



(19) 대한민국특허청(KR)
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년05월17일
 (11) 등록번호 10-1146893
 (24) 등록일자 2012년05월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 76/02 (2009.01)
 (21) 출원번호 10-2010-7005861
 (22) 출원일자(국제) 2008년09월17일
 심사청구일자 2010년04월27일
 (85) 번역문제출일자 2010년03월17일
 (65) 공개번호 10-2010-0071994
 (43) 공개일자 2010년06월29일
 (86) 국제출원번호 PCT/KR2008/005498
 (87) 국제공개번호 WO 2009/038348
 국제공개일자 2009년03월26일
 (30) 우선권주장
 60/973,444 2007년09월18일 미국(US)
 (뒷면에 계속)

(56) 선행기술조사문헌
 WO2007055993 A1
 US7251235 B1

전체 청구항 수 : 총 13 항

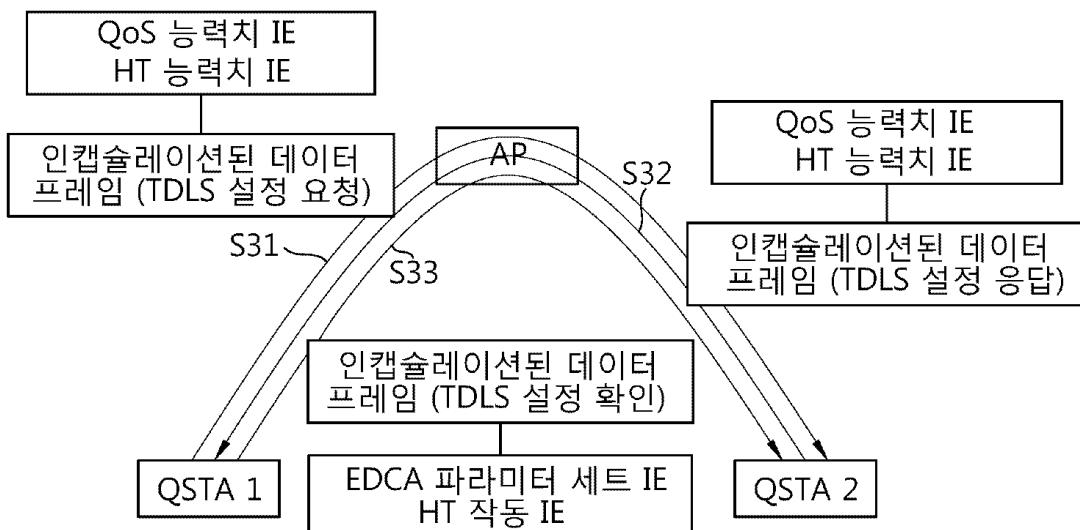
심사관 : 정현주

(54) 발명의 명칭 터널 다이렉트 링크 설정 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차 및 이를 지원하는 스테이션

(57) 요 약

TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 개시자에 의한 TDLS 수립 절차 및 상기 절차를 지원하는 스테이션이 제공된다. 상기 설정 절차에서, 요청 non-AP QSTA는 대상 피어 non-AP QSTA에게 AP를 경유하여 TDLS 설정 요청 프레임을 전송한다. 그리고, 상기 요청 non-AP QSTA는 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 non-AP QSTA으로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임을 수신한다. 그리고 상기 요청 non-AP QSTA는 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 확인 프레임을 전송한다.

대 표 도



(30) 우선권주장

61/049,476 2008년05월01일 미국(US)

61/095,609 2008년09월09일 미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 개시자(Initiator)의 TDLS 수립 방법에 있어서,

대상 피어 스테이션과 다이렉트 링크를 설정하기 위해 TDLS 개시자가 상기 대상 피어 스테이션(Peer Station)에게 AP(Access Point)를 경유하여 TDLS 설정 요청 프레임(TDLS Setup Request Frame)을 전송하고,

상기 TDLS 개시자가 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임(Response Frame)을 수신하고, 및

상기 TDLS 개시자가 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션에게 상기 AP를 통하여 TDLS 설정 확인 프레임(Confirm Frame)을 전송하는 것을 포함하는 TDLS 수립 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 TDLS 설정 확인 프레임은 상기 AP가 QoS(Quality of Service)를 지원하지 않을 때 상기 TDLS 개시자와 상기 대상 피어 스테이션이 사용하는 QoS 파라미터를 포함하는 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트 정보 요소(Parameter Set Information Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 TDLS 설정 요청 프레임 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임 모두 QoS(Quality of Service) 능력치(Capability) 정보 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 TDLS 설정 확인 프레임은 HT(High Throughput) 작동 정보 요소(Operation Information Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 TDLS 설정 요청 프레임 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임 모두 HT 능력치 정보 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 6

제 4항에 있어서,

상기 HT 작동 정보 요소는 부채널 오프셋 요소(Secondary Channel Offset Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 7

제 1항에 있어서,

상기 TDLS 개시자와 상기 대상 피어 스테이션은 상기 AP에 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 TDLS 수립 방법.

청구항 8

무선랜(Wireless Local Access Network)에서 TDLS(Tunneled Direct Link Setup)를 지원하기 위한 스테이션에 있어서,

프레임을 생성하고 처리하는 프로세서; 및

상기 프로세서와 연결되고, 상기 프로세서를 위해 상기 프레임을 송신 및 수신하는 트랜시버를 포함하고,

상기 트랜시버는

대상 피어 스테이션과 다이렉트 링크를 설정하기 위해 AP를 경유하여 상기대상 피어 스테이션으로 TDLS 설정 요청 프레임을 전송하고,

상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임을 수신하고, 및

상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 확인 프레임을 전송하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 TDLS 설정 확인 프레임은 상기 AP가 QoS(Quality of Service)를 지원하지 않을 때 상기 대상 피어 스테이션이 사용하는 QoS 파라미터를 포함하는 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트 정보 요소(Parameter Set Information Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 TDLS 설정 요청 프레임 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임 모두 QoS(Quality of Service) 능력치(Capability) 정보 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 11

제 8항에 있어서,

상기 TDLS 설정 확인 프레임은 HT(High Throughput) 작동 정보 요소(Operation Information Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 TDLS 설정 요청 프레임 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임 모두 HT 능력치 정보 요소를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 HT 작동 정보 요소는 부채널 오프셋 요소(Secondary Channel Offset Element)를 포함하는 것을 특징으로 하는 스테이션.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN)에 관한 것으로, 보다 구체적으로 터널 다이렉트 링크 설정(Tunneled Direct Link Setup, TDLS) 무선 네트워크에서 다이렉트 링크 설정 절차 및 이를 지원하는 스테이션에 관한 것이다.

배경기술

[0002]

정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN)은 라디오 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal digital assistant, PDA), 랩탑 컴퓨터(Laptop Computer), 휴대형 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP) 등과 같은 휴대형 단말기를 통하여 가정이나 기업 또는 항공기 등과 같은 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.

[0003]

무선랜의 증가된 활용에 따라, 현재는 랩탑 컴퓨터 사용자와 같은 휴대 단말 사용자는 증가된 이동성으로 작업을 할 수 있다. 예를 들어, 사용자는 데이터를 수신하기 위해 자신의 로컬 네트워크에 접속한 상태로 랩탑 컴퓨터를 자신의 책상에서 회의에 참석하기 위해 회의실로 가져갈 수 있고, 유선 접속에의 구속 없이 로컬 네트워크 상의 모뎀이나 게이트웨이를 통해 인터넷에 접속할 수 있다. 유사하게, 업무 출장자도 이메일을 수신 또는 송신하거나 이메일을 확인하기 위해 그들의 이메일 계정으로 접속하도록 휴대 단말을 사용할 수 있다.

[0004]

초기의 무선랜 기술은 IEEE 802.11을 통해 2.4GHz 주파수를 사용하여 주파수 호평, 대역 확산, 적외선 통신 등으로 1~2Mbps의 속도를 지원하는 것이었다. 최근에는 무선 통신기술의 발전으로 직교 주파수 불활 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM) 기술 등을 무선랜에 적용하여 최대 54Mbps의 속도를 지원할 수 있도록 하고 있다. 이외에도 IEEE 802.11에서는 서비스 품질(Quality of Service, QoS)의 향상, 액세스 포인트(Access Point, AP) 프로토콜 호환, 보안 강화(Security Enhancement), 무선 자원 측정(Wireless Resource Measurement), 차량 환경을 위한 무선 접속(Wireless Access in Vehicular Environment), 신속한 로밍(Fast Roaming), 메쉬 네트워크(Mesh Network), 외부 네트워크와의 상호 작용(Inter-Working with External Network), 무선 네트워크 관리(Wireless Network Management) 등을 위한 무선 통신기술을 개발하여 실용화하였거나 또는 현재에도 개발 중에 있다.

[0005]

IEEE 802.11에 있어서, 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)는 성공적으로 동기화를 이루어 서로 통신 할 수 있는 스테이션(Station, STA)들의 집합이다. 기본 서비스 지역(Basic Service Area, BSA)는 상기 BSS의 구성원을 포함하는 지역이다. 상기 BSA는 무선 매체의 전달 특성에 따라 다를 수 있기 때문에, 다른 BSS의 구성원을 포함할 수도 있다.

[0006]

BBS는 기본적으로 독립 BBS(Independent BBS, IBBS) 인프라스트럭처 BBS(Infra-structured BBS)의 두 가지 종류로 분류될 수 있다. 상기 전자는 독립적인(Self-Contained) 네트워크로 구성되기 때문에 분배 시스템(Distribution System, DS)으로의 접근이 허용되지 않는다. 상기 후자는 하나 또는 그 이상의 액세스 포인트(Access Point, AP)와 분배 시스템을 포함하고, non-AP STA간 통신을 포함하는 모든 통신 과정 중에 상기 AP를

사용한다.

[0007] 초기 무선랜 통신 절차에서, 인프라스트럭쳐 BBS상에서 AP를 통해 DATA가 전송될 것이 요구되었기 때문에, 인프라스트럭쳐 BSS상에서 non-AP STA간 데이터의ダイ렉트 전송(Direct Transmission)은 허용되지 않았다. 최근에는, 무선 통신의 효율성을 개선시키기 위해 서비스 품질(Quality of Service, QoS)을 지원하는 non-AP STA간ダイ렉트 링크 설정(Direct Link Setup, DLS)이 소개되었다. 따라서, QoS를 지원하는 BBS 상에서는, 다시 말해 서비스 품질 STA(Qos STA, QSTA) 및 서비스 품질 AP(Quality of Service AP, QAP)를 포함하는 QBSS 상에서는, non-AP STA간ダイ렉트 링크의 설정을 할 수 있으며,ダイ렉트 링크를 통해 상호 직접 통신이 가능하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상술한 바와 같이, 기존의 DLS 설정 절차는 BSS가 QoS를 지원하는 QBSS라는 전제를 기반으로 한다. QBSS상에서, non-AP STA 뿐만 아니라 AP 역시 QoS를 지원하는 QAP에 해당한다. 현재 사용되고 있는 대부분의 무선랜 환경(Environment)에서(예를 들어, IEEE 802.11a/b/g의 표준 규격을 따르는 무선랜 환경), non-AP STA는 QoS를 지원하는 QSTA인데 비해 AP는 QoS를 지원하지 않는 레거시(Legacy) AP이다. 결과적으로 현재 사용중인 무선랜 환경에서 심지어 QSTA가 DLS 서비스를 활용하지 못하는 제한이 존재한다.

[0009] 터널ダイ렉트 링크 설정(Tunneled Direct Link Setup, TDLS)는 기존의 DLS 서비스를 다루는데 있어, 상기와 같은 제약을 극복하기 위해 새로이 제안된 무슨 통신 프로토콜이다. TDLS는 현재 사용되고 있는 IEEE 802.11a/b/g의 표준 규격을 따르는 무선랜 환경에서도 QSTA로 하여금ダイ렉트 링크를 설정할 수 있게 해준다. 따라서, TDLS는 레거시 AP에 의해 관리되는 BSS상에서도 QSTA가ダイ렉트 링크를 설정하는 것을 허용하는 절차를 정의한다. 이하에서는 TDLS 절차를 지원하는 무선 네트워크를 TDLS 무선 네트워크(TDLS Wireless Network)라 부른다.

[0010] TDLS 무선 네트워크상에서, 가장 먼저 두 개의 non-AP QSTA간ダイ렉트 링크의 설정 절차를 세부적으로 정의하는 것이 필요하다. 특히 TDLS 무선 네트워크에서 AP는ダイ렉트 링크 설정 절차를 지원하지 않기 때문에,ダイ렉트 링크의 설정 절차를 직접 수행하지 않는다. 따라서ダイ렉트 링크 설정 절차를 효율적이고 신뢰할만하게 할 수 있도록 할 필요가 있다.

[0011] 또한, 설정된ダイ렉트 링크를 통해 non-AP QSTA간 통신에 있어서 non-AP QSTA의 QoS 기능(Facility)가 적절히 수행되도록 허용할 필요가 있다. 게다가 non-AP QSTA가 IEEE 802.11n의 고처리율(High Throughput, HT) 능력을 지원하면, non-AP QSTA의 고처리율 능력이 적절히 수행되도록 허용되는 것이 더 좋다.

[0012] 따라서, 본 발명의 목적은 TDLS 무선 네트워크상에서 높은 신뢰도(Reliability)를 구비한ダイ렉트 링크 설정 절차 및 상기 절차를 지원하는 스테이션을 제공하는데 있다.

[0013] 본 발명의 다른 목적은 TDLS 무선 네트워크 상에서 상호ダイ렉트 링크를 설정하려는 두 non-AP QSTA로 하여금ダイ렉트 링크 설정의 완료상태가 계속적으로 지속되도록 하는 무선 네트워크ダイ렉트 링크 설정 절차 및 상기 절차를 지원하는 스테이션을 제공하는데 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 목적은 TDLS 무선 네트워크 상에서 상호간ダイ렉트 링크를 설정한 non-AP QSTA들 간의 통신이 적절하게 이뤄지기 위해 QoS 능력(capability) 및/또는 HT 능력을 허용하는ダイ렉트 링크 설정 절차 및 상기 절차를 지원하는 스테이션을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0015] 본 발명의 일 양태에 따르면, TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 개시자(Initiator)의 TDLS 수립 절차가 제공된다. 상기 절차는 대상 피어 스테이션(Peer Station)에게 AP(Access Point)를 경유하여 TDLS 설정 요청 프레임(TDLS Setup Request Frame)을 전송하고, 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임(Response Frame)을 수신하고, 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션에게 상기 AP를 통하여 TDLS 설정 확인 프레임(Confirm Frame)을 전송하는 것을 포함한다.

[0016] 본 발명의 다른 양태에 따르면, TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 무선 네트워크에서ダイ렉트 링크(Direct Link)를 설정하기 위한 절차가 제공된다. 상기 절차는 상기ダイ렉트 링크의 수립 절차를 지시하는 제1 스테이

션은 제2 스테이션으로부터 수신한 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 AP를 경유하여 상기 제 2스테이션으로 TDLS 확인 프레임을 전송하고, 및 상기 TDLS 확인 프레임은 EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트 정보 요소 및/또는 HT 작동 정보 요소를 포함한다.

[0017] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, TDLS(Tunneled Direct Link Setup) 개시자의 대상 피어 스테이션에 대한 TDLS 수립 절차가 제공된다. 상기 절차는 상기 TDLS 개시자로부터 AP를 경유하여 TDLS 설정 요청 프레임을 수신하고, 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 TDLS 개시자로 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임을 전송하고, 및 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 TDLS 개시자로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 확인 프레임을 수신하는 것을 포함한다.

[0018] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 무선랜(Wireless Local Access Network)에서 TDLS(Tunneled Direct Link Setup)를 지원하기 위한 스테이션이 제공된다. 상기 스테이션은 프레임을 생성하고 처리하는 프로세서, 및 상기 프로세서와 연결되고, 상기 프로세서를 위해 상기 프레임을 송신 및 수신하는 트랜시버를 포함하고, 상기 스테이션은 AP를 경유하여 대상 피어 스테이션으로 TDLS 설정 요청 프레임을 전송하고, 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임을 수신하고, 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 대상 피어 스테이션으로 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 확인 프레임을 전송한다.

[0019] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 무선랜에서 TDLS(Tunneled Direct Link Setup)을 지원하는 스테이션이 제공된다. 상기 스테이션은 프레임을 생성하고 처리하는 프로세서, 및 상기 프로세서와 연결되고, 상기 프로세서를 위해 상기 프레임을 송신 및 수신하는 트랜시버를 포함하고, 상기 스테이션은 TDLS 개시자로부터 AP를 경유하여 TDLS 설정 요청 프레임을 수신하고, 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 응답으로 상기 TDLS 개시자로 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 응답 프레임을 전송하고, 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 응답으로 상기 TDLS 개시자로부터 상기 AP를 경유하여 TDLS 설정 확인 프레임을 수신한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명의 실시예에 의하면, TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차의 신뢰도를 향상시킬 수가 있다. 특히, 다이렉트 링크 설정 절차의 완료에 관한 두 non-AP QSTA간의 인식에 차이가 발생하는 것을 방지하여, 상기 두 non-AP QSTA 사이에서 상기 절차의 완료 여부에 대한 일관성을 확보할 수가 있다.

[0021] 뿐만 아니라, 본 발명의 다른 실시예에 의하면, TDLS 무선 네트워크에서 non-AP QSTA간 통신을 위한 다이렉트 링크가 확립된 non-AP QSTA의 QoS 능력 및/또는 HT 능력이 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1은 TDLS 프레임의 포맷의 일례를 보여 주는 블록도이다.

도 2는 TDLS 프레임의 유형과 이에 해당되는 값의 일례를 보여 주는 도면이다.

도 3은 QBSS에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다.

도 4는 도 3의 다이렉트 링크 설정 절차를 그대로 TDLS 무선 네트워크에 적용할 경우의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다.

도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다.

도 6은 TDLS 설정 요청 프레임의 정보 필드에 포함되는 정보를 보여 주는 도면이다.

도 7은 TDLS 설정 요청 프레임에 포함되는 링크 식별자 필드의 포맷에 대한 일례를 보여 주는 블록도이다.

도 8은 TDLS 설정 응답 프레임의 정보 필드에 포함되는 정보를 보여 주는 도면이다.

도 9는 EDCA 파라미트 세트 정보 요소의 포맷의 일례를 보여 주는 블록도이다.

도 10은 파라미터 레코드 필드의 포맷에 대한 일례를 보여 주는 블록도이다.

도 11은 도 5의 다이렉트 링크 설정 절차에 대한 타이밍 다이어그램의 일례를 도시한 도면이다.

도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지

흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0024] 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 TDLS 무선 네트워크에서는 비록 QoS를 지원하지 않는 레거시 AP에 결합(Association)하고 있는 non-AP QSTA(이하, 단순히 ‘QSTA’이라고 한다)이라도 상호 간에 다이렉트 링크를 설정하고, 또한 설정된 다이렉트 링크를 해제할 수가 있다. 어느 하나의 QSTA이 다른 QSTA과 다이렉트 링크를 설정하거나 또는 피어 QSTA와의 다이렉트 링크를 해제하기 위해서는, 다이렉트 링크의 설정, 해제 등을 위한 관리 작용 프레임(Management Action Frames)을 레거시 AP를 통해 주고 받을 수 있어야 한다. 하지만, 레거시 AP는 두 개의 QSTA이 IEEE 802.11e에 의하는 기준의 DLS 절차에 따라서 다이렉트 링크를 설정하거나 또는 설정된 다이렉트 링크를 해제하는데 직접적으로 관여할 수 없는 문제가 있다.
- [0025] 이러한 문제를 해결하기 위한 한 가지 방법은 다이렉트 링크 설정/해제 절차와 관련된 상기 관리 작용 프레임을 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션시켜서 피어(Peer) QSTA으로 전송하는 것이다. 이에 의하면, 두 개의 non-AP STA 사이에서 데이터 프레임을 중계하는 것과 마찬가지로, 레거시(legacy) AP는 단지 상기 관리 작용 프레임의 전송을 중계하는 기능만을 수행한다. 그 결과, 레거시 AP는 TDLS 링크의 설정이나 관리, 해제 등의 절차에 전혀 관여하지 않는다. 후술하는 본 발명의 실시예는 이와 같이 TDLS 링크의 설정, 해제, 및 관리 등을 위한 관리 작용 프레임을 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션하여 AP를 통해 주고 받는 TDLS 무선 네트워크에 유용하게 적용될 수 있다. 여기서, AP는 레거시 AP로 한정되는 것은 아니며, TDLS를 지원하는 QAP일 수도 있다.
- [0026] TDLS 무선 네트워크 시스템을 구성하는 장치들 중에서, non-AP STA은 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 장치이다. non-AP STA은 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등으로 불릴 수 있다. QoS(Quality of Service)을 지원하는 non-AP STA을 Non-AP QSTA 또는 단순히 QSTA이라고 한다.
- [0027] non-AP STA은 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하며, 또한 사용자 인터페이스와 디스플레이 수단 등을 더 포함할 수 있다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하도록 고안된 기능 유닛으로써, 스테이션을 제어하고 사용자에 의해 입력된 그리고 사용자를 위한 여러 가지 신호 처리 기능을 수행한다. 그리고 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신하도록 고안된 유닛이다.
- [0028] AP는 무선국 기능을 가지며 또한 결합된 non-AP STA을 위하여 무선 매체를 경유하여 분배 시스템(Distribution System, DS)에 대한 접속을 제공하는 기능 개체이다. 본 발명의 실시예의 의하면, 상기 AP는 서비스품질(QoS)을 지원하지 않는 레거시 AP일 수 있지만, 여기에만 한정되는 것은 아니다. 이러한 AP는 집중 제어기(Convergence Controller), 기지국(Base Station, BS), 노드 B, 또는 사이트 제어기(Site Controller) 등의 명칭으로 불릴 수도 있다.
- [0029] 도 1은 TDLS 무선 네트워크에서 다이렉트 링크를 설정하려고 하거나 또는 다이렉트 링크를 설정하고 있는 QSTA이 AP를 경유하여 상대방 QSTA(또는 Peer QSTA)과 주고 받는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC) 프레임(이하, ‘TDLS 프레임’이라 한다)의 포맷의 일례를 보여 주는 블록도이다. 도 1을 참조하면, TDLS 프레임은 MAC 헤더 필드(MAC Header), 논리 링크 제어(Logical Link Control, LLC)/서브네트워크 접속 프로토콜(Sub-Network Access Protocol, SNAP) 필드, 리모트 프레임 유형(Remote Frame Type) 필드, TDLS 패킷 유형(TDLS Packet Type) 필드, 정보(Information) 필드, 및 CRC(Cyclic Redundancy Code) 필드를 포함한다. 그리고 TDLS 프레임은 프로토콜 버전 필드(Protocol Version)를 더 포함할 수 있다.
- [0030] MAC 헤더 필드에는 거의 모든 유형의 프레임에 공통되는 정보가 포함된다. 예를 들어, MAC 헤더 필드는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 지속시간/아이디(Duration/ID) 필드, 복수의 주소 필드(Address1, Address2, Address3, Address4), 시퀀스 제어(Sequence Control) 필드, 및/또는 QoS 제어 필드(QoS Control) 등을 포함할 수 있다.
- [0031] 이 중에서, 프레임 제어 필드는 프로토콜 버전 필드(Protocol Version), 프레임의 기능을 식별하기 위한 타입과 서브타입 필드(Type and Subtype), 뒤따르는 현재의 MSDU나 MMPDU의 추가 프래그먼트가 존재하는지를 지시하기 위한 추가 프래그먼트 필드(More Fragments), 재전송되는 프레임인지를 지시하기 위한 재시도 필드(Retry), 전

원 절약 모드로 동작하는지를 지시하기 위한 전원 관리 필드(Power Management) 등을 포함한다. 프레임 제어 필드의 전원 관리 필드는 일련의 프레임 교환을 성공적으로 완료한 이후에 STA이 동작하는 모드를 지시한다. 예를 들어, 전원 관리 필드가 ‘0’으로 설정되면 상기 프레임의 전송 STA은 활동 모드(Active Mode)로 동작하는 것을 나타내지만, 상기 전원 관리 필드가 ‘1’로 설정되면 전송 STA은 피어 전원 절약 모드로 동작하는 것을 나타내는 것으로 할 수 있다.

[0032] QoS 제어 필드는 프레임이 속하는 트래픽 카테고리(Traffic Category, TC) 또는 트래픽 스트림(Traffic Stream, TS)과 프레임 타입과 서브타입에 따라서 달라지는 프레임에 대한 여러 가지 다른 서비스 품질 관련 정보를 식별하기 위한 것이다. 이러한 QoS 제어 필드는 프레임의 서브타입 필드의 QoS 서브필드가 ‘1’로 설정되어 있는 모든 TDLS 프레임에 존재할 수 있다. 각 QoS 제어 필드는 5개의 서브필드를 포함하는데, 이들 서브필드들의 사용 예와 여러 가지 가능한 레이아웃은 표 1에 도시되어 있다.

표 1

Applicable Frame (sub) Types	Bits 0-3	Bit 4	Bits 5-6	Bit 7	Bits 8-15
QoS ()CF-Poll frames sent by HC	TID	EOSP	Ack Policy	Reserved	TXOP limit
QoS Data, QoS Null, and QoS Data+CF-Ack frames sent by IIC	TID	EOSP	Ack Policy	Reserved	AP PS Buffer State
QoS data frames sent by non-AP to an AP	TID	0	Ack Policy	Reserved	TXOP Duration Requested
	TID	1	Ack Policy	Reserved	Queue Size
QoS Data, QoS Null, and QoS Data+CF-Ack frames sent over the direct link	TID	EOSP	Ack Policy	Reserved	Reserved

[0033]

도 1을 참조하면, LLC/SNAP 필드는 LLC/SNAP 헤더를 포함한다. 그리고 리모트 프레임 유형 필드는 TDLS 프레임이라는 것을 지시하는 값(예컨대, ‘2’)으로 설정될 수 있다. 프로토콜 버전 필드는 송/수신 메시지의 프로토콜 버전을 지시하기 위한 값으로 설정될 수 있다.

[0035] TDLS 패킷 유형 필드는 TDLS 프레임의 유형을 특정하기 위한 값으로 설정된다. TDLS 프레임의 유형과 이에 해당되는 값의 일례는 도 2에 도시되어 있다. 도 2를 참조하면, TDLS 프레임에는 TDLS 설정 요청 프레임(TDLS Setup Request), TDLS 설정 응답 프레임(TDLS Setup Response), TDLS 설정 확인 프레임(TDLS Setup Confirm), TDLS 해제 요청 프레임(TDLS Teardown Request), TDLS 해제 응답 프레임(TDLS Teardown Response) 등이 포함된다.

[0036] TDLS 프레임의 정보 필드(Information)에는 각 TDLS 프레임의 유형에 따라서 개별적으로 특정되는 여러 가지 정보들이 포함되는데, 포함되는 정보는 각 TDLS 유형에 따라서 차이가 있다. 그리고 CRC 필드는 해당 프레임의 에러 검출을 위한 부가 정보를 포함한다.

[0037] 다음으로 본 발명의 실시예에 따른 TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차에 관하여 설명한다.

[0038] TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차로써, QBSS에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 동일하게 적용하는 것을 고려해볼 수 있다. QBSS에서의 다이렉트 링크 설정 절차는 두 개의 QSTA 사이에서 1회의 메시지 교환(Two-way handshake)으로 다이렉트 링크 설정 절차가 완료된다.

[0039] 도 3은 QBSS에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다. 도 3을 참조하면, 우선 다이렉트 링크를 설정하고자 하는 제1 QSTA(QSTA1)은 제2 QSTA(QSTA2)에 대한 다이렉트 링크 설정 요청 메시지(DLS Setup Request)를 QAP로 전송한다(S11). 그리고 수신된 메시지가 제2 QSTA에 대한 다이렉트 링크 설정 요청 메시지인 것을 확인한 QAP는, 제1 QSTA으로부터의 다이렉트 링크 설정 요청 메시지를 제2 QSTA으로 전송한다(S12). 계속해서, 제2 QSTA은 수신된 다이렉트 링크 설정 요청 메시지에 대한 응답 메시지, 예컨대 다이렉트 링크 설정 응답 메시지(DLS Setup Response)를 QAP로 전송한다(S13). 그리고 수신된 메시지가 단계 S11에서의 요청 메시지에 대한 응답 메시지임을 확인한 QAP는, 제2 QSTA으로부터의 다이렉트 링크 설정 응답 메시지를 제1 QSTA으로 전송한다(S14).

[0040] 도 3에서의 다이렉트 링크 설정 절차에 의하면, QAP가 직접 관여하여 제1 QSTA과 제2 QSTA 사이에서 다이렉트

링크 설정 요청/응답 메시지의 교환을 중계함으로써, 다이렉트 링크 설정 절차가 완료된다. QBSS에서는 이러한 1회의 메시지의 교환을 통해서도 다이렉트 링크 설정 절차의 신뢰성과 일관성을 보장할 수 있다. 왜냐하면, DLS 절차를 지원하는 QAP가 제1 QSTA와 제2 QSTA 사이에서 다이렉트 링크 설정을 위한 메시지의 교환을 확실히 보장하거나 또는 메시지의 교환이 실패할 경우에는 QAP가 그러한 사실을 제1 QSTA 및/또는 제2 QSTA에게 알려 주거나 QAP가 주도적으로 다이렉트 링크 설정 절차를 종료할 수가 있기 때문이다.

[0041] 보다 구체적으로, QBSS에서의 다이렉트 링크 설정 절차에서는 도 3의 다이렉트 링크 설정 절차(S11 내지 S14)에 문제가 있으면, QAP가 개시하는 동작(AP-initiated Operation)이 가능하다. 예를 들어, 단계 S12에서의 전송이 실패한 경우에, QAP는 다이렉트 링크 설정 요청 메시지를 다시 제2 QSTA에게로 전송하거나 또는 제1 QSTA에게로 다이렉트 링크 해제 요청 메시지(예컨대, DLS Teardown Request)를 전송할 수 있다. 또는, 단계 S13에서의 전송이 실패한 경우에, QAP는 제1 QSTA와 제2 QSTA에게로 다이렉트 링크 해제 요청 메시지를 전송할 수 있다. 또는, 단계 S14에서의 전송이 실패한 경우에, QAP는 제2 QSTA으로부터의 다이렉트 링크 설정 응답 메시지를 다시 전송할 수가 있다.

[0042] 따라서 QBSS에서는 제1 QSTA과 제2 QSTA 사이에 다이렉트 링크 설정 요청 메시지 및 다이렉트 링크 설정 응답 메시지의 교환(즉, Two-way Handshake)만으로도, 제1 QSTA과 제2 QSTA 사이에 신뢰성있는 다이렉트 링크 설정 절차가 가능하다.

[0043] 도 4는 도 3의 다이렉트 링크 설정 절차(즉, Two-way Handshake 절차)를 그대로 TDLS 무선 네트워크에 적용할 경우의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다. TDLS 무선 네트워크 시스템은 적어도 두 개의 Non-AP QSTA(QSTA1 및 QSTA2)과 QoS를 지원하지 않는 레거시 AP를 포함한다. 이하에서는 설명의 편의를 위하여, 다이렉트 링크 설정 절차를 개시하는, 즉 TDLS 설정 요청 프레임을 전송하는 non-AP QSTA를 개시(initiating) QSTA 또는 TDLS 개시자(initiator)라고 하고, TDLS 개시자와 다이렉트 링크 설정 절차에 관련되거나 또는 다이렉트 링크를 설정하고 있는 non-AP QSTA를 피어 STA이라고 한다.

[0044] 도 4를 참조하면, 피어 STA인 제2 QSTA(QSTA2)과 다이렉트 링크를 설정하고자 하는 TDLS 개시자인 제1 QSTA(QSTA1)은, 다이렉트 링크의 설정을 요청하기 위한 요청 메시지를 제2 QSTA으로 전송한다(S21). 상기 요청 메시지는 TDLS 설정 요청 프레임일 수 있다. 그리고 AP는 제1 QSTA으로부터 수신되는 요청 메시지를 제2 QSTA으로 단순히 중계만 한다. 그리고 TDLS 설정 요청 프레임을 수신한 제2 QSTA은 이에 대한 응답으로 응답 메시지를 제1 QSTA으로 전송한다(S22). 상기 응답 메시지는 TDLS 설정 응답 프레임일 수 있다. 그리고 이 경우에도 AP는 제2 QSTA으로부터 수신되는 응답 메시지를 제1 QSTA으로 단순히 중계만 한다.

[0045] 이러한 TDLS 무선 네트워크의 다이렉트 링크 설정 절차에서는 AP가 개시하는 동작(AP-initiated Operation)은 불가능하다. 즉, 상기 단계 S21 및/또는 단계 S22에서의 전송(AP에서의 중계를 포함함)이 실패하는 경우라고 하더라도, AP가 주도적으로 전송이 실패한 프레임을 다시 전송하거나 또는 다이렉트 링크 해제 요청 프레임을 non-AP QSTA에게로 전송할 수가 없다.

[0046] 이러한 도 4에 도시된 것과 같은 다이렉트 링크 설정 절차에 의하면, 단계 S22에서 전송되는 응답 메시지가 AP로부터 제1 QSTA에게로 성공적으로 레이레이되지 못하는 경우에는, 다이렉트 링크 설정 절차의 완료 여부에 대한 제1 QSTA와 제2 QSTA의 인식에 불일치가 발생할 수 있다. 보다 구체적으로, 응답 메시지를 수신하지 못한 제1 QSTA은 다이렉트 링크가 성공적으로 설정되지 못한 것으로 인식하지만, 응답 메시지를 전송한 제2 QSTA은 다이렉트 링크가 성공적으로 설정된 것으로 인식할 수가 있다. 그 결과, 도 4에 도시된 것과 같은 Two-way Handshake 다이렉트 링크 설정 절차는 TDLS 무선 네트워크에 적용할 경우에는 절차의 신뢰성을 확보하기가 어렵다.

[0047] 본 발명의 제1 실시예는, 이러한 Two-way Handshake 다이렉트 링크 설정 절차에서 나타날 수 있는 문제점을 해결하기 위하여, Three-way Handshake 다이렉트 링크 설정 절차를 적용한다. 보다 구체적으로, 전술한 Two-way Handshake 절차에 추가하여, TDLS 개시자가 피어 STA에게 TDLS 설정 응답 프레임의 수신을 알리는 확인 메시지, 예컨대 TDLS 설정 확인 프레임(TDLS Setup Confirm)을 전송하는 과정을 더 포함한다. 이하, 이를 상세하게 설명한다.

[0048] 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다. TDLS 무선 네트워크 시스템은 적어도 두 개의 non-AP QSTA(이하, 단순히 ‘QSTA’이라고 한다)과 QoS를 지원하지 않는 레거시 AP를 포함한다.

[0049] 도 5를 참조하면, 피어 STA인 제2 QSTA(QSTA2)과 다이렉트 링크를 설정하고자 하는 제1 QSTA(QSTA1), 즉 TDLS

개시자는, 다이렉트 링크의 설정을 요청하기 위한 요청 메시지, 예컨대 TDLS 설정 요청 프레임을 AP를 경유하여 제2 QSTA으로 전송한다(S41). 본 단계에서 AP는 TDLS 설정 요청 프레임을 단순히 중계만 한다. TDLS 설정 요청 프레임은 도 1의 TDLS 프레임에서 TDLS 패킷 유형 필드가 TDLS 설정 요청(TDLS Setup Request)을 지시하는 값으로 설정된 프레임일 수 있다. 따라서 단계 S41에서는 TDLS 설정 요청이 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션되어 AP를 통해 제2 QSTA으로 전송된다.

[0050] 도 6은 TDLS 설정 요청 프레임의 정보 필드(도 1의 TDLS 프레임에서 정보 필드)에 포함되는 정보를 보여 주고 있다. 도 6을 참조하면, TDLS 설정 요청 프레임의 정보 필드는 링크 식별자 정보(Link ID), 결합 요청 프레임 바디 정보(Association Request Frame Body), 다이얼로그 토큰 정보(Dialog token) 등을 포함한다. 그리고 도 6에 도시되지는 않았지만, TDLS 설정 요청 프레임의 정보 필드는 능력치 정보(Capabilities) 또는 확장 능력치 정보(Extended Capabilities Information)를 더 포함할 수도 있다.

[0051] TDLS 설정 요청 프레임에 포함된 상기 능력치 정보는 QoS 능력치(QoS Capability) 정보 및 또는 HT 능력치(High Throughput Capability) 정보로 구성된다. 만약 제1 QSTA(QSTA1)이 QoS 기능(Feature)을 지원한다면, TDLS 설정 요청 프레임에 대한 QoS 능력치를 포함한다. 그리고 만약 상기 제1 QSTA(QSTA1)이 HT 기능을 지원한다면, 그것은 상기 TDLS 설정 요청 프레임에 대한 HT 능력치를 포함한다.

[0052] 본 실시예의 일 측면에 의하면, 상기 링크 식별자 정보는 BSSID와 SSID를 포함할 수 있다. TDLS 무선 네트워크에서는 일부 AP가 복수의 BSSID와 복수의 SSID를 지원할 수 있다. 이러한 경우에는, 상기 AP에 결합하고 있는 non-AP QSTA 사이에서 다이렉트 링크를 설정하기 위해서는, 다이렉트 링크 설정 절차에서 교환하는 메시지(예컨대, TDLS 설정 요청 프레임, TDLS 설정 응답 프레임, 및/또는 TDLS 설정 확인 프레임)에 다이렉트 링크가 설정될 특정 BSSID와 특정 SSID를 지시할 필요가 있다.

[0053] 도 7은 TDLS 설정 요청 프레임에 포함되는 링크 식별자 필드의 포맷에 대한 일례를 보여 주는 블록도이다. 도 7을 참조하면, 링크 식별자 필드는 전송자 주소(Transmitter Address) 서브필드와 수신자 주소(Receiver Address) 서브필드, DLS 타임아웃(timeout) 서브필드 외에 BSSID 서브필드 및 SSID 서브필드를 추가로 포함한다.

[0054] 계속해서 도 5를 참조하면, TDLS 설정 요청 프레임을 수신한 제2 QSTA은 이에 대한 응답으로 응답 메시지, 예컨대 TDLS 설정 응답 프레임을 역시 AP를 통하여 제1 QSTA으로 전송한다(S42). 본 단계에서도 AP는 TDLS 설정 응답 프레임을 단순히 중계만 한다. 이 경우에, TDLS 설정 응답 프레임은 도 1의 TDLS 프레임에서 TDLS 패킷 유형 필드가 TDLS 설정 응답(TDLS Setup Response)을 지시하는 값으로 설정된 프레임일 수 있다. 따라서 TDLS 설정 응답(TDLS Setup Response) 프레임은 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션되어 AP를 통하여 제1 QSTA으로 전송된다.

[0055] 도 8은 TDLS 설정 응답 프레임의 정보 필드(도 1의 TDLS 프레임에서 정보 필드)에 포함되는 정보를 보여 주고 있다. 도 8을 참조하면, TDLS 설정 응답 프레임의 정보 필드는 링크 식별자 정보(Link Identifier), 상태 코드 정보(Status Code), 결합 요청 프레임 바디 정보(Association Request Frame Body), 다이얼로그 토큰 정보(Dialog token) 등을 포함한다. 이 경우에 상기 링크 식별자 정보의 일례는 도 7에 도시된 포맷을 가질 수 있는데, 이것은 예시적인 것이다. 그리고 TDLS 설정 응답 프레임의 정보 필드는, TDLS 설정 응답 프레임의 정보 필드와 마찬가지로, 이를 전송하는 STA이 피어 PSM AP 모드 및/또는 피어 PSM Client 모드를 지원하는지를 지시하기 위한 능력치 정보 요소 및 확장 능력치 정보 요소를 더 포함할 수도 있다.

[0056] TDLS 설정 응답 프레임에 포함된 상기 능력치 정보는 QoS 능력치 정보 및 또는 HT 능력치 정보로 구성된다. 만약 제2 QSTA(QSTA2)가 QoS 기능을 지원한다면 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 QoS 능력치를 포함한다. 그리고 제2 QSTA(QSTA2)가 HT 기능을 지원한다면 상기 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 HT 능력치를 포함한다.

[0057] 계속해서 도 5를 참조하면, 제1 QSTA은 수신된 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 확인 메시지, 예컨대 TDLS 설정 확인 프레임(TDLS Setup Confirm)을 AP를 경유하여 제2 QSTA으로 전송한다(S43). 본 단계에서도 AP는 TDLS 설정 확인 프레임을 단순히 중계만 한다. TDLS 설정 확인 프레임은 도 1의 TDLS 프레임에서 TDLS 패킷 유형 필드가 TDLS 설정 확인(TDLS Setup Confirm)을 지시하는 값으로 설정되는 프레임일 수 있다. 그리고 이러한 TDLS 설정 확인 프레임은 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션되어 AP를 통하여 제2 QSTA으로 전송된다.

[0058] 본 발명의 실시예에 의하면, 다이렉트 링크의 설정을 요청한 제1 QSTA이 제2 QSTA으로부터 수신된 응답 메시지에 대하여, 그 수신을 알리는 확인 메시지를 제2 QSTA에게로 전송한 후에 다이렉트 링크 설정 절차가 완료된다. 따라서, 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션되어 전송되는 관리 작용 프레임(예컨대, TDLS 설정 응답 프레

임)이 AP에서 전송 실패가 되더라도, 다이렉트 링크 설정 절차의 완료 여부에 대한 제1 QSTA과 제2 QSTA의 인식에 불일치가 발생하는 것을 방지할 수가 있다.

[0059] 그리고 상기 실시예의 일 측면에 의하면, 비록 상기 AP가 QoS 기능을 지원하지 않더라도, 단계 S43에서 전송되는 상기 확인 메시지에는 non-AP QSTA에게 QoS 능력(facility) 및/또는 HT 능력의 적절한 동작을 위하여 필요한 정보가 포함될 수 있다. QoS 능력의 적절한 동작을 위하여 필요한 정보는 예컨대, EDCA(Enhanced Distributed Channel Access) 파라미터 세트 정보 요소(Parameter Set Information Element)일 수 있다. 이 경우에, 상기 EDCA 파라미터 세트 정보 요소는 주채널(Primary Channel) 및/또는 부채널(Secondary Channel)에서 사용되는 QoS 파라미터를 포함한다. 그리고 필요한 경우에는 단계 S42에서 전송되는 상기 응답 프레임(예컨대, TDLS 설정 응답 프레임)에도 non-AP QSTA에게 QoS 능력의 적절한 동작을 위하여 필요한 정보가 포함될 수도 있다.

[0060] 도 9는 상기 EDCA 파라미터 세트 정보 요소의 포맷의 일례를 보여 주는 블록도이다. 도 9를 참조하면, EDCA 파라미터 세트 정보 요소는 요소 아이디(Element ID) 필드, 길이(Length) 필드, QoS 정보 필드, 및 접속 카테고리(Access Category)별 파라미터 레코드 필드(AC_BE Parameter Record, AC_BK Parameter Record, AC_VI Parameter Record, AC_VO Parameter Record)를 포함한다. 요소 아이디 필드는 해당 요소가 EDCA 파라미터 세트 정보 요소라는 것을 지시하는 값으로 설정된다. 길이 필드는 해당 요소의 길이를 가리키는 값으로 설정된다. QoS 정보 필드는 이를 전송하는 STA의 QoS 능력치 정보를 나타내기 위한 복수의 비트 필드를 포함한다.

[0061] 각 접속 카테고리별 파라미터 레코드 필드의 포맷은 서로 동일할 수 있으며, 그 포맷에 대한 일례는 도 10에 도시되어 있다. 도 10을 참조하면, AC_BE Parameter Record 필드, AC_BK Parameter Record 필드, AC_VI Parameter Record 필드, 또는 AC_VO Parameter Record 필드는 ACI/AIFSN(Access Category Index/Arbitration InterFrame Space Number) 서브필드, ECWmin/ECWmax 서브필드, 및 TXOP limit 서브필드를 포함한다. 그리고 ACI/AIFSN 서브필드는 AIFSN 비트필드, ACM(Admission Control Mandatory) 비트필드, 및 ACI 비트필드를 포함한다. 본 실시예에 의하면, 상기 ACM 비트필드는 ‘0’으로 설정될 수 있는데, 이것은 해당 접속 카테고리에 대하여 입장 제어(Admission Control)가 없다는 것을 나타낸다.

[0062] 이러한 본 발명의 실시예에 의하면, 제1 QSTA은 EDCA 파라미터 세트 정보 요소를 이용하여 QoS 파라미터를 피어 STA인 제2 QSTA에게 알려줄 수 있다. 따라서 제1 QSTA과 제2 QSTA은 설정된 다이렉트 링크를 이용하여 데이터를 주고 받을 경우에, QoS 파라미터를 참조하여 서비스 품질을 지원하는 통신이 가능하다.

[0063] 상기 실시예의 또 다른 측면에 의하면, 단계 S43에서 전송되는 상기 확인 프레임에는 복수의 서브채널을 효율적으로 이용하는데 필요한 정보가 추가로 포함될 수 있다. 복수(예컨대, 2개)의 서브채널을 효율적으로 이용하는데 필요한 정보는, 예컨대 IEEE 802.11n 표준에서 규정되어 있는 HT 작동 정보 요소(HT Operation Information Elements)일 수 있다. HT 작동 정보 요소는 AP가 HT 기능을 지원하지 않음에도 불구하고 non-AP QSTA의 HT 능력치를 가능하게 하기 위한 파라미터(예를 들어, 부채널 오프셋 파라미터(Secondary Channel Offset Parameter) 등)를 포함한다. 하지만, 본 발명의 실시예가 두 개의 서브채널에만 한정되는 것은 아니며, 3개 또는 그 이상의 서브채널을 이용하는 무선랜 시스템에도 비슷하게 적용될 수 있다. 이 경우에, 단계 S42에서 전송되는 상기 응답 프레임(예컨대, TDLS 설정 응답 프레임)에도 복수의 서브채널을 효율적으로 이용하는데 필요한 정보가 포함될 수도 있다.

[0064] 이러한 본 발명의 실시예에 의하면, 다이렉트 링크를 설정하고자 하는 non-AP QSTA은 주 서브채널 이외에도 부서브채널에 관한 정보를 피어 non-AP QSTA에게 제공할 수 있다. 따라서 TDLS 무선 네트워크에서 다이렉트 링크를 설정한 non-AP QSTA은, 설정된 다이렉트 링크를 통한 통신에서 주 서브채널 이외에 부 서브채널을 함께 이용하거나 또는 부 서브채널만을 이용할 수 있으며, 그 결과 무선자원(Radio Resource)의 이용 효율을 높일 수가 있다.

[0065] 도 11은 도 5의 다이렉트 링크 설정 절차에 대한 타이밍 다이어그램의 일례이다. 도 11을 참조하면, 제1 QSTA이 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션된 TDLS 설정 요청 프레임을 AP로 전송하고(S51), AP는 수신된 TDLS 설정 요청 프레임을 제2 QSTA으로 전달한다(S52). 상기 단계 S51 및 단계 S52는 도 5의 단계 S41에 대응된다.

[0066] 그리고 제2 QSTA은 데이터 프레임의 형태로 인캡슐레이션된 TDLS 설정 응답 프레임을 AP로 전송하면(S53), AP는 다시 수신된 TDLS 설정 응답 프레임을 제1 QSTA으로 전달하려고 시도한다(S54). 그런데, 도 11의 예에서는 단계 S54에서 AP가 전달하려고 하는 TDLS 설정 응답 프레임이 제1 QSTA으로 성공적으로 전달되지 못한다. 이러한 경우에, Three-way Handshake 절차를 이용하는 본 발명의 제1 실시예에 의하면, 소정의 시간 동안 제1 QSTA으로부터 확인 프레임, 예컨대 TDLS 설정 확인 프레임을 수신하지 못한 제2 QSTA은, 다이렉트 링크 설정 절차가 성공

적으로 완료되지 않은 것으로 인식하게 된다. 이 경우에, 제2 QSTA은 자신이 전송한 TDLS 설정 응답 프레임이 제1 QSTA에게 성공적으로 전달되지 못한 것으로 판단하고서, 해당 TDLS 설정 응답 프레임을 다시 AP로 전송한다(S55). 이러한 TDLS 설정 응답 프레임의 재전송은, 제2 QSTA이 미리 설정된 시간(예컨대, 도 10에서 ‘TIMEOUT’으로 표시된 기간) 동안 TDLS 설정 확인 프레임을 수신하지 못한 경우에는 반복적으로 수행될 수도 있다. 그리고 AP는 재전송된 TDLS 설정 응답 프레임을 다시 제1 QSTA으로 전달한다(S56). 이러한 단계 S53 내지 S56은 도 5의 단계 S42에 대응된다.

[0067] 계속해서, TDLS 설정 응답 프레임을 수신한 제1 QSTA은 확인 프레임, 예컨대 TDLS 설정 확인 프레임을 AP로 전송한다(S57). 그리고 AP는 수신된 TDLS 설정 확인 프레임을 제2 QSTA으로 전송한다(S58). 이러한 단계 S57 및 S58은 도 5의 단계 S43에 대응되며, 이러한 TDLS 설정 확인 프레임의 성공적인 전송으로, TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차는 종료된다. 전술한 바와 같이, 본 실시예에 의하면, TDLS 설정 확인 프레임에는 EDCA 파라미터 세트 정보 요소가 더 포함되며, HT 작동 정보 요소(예를 들어 부채널 오프셋 요소)가 더 포함될 수 있다.

[0068] 도 12는 본 발명의 제2 실시예에 따른 TDLS 무선 네트워크에서의 다이렉트 링크 설정 절차를 보여 주는 메시지 흐름도이다. 본 실시예는 전술한 제1 실시예에 따른 Three-way Handshake에 추가하여 제2 QSTA이 제1 QSTA에게로 승인 메시지, 예컨대 TDLS 승인(Acknowledgement) 프레임을 전송하는 단계를 더 포함하는 Four-way Handshake라는 점에서, 제1 실시예와 차이가 있다. 이하, 제1 실시예와의 차이점만을 중심으로 간략히 설명한다.

도 12를 참조하면, 제2 QSTA과 다이렉트 링크를 설정하고자 하는 제1 QSTA은, 다이렉트 링크의 설정을 요청하기 위한 메시지, 예컨대 TDLS 설정 요청 프레임을 AP를 경유하여 제2 QSTA으로 전송한다(S61). 그리고 TDLS 설정 요청 프레임을 수신한 제2 QSTA은 이에 대한 응답으로 TDLS 설정 응답 프레임을 역시 AP를 통하여 제1 QSTA으로 전송한다(S62). 계속해서 제1 QSTA은 수신된 TDLS 설정 응답 프레임에 대한 확인 메시지, 예컨대 TDLS 설정 확인 프레임을 AP를 경유하여 제2 QSTA으로 전송한다(S63). 또한, 제2 QSTA은 수신된 TDLS 설정 확인 프레임에 대한 응답으로, 승인 메시지, 예컨대 TDLS 승인 프레임을 AP를 통하여 제1 QSTA으로 전송한다(S64). 이러한 본 발명의 실시예에서는 다이렉트 링크 설정을 위하여, 전술한 제1 실시예에 단계 S64를 추가로 수행함으로써, 다이렉트 링크 설정 절차의 신뢰성을 더욱 향상시킬 수가 있다.

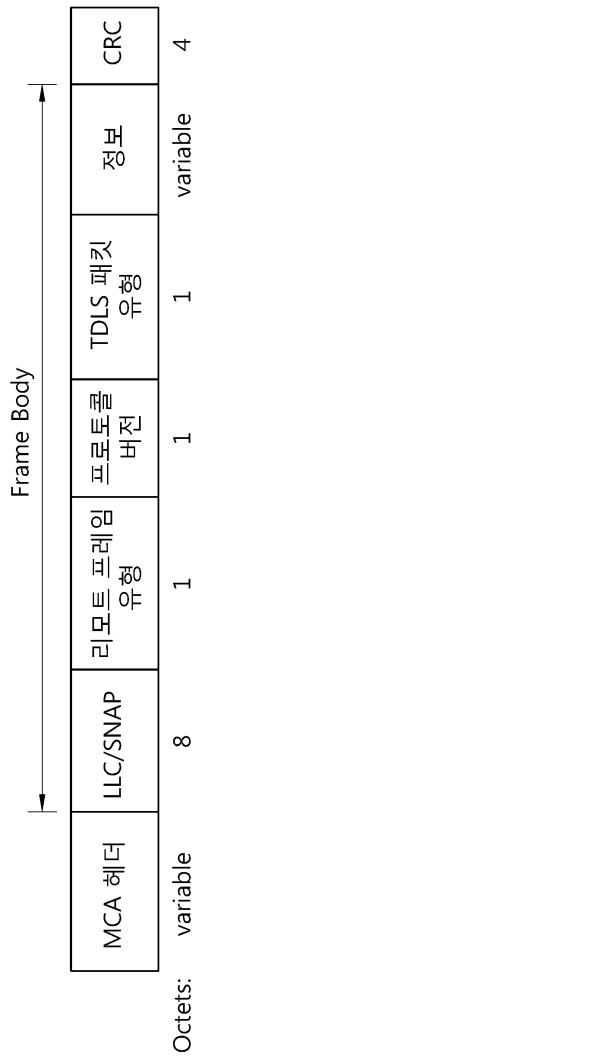
[0070] 이상에서 상세하게 설명한 본 발명의 실시예는 단지 본 발명의 기술 사상을 보여주기 위한 예시적인 것으로서, 상기 실시예에의 의하여 본 발명의 기술 사상이 한정되는 것으로 해석되어서는 안된다. 본 발명의 보호 범위는 후술하는 본 발명의 특허청구범위에 의하여 특정된다.

산업상 이용가능성

[0071] 본 발명은 무선통신 기술과 연관된 네트워킹, 통신 프로토콜 및 무선통신 시스템의 통신 절차와 관련되고, 무선통신 시스템의 구성 및 무선통신 시스템을 구성하는 스테이션(무선 스테이션과 기지국을 포함) 또는 장치의 제조에 적용될 수 있다. 특히 본 발명은 TDLS 무선 네트워크에서 다이렉트 링크 설정 절차에 적용될 수 있다.

도면

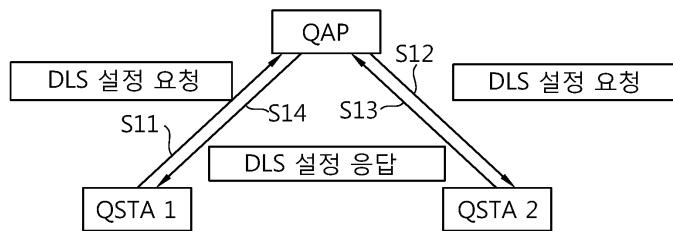
도면1



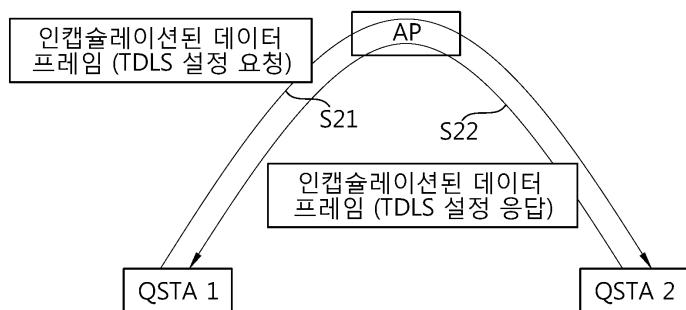
도면2

TDLS Type Value	Meaning
0	TDLS 설정 요청
1	TDLS 설정 응답
2	TDLS 설정 확인
3	TDLS 해제 요청
4	TDLS 해제 응답
5	TDLS 전송 경로 스위칭 요청
6	TDLS 전송 경로 스위칭 응답
7	TDLS 수신 경로 스위칭 요청
8	TDLS 수신 경로 스위칭 응답
9	피어 트래픽 지시
9-255	예비

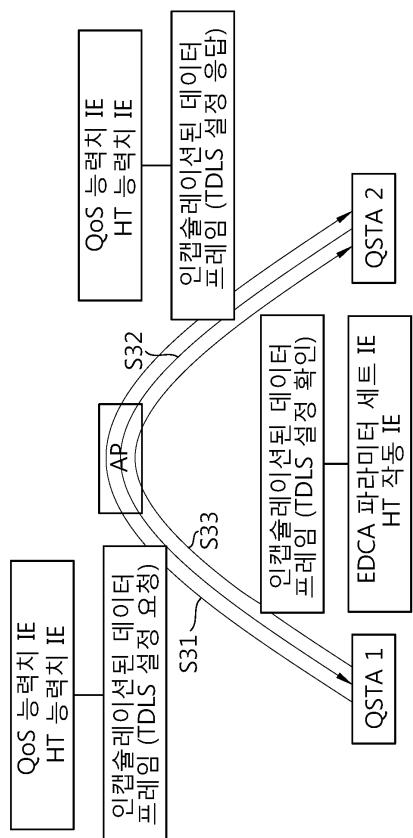
도면3



도면4



도면5



도면6

순서	정보
1	링트 식별자
2	결합 요청 프레임 바디
3	디어얼로그 토큰
4	RSNIE_I
5	SMK 메시지 1 FTIE
6	DH_I

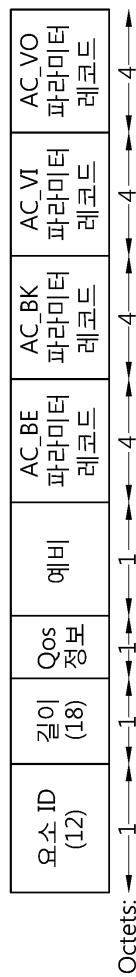
도면7

전송자 주소	수신자 주소	BSSID	SSID	DLS 타임아웃

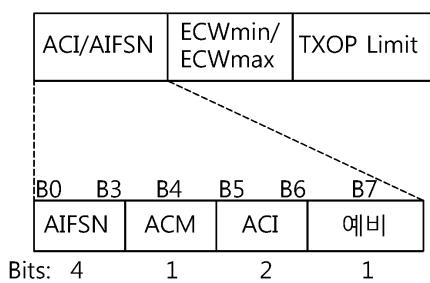
도면8

순서	정보
1	링크 식별자
2	상태 코드
3	결합 요청 프레임 바디
4	다이얼로그 토큰
5	RSNIE_P
6	SMK 메시지 2 FTIE
7	DH_P

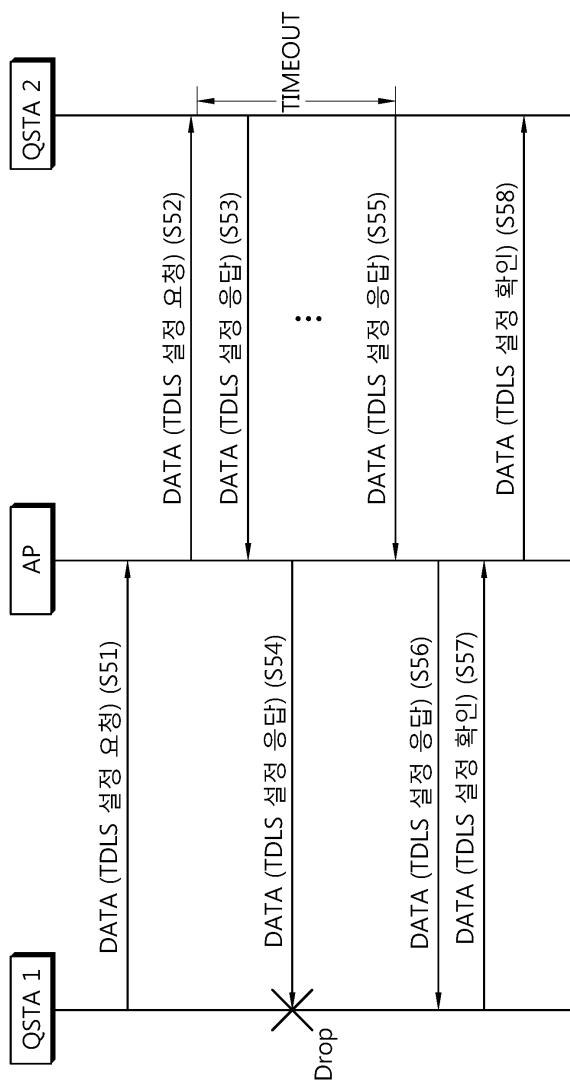
도면9



도면10



도면11



도면12

