지를 송신할 수 있다. Direct Communication Accept 메시지는 다음을 포함할 수 있다:
- [0298] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들.
- [0300] 3GPP TS 24.334에서 논의된 것처럼, Direct Communication Request 메시지의 내용은 다음의 아이템들로 규정되었다:
- [0301] - User Info;
- [0302] - IP Address config;
- [0303] - Link Local IPv6 주소.
- [0304] 그런 다음, 3GPP TS 24.334에 따라, 타겟 UE는 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지 수신시, DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지에 포함된 User Info IE를 확인하여 이 요구가 수락될 수 있는지 여부를 결정한다. 그런 다음, 타겟 UE는 DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST 메시지에 포함된 IP Address Config IE 를 검사하여 개시 UE 및 타겟 UE 모두에 의해 지원되는 최소한 하나의 공통 IP 주소 설정 옵션이 있는지를 판단한다. 상술한 확인이 성공하면, 타겟 UE는 직접 보안 모드 제어 절차를 적용하여 타겟 UE와 개시 UE 사이에 보안 연관을 수립할 것이다. 링크 인증 절차 완료 및 성공적인 보안 연관이 수립된 후에만, 타겟 UE는 개시 UE에게 DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지를 송신할 것이다.
- [0305] 또한, Direct Communication Accept 메시지의 내용은 다음의 아이템들로 규정되었다:
- [0306] - IP Address config.
- [0307] 타겟 UE가 DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT 메시지에 포함된 IP Address Config에서 “IPv6 라우터”를 지시한다면, 개시 UE는 IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정을 개시할 것이다.
- [0308] 타겟 UE가 IP Address Config에서 “지원되지 않은 주소 할당”을 지시하고, 개시 UE가 IP Address Config에서 DHCPv4 서버 또는 IPv6 라우터일 수 있음을 지시했다면, 타겟 UE는 IPv6 호스트로 동작하는 IPv6 상태 비보존형 주소 자동 설정으로 IPv6 주소 설정을 개시할 것이다.
- [0309] 3GPP TS 33.303에서 논의된 것처럼, 일대일 사이드링크 통신을 위한 연결 셋업에서 보안 수립이 규정되었다. 따라서, UE_2와 일대일 사이드링크 통신에 개입하기를 원하는 UE_1은 다음의 파라미터들을 포함한 Direct Communication Request 메시지를 송신한다:
- [0310] - User of UE-1 Info;
- [0311] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명.
- [0312] Direct Communication Request 메시지 수신시, UE_2는 서명 페이로드 SIGN (ECCSI 서명)을 입증한다. 입증 테

스트가 성공했다면, UE_2는 UE_2의 사용자에게 인증된 아이덴티티 (“User of UE-1 Info”)를 제시한다. UE_2의 사용자가 요구를 수락할 것을 결정하면, UE_2는 다음의 파라미터들을 포함하는 Direct Security Mode Command 메시지를 송신한다:

- [0313] - User of UE-2 Info;
- [0314] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지);
- [0315] - SAKKE.
- [0316] Direct Security Mode 메시지 수신시, UE_1은 서명 페이로드 SIGN (Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명)을 입증한다. 입증 테스트가 성공했다면, SAKKE 페이로드를 복호화하여 다른 키들이 도출된 KD(루트 키)로 사용된 SSV를 추출한다. Direct Security Mode Command 메시지의 성공적인 처리시, UE_1은 Direct Security Mode Complete로 UE_2에 응답한다.
- [0317] 상술한 도입에 기반하여 일대일 사이드링크 통신을 위한 직접 링크 수립 절차의 예시적인 플로우 차트가 도 19에 도시될 수 있다.
- [0318] 서비스 (예를 들어, 맨 처음 제 1 V2X 서비스)가 초기화된 경우, UE 1은 UE 2에게 제 1 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 1 사이드링크 송신에서, Direct Communication Request 메시지가 포함될 수 있다.
- [0319] 제 1 사이드링크 송신 또는 Direct Communication Request 메시지에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
 - [0320] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
 - [0321] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
 - [0322] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
 - [0323] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
 - [0324] - (UE 1이 IPv6 라우터일 수 있는지를 지시하는 데 사용된) IP Address Config;
 - [0325] - 보안 정보;
 - [0326] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
 - [0327] - UE 1의 User Info;
 - [0328] - Link Local IPv6 주소;
 - [0329] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명.
- [0330] Direct Communication Request 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지가 포함될 수 있다.
- [0331] 제 2 사이드링크 송신 또는 Direct Security Mode Command 메시지에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
 - [0332] - UE 2의 User Info;
 - [0333] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지);
 - [0334] - SAKKE.
- [0335] Direct Security Mode Command 메시지 수신시, UE 1은 UE 2에게 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지가 포함될 수 있다.
- [0336] Direct Security Mode Complete 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지가 포함될 수 있다.
- [0337] 제4사이드링크 송신 또는 Direct Communication Accept 메시지에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
 - [0338] - 수락된 PC5 QoS 파라미터들;

- [0339] - (UE 2가 IPv6 라우터일 수 있는지를 지시하는 데 사용된) IP Address Config.
- [0340] UE 2가 IPv6 라우터일 수 있다면, UE 1은 UE 2에게 제5사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제5사이드링크 송신에서, ((UE 1에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지일 수 있는) Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. Router Solicitation 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에 제6사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제6사이드링크 송신에서, ((UE 1에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지일 수 있는) Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다.
- [0341] UE 2가 IPv6 라우터일 수 있다면, UE 2는 UE 1에 제5사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제5사이드링크 송신에서, ((UE 2에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지일 수 있는) Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. Router Solicitation 메시지 수신시, UE 1은 UE 2에 제6사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제6사이드링크 송신에서, ((UE 2에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지일 수 있는) Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다.
- [0342] 3GPP TR 23.786에 따라, PC5 QoS 파라미터들은 링크 수립 절차 동안 Direct Communication Request 메시지에 포함될 수 있고, 이는 두 UE들간 일대일 SL 통신이 단 하나의 V2X 서비스를 지원할 수 있음을 의미하다. 두 UE들간 일대일 SL 통신이 복수의 V2X 서비스들에 대해 동시에 사용될 수 있기 때문에, UE들이 3GPP TR 23.786, TS 24.334, 및 TS 33.303에 도입된 링크 수립 절차를 따른다면, UE들은 복수의 직접 링크들을 생성할 수 있다. 예를 들어, (랜) 처음 V2X 서비스 (예를 들어, 비긴급(non-urgent) V2X 서비스)를 위해 두 UE들 사이에 일대일 SL 통신링크가 수립된 후, 긴급 상황이 발생할 수 있다. 따라서, 다른 일대일 SL 통신 링크를 통해 두 UE들 사이에서 제 2 V2X 서비스 (예를 들어, 긴급 V2X 서비스)가 활성화될 필요가 있다. 그 결과, 이 상황은 예시적인 도 20에 도시될 수 있는 시그널링 오버헤드를 일으킬 수 있다.
- [0343] 제 1 V2X 서비스에 대한 직접 링크 수립 절차 동안, UE 1 및 UE 2는 서로에 대한 UE 정보/능력(예를 들어, User Info, PC5 QoS 파라미터, (UE가 IPv6 라우터일 수 있는지를 지시하는데 사용된) IP Address Config, UE 보안 능력, 등)을 파악하고 있다. 따라서, 이어지는 V2X 서비스들(예를 들어, 제 2 V2X 서비스)을 위한 직접 링크 수립 절차상의 시그널링 오버헤드를 줄이기 위해, 시그널링을 단일 사이드링크 송신에 융합(merge)하기 위한 일부 방법들이 고려될 수 있다.
- [0344] **I. 방향 1: UE 1 및 UE 2 사이의 보안 연관은 V2X 서비스별로 이루어질 수 있다.**
- [0345] 이 방향에서, 제 1 보안 연관은 제 1 V2X 서비스와 연관될 수 있다. 또한, 제 2 보안 연관은 제 2 V2X 서비스와 연관될 수 있다.
- [0346] **케이스 1: UE 2는(제 1 V2X 서비스를 위한 링크 수립 절차 동안 협상된 IP Address Config에 따른) IPv6 라우터이다.**
- [0347] 흐름도의 예들이 예시적인 도 21에 도시될 수 있다. 서비스 (예를 들어, 제 2 V2X 서비스)가 초기화될 때, UE 1은 UE 2에게 제 1 사이드링크 송신을 수행할 수 있다.
- [0348] 도 21에서 옵션 1- 제 1 사이드링크 송신에서, Direct Communication Request 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다:
 - [0349] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
 - [0350] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
 - [0351] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
 - [0352] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
 - [0353] - 보안 정보;
 - [0354] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
 - [0355] - Link Local IPv6 주소;
 - [0356] - Direct Communication Request 의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지);
 - [0357] - (UE 1에 대한) IP 주소를 요구/요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.

- [0358] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지 및 Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0359] - UE 2의 User Info;
- [0360] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지 및/또는 Router Advertisement 메시지);
- [0361] - SAKKE;
- [0362] - (UE 1에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0363] 제 2 사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에게 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지가 포함될 수 있다.
- [0364] Direct Security Mode Complete 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지가 포함될 수 있다. 제4사이드링크 송신 또는 Direct Communication Accept 메시지에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0365] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들.
- [0366] 도 21에서 옵션2 - 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다:
- [0367] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0368] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0369] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0370] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0371] - 보안 정보;
- [0372] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0373] - UE 1의 User Info;
- [0374] - Link Local IPv6 주소;
- [0375] - Direct Communication Request 의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지);
- [0376] - (UE 1에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0377] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0378] - UE 2의 User Info;
- [0379] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지);
- [0380] - SAKKE.
- [0381] 제 2 사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에게 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지가 포함될 수 있다.
- [0382] Direct Security Mode Complete 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지 및 Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0383] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0384] - (UE 1에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.

- [0385] 도 21에서 옵션3 - 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다:
- [0386] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0387] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0388] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0389] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0390] - 보안 정보;
- [0391] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0392] - UE 1의 User Info;
- [0393] - Link Local IPv6 주소;
- [0394] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명.
- [0395] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0396] - UE 2의 User Info;
- [0397] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지);
- [0398] - SAKKE.
- [0399] Direct Security Mode Command 메시지 수신시, UE 1은 UE 2에게 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0400] - (UE 1에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0401] 제3사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지 및 Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0402] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0403] - (UE 1에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0404] 상술한 사이드링크 송신들의 완료 후, UE 1 및 UE 2는 일대일 사이드링크 통신을 통한 제 2 V2X 서비스를 위해 V2X 트래픽 전달을 시작할 수 있다.
- [0405] **케이스 2: IP 주소 할당은 (제 1 V2X 서비스를 위한 링크 수립 절차 동안 협상된 IP Address Config에 따라) UE 2에 의해 지원되지 않는다.**
- [0406] 흐름도의 예들이 예시적인 도 22에 도시될 수 있다. 서비스 (예를 들어, 제 2 V2X 서비스)가 초기화되는 경우, UE 1은 UE 2에 제 1 사이드링크 송신을 수행할 수 있다.
- [0407] 도 22에서 옵션 1 - 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다:
- [0408] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0409] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0410] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0411] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0412] - 보안 정보;

- [0413] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0414] - UE 1의 User Info;
- [0415] - Link Local IPv6 주소;
- [0416] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지).
- [0417] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0418] - UE 2의 User Info;
- [0419] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지 및/또는 Router Advertisement 메시지);
- [0420] - SAKKE.
- [0421] - (UE 2에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0422] 제 2 사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에게 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지 및 Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0423] - (UE 2에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0424] 제3사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지가 포함될 수 있다. 제4사이드링크 송신 또는 Direct Communication Accept 메시지에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0425] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들.
- [0426] 도 22에서 옵션 2 - 제 1 사이드링크 송신에서, Direct Communication Request 메시지가 포함될 수 있다. 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다:
- [0427] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0428] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0429] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0430] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0431] - 보안 정보;
- [0432] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0433] - UE 1의 User Info;
- [0434] - Link Local IPv6 주소;
- [0435] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지).
- [0436] - 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Command 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0437] - UE 2의 User Info;
- [0438] - Direct Communication Response 메시지의 ECCSI 서명 (Direct Security Mode Command 메시지);
- [0439] - SAKKE.
- [0440] 제 2 사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Direct Security Mode Complete 메시지가 포함될 수 있다.

- [0441] Direct Security Mode Complete 메시지 수신시, UE 2는 UE 1에게 제4사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제4사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0442] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0443] - (UE 2에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0444] 제4사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에 제5사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제5사이드링크 송신에서, Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제5사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0445] - (UE 2에 대한) IP 주소를 도출 또는 설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0446] 상술한 사이드링크 송신들의 완료 후, UE 1 및 UE 2는 일대일 사이드링크 통신을 통한 제 2 V2X 서비스를 위해 V2X 트래픽 전달을 시작할 수 있다.
- [0447] **II. 방향 2: UE 1 및 UE 2 사이의 보안 설정은 일대일 사이드링크 통신별로 이뤄질 수 있다.**
- [0448] 이 방향에서, 공통 보안 설정은 제 1 V2X 서비스 및 제 2 V2X 서비스에 의해 공유된다. 또한, 이어지는 V2X 서비스들 (예를 들어, 제 2 V2X 서비스)에 대한 보안 설정 (예를 들어, Direct Security Mode Command 및 Direct Security Mode Complete)을 협상하는데 사용되는 추가 시그널링은 필요하지 않을 수 있다.
- [0449] **케이스 1: (제 1 V2X 서비스를 위한 링크 수립 절차 동안 협상된 IP Address Config에 따라) UE 2는 IPv6 라우터이다.**
- [0450] 서비스 흐름도의 예는 예시적인 도 23에 도시될 수 있다. 서비스 (예를 들어, 제 2 V2X 서비스)가 초기화되는 경우, UE 1은 UE 2에 제 1 사이드링크 송신을 수행할 수 있다.
- [0451] 제 1 사이드링크 송신에서, Direct Communication Request 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제 1 V2X 서비스 및 제 2 V2X 서비스가 일대일 SL 통신 링크에 의해 지원되고 동일한 보안 연관을 공유한다고 주어지면, 제 2 V2X 서비스 개시에 절대적으로 요구되는 것은 UE 1 및 UE 2간 QoS 협상일 수 있다. 따라서, Direct Communication Request 및/또는 Direct Communication Accept에 포함된 정보 요소들의 일부는 필요하지 않을 수 있다 - 예를 들어, User Info, UE Security Capabilities, (UE가 IPv6 라우터일 수 있는지를 지시하는데 사용된) IP Address Config 및/또는 기타. 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 1 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다.
- [0452] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0453] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0454] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0455] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0456] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0457] - Link Local IPv6 주소;
- [0458] - Direct Communication Request 의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지);
- [0459] - (UE 1에 대한) IP 주소를 요구 또는 요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0460] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지 및 Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0461] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0462] - (UE 1에 대한) IP 주소를 도출/설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0463] 상술한 사이드링크 송신들의 완료 후, UE 1 및 UE 2는 일대일 사이드링크 통신을 통한 제 2 V2X 서비스를 위해 V2X 트래픽 전달을 시작할 수 있다.

- [0464] **케이스 2: IP 주소 할당은 (제 1 V2X 서비스를 위한 링크 수립 절차 동안 협상된 IP Address Config에 따라) UE 2에 의해 지원되지 않는다.**
- [0465] 서비스 흐름도의 예가 도 24에 도시될 수 있다. 서비스 (예를 들어, 제 2 V2X 서비스)가 초기화된 경우, UE 1은 UE 2에게 제 1 사이드링크 송신을 수행할 수 있다.
- [0466] 제 1 사이드링크 송신에서, Direct Communication Request 메시지가 포함될 수 있다. 제 1 V2X 서비스 및 제 2 V2X 서비스가 일대일 SL 통신 링크에 의해 지원되고 동일한 보안 연관을 공유한다고 주어지면, 제 2 V2X 서비스 개시에 절대적으로 요구되는 것은 UE 1 및 UE 2간 QoS 협상일 수 있다. 따라서, Direct Communication Request 및/또는 Direct Communication Accept에 포함된 정보 요소들의 일부는 필요하지 않을 수 있다 - 예를 들어, User Info, UE Security Capabilities, (UE가 IPv6 라우터일 수 있는지를 지시하는데 사용된) IP Address Config 및/또는 기타. 제 1 사이드링크 송신에서, 이하에 열거된 하나 또는 복수의 정보가 (제 2 V2X 서비스를 위해) 포함될 수 있다.
- [0467] - UE 1의 상위계층 아이덴티티;
- [0468] - UE 2의 상위계층 아이덴티티;
- [0469] - V2X 애플리케이션용 서비스 아이덴티티;
- [0470] - V2X 애플리케이션의 아이덴티티;
- [0471] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0472] - Link Local IPv6 주소;
- [0473] - Direct Communication Request 메시지의 ECCSI 서명 (및/또는 Router Solicitation 메시지).
- [0474] 제 1 사이드링크 송신 수신시, UE 2는 UE 1에게 제 2 사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, Direct Communication Accept 메시지 및 Router Solicitation 메시지가 포함될 수 있다. 제 2 사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0475] - 요구된 PC5 QoS 파라미터들;
- [0476] - (UE 2에 대한) IP 주소를 요구/요청하는데 사용된 제 1 IP 설정 메시지.
- [0477] 제 2 사이드링크 송신 수신시, UE 1은 UE 2에 제3사이드링크 송신을 수행할 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, Router Advertisement 메시지가 포함될 수 있다. 제3사이드링크 송신에서, 이하에서 열거된 하나 또는 복수의 정보가 포함될 수 있다:
- [0478] - (UE 2에 대한) IP 주소를 도출/설정하는데 사용된 제 2 IP 설정 메시지.
- [0479] 상술한 사이드링크 송신들의 완료 후, UE 1 및 UE 2는 일대일 사이드링크 통신을 통한 제 2 V2X 서비스를 위해 V2X 트래픽 전달을 시작할 수 있다.
- [0480] 상술한 방법들 또는 발명들과 관계없이, 일대일 사이드링크 통신을 위한 연결은 장치들 (또는 차량들)간의 AS 레벨 링크일 수 있다. 일실시예에서, 일대일 사이드링크 통신을 위한 연결은 장치들(또는 차량들)간 RRC 연결일 수 있다. 상술한 방법들 또는 발명들과 관계없이, UE는 차량일 수 있다.
- [0481] 도 25은 제 1 UE와 제 2 UE간 일대일 사이드링크 통신 링크상에서 다중 서비스를 지원하는 제 1 UE의 관점에서 본 예시적인 일실시예에 따른 흐름도 (2500)이다. 2505단계에서, 제 1 UE는 제 1 서비스를 개시한다. 2510단계에서, 제 1 UE는 제 1 서비스를 위해 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립한다. 2515단계에서, 제 1 UE는 제 1 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화하기 위해 제 2 UE와 보안 설정을 협상한다. 2525단계에서, 제 1 UE는 제 1 서비스에 의해 사용된 보안 설정으로 제 2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화한다.
- [0482] 일실시예에서, 제 1 UE는 제 1 UE와 일대일 사이드링크 통신 링크를 수립하는 동안 제 2 UE와 보안 설정을 협상할 수 있다. 보안 설정은 최소한 보안 키를 포함할 수 있다.
- [0483] 일실시예에서, 제 1 UE는 제 1 서비스를 위해 적어도 하나의 제 1 사이드링크 트래픽 채널 (STCH) 또는 사이드링크 무선 베어러 (SLRB)를 생성한다. 제 1 UE는 또한 제 2 서비스를 위해 적어도 하나의 제 2 STCH 또는 SLRB를 생성할 수 있다.

- [0484] 일실시예에서, 제 1 UE는 네트워크 노드에 의해 설정된 제 1 매핑 정보에 따라 송신을 위해 적어도 하나의 제 1 STCH 또는 SLRB 중 하나에 제 1 서비스의 제 1 QoS 플로우 또는 트래픽 플로우로부터의 데이터를 매핑할 수 있다. 제 1 UE는 또한 네트워크 노드에 의해 설정된 제 2 매핑 정보에 따라 송신을 위해 적어도 하나의 제 1 STCH (또는 SLRB) 중 하나 또는 적어도 하나의 제 2 STCH (또는 SLRB) 중 하나에 제 2 서비스의 제 2 QoS 플로우 또는 트래픽 플로우로부터의 데이터를 매핑할 수 있다.
- [0485] 도 3 및 4로 돌아가서, 제 1 UE 및 제 2 UE간 일대일 사이드링크 통신 링크상에서 다중 서비스들을 지원하기 위한 제 1 UE의 예시적인 실시예에서, 장치(300)는 메모리(310)에 포함된 프로그램 코드(312)를 포함한다. CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 실행하여 제 1 UE가 (i) 제 1 서비스를 개시, (ii) 제 1 서비스를 위한 일대일 사이드링크 통신을 수립, (iii) 제 1 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화하기 위해 제UE와 보안 설정을 협상, (iv) 제 2 서비스를 개시, 및 (v) 제 1 서비스에 의해 사용된 보안 설정으로 제 2 서비스로부터의 데이터를 암호화 또는 복호화할 수 있게 한다. 또한 CPU(308)는 프로그램 코드(312)를 수행하여 상술한 모든 동작과 단계들 또는 여기에서 설명된 다른 것들을 수행할 수 있다.
- [0486] 본 개시물의 다양한 양상들이 상기에서 기재되었다. 여기의 제시물들은 다양한 형태들에서 구체화될 수 있고 여기에서 공개된 임의의 특정한 구조, 기능, 또는 둘 모두가 단지 대표적인 것임이 명백해야 한다. 여기의 제시물들에 기초하여 당업자는 여기서 공개된 양상이 다른 양상들과는 독립적으로 구현될 수 있고, 둘 또는 그 이상의 양상들이 다양한 방식으로 결합될 수 있음을 인식해야 한다. 예를 들어, 여기에서 제시되는 임의의 개수의 양상들을 이용하여 장치가 구현되거나 또는 방법이 실시될 수 있다. 또한, 여기에서 제시되는 하나 또는 그 이상의 양상들에 추가하여 또는 그 외에 추가하여 다른 구조, 기능성, 또는 구조 및 기능성을 이용하여 그러한 장치가 구현되거나 또는 그러한 방법이 실시될 수 있다. 상기 개념들의 일부의 예시로서, 일부 양상에서, 동시 채널들은 펄스 반복 주파수들에 기초하여 구축될 수 있다. 일부 양상들에서, 동시 채널들은 펄스 위치 또는 오프셋들에 기초하여 구축될 수 있다. 일부 양상들에서, 동시 채널들은 시간 호핑 시퀀스들에 기초하여 구축될 수 있다. 일부 양상들에서, 동시 채널들은 펄스 반복 주파수들, 펄스 위치 또는 오프셋들, 및 시간 호핑 시퀀스들에 기초하여 구축될 수 있다.
- [0487] 정보 및 신호들이 다양한 임의의 기술들(technologies 및 techniques)을 이용하여 표현될 수 있음을 당업자들은 이해할 것이다. 예컨대, 상기 기재를 통틀어 지칭될 수 있는 데이터, 인스트럭션들(instructions), 명령들(commands), 정보, 신호들, 비트들, 심볼들, 및 칩들은 전압들, 전류들, 전자기파들, 자기장들 또는 자기입자들, 광학장들(optical fields) 또는 광입자들, 또는 상기의 임의의 조합에 의해 표현될 수 있다.
- [0488] 여기에서 공개된 상기 양상들과 관련하여 기재된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 프로세서들, 수단들, 회로들, 및 알고리즘 단계들이 전자 하드웨어(예를 들어, 소스 코딩 또는 다른 기술을 이용해서 설계될 수 있는, 디지털 구현, 아날로그 구현, 또는 그 둘의 조합), (편의를 위해, 여기에서 "소프트웨어" 또는 "소프트웨어 모듈"로서 지칭될 수 있는) 인스트럭션들을 포함하는 다양한 형태의 설계 코드 및 프로그램, 또는 그 둘의 조합들로서 구현될 수 있음을 당업자들은 추가로 이해할 것이다. 하드웨어와 소프트웨어의 이 상호교환성을 명확하게 설명하기 위해, 다양한 예시적인 컴포넌트들, 블록들, 모듈들, 회로들, 및 단계들이 기능성(functionality)의 관점에서 일반적으로 상기에 기재되었다. 그러한 기능성이 하드웨어 또는 소프트웨어로서 구현되는지 여부는 전체 시스템 상에 부과된 설계의 제약들 및 특정한 애플리케이션에 의해 좌우된다. 당업자들은 각각의 특정한 애플리케이션에 대한 방법들을 변화시키면서 기재된 기능성을 구현할 수 있으나, 그러한 구현 결정들이 본 개시물의 범위를 벗어나게 하는 것으로 해석되어서는 아니 된다.
- [0489] 추가로, 여기에서 개시된 상기 양상들과 관련하여 기재된 다양한 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 회로들은 집적 회로("IC"), 액세스 터미널, 또는 액세스 포인트 내에서 구현되거나, 이에 의해 수행될 수 있다. IC는 여기에 기재된 상기 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서(general-purpose processor), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor, DSP), 주문형 반도체(application specific integrated circuit, ASIC), 필드 프로그래머블 게이트 어레이(field programmable gate array, FPGA) 또는 다른 프로그램 가능한 로직 장치, 이산(discrete) 게이트 또는 트랜지스터 로직, 이산 하드웨어 컴포넌트들, 전자 컴포넌트들, 광학 컴포넌트들, 기계 컴포넌트들, 또는 상기의 임의의 조합을 포함할 수 있고, 상기 IC 내에, IC 외부에, 또는 그 모두에 상주하는 인스트럭션들 또는 코드들을 실행할 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있으나, 대안적으로, 상기 프로세서는 임의의 종래의 프로세서, 컨트롤러, 마이크로컨트롤러, 또는 상태 머신일 수 있다. 또한 프로세서는 컴퓨팅(computing) 장치들의 조합으로서, 예를 들어, DSP 및 마이크로프로세서, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어를 가진 하나 또는 그 이상의 마이크로프로세서들, 또는 그러한 다른 구성의 임의의 조합으로서 구

현될 수 있다.

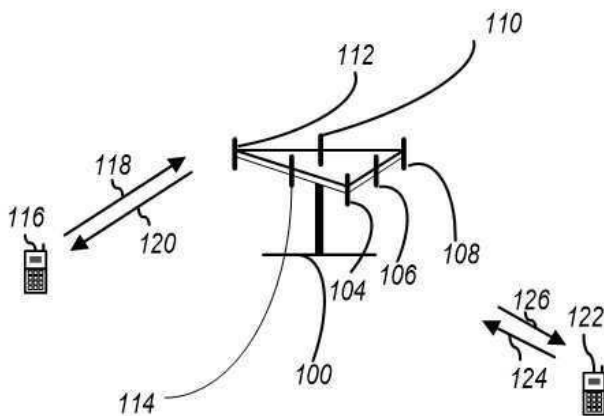
[0490] 개시된 프로세스들 내의 단계들의 어떤 특정 순서나 계층인 샘플의 접근 방법의 하나의 예라는 것이 이해된다. 설계 선호도들을 기반으로, 상기 프로세스들 내의 단계들의 특정 순서 또는 계층이 본 발명의 개시의 범위 내에서 유지되면서 재배치될 수 있을 것이라는 것이 이해된다. 동반된 방법이 샘플의 순서인 다양한 단계들의 현재의 엘리먼트들을 청구하지만, 제시된 특정 순서나 계층으로 한정하려는 의도는 아니다.

[0491] 여기에서 개시된 상기 양상들과 관련하여 기재된 알고리즘 또는 방법의 단계들은 하드웨어, 프로세서에 의해 실행되는 소프트웨어 모듈, 또는 그 둘의 조합에서 직접 구체화될 수 있다. (예를 들어, 실행가능한 인스트럭션들 및 관련된 데이터를 포함하는) 소프트웨어 모듈 및 다른 데이터는 RAM 메모리, 플래시 메모리, ROM 메모리, EPROM 메모리, EEPROM 메모리, 레지스터들, 하드 디스크, 착탈식 디스크, CD-ROM, 또는 당해 기술분야에 알려진 다른 형태의 임의의 저장 매체와 같은 데이터 메모리 내에 상주할 수 있다. 샘플 저장 매체는 예를 들어, 프로세서가 저장매체로부터 정보를 읽고 저장 매체에 정보를 기록할 수 있는 그러한 (편의상, 여기에서는 "프로세서"로 지칭될 수 있는) 컴퓨터/프로세서와 같은, 머신에 결합될 수 있다. 샘플 저장 매체는 프로세서의 일부분일 수 있다. 프로세서 및 저장 매체는 ASIC에서 상주할 수 있다. ASIC는 사용자 단말(user equipment)에 상주할 수 있다. 대안으로, 프로세서 및 저장 매체는 사용자 단말에서 이산 컴포넌트들로서 상주할 수 있다. 더욱이, 일부 양상들로, 임의의 적절한 컴퓨터-프로그램 물건은 본 개시물의 하나 또는 그 이상의 상기 양상들과 관련되는 코드들을 포함하는 컴퓨터-판독가능한 매체를 포함한다. 일부 양상들로, 컴퓨터 프로그램 물건은 포장재(packaging material)들을 포함할 수 있다.

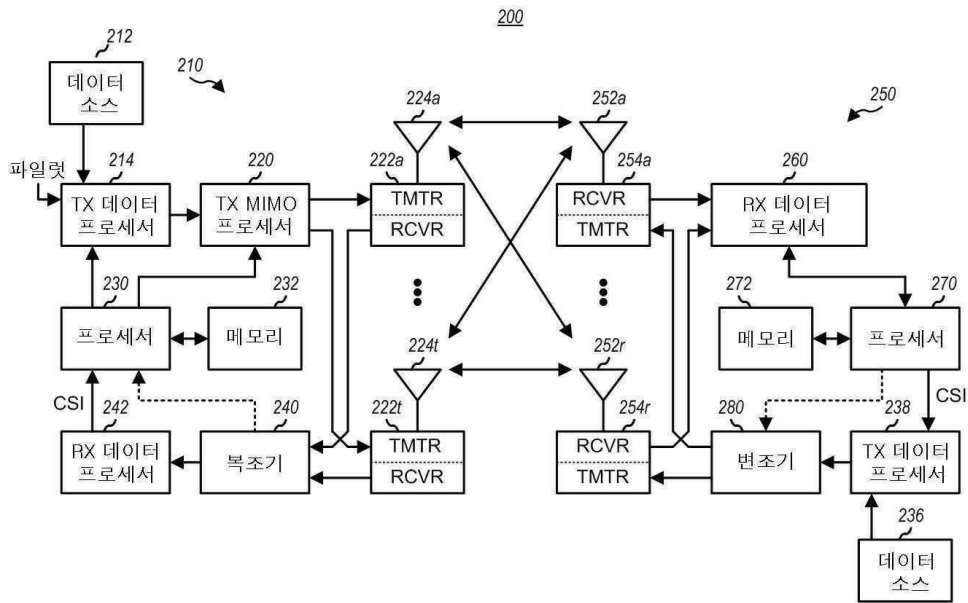
[0492] 본 발명이 다양한 양상들과 관련하여 기재되는 동안, 본 발명이 추가적인 변경(modification)들이 가능함이 이해될 것이다. 본 출원은 일반적으로 본 발명의 원리들을 따르고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 알려지고 관계적인 실시 범위 내로서의 본 개시물로부터의 그러한 이탈을 포함하는 임의의 변형들(variations), 이용들(uses) 또는 본 발명의 적응(adaptation)을 망라(cover)하도록 의도된다.

도면

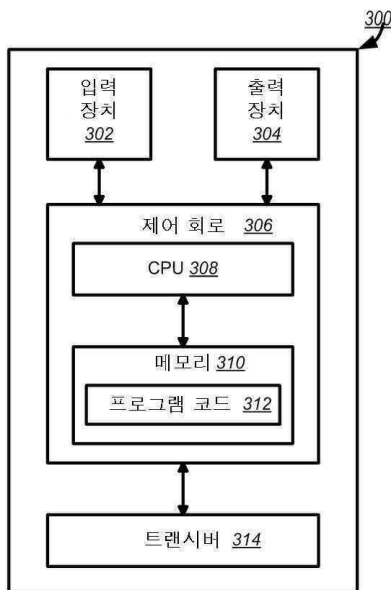
도면1



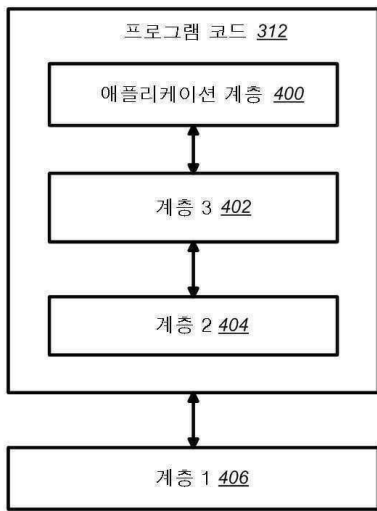
도면2



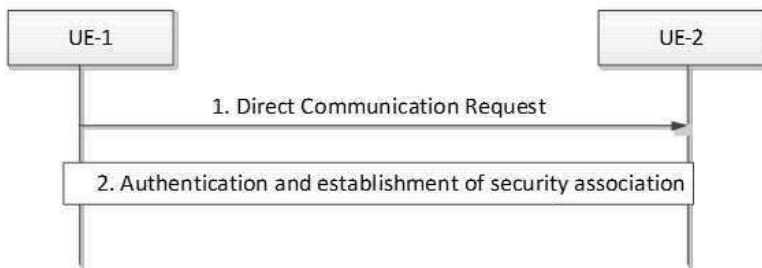
도면3



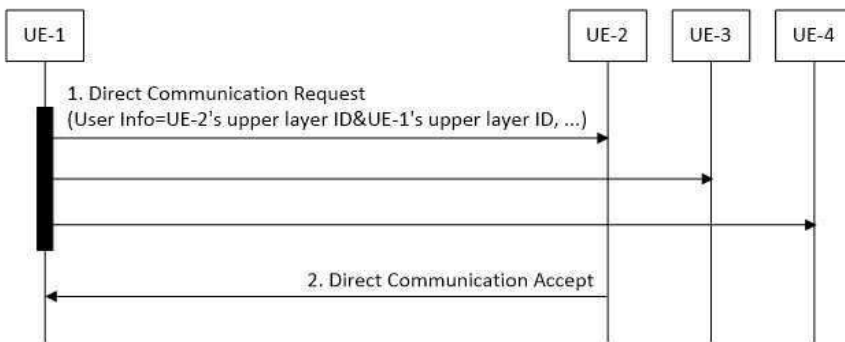
도면4



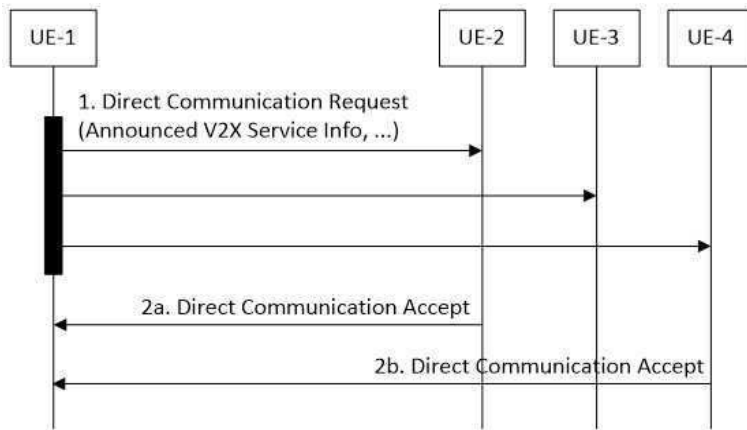
도면5



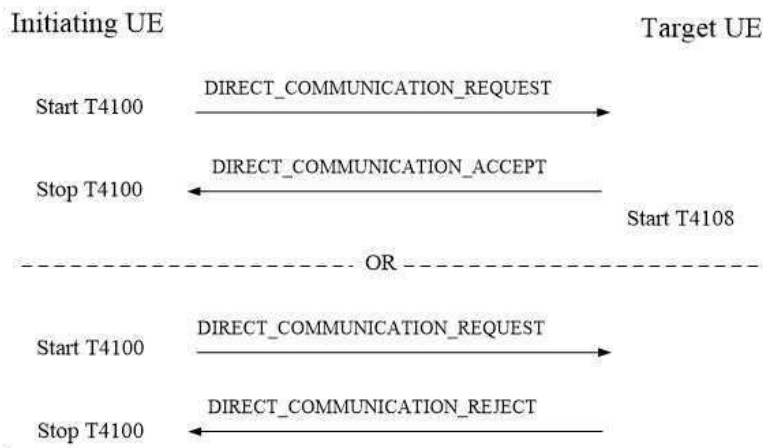
도면6



도면7



도면8



도면9

IEI	Information Element	Type/Reference	Presence	Format	Length
	DIRECT_COMMUNICATION_REQUEST message identity	PC5-SP Message Type 12.5.1.1.	M	V	1
	Sequence Number	Sequence Number 12.5.1.2	M	V	2
	User Info	User Info 12.5.1.3	M	LV	3-253
	IP Address Config	IP Address Config 12.5.1.4	M	V	1
	Maximum Inactivity Period	Maximum Inactivity Period 12.5.1.9	M	V	4
	Nonce_1	Nonce_1 12.5.1.30	M	V	16
	UE Security Capabilities	UE Security Capabilities 12.5.1.22	M	V	2
	MSB of K _{D-SESS} ID	MSB of K _{D-SESS} ID 12.5.1.25	M	V	1
17	K _D ID	K _D ID 12.5.1.30	O	TV	5
25	Relay Service Code	Relay Service Code 12.5.1.17	O	TV	4
22	Signature	Signature 12.5.1.33	O	TV	130
3	Link Local IPv6 Address	IPv6 Address 12.5.1.5	O	TV	17

도면10

IEI	Information Element	Type/Reference	Presence	Format	Length
	DIRECT_COMMUNICATION_ACCEPT message identity	PC5-SP Message Type 12.5.1.1.	M	V	1
	Sequence Number	Sequence Number 12.5.1.2	M	V	2
	IP Address Config	IP Address Config 12.5.1.4	M	V	1
3	Link Local IPv6 Address	Link Local IPv6 Address 12.5.1.5	O	TV	17

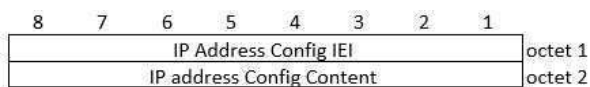
도면11

IEI	Information Element	Type/Reference	Presence	Format	Length
	DIRECT_SECURITY MODE COMMAND message identity	PC5-SP Message Type 12.5.1.1.	M	V	1
	Sequence Number	Sequence Number 12.5.1.2	M	V	2
	UE Security Capabilities	UE Security Capabilities 12.5.1.22	M	V	2
	Nonce 2	Nonce 2 12.5.1.31	M	V	16
	Chosen Algorithms	Chosen Algorithms 12.5.1.23	M	V	1
	LSB of K _{D-38333} ID	LSB of K _{D-38333} 12.5.1.24	M	V	1
16	MSB of K _D ID	MSB of K _D ID 12.5.1.27	O	TV	3
18	K _D Freshness	K _D Freshness 12.5.1.30	O	TV	17
24	GPI	GPI 12.5.1.18	O	TLV	Variabl e
1	User Info	User Info 12.5.1.3	O	TLV	3-253
22	Signature	Signature 12.5.1.33	O	TV	130
23	Encrypted Payload	Encrypted Payload 12.5.1.34	O	TLV	Variabl e

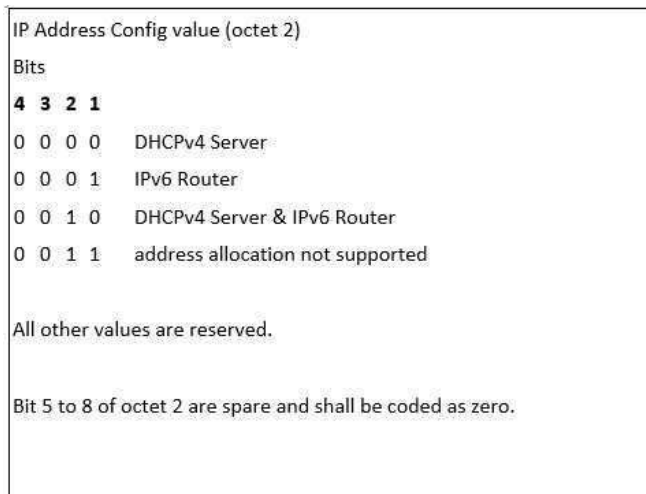
도면12

IEI	Information Element	Type/Reference	Presence	Format	Length
	DIRECT_SECURITY MODE COMPLETE message identity	PC5-SP Message Type 12.5.1.1.	M	V	1
	Sequence Number	Sequence Number 12.5.1.2	M	V	2
15	LSB of K _D ID	LSB of K _D ID 12.5.1.26	O	TV	3

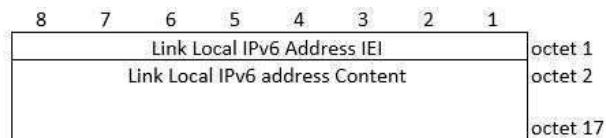
도면13



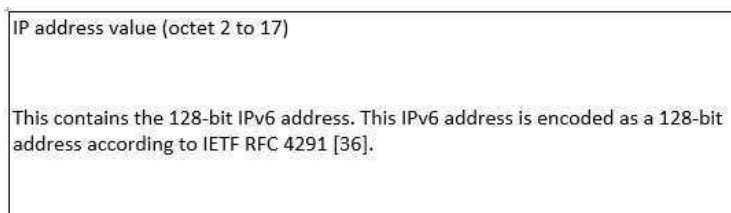
도면14



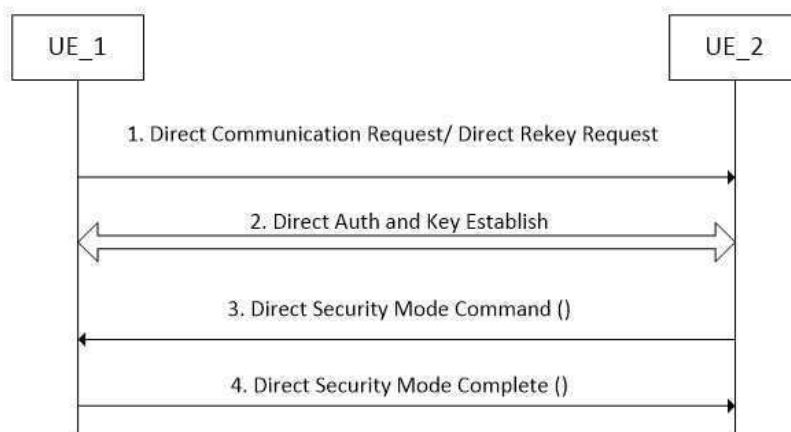
도면15



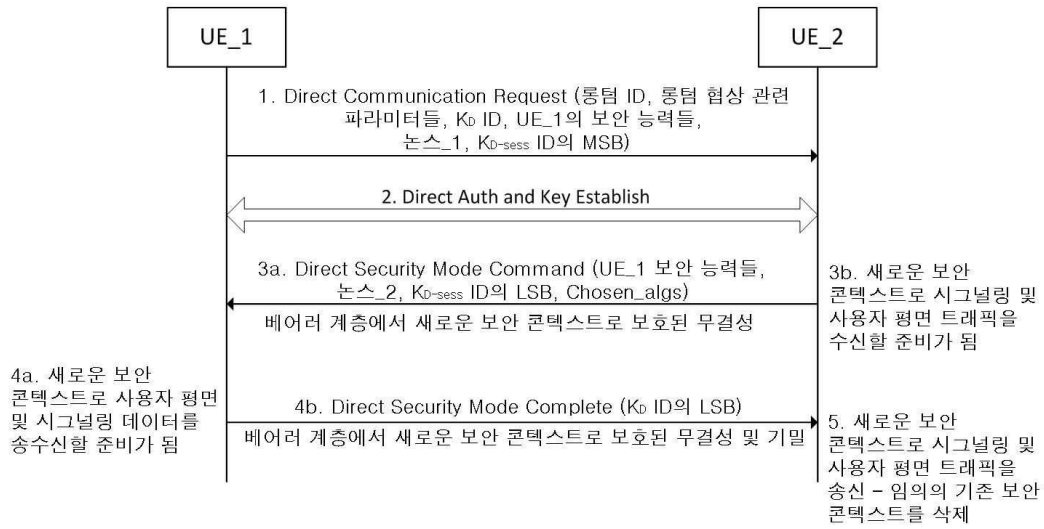
도면16



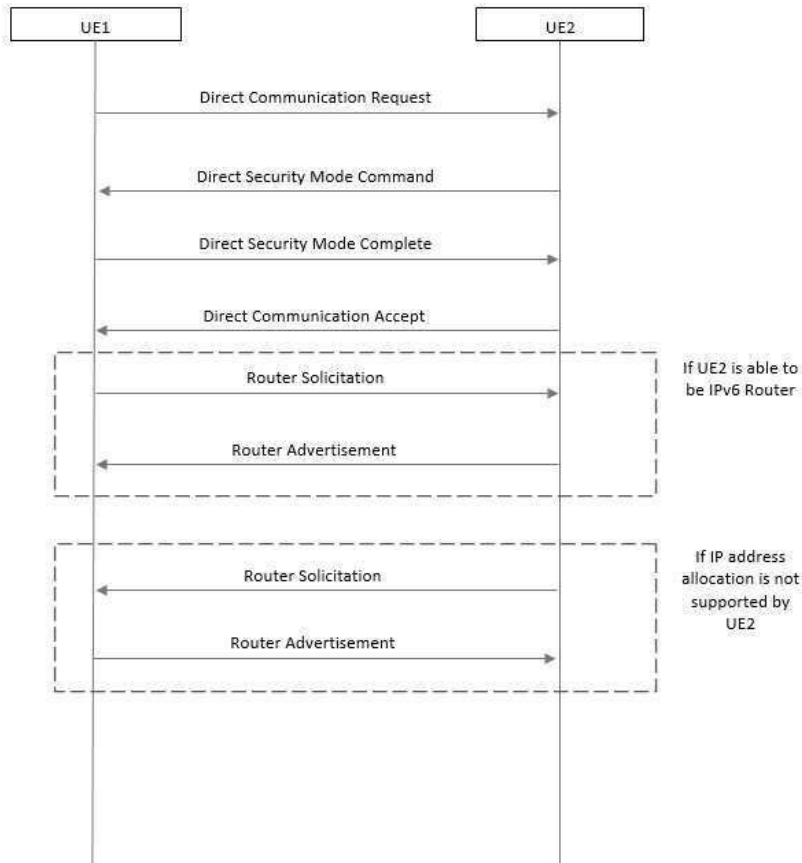
도면17



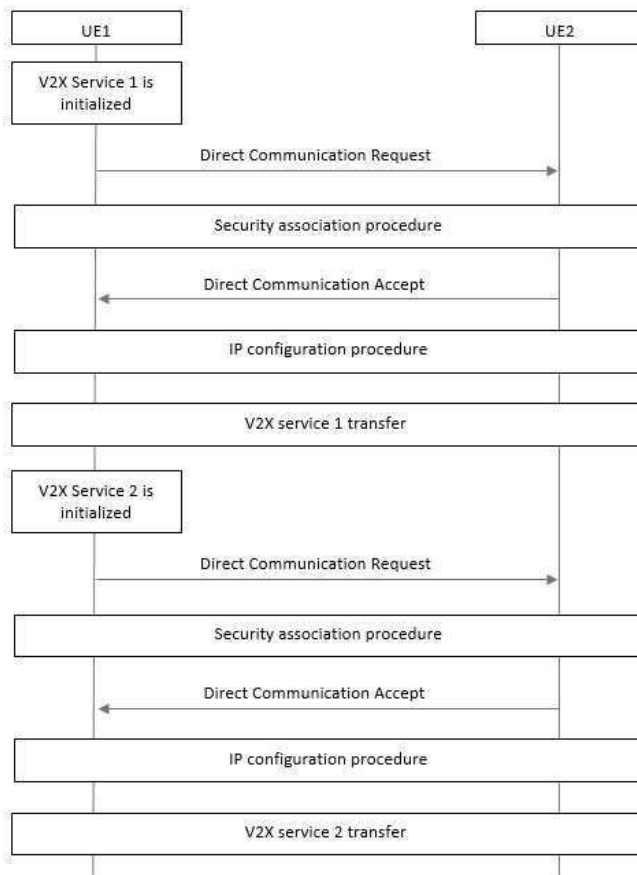
도면18



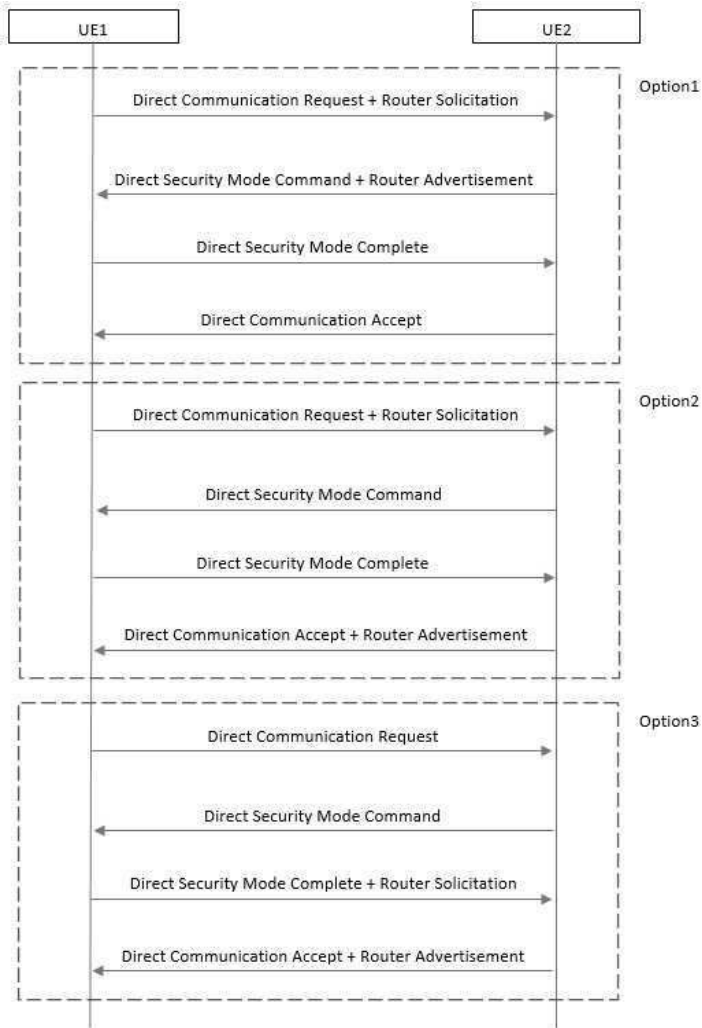
도면19



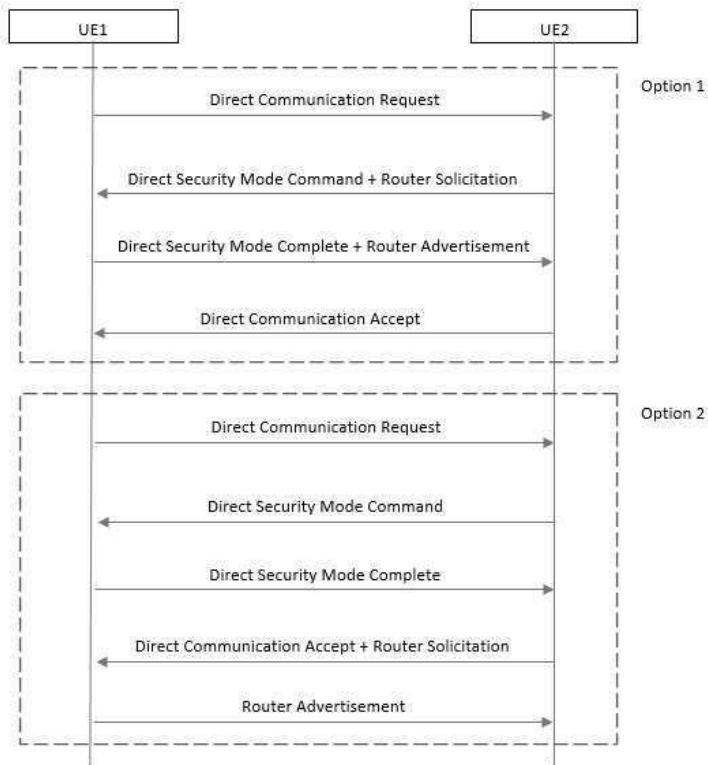
도면20



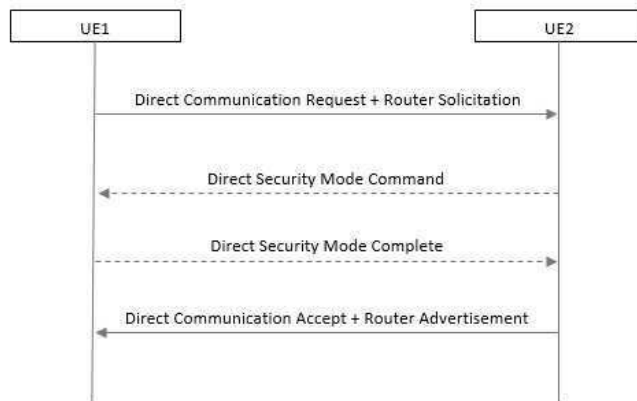
도면21



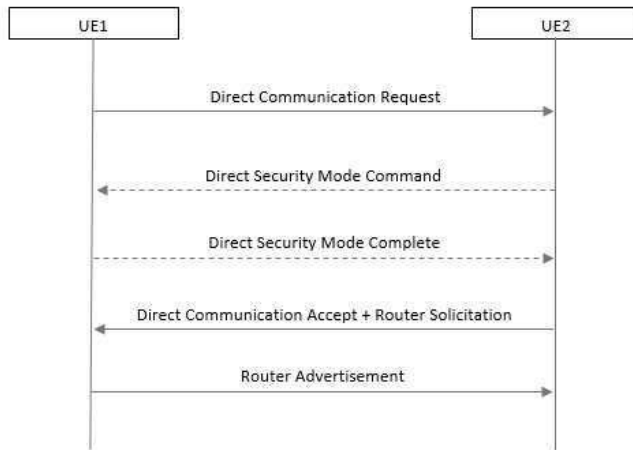
도면22



도면23



도면24



도면25

