



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2008년02월11일  
(11) 등록번호 10-0801000  
(24) 등록일자 2008년01월29일

(51) Int. Cl.  
*H04L 12/28* (2006.01) *H04B 7/26* (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2006-0033315  
(22) 출원일자 2006년04월12일  
심사청구일자 2006년04월12일  
(65) 공개번호 10-2007-0073556  
(43) 공개일자 2007년07월10일  
(30) 우선권주장  
60/756,215 2006년01월05일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020040096748 A

(73) 특허권자  
삼성전자주식회사  
경기도 수원시 영통구 매탄동 416  
(72) 발명자  
권창열  
경기 용인시 기흥구 보정동 현대아이파크1차아파트 206동 1603호  
박희용  
경기 수원시 영통구 영통동 황골마을2단지 한국아파트 211동807호  
신세영  
경기 수원시 영통구 영통동 벽적골 롯데아파트 944동 1002호  
(74) 대리인  
정상빈, 특허법인가산

전체 청구항 수 : 총 32 항

심사관 : 장대근

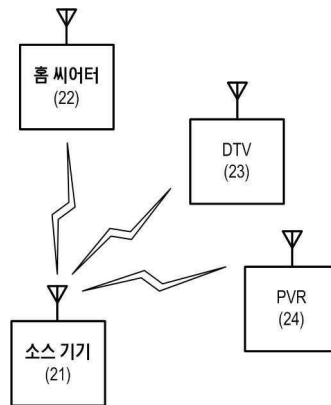
**(54) 무선 데이터를 송수신하는 방법 및 장치**

**(57) 요약**

대용량의 데이터를 무선으로 전송함에 있어서, 데이터의 전송 효율 및 전송 안정성을 제고하는 방법 및 장치가 제공된다.

본 발명의 일 실시예에 따른 무선 데이터 전송 방법은, 데이터 프레임 생성하는 단계와, 생성된 데이터 프레임을 제1 통신 채널을 통하여 수신 기기로 전송하는 단계와, 수신 기기로부터 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 제2 통신 채널을 통하여 수신하는 단계로 이루어진다.

**대표도** - 도3



**특허청구의 범위**

**청구항 1**

- (a) 데이터 프레임을 생성하는 단계;
- (b) 상기 생성된 데이터 프레임을 제1 통신 채널을 통하여 수신 기기로 전송하는 단계; 및
- (c) 상기 수신 기기로부터 상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 제2 통신 채널을 통하여 수신하는 단계를 포함하며,

상기 제1 통신 채널의 주파수 대역은 상기 제2 통신 채널의 주파수 대역보다 높고, 상기 제1 통신 채널의 대역폭은 상기 제2 통신 채널의 대역폭보다 넓은, 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 데이터 프레임은 비동기 데이터 또는 동기 스트림 데이터를 포함하는 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 60GHz 대역을 포함하는 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제2 통신 채널은 2.4GHz 대역 또는 5GHz 대역을 포함하는 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 방향성을 갖는 단방향 채널이고, 상기 제2 통신 채널은 방향성을 갖지 않는 양방향 채널인 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 제어 프레임은

즉시 ACK 프레임(immediate acknowledgement frame) 또는 블록 ACK 프레임(block acknowledgement frame)인 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 데이터 프레임의 MAC(Media Access Control) 헤더는 ACK 정책(ACK policy)이 기록된 필드를 포함하는 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서, 상기 ACK 정책은

No ACK, 즉시 ACK, 또는 블록 ACK인 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 10**

제1항에 있어서,

상기 데이터 프레임의 MAC 헤더는 상기 제2 통신 채널에 대응되는 채널 번호가 기록된 필드를 포함하는 무선 데이터 전송 방법.

**청구항 11**

- (a) 송신 기기로부터 데이터 프레임을 제1 통신 채널을 통하여 수신하는 단계;
  - (b) 상기 수신된 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 생성하는 단계; 및
  - (c) 상기 생성된 제어 프레임을 제2 통신 채널을 통하여 상기 송신 기기로 전송하는 단계를 포함하며,
- 상기 제1 통신 채널의 주파수 대역은 상기 제2 통신 채널의 주파수 대역보다 높고, 상기 제1 통신 채널의 대역폭은 상기 제2 통신 채널의 대역폭보다 넓은, 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 12**

삭제

**청구항 13**

제11항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 60GHz 대역을 포함하는 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 14**

제11항에 있어서, 상기 제2 통신 채널은 2.4GHz 대역 또는 5GHz 대역을 포함하는 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 15**

제11항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 방향성을 갖는 단방향 채널이고, 상기 제2 통신 채널은 방향성을 갖지 않는 양방향 채널인 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 16**

제11항에 있어서, 상기 제어 프레임은  
즉시 ACK 프레임 또는 블록 ACK 프레임인 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 17**

제11항에 있어서,  
상기 데이터 프레임의 MAC 헤더는 상기 제2 통신 채널에 대응되는 채널 번호가 기록된 필드를 포함하는 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 18**

제17항에 있어서,  
상기 채널 번호에 대응되는 상기 제2 통신 채널로 전환하는 단계를 더 포함하는 무선 데이터 수신 방법.

**청구항 19**

데이터 프레임을 생성하는 MAC(Media Access Control) 유닛;  
상기 생성된 데이터 프레임에 관한 무선 신호를 생성하여 제1 통신 채널을 통해 수신 기기로 전송하는 제1 물리 유닛; 및  
상기 수신 기기로부터 상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임에 관한 무선 신호 제2 통신 채널을 통하여 수신하는 제2 물리 유닛을 포함하는 무선 기기.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 데이터 프레임에 관한 무선 신호의 방향성을 수립하는 어레이 안테나(array antenna)를 더 포함하는 무선 기기.

**청구항 21**

제19항에 있어서, 상기 제1 물리 유닛 및 제2 물리 유닛은  
베이스밴드 프로세서 및 RF 유닛을 포함하는 무선 기기.

**청구항 22**

제19항에 있어서, 상기 제1 통신 채널의 주파수 대역은 상기 제2 통신 채널의 주파수 대역 보다 높고, 상기 제1 통신 채널의 대역폭은 상기 제2 통신 채널의 대역폭보다 넓은 무선 기기.

**청구항 23**

제22항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 60GHz 대역을 포함하는 무선 기기.

**청구항 24**

제22항에 있어서, 상기 제2 통신 채널은 2.4GHz 대역 또는 5GHz 대역을 포함하는 무선 기기.

**청구항 25**

제19항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 방향성을 갖는 단방향 채널이고, 상기 제2 통신 채널은 방향성을 갖지 않는 양방향 채널인 무선 기기.

**청구항 26**

제19항에 있어서, 상기 제어 프레임은  
즉시 ACK 프레임 또는 블록 ACK 프레임인 무선 기기.

**청구항 27**

송신 기기로부터 데이터 프레임에 관한 무선 신호를 제1 통신 채널을 통하여 수신하는 제1 물리 유닛;  
상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 생성하는 MAC 유닛; 및  
상기 제어 프레임에 관한 무선 신호를 생성하여 제2 통신 채널을 통해 상기 송신 기기로 전송하는 제2 물리 유닛을 포함하는 무선 기기.

**청구항 28**

제27항에 있어서,  
상기 무선 신호를 수신하기 위한 방향성을 수립하는 어레이 안테나(array antenna)를 더 포함하는 무선 기기.

**청구항 29**

제27항에 있어서, 상기 제1 물리 유닛 및 제2 물리 유닛은  
베이스밴드 프로세서 및 RF 유닛을 포함하는 무선 기기.

**청구항 30**

제27항에 있어서, 상기 제1 통신 채널의 주파수 대역은 상기 제2 통신 채널의 주파수 대역 보다 높고, 상기 제1 통신 채널의 대역폭은 상기 제2 통신 채널의 대역폭보다 넓은 무선 기기.

**청구항 31**

제30항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 60GHz 대역을 포함하는 무선 기기.

**청구항 32**

제30항에 있어서, 상기 제2 통신 채널은 2.4GHz 대역 또는 5GHz 대역을 포함하는 무선 기기.

**청구항 33**

제27항에 있어서, 상기 제1 통신 채널은 방향성을 갖는 단방향 채널이고, 상기 제2 통신 채널은 방향성을 갖지 않는 양방향 채널인 무선 기기.

**청구항 34**

제27항에 있어서, 상기 제어 프레임은  
즉시 ACK 프레임 또는 블록 ACK 프레임인 무선 기기.

**명세서**

**발명의 상세한 설명**

**발명의 목적**

**발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술**

- <24> 본 발명은 무선 통신 기술에 관한 것으로, 보다 상세하게는 대용량의 데이터를 무선으로 전송함에 있어서, 데이터의 전송 효율 및 전송 안정성을 제고하는 방법 및 장치에 관한 것이다.
- <25> 네트워크가 무선화 되어가고 있고 대용량의 멀티미디어 데이터 전송 요구의 증대로 인하여 무선 네트워크 환경에서의 효과적인 전송법에 대한 연구가 요구되고 있다. 주어진 무선 자원을 여러 디바이스들이 공유하여 사용하는 무선 네트워크의 특성상, 경쟁이 증가하면 통신 중에 충돌로 인해 귀중한 무선 자원을 허비하게 될 가능성이 크다. 이러한 충돌(collision) 또는 손실(loss)을 줄이고 안정하게 데이터를 송수신하도록 하기 위하여, 무선 LAN(wireless Local Area Network) 환경에서는 경쟁 기반의 DCF(Distributed Coordination Function) 또는 무경쟁 방식의 PCF(Point Coordination Function)를 사용하고 있고, 무선 PAN(wireless Personal Area Network) 환경에서는 채널 시간 할당(channel time allocation)이라는 시분할 방식을 사용하고 있다.
- <26> 무선 네트워크에 이와 같은 방법들을 적용함으로써 어느 정도 충돌을 감소시키고 안정적으로 통신을 할 수 있기는 하지만, 유선 네트워크에 비해서는 여전히 전송 데이터간의 충돌이 발생될 가능성이 크다. 왜냐하면, 무선 네트워크 환경에는 본질적으로 다중 경로(multi-path), 페이딩(fading), 간섭(interference) 등 안정적인 통신을 방해하는 요소들이 많이 존재하기 때문이다. 뿐만 아니라, 상기 무선 네트워크에 참여하는 무선 네트워크의 수가 증가할 수록 충돌, 손실 등의 문제가 발생할 가능성은 더욱 커지게 된다.
- <27> 이러한 충돌은 무선 네트워크의 전송속도(throughput)에 치명적인 악영향을 미치는 재전송(retransmission)을 요구하게 된다. 특히 Audio/Video 데이터(AV 데이터)와 같이 보다 나은 QoS(Quality of Service)가 필요한 경우에 있어서는, 이러한 재전송 횟수를 줄임으로써 가용 대역폭을 보다 많이 확보하는 것이 매우 중요한 문제이다.
- <28> 더욱이, DVD(Digital Video Disk) 영상, HDTV(High Definition Television) 영상 등 고품질 비디오를 다양한 홈 디바이스 간에 무선으로 전송할 필요성이 높아지고 있는 추세를 감안할 때, 넓은 대역폭을 요구하는 상기 고품질 비디오를 끊김 없이 지속적으로 송수신하기 위한 기술적 표준이 요구되는 시점에 있다.
- <29> 현재 IEEE 802.15.3c의 한 태스크 그룹(task group)에서는 무선 홈 네트워크에서 대용량의 데이터를 전송하기 위한 기술 규격을 추진 중에 있다. 소위, mmWave(Millimeter Wave)라고 불리는 이 규격은, 대용량 데이터 전송을 위하여 물리적인 파장의 길이가 밀리미터인 전파(즉, 30GHz 내지 300GHz의 주파수를 갖는 전파)를 이용한다. 종래에는 이러한 주파수대는 무허가 밴드(licensed band)로서 통신사업자용이나 전파 천문용, 또는 차량 충돌 방지 등의 용도로 제한적으로 사용되어 왔다.
- <30> 도 1은 IEEE 802.11 계열의 표준과 mmWave간에 주파수 대역을 비교하는 도면이다. IEEE 802.11b나 IEEE 802.11g는 반송파 주파수가 2.4GHz이며, 채널 대역폭은 20MHz 정도이다. 또한, IEEE 802.11a나 IEEE 802.11n은 반송파 주파수가 5GHz이며, 채널 대역폭은 마찬가지로 20MHz 정도이다. 이에 반하여, mmWave는 60GHz의 반송파 주파수를 사용하며, 대략 0.5 내지 2.5GHz의 채널 대역폭을 갖는다. 따라서, mmWave는 기존의 IEEE 802.11 계열의 표준에 비하여 훨씬 큰 반송파 주파수 및 채널 대역폭을 가짐을 알 수 있다.
- <31> 이와 같이, 밀리미터 단위의 파장을 갖는 고주파 신호를 이용하면, 수 기가비트(Gbps) 단위의 매우 높은 전송률

을 나타낼 수 있고, 안테나 크기를 1.5mm이하로 할 수 있어 안테나를 포함한 단일 칩을 구현할 수 있다. 또한, 공기 중 감쇠율(attenuation ratio)이 매우 높기 때문에 기기간에 간섭을 감소시킬 수 있는 장점도 있다.

<32> 반면에, 상기와 같은 높은 감쇠율로 인하여 통달 거리가 짧으며, 신호의 직진성이 높기 때문에 음영 지역(Non-Line-of-Sight) 환경에서는 통신이 제대로 이루어지기 어려운 문제가 있다. 이에, mmWave에서는 전자의 문제는 높은 이득을 갖는 배열 안테나(array antenna)를 이용함으로써, 후자의 문제는 빔 스티어링(beam steering) 방식을 사용함으로써 해결하고 있다.

<33> 그런데, 하나의 무선 채널을 통하여, 소정의 데이터를 안정적으로 전송하기 위해서는, 도 2와 같이, 상기 데이터를 일부 또는 전부를 전송한 후 그에 대한 확인 응답(ACK; Acknowledgement)을 수신할 필요가 있다. 그러나, 대용량의 데이터 전송 중에 경쟁 방식 또는 비경쟁 방식으로 확인 응답을 수신하게 되면, 상기 확인 응답을 수신하기 위하여 상기 전송을 중단하여야 할 뿐 아니라, 데이터의 전송과 ACK 간에 소정 인터 프레임 간격(IFS; Interframe Space) 동안 대기하여야 하는 문제가 있다. 더욱이, 데이터에 대한 ACK이 충돌로 인하여 도달하지 않는 경우에는 데이터를 재전송하게 되어 네트워크 상의 전체 전송률(overall transfer rate)이 급격히 감소하게 되는 문제도 발생할 수 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<34> 본 발명은 상기와 같은 문제를 고려하여 안출된 것으로, 무선 채널을 통하여 대용량 데이터를 보다 효율적이고 안정적으로 송수신하는 방법 및 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<35> 본 발명의 목적은 이상 언급한 것으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

<36> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 데이터 전송 방법은, (a) 데이터 프레임을 생성하는 단계; (b) 상기 생성된 데이터 프레임을 제1 통신 채널을 통하여 수신 기기로 전송하는 단계; 및 (c) 상기 수신 기기로부터 상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 제2 통신 채널을 통하여 수신하는 단계를 포함한다.

<37> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 데이터 수신 방법은, (a) 송신 기기로부터 데이터 프레임을 제1 통신 채널을 통하여 수신하는 단계; (b) 상기 수신된 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 생성하는 단계; 및 (c) 상기 생성된 제어 프레임을 제2 통신 채널을 통하여 상기 송신 기기로 전송하는 단계를 포함한다.

<38> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 기기는, 데이터 프레임을 생성하는 MAC(Media Access Control) 유닛; 상기 생성된 데이터 프레임에 관한 무선 신호를 생성하여 제1 통신 채널을 통해 수신 기기로 전송하는 제1 물리 유닛; 및 상기 수신 기기로부터 상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임에 관한 무선 신호 제2 통신 채널을 통하여 수신하는 제2 물리 유닛을 포함한다.

<39> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 무선 기기는, 송신 기기로부터 데이터 프레임에 관한 무선 신호를 제1 통신 채널을 통하여 수신하는 제1 물리 유닛; 상기 데이터 프레임과 관련된 제어 프레임을 생성하는 MAC 유닛; 및 상기 제어 프레임에 관한 무선 신호를 생성하여 제2 통신 채널을 통해 상기 송신 기기로 전송하는 제2 물리 유닛을 포함한다.

<40> 기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

<41> 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 방법을 설명하는 도면이다.

<42> 본 발명에서는 고주파(예: 60GHz) 대역을 사용하여 데이터를 송수신하는 경우, 복수의 통신 채널 중 메인 채널은 데이터 전송을 위하여 사용하고, 서브 채널은 데이터 전송과 관계되는 제어 프레임(예: ACK)의 송수신을 위하여 사용하는 기술을 제안하고자 한다. 이 경우, 메인 채널은 대용량 데이터 전송을 위한 단방향 통신을 담당

하고, 서브 채널은 제어 프레임의 송수신을 위하여 양방향 통신을 담당하도록 할 수 있다. 이하 이러한 개념을 듀얼 채널 전송이라고 정의한다. 또한, 상기 전송되는 데이터는 비동기 데이터(asynchronous data), 동기 스트림 데이터(synchronous stream data)임을 불문한다.

- <43> 도 3은 본 발명이 적용될 수 있는 환경의 예를 도시하는 도면이다. 소스 기기(21)는 고용량의 멀티미디어 데이터를 담은 고주파 무선 신호를 메인 채널을 통하여 주변 기기(22, 23, 24)로 전송한다. 소스 기기(21)는 비디오 및/또는 오디오 등의 멀티미디어 데이터를 제공하는 기기로서, 셋톱박스(set-top box), DTV(digital television), DVD 재생기(digital video disk player) 등이 될 수 있으며, 주변 기기(22, 23, 24)는 상기 멀티미디어 데이터를 제공받아 이를 표시(display)하거나 저장하는 장치로서, 홈 씨어터(22), DTV(23), PVR(personal video recorder; 24) 등이 될 수 있다.
- <44> 밀리미터 단위의 파장을 갖는 고주파 무선 신호는 일반적으로 방향성(directionality)을 갖게 되므로, 소스 기기(21)는 빔 스티어링(beam steering) 방식으로 상기 고주파 무선 신호를 주변 기기(22, 23, 24)에 전송한다. 일반적으로 알려져 있는 빔 스티어링 개념은, 무선 신호의 전송에 있어서는 소정의 방향을 설정하여 무선 신호를 전송하고 상기 무선 신호의 수신에 있어서는 소정의 방향을 향하여 무선 신호를 수신하는 것이다. 이러한 방향성을 위하여, 전송 안테나와 수신 안테나는 모두 어레이 안테나들로 이루어진다.
- <45> 상기 빔 스티어링에 따른 송신 기기 및 수신 기기에서의 동작을 간단히 설명하면 다음과 같다. 먼저, 송신 기기는 기저 대역의 신호를 반송파에 실어 전송할 무선 신호를 생성한 후, 어레이 안테나를 통하여 상기 무선 신호의 진폭 및 위상을 조절함으로써 상기 무선 신호의 방향성을 수립한다. 이와 같이 방향성이 수립된 무선 신호의 예는 다음의 도 4에 도시된다. 도 4를 참조하면, 0도 내지 360도의 방향각 범위 중에서 120도 내지 150도인 방향각으로 전송 되는 신호 강도가 최대가 됨을 알 수 있다.
- <46> 다음으로, 수신 기기는 어레이 안테나로부터 위상이 각각 다른 동일한 무선 신호를 수신한 후, 수신된 신호의 합으로부터 이산 푸리에 변환(Discrete Fourier Transform)을 통하여 DOA(direction of arrival)을 산출한다. 그리고, 진폭과 위상의 조합을 통하여 수신 신호의 방향성을 수립하고 해당 방향으로 어레이 안테나를 최적화한다.
- <47> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 송신 기기는 방향성을 갖는 무선 신호를 빔 스티어링 방식으로 메인 채널을 통하여 수신 기기에 전송한다. 이 경우 송신 기기가 소스 기기이고 수신 기기가 주변 기기인 경우에는 멀티미디어 데이터는 송신 기기로부터 수신 기기로의 일방향으로 이루어진다. 그런데, 이러한 메인 채널과는 달리 서브 채널은 상기 메인 채널에 사용되는 고주파수 대역보다는 낮은 대역의 신호를 사용한다. 예를 들어, 상기 서브 채널의 주파수로는 IEEE 802.11b의 2.4GHz 대역이나 IEEE 802.11a의 5GHz 대역, 기타 블루투스 통신 대역 등 상기 고주파 대역과 간섭이 발생하지 않는 대역(바람직하게는, 무허가 대역) 중 하나를 선택하여 사용할 수 있다. 상기 서브 채널로는 ACK 프레임, RTS/CTS 프레임 등의 제어 프레임을 송수신할 수 있도록 양방향 전송이 허용된다.
- <48> 다음의 도 5 내지 도 7은 본 발명에 따른 통신 과정을 3가지 실시예로 나타내는 도면이다. 이 중에서 도 5는 No ACK 정책(No ACK policy)을 사용하는 경우를, 도 6은 즉시 ACK 정책(Immediate ACK policy)을 사용하는 경우를, 도 7은 블록 ACK 정책(Block ACK policy)을 사용하는 경우를 각각 나타낸다.
- <49> 도 5를 참조하면, 송신 기기(또는 소스 기기)는 복수의 데이터 프레임(51, 52, 53)을 수신 기기(또는 주변 기기)에 연속적으로 전송할 수 있다. 다만, 상기 복수의 데이터 프레임(51, 52, 53) 사이에는 소정의 IFS가 존재한다. 상기 IFS는 EIFS(Extended Interframe Space), DIFS(Distributed Interframe Space), PIFS(Point Interframe Space) 또는 SIFS(Short Interframe Space)일 수 있다.
- <50> 이 때, 상기 데이터 프레임은 각각 프리앰블, 시그널 필드, MAC 헤더, 및 페이로드로 구성된다. 상기 프리앰블(preamble)은 PHY 계층(물리 계층; physical layer)의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호로서, 복수개의 짧은 훈련신호(training signal)와 긴 훈련신호로 이루어져 있다. 상기 짧은 훈련신호는 신호 검파, AGC(Auto Gain Control), 미세 시간 동기 및 정수배 주파수 오차 추정 등에 사용되며, 상기 긴 훈련신호는 채널 추정과 소수배 주파수 오차 추정 등에 사용된다. 일반적으로, 빠르면서도 정확한 추정을 수행을 수행하는 것이 전체 시스템 성능에 크게 영향을 줄 수 있다.
- <51> 시그널 필드(signal field)는 전송률을 나타내는 RATE 필드, PPDU(PHY Protocol Data Unit)의 길이를 나타내는 LENGTH 필드 등을 포함한다. 통상 시그널 필드는 하나의 심볼(symbol)에 의하여 부호화된다.
- <52> 상기 프리앰플 및 시그널 필드를 합하여 PHY 헤더라고 한다. 상기 PHY 헤더 다음으로는 MAC 헤더가 위치하는데,



여기에는 매체 접근 제어를 위한 각종 필드들이 포함된다. 특히, MAC 헤더에는 전송된 데이터 프레임에 대한 ACK 정책(ACK policy)을 기록하는 필드(이하, ACK policy 필드)가 포함되는데, 이 ACK policy 필드에 기록된 값에 따라서 수신 기기는 송신 기기에 ACK을 전송하지 않을 것인지(No ACK 정책), 각 데이터 마다 즉시 ACK을 전송할 것인지(Immediate ACK 정책), 복수의 데이터를 수신한 후 그 확인응답을 표시하는 하나의 ACK을 전송할 것인지(Block ACK 정책)를 결정할 수 있다.

- <53> 따라서, 도 5와 같은 경우에는, 송신 기기는 MAC 헤더의 ACK policy 필드를 No ACK으로 표시하여 전송하며, 수신 기기로부터 어떠한 확인응답도 수신하지 않는다. 이와 같은 No ACK 정책은 채널의 상태가 양호하여 데이터 프레임 전송시 별다른 예러가 발생하지 않는 경우에 적합하게 사용될 수 있다.
- <54> 도 6은, 송신 기기는 메인 채널로 데이터 프레임(61, 62, 63)을 IFS 간격으로 계속하여 전송하고, 수신 기기는 서브 채널로 상기 데이터 프레임(61, 62, 63) 각각에 대한 ACK 프레임(64, 65, 66)을 전송하는 경우이다. 이 경우 상기 ACK 프레임(64, 65, 66)도 해당 데이터 프레임이 전송된 후 상기 IFS가 경과한 후 전송될 수 있다. 물론, 데이터 프레임 간의 IFS와, ACK 해당 데이터 프레임과 ACK 프레임간의 IFS는 서로 다른 값이 사용될 수도 있다.
- <55> 아무튼, ACK 프레임과 같은 제어 프레임은 서브 채널을 통하여 전송되기 때문에, 메인 채널을 통하여 대용량 멀티미디어 데이터의 전송시 별도의 제어 프레임을 송수신할 필요가 있는 경우에도, 상기 데이터는 지속적으로 전송될 수 있어 안정적인 QoS를 보장할 수 있게 된다.
- <56> 도 6의 경우에 있어서, 데이터 프레임(61, 62, 63)의 MAC 헤더에 포함되는 ACK policy 필드는 즉시 ACK으로 표시된다. 그런데, 고주파수 대역에 위치하고 있어서 비교적 간섭이 발생할 가능성이 낮은 메인 채널에 비하여, 서브 채널은 다른 통신 채널의 간섭을 받을 가능성이 있다. 따라서, 서브 채널은 다수의 채널 중에서 선택적으로 변경할 수 있도록 할 수도 있다. 이 경우에는 송신 기기와 수신 기기 간에, 상기 다수의 채널 중 어떤 서브 채널을 통하여 통신할 것인지가 약속될 필요가 있다.
- <57> 따라서, 송신 기기는 데이터 프레임(61, 62, 63)을 전송할 때, 채널 스캐닝을 통하여 상태가 좋은 서브 채널을 선택하고 선택된 채널 번호를 수신 기기에 전송한다. 그러면, 그 이후에는 송신 기기와 수신 기기간의 제어 데이터의 송수신은 상기 채널 번호에 해당하는 서브 채널을 통하여 이루어진다. 상기 ACK policy 필드와 마찬가지로 상기 채널 번호를 기록하는 필드(이하 "채널 번호 필드"라고 함)도 데이터 프레임(61, 62, 63)의 MAC 헤더에 포함되도록 할 수 있다.
- <58> 한편, 도 7은, 송신 기기는 메인 채널로 데이터 프레임(71, 72, 73)을 IFS 간격으로 계속하여 전송하고, 수신 기기는 서브 채널로 상기 데이터 프레임들(71, 65, 66) 모두에 대한 확인응답을 나타내는 하나의 블록 ACK 프레임(74)을 전송하는 경우이다. 이 경우에는, 데이터 프레임(71, 72, 73)의 MAC 헤더에 포함되는 ACK policy 필드는 블록 ACK으로 표시된다. 또한 채널 번호 필드는, 도 6에서와 마찬가지로, 송신 기기에 의하여 선택된 서브 채널의 식별자로 표시된다.
- <59> 하나의 블록 ACK 프레임(74)으로 복수의 데이터 프레임들의 확인응답을 나타내는 것은 다양한 방법이 있을 수 있다. 도 8은 블록 ACK 프레임(80)의 일 예를 나타낸 것이다. 블록 ACK 프레임(80)도 데이터 프레임과 마찬가지로 PHY 헤더, MAC 헤더, 및 페이로드를 포함한다. 상기 페이로드에는 블록 ACK 프레임의 동작을 제어하기 위한 BA Control 필드(81)와, 첫 번째 MPDU(MAC Protocol Data Unit)의 프래그먼트 번호(fragment number)와 시퀀스 번호(sequence number)가 기록되는 Block ACK Starting Sequence Control 필드(82)와, 이후의 MPDU에 대한 수신 확인 정보가 순서대로 기록되는 Block ACK Bitmap 필드(83)가 포함된다. 즉, Block ACK Starting Sequence Control 필드(82)를 통하여 최초 MPDU를 식별하고 이어지는 MPDU의 확인응답을 비트맵으로 표시하는 것이다.
- <60> 도 7과 같은 블록 ACK 프레임(74)도 서브 채널을 통하여 전송되기 때문에, 대용량 멀티미디어 데이터를 메인 채널을 통하여 지속적으로 전송할 수 있다.
- <61> 도 9는 본 발명에 따른 듀얼 채널 전송을 가능하게 하는 통신 계층(90)의 개념도이다.
- <62> 일반적으로 통신 계층은 최하위에 무선 신호가 전파되는 소정 주파수 대역의 물리적 매체를 의미하는 채널(channel) 층으로부터 시작하여, RF(Radio Frequency) 층 및 기저대역(Baseband) 층을 포함하는 PHY 층(physical layer)과, MAC 층(Media Access Control layer), 및 상위 층(upper layer)으로 이루어진다. 상기 상위 층은 MAC 이상의 층으로서 LLC(Logical Link Control) 층, 네트워크 층, 전송 층, 및 어플리케이션 층 등을 포함할 수 있다.



- <63> 그런데, 본 발명에 따르면 무선 채널은 메인 채널(94)과 서브 채널(96)로 나뉘어지고, 양 채널(94, 96)에서의 주파수 대역 및 변조 방식이 상이할 수 있으므로, 양 채널(94, 96) 각각을 담당하는 PHY 층(93, 94) 2개가 별도로 존재한다. 다만, 각 채널에 따라서 PHY 층은 별도로 이루어진다고 하더라도 매체 접근 제어를 위한 MAC 층(92) 이상의 계층은 하나로 이루어질 수 있다.
- <64> 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 대용량 멀티미디어 데이터를 전송하는 송신 기기(100)(또는 소스 기기)의 구성을 도시하는 블록도이다. 무선 기기(100)는 CPU(110), 메모리(120), MAC 유닛(140), 제1 PHY 유닛(150), 제2 PHY 유닛(160), 채널 번호 기록 유닛(141), ACK 정책 기록 유닛(142), 채널 전환 유닛(165), 제1 안테나(153), 및 제2 안테나(163)를 포함하여 구성될 수 있다.
- <65> CPU(110)는 버스(130)에 연결되어 있는 다른 구성 요소들을 제어하며, 도 9의 상위 층(91)에서 의 처리를 담당한다. 따라서, CPU(110)는 MAC 유닛(140)으로부터 제공되는 수신 데이터(수신 MSDU; MAC Service Data Unit)를 처리하거나 전송 데이터(전송 MSDU)를 생성하여 MAC 유닛(140)에 제공한다.
- <66> 메모리(120)는 상기 처리된 수신 데이터를 저장하거나 상기 생성된 전송 데이터를 임시 저장한다. 상기 메모리는 롬(ROM), 피롬(PROM), 이피롬(EPROM), 이이피롬(EEPROM), 플래시 메모리와 같은 비휘발성 메모리 소자 또는 램(RAM)과 같은 휘발성 메모리 소자, 하드 디스크, 광 디스크와 같은 저장 매체, 또는 기타 해당 분야에서 알려져 있는 임의의 다른 형태로 구현될 수 있다.
- <67> MAC 유닛(140)은 CPU(110)로부터 제공된 MSDU, 즉 전송할 멀티미디어 데이터에 MAC 헤더를 추가하여 MPDU(MAC Protocol Data Unit)을 생성한다. 상기 MAC 헤더에는 ACK policy 필드 및 채널 번호 필드가 포함될 수 있다. MAC 유닛(140)은 소프트웨어 형태로 구현되는 소프트웨어 모듈과, 하드웨어 형태로 구현되는 하드웨어 모듈과, 상기 모듈들 간의 통신을 중계하는 인터페이스를 포함하여 구성될 수 있다. 상기 소프트웨어 모듈은 시간 임계적(time-critical)이지 않은 MAC 기능(MAC function)을 주로 담당하고, 상기 하드웨어 모듈은 시간 임계적인 MAC 기능을 주로 담당한다.
- <68> ACK 정책 기록 유닛(142)는 전송할 멀티미디어 데이터에 어떠한 ACK 정책(예: No ACK, 즉시 ACK, 블록 ACK 등)을 적용할 것인가를 결정하여 상기 ACK policy 필드에 결정된 ACK 정책을 기록한다. 이 때, 상기 결정은 메인 채널의 상태를 기준으로 하여 이루어질 수 있으며, 메인 채널의 상태를 알기 위하여, 제1 PHY 유닛(150)으로부터 MAC 유닛(140)에 제공되는 RXVECTOR(RHY-RXSTART.indication의 형태로 제공됨)에 포함되는 RSSI(Received Signal Strength Indicator)를 참조할 수 있다.
- <69> 채널 번호 기록 유닛(141)은 복수의 채널 중 하나를 서브 채널로 선택하여 선택된 서브 채널에 해당되는 채널 번호를 상기 채널 번호 필드에 기록한다. 이를 위하여 채널 번호 기록 유닛(141)은 채널 전환 유닛(165)에 의하여 서브 채널을 변경하도록 하고, 변경된 채널 들 중에서 RSSI(RXVECTOR에 포함되어 MAC 유닛(140)에 제공됨)가 가장 큰 채널을 서브 채널로 선택할 수 있다.
- <70> 이와 같이 기록된 ACK policy 필드 및 채널 번호 필드를 포함하는 MAC 헤더는 MAC 유닛(140)에 의하여 CPU(110)로부터 제공된 MSDU(페이로드)에 추가되어 MPDU가 된다.
- <71> 제1 PHY 유닛(150)은 고주파 대역(예: 60GHz)에 존재하는 메인 채널을 통하여 대용량의 데이터 프레임을 전송하는 데 사용되고, 제2 PHY 유닛(160)은 상대적으로 저주파 대역(예: 2.4GHz, 5GHz)에 존재하는 서브 채널을 통하여 제어 프레임의 송수신하는 데 사용된다.
- <72> 제1 PHY 유닛(150)은 MAC 유닛(140)으로부터 제공된 MPDU에 시그널 필드 및 프리앰블을 추가하여 PPDU를 생성하고 생성된 PPDU, 즉 데이터 프레임을 무선 신호로 변환하여 제1 안테나(153)를 통해 전송한다. 제1 PHY 유닛(150)은 다시 기저 대역 신호를 처리하는 제1 베이스밴드 프로세서(base band processor; 151)와 상기 처리된 기저 대역 신호로부터 실제 무선 신호를 생성하고 제1 안테나(153)를 통하여 공중(air)으로 전송하는 제1 RF(radio frequency) 유닛(152)로 세분화 될 수 있다.
- <73> 구체적으로, 제1 기저대역 프로세서(151)는 프레임 포매팅(frame formatting), 채널 코딩(channel coding) 등을 수행하고, 제1 RF 유닛(152)은 아날로그 과 증폭, 아날로그/디지털 신호 변환, 변조 등의 동작을 수행한다. 그런데, 전술한 바와 같이 제1 안테나(153)는 빔 스티어링이 가능하도록 어레이 안테나로 구성된다. 제1 RF 유닛(152)은 무선 신호를 전송할 때에는, 미리 어레이 안테나(153)의 조절에 따라 상기 무선 신호의 진폭 및 위상을 튜닝함으로써 상기 무선 신호의 방향성을 수립할 수 있다.
- <74> 서브 채널의 통신을 담당하는 제2 PHY 유닛(150)은 제2 기저대역 프로세서(161) 및 제2 RF 유닛(162)으로 이루

어지며, 제2 안테나(163)과 연결된다. 제2 안테나(163)는 제1 안테나(153)로 전송되는 무선 신호에 비하여 상대적으로 저주파 대역의 방향성 없는 무선 신호를 송수신한다.

- <75> 제2 PHY 유닛(150)에 포함된 제2 기저대역 프로세서(161)은 MAC 유닛(140)에서 생성되는 제어 프레임에 관한 MPDU를 제공받아 여기에 시그널 필드 및 프리앰블을 부가하여 PPDU를 생성한다. 그러면, 제2 RF 유닛(162)는 생성된 PPDU, 즉 제어 프레임을 무선신호로 변환하여 제2 안테나(153)를 통하여 전송한다. 만약, 채널 전환 유닛(165)에 의한 채널 전환 명령이 있는 경우 제2 RF 유닛(162)은 해당 채널로 서브 채널을 변경한다.
- <76> 한편, 제2 PHY 유닛(150)은 또한, 다른 무선 기기로부터 전송되는 제어 프레임, 예컨대 ACK 프레임에 관한 무선 신호를 수신하여 상기 ACK 프레임을 복원하고 PHY 헤더를 제거하여 MAC 유닛(140)에 제공한다. 그러면, MAC 유닛(140)은 수신된 ACK 프레임의 내용을 확인하고 기 전송된 데이터 프레임이 정상적으로 전송되었는지 확인하여, 정상적으로 전송되지 않은 데이터 프레임의 재전송을 준비한다.
- <77> 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 대용량 멀티미디어 데이터를 수신하는 수신 기기(200)(또는 주변 기기)의 구성을 도시하는 블록도이다. 무선 기기(200)의 구성은 송신 기기(100)의 구성과 유사하다. 다만, 수신 기기(200)의 제1 무선 유닛(250)은 수신만을 담당하여도 좋다는 면에서 다소 차이가 있다.
- <78> 먼저, 송신 기기(100)로부터 데이터 프레임에 관한 무선 신호(방향성을 가짐)가 어레이 안테나인 제1 안테나(253)를 통하여 수신되면, 수신 성능을 최대로 하기 위하여 상기 어레이 안테나를 최적화하여 상기 수신되는 무선 신호의 방향성을 수립한다.
- <79> 이를 위하여 제1 RF 유닛(252)은, 어레이 안테나로부터 위상이 각각 다른 동일한 무선 신호를 수신한 후, 수신된 신호의 합으로부터 이산 푸리에 변환(Discrete Fourier Transform)을 통하여 DOA(direction of arrival)을 산출한다. 그리고, 진폭과 위상의 조합을 통하여 수신 신호의 방향성을 수립한다.
- <80> 수신된 무선 신호는 제1 RF 유닛(252)에 의하여 데이터 프레임, 즉 PPDU로 복원되어 제1 기저대역 프로세서(251)로 전달되며, 제1 기저대역 프로세서(251)는 상기 PPDU의 PHY 헤더(프리앰블 및 시그널 필드)를 제거한 후 생성되는 MPDU를 MAC 유닛(240)에 제공한다.
- <81> MAC 유닛(240)은 상기 MPDU의 MAC 헤더를 관독한다. 이 때, MAC 유닛(240)은 MAC 헤더에 포함된 ACK policy 필드를 확인하여, 수신된 데이터 프레임에 대한 ACK 프레임의 종류를 결정하고 결정된 ACK 프레임의 전송을 준비한다. 또한, 채널 번호 필드를 확인하여 현재 서브 채널이 아닌 경우 채널 전환 유닛(265)으로 하여금 제2 RF 유닛(262)에 채널 전환 명령을 전달하도록 한다. 이에, 제2 RF 유닛(262)은 이 상기 채널 번호 필드에 기록된 채널로 서브 채널을 변경하며, 이 후의 제어 프레임(ACK 프레임 포함)은 상기 변경된 서브 채널을 통하여 송수신되도록 한다.
- <82> 이상에서는 무선 채널을 통한 데이터 전송을 설명하였지만 본 발명은 유선 채널을 통한 데이터 전송에 적용될 수도 있다.
- <83> 본 명세서에 개시된 실시예들과 관련하여 설명된 여러 예시적인 논리 블록들, 모듈들, 및 회로들은 본 명세서에서 설명된 기능들을 수행하도록 설계된 범용 프로세서, DSP(digital signal processor), ASIC(application specific integrated circuit), FPGA(field programmable gate array) 또는 다른 프로그램가능 논리 장치, 이산 게이트 또는 트랜지스터 논리 장치, 이산 하드웨어 성분들, 또는 그것들의 임의의 결합으로 구현되거나 수행될 수 있다. 범용 프로세서는 마이크로프로세서일 수 있지만, 선택적으로는, 그 프로세서는 임의의 종래 프로세서, 제어기, 마이크로 제어기, 또는 상태 머신일 수 있다. 프로세서는 또한 컴퓨팅 장치들의 결합, 예컨대, DSP와 마이크로프로세서의 결합, 복수의 마이크로프로세서들, DSP 코어와 관련한 하나 이상의 마이크로프로세서들, 또는 임의의 다른 구성으로 구현될 수 있다.
- <84> 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

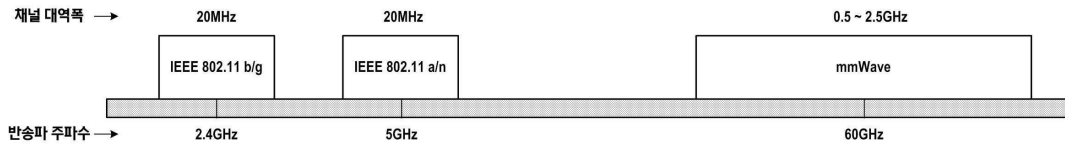
**발명의 효과**

- <85> 만약, 대용량 데이터를 하나의 광대역 채널을 통하여 전송하고, 동일한 채널을 통하여 각종 ACK 프레임을 비롯한 각종 제어 프레임을 수신하게 된다면, 대용량 데이터의 효율적인 전송이 보장되지 못한다. 왜냐하면, 제어

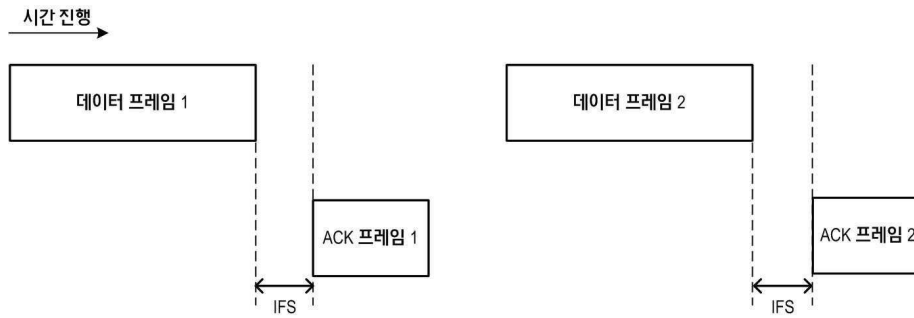


도면

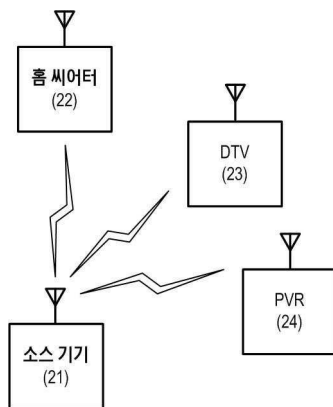
도면1



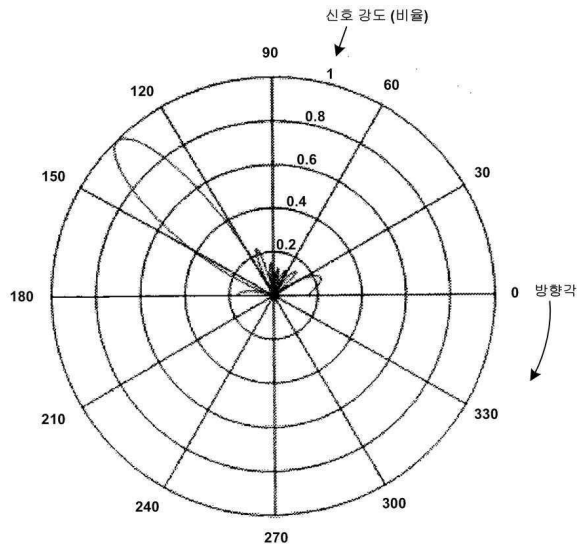
도면2



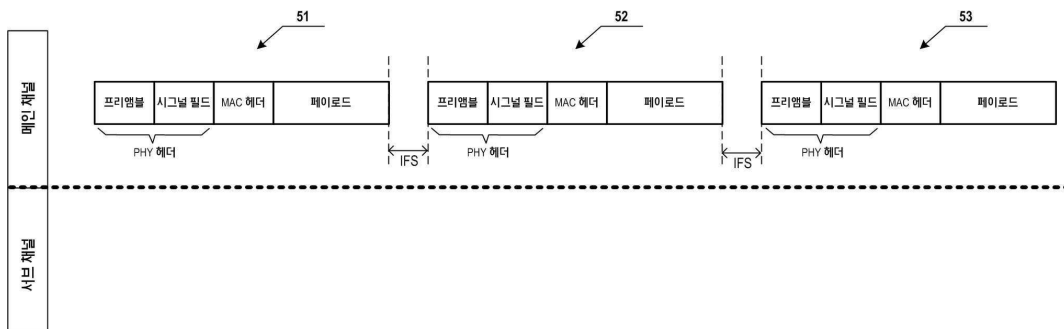
도면3



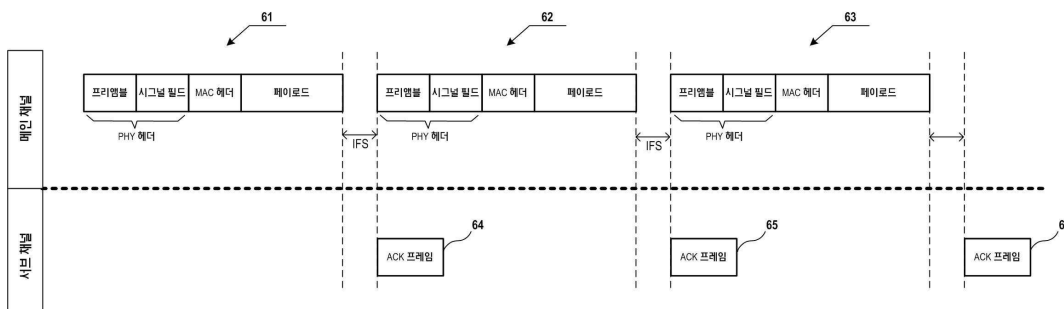
도면4



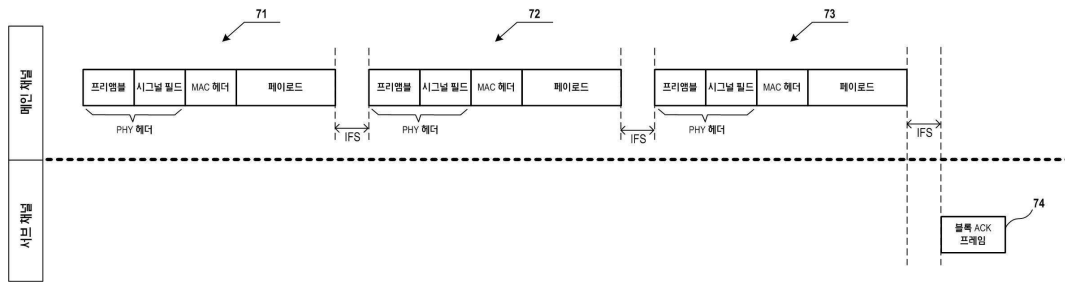
도면5



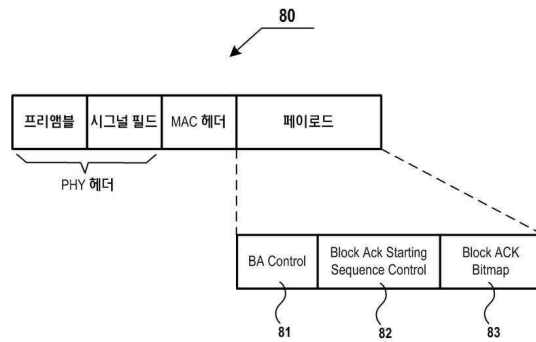
도면6



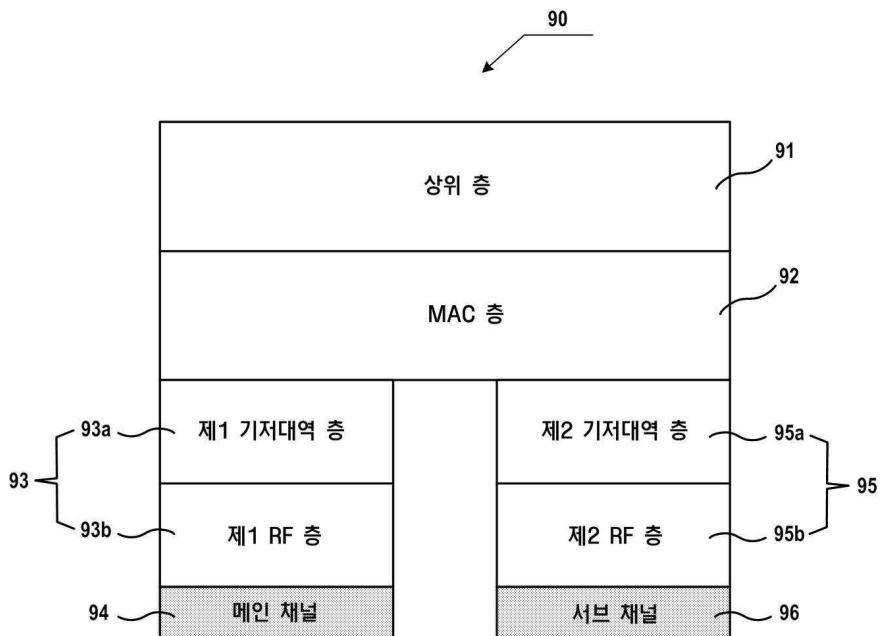
도면7



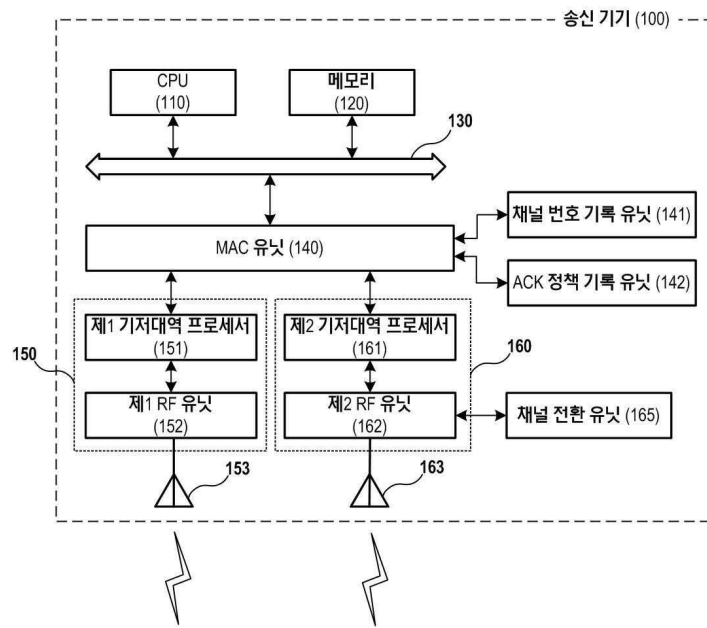
도면8



도면9



도면10



도면11

