

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국



(43) 국제공개일  
2010년 6월 17일 (17.06.2010)

PCT

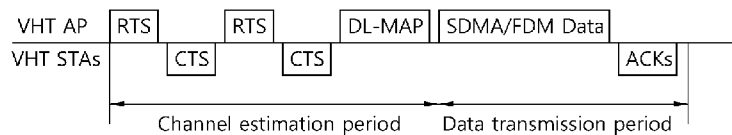
(10) 국제공개번호  
WO 2010/068065 A2

- (51) 국제특허분류: H04L 12/28 (2006.01)
  - (21) 국제출원번호: PCT/KR2009/007435
  - (22) 국제출원일: 2009년 12월 11일 (11.12.2009)
  - (25) 출원언어: 한국어
  - (26) 공개언어: 한국어
  - (30) 우선권정보: 10-2008-0126488 2008년 12월 12일 (12.12.2008) KR
  - (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): 엘지전자주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 서울특별시 영등포구 여의도동 20번지, 150-721 Seoul (KR).
  - (72) 발명자: 김
  - (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): 김병훈 (KIM, Byoung Hoon) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 석용호 (SEOK, Yongho) [KR/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR). 아이르야코프안드레이 (LYAKHOV, Andrey) [RU/KR]; 경기도 안양시 동안구 호계 1동 533번지 엘지 연구개발연구소, 431-749 Gyeonggi-do (KR).
  - (74) 대리인: 양문옥 (YANG, Moon Ock); 서울특별시 강남구 역삼동 642-10번지 송암빌딩 10층 에스앤아이피 국제특허법률사무소, 135-080 Seoul (KR).
  - (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 공개:  
— 국제조사보고서 없이 공개하며 보고서 접수 후 이를 별도 공개함 (규칙 48.2(g))

(54) Title: SPACE DIVISION MULTIPLE ACCESS FOR WIRELESS LAN, AND CHANNEL ESTIMATION FOR THE SAME

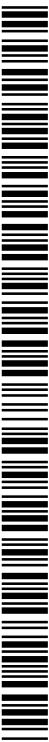
(54) 발명의 명칭 : 무선랜을 위한 공간분할 다중접속 및 이를 위한 채널 추정

[Fig. 9]



(57) Abstract: Provided are space division multiple access for wireless LAN, and channel estimation for the same. The present invention employs a frequency division multiple access technique and a space division multiple access technique based on competition for channel access. The channel access method comprises: a competition period for estimating channel characteristics relating to a plurality of stations and for transmitting, to the plurality of stations, downlink schedule information or uplink schedule information based on the estimated channel characteristics; and a data-transmission period for effecting downlink transmission or uplink transmission with all or some of the plurality of stations in accordance with the downlink schedule information or the uplink schedule information.

(57) 요약서: 무선랜을 위한 공간분할 다중접속 및 이를 위한 채널 추정이 제공된다. 채널 접속을 위해 경쟁 기반의 공간분할 다중접속 기법과 주파수분할 다중접속 기법이 함께 이용된다. 채널 접속 방법은 복수의 스테이션들에 대한 채널 특성을 추정하고 또한 추정된 채널 특성에 기초하여 다운링크 스케줄 정보 또는 업링크 스케줄 정보를 상기 복수의 스테이션들에게 전송하기 위한 경쟁 기간, 및 상기 다운링크 스케줄 정보 또는 상기 업링크 스케줄 정보에 따라서 상기 복수의 스테이션들의 전부 또는 일부와 다운링크 전송 또는 업링크 전송을 수행하기 위한 데이터 전송 기간을 포함한다.



WO 2010/068065 A2

## 명세서

# 발명의 명칭: 무선랜을 위한 공간분할 다중접속 및 이를 위한 채널 추정

### 기술분야

- [1] 본 발명은 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN)에 관한 것으로, 보다 구체적으로 무선랜에서 다중접속 및 채널 추정에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 최근 정보통신 기술의 발전과 더불어 다양한 무선 통신 기술이 개발되고 있다. 이 중에서 무선랜(WLAN)은 무선 주파수 기술을 바탕으로 개인 휴대용 정보 단말기(Personal Digital Assistant, PDA), 랩탑 컴퓨터, 휴대형 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP) 등과 같은 휴대형 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 접속할 수 있도록 하는 기술이다.
- [3] WLAN 기술의 표준화 기구인 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802가 1980년 2월에 설립된 이래, 많은 표준화 작업이 수행되고 있다. 초기의 WLAN 기술은 IEEE 802.11을 통해 2.4GHz 주파수를 사용하여 주파수 호핑, 대역 확산, 적외선 통신 등으로 1~2Mbps의 속도를 지원한 이래, 최근에는 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplex)을 적용하여 최대 54Mbps의 속도를 지원할 수 있다. 이외에도 IEEE 802.11에서는 QoS(Quality for Service)의 향상, 액세스 포인트(Access Point) 프로토콜 호환, 보안 강화(Security Enhancement), 무선 자원 측정(Radio Resource measurement), 차량 환경을 위한 무선 접속(Wireless Access Vehicular Environment), 빠른 로밍(Fast Roaming), 메쉬 네트워크(Mesh Network), 외부 네트워크와의 상호작용(Interworking with External Network), 무선 네트워크 관리(Wireless Network Management) 등 다양한 기술의 표준을 실용화 또는 개발 중에 있다.
- [4] IEEE 802.11 중에서 IEEE 802.11b는 2.4GHz 대역의 주파수를 사용하면서 최고 11Mbps의 통신 속도를 지원한다. IEEE 802.11b 이후에 상용화된 IEEE 802.11a는 2.4GHz 대역이 아닌 5GHz 대역의 주파수를 사용함으로써 상당히 혼잡한 2.4GHz 대역의 주파수에 비해 간섭에 대한 영향을 줄였으며, OFDM 기술을 사용하여 통신 속도를 최대 54Mbps까지 향상시켰다. 그러나 IEEE 802.11a는 IEEE 802.11b에 비해 통신 거리가 짧은 단점이 있다. 그리고 IEEE 802.11g는 IEEE 802.11b와 마찬가지로 2.4GHz 대역의 주파수를 사용하여 최대 54Mbps의 통신속도를 구현하며, 후방 호환성(Backward Compatibility)을 만족하고 있어 상당한 주목을 받고 있는데, 통신 거리에 있어서도 IEEE 802.11a보다 우위에 있다.
- [5] 그리고 무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기

위하여 비교적 최근에 제정된 기술 규격으로써 IEEE 802.11n이 있다. IEEE 802.11n은 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장하는데 목적을 두고 있다. 보다 구체적으로, IEEE 802.11n에서는 데이터 처리 속도가 최대 540Mbps 이상인 고처리율(High Throughput, HT)을 지원하며, 또한 전송 에러를 최소화하고 데이터 속도를 최적화하기 위해 송신부와 수신부 양단 모두에 다중 안테나를 사용하는 MIMO(Multiple Inputs and Multiple Outputs) 기술에 기반을 두고 있다. 또한, 이 규격은 데이터 신뢰성을 높이기 위해 중복되는 사본을 여러 개 전송하는 코딩 방식을 사용할 뿐만 아니라, 속도를 증가시키기 위해 직교 주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplex, OFDM)을 사용할 수도 있다.

- [6] WLAN의 보급이 활성화되고 또한 이를 이용한 어플리케이션이 다양화됨에 따라, 최근에는 IEEE 802.11n이 지원하는 데이터 처리 속도보다 더 높은 처리율을 지원하기 위한 새로운 WLAN 시스템에 대한 필요성이 대두되고 있다. 초고처리율(Very High Throughput, VHT) 무선랜 시스템은 1Gbps 이상의 데이터 처리 속도를 지원하기 위하여 최근에 새롭게 제안되고 있는 IEEE 802.11 무선랜 시스템 중의 하나이다. VHT 무선랜 시스템이란 명칭은 임의적인 것이며, 현재는 1Gbps 이상의 쓰루풋을 제공하기 위하여 4X4 MIMO 및 80MHz 채널 밴드폭을 사용하는 시스템에 대한 실현 가능성 테스트(feasibility test)가 진행되고 있다. 현재는 VHT 무선랜 시스템에서 결합 처리율(Aggregated throughput)로 1Gbps를 달성하기 위하여, 80MHz 이상의 채널 밴드폭을 사용하는 것과 함께 채널 접속 기법으로서 공간분할 다중접속(Spatial Division Multiple Access, SDMA) 기법을 사용하는 것에 대한 연구가 활발히 진행되고 있다.

- [7] 그런데, IEEE 802.11n 무선랜 시스템이나 다른 무선랜 시스템에서 사용되고 있는 기존의 채널 접속 메커니즘은 1Gbps 이상의 쓰루풋을 제공하고자 하는 VHT 무선랜 시스템의 채널 접속 메커니즘으로 그대로 적용할 수가 없다. 왜냐하면, 기존의 무선랜 시스템은 20MHz 또는 40MHz의 채널 밴드폭을 전제로 한 것인데, 이러한 좁은 채널 대역폭으로는 서비스 액세스 포인트(Service Access Point, SAP)에서 1Gbps 이상의 쓰루풋을 달성할 수가 없어서, VHT 무선랜 시스템에서는 최소 80MHz의 채널 밴드폭을 사용하기 때문이다.

## 발명의 상세한 설명

### 기술적 과제

- [8] 본 발명이 해결하고자 하는 하나의 과제는 무선랜에서 결합 처리율이 1Gbps 이상이 될 수 있도록 하는 채널 접속 방법 및 장치를 제공하는 것이다.
- [9] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 무선랜에서 복수의 단말들에 대하여 동시에 채널을 추정할 수 있는 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

### 과제 해결 수단

- [10] 본 발명의 일 실시예에 따른 무선랜에서 채널 접속 방법은 경쟁 기반의

- 공간분할 다중접속 기법과 주파수분할 다중접속 기법을 함께 이용한다.
- [11] 상기 채널 접속 절차는 복수의 VHT 스테이션들에 대한 채널 특성을 추정하고 또한 추정된 채널 특성에 기초하여 다운링크 스케줄 정보 또는 업링크 스케줄 정보를 상기 복수의 VHT 스테이션들에게 전송하기 위한 경쟁 기간, 및 상기 다운링크 스케줄 정보 또는 상기 업링크 스케줄 정보에 따라서 상기 복수의 VHT 스테이션들의 전부 또는 일부와 다운링크 전송 또는 업링크 전송을 수행하기 위한 데이터 전송 기간을 포함할 수 있다.
- [12] 상기 경쟁 기간은 상기 복수의 VHT 스테이션들 각각과 소정의 메시지를 교환하여 상기 복수의 VHT 스테이션들 각각에 대한 채널 특성을 추정하기 위한 채널 추정 기간을 포함하고, 상기 교환되는 메시지는 RTS(Request To Send)/CTS(Clear To Send) 프레임, 빈 데이터(Null Data)/ACK 프레임, 또는 채널 추정 요청/응답 프레임일 수 있다.
- [13] 본 발명의 다른 실시예에 따른 무선랜 시스템을 위한 채널 추정 방법은 채널 추정을 요청하는 메시지로써 채널 추정이 필요한 VHT 스테이션들에 대한 정보와 상기 VHT 스테이션들 각각을 위하여 할당되는 서브채널에 대한 정보를 포함하는 요청 메시지를, 상기 초고처리율 무선랜 시스템의 전체 주파수 대역폭을 통하여 복수의 VHT 스테이션들을 위하여 전송하는 단계, 및 상기 복수의 VHT 스테이션들 각각으로부터 채널 추정 결과를 나타내는 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 요청 메시지에 할당된 서브채널을 통하여 수신하는 단계를 포함한다.

### 발명의 효과

- [14] 경쟁 기반의 SDMA/FDM 기법을 적용하여 먼저 다운링크/업링크 전송을 위하여 먼저 채널 특성을 추정하고 또한 추정된 채널 특성에 기초하여 다운링크 스케줄 또는 업링크 스케줄을 만들어서 복수의 VHT STA들의 동시 채널 접속을 공간 및/또는 주파수에 따라서 허용함으로써, 효율적인 무선 자원의 이용이 가능하다. 그리고 채널 특성을 추정할 때는 채널 추정을 위한 요청 메시지는 시스템의 전체 주파수 대역폭을 이용하여 전송하고, 이에 대한 응답 메시지는 VHT STA별로 서브 채널을 통해 수신함으로써, 복수의 VHT STA들에 대한 채널 추정에 따른 오버헤드를 감소시킬 수가 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [15] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 일례에 대한 구성을 간략히 도시한 것이다.
- [16] 도 2는 공간분할 다중접속(Spatial Division Multiple Access, SDMA) 기반 VHT 무선랜 시스템의 구성의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [17] 도 3은 VHT 무선랜 시스템에서의 연속 채널 추정 과정의 일례를 보여 주는 다이어그램이다.
- [18] 도 4는 VHT 무선랜 시스템에서의 병행 채널 추정 절차의 일례를 보여 주는

다이어그램이다.

- [19] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 채널 추정 요청 프레임의 포맷을 보여 주는 블록도이다.
- [20] 도 6은 도 5의 채널 추정 요청 프레임에 포함되는 채널 추정 수신자 집합 정보 요소의 포맷의 일례를 보여 주는 블록도이다.
- [21] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 채널 추정 응답 프레임의 포맷을 보여 주는 블록도이다.
- [22] 도 8은 80MHz 채널을 이용하는 여러 가지 방법들이 예시한 다이어그램이다.
- [23] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDMA 절차 중에서 다운링크 국면에서의 절차의 일례를 보여 주는 다이어그램이다.
- [24] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 SDMA/FDM 기법에 따라서 복수의 VHT STA들에게 동시에 데이터를 전송하는 방법의 일례를 보여 주는 다이어그램이다.
- [25] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 SDMA 절차 중에서 업링크 국면에서의 절차의 일례를 보여 주는 다이어그램이다.
- [26] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다.

#### 발명의 실시를 위한 형태

- [27] 도 1은 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템의 일례에 대한 구성을 간략히 도시한 것이다. 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS)를 포함한다. BSS는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 스테이션(Station, STA)의 집합으로써, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. 그리고 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선랜 시스템은 MAC(Medium Access Control) SAP(Service Access Point)에서 1GHz 이상의 초고속 데이터 처리를 지원하는 VHT(Very High Throughput) 무선랜 시스템이고, VHT 시스템에서의 BSS를 VHT BSS라고 한다.
- [28] VHT BSS도 인프라스트럭처 BSS(infrastructure BSS)와 독립 BSS(Independent BSS, IBSS)로 구분할 수 있는데, 도 1에는 인프라스트럭처 BSS가 도시되어 있다. 인프라스트럭처 BSS(BSS1, BSS2)는 하나 또는 그 이상의 Non-AP STA(Non-AP STA1, Non-AP STA3, Non-AP STA4), 분배 서비스(Distribution Service)를 제공하는 스테이션인 액세스 포인트(AP STA1, AP STA2), 및 다수의 액세스 포인트(AP STA1, AP STA2)를 연결시키는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 포함한다. 인프라스트럭처 BSS에서는 AP STA이 BSS의 Non-AP STA들을 관리한다.
- [29] 반면, 독립 BSS는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP VHT STA를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리기능을 수행하는 개체(Centralized Management Entity)가 없다. 즉, IBSS에서는 Non-AP STA들이 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA이 이동

스테이션으로 이루어질 수 있으며, DS에로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

- [30] STA는 IEEE 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비AP 스테이션(Non-AP Station)을 모두 포함한다. 그리고 후술하는 바와 같은 다중 채널 환경에서 1GHz 이상의 초고속 데이터 처리를 지원하는 STA를 VHT STA이라고 한다. 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 VHT 무선랜 시스템에서는, 상기 BSS에 포함되는 STA는 모두 VHT STA이거나 또는 VHT STA과 레거시 STA(예컨대, IEEE 802.11n에 따른 HT STA)이 공존할 수도 있다.
- [31] 무선 통신을 위한 STA는 프로세서(Processor)와 트랜시버(transceiver)를 포함하고, 사용자 인터페이스와 디스플레이 수단 등을 포함한다. 프로세서는 무선 네트워크를 통해 전송할 프레임을 생성하거나 또는 상기 무선 네트워크를 통해 수신된 프레임을 처리하도록 고안된 기능 유닛으로써, STA를 제어하기 위한 여러 가지 기능을 수행한다. 그리고 트랜시버는 상기 프로세서와 기능적으로 연결되어 있으며 스테이션을 위하여 무선 네트워크를 통해 프레임을 송수신하도록 고안된 유닛이다.
- [32] STA 중에서 사용자가 조작하는 휴대용 단말은 Non-AP STA(STA1, STA3, STA4, STA6, STA7, STA8)으로써, 단순히 STA이라고 할 때는 Non-AP STA을 가리키기도 한다. Non-AP STA은 단말(terminal), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit, WTRU), 사용자 장비(User Equipment, UE), 이동국(Mobile Station, MS), 휴대용 단말(Mobile Terminal), 또는 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 등의 다른 명칭으로도 불릴 수 있다. 그리고 후술하는 바와 같은 다중 채널 환경에서 1GHz 이상의 초고속 데이터 처리를 지원하는 Non-AP STA을 Non-AP VHT STA 또는 간단히 VHT STA이라고 한다.
- [33] 그리고 AP(AP1, AP2)는 자신에게 결합된 STA(Associated Station)을 위하여 무선 매체를 경유하여 DS에 대한 접속을 제공하는 기능 개체이다. AP를 포함하는 인프라스트럭처 BSS에서 비AP STA들 사이의 통신은 AP를 경유하여 이루어지는 것이 원칙이나, 다이렉트 링크가 설정된 경우에는 비AP STA들 사이에서도 직접 통신이 가능하다. AP는 액세스 포인트라는 명칭 외에 집중 제어기, 기지국(Base Station, BS), 노드-B, BTS(Base Transceiver System), 또는 사이트 제어기 등으로 불릴 수도 있다. 그리고 후술하는 바와 같은 다중 채널 환경에서 1GHz 이상의 초고속 데이터 처리를 지원하는 AP를 VHT AP라고 한다.
- [34] 복수의 인프라스트럭처 BSS는 분배 시스템(Distribution System, DS)을 통해 상호 연결될 수 있다. DS를 통하여 연결된 복수의 BSS를 확장 서비스 세트(Extended Service Set, ESS)라 한다. ESS에 포함되는 STA들은 서로 통신할 수 있으며, 동일한 ESS 내에서 비AP STA은 끊임 없이 통신하면서 하나의 BSS에서 다른 BSS로 이동할 수 있다.

- [35] DS는 하나의 AP가 다른 AP와 통신하기 위한 메커니즘으로서, 이에 의하면 AP가 자신이 관리하는 BSS에 결합되어 있는 STA들을 위해 프레임 전송하거나 또는 어느 하나의 STA이 다른 BSS로 이동한 경우에 프레임을 전달하거나 유선 네트워크 등과 같은 외부 네트워크와 프레임을 전달할 수가 있다. 이러한 DS는 반드시 네트워크일 필요는 없으며, IEEE 802.11에 규정된 소정의 분배 서비스를 제공할 수 있다면 그 형태에 대해서는 아무런 제한이 없다. 예컨대, DS는 메쉬 네트워크와 같은 무선 네트워크이거나 또는 AP들을 서로 연결시켜 주는 물리적인 구조물일 수도 있다.
- [36] 도 2는 공간분할 다중접속(Spatial Division Multiple Access, SDMA) 기반 VHT 무선랜 시스템의 구성의 일례를 보여 주는 블록도로써, 인프라스트럭처 VHT BSS의 경우이다. SDMA 기반 VHT 무선랜 시스템이란 다중접속 기법으로서 공간분할 다중접속 기법을 사용하는 VHT 무선랜 시스템을 가리킨다. 도 2를 참조하면, SDMA를 지원하는 VHT AP는 다수의 예컨대, 3개의 물리층 인터페이스(PHY interfaces)를 구비하는데, 이 3개의 물리층 인터페이스는 3개의 동시 공간 스트림(concurrent spatial streams)을 제공할 수 있다. 반면, Non-AP VHT STA(이하, 'VHT STA'이라고 한다)은 각각 하나의 물리층 인터페이스를 갖는다. 그리고 각각의 물리층 인터페이스는 4x4까지 MIMO 기술을 지원할 수 있다.
- [37] 도 2에 도시된 것과 같은 SDMA 기반 VHT 무선랜 시스템에서, VHT AP가 복수의 VHT STA들에게 공간 스트림을 동시에 제공하기 위해서는, VHT AP는 이들 VHT STA들에 대한 채널 특성을 알고 있어야 한다. 따라서 SDMA 기반 VHT 무선랜 시스템에서는 VHT AP가 각각의 VHT STA에 대한 채널 추정 메커니즘(Channel Estimation Mechanism)을 필요로 한다.
- [38] SDMA 기법에 따라서 VHT AP로부터 동시에 다운링크 스트림을 수신하거나 또는 업링크 스트림을 송신하는 복수의 VHT STA들 각각에 대한 채널을 추정하는 한 가지 방법으로, 연속적 채널 추정(Sequential Channel Estimation) 과정을 고려해 볼 수 있다. 연속적 채널 추정 과정에 의하면, VHT AP는 다운링크/업링크 전송의 대상이 되는 각각의 VHT STA과 순차적으로 채널 추정을 위한 요청 메시지와 응답 메시지를 주고 받는데, 상기 요청 메시지와 응답 메시지는 시스템의 전체 채널 밴드폭을 통하여 전송될 수 있다. 이하, 연속적 채널 추정 과정에 대하여 보다 상세하게 설명한다.
- [39] 도 3은 VHT 무선랜 시스템에서의 연속 채널 추정 과정의 일례를 보여 주는 다이어그램이다. 도 3은 80MHz 채널 밴드폭을 사용하고 동시에 다운링크 스트림을 동시에 수신하는 VHT STA의 수가 4개인 VHT 무선랜 시스템에서의 연속 채널 추정 과정을 예시한 것이다. 도 3을 참조하면, VHT AP는 제1 STA(STA1), 제2 STA(STA2), 제3 STA(STA3), 및 제4 STA(STA4)과 80MHz 전체를 통하여 채널 추정을 위한 요청 메시지와 응답 메시지인 RTS(Request To Send) 프레임과 CTS(Clear To Send) 프레임을 순차적으로 주고 받는다.

- [40] 이러한 연속 채널 추정 과정은 SDMA에 기초하여 동시에 접속하는 VHT STA들의 채널 특성을 추정하는데 효과적일 수가 있다. 그러나 연속 채널 추정 과정은 오버헤드(Overhead)가 큰 단점이 있다. 즉, 연속 채널 추정 과정에 의할 경우에, VHT AP는 같은 공간에 위치하는 STA의 수만큼 RTS 프레임과 CTS 프레임을 교환해야 하기 때문에, 그만큼 신호 처리량도 증가할 수가 있다. 뿐만 아니라, 연속 채널 추정 과정에 소요되는 시간도 STA의 수에 따라서 증가할 수가 있기 때문에, STA의 수가 많을 경우에는 채널 추정 과정에 많은 시간이 할애되어서 실제 데이터 전송을 위해 사용할 수 있는 시간은 줄어들 수가 있다. 따라서 효율한 연속 채널 추정 과정은 VHT 무선랜 시스템에서의 채널 추정 절차로 이용될 수는 있지만 일정한 한계를 내포하고 있다.
- [41] 연속 채널 추정 과정의 단점을 보완하기 위한 한 가지 방법으로 본 발명의 실시예에서는 병행 채널 추정 절차(Parallel Channel Estimation Procedure)를 제안한다. '병행 채널 추정 절차'라는 명칭은 예시적인 것이다. 병행 채널 추정 절차에 의하면, VHT AP는 다운링크 전송의 대상이 되는 각각의 VHT STA들에게 채널 추정을 위한 요청 메시지를 브로드캐스트 또는 멀티캐스트로 전송하며, 이를 수신한 상기 VHT STA들은 각각 서브채널을 통해 유니캐스트로 응답 메시지를 VHT AP에게 동시에 전송한다. 이 경우에, 상기 요청 메시지에는 각 VHT STA들이 응답 메시지를 전송할 때 사용할 서브채널을 지시하는 정보가 포함되며, VHT STA는 요청 메시지에 포함되어 있는 서브채널을 통해 응답 메시지를 VHT AP로 전송한다.
- [42] 예를 들어, 80MHz 채널 밴드폭을 사용하는 VHT 무선랜 시스템의 경우에, 20MHz 채널 밴드폭을 갖는 서브채널을 4개 사용할 수가 있다. 또한, VHT AP가 지원하는 빔포밍(Beam Forming) 안테나 4개를 가정하는 경우에, 동시에 지원하는 다운링크 전송의 수는 4개이다. 다운링크 전송의 대상이 되는 VHT STA이 제1 STA(STA1), 제2 STA(STA2), 제3 STA(STA3), 및 제4 STA(STA4)이라고 할 경우에, 예를 들어 제1 STA에게는 제1 서브채널, 제2 STA에게는 제2 서브채널, 제3 STA에게는 제3 서브채널, 및 제4 STA에게는 제4 서브채널을 할당할 수 있다.
- [43] 도 4는 VHT 무선랜 시스템에서의 병행 채널 추정 절차의 일례를 보여 주는 다이어그램이다. 도 4에 도시된 예에서는 80MHz 채널 밴드폭을 사용하고 동시에 다운링크 스트림을 동시에 수신하는 VHT STA의 수가 4개인 VHT 무선랜 시스템에서의 병행 채널 추정 절차를 예시한 것이다. 도 4를 참조하면, VHT AP는 제1 STA(STA1), 제2 STA(STA2), 제3 STA(STA3), 및 제4 STA(STA4) 모두를 위하여 80MHz 전체를 통하여 채널 추정을 위한 '요청 메시지'를 브로드캐스팅한다. 그리고 각 STA들은 수신된 요청 메시지를 통해 채널 추정을 한 후에 채널 추정 정보를 포함하는 '응답 메시지'를 VHT AP에게로 전송한다. 이 경우에, 상기 응답 메시지는 20MHz의 채널 밴드폭을 갖는 서브채널을 통해서 전송되는데, 각 STA는 서로 다른 서브채널을 사용한다. 그리고 각 STA이 서로

다른 서브채널을 사용할 수 있도록, 상기 요청 메시지는 채널 추정의 대상이 되는 STA에 대한 정보와 함께 해당 STA이 응답 메시지를 전송할 때 사용할 서브채널에 관한 정보가 포함된다.

- [44] 도 4에는 채널 추정을 위한 요청 메시지와 이에 대한 응답 메시지로 RTS 프레임과 CTS 프레임을 이용하는 것이 도시되어 있다. 하지만, 본 실시예는 여기에만 한정되는 것은 아니며, CTS 프레임과 RTS 프레임 쌍 외에 빈 데이터 프레임(Null Data Frame)과 ACK 프레임의 쌍이나 채널 추정 요청 프레임(Channel Estimation Request Frame)과 채널 추정 응답 프레임(Channel Estimation Response Frame)의 쌍 등이, 상기 요청 메시지와 상기 응답 메시지의 쌍으로 이용될 수 있다.
- [45] 전술한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 상기 요청 메시지, 즉 RTS 프레임, 빈 데이터 프레임, 또는 채널 추정 요청 프레임 등은 채널 추정의 대상이 되는 STA에 대한 정보 및 각 STA이 응답 메시지를 전송할 때 사용할 서브채널에 관한 정보를 포함한다. 이러한 정보는 기존의 프레임에 새로운 정보 요소(Information Element, IE)로 추가되거나 또는 새로운 필드로 추가될 수 있으며, 추가 방법에 특별한 제한은 없다. 이하에서는 상기 정보를 포함하는 프레임의 일례로 '채널 추정 요청 프레임'과 '채널 추정 응답 프레임'의 포맷의 일례에 관하여 설명한다. 다른 프레임(예컨대, RTS/CTS 프레임이나 Null Data/ACK 프레임)의 포맷은 기존의 포맷에 필수적인 정보 또는 필드가 추가되는 형태가 될 수 있으므로, 이에 대한 설명은 생략한다.
- [46] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 채널 추정 요청 프레임의 포맷을 보여주는 블록도이다.
- [47] 도 5를 참조하면, 채널 추정 요청 프레임은 액션 카테고리(Action Category) 필드, 액션값(Action Value) 필드, 채널 추정 개시자(Channel Estimation Initiator) 필드, 채널 추정 지속시간(Channel Estimation Duration) 필드, 채널 추정 수신자 집합 정보 요소(Channel Estimation recipient Set IE) 필드를 포함할 수 있다. 액션 카테고리 필드는 채널 추정 요청 프레임이 속하는 액션의 카테고리, 예컨대 관리 액션 카테고리를 지시하는 값으로 설정될 수 있으며, 액션값 필드는 '채널 추정 요청' 액션을 지시하는 소정의 값으로 설정될 수 있다. 그리고 채널 추정 개시자 필드는 상기 채널 추정 요청 프레임을 전송하는 STA의 주소로 설정되고, 채널 추정 지속시간 필드는 채널 추정 시퀀스의 지속 시간을 나타내는 값으로 설정된다.
- [48] 또한, 채널 추정 수신자 집합 정보 요소 필드는 상기 채널 추정 요청 프레임을 통하여 다운로드 전송을 위한 채널 추정이 필요한 STA 또는 채널 추정 응답 프레임을 전송해야 하는 STA의 주소와 함께 상기 STA이 채널 추정 응답 프레임을 전송할 때 사용할 서브채널을 지시하는 값이 설정될 수 있다.
- [49] 도 6은 이러한 채널 추정 수신자 집합 정보 요소의 포맷의 일례를 보여주는 블록도이다. 도 6을 참조하면, 채널 추정 수신자 집합 정보 요소는 요소

아이디(Element ID) 필드, 길이(Length) 필드, 채널 추정 수신자(Channel Estimation Recipient) 필드, 및 피드백 채널(Feedback Channel) 필드를 포함할 수 있다. 요소 아이디 필드는 채널 추정 수신자 집합 정보 요소를 지시하는 소정의 값으로 설정된다. 길이 필드는 후속 필드들(채널 추정 수신자 필드 및 피드백 채널 필드)의 길이를 지시하는 값으로 설정된다. 그리고 채널 추정 수신자 필드는 다운로드 전송의 대상이 되어 채널 추정 응답 프레임을 전송해야 하는 STA를 특정하기 위한 값, 예컨대 STA의 주소 정보가 포함되고, 피드백 채널 필드는 상기 채널 추정 수신자 필드에 특정된 STA이 채널 추정 응답 프레임을 전송할 때 사용할 서브채널을 지시하는 값으로 설정된다.

[50] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 채널 추정 응답 프레임의 포맷을 보여 주는 블록도이다.

[51] 도 7을 참조하면, 채널 추정 응답 프레임은 액션 카테고리(Action Category) 필드, 액션값(Action Value) 필드, 채널 추정 개시자(Channel Estimation Initiator) 필드, 채널 추정 수신자(Channel Estimation Recipient) 필드, 및 채널 상태 정보 보고 필드를 포함할 수 있다. 액션 카테고리 필드는 채널 추정 응답 프레임이 속하는 액션의 카테고리, 예컨대 관리 액션 카테고리를 지시하는 값으로 설정될 수 있으며, 액션값 필드는 '채널 추정 응답' 액션을 지시하는 소정의 값으로 설정될 수 있다. 그리고 채널 추정 개시자 필드는 채널 추정을 요청한 프레임 전송하는 STA의 주소, 즉 수신된 채널 추정 요청 프레임의 채널 추정 개시자 필드에 설정된 값과 동일한 값으로 설정될 수 있다. 또한, 채널 추정 수신자 필드는 채널 추정 응답 프레임을 전송하는 STA의 주소, 즉 후속하는 채널 상태 정보 보고 필드에 포함되는 채널 추정값을 생성한 STA의 주소로 설정되며, 채널 상태 정보 보고 필드는 채널 추정값으로 설정된다.

[52]

[53] 계속해서 전술한 연속 채널 추정 절차 및/또는 병행 채널 추정 절차를 통해 획득한 채널 정보를 이용하는 VHT 무선랜 시스템에서의 공간분할 다중접속 절차에 관하여 설명한다.

[54] 전술한 바와 같이, VHT 무선랜 시스템에서는 80MHz 또는 그 이상의 밴드폭을 갖는 광역 밴드 채널(Wide Band Channel)을 이용한다. 상기 광역 밴드 채널은 그 크기가 같거나 또는 다른(예컨대, 20MHz) 대역폭의 다수의 서브 채널로 나눌 수가 있다. VHT 무선랜 시스템에서 이러한 광역 대역 채널을 이용하는 방법에 관하여 여러 가지 방법이 제안되고 있다.

[55] 도 8은 80MHz 채널을 이용하는 여러 가지 방법들이 예시되어 있다. VHT 무선랜 시스템에서는 후술하는 방법들 중에서 어느 하나의 방법만이 이용되거나 또는 여러 방법들의 조합이 이용될 수도 있다. 또는, 다운로드와 업링크에서 다른 방법이 이용될 수도 있다.

[56] 도 8의 (a)는 채널 결합(Channel bonding) 기법을 보여 준다. 채널 결합 기법에 의하면, 하나의 STA이 전체 광역 채널을 모두 사용한다. 즉, 서브 채널의 집합은

- 단일 광역 채널(single wide band)로서 사용된다. 그러나 전술한 채널 추정 절차에서 설명한 바와 같이, 도 8의 (a)에 도시된 채널 결합 기법은 상대적으로 높은 오버헤드를 초래할 수가 있다. 그리고 도 8의 (b)는 채널 어그리게이션(Channel Aggregation) 기법을 보여 준다. 이에 의하면, 복수의 서브채널들은 하나의 STA에 의하여 독립적으로 이용될 수 있다. 이 경우에는, STA는 복수의 프레임들을 동시에 전송할 수 있으며, 각각의 프레임은 서로 다른 서브채널을 통해서 전송된다. 도 8의 (a) 및 (b)에서, MCS는 변조 및 코딩 방식(Modulation & Coding Scheme)을 나타낸다. 반면, 도 8의 (c)는 주파수 분할 다중(Frequency Division Multiplex, FDM) 기법을 보여 준다. 이 경우에는 여러 STA들이 각각 서로 다른 서브채널을 통하여 동시에 프레임을 전송할 수가 있다.
- [57] 본 발명의 실시예에 따른 VHT 무선랜 시스템에서의 공간분할 다중접속 절차에서는, 상향링크 또는 하향링크 데이터 전송에 있어서 SDMA 기법에 도 8의 (c)와 같은 FDM 기법을 결합한다. 그런데, IEEE 802.11 MAC은 경쟁-기반(Contention-based)의 캐리어 센서 다중 접속/충돌 회피(Carrier Sense Multiple Access/Collision Avoidance, CSMA/CA)를 전제로 한다. 따라서 무선랜 시스템에서 SDMA와 FDM을 결합하여 사용하기 위해서는 이러한 경쟁-기반 메커니즘을 고려해야 한다. 그리고 VHT AP가 복수의 STA들이 전송하는 프레임을 성공적으로 수신하기 위해서는 서로 다른 서브채널을 사용하는 STA들 사이의 상향링크 전송을 동기화시키지 않으면 안된다.
- [58] 이를 위하여, VHT 무선랜 시스템에서의 본 발명의 일 실시예에 따른 SDMA 절차에서는 무선랜 동작 시간(WLAN Operation Time)을 경쟁 모드(Contention Mode)와 함께 필요한 경우에는 비경쟁 모드(Contention-free Periods)으로 구분할 수 있다. 비경쟁 모드가 포함될 지 여부에 대하여 본 발명의 실시예에서는 특별한 제한이 없으며, VHT 무선랜 시스템의 프로토콜에 따라서 달라질 수 있다. 후술하는 바와 같이, 비경쟁 모드에는 VHT AP가 소정의 기준에 기초하여 업링크 전송, 다운 링크 전송을 스케줄링한다. 비경쟁 모드에서는 사용될 수 있는 방식은, 업링크 전송, 다운 링크 전송에 대한 스케줄링 정보를 PSMP (Power Save Multi-Poll) 시퀀스와 같은 폴링을 통해 VHT AP가 전달할 수 있다.
- [59] 본 발명의 실시예에 의하면, 경쟁 모드는 경쟁 기간(Contention Periods)과 상기 경쟁 기간에 뒤따르는 데이터 전송 기간(Data Transmission Periods)으로 구분한다. 경쟁 기간에는 VHT AP와 하나 이상의 VHT STA들이 전체 광역 채널(예컨대, 80MHz 채널)에서 수행되는 CSMA/CA 절차를 이용하여, 채널을 획득하기 위하여 경쟁한다. 이 경쟁에서 VHT AP가 이기면, 하향링크 또는 다운링크 국면(Downlink Phase)이 시작되고, VHT STA이 이기면 상향링크 또는 업링크 국면(Uplink Phase)이 시작된다.
- [60] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 SDMA 절차 중에서 다운링크 국면에서의 절차의 일례를 보여 주는 다이어그램이다. 도 9를 참조하면, 다운링크 국면은 채널 추정 기간(Channel Estimation Period)과 데이터 전송 기간(Data Transmission

Period)을 포함한다. 여기서, 채널 추정 기간은 임의적인 기간이다.

- [61] 채널 추정 기간에 VHT AP는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 채널 추정 기법(예컨대, 병행 채널 추정 절차 및/또는 연속 채널 추정 절차)에 따라서, 채널 특성을 추정할 필요가 있고 또한 전송할 데이터가 있는 하나 또는 그 이상의 VHT STA들과, RTS/CTS 프레임의 교환이나 Null Data/ACK 프레임, 또는 채널 추정 요청/응답 프레임의 교환을 수행함으로써, VHT STA들 각각에 대한 채널 특성을 추정한다.
- [62] 그리고 채널 추정을 완료한 이후에는, 뒤따르는 데이터 전송 기간에 VHT AP가 데이터를 전송할 VHT STA들에 관한 정보(예컨대, VHT STA들의 리스트)와 함께 상기 VHT STA들 각각에게 다운링크 전송을 위하여 할당된 서브 채널 정보(예컨대, 주파수 할당(Frequency Allocation) 정보)를 상기 VHT STA들에게 전송한다. 만약 VHT AP가 VHT STA 들에게 그룹 주소를 가지는 데이터를 전송하는 경우, 그룹 주소 정보와 함께 상기 그룹 주소에게 다운링크 전송을 위하여 할당된 서브 채널 정보(예컨대, 주파수 할당(Frequency Allocation) 정보)를 상기 그룹 주소에 가입한 VHT STA 들에게 전송한다. 이러한 정보들은 다운링크 지도(DL-MAP) 프레임을 이용하여 전송할 수 있는데, 이러한 명칭은 단지 예시적인 것이다.
- [63] 다운링크 지도 프레임의 전송으로 채널 추정 기간이 종료되면, 데이터 전송 기간이 시작된다. 데이터 전송 기간에 VHT AP는 SDMA/FDM 기법을 이용하여 복수의 VHT STA들에게 동시에 데이터(SDMA/FDM Data)를 전송하기 시작한다. SDMA/FDM 기법에 의하면, VHT AP는 우선 전체 주파수 대역(예컨대, 80MHz 채널)을 두 개 또는 그 이상의 서브 채널들로 분할한다(FDM). 그리고 VHT AP는 각 서브채널에서 독립적으로 SDMA 기법을 이용하여 복수의 VHT STA들에게 동시에 데이터를 전송한다.
- [64] 멀티캐스트 전송이나 브로드캐스트 전송이 아닌 유니캐스트 전송을 이용할 경우에 데이터 프레임을 수신한 STA은 ACK 프레임을 송신 STA으로 전송하는 것이 필요하다. 따라서, VHT AP가 SDMA 기법을 이용하여 여러 VHT STA에게 다운링크 데이터를 전송을 한 후, 각 VHT STA는 ACK 프레임으로 VHT AP에게 응답한다. 각 VHT STA이 ACK 프레임을 전송하는 시간은 VHT AP가 스케줄링할 수 있다.
- [65] VHT AP는 동시에 데이터를 수신하는 VHT STA들에 대하여 데이터의 전송에 걸리는 시간을 동일하게 할 수 있다. SDMA 기법에 따라서 전송되는 모든 데이터 프레임의 전송 시간을 동일하게 하기 위하여, VHT AP는 IEEE 802.11 무선랜 규격에 따른 MSDU(MAC Service Data Unit) 조각화 기법(Fragmentation technique)이나 어그리게이션 기법(Aggregation technique)을 이용할 수 있다. 또는, VHT AP는 데이터의 전송 시간이 제일 긴 VHT STA에게 전송할 데이터를 기준으로, 다른 VHT STA에게로 전송할 데이터 프레임은 '0'을 삽입하여 전송 시간이 동일하도록 할 수도 있다('0' 패딩 기법(Zero Padding Technique)). 그리고

데이터 전송이 완료되고 나면, 상기 데이터를 수신한 VHT STA들은 같은 채널을 통해서 ACK 프레임을 VHT AP로 전송한다(ACKs).

- [66] 이러한 MSDU 조각화 기법/어그리게이션 기법이나 제로 패딩 기법은, 수신 VHT STA들에게 전송해야 할 다운링크 트래픽이 상기 VHT STA들 사이에서 균일하지 않은 경우에 유용하게 이용될 수 있다. 따라서 이러한 기법은 VHT STA들이 채널 결합이나 A-PPDU(Aggregate- Physical Layer Convergence Procedure Protocol Data Unit) 또는 A-MPDU를 이용하여 다른 채널에서 동시에 데이터 프레임을 수신할 수 있도록 한다.
- [67] 도 10은 이러한 본 발명의 실시예에 따른 SDMA/FDM 기법에 따라서 복수의 VHT STA들에게 동시에 데이터를 전송하는 것을 보여 주는 다이어그램이다. 도 10에 도시된 다이어그램은 VHT AP가 하나의 채널에서 4개의 SDMA 스트림을 전송하고 또한 동시에 6개의 VHT STA에게 동시에 데이터를 전송하는 예를 나타낸 것이다. 그리고 도 10에서 4개의 VHT STA(예컨대, PDA(Personal Digital Assistant))에게는 전송할 데이터 트래픽이 상대적으로 적거나 혹은 40MHz 만을 지원하는 단말이기 때문에 데이터 전송에 40MHz 채널을 할당하였으며, 나머지 2개의 VHT STA(예컨대, 랩탑 컴퓨터(Laptop Computer))에게는 전송할 데이터 트래픽이 상대적으로 많기 때문에 데이터 전송에 80MHz 채널을 할당한 것을 알 수 있다.
- [68] 이러한 도 10의 예와 같이, 다중 접속 기법으로서 본 발명의 실시예에 따른 SDMA/FDM 기법을 이용하면, VHT AP는 각 VHT STA을 위하여 버퍼링되고 있는 데이터의 양이나 서비스품질 지연 제한조건(QoS Delay Requirements) 등을 고려하여 공간/주파수 자원(Spatial/Frequency Resource)을 효율적으로 할당할 수가 있다. 따라서 본 발명의 실시예를 이용하여, 광역 밴드폭(80MHz 또는 그 이상)을 갖는 채널의 활용을 최적화시킬 수가 있으며, 서비스 품질 제한조건을 충족시킬 수가 있다.
- [69] 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 SDMA 절차 중에서 업링크 국면에서의 절차의 일례를 보여 주는 다이어그램이다. 도 11을 참조하면, 업링크 국면은 경쟁 기간(Contention Period)과 데이터 전송 기간(Data Transmission Period)을 포함한다.
- [70] 업링크 국면의 경쟁 기간에 VHT AP는 VHT STA들로부터의 접속 요청을 접수한다. VHT STA이 업링크 전송을 위한 접속 요청을 위하여 사용할 수 있는 메시지는 특별한 제한이 없다. 다만, 상기 메시지는 이를 전송하는 VHT STA이 버퍼링하고 있는 데이터의 양(Que Size)을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 버퍼링 데이터의 양은 VHT AP가 SDMA/FDM 기법에 따라서 접속 요청을 한 VHT STA들 각각에게 공간/주파수 자원을 할당할 때 이용하기 위한 것이다.
- [71] 예를 들어, VHT STA은 빈 데이터 프레임(Null Data frame) 또는 QoS Null 프레임(QoS Null)을 VHT AP에게 전송하여, 업링크 접속 요청을 할 수 있다. 그리고 VHT STA으로부터 QoS Null 프레임을 수신한 VHT AP는 수신된

프레임을 이용하여 해당 VHT STA에 대한 채널 특성을 추정하고, 또한 응답으로 ACK 프레임을 전송한다. 도 11에는 VHT AP가 경쟁 기간에 제1 VHT STA(VHT STA1), 제2 VHT STA(VHT STA2), 제4 VHT STA(VHT STA4), 및 제3 VHT STA(VHT STA3)의 순서대로 QoS Null 프레임과 ACK 프레임을 교환하는 과정이 도시되어 있는데, 도시된 순서는 단지 예시적인 것이다.

- [72] 그리고 VHT AP는 복수의 VHT STA들로부터 수신된 QoS Null 프레임에 포함되어 있는 각 VHT STA별 버퍼링 데이터의 양을 고려하여, 최적의 효율을 달성할 수 있도록 공간 및 주파수 자원을 각각의 VHT STA들에게 할당한다. 물론, 공간 자원을 할당할 경우에는 VHT STA의 위치도 고려할 필요가 있다. 이러한 공간 및 주파수 자원의 할당은 수신된 접속 요청이 최적의 공간/주파수 할당에 도달할 정도로 충분하거나 또는 제한된 업링크 경쟁 시간에 도달하면 시작될 수 있다.
- [73] 그리고 VHT AP는 각 VHT STA들에게 할당된 공간 및 주파수 자원 정보가 포함된 메시지를 생성한다. 상기 메시지는 업링크 지도 프레임(UL-MAP)일 수 있는데, 이러한 명칭은 예시적인 것이다. 그리고 VHT AP는, 마지막 ACK 프레임을 전송한 이후에, 생성된 업링크 지도 프레임을 상기 VHT STA들에게 전송한다. 마지막 ACK 프레임과 업링크 지도 프레임의 전송 사이에는 소정의 프레임간 간격(예컨대, SIFS(Short Inter Frame Space) 또는 PIFS(Point Inter Frame Space))이 존재할 수 있다. 이러한 업링크 지도 프레임은 브로드캐스트 형식으로 전송될 수 있으며, 업링크 지도 프레임이 브로드캐스팅되면 업링크 국면의 경쟁 기간이 종료된다.
- [74] 상기 업링크 지도 프레임을 다음과 같은 정보들을 포함할 수 있다. 우선, 뒤따르는 데이터 전송 기간의 지속 시간을 지시하는 정보를 포함할 수 있다. 그리고 뒤따르는 데이터 전송 기간에 업링크 전송이 허용되는 VHT STA에 관한 정보(예컨대, VHT STA 리스트)를 포함하며, 각 VHT STA들에게 할당된 주파수 정보를 포함할 수 있다. 또한, 실시예에 따라서는, 상기 업링크 지도 프레임은 대기 중인 데이터 전송에 관한 정보도 포함할 수 있다. 대기 중인 데이터 전송이란, 경쟁 기간에 QoS Null 프레임과 ACK 프레임의 교환이 이루어졌지만 뒤따르는 데이터 전송 기간에 전송 기회, 즉 주파수가 할당되지 않은 VHT STA를 위한 업링크 전송을 가리킨다. 이러한 대기 중인 데이터 전송은 그 다음의 업링크 국면의 데이터 전송 기간에 할당된 주파수 정보를 포함할 수 있으며, 이 경우 해당 VHT STA는 업링크 전송 기회를 얻기 위하여 다시 QoS Null 프레임을 VHT AP로 전송할 필요가 없을 수도 있다.
- [75] 업링크 지도 프레임의 전송으로 경쟁 기간이 종료되면, 업링크 데이터 전송 기간이 시작된다. 업링크 지도 프레임을 수신하자마자 업링크 전송이 허용된 VHT STA들은 MSDU 어그리게이션 기법이나 조각화 기법 또는 '0' 패딩 기법 등을 이용하여 데이터를 할당된 주파수의 채널을 통해 동시에 VHT AP로 전송한다. 즉, VHT STA들은 SDMA/FDM 기법을 이용하여 데이터 프레임을

- 동시에 VHT AP로 전송한다. 여기서, VHT STA이 MSDU 어그리게이션 기법 등을 이용하는 이유는, 피전송 프레임이 서비스품질 제한요건(QoS Requirements)을 충족하도록 하거나 또는 업링크 지도 프레임에 표시되어 있는 업링크 전송의 지속 시간 내에 모두 전송될 수 있도록 하기 위한 것이다. 그리고 VHT AP는 상기 VHT STA들로부터 데이터를 수신한 이후에는, 같은 공간/주파수 자원을 이용하여 ACK 프레임을 상기 VHT STA들에게로 전송한다.
- [76] 한편, 본 발명의 실시예에 일 측면에 의하면, 다운링크 국면과 업링크 국면이 끝나고 난 이후에, VHT AP는 비경쟁 모드(Contention-free mode), 즉 다중채널 PSMP(Power Save Multi-Poll) 모드로 전환할 수 있다. 이러한 비경쟁 모드로의 전환은 그 당시까지 VHT STA들로부터 수신하거나 또는 VHT STA 들을 위하여 버퍼링되고 있는 데이터의 양이나 QoS 제한조건(Requirements) 등을 고려하여 이루어질 수 있다. 즉, 버퍼링되고 있는 데이터의 양이나 QoS 제한조건 등에 의하여, 경쟁 모드보다 비경쟁 모드로 공간/주파수 자원을 할당하는 것이 보다 효율적이라고 판단하는 경우에는, 소정의 시간 동안은 전술한 본 발명의 실시예에 따른 경쟁 모드가 아닌 비경쟁 모드로 VHT STA들의 다운링크/업링크 전송을 위한 공간/주파수 자원을 할당할 수도 있다.
- [77] 도 12는 본 발명의 실시예가 구현되는 무선통신 시스템을 나타낸 블록도이다. 단말(910)은 프로세서(912), 디스플레이부(913) 및 RF부(915)를 포함한다. 전술한 실시예에서 이동국의 동작은 프로세서(912)에 의해 구현될 수 있다. 디스플레이부(913)은 프로세서(912)와 연결되어, 사용자에게 다양한 정보를 디스플레이한다. 디스플레이부(913)은 LCD(Liquid Crystal Display), OLED(Organic Light Emitting Diodes) 등 잘 알려진 요소를 사용할 수 있다. RF부(915)는 프로세서(912)와 연결되어 무선신호를 송신 및 수신한다.
- [78] 기지국(930)은 프로세서(932) 및 RF부(935)를 포함한다. RF부(935)는 무선신호를 송신 및 수신한다. 전술한 실시예에서 기지국 또는 펌토셀의 동작은 프로세서(932)에 의해 구현될 수 있다.
- [79] 프로세서(912, 932)은 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로 및/또는 데이터 처리 장치를 포함할 수 있다. RF부(915,935)은 무선신호를 처리하기 위한 베이스밴드 회로를 포함할 수 있다. 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 프로세서(912, 932)에 의해 실행될 수 있다.
- [80] 상술한 예시적인 시스템에서, 방법들은 일련의 단계 또는 블록으로써 순서도를 기초로 설명되고 있지만, 본 발명은 단계들의 순서에 한정되는 것은 아니며, 어떤 단계는 상술한 바와 다른 단계와 다른 순서로 또는 동시에 발생할 수 있다. 또한, 당업자라면 순서도에 나타낸 단계들이 배타적이지 않고, 다른 단계가 포함되거나 순서도의 하나 또는 그 이상의 단계가 본 발명의 범위에 영향을 미치지 않고 삭제될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [81] 상술한 실시예들은 다양한 양태의 예시들을 포함한다. 다양한 양태들을

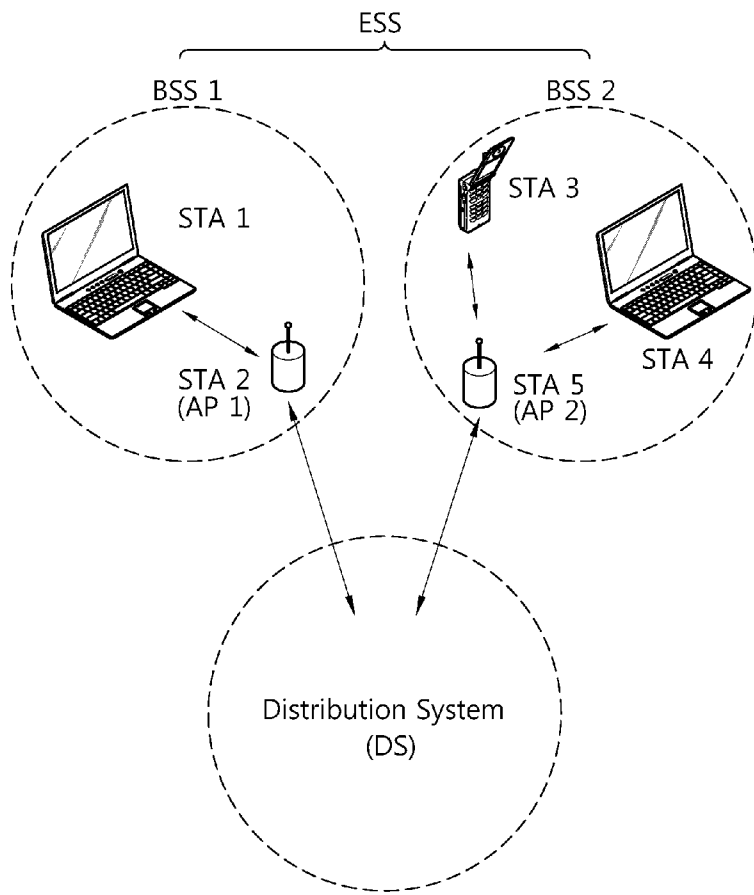
나타내기 위한 모든 가능한 조합을 기술할 수는 없지만, 해당 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자는 다른 조합이 가능함을 인식할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 이하의 특허청구범위 내에 속하는 모든 다른 교체, 수정 및 변경을 포함한다고 할 것이다.

## 청구범위

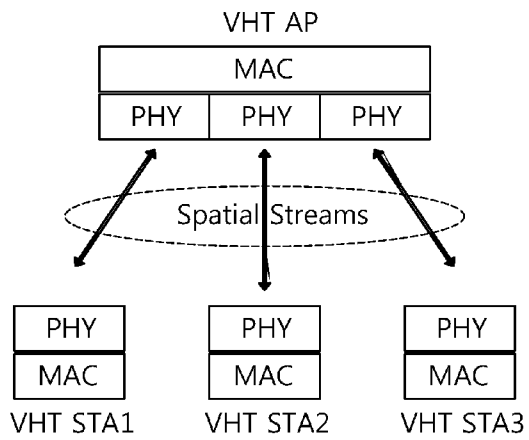
- [청구항 1] 무선랜에서 채널 접속 방법에 있어서, 경쟁 기반의 공간분할 다중접속 기법과 주파수분할 다중접속 기법을 함께 이용하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 2] 제1항에 있어서, 상기 채널 접속 방법은 복수의 스테이션들에 대한 채널 특성을 추정하고 또한 추정된 채널 특성에 기초하여 다운링크 스케줄 정보 또는 업링크 스케줄 정보를 상기 복수의 스테이션들에게 전송하기 위한 경쟁 기간; 및 상기 다운링크 스케줄 정보 또는 상기 업링크 스케줄 정보에 따라서 상기 복수의 스테이션들의 전부 또는 일부와 다운링크 전송 또는 업링크 전송을 수행하기 위한 데이터 전송 기간을 포함하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 3] 제2항에 있어서, 상기 경쟁 기간은 상기 복수의 스테이션들 각각과 소정의 메시지를 교환하여 상기 복수의 스테이션들 각각에 대한 채널 특성을 추정하기 위한 채널 추정 기간을 포함하고, 상기 교환되는 메시지는 RTS(Request To Send)/CTS(Clear To Send) 프레임, 빈 데이터(Null Data)/ACK 프레임, 또는 채널 추정 요청/응답 프레임인 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 4] 제3항에 있어서, 상기 채널 추정 기간에는 연속 채널 추정 기법과 병행 채널 추정 기법 중에서 적어도 하나의 기법을 이용하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 5] 제2항에 있어서, 상기 다운링크 스케줄 정보는 다운링크 맵(DL-MAP) 프레임을 이용하고, 상기 업링크 스케줄 정보는 업링크 맵(UL-MAP) 프레임을 이용하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 6] 제5항에 있어서, 상기 다운링크 맵 프레임은 뒤따르는 데이터 전송 기간에 다운링크 전송을 수신할 스테이션들의 목록과 함께 상기 스테이션들 각각을 위한 다운링크 전송을 위하여 할당된 주파수 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 7] 제5항에 있어서, 상기 업링크 맵 프레임은 뒤따르는 데이터 전송 기간의 지속 시간 정보, 뒤따르는 데이터 전송 기간에 업링크 전송을 수행할 스테이션들의 목록, 및 상기 스테이션들 각각을 위한 업링크 전송을 위하여 할당된 주파수 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 8] 제7항에 있어서, 상기 업링크 맵 프레임은 다음 데이터 전송 기간에 전송이 허용될 대기 중인 전송에 관한 정보를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.

- [청구항 9] 제2항에 있어서, 상기 데이터 전송 기간에는 프레임 조각화 기법, 프레임 어그리게이션 기법, 및 '0' 패딩 기법 중에서 적어도 하나의 기법을 이용하여, 상기 스테이션들을 위하여 전송하는 다운링크 데이터의 전송에 소요되는 시간을 일치시키는 것을 특징으로 하는 채널 접속 방법.
- [청구항 10] 무선랜 시스템에서 채널 추정 방법에 있어서, 채널 추정을 요청하는 메시지로써 채널 추정이 필요한 스테이션들에 대한 정보와 상기 스테이션들 각각을 위하여 할당되는 서브채널에 대한 정보를 포함하는 요청 메시지를, 상기 무선랜 시스템의 전체 주파수 대역폭을 통하여 복수의 스테이션들을 위하여 전송하는 단계; 및 상기 복수의 스테이션들 각각으로부터 채널 추정 결과를 나타내는 정보를 포함하는 응답 메시지를 상기 요청 메시지에 할당된 서브채널을 통하여 수신하는 단계를 포함하는 채널 추정 방법.
- [청구항 11] 제10항에 있어서, 상기 요청 메시지와 상기 응답 메시지는 각각 RTS(Request To Send) 프레임과 CTS(Clear To Send) 프레임, 빈 데이터(Null Data) 프레임과 ACK 프레임, 또는 채널 추정 요청 프레임과 채널 추정 응답 프레임인 것을 특징으로 하는 채널 추정 방법.

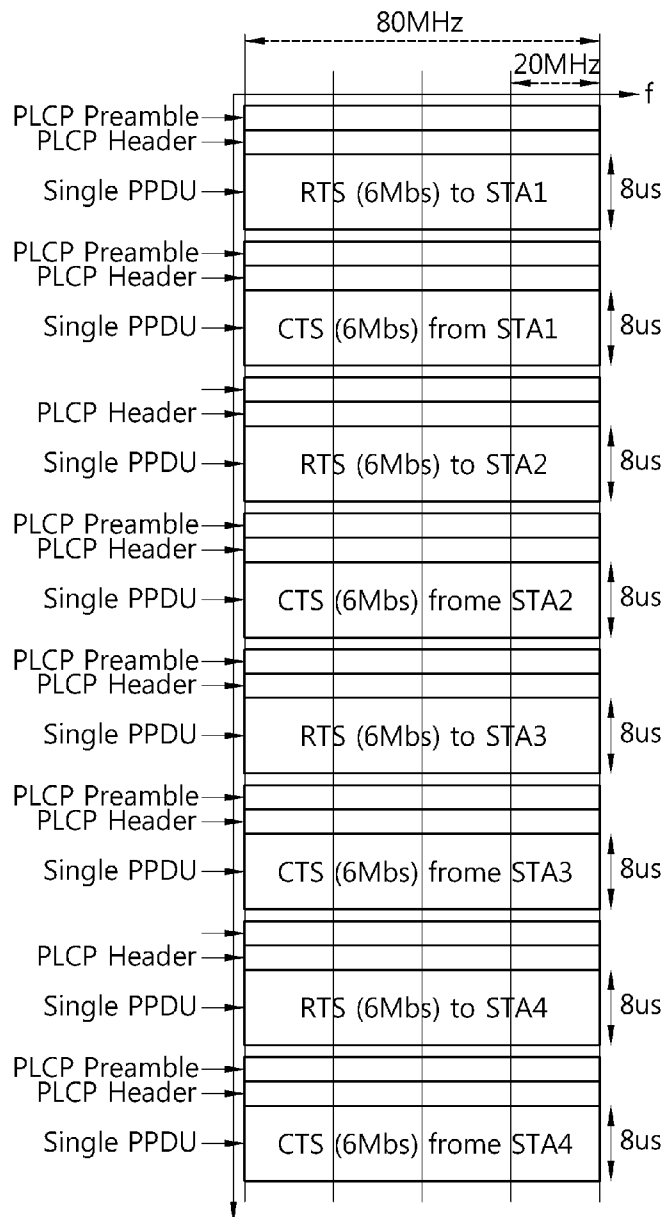
[Fig. 1]



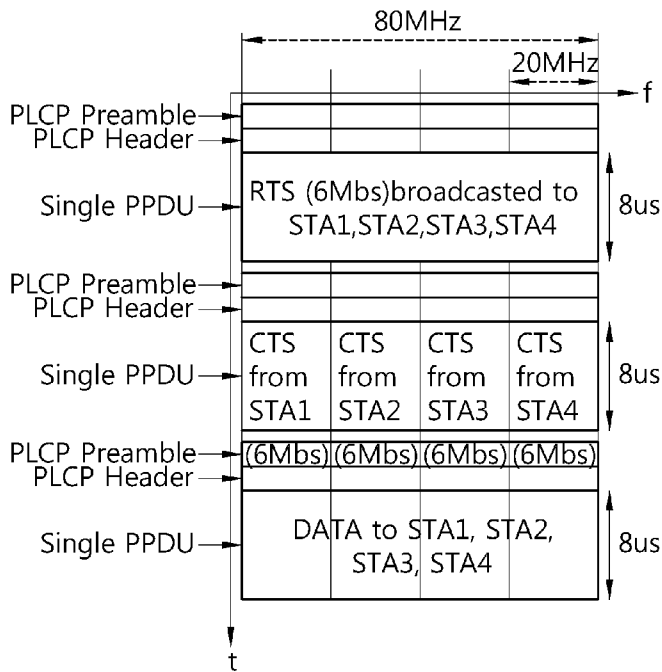
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]

Action Category	Action Value	Channel Estimation Initiator	Channel Estimation Duration	Channel Estimation Recipient Set IE
Octets: 1	1	6	2	Variable

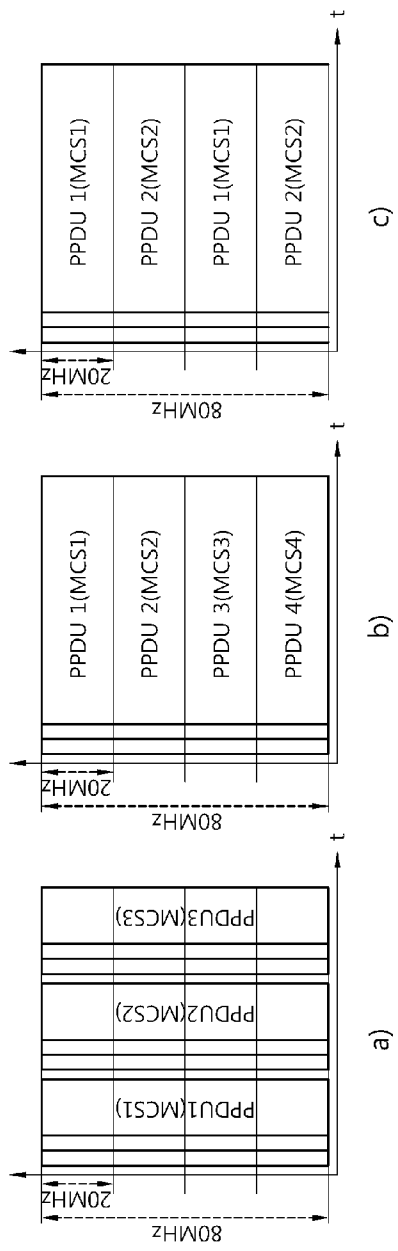
[Fig. 6]

Element ID	Length	Channel Estimation Recipient	Feedback Channel
Octets: 1	1	6	1

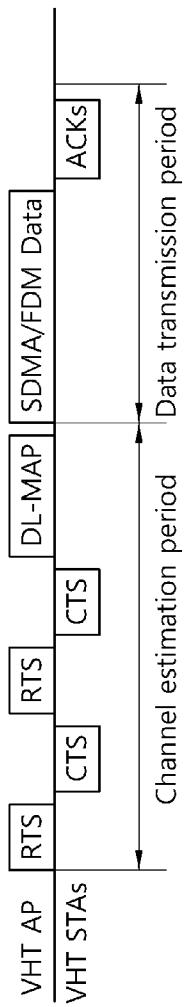
[Fig. 7]

Action Category	Action Value	Channel Estimation Initiator	Channel Estimation Recipient	Channel State Information Report
Octets: 1	1	6	6	Variable

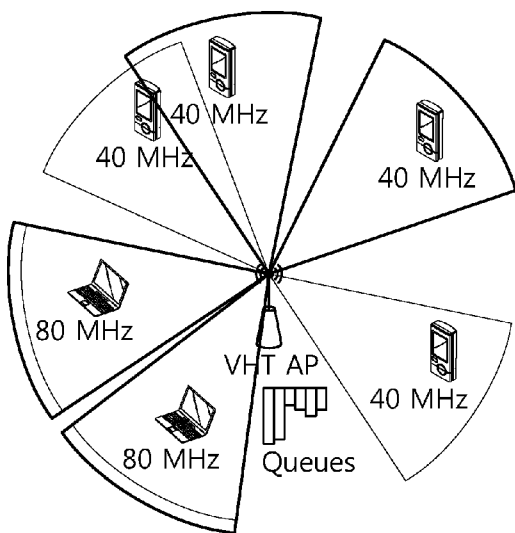
[Fig. 8]



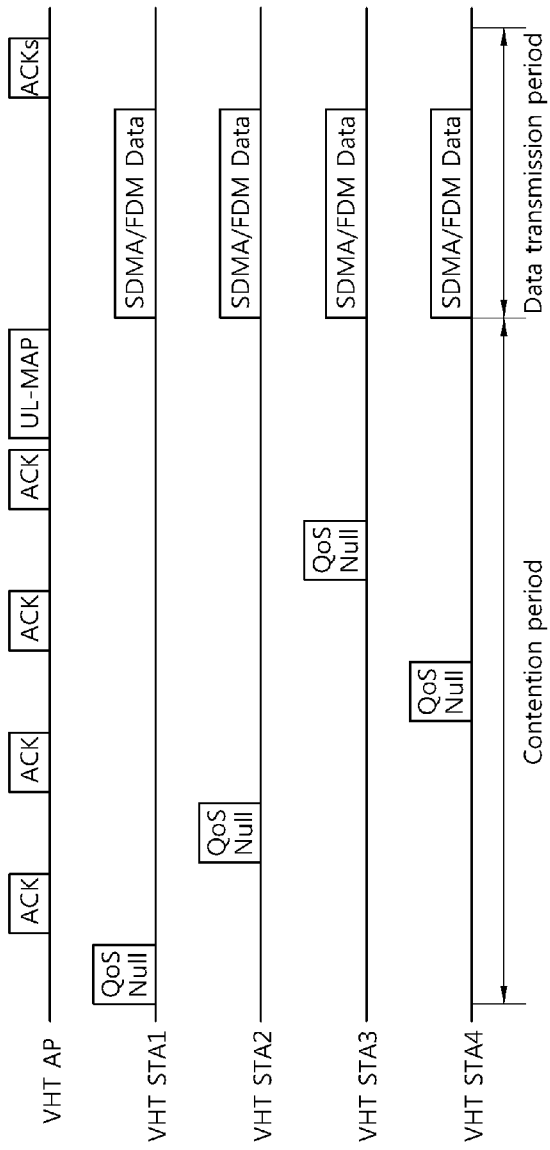
[Fig. 9]



[Fig. 10]



[Fig. 11]



[Fig. 12]

