행하여 매체를 획득할 수 있다.

STAs can queue. Race is performed having the backoff time in which the rest STA in which the frame forwardi ng of STA is completed again remains and the media ca n be obtained.

즉, STA이 DCF를 사용하여 채널에 액세스하는 경우 STA은 채널 상태를 일정 시간 동안 탐지할 수 있다. 구체적으로 STA은 채널이 DIFS(DCF inter-frame space) 동안 아이들한 경우, 랜덤 백오프 타임(random backoff time) 후에 전송을 시도하게 된다. 이러한 DCF에 기반한 전송 방법은 복수의 STA이 동시 전송으로 발생하는 충돌 현상을 방지하는 역할을 수행하여 충돌을 회피할 수 있다.

That is, STA as to the STA, can detect the channel condition using DCF in the channel in case the accesse s for the preset time. Specifically, in case the channel as to the STA, is idle for the DIFS (DCF inter-frame spa ce) the transmission is attempted after the random bac koff time. The role that the transmission method based on such DCF prevents the collision that multiple STAs a re generated by the simultaneous transmission is perfor med and the collision can be avoided.

랜덤 백오프 시간은 채널이 일정 시간(예를 들어, DIFS)동안 기다린 후 프레임을 전송하기 전에 기다리는 시간으로서 랜덤 백오프 시간은 아래의 수학식과 같이 정의될 수 있다.

The random backoff time can be defined as the time which the random backoff time waits before the chann el transmits the frame after it waits for the preset time (for example, DIFS) like the following equation.

도 8은 복수의 STA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

Figure 8 is a conceptual diagram showing the backoff procedure of the multiple STAs.

도 8을 참조하면, 백오프 슬롯은 매체가 DIFS 동안에 대하여 아이들하다고 판단된 이후에 발생할 수 있다. 만약 매체의 활동이 감지되지 않는다면 STA은 aSlotTime을 기반으로 백오프 시간을 감소시킬 수 있다. 만약 매체가 DIFS 동안 사용 중이라고 판단되는 경우, STA은 백오프 시간을 감소시키지 않을 수 있다. STA의 프레임 전송은 설정된 백오프 타이머가 0이 될 때마다 시작될 수 있다.

Referring to Figure 8, after the media is judged about DIFS that it is idle the backoff slot can be generated. STA can reduce the back-off time based on the aSlotTi me if the activity of the media is not sensed. The cas e , and STA where the media is judged for DIFS as the use does not reduce the back-off time. Whenever 0 be comes the backoff timer in which the frame forwarding of STA is set up can be initiated.

또한, DCF 전송 방식에는 데이터 프레임을 전송하기 전에 제어 프레임(RTS, CTS)를 교환하여 미리 채널을 점유하는 RTS/CTS 액세스 모드가 있다. 이러한 방법은 STA이 데이터 프레임 전송시 발생할 수 있는 충돌을 상대적으로 짧은 제어 프레임에 의한 충돌로 대치시킴으로서 채널의 낭비를 줄일 수 있다.

Moreover, in the DCF transmission mode, it has the RTS / CTS access mode which exchanges the control f rame (RTS, CTS) before transmitting the data frame an d occupies the channel in advance. The collision in whi ch STA can be generated in the data frame transmissio n the collision is replaced with the collision by the cont rol frame which is relatively short is replaced with the c ollision by the control frame such method can reduce t he waste of the channel.

MAC 계층에서 복수의 STA이 무선 매체를 공유하기 위한 또 다른 방법으로 PCF(point coordination function)가 정의될 수 있다. 전술한 DCF의 경우, CSMA/CA 방식을 기반으로 하기 때문에 STA 및 AP 사이에서 전송되는 데이터의 실시간 전송을 보장할 수 없다. 이에 반해 PCF는 실시간 데이터를 전송시 QoS(quality of service)를 제공하기 위한 방법으로 사용될 수 있다. 비경쟁 전송 서비스라고도 하는 PCF는 매체의 전체 전송 기간을 독점하여 사용하는 것이 아니고, DCF 방식의 경쟁 기반 서비스와 교대로 사용할 수 있다. PCF는 BSS의 AP 내에 구현되어 있는 포인트 조정자(point coordinator)가 폴링(polling) 방식을 사용하여 각 STA들이 매체를 점유할 수 있는 권한을 제어할 수 있다. PCF 내의 IFS(inter-frame space)인 PIFS를 DCF의 IFS인 DIFS보다 작은 값으로 설정하여 프레임을 전송함에 있어 DCF보다 우선권을 줄 수 있다. IFS는 프레임 사이의 간격을 나타내는 것으로 STA이 매체에 액세스하기 위한 우선 순위를 설정하기 위해 사용될 수 있다. IFS는 구체적으로 아래와 같이 정의될 수 있다.

In the MAC layer, the PCF (point coordination function) can be defined as another method in which multiple ST As share the wireless medium. In case of above-descri bed DCF, the realtime transmission of transmitted data cannot be therefore guaranteed based on the CSMA / CA mode between STA and AP. PCF can be real time d ata used this as the method for providing the QoS (qua lity of service) in the transmission. PCF which it is calle d the contention free transport service monopolizes th e whole round trip period of the media and it does not use but it can use with the race base service of the D CF mode. The point controller (point coordinator) in whi ch PCF is implemented within AP of BSS can control the authority in which each STAs can occupy the media usi ng the polling mode. In PIFS which is the IFS (inter-fra me space) within PCF being set up as the value smaller than DIFS which is IFS of DCF and transmitting the fra me priority can be given than DCF. IFS shows the gap between the frame. And it can be used the priority whi ch STA accesses in the media is established. Specificall y IFS can be defined like the lower part.

도 9는 프레임 사이의 간격을 나타낸 개념도이다.

Figure 9 is a conceptual diagram showing the gap between the frame.

도 9를 참조하면, 두 프레임 사이의 간격을 IFS라고 할 수 있다. STA은 반송파 감지 방법을 사용하여 표준에서 정의한 IFS의 시간 구간 동안 채널이 사용되는지 여부를 판단할 수 있다. DCF를 사용하는 MAC 계층에서는 복수개의 IFS를 정의하고 있다. IFS에 의해 무선 매체를 점유하는 STA의 우선권이 결정될 수 있다. IFS 종류에 따른 프레임 간의 간격은 아래와 같다.

Referring to Figure 9, the gap between two frames can be decided on as IFS. STA can determine whether the channel is used in the standard using the carrier detect method for the time interval of IFS defined or not. In the MAC layer using DCF, multiple IFSs are defined. The priority of STA occupying the wireless medium can be determined by IFS. The gap between the frame according to the IFS kind is as follows:.

(1) SIFS(short inter frame symbol): RTS/CTS, ACK 프레임 전송시 사용. 최고 우선순위

(1) SIFS(short inter frame symbol): the RTS / CTS, and the use in the ACK frame forwarding. Highest priority.

(2) PIFS(PCF IFS): PCF 프레임 전송시 사용

(2) The use in the PIFS (PCF IFS): PCF frame forwarding.

(3) DIFS(DCF IFS): DCF 프레임 전송시 사용

(3) The use in the DIFS (DCF IFS): DCF frame forwarding.

(4) EIFS(extended IFS): 프레임 전송 오류 발생 시에만 사용하며, 고정 간격이 아님

(4) EIFS(extended IFS): it uses in the frame forwarding error generation and it is not fixed interval.

MAC 계층에서 복수의 STA이 무선 매체를 공유하기 위한 방법으로 DCF를 사용하는 경우 여러가지 문제점이 발생할 수 있다. 예를 들어, DCF를 사용하여 복수의 STA이 동시에 AP에 초기 액세스(initial access)를 수행하려고 하는 경우, 복수의 STA 사이에서 충돌이 많이 발생할 수 있다. 또한, DCF는 전송 우선순위에 대한 개념이 없기 때문에 STA에서 전송하는 트래픽 데이터에 대한 QoS(quality of service)가 보장될 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 802.11e에서는 새로운 조정 함수(coordination function)인 HCF(hybrid coordination function)을 정의하여 기존의 STA의 채널 액세스 성능을 향상시켰다. HCF에서는 기존의 802.11 MAC에서 정의된 것과 유사한 두가지 채널 액세스 방식인 HCCA(HCF controlled channel access)과 EDCA(enhanced distributed channel access)를 정의한다.

In the MAC layer, many problems can be generated DCF by the method in which multiple STAs share the wireless medium in case the use. For example, the collision can be very much generated between the case in which multiple STAs simultaneously try to perform the primary access (initial access) using DCF in AP, and the multiple STAs. Moreover, the QoS (quality of service) about traffic data which STA transmits cannot be guaranteed because there the concept about the transmission priority is no as to the DCF. In order to solve this problem, in 802.11e, the HCF (hybrid coordination function) which was the new coordination function was defined and the channel access performance of the existing STA was improved. In HCF, the HCCA (HCF controlled channel access) and the EDCA (enhanced distributed channel access) which is two kinds of channel access mode which is similar in the existing 802.11 MAC defined are defined.

EDCA와 HCCA에서는 전송 우선 순위인 트래픽 카테고리(traffic categories)를 정의하여 이를 기반으로 채널에 액세스를 수행하는 우선 순위를 결정할 수 있다. 즉, STA에서 전송하는 트래픽 데이터의 카테고리에 따라 서로 CW 및 IFS를 정의함으로서 트래픽 데이터의 종류에 따른 채널 액세스 우선 순위를 결정할 수 있다.

In EDCA and HCCA, the priority defining the traffic category (traffic categories) which is the transmission priority and performs the access based on this in the channel can be decided. That is, according to the category of traffic data which STA transmits, CW and IFS are defined the channel access priority according to the kind of traffic data can be decided.

예를 들어 트레픽 데이터가 인 경우, 해당 데이터는 낮은 전송 우선순위 클래스(low priority class)에 할당될 수 있다. 또 다른 예로 트래픽 데이터가 무선랜을 통한 음성 통신인 경우, 해당 트래픽 데이터는 높은 전송 우선 순위 클래스(high priority class)로 할당하여 채널 액세스를 수행할 수 있다.

For example, in case it is traffic data it can be allocated in the transmission priority class (low priority class) in which correspond data are low. Also in case dissimilar traffic data is the voice communication through the wireless LAN corresponding traffic data assigns to the high transmission priority class (high priority class) and the channel access can be performed.

EDCA를 사용하는 경우, 높은 우선 순위를 가진 트래픽 데이터가 낮은 우선 순위를 가진 트래픽 데이터에 비해 상대적으로 전송될 기회를 더 많이 가질 수 있다. 또한, 평균적으로, 높은 우선 순위 트래픽을 가지고 있는 STA은 패킷을 전송하기 전에 낮

It more very much can have the opportunity which relatively is transmitted in comparison with traffic data having the priority where the case of using EDCA, and traffic data having the high priority are low. Moreover, i

은 우선 순위 트래픽을 가지고 있는 STA보다 적은 대기 시간을 가질 수 있다. EDCA는 낮은 우선 순위 트래픽보다 높은 우선순위 트래픽에 더 짧은 CW를 할당하고, 또한, DCF에서 정의된 프레임 간격인 IFS보다 더 짧은 arbitration inter-frame space)를 할당함으로서 전송 우선 순위를 구현할 수 있다. 또한 EDCA는 TXOP(transmit opportunity)라고 부르는 기간 동안 STA이 채널에 경쟁이 없이 접속하도록 할 수 있다. TXOP의 최대 기간을 넘지 않는 한도에서 정해진 TXOP 기간 동안 STA은 가능한 많은 패킷을 전송할 수 있다. 만약 하나의 프레임이 너무 길어서 한번의 TXOP 동안 다 전송할 수 없는 경우 작은 프레임으로 잘라서 전송할 수 있다. TXOP의 사용은 기존의 MAC이 가지고 있던 문제점인 낮은 전송률을 가진 STA이 과도하게 채널을 점유하는 상황을 줄일 수 있다.

t can have the waiting time to be less than those of STA which has the low priority order traffic before STA having the in average high priority order traffic transmits the packet. CW which is shorter is assigned to the priority order traffic higher than the priority order traffic in which EDCA is low and the arbitration inter-frame space) which is shorter with IFS is the inter frame space defined in moreover, DCF is assigned the transmission priority can be implemented. Moreover, it connects with without STA for the period which EDCA calls the TXOP (transmit opportunity) is the race in the channel. STA can transmit the possible and many packet for the TXOP period determined in the limit which does not exceed the maximum period of TXOP. One frame is so long and it cuts with the frame in that case, of being small which it cannot transmit for one TXOP with c and it can transmit. The situation where STA in which the use of TXOP has the low transmission rate which is the problem that the existing MAC has excessively occupies the channel can be decreased.

도 10은 STA의 TXOP를 획득하는 방법을 나타낸 개념도이다.

Figure 10 is a conceptual diagram showing the method for obtaining TXOP of STA.

도 10을 참조하면, QoS 전송에 참여하는 STA은 EDCA와 HCCA 등 두 가지 채널 접근 방법을 사용하여 일정한 기간 동안 트래픽을 전송할 수 있는 TXOP를 얻을 수 있다. EDCA 경쟁에서 성공하거나 액세스 포인트로부터 QoS CF-Poll 프레임을 받음으로서 TXOP를 획득할 수 있다. EDCA 경쟁에서 성공하여 획득한 TXOP를 EDCA TXOP라고 하고, AP로부터 QoS CF-Poll 프레임을 받음으로서 획득한 TXOP를 Polled TXOP라고 한다. 이와 같이 TXOP라는 개념을 이용해 임의의 한 STA이 프레임을 전송할 수 있도록 일정 시간을 부여하거나 강제적으로 전송시간을 제한할 수 있다. TXOP의 전송 시작 시간과 최대 전송 시간은 AP에 의해 결정될 수 있다. EDCA TXOP의 경우 비콘 프레임, Polled TXOP의 경우는 QoS CF-Poll 프레임에 의해 STA으로 통보될 수 있다.

Referring to Figure 10, TXOP which STA participating in the QoS transmission can obtain TXOP transmitting traffic using two kinds of channel access method including EDCA and HCCA etc. for the fixed period succeeds in the EDCA race or it can obtain TXOP as the receiving it succeeds in the EDCA race and obtains the QoS CF-Poll frame from the access point is done as the EDCA TXOP and the preset time is given so that the arbitrary one STA transmits the frame as TXOP obtaining the QoS CF-Poll frame from AP as the receiving is done as the Polled TXOP the concept called TXOP is used in this way or the transfer time can be compulsively limited. The start-time and maximum transfer time of TXOP can be determined by AP. In case of the EDCA TXOP, it can be reported by the QoS CF-Poll frame in case of the beacon frame, and the Polled TXOP to STA.

이하에서는 HCF에서 정의된 채널 액세스 방식인 EDCA 및 HCCA에 대해 구체적으로 개시한다.

Hereinafter, specifically it discloses about EDCA and HCCA which is the channel access mode defined in HCF.

(1) EDCA

(1) EDCA

EDCA 방식은 트래픽 데이터에 대해 8 가지의 사용자 우선순위를 정의하여 채널 액세스를 수행할 수 있다. 우선순위에 기반한 QoS 데이터 프레임의 전송을 위해 EDCA는 네 개의 AC(access category)(AC_BK, AC_BE, AC_VI, AC_VO)를 정의하고 있다. EDCA에서는 서로 다른 사용자 우선순위를 가지고 MAC 계층으로 도착하는 트래픽 데이터를 AC를 기반으로 아래의 003c#표 2003e#와 같이 매핑할 수 있다.

The user priority of 8 kinds is defined about traffic data and the EDCA mode can perform the channel access. EDCA defines four AC (access category) (AC BK, AC BE, AC VI, AC VO) for the transmission of the QoS data frame based on priority. In EDCA, traffic data arriving can be mapped as the MAC layer with the different user priority based on AC like the following 003c# table 2003e#.

표 2는 사용자 우선 순위와 AC 사이의 매핑을 나타낸 예시적인 표이다.

It is the illustrative vote in which the table 2 shows the mapping between AC and the user priority.

003c#표 2003e#

003c# table 2003e#.

각각의 AC에 대하여 전송큐와 AC 파라메터가 정의될 수 있다. 서로 다르게 설정된 AC 파라메터 값을 기반으로 AC간 전송 우

The transmit queue and AC parameter can be defined about each AC. Each other, the difference of the trans

선 순위의 차이가 구현될 수 있다. EDCA는 AC에 속한 프레임을 전송하기 위한 백오프 절차에 있어 DCF가 사용하는 파라메터인 DIFS, CWmin, CWmax 대신에 각각 AIFS[AC], CWmin[AC], CWmax[AC]를 사용할 수 있다. AC 별로 백오프 절차에 사용되는 파라메터는 비콘 프레임에 실려 AP로부터 각 STA으로 전달될 수 있다. AIFS[AC]와 CWmin[AC]의 값이 작을수록 높은 우선 순위를 가지며, 이에 따라 채널 접근 지연이 짧아져 주어진 트래픽 환경에서 보다 많은 대역을 사용할 수 있게 된다.

mission priority between AC based on the AC parameter value differently set up can be implemented. The AIFS [AC], the CWmin [AC], and the CWmax [AC] can be instead of used with DIFS, the CWmin, and the CWmax are the parameter which DCF uses as to the backoff procedure for transmitting the frame in which EDCA belongs to AC. The parameter especially used for the backoff procedure with AC is loaded to the beacon frame and it can be delivered to each STA from AP. It has the high priority as the value of the CWmin [AC] and AIFS [AC] is small and the more band is used in the traffic environment in which accordingly the channel access delay is shortened.

STA이 프레임을 전송하는 도중 STA 간에 충돌이 발생할 경우, 새로운 백오프 카운터를 생성하는 EDCA의 백오프 절차(backoff procedure)는 기존의 DCF의 백오프 절차와 유사하며, AC별 차별화된 백오프 절차는 다른 EDCA 파라메터를 기반으로 수행될 수 있다. EDCA 파라메터들은 다양한 사용자 우선 순위 트래픽의 채널 접근을 차별화하는 데 사용되는 중요한 수단이 되고 있다. 각 AC별 파라메터를 포함하는 EDCA 파라메터 값의 적절한 설정은 네트워크 성능을 최적화하는 동시에 트래픽의 우선 순위에 의한 전송 효과를 증가시킬 수 있다. 따라서, AP는 네트워크에 참여한 모든 STA에 공평한 매체 접근 보장을 위해 EDCA 파라메터에 대한 전체적인 관리와 조정 기능을 수행해야 한다.

When the collision is generated between STA while STA transmits the frame the backoff procedure of EDCA producing the new backoff counter is similar to the backoff procedure of the existing DCF and it can be performed based on the EDCA parameter in which the backoff procedure which the AC sort is discriminated is different. It becomes the important means of being used to EDCA parameters distinguish various user priority order traffics of channel accesses. The proper setting of the EDCA parameter value including each AC sort parameter optimizes the network performance and the transmission effect by the priority of traffic can be increased at the same time. Therefore, the administration and the whole coordination function about the EDCA parameter have to be performed for the media access guaranteed of being fair in all STAs in which AP participates in the network.

도 11은 EDCA 채널 참조 모델을 나타낸 개념도이다.

Figure 11 is a conceptual diagram showing the EDCA channel reference model.

도 11을 참조하면, 802.11e MAC에 정의된 4개의 AC별 전송 큐는 하나의 STA 내에서 무선 매체 액세스를 위해 개별적인 EDCA 경쟁 개체로서 역할을 수행할 수 있다. 하나의 AC는 자신의 AIFS 값을 가지고 독립된 백오프 카운터를 유지할 수 있다. 만약 동시에 백오프를 마친 AC가 하나 이상 존재할 경우에는 AC 간의 충돌은 가상 충돌 처리기(virtual collision handler)에 의해서 조정될 수 있다. 가장 높은 우선 순위를 가진 AC에 있는 프레임이 먼저 전송되며, 다른 AC들은 경쟁 윈도값을 증가시켜 다시 백오프 카운터를 갱신한다.

Referring to Figure 11, the AC sort transmit queue of 4 defined in 802.11e MAC can perform the role in one STA for the wireless media access as the individual EDCA contention entity. The backoff counter in which one AC has its own AIFS value and which is independent can be maintained. In case AC which simultaneously finishes the back off exists over one the collision between AC can be adjusted by the virtual collision processor (virtual collision handler). Most, the frame which is in AC having the high priority is transmitted in advance and dissimilar ACs increase the race window value and the backoff counter is again renewed.

TXOP의 시작은 EDCA 규칙에 따라 채널에 접근하였을 때 발생한다. 만약 한 AC에 두 개 이상의 프레임이 쌓여 있을 때, EDCA TXOP를 얻게 된다면 EDCA MAC은 여러개의 프레임 전송을 시도할 수 있다. STA이 이미 한 프레임을 전송하였고, 남은 TXOP 시간 내에 같은 AC에 있는 다음 프레임의 전송과 이에 대한 ACK까지 받을 수 있다면, STA은 그 프레임에 대한 전송을 SIFS 시간 간격 뒤에 시도하게 된다. TXOP 제한값은 AP에서 STA으로 전달될 수 있다. 만약 전송하려는 데이터 프레임의 크기가 TXOP 제한값을 초과하게 될 경우, STA은 그 프레임을 여러개의 작은 프레임으로 분할(fragmentation)하여 TXOP 제한값을 초과하지 않는 범위 내에서 전송하도록 한다.

According to the beginning of TXOP is the EDCA rule, the channel is generated when approaching the channel. When it one AC is piled with two or more frames the EDCA MAC can attempt several frame forwardings if the EDCA TXOP is obtained. STA already transmitted one frame and after it is in same AC it can receive ACK about the transmission of the frame and this within the TXOP time to remain. STA attempts the transmission about the frame after the SIFS time interval. In the TXOP limit value is AP, it can be delivered to STA. When the size of data frame to transmit exceeds the TXOP limit value it transmits in the range that the division (fragmentation) STA has the frame as several small frames and that does not exceed the TXOP limit value.

도 12는 EDCA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

Figure 12 is a conceptual diagram showing the backoff procedure of EDCA.

도 12를 참조하면, STA에서 전송되는 각 트래픽 데이터는 우선순위를 가지며 경쟁하는 EDCA 방식을 기반으로 백오프 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 각 트래픽에 부여되는 전술한 표 2와 같이 우선순위는 예를 들어, 8개로 구분될 수 있다. 전술한 바와 같이 하나의 STA 내에서는 우선순위에 따라 다른 출력큐를 가지며, 각 출력 큐는 EDCA의 규칙에 따라 동작을 하게 된다. 각 출력 큐는 기존에 사용된 DIFS(DCF Interframe Space) 대신에 각 우선 순위에 따라 서로 다른 AIFS(Arbitration Interframe Space)를 사용하여 트래픽 데이터를 전송할 수 있다. 또한, STA에서 같은 시간에 서로 다른 우선 순위를 가진 트래픽을 전송해야 될 경우에는 우선 순위가 높은 트래픽부터 전송함으로써 단말 내에서의 충돌을 방지한다.

Referring to Figure 12, the backoff procedure can be performed based on the EDCA mode which competes while each traffic data transmitted from STA has priority. For example, priority can be classified into for example, 8 like the above-described table 2 given to each traffic. As described above, it has the dissimilar output queue in one STA according to priority and each output cue operates according to the rule of EDCA. According to each priority instead of the DIFS (DCF Interframe Space) in which each output cue is used for the existing, traffic data can be transmitted using the different AIFS (Arbitration Interframe Space). Moreover, by transmitting from the traffic in which priority is high in case of STA should transmitting the traffic having the different priority in the time to be the same the collision within the terminal is prevented.

백오프는 다음과 같은 상황에서 발생한다. 단말에서 프레임을 전송할 경우 전송 충돌이 발생하여 재전송이 필요한 경우에 사용된다. 백오프를 시작하기 위해 단말은 아래의 수학식 2를 이용하여 임의의 백오프 시간을 백오프 타이머에 설정한다.

The back off is generated in the situation as follows. In the terminal, in case of transmitting the frame the transmit collision is generated and the retransmission is used. The terminal sets the arbitrary back-off time to the backoff timer using the following equation 2 in order to start the back off.

여기서 Random(i)는 균등분포 (uniform distribution)를 사용하여 0과 CW[i] 사이의 임의의 정수를 발생하는 함수이다. CW[i]는 최소 경쟁 윈도우 CWmin[i]과 최대 경쟁 윈도우 CWmax[i] 사이의 경쟁 윈도우이고, i는 트래픽 우선 순위를 나타낸다. 충돌이 날 때마다 새로운 경쟁 윈도우 CWnew[i]는 이전 윈도우 CWold[i]를 이용하여 아래의 수학식 3을 이용하여 계산된다.

Here, it is the function in which the Random [i] is generated the arbitrary integer between 0 and the CW [i] using the uniform distribution. The CW [i] is the contention window between the maximum contention window CWmax [i] and the minimum contention window CWmin [i] and i show the traffic priority. Whenever the collision happens the new contention window CWnew [i] is calculated using the previous window CWold [i] using the following equation 3.

여기서 PF는 IEEE 802.11e 표준에 정의된 절차에 따라 계산된다. CWmin[i]과 AIFS[i], PF 값은 관리 프레임(management frame)인 QoS 파라메터 집합 요소(QoS parameter set element)를 이용하여 AP에서 전송될 수 있다.

Here, it is calculated according to the procedure where PF is defined in the IEEE 802.11e standard. It can be transmitted from AP using the QoS parameter element in group (QoS parameter set element) in which the CWmin [i] and AIFS [i] , and the PF value are the management frame.

(2) HCCA

(2) HCCA

HCCA 프로토콜은 무선 매체 접근에 대한 중앙 관리를 위해 AP에 위치하는 HC(hyper coordinator)를 사용한다. HC는 무선 매체를 중앙에서 통합적으로 관리하기 때문에 STA 간에 무선 매체 접근에 대한 경쟁을 줄일 수 있으며, 데이터 프레임 교환을 짧은 전송 지연 시간(SIFS)으로 유지할 수 있어서 네트워크의 효율성을 증가시킨다.

The HCCA protocol uses the HC (hyper coordinator) positioned in AP for the central administration about the wireless medium access. In HC is the center the wireless medium, the race about the wireless medium access can be reduced between STA because it manages and the data frame exchange can be maintained with the short propagation delay time (SIFS) and the effectiveness of the network is increased.

HC는 QoS 지원을 위해 응용 서비스로부터 요구되는 특정 트래픽에 대한 QoS 특성을 파라메터로 정의하여 전송 지연과 스케줄링을 제어한다. 파라메터화된 QoS 트래픽을 전송하기 전에 HC에서는 트래픽 스트림(traffic stream)이라는 가상 연결

HC controls the transit delay the QoS property about the specific traffic required for the QoS support from the application service is defined as the parameter and the scheduling. And before transmitting the QoS traffic

(virtual connection)을 먼저 설정한다. 트래픽 스트림은 STA에서 AP로의 업 링크, AP에서 STA으로의 다운 링크 또는 STA에서 STA으로의 직접 링크 모두에 해당될 수 있다. AP와 STA 간에 트래픽 스트림을 설정하기 위해서는 프레임 크기, 평균 전송 속도 등의 트래픽 특성, 그리고 지연 시간과 같은 QoS 요구 파라메터들이 상호 협상 과정을 통해 교환된다.

which becomes with the parameterized the virtual connections is set up in HC in advance it is the traffic stream. In the traffic stream is STA, it can correspond to under the direct link everyone to STA in the up-link to AP, and AP in the down-link to STA or STA. QoS request parameters like the traffic feature and delay time including the frame size, the average transmission rate etc. are exchanged through the reciprocity negotiation procedure in order to set up the traffic stream between AP and STA.

HC가 STA에 QoS CF-Poll 프레임을 전송할 경우, 해당 STA에게 허용된 서비스 제공 시간인 TXOP 제한값이 QoS 제어 필드에 포함된다. 즉, HC는 TXOP를 사용해 매체 접근 시간의 할당을 제어하는 기능을 수행한다. TXOP 제한값은 TSPEC에 의해 결정된다. TSPEC은 스테이션에 의해 요청되며, AP는 네트워크 상황에 따라 TSPEC의 요청을 허용 또는 거절할 것인가를 결정한다.

When HC transmits the QoS CF-Poll frame in STA the TXOP limit value which is the service time allowed to the corresponding STA is included in the QoS control field. That is, the function of HC using TXOP and controlling the allocation of the media access time is performed. The TXOP limit value is determined by TSPEC. TSPEC is requested by the station and it determines whether AP allows the request of TSPEC according to the network status or it will refuse.

일단 트래픽 스트림이 설정되면, HC는 설정된 트래픽 스트림에 요구되는 무선 대역을 AP와 STA 간에 할당함으로써 계약된 QoS를 제공한다. HCCA의 비 경쟁 주기에서는 HC가 매체에 대한 전체적인 제어권을 가지고 있으며, 경쟁 주기에서도 필요하다면 PIFS 만큼의 지연시간 이후에 QoS CF-Poll 프레임을 전송함으로써 매체의 제어권을 획득하게 할 수 있다.

One end, if the traffic stream is set up the QoS which is contracted by assigning the required air bandwidth to the traffic stream in which HC is set up between AP and STA is provided. In the rain contention period of HCCA, HC has the whole control right about the media and by the contention period transmitting the QoS CF-Poll frame after the delay time as much as PIFS if necessary the control right of the media is obtained.

도 13은 Polled TXOP 타이밍을 나타낸 개념도이다.

Figure 13 is a conceptual diagram showing the Polled TXOP timing.

도 13을 참조하면, TXOP를 소유한 polled STA은 QoS CF Poll 프레임을 받음으로써 QoS CF-Poll 프레임에 지정된 TXOP 제한 값만큼의 시간 동안 채널 접속에 대한 권한을 갖고 여러 개의 프레임을 전송한다. 이때, 다른 STA도 비록 자신들에게 해당되지는 않지만 QoS CF-Poll 프레임을 받은 후에는 TXOP 시간과 일정 시간을 합해 자신의 NAV를 설정하며, 이 시간 동안은 채널 접속에 대한 경쟁을 하지 않는다.

Referring to Figure 13, since the polled STA possessing TXOP receives the QoS CF Poll frame it has the authority about the channel connection for time as much as the TXOP limit value designated to the QoS CF-Poll frame and several frames are transmitted. Then, after, the TXOP time and the preset time not to dissimilar STA correspond to oneselves but receive the QoS CF-Poll frame are summed and its own NAV is set up and it is the race about the channel connection not issued for this time.

결국 HC는 계약된 QoS 요구사항을 만족하기 위해 QoS CF-Poll 프레임의 적절한 전송을 스케줄링할 필요가 있다. 무선 매체는 시간 또는 위치에 따른 채널의 조건이 다양하기 때문에 효율적인 스케줄링 알고리듬을 만드는 것은 QoS를 지원하는 데 있어서 중요한 요소가 된다. 우수한 스케줄링 알고리듬은 QoS 계약을 위반하지 않으면서 보다 많은 트래픽 스트림을 허용해 무선 네트워크의 성능을 향상시킬 수 있다.

In conclusion, in order to be satisfied the QoS requirement in which HC is contracted the proper transmission of the QoS CF-Poll frame need to be scheduled. The QoS is to be supported to the wireless medium make the efficient scheduling algorithm because the condition of the channel according to time or the position be various and it becomes the important element. The excellent scheduling algorithm does not break the QoS contract many traffic stream is allowed and the performance of the wireless network can be improved.

이하, 본 발명의 실시예에서는 동시에 다수의 STA이 AP에 초기 액세스(initial access)를 수행하는 경우에 있어, 단말을 분산시켜 초기 접속을 수행하는 방법에 대해 개시한다. 예를 들어, 지하철, 콘서트장, 기차역 등에서는 특정한 AP에 접속하고자 하는 STA이 다수 존재할 수 있다. 이러한 경우 복수의 STA이 충돌이 일어날 수 있다.

Hereinafter, in an embodiment of invention, it has in case multiple STAs simultaneously perform the primary access (initial access) in AP and it discloses about the method for dispersing the terminal and performing the handshaking. For example, in the subway, concert, the rail-way station etc, STA to connect to the specific AP can exist with multiple. In this case, multiple STAs of the collision can occur.

본 발명의 실시예에서는 STA간에 채널 접속을 수행함에 있어 발생하는 충돌을 줄이기 위한 액세스 분배(access distributio n) 방법에 대해 개시한다.

In an embodiment of the invention, it discloses about the access dispersion (access distribution) method for reducing the collision which is generated in performing t he channel connection between STA.

패시브 스캐닝의 경우, 비콘을 수신한 복수의 STA이 인증 및/ 또는 결합을 위한 프레임을 전송하기 때문에 상대적으로 액티브 스캐닝보다 패시브 스캐닝에서 접속 분배가 더 중요할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 STA이 패시브 스캐닝을 수행시 STA이 접속 분배를 수행하는 방법에 대해 개시한다.

In case of the passive scanning, because multiple STAs receiving the beacon transmit the frame for the authen tication and/or the combination relatively it can be mor e important to have the connection dispersion than the active scanning at the passive scanning. Therefore, in the present invention, it discloses about the method in which STA of STA performs the connection dispersion t he passive scanning in the performance.

본 발명의 실시예에 따르면, STA은 액세스 분배 요소(access distribution factor)를 수신하고 수신한 액세스 분배 요소에 기반하여 채널에 접속할 수 있다.

According to the embodiment of the invention, STA can receive the access distribution element (access dis tribution factor) and it can connect to the channel bas ed on the access distribution element received.

액세스 분배 요소는 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임을 통해 STA으로 전송될 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임을 패시브 스캐닝 프레임이라는 용어로 정의한다.

In an embodiment of the access distribution element is the beacon frame, and the FILS search frame or the in vention it can be transmitted to STA through the meas urement pilot frame, the beacon frame, and the FILS s earch frame or the measurement pilot frame are define d as the term it is the passive scanning frame.

액세스 분배 요소는 패시브 스캐닝시 STA의 초기 접속 시간을 분산시킬 목적으로 STA으로 전송될 수 있다. STA은 액세스 분배 요소의 값을 기반으로 패시브 스캐닝을 수행하기 위한 경쟁 윈도우 최소값을 결정할 수 있다. 액세스 분배 요소는 AP 부하 상황을 고려한 값이 포함될 수 있다.

It can be transmitted to the purpose that the access distribution element disperses the initial connection tim e of STA in the passive scanning to STA. The contenti on window minimum value in which STA performs the p assive scanning based on the value of the access distri bution element can be determined. The value in which the access distribution element considers the AP load s ituation can be included.

액세스 분배 요소는 아래의 표 3과 같이 정의될 수 있다.

As shown in table 3, the access distribution element can be defined of the lower part.

003c#표 3003e#

003c# table 3003e#.

STA은 패시브 스캐닝 프레임을 통해 수신한 액세스 분배 요소 #39#N#39#을 기반으로 아래의 수학식 4의 범위에서 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다.

In the range of the following equation 4 based on the access distribution element 'N' which STA receives thro ugh the passive scanning frame, the access random va riable can be selected out.

STA은 수신한 액세스 분배 요소 N을 기반으로 액세스 랜덤 변수(access random variable)를 선택하고, 액세스 랜덤 변수를 기반으로 산출된 초기 접속 파라메터(예를 들어, 백오프 타임, 인터 프레임 심볼)를 이용하여 채널에 접속할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 액세스 분배 요소를 기반으로 결정되는 랜덤 변수를 액세스 랜덤 변수라고 할 수 있다.

The access random variable is chosen based on the access distribution element N which STA receives and i t can connect to the channel using handshaking param eter (for example, the backoff time, and the P-frame s ymbol) calculated based on the access random variabl e. Hereinafter, in an embodiment of invention, the rand om variable determined based on the access distributio n element can be done as the access random variable.

액세스 분배 요소는 AP가 결정하는 값으로서 AP의 부하 상태에 따라 적응적으로 선택되는 값일 수 있다. 예를 들어, AP의 부하가 클수록 큰 값의 액세스 분배 요소를 STA으로 전송하여 STA의 접속을 넓은 시간 구간에 분산시킬 수 있다.

The access distribution element is the value adaptively selected according to the load condition of AP as the v alue which AP determines. For example, as the load of AP is big the access distribution element of the big valu e is transmitted with STA and the connection of STA c an be dispersed into the wide time interval.

STA은 결정한 액세스 분배 요소를 기반으로 결정한 액세스 랜

The minimum value of the contention window

덤 변수를 기반으로 경쟁 윈도우(contention window, CW)의 최소값을 결정할 수 있다. 즉, STA이 선택한 액세스 랜덤 변수에 따라 CW의 최소값이 달라질 수 있다. 본 발명의 실시예에 따른 CW의 최소값을 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값이라는 용어로 표현한다.

(contention window, CW) can be determined based on the access random variable determined based on the access distribution element which STA determines the minimum value of CW can be changed according to the access random variable which in other words, STA chooses the minimum value of the CW according to a preferred embodiment of the present invention is expressed in the term it is the passive scanning specific contention window minimum value.

예를 들어, STA은 아래의 수학식 5를 기반으로 STA의 채널 액세스를 하기 위한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수 있다.

For example, the minimum value of the passive scanning specific contention window in which STA is for the channel access of STA based on the following equation 5 to do can be determined.

즉, 수학식 5를 참조하면, 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값(Passive scaning specific Contention Window min)는 액세스 랜덤 변수(Random variable)와 기본 경쟁 윈도우 최소값(basic Contention Window Min)을 곱한 값으로 산출될 수 있다.

That is, the passive scanning specific contention window minimum value (Passive scaning specific Contention Window min) can be calculated with reference to the equation 5 to the value multiplying by the access random variable and basis contention window minimum value (basic Contention Window Min).

기본 경쟁 윈도우 최소값은 미리 정해진 값이거나 적응적으로 변하는 값일 수 있다. 예를 들어, 기본 경쟁 윈도우의 최소값은 802.11ae의 QoS 관리 프레임 정책(QoS Management Frame policy)에 의해 정의된 경쟁 윈도우 최소값을 사용할 수 있다. 또는 EDCA 알고리즘을 사용하는 경우, 설정된 데이터 카테고리에 따라 기본 경쟁 윈도우 최소값이 달라질 수 있다.

The basis contention window minimum value may be the predetermined value. And it can be the value which adaptively changes. For example, the contention window minimum value in which the minimum value of the basis contention window is defined with the QoS management frame policy of 802.11ae can be used. Or according to the case of using the EDCA algorithm, and data category set up, the basis contention window minimum value can be changed.

수학식 5는 STA이 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 선택된 액세스 랜덤 변수를 통해 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 산출하는 하나의 예이다. 즉, 다른 방법을 통해 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수도 있다.

It is one example in which the equation 5 produces the minimum value of the passive scanning specific contention window through the access random variable selected based on the access distribution element which STA receives. That is, the minimum value of the passive scanning specific contention window can be determined through the dissimilar method.

전술한 바와 같이 STA이 백오프 절차를 수행하기 위한 백오프 타임을 아래의 수학식 6을 기반으로 산출할 수 있다.

As described above, the backoff time in which STA performs the backoff procedure can be produced based on the following equation 6.

수학식 6을 참조하면, STA은 선택한 랜덤 변수에 기반하여 산출한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값이 서로 다르게 결정되고, 이에 따라, 백오프 시간이 서로 다르게 결정되어 복수의 STA이 분산되어 채널 액세스를 수행할 수 있다. 수학식 6에서 aSlotTime은 단위 시간이고, random은 랜덤 함수로 0에서 선택된 CW 사이의 수를 선택하는 함수이다. aCWMax는 aSlotTime 단위의 CW의 최대값이고 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값(passive scanning specific contention window min)은 aSlotTime 단위의 CW의 최소값이고, CW는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 aCWMax 사이에서 선택되는 값일 수 있다.

The minimum value of the passive scanning specific contention window produced based on the random variable which STA chooses is differently determined with reference to the equation 6 and accordingly the back-off time is differently determined and multiple STAs are dispersed and the channel access can be performed. In the equation 6, the aSlotTime is the unit time and it is the function selecting the number between CW in which random is selected as the random function in 0. The aCWMax is the maximum value of CW of the aSlotTime unit and the passive scanning specific contention window minimum value is the minimum value of CW of the aSlotTime unit and it can be the value in which CW is selected between the minimum value and aCWMax of the passive scanning specific contention window.

따라서 본 발명에서는 패시브 스캐닝에서 비콘 프레임을 수신한 STA이 관리 프레임을 전송하기 위한 초기 접속을 수행시 동일한 경쟁 윈도우의 최소값을 사용하지 않을 수 있다. STA은

Therefore, in the present invention, in the passive scanning, the handshaking in which STA receiving the beacon frame transmits the management frame the min

액세스 분배 요소를 기반으로 STA별로 랜덤하게 선택한 랜덤 변수값에 따라 경쟁 윈도우의 최소값을 다르게 설정함으로서 동일한 비콘 프레임을 수신한 복수의 STA이 인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임을 전송하기 위해 채널에 접속시 STA의 채널 액세스를 분산할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 STA이 인증 요청 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 수행하는 것을 가정하여 설명한다.

imum value of the same contention window is not used in the performance. So that multiple STAs which differe ntly set up the minimum value of the contention windo w according to the random variable value which STA c hooses based on the access distribution element to ran domize according to STA receive the same beacon fra me transmit the authentication request frame or the as sociation request frame the channel access of STA can be divided into the channel in the connection. Hereinaf ter, it assumes performing the channel access so that f or convenience STA of the description can transmitting and illustrates the authentication request frame.

본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 윈도우의 최소값뿐만 아니라 AIFSN의 값과 같은 인터 프레임 심볼값 또한 랜덤 변수에 따라 결정하여 STA의 초기 채널 액세스를 분산할 수 있다. AIFSN는 채널 액세스를 위한 인터 프레임 심볼(inter frame symbol)에 대한 하나의 예시이다.

According to the embodiment of the invention, it determines according to the P-frame symbol value like the value of not only the minimum value of the content ion window but also the AIFSN, moreover, the random variable and the initial channel access of STA can be di spersed. AIFSN is one example about the P-frame symb ol (inter frame symbol) for the channel access.

수학식 7을 참조하면, 패시브 스캐닝 특정 AIFSN은 랜덤 변수에 기본 AIFSN을 곱한 값으로 결정될 수 있다.

It can be determined as the value in which the passive scanning specific AIFSN multiplies the random variable by the basis AIFSN with reference to the equation 7.

기본 AIFSN은 802.11ae의 QoS 관리 프레임 정책(QoS management frame policy)에 의해 정의된 AIFSN 값을 참조하여 결정될 수 있다. 수학식 7은 액세스 분배 요소를 기반으로 선택된 랜덤 변수를 통해 패시브 스캐닝 특정 AIFSN을 산출하는 하나의 예시로서 다른 방법을 통해 패시브 스캐닝 특정 AIFSN을 결정할 수도 있다.

It can be determined with reference to the AIFSN value in which the basis AIFSN is defined with the QoS management frame policy of 802.11ae. The passive sca nning specific AIFSN can be determined as one example in which the equation 7 produces the passive scanning specific AIFSN through the random variable selected ba sed on the access distribution element through the diss imilar method.

본 발명에서 개시한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값과 패시브 스캐닝 특정 AIFSN은 STA이 AP 설정 변화 카운트(AP configuration Change Count)의 값이 바뀌지 않은 FILS 탐색 프레임을 수신한 경우에도 적용이 가능하다. AP 설정 변환 카운트의 값은 AP 설정 정보 집합의 버전 번호(version number)로서 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임 내부의 동적이지 않은 필드 또는 요소가 변화된 경우 증가할 수 있다. 즉, 비콘 프레임의 내용이 변경되지 않아 STA이 FILS 탐색 프레임을 수신한 후 바로 초기 액세스를 위한 관리 프레임(인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임)을 전송할 경우에도 적용될 수 있다.

In the present invention, even in case the passive scanning specific contention window minimum value an d the passive scanning specific AIFSN disclosed STA re ceives the FILS search frame in which the value of the AP set-up change count (AP configuration Change Cou nt) is not changed the application is possible. In case t he value of the AP setting conversion count the field of the beacon frame or the probe response inner frame or the element which is not dynamic is changed as the ve rsion number of the AP setting information aggregate t he element can increase. That is, the content of the b eacon frame is not changed and even in case of trans mitting immediately, the management frame (the authe ntication request frame or the association request fram e) for the primary access after doing the reception ST A can be the FILS search frame applied.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 STA의 접속 분배 방법을 나타낸 개념도이다.

Figure 14 is a conceptual diagram showing the connection distribution method of the STA according to a preferred embodiment of the present invention.

도 14에서는 전술한 액세스 분배 요소를 기반으로 AIFSN 및 경쟁 윈도우를 결정하고 인증 요청 프레임을 전송하는 STA에 대해 개시한다.

In fig. 14, it discloses about STA determining AIFSN and contention window based on the above-described access distribution element and transmits the authenti cation request frame.

제1 STA(1410) 및 제2 STA(1420)은 AP(1400)로부터 패시브 스캐닝 프레임(1405)을 수신할 수 있다. 제1 STA(1410) 및 제2 STA(1420)이 수신한 패시브 스캐닝 프레임(1405)에

The first STA (1410) and the second STA (1420) can receive the passive scanning frame (1405) from the AP (1400). The passive scanning frame (1405) which the fi

는 액세스 분배 요소가 포함될 수 있다.

rst STA (1410) and the second STA (1420) receive incl ude the access distribution element.

제1 STA(1410)은 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 제1 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 제2 STA(1420)은 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 제2 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다.

The first access random variable is selected out based on the access distribution element which the first STA (1410) receives and the second access random variabl e can be selected out based on the access distribution element which the second STA (1420) receives.

제1 STA(1410)은 제1 액세스 랜덤 변수를 기반으로 제1 AIFSN(1413) 및 제1 경쟁 윈도우(1416)를 결정하여 제1 인증 요청 프레임(1415)을 전송할 수 있다.

The first STA (1410) determines the first AIFSN (1413) and the first contention window (1416) based on the fi rst access random variable and the first authentication request frame (1415) can be transmitted.

제2 STA(1420)은 제2 액세스 랜덤 변수를 기반으로 제2 AIFSN(1423) 및 제2 경쟁 윈도우(1426)를 결정하여 제2 인증 요청 프레임(1425)을 전송할 수 있다.

The second STA (1420) determines the second AIFSN (1423) and the second contention window (1426) base d on the second access random variable and the secon d authentication request frame (1425) can be transmitt ed.

즉, 복수의 STA은 결정한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 결정할 수 있다. 각각의 STA은 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 기반으로 채널에 분산되어 액세스할 수 있다.

That is, the different P-frame symbol and passive scanning specific window minimum value can be determ ined based on the access random variable which multipl e STAs determine. Each STA is dispersed based on the different P-frame symbol and passive scanning specific window minimum value in the channel and it can acces s.

본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 STA은 액세스 랜덤 변수를 기반으로 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값 중 하나만을 서로 다르게 설정하여 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 복수의 STA이 서로 다른 인터 프레임 심볼 또는 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 선택하여 채널 액세스를 수행하는 방법에 대해 개시한다.

According to the embodiment of the invention, multiple STAs differently set up based on the access random va riable among the different P-frame symbol and passive scanning specific window minimum value only one and t he channel access can be performed. Hereinafter, in an embodiment of the invention, it discloses about the me thod for multiple STAs choosing the different P-frame s ymbol or the passive scanning specific window minimum value and performing the channel access.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

Figure 15 is a conceptual diagram showing the method in which STA of the plurality according to a preferred e mbodiment of the present invention connects to AP.

도 15에서는 복수의 STA이 액세스 분배 요소를 기반으로 서로 다른 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 복수의 STA이 선택한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 결정한 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 사용하여 AP에 접속하는 방법에 대해 개시한다.

In fig. 15, multiple STAs choose the different access random variable based on the access distribution eleme nt and it discloses about the method for connecting to AP using the passive scanning specific window minimum value determined based on the access random variable which multiple STAs choose.

도 15를 참조하면, 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)은 수신한 패시브 스캐닝 프레임(1505)에 포함된 액세스 분배 요소를 기반으로 각각 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다. 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)이 선택한 액세스 랜덤 변수는 1보다 크거나 같고 액세스 분배 요소의 값보다 작거나 같은 값일 수 있다.

Referring to Figure 15, the first access random variable, the second access random variable, and the t hird access random variable can be selected out based on the access distribution element included in the passi ve scanning frame (1505) which the first STA (1510) t o the third STA (1530) receives. It is large than 1 or it can be the same and the access random variable which the first STA (1510) to the third STA (1530) chooses c an be the value which is smaller than the value of the access distribution element or thes same.

제1 STA(1510), 제2 STA(1520) 및 제3 STA(1530)은 선택한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수 있다. 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값은 STA(1510, 1520, 1530)이 선택한 액세스

The minimum value of the passive scanning specific contention window can be determined based on the ac cess random variable which the first STA (1510) , and the second STA (1520) and the third STA (1530) choo

랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값일 수 있다. 즉, 각 STA(1510, 1520, 1530)의 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값은 제1 STA(1510)의 경우 제1 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값, 제2 STA(1520)의 경우 제2 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값, 제3 STA(1530)의 경우 제3 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값일 수 있다. 각각의 STA(1510, 1520, 1530은 각각의 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값을 기반으로 서로 다른 CW를 결정할 수 있다. 제1 STA이 결정한 경쟁 윈도우를 제1 경쟁 윈도우(1516), 제2 STA(1520)이 할당받은 경쟁 윈도우를 제2 경쟁 윈도우(1526), 제3 STA(1530)이 할당받은 경쟁 윈도우를 제3 경쟁 윈도우(1536)라고 할 수 있다. 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)은 전술한 수학식 6과 같이 할당받은 경쟁 윈도우에서 랜덤 변수를 선택하고 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 결정하여 각각의 인증 프레임을 분산하여 전송할 수 있다. 즉, 제1 STA(1510)은 제1 경쟁 윈도우(1516)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제1 인증 요청 프레임(1515)을 전송하고, 제2 STA(1520)은 제2 경쟁 윈도우(1526)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제2 인증 요청 프레임(1525)을 전송하고, 제3 STA(1530)은 제3 경쟁 윈도우(1536)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제3 인증 요청 프레임(1535)을 전송할 수 있다.

se. It can be the value in which the minimum value of the passive scanning specific contention window multiplies the access random variable which STAs (1510, 1520, 1530) choose by the basis contention window minimum value. That is, in case of the passive scanning specific contention window minimum value of each STA (1510, 1520, 1530) is the first STA (1510), it can be the value multiplying the third access random variable by the basis contention window minimum value in case of the value multiplying the first access random variable by the basis contention window minimum value, and the second STA (1520) in case of the value multiplying the second access random variable by the basis contention window minimum value, and the third STA (1530). Each STA(1510, 1520 , and 1530 can determine the different CW based on each passive scanning specific contention window minimum value. The contention window in which the second contention window (1526), and the third STA (1530) are allocated the contention window in which the first contention window (1516), and the second STA (1520) are allocated the contention window which the first STA determines can be done as the third contention window (1536). In the contention window which is allocated like the equation 6 in which the first STA (1510) to the third STA (1530) describes in the above, the random variable is chosen and the back-off time is determined based on the random variable chosen and each authentication frame is dispersed and it can transmit. That is, the back-off time is set up based on the random variable which the first STA (1510) chooses rather than in the first contention window (1516) and the first authentication request frame (1515) is transmitted and the back-off time is set up based on the random variable which the second STA (1520) chooses rather than in the second contention window (1526) and the second authentication request frame (1525) is transmitted and the back-off time is set up based on the random variable which the third STA (1530) chooses rather than in the third contention window (1536) and the third authentication request frame (1535) can be transmitted.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

Figure 16 is a conceptual diagram showing the method in which STA of the plurality according to a preferred embodiment of the present invention connects to AP.

도 16에서는 복수의 STA이 서로 다른 랜덤 변수뿐만 아니라 서로 다른 AIFSN을 선택하여 AP로 접속하는 방법에 대해 개시한다.

In fig. 16, multiple STAs choose not only the different random variable but also the different AIFSN and it discloses about the method for connecting with AP.

도 16을 참조하면, 복수의 STA(1610. 1620, 1630)은 액세스 분배 요소를 기반으로 서로 다른 액세스 랜덤 변수를 선택하여 채널에 액세스하기 위한 AIFSN을 결정할 수 있다. 예를 들어, AIFSN은 카테고리에 따라 AC_BK인 경우, 9, AC_BE인 경우, 6, AC_VI인 경우, 3, AC_VO인 경우, 2의 값을 가질 수 있다.

Referring to Figure 16, multiple STAs (1610. 1620, 1630) choose the different access random variable based on the access distribution element and AIFSN for accessing in the channel can be determined. For example, according to AIFSN is the category, in case it is the AC BK in case it is 9, and the AC BE in case it is 6, and the AC VI in case it is 3, and the AC VO it can have the value of 2.

제1 STA(1610), 제2 STA(1620) 및 제3 STA(1630)의 데이터가 AC_VO로 AIFSN이 2의 값을 가지는 경우로서 제1 STA(1610)이 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 STA(1620)이 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 STA(1630)이 제3 액세스 랜덤 변수를

The case where the second access random variable, and the third STA (1630) of the first access random variable, and the second STA (1620) of the first STA (1610) of AIFSN of the first STA (1610), and data of the t

선택하는 경우를 가정할 수 있다. 이러한 경우, 각 STA의 AIFSN은 수학식 7과 같이 각각의 액세스 랜덤 변수를 기반으로 결정될 수 있다. 제1 STA(1610)의 제1 AIFSN(1616)은 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 STA(1620)의 제2 AIFSN(1626)은 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 STA(1630)의 제3 AIFSN(1636)은 제3 액세스 랜덤 변수를 기반으로 산출되어 채널에 액세스할 수 있다.

hird STA (1630) and the second STA (1620) choose the third access random variable the value of 2 as the AC VO as the kinds can be assumed. In this case, AIFSN of each STA can be determined like the equation 7 based on each access random variable. The second access random variable , and the third AIFSN (1636) of the third STA (1630) are calculated based on the third access random variable and the first AIFSN (1616) of the first STA (1610) the first access random variable , and the second AIFSN (1626) of the second STA (1620) can access in the channel.

본 발명의 실시예에 따르면 전술한 수학식 7과 같이 카테고리에 따라 결정된 AIFSN에 STA이 선택한 액세스 랜덤 변수를 곱한 값을 사용할 수도 있으나, 일정한 비율을 곱하여 STA의 AIFSN이 비율적으로 특정한 범위에 매핑되도록 최종 AIFSN을 결정할 수 있다. 즉, 다양한 방법으로 각 STA이 채널 액세스시 사용하는 인터 프레임 심볼을 결정할 수 있다.

According to the embodiment of the invention, the price multiplying AIFSN determined like the above-described equation 7 according to the category by the access random variable which STA chooses can be used. But the final AIFSN can be determined so that the fixed rate is multiplied by and AIFSN of STA is proportionally mapped in the specific range. That is, the P-frame symbol which each STA uses as the various method in the channel access can be determined.

각각의 STA이 서로 다른 AIFSN을 기반으로 접속하는 경우 경쟁 윈도우를 결정하는 최소 경쟁 윈도우의 값이 동일한 경우에도 동시에 복수의 STA이 채널에 액세스하여 충돌이 일어나는 경우를 방지할 수 있다.

Even in case the value of the minimum contention window in which each STA determines the contention window based on the different AIFSN in case the connects is identical multiple STAs simultaneously access in the channel and the case where the collision occurs can be prevented.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 패시브 스캐닝 프레임을 나타낸 개념도이다.

Figure 17 is a conceptual diagram showing the passive scanning frame according to a preferred embodiment of the present invention.

도 17에서는 패시브 스캐닝 프레임(예를 들어, 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임, 측정 파일롯 프레임)에 대해 개시한다.

In fig. 17, it discloses about passive scanning frame (for example, the beacon frame, the FILS search frame, and the measurement pilot frame).

도 17을 참조하면, 패시브 스캐닝 프레임에는 액세스 분배 요소(1700)가 포함될 수 있다.

Referring to Figure 17, the passive scanning frame includes the access distribution element (1700).

패시브 스캐닝 프레임에 포함된 액세스 분배 요소(1700)는 패시브 스캐닝을 수행시 STA의 초기 접속 시간을 분산시킬 목적으로 STA에 전달될 수 있다. 액세스 분배 요소(1700)는 AP의 부하 상황을 고려한 값이 포함될 수 있다. AP의 부하가 큰 경우, 큰 값의 액세스 분배 요소(1700)를 전송하여 특정한 STA은 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 큰 값으로 설정하도록 할 수 있다. 반대로 부하가 작은 경우, 작은 값의 액세스 분배 요소(1700)를 전송하여 STA의 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 작은 값으로 설정하도록 할 수 있다. AP의 부하는 현재 AP에 결합된 STA의 개수와 같은 정보를 기반으로 산출될 수 있다.

The access distribution element (1700) included in the passive scanning frame can be the passive scanning delivered in the performance to the purpose of dispersing the initial connection time of STA to STA. The value in which the access distribution element (1700) considers the load situation of AP can be included. In case the load of AP is big the access distribution element (1700) of the big value is transmitted and the specific STA sets up the passive scanning specific window minimum value as the big value. On the contrary, in case load is small the access distribution element (1700) of the small value is transmitted and the passive scanning specific window minimum value of STA is set up as the small value. The load of AP can be calculated in the current AP based on the information like the number of combined STAs.

패시브 스캐닝 프레임의 액세스 분배 요소(1700)를 수신한 STA은 전술한 바와 같이 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및/또는 AIFSN을 서로 다른 값으로 결정함으로서 STA의 액세스 구간을 분산시킬 수 있다.

As described above, STA receiving the access distribution element (1700) of the passive scanning frame determines the passive scanning specific contention window minimum value and/or AIFSN with the different value the access epoch of STA can be dispersed.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 STA의 채널 액세스 방법을

Figure 18 is a conceptual diagram showing the channel

나타낸 개념도이다.

access method of the STA according to a preferred em bodiment of the present invention.

도 18에서는 STA이 액세스 분배 요소를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정하는 방법에 대해 개시한다. 하지만, 전술한 바와 같이 STA은 액세스 분배 요소를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN 중 적어도 하나를 결정하여 채널 액세스를 수행할 수 있다.

In fig. 18, it discloses about the method in which STA determines the passive scanning specific contention wi ndow minimum value and AIFSN based on the access di stribution element. However, as described above, STA determines at least one based on the access distributio n element among the passive scanning specific content ion window minimum value and AIFSN and the channel access can be performed.

액세스 분배 요소를 수신한다(단계 S1800).

The access distribution element is received (step S1800).

STA은 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신할 수 있다.

STA can receive the access distribution element through the passive scanning frame.

액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 결정한다(단계 S1810).

The access random variable is determined based on the access distribution element (step S1810).

STA은 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 결정할 수 있다. 액세스 랜덤 변수는 예를 들어, 액세스 분배 요소보다 작은 값으로 결정될 수 있다. 결정된 액세스 랜덤 변수는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 또는 AIFSN을 결정하기 위해 사용될 수 있다.

STA can determine the access random variable based on the access distribution element. The access random variable can be determined as the value smaller than fo r example, the access distribution element. So that the determined access random variable determine the passi ve scanning specific contention window minimum value or AIFSN, it can be used.

패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정한다(단계 S1820).

The passive scanning specific contention window minimum value and AIFSN are determined (step S1820).

STA은 결정한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 채널 액세스시 사용할 백오프 타임을 결정하기 위한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정할 수 있다. 전술한 수학식 5 및 수학식 7을 기반으로 산출될 수도 있고 다른 다양한 방법을 통해 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정할 수 있다.

The passive scanning specific contention window minimum value and AIFSN for determining the backoff ti me used in the channel access based on the access ra ndom variable which STA determines can be determine d. It can be calculated based on the equation 5 and th e above-described equation 7 and the passive scannin g specific contention window minimum value and AIFSN can be determined through the dissimilar various metho d based on the access random variable.

결정된 백오프 타임 및 AIFSN을 기반으로 채널에 액세스한다(단계 S1830).

It accesses in the channel based on the backoff time and determined AIFSN (step S1830).

STA은 단계 S1720을 통해 결정된 백오프 타임 및 AIFSN을 기반으로 인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임을 AP로 전송할 수 있다.

STA transmits the authentication request frame based on the backoff time determined through the step S172 0 and AIFSN or the association request frame to AP.

이러한 방법을 사용함으로서 STA은 여러 시간 구간에 분배되어 AP에 접속할 수 있다.

Such method is used STA is distributed to the some time interval and it can connect to AP.

도 19는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

Figure 19 is a block diagram showing the wireless device the embodiment of the invention can be applied.

도 19를 참조하면, 무선 장치(1900)는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서, AP 또는 비 AP STA(non-AP station)일 수 있다.

Referring to Figure 19, it is STA in which the wireless device (1900) can implement the above-described emb odiment and it may be AP or the rain AP STA (non-AP s tation).

무선장치(1900)는 프로세서(1920), 메모리(1940) 및 RF부(radio frequency unit, 1960)를 포함한다.

The wireless device (1900) comprises the processor (1920), the memory (1940), and RF parts (radio freque

ncy unit, 1960).

RF부(1960)는 프로세서(1920)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.

The RF part (1960) connects to the processor (1920) and the radio signal can be received with the transmission /.

프로세서(1920)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 예를 들어, 프로세서(1920)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다.

The function in which in the present invention, the processor (1920) is proposed, and the process and/or the method are taken. For example, the operation can be implemented in order to perform the operation of the wireless device according to a preferred embodiment of the present invention in which the processor (1920) describes in the above.

예를 들어, 프로세서(1920)는 무선 장치가 AP인 경우, 액세스 분배 요소를 포함하는 패시브 스캐닝 프레임을 STA으로 전송하도록 구현될 수 있다.

For example, in case the wireless device the processor (1920) is AP in order to transmit the passive scanning frame including the access distribution element with STA it can be implemented.

또한 프로세서(1920)는 무선 장치가 STA인 경우 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하고, 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하고, 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하도록 구현될 수 있다.

Moreover, the access distribution element is received through the passive scanning frame in case the wireless device the processor (1920) is STA and the access random variable is selected out based on the access distribution element and the minimum value of the passive scanning specific contention window is determined based on the access random variable and it can be implemented in order to perform the channel access based on the backoff time determined based on the minimum value of the passive scanning specific contention window.

프로세서(1920)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(1940)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1960)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.

The processor (1920) comprises the ASIC (application-specific integrated circuit), the dissimilar chip set, the logic circuit, and data processing unit and/or the baseband signal and the converter cross-transforming the radio signal. The memory (1940) may include the ROM (read-only memory), the RAM (random access memory), the flash memory, the memory card, the storage medium and/or the dissimilar storage unit. The RF part (1960) may include the transmission and/or at least one antenna receiving.

실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1940)에 저장되고, 프로세서(1920)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1940)는 프로세서(1920) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1920)와 연결될 수 있다.

When the embodiment is implemented as software , the above-described technique can be implemented as the module (the process, the function etc) performing the above-described function. The module is stored in the memory (1940) and the module can be carried out by the processor (1920). The memory (1940) can be in the processor (1920) inside or the outside and it can be connected to the processor (1920) by the various means which is well known.

도면에 대한 간단한 설명

도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.

도 2는 IEEE 802.11에 의해 지원되는 무선랜 시스템의 계층 아키텍처를 나타낸 도면이다.

도 3은 무선랜에서 스캐닝 방법을 나타낸 개념도이다.

도 4는 AP와 STA의 스캐닝 후 인증 및 결합 과정을 나타낸 개념도이다.

Brief explanation of the drawing

Figure 1 is a conceptual diagram showing the structure of the wireless LAN (wireless local area network, WLAN).

Figure 2 is a drawing showing the layer architecture of the wireless LAN-system supported by the IEEE 802.11.

Figure 3 is a conceptual diagram showing the method for scanning in the wireless LAN.

도 5는 액티브 스캐닝 절차(active scanning procedure)에 대한 개념도이다.

도 6은 프로브 요청 프레임 전송 방법을 나타낸 개념도이다.

도 7은 DCF 접속 과정을 나타낸 개념도이다.

도 8은 복수의 STA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

도 9는 프레임 사이의 간격을 나타낸 개념도이다.

도 10은 STA의 TXOP를 획득하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 11은 EDCA 채널 참조 모델을 나타낸 개념도이다.

도 12는 EDCA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

도 13은 Polled TXOP 타이밍을 나타낸 개념도이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 STA의 접속 분배 방법을 나타낸 개념도이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 패시브 스캐닝 프레임을 나타낸 개념도이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 STA의 채널 액세스 방법을 나타낸 개념도이다.

도 19는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

Figure 4 is a conceptual diagram showing the authentication after the scanning of AP and STA and combining process.

Fig. 5 is the conceptual diagram about the active scanning process (active scanning procedure).

Figure 6 is a conceptual diagram showing the probe request frame transmission method.

Figure 7 is a conceptual diagram showing the DCF login.

Figure 8 is a conceptual diagram showing the backoff procedure of the multiple STAs.

Figure 9 is a conceptual diagram showing the gap between the frame.

Figure 10 is a conceptual diagram showing the method for obtaining TXOP of STA.

Figure 11 is a conceptual diagram showing the EDCA channel reference model.

Figure 12 is a conceptual diagram showing the backoff procedure of EDCA.

Figure 13 is a conceptual diagram showing the Polled TXOP timing.

Figure 14 is a conceptual diagram showing the connection distribution method of the STA according to a preferred embodiment of the present invention.

Figure 15 is a conceptual diagram showing the method in which STA of the plurality according to a preferred embodiment of the present invention connects to AP.

Figure 16 is a conceptual diagram showing the method in which STA of the plurality according to a preferred embodiment of the present invention connects to AP.

Figure 17 is a conceptual diagram showing the passive scanning frame according to a preferred embodiment of the present invention.

Figure 18 is a conceptual diagram showing the channel access method of the STA according to a preferred embodiment of the present invention.

Figure 19 is a block diagram showing the wireless device the embodiment of the invention can be applied.

Disclaimer

본 문서는 특허 및 과학기술문헌 전용의 첨단 자동번역 시스템을 이용해 생성되었습니다. 따라서 부분적으로 오역의 가능성이 있으며, 본 문서를 자격을 갖춘 전문 번역가에 의한 번역물을 대신하는 것으로 이용되어서는 안 됩니다. 시스템 및 네트워크의 특성때문에 발생한 오역과 부분 누락, 데이터의 불일치등에 대하여 본원은 법적인 책임을 지지 않습니다. 본 문서는 당사의 사전 동의 없이 권한이 없는 일반 대중을 위해 DB 및 시스템에 저장되어 재생, 복사, 배포될 수 없음을 알려드립니다.
(The document produced by using the high-tech machine translation system for the patent and science & technology literature. Therefore, the document can include the mistrans

lation, and it should not be used as a translation by a professional translator. We hold n o legal liability for inconsistency of mistranslation, partial omission, and data generated by feature of system and network. We would like to inform you that the document canno t be regenerated, copied, and distributed by being stored in DB and system for unauthori zed general public without our consent.)

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0073165
(43) 공개일자 2015년06월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 74/08 (2009.01) *H04W 84/12* (2009.01)
(52) CPC특허분류(Cpc. Cl.)
H04W 74/0816 (2013.01)
H04W 84/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7007891
(22) 출원일자(국제) 2013년10월16일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년03월27일
(86) 국제출원번호 PCT/KR2013/009248
(87) 국제공개번호 WO 2014/061992
국제공개일자 2014년04월24일
(30) 우선권주장
61/714,231 2012년10월16일 미국(US)

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
박기원
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, 엘지전자 Convergence B&D 연구소)
류기선
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, 엘지전자 Convergence B&D 연구소)
(외1명 생략)
(74) 대리인
에스앤아이피특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 **무선랜에서 채널 액세스 방법 및 장치**

(57) 요 약

무선랜에서 채널 액세스 방법 및 장치가 개시되어 있다. STA(station)의 채널 액세스 방법은 STA이 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하는 단계, STA이 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하는 단계, STA이 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정하는 단계와 STA이 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

(72) 발명자
최진수
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, 엘지전자 Convergence R&D 연구소)

조한규
서울특별시 서초구 양재대로11길 19 (양재동, 엘지전자 Convergence R&D 연구소)

특허청구의 범위

청구항 1

STA(station)의 채널 액세스 방법에 있어서,

상기 STA이 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하는 단계;

상기 STA이 상기 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하는 단계;

상기 STA이 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하는 단계; 및

상기 STA이 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하는 단계를 포함하는 채널 액세스 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값은 상기 액세스 랜덤 변수에 미리 결정된 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값이고

상기 백오프 타임은 랜덤 변수를 기반으로 산출되고,

상기 랜덤 변수는 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 최소 범위로 설정한 구간에서 결정되는 값인 채널 액세스 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 백오프 타임은 아래와 같이 결정되고,

백오프 타임 (Backoff time)=random()×aSlotTime
Random()∈{0, CW}
패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 ≤ CW ≤ aCWMax

상기 aSlotTime은 단위 시간이고, 상기 Random은 랜덤 함수이고, 상기 aCWMax는 상기 aSlotTime 단위의 상기 CW의 최대값이고 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값은 상기 aSlotTime 단위의 상기 CW의 최소값이고, 상기 CW는 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 상기 aCWMax 사이에서 선택되는 값인 채널 액세스 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 STA이 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 채널 접속을 위한 인터 프레임 심볼수를 결정하는 단계를 더 포함하고,

상기 백오프 타임은 상기 결정된 인터 프레임 심볼수에 해당하는 기간 동안 채널이 아이들한 경우 감소되는 채널 액세스 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 인터 프레임 심볼수는 상기 액세스 랜덤 변수에 미리 결정된 AIFSN(arbitration inter-frame space number)을 곱한 값인 채널 액세스 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 패시브 스캐닝 프레임은 비콘 프레임, FILS(fast initial link setup) 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임 중 하나인 채널 액세스 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 액세스 랜덤 변수는 상기 액세스 분배 요소보다 작은 값으로 선택되는 값인 채널 액세스 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 액세스 분배 요소는 N(여기서, N은 정수값)을 지시하고,

상기 N은 상기 패시브 스캐닝 프레임을 전송하는 AP(access point)의 부하를 기반으로 결정되는 값인 채널 액세스 방법.

청구항 9

무선랜에서 동작하는 STA(station)에 있어서, 상기 STA은

무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부; 및

상기 RF부와 선택적으로 연결되는 프로세서를 포함하되,

상기 프로세서는 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하고, 상기 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하고, 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하도록 구현되는 STA.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값은 상기 액세스 랜덤 변수에 미리 결정된 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값이고

상기 백오프 타임은 랜덤 변수를 기반으로 산출되고,

상기 랜덤 변수는 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 최소 범위로 설정한 구간에서 결정되는 값인 STA.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 백오프 타임은 아래와 같이 결정되고,

$$\text{백오프 타임 (Backoff time)} = \text{random}() \times \text{aSlotTime}$$
$$\text{Random}() = \{0, CW\}$$
$$\text{패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값} \le CW \le \text{aCWMax}$$

상기 aSlotTime은 단위 시간이고, 상기 Random은 랜덤 함수이고, 상기 aCWMax는 상기 aSlotTime 단위의 상기 CW의 최대값이고 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값은 상기 aSlotTime 단위의 상기 CW의 최소값이고, 상기 CW는 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 상기 aCWMax 사이에서 선택되는 값인 STA.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 프로세서는,

상기 STA이 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 채널 접속을 위한 인터 프레임 심볼수를 결정하도록 구현되고,

상기 백오프 타임은 상기 결정된 인터 프레임 심볼수에 해당하는 기간 동안 채널이 아이들한 경우 감소되는 STA.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 인터 프레임 심볼수는 상기 액세스 랜덤 변수에 미리 결정된 AIFSN(arbitration inter-frame space number)을 곱한 값인 STA.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 패시브 스캐닝 프레임은 비콘 프레임, FILS(fast initial link setup) 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임 중 하나인 STA.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 액세스 랜덤 변수는 상기 액세스 분배 요소보다 작은 값으로 선택되는 값인 STA.

청구항 16

제9항에 있어서,

상기 액세스 분배 요소는 N(여기서, N은 정수값)을 지시하고,

상기 N은 상기 패시브 스캐닝 프레임을 전송하는 AP(access point)의 부하를 기반으로 결정되는 값인 채널 액세스 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 무선랜에 관한 것으로 보다 상세하게는 무선랜에서 매체에 액세스를 수행하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근의 무선랜(wireless LAN) 기술의 진화 방향은 크게 3가지 방향으로 진행되고 있다. 기존 무선랜 진화 방향의 연장 선상에서 전송 속도를 더욱 높이기 위한 노력으로 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11ac와 IEEE 802.11ad가 있다. IEEE 802.11ad는 60GHz 밴드를 사용하는 무선랜 기술이다. 또한, 기존의 무선랜보다 거리적으로 광역 전송을 가능하게 하기 위해 1GHz 미만의 주파수 밴드를 활용하는 광역 무선랜이 최근에 대두되고 있는데, 이에는 TVWS(TV white space) 대역을 활용하는 IEEE 802.11af와 900MHz 대역을 활용하는 IEEE 802.11ah가 있다. 이들은 스마트 그리드(smart grid), 광역 센서 네트워크뿐만 아니라, 확장 범위 Wi-Fi(extended range Wi-Fi) 서비스의 확장을 주목적으로 한다. 또한 기존의 무선랜 MAC(medium access control) 기술은 초기 링크 셋 업 시간이 경우에 따라 매우 길어지는 문제점을 가지고 있었다. 이러한 문제점을 해결하여 STA이 AP로 신속한 접속이 수행 가능하도록 하기 위하여 IEEE 802.11ai 표준화 활동이 최근에 활발하게 이루어지고 있다.

[0003] IEEE 802.11ai는 무선랜의 초기 셋-업(set-up) 및 결합(association) 시간을 획기적으로 절감하기 위하여 신속한 인증 절차를 다루는 MAC 기술로서, 2011년 1월에 정식 태스크 그룹으로 표준화 활동이 시작되었다. 신속 접속 절차를 가능하게 하기 위하여 IEEE 802.11ai는 AP 탐색(AP discovery), 네트워크 탐색(network discovery), TSF 동기화(time synchronization function synchronization), 인증 & 결합(Authentication & Association,) 상위 계층(higher layer)과의 절차 병합 등의 영역에서 절차 간소화에 대한 논의를 진행하고 있다. 그 중에서, DHCP(dynamic host configuration protocol)의 피기백(piggyback)을 활용한 절차 병합, 병행 IP(concurrent IP)를 이용한 전체 EAP(full EAP(extensible authentication protocol))의 최적화, 효율적인 선별적 AP(access

point) 스캐닝 등의 아이디어가 활발하게 논의 중이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 초기 액세스 방법을 제공하는 것이다.

[0005] 본 발명의 또 다른 목적은 초기 액세스 방법을 수행하는 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 STA(station)의 채널 액세스 방법은 상기 STA이 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하는 단계, 상기 STA이 상기 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하는 단계, 상기 STA이 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하는 단계와 상기 STA이 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하는 단계를 포함할 수 있다.

[0007] 상술한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 따른 무선랜에서 동작하는 STA(station) 은 무선 신호를 송신 및 수신하는 RF(radio frequency)부와 상기 RF부와 선택적으로 연결되는 프로세서를 포함하되, 상기 프로세서는 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하고, 상기 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 상기 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하고, 상기 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하도록 구현될 수 있다.

발명의 효과

[0008] 복수의 STA이 서로 다른 파라메터를 기반으로 채널에 액세스를 수행하도록 함으로서 동일한 채널에서 복수의 STA이 초기 액세스를 수행시 STA의 초기 액세스를 분산시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 무선랜(wireless local area network, WLAN)의 구조를 나타낸 개념도이다.

도 2는 IEEE 802.11에 의해 지원되는 무선랜 시스템의 계층 아키텍처를 나타낸 도면이다.

도 3은 무선랜에서 스캐닝 방법을 나타낸 개념도이다.

도 4는 AP와 STA의 스캐닝 후 인증 및 결합 과정을 나타낸 개념도이다.

도 5는 액티브 스캐닝 절차(active scanning procedure)에 대한 개념도이다.

도 6은 프로브 요청 프레임 전송 방법을 나타낸 개념도이다.

도 7은 DCF 접속 과정을 나타낸 개념도이다.

도 8은 복수의 STA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

도 9는 프레임 사이의 간격을 나타낸 개념도이다.

도 10은 STA의 TXOP를 획득하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 11은 EDCA 채널 참조 모델을 나타낸 개념도이다.

도 12는 EDCA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

도 13은 Polled TXOP 타이밍을 나타낸 개념도이다.

도 14는 본 발명의 실시예에 따른 STA의 접속 분배 방법을 나타낸 개념도이다.

도 15는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 16은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 패시브 스캐닝 프레임을 나타낸 개념도이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 STA의 채널 액세스 방법을 나타낸 개념도이다.

도 19는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 도 1의 상단은 IEEE(institute of electrical and electronic engineers) 802.11의 인프라스트럭쳐 네트워크(infrastructure network)의 구조를 나타낸다.

[0011] 도 1의 상단을 참조하면, 무선랜 시스템은 하나 또는 그 이상의 기본 서비스 세트(Basic Service Set, BSS, 100, 105)를 포함할 수 있다. BSS(100, 105)는 성공적으로 동기화를 이루어서 서로 통신할 수 있는 AP(access point, 125) 및 STA1(Station, 100-1)과 같은 AP와 STA의 집합으로서, 특정 영역을 가리키는 개념은 아니다. BSS(105)는 하나의 AP(130)에 하나 이상의 결합 가능한 STA(105-1, 105-2)을 포함할 수도 있다.

[0012] 인프라스트럭쳐 BSS는 적어도 하나의 STA, 분산 서비스(Distribution Service)를 제공하는 AP(125, 130) 및 다수의 AP를 연결시키는 분산 시스템(Distribution System, DS, 110)을 포함할 수 있다.

[0013] 분산 시스템(110)는 여러 BSS(100, 105)를 연결하여 확장된 서비스 셋인 ESS(extended service set, 140)를 구현할 수 있다. ESS(140)는 하나 또는 여러 개의 AP(125, 130)가 분산 시스템(110)을 통해 연결되어 이루어진 하나의 네트워크를 지시하는 용어로 사용될 수 있다. 하나의 ESS(140)에 포함되는 AP는 동일한 SSID(service set identification)를 가질 수 있다.

[0014] 포털(portal, 120)은 무선랜 네트워크(IEEE 802.11)와 다른 네트워크(예를 들어, 802.X)와의 연결을 수행하는 브리지 역할을 수행할 수 있다.

[0015] 도 1의 상단과 같은 인프라스트럭쳐 네트워크에서는 AP(125, 130) 사이의 네트워크 및 AP(125, 130)와 STA(100-1, 105-1, 105-2) 사이의 네트워크가 구현될 수 있다. 하지만, AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 것도 가능할 수 있다. AP(125, 130)가 없이 STA 사이에서도 네트워크를 설정하여 통신을 수행하는 네트워크를 애드-혹 네트워크(Ad-Hoc network) 또는 독립 BSS(independent basic service set)라고 정의한다.

[0016] 도 1의 하단은 독립 BSS를 나타낸 개념도이다.

[0017] 도 1의 하단을 참조하면, 독립 BSS(independent BSS, IBSS)는 애드-혹 모드로 동작하는 BSS이다. IBSS는 AP를 포함하지 않기 때문에 중앙에서 관리 기능을 수행하는 개체(centralized management entity)가 없다. 즉, IBSS에서는 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)들이 분산된 방식(distributed manner)으로 관리된다. IBSS에서는 모든 STA(150-1, 150-2, 150-3, 155-4, 155-5)이 이동 STA으로 이루어질 수 있으며, 분산 시스템으로의 접속이 허용되지 않아서 자기 완비적 네트워크(self-contained network)를 이룬다.

[0018] STA은 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11 표준의 규정을 따르는 매체 접속 제어(Medium Access Control, MAC)와 무선 매체에 대한 물리계층(Physical Layer) 인터페이스를 포함하는 임의의 기능 매체로서, 광의로는 AP와 비-AP STA(Non-AP Station)을 모두 포함하는 의미로 사용될 수 있다.

[0019] STA은 이동 단말(mobile terminal), 무선 기기(wireless device), 무선 송수신 유닛(Wireless Transmit/Receive Unit; WTRU), 사용자 장비(User Equipment; UE), 이동국(Mobile Station; MS), 이동 가입자 유닛(Mobile Subscriber Unit) 또는 단순히 유저(user) 등의 다양한 명칭으로도 불릴 수 있다.

[0020] 도 2는 IEEE 802.11에 의해 지원되는 무선랜 시스템의 계층 아키텍처를 나타낸 도면이다.

[0021] 도 2에서는 무선랜 시스템의 계층 아키텍처(PHY architecture)를 개념적으로 도시하였다.

[0022] 무선랜 시스템의 계층 아키텍처는 MAC(medium access control) 부계층(sublayer)(220)과 PLCP(Physical Layer Convergence Procedure) 부계층(210) 및 PMD(Physical Medium Dependent) 부계층(200)을 포함할 수 있다. PLCP 부계층(210)은 MAC 부계층(220)이 PMD 부계층(200)에 최소한의 종속성을 가지고 동작할 수 있도록 구현된다. PMD 부계층(200)은 복수의 STA 사이에서 데이터를 송수신하기 위한 전송 인터페이스 역할을 수행할 수 있다.

[0023] MAC 부계층(220)과 PLCP 부계층(210) 및 PMD 부계층(200)은 개념적으로 관리부(management entity)를 포함할 수 있다.

[0024] MAC 부계층(220)의 관리부는 MLME(MAC Layer Management Entity, 225), 물리 계층의 관리부는 PLME(PHY Layer Management Entity, 215)라고 한다. 이러한 관리부들은 계층 관리 동작이 수행되는 인터페이스를 제공할 수 있다. PLME(215)는 MLME(225)와 연결되어 PLCP 부계층(210) 및 PMD 부계층(200)의 관리 동작(management operation)을 수행할 수 있고 MLME(225)도 PLME(215)와 연결되어 MAC 부계층(220)의 관리 동작(management operation)을 수행할 수 있다.

[0025] 올바른 MAC 계층 동작이 수행되기 위해서 SME(STA management entity, 250)가 존재할 수 있다. SME(250)는 계층에 독립적인 구성부로 운용될 수 있다. MLME, PLME 및 SME는 프리미티브(primitive)를 기반으로 상호 구성부간에 정보를 송신 및 수신할 수 있다.

[0026] 각 부계층에서의 동작을 간략하게 설명하면 아래와 같다. PLCP 부계층(110)은 MAC 부계층(220)과 PMD 부계층(200) 사이에서 MAC 계층의 지시에 따라 MAC 부계층(220)으로부터 받은 MPDU(MAC Protocol Data Unit)를 PMD 부계층(200)에 전달하거나, PMD 부계층(200)으로부터 오는 프레임을 MAC 부계층(220)에 전달한다. PMD 부계층(200)은 PLCP 하위 계층으로서 무선 매체를 통한 복수의 STA 사이에서의 데이터 송신 및 수신을 수행할 수 있다. MAC 부계층(220)이 전달한 MPDU(MAC protocol data unit)는 PLCP 부계층(210)에서 PSDU(Physical Service Data Unit)이라 칭한다. MPDU는 PSDU와 유사하나 복수의 MPDU를 어그리게이션(aggregation)한 A-MPDU(aggregated MPDU)가 전달된 경우 개개의 MPDU와 PSDU는 서로 상이할 수 있다.

[0027] PLCP 부계층(210)은 PSDU를 MAC 부계층(220)으로부터 받아 PMD 부계층(200)으로 전달하는 과정에서 물리 계층 송수신기에 의해 필요한 정보를 포함하는 부가필드를 덧붙인다. 이때 부가되는 필드는 PSDU에 PLCP 프리앰블(preamble), PLCP 헤더(header), 컨볼루션 인코더를 영상태(zero state)로 되돌리는데 필요한 꼬리 비트(Tail Bits) 등이 될 수 있다. PLCP 프리앰블은 PSDU이 전송되기 전에 수신기로 하여금 동기화 기능과 안테나 다이버시티를 준비하도록 하는 역할을 할 수 있다. 데이터 필드는 PSDU에 패딩 비트들, 스크램블러를 초기화 하기 위한 비트 시퀀스를 포함하는 서비스 필드 및 꼬리 비트들이 덧붙여진 비트 시퀀스가 인코딩된 코드화 시퀀스(coded sequence)를 포함할 수 있다. 이 때, 인코딩 방식은 PPDU를 수신하는 STA에서 지원되는 인코딩 방식에 따라 BCC(Binary Convolutional Coding) 인코딩 또는 LDPC(Low Density Parity Check) 인코딩 중 하나로 선택될 수 있다. PLCP 헤더에는 전송할 PPDU(PLCP Protocol Data Unit)에 대한 정보를 포함하는 필드가 포함될 수 있다.

[0028] PLCP 부계층(210)에서는 PSDU에 상술한 필드를 부가하여 PPDU(PLCP Protocol Data Unit)를 생성하여 PMD 부계층(200)을 거쳐 수신 스테이션으로 전송하고, 수신 스테이션은 PPDU를 수신하여 PLCP 프리앰블, PLCP 헤더로부터 데이터 복원에 필요한 정보를 얻어 복원한다.

[0029] 도 3은 무선랜에서 스캐닝 방법을 나타낸 개념도이다.

[0030] 도 3을 참조하면, 스캐닝 방법은 패시브 스캐닝(passive scanning, 300)과 액티브 스캐닝(active scanning, 350)으로 구분될 수 있다.

[0031] 도 3의 좌측을 참조하면, 패시브 스캐닝(300)은 AP(300)가 주기적으로 브로드캐스트하는 비콘 프레임(330)에 의해 수행될 수 있다. 무선랜의 AP(300)는 비콘 프레임(330)을 특정 주기(예를 들어, 100msec)마다 non-AP STA(340)으로 브로드캐스트 한다. 비콘 프레임(330)에는 현재의 네트워크에 대한 정보가 포함될 수 있다. non-AP STA(340)은 주기적으로 브로드캐스트되는 비콘 프레임(330)을 수신함으로서 네트워크 정보를 수신하여 인증/결합(authentication/association) 과정을 수행할 AP(310)와 채널에 대한 스캐닝을 수행할 수 있다.

[0032] 패시브 스캐닝 방법(300)은 non-AP STA(340)이 프레임을 전송할 필요가 없이 AP(310)에서 전송되는 비콘 프레임(330)을 수신만 하면 된다. 따라서, 패시브 스캐닝 (300)은 네트워크에서 데이터 송신/수신에 의해 발생되는 전체적인 오버헤드가 작다는 장점이 있다. 하지만, 비콘 프레임(330)의 주기에 비례하여 수동적으로 스캐닝을 수행할 수 밖에 없기 때문에 스캐닝을 수행하는데 걸리는 시간이 늘어난다는 단점이 있다. 비콘 프레임에 대한 구체적인 설명은 2011년 11월에 개시된 IEEE Draft P802.11-REVmb™/D12, November 2011 'IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems-local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications(이하, IEEE 802.11)'의 8.3.3.2 beacon frame에 개시되어 있다. IEEE 802.11 ai에서는 추가적으로 다른 포맷의 비콘 프레임을 사용할 수도 있고 이러한 비콘 프레임을 FILS(fast initial link setup) 비콘 프레임이라고 할 수 있다. 또한, 측정 파일롯 프레임(measurement pilot frame)은 비콘 프레임의 일부 정보만을 포함하는 프레임으로 스캐닝 절차에서 사용할 수 있다. 측정 파일롯 프레임은

IEEE 802.11 8.5.8.3 measurement pilot format에 개시되어 있다.

[0033] 또한, FILS 탐색 프레임(FILS discovery frame)이 정의될 수도 있다. FILS 탐색 프레임은 각 AP에서 비콘 프레임의 전송 주기 사이에서 전송되는 프레임으로 비콘 프레임보다 짧은 주기를 가지고 전송되는 프레임일 수 있다. 즉, FILS 탐색 프레임은 비콘 프레임의 전송 주기보다 작은 값의 주기를 가지고 전송되는 프레임이다. FILS 탐색 프레임은 탐지 프레임을 전송하는 AP의 식별자 정보(SSID, BSSID)를 포함할 수 있다. FILS 탐색 프레임은 STA으로 비콘 프레임이 전송되기 전에 전송되어 해당 채널에 AP가 존재함을 STA이 미리 탐색하도록 할 수 있다. 하나의 AP에서 FILS 탐색 프레임이 전송되는 간격을 FILS 탐색 프레임 전송 간격이라고 한다. FILS 탐색 프레임에는 비콘 프레임에 포함되는 정보의 일부가 포함되어 전송될 수 있다.

[0034] 도 3의 우측을 참조하면, 액티브 스캐닝(350)은 non-AP STA(390)에서 프로브 요청 프레임(370)을 AP(360)로 전송하여 주도적으로 스캐닝을 수행하는 방법을 말한다.

[0035] AP(360)에서는 non-AP STA(390)으로부터 프로브 요청 프레임(370)을 수신한 후 프레임 충돌(frame collision)을 방지하기 위해 랜덤 시간 동안 기다린 후 프로브 응답 프레임(380)에 네트워크 정보를 포함하여 non-AP STA(390)으로 전송할 수 있다. non-AP STA(390)은 수신한 프로브 응답 프레임(380)을 기초로 네트워크 정보를 얻고 스캐닝 과정을 중지할 수 있다.

[0036] 액티브 스캐닝(350)의 경우 non-AP STA(390)이 주도적으로 스캐닝을 수행하므로 스캐닝에 사용되는 시간이 짧다는 장점이 있다. 하지만, non-AP STA(390)에서 프로브 요청 프레임(370)을 전송해야 하므로 프레임 송신 및 수신을 위한 네트워크 오버헤드가 증가한다는 단점이 있다. 프로브 요청 프레임(370)은 IEEE 802.11 8.3.3.9 절에 개시되어 있고 프로브 응답 프레임(380)은 IEEE 802.11 8.3.3.10에 개시되어 있다.

[0037] 스캐닝이 끝난 후 AP와 STA은 인증(authentication)과 결합(association) 과정을 수행할 수 있다.

[0038] 도 4는 AP와 STA의 스캐닝 후 인증 및 결합 과정을 나타낸 개념도이다.

[0039] 도 4를 참조하면, 패시브/액티브 스캐닝을 수행한 후 스캐닝이 된 AP 중 하나의 AP와 인증 및 결합을 수행할 수 있다.

[0040] 인증(authentication) 및 결합(association) 과정은 예를 들어, 2-방향 핸드쉐이킹(2-way handshaking)을 통해 수행될 수 있다. 도 4의 좌측은 패시브 스캐닝 후 인증 및 결합 과정을 나타낸 개념도이고 도 4의 우측은 액티브 스캐닝 후 인증 및 결합 과정을 나타낸 개념도이다.

[0041] 인증 및 결합 과정은 액티브 스캐닝 방법 또는 패시브 스캐닝을 사용하였는지 여부와 상관없이 인증 요청 프레임(authentication request frame, 410)/인증 응답 프레임(authentication response frame, 420) 및 결합 요청 프레임(association request frame, 330)/결합 응답 프레임(association response frame, 440)을 AP(400, 450)와 non-AP STA(405, 455) 사이에서 교환함으로서 동일하게 수행될 수 있다.

[0042] 인증 과정은 non-AP STA(405, 455)에서 인증 요청 프레임(410)을 AP(400, 450)로 전송하여 수행될 수 있다. 인증 요청 프레임(410)에 대한 응답으로 인증 응답 프레임(420)을 AP(400, 450)에서 non-AP STA(405, 455)으로 전송할 수 있다. 인증 프레임 포맷(authentication frame format)에 대해서는 IEEE 802.11 8.3.3.11에 개시되어 있다.

[0043] 결합 과정(association)은 non-AP STA(405, 455)에서 결합 요청 프레임(association request frame, 430)을 AP(400, 405)로 전송하여 수행될 수 있다. 결합 요청 프레임(430)에 대한 응답으로 결합 응답 프레임(440)을 AP(405, 455)에서 non-AP STA(400, 450)으로 전송할 수 있다. 전송된 결합 요청 프레임(430)에는 non-AP STA(405, 455)의 성능(capability)에 관한 정보가 포함되어 있다. non-AP STA(405, 455)의 성능 정보를 기초로 AP(400, 350)는 non-AP STA(405, 355)에 대해 지원이 가능한지 여부를 판단할 수 있다. 지원이 가능한 경우 AP(300, 450)는 결합 응답 프레임(440)에 결합 요청 프레임(440)에 대한 수락 여부와 그 이유, 자신이 지원 가능한 성능 정보(capability information)를 담아서 non-AP STA(405, 455)에 전송할 수 있다. 결합 프레임 포맷(association frame format)에 대해서는 IEEE 802.11 8.3.3.5/8.3.3.6에 개시되어 있다.

[0044] 만약 결합 단계까지 수행된 경우 이후에 정상적인 데이터의 송신 및 수신이 수행되게 된다. 결합이 수행되지 않은 경우, 결합이 수행되지 않은 이유를 기반으로 다시 결합이 수행되거나 다른 AP로 결합이 수행될 수 있다.

[0045] 도 5는 액티브 스캐닝 절차(active scanning procedure)에 대한 개념도이다.

[0046] 도 5를 참조하면, 액티브 스캐닝 절차는 아래와 같은 단계로 수행될 수 있다.

[0047] (1) STA(500)이 스캐닝 절차를 수행할 준비가 되었는지를 판단한다.

[0048] STA(500)은 예를 들어, 프로브 딜레이 시간(probe delay time)이 만료(expire)되거나 특정한 시그널링 정보(예를 들어, PHY-RXSTART.indication primitive)가 수신될 때까지 기다려서 액티브 스캐닝을 수행할 수 있다.

[0049] 프로브 딜레이 시간은 STA(500)이 액티브 스캐닝을 수행 시 프로브 요청 프레임(510)을 전송하기 전에 발생되는 딜레이다. PHY-RXSTART.indication primitive는 물리(PHY) 계층에서 로컬 MAC(medium access control) 계층으로 전송되는 신호이다. PHY-RXSTART.indication primitive는 PLCP(physical layer convergence protocol)에서 유효한 PLCP 헤더를 포함하는 PPDU(PLCP protocol data unit)를 수신하였다는 정보를 MAC 계층으로 시그널링할 수 있다.

[0050] (2) 기본 접속(basic access)을 수행한다.

[0051] 802.11 MAC 계층에서는 예를 들어, 경쟁 기반 함수인 분산 조정 함수(distributed coordination function, DCF)를 사용하여 여러 STA이 무선 매체를 공유할 수 있다. DCF는 접속 프로토콜로 (carrier sense multiple access/collision avoidance, CSMA/CA)를 사용하여 백-오프(back-off) 방식을 통해 STA 간의 충돌을 방지할 수 있다. STA(500)은 기본 접속 방법을 사용하여 프로브 요청 프레임(510)을 AP(560, 570)로 전송할 수 있다.

[0052] (3) MLME-SCAN.request primitive에 포함된 AP(560, 570)를 특정하기 위한 정보(예를 들어, SSID(service set identification) 및 BSSID(basic service set identification) 정보)를 프로브 요청 프레임(510)에 포함하여 전송할 수 있다.

[0053] BSSID는 AP를 특정하기 위한 지시자로서 AP의 MAC 주소에 해당하는 값을 가질 수 있다. SSID(service set identification)는 STA을 운용하는 사람이 읽을 수 있는 AP를 특정하기 위한 네트워크 명칭이다. BSSID 및/또는 SSID는 AP를 특정하기 위해 사용될 수 있다.

[0054] STA(500)은 MLME-SCAN.request primitive에 의해 포함된 AP(560, 570)를 특정하기 위한 정보를 기초로 AP를 특정할 수 있다. 특정된 AP(560, 570)는 프로브 응답 프레임(550, 550)을 STA(500)으로 전송할 수 있다. STA(500)은 프로브 요청 프레임(510)에 SSID 및 BSSID 정보를 포함하여 전송함으로서 프로브 요청 프레임(510)을 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트할 수 있다. SSID 및 BSSID 정보를 사용하여 프로브 요청 프레임(510)을 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로드캐스트하는 방법에 대해서는 도 5에서 추가적으로 상술한다.

[0055] 예를 들어, MLME-SCAN.request primitive에 SSID 리스트가 포함되는 경우, STA(500)은 프로브 요청 프레임(510)에 SSID 리스트를 포함하여 전송할 수 있다. AP(560, 570)는 프로브 요청 프레임(510)을 수신하고 수신된 프로브 요청 프레임(510)에 포함된 SSID 리스트에 포함된 SSID를 판단하여 STA(200)으로 프로브 응답 프레임(550, 550)을 전송할지 여부를 결정할 수 있다.

[0056] (4) 프로브 타이머를 0으로 초기화한 후 타이머를 동작시킨다.

[0057] 프로브 타이머는 최소 채널 시간(MinChanneltime, 520) 및 최대 채널 시간(MaxChanneltime, 530)을 체크하기 위해 사용될 수 있다. 최소 채널 시간(520) 및 최대 채널 시간(530)은 STA(500)의 액티브 스캐닝 동작을 제어하기 위해 사용될 수 있다.

[0058] 최소 채널 시간(520)은 STA(500)이 액티브 스캐닝을 수행하는 채널을 변경하기 위한 동작을 수행하기 위해 사용될 수 있다. 예를 들어, STA(500)은 프로브 타이머가 최소 채널 시간(520)에 도달할 때까지 다른 프레임(예를 들어, 프로브 응답 프레임(550, 550))의 전송을 탐지 하지 못한 경우, STA(500)은 스캐닝 채널을 옮겨서 다른 채널에서 스캐닝을 수행할 수 있다. STA(500)은 프로브 타이머가 최소 채널 시간(520)에 도달할 때까지 다른 프레임의 전송을 탐지한 경우, 프로브 타이머가 최대 채널 시간(530)에 도달할 때까지 채널을 모니터링할 수 있다. 프로브 타이머가 최대 채널 시간(530)에 도달하면 STA은 수신된 프로브 응답 프레임(540, 550)을 처리할 수 있다.

[0059] STA(500)은 프로브 타이머가 최소 채널 시간(520)에 도달하기 전까지 PHY-CCA.지시 프리미티브(indication primitive)를 탐색하여 최소 채널 시간(520) 전까지 다른 프레임(예를 들어, 프로브 응답 프레임(540, 550))의 전송 여부를 탐지할 수 있다.

[0060] PHY-CCA.지시 프리미티브는 물리 계층에서 MAC 계층으로 매체(medium)의 상태에 대한 정보를 전송할 수 있다. PHY-CCA.지시 프리미티브는 채널이 가용하지 않은 경우 비지(busy), 채널이 가용한 경우 아이들(idle) 이라는 채널 상태 파라메터를 사용하여 현재 채널의 상태를 STA(500)으로 알려줄 수 있다. STA(500)은 PHY-CCA.지시 프

리미티브가 비지(busy)로 탐색되는 경우는 STA(500)으로 수신된 프로브 응답 프레임(550, 550)이 존재한다고 판단하고 PHY-CCA.지시 프리미티브가 아이들(idle)로 탐색되는 경우는 STA(500)으로 수신된 프로브 응답 프레임(550, 550)이 존재하지 않는다고 판단할 수 있다.

[0061] PHY-CCA.지시 프리미티브가 아이들(idle)로 탐색되는 경우, STA(500)은 NAV(net allocation vector)를 0으로 설정하고 다음 채널을 스캐닝할 수 있다. STA(500)은 PHY-CCA.지시 프리미티브가 비지(busy)로 탐색되는 경우는 프로브 타이머가 최대 채널 시간(530)에 도달한 후 수신된 프로브 응답 프레임(550, 550)에 대한 처리를 수행할 수 있다. 수신된 프로브 응답 프레임(550, 550)에 대한 처리 후 NAV(net allocation vector)를 0으로 설정하고 STA(500)은 다음 채널을 스캐닝할 수 있다.

[0062] 이하, 본 발명의 실시예에서는 STA(500)으로 수신된 프로브 응답 프레임(550, 550)이 존재하는지 여부를 판단한다는 것은 PHY-CCA.지시 프리미티브를 사용하여 채널 상태를 판단한다는 의미를 포함할 수 있다.

[0063] (5) 채널리스트(ChannelList)에 포함된 모든 채널이 스캐닝되는 경우 MLME는 MLME-SCAN.확인 프리미티브(confirm primitive)를 시그널링할 수 있다. MLME-SCAN.확인 프리미티브는 스캐닝 과정에서 획득한 모든 정보를 포함하는 BSSDescriptionSet를 포함할 수 있다.

[0064] STA(500)이 액티브 스캐닝 방법을 사용하는 경우, 프로브 타이머가 최소 채널 시간에 도달할 때까지 PHY-CCA.지시 프리미티브의 파라메터가 비지(busy)인지 여부를 판단하는 모니터링을 수행해야 한다.

[0065] 전술한 MLME-SCAN.요청 프리미티브(request primitive)에 포함되는 구체적인 정보는 아래와 같다. STA이 스캐닝을 수행하기 위해서는 MLME에서 MLME-SCAN.요청 프리미티브를 수신할 수 있다. MLME-SCAN.요청 프리미티브는 SME에 의해 생성된 프리미티브이다. MLME-SCAN.요청 프리미티브는 STA이 결합할 다른 BSS가 존재하는지 여부를 판단하기 위해 사용될 수 있다.

[0066] MLME-SCAN.요청 프리미티브는 구체적으로 BSSType, BSSID, SSID, ScanType, ProbeDelay, ChannelList, MinChannelTime, MaxChannelTime, RequestInformation, SSID List, ChannelUsage, AccessNetworkType, HESSID, MeshID, VendorSpecificInfo와 같은 정보를 포함할 수 있다. MLME-SCAN.요청 프리미티브에 대한 구체적인 설명은 2011년 11월에 게시된 IEEE Draft P802.11-REVmb™/D12, November 2011 'IEEE Standard for Information Technology Telecommunications and information exchange between systems-Local and metropolitan area networks-Specific requirements Part 11: Wireless LAN Medium Access Control (MAC) and Physical Layer (PHY) Specifications'의 6.3.3.2 MLME-SCAN.request에 개시되어 있다.

[0067] 아래의 표 1은 MLME-SCAN.요청 프리미티브가 포함하는 정보를 예시적으로 대해 간략하게 나타낸다.

[0068] <표 1>

이름(name)	설명(description)
BSSType	-Determines whether infrastructure BSS, IBSS, MBSS(Mesh basic service set), or all, are included in the scan. -infrastructure BSS, IBSS, MBSS 또는 모든 서비스 셋이 스캔에 포함되는지 여부에 대해 결정하는 정보
BSSID	-Identifies a specific or wildcard BSSID. -특정한 BSSID 또는 와일드카드 BSSID를 지시하는 정보
SSID	-Specifies the desired SSID or the wildcard SSID. -특정된 SSID 또는 와일드카드 SSID를 구체화하는 정보
ScanType	-Indicates either active or passive scanning. - 액티브 스캐닝을 수행할 것인지 패시브 스캐닝을 수행할 것인지 여부를 지시하는 정보

[0069]

[0070]

ProbeDelay	- Delay (in microseconds) to be used prior to transmitting a Probe frame during active scanning. - 액티브 스캐닝을 수행시 프로브 요청 프레임을 전송하기 전에 사용되는 딜레이(수 마이크로세컨드 단위)에 대한 정보
ChannelList	- Specifies a list of channels that are examined when scanning for a BSS. - BSS를 스캐닝시 검색을 수행하는 채널 리스트를 구체화하는 정보
MinChannelTime	-The minimum time (in TU) to spend on each channel when scanning. -스캐닝을 수행시 각 채널에서 사용되는 최소 시간(TU(time unit) 단위)에 대한 정보
MaxchannelTime	-The maximum time (in TU) to spend on each channel when scanning. -스캐닝을 수행시 각 채널에서 사용되는 최대 시간(TU 단위)에 대한 정보

[0071]

RequirmentInformation	-This element is optionally present if dot11RadioMeasurementActivated is true and is placed in a Probe Request frame to request that the responding STA include the requested information in the Probe Response frame. - dot11RadioMeasurementActivated가 true값을 가지는 경우, 선택적으로 존재하는 정보. RequirmentInformation는 프로브 요청 프레임에 포함되어 응답 STA이 프로브 응답 프레임에 요청된 정보를 포함하여 전송하도록 요청함.
SSID List	-One or more SSID elements that are optionally present when dot11MgmtOptionSSIDListActivated is true. - dot11MgmtOptionSSIDListActivated가 true값을 가지는 경우 선택적으로 존재하는 하나 이상의 SSID에 대한 정보
ChannelUsage	-Specifies request types for the ChannelUsage request. - ChannelUsage 요청을 위한 요청 타입 정보

AccessNetworkType	-Specifies a desired specific access networktype or the wildcard access network type. -This field is present when dot11InterworkingServiceActivated is true. -요구되는 접속 네트워크타입 또는 와일드카드 접속 네트워크 타입을 구체화하는 정보 - AccessNetworkType은 dot11InterworkingServiceActivated이 true인 경우, 존재함.
HESSID	-Specifies the desired specific HESSID network identifier or the wildcard network identifier. This field is present when dot11InterworkingServiceActivated is true. - 요구되는 특정한 HESSID 네트워크 지시자 또는 와일드카드 네트워크 지시자를 구체화함. - HESSID는 dot11InterworkingServiceActivated이 true인 경우 존재함.

[0072]

Mesh ID	-Only present if BSSType = MESH or BSSType = ANY_BSS. Specifies the desired Mesh ID or wildcard Mesh ID. - BSSType = MESH or BSSType = ANY_BSS인 경우 존재함. - 요구되는 Mesh ID 또는 와일드카드 Mesh ID를 구체화하는 정보.
RequestParmeters	-The parameter define the responding STAs -응답 STA를 정의하는 파라메타
ReportingOption	-Indicates the result reporting mode -결과 리포팅 모드를 지시함
APConfigurationChangeCount	-When a specific BSSID is indicated in the MLME-SCAN.request, the APConfigurationChangeCount associated with the stored configuration of the AP is optionally provided. -특정 BSSID가 MLME-SCAN.request에서 지시된 경우, AP의 저장된 설정과 연관된 APConfigurationChangeCount가 선택적으로 제공됨.
VendorSpecificInfo	-사업자에 따라 개별적으로 추가되는 정보

[0073]

[0074] MLME-SCAN.요청 프리미티브에 포함된 요청 파라메터(request parameter)는 응답 STA이 프로브 응답 프레임을 전송할지 여부를 결정하기 위해 사용될 수 있다. 요청 파라메터는 다른 BSS의 정보가 프로브 응답 프레임에 포함되기를 요청하기 위한 정보를 포함할 수 있다. 또한, 요청 파라메터는 리포트 요청 필드, 딜레이 기준 필드, 최대 딜레이 한계 필드를 포함할 수 있다.

[0075] 리포트 요청 필드는 다른 BSS의 정보가 프로브 응답 프레임에 포함되기를 요청하는 정보이고, 딜레이 기준 필드

는 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 적용되는 딜레이 타입에 대한 정보를 포함하고, 최대 딜레이 한계 필드는 딜레이 기준 필드에 의해 지시된, 딜레이 타입에 대한 최대 접속 딜레이 정보를 포함할 수 있다.

[0076] 이외에도 요청 파라메터는 최소 데이터 레이트 필드 및/또는 수신된 신호 세기 한계 필드를 포함할 수 있다. 최소 데이터 레이트 필드는 MSDU 또는 A-MSDU를 전송함에 있어서 가장 낮은 전체 데이터 레이트에 대한 정보를 포함한다. 수신된 신호 세기 한계 필드는 프로브 요청 프레임의 수신자가 응답을 하기 위해 필요한 신호의 한계값에 대한 정보를 더 포함할 수 있다.

[0077] 도 6은 프로브 요청 프레임 전송 방법을 나타낸 개념도이다.

[0078] 도 6에서는 STA이 프로브 요청 프레임(probe request frame)을 브로드캐스트, 멀티캐스트, 유니캐스트하는 방법에 대해 개시한다.

[0079] 도 6의 상단은 STA(600)이 프로브 요청 프레임(610)을 브로드캐스트하는 방법이다.

[0080] STA(600)은 프로브 요청 프레임(610)에 와일드카드 SSID(wildcard SSID) 및 와일드카드 BSSID(wildcard BSSID)를 포함하여 프로브 요청 프레임(610)을 브로드캐스트할 수 있다.

[0081] 와일드 카드 SSID 및 와일드 카드 BSSID는 STA(600)의 전송 범위에 포함되는 AP(606-1, 606-2, 606-3, 606-4, 606-6)를 모두 지시하기 위한 식별자로 사용될 수 있다.

[0082] STA(600)이 프로브 요청 프레임(610)에 와일드 카드 SSID 및 와일드 카드 BSSID를 포함하여 전송하는 경우, STA(600)이 전송하는 프로브 요청 프레임(610)을 수신한 AP(606-1, 606-2, 606-3, 606-4, 606-6)는 수신된 프로브 요청 프레임에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 STA(600)으로 전송할 수 있다.

[0083] 브로드캐스트된 프로브 요청 프레임(610)을 수신한 AP(606-1, 606-2, 606-3, 606-4, 606-6)들이 수신한 프로브 요청 프레임(610)에 대한 응답으로 프로브 응답 프레임을 STA(600)으로 일정 시간 안에 전송하는 경우, STA(600)은 한꺼번에 너무 많은 프로브 응답 프레임(probe response frame)을 수신하여 처리해야 하는 문제점이 발생할 수 있다.

[0084] 도 6의 중단은 STA(620)이 프로브 요청 프레임(630)을 유니캐스트하는 방법이다.

[0085] 도 6의 중단을 참조하면, STA(620)이 프로브 요청 프레임(630)을 유니캐스트(unicast)하는 경우에는 STA(620)은 AP의 특정한 SSID/BSSID 정보를 포함한 프로브 요청 프레임(630)을 전송할 수 있다. 프로브 요청 프레임(630)을 수신한 AP 중 STA(620)이 특정한 SSID/BSSID에 해당하는 AP(626)만이 STA(620)으로 프로브 응답 프레임을 전송할 수 있다.

[0086] 도 6의 하단은 STA(640)이 프로브 요청 프레임(660)을 멀티캐스트하는 방법이다.

[0087] 도 6의 하단을 참조하면, STA(640)은 프로브 요청 프레임(660)에 SSID 리스트와 와일드카드 BSSID를 포함하여 전송할 수 있다. 프로브 요청 프레임(660)을 수신한 AP 중 프로브 요청 프레임에 포함된 SSID 리스트에 포함된 SSID에 해당하는 AP(660-1, 660-2)는 프로브 응답 프레임을 STA(640)으로 전송할 수 있다.

[0088] 전술한 바와 같이 기존의 STA은 MLME.SCAN-요청 프리미티브에 포함된 SSID와 BSSID를 기반으로 프로브 요청 프레임을 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로트캐스트할지 여부를 결정할 수 있다. 프로브 요청 프레임의 유니캐스트, 멀티캐스트 또는 브로트캐스트는 아래와 같은 MLME.SCAN-요청 프리미티브의 설정을 기반으로 수행될 수 있다.

[0089] MLME.SCAN-요청 프리미티브가 특정 BSSID를 포함하고 있는 경우, STA은 특정 BSSID를 가지는 AP로 프로브 요청 프레임을 유니캐스트한다. 유니캐스트되는 프로브 요청 프레임의 MAC 헤더의 주소 필드(address field)에 AP의 특정 BSSID를 포함할 수 있다.

[0090] MLME.SCAN-요청 프리미티브에 SSID 또는 SSID 리스트를 포함하고 와일드카드 BSSID를 포함하고 있는 경우, STA은 SSID 또는 SSID 리스트에 해당하는 AP에 프로브 요청 프레임을 멀티캐스트할 수 있다. 프로브 요청 프레임에 SSID 또는 SSID 리스트를 포함하고, 프로브 요청 프레임의 MAC 헤더의 주소 필드에 와일드카드 BSSID를 포함할 수 있다.

[0091] MLME.SCAN-요청 프리미티브에 와일드카드 SSID가 포함된 경우, STA은 프로브 요청 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 프로브 요청 프레임에 와일드카드 SSID를 포함하고, MAC 헤더의 주소 필드에 와일드카드 BSSID를 포함할 수 있다.

[0092] 이하에서는 802.11에서 사용되는 무선 접속 방법에 대해 개시한다.

[0093] 기본적으로 MAC 계층은 복수의 STA이 무선 매체를 공유하기 위한 방법으로 DCF(distributed coordination function)를 사용할 수 있다. DCF는 CSMA/CA(carrier sensing multiple access with collision avoidance)를 기본으로 한다. 선택적으로 MAC 계층은 RTS(request to send)/CTS(clear to send)를 기반으로 STA 간에 매체를 공유하기 위한 방법을 정의한다. DCF 구체적으로 아래와 같다.

[0094] 도 7은 DCF 접속 과정을 나타낸 개념도이다.

[0095] 일반적으로 DCF 접속 환경에서 동작할 때는 DIFS 기간 이상으로 매체가 사용 중이지 않으면(즉, 아이들(idle)한 경우) STA은 전송이 임박한 MPDU(MAC protocol data unit)를 전송할 수 있다. 매체가 반송파 감지 메커니즘(carrier sensing mechanism)에 의해서 사용 중이라고 결정되었을 경우 STA은 랜덤 백오프 알고리즘(random backoff algorithm)에 의해서 CW(contention window)의 사이즈를 결정하고 백오프 절차를 수행할 수 있다. STA은 백오프 절차를 수행하기 위해 CW를 설정하게 되고 CW 내에서 임의의 타임 슬롯(timeslot)을 선택한다. 이를 백오프 타임이라고 부른다. 이 중에서 가장 짧은 백오프 타임을 가진 STA이 매체에 접속할 수 있고 나머지 STA들은 남은 백오프 타임을 중지하고 전송하는 단말이 전송 완료될 때까지 대기할 수 있다. STA의 프레임 전송이 완료된 후에는 나머지 STA은 다시 남은 백오프 타임을 가지고 경쟁을 수행하여 매체를 획득할 수 있다.

[0096] 즉, STA이 DCF를 사용하여 채널에 액세스하는 경우 STA은 채널 상태를 일정 시간 동안 탐지할 수 있다. 구체적으로 STA은 채널이 DIFS(DCF inter-frame space) 동안 아이들한 경우, 랜덤 백오프 타임(random backoff time) 후에 전송을 시도하게 된다. 이러한 DCF에 기반한 전송 방법은 복수의 STA이 동시 전송으로 발생하는 충돌 현상을 방지하는 역할을 수행하여 충돌을 회피할 수 있다.

[0097] 랜덤 백오프 시간은 채널이 일정 시간(예를 들어, DIFS)동안 기다린 후 프레임을 전송하기 전에 기다리는 시간으로서 랜덤 백오프 시간은 아래의 수학식과 같이 정의될 수 있다.

수학식 1

[0098]
$$\text{백오프 시간} = \text{Random}() \times \text{SlotTime} \quad \text{------ (1)}$$

- Random() = [0, CW] 사이의 정수 값
- CW는 CWmin과 CWmax 사이의 정수 값

[0099] 도 8은 복수의 STA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

[0100] 도 8을 참조하면, 백오프 슬롯은 매체가 DIFS 동안에 대하여 아이들하다고 판단된 이후에 발생할 수 있다. 만약 매체의 활동이 감지되지 않는다면 STA은 aSlotTime을 기반으로 백오프 시간을 감소시킬 수 있다. 만약 매체가 DIFS 동안 사용 중이라고 판단되는 경우, STA은 백오프 시간을 감소시키지 않을 수 있다. STA의 프레임 전송은 설정된 백오프 타이머가 0이 될 때마다 시작될 수 있다.

[0101] 또한, DCF 전송 방식에는 데이터 프레임을 전송하기 전에 제어 프레임(RTS, CTS)를 교환하여 미리 채널을 점유하는 RTS/CTS 액세스 모드가 있다. 이러한 방법은 STA이 데이터 프레임 전송시 발생할 수 있는 충돌을 상대적으로 짧은 제어 프레임에 의한 충돌로 대치시킴으로서 채널의 낭비를 줄일 수 있다.

[0102] MAC 계층에서 복수의 STA이 무선 매체를 공유하기 위한 또 다른 방법으로 PCF(point coordination function)가 정의될 수 있다. 전술한 DCF의 경우, CSMA/CA 방식을 기반으로 하기 때문에 STA 및 AP 사이에서 전송되는 데이터의 실시간 전송을 보장할 수 없다. 이에 반해 PCF는 실시간 데이터를 전송시 QoS(quality of service)를 제공하기 위한 방법으로 사용될 수 있다. 비경쟁 전송 서비스라고도 하는 PCF는 매체의 전체 전송 기간을 독점하여 사용하는 것이 아니고, DCF 방식의 경쟁 기반 서비스와 교대로 사용할 수 있다. PCF는 BSS의 AP 내에 구현되어 있는 포인트 조정자(point coordinator)가 폴링(polling) 방식을 사용하여 각 STA들이 매체를 점유할 수 있는 권한을 제어할 수 있다. PCF 내의 IFS(inter-frame space)인 PIFS를 DCF의 IFS인 DIFS보다 작은 값으로 설정하여 프레임을 전송함에 있어 DCF보다 우선권을 줄 수 있다. IFS는 프레임 사이의 간격을 나타내는 것으로 STA이 매체에 액세스하기 위한 우선 순위를 설정하기 위해 사용될 수 있다. IFS는 구체적으로 아래와 같이 정의될 수 있다.

[0103] 도 9는 프레임 사이의 간격을 나타낸 개념도이다.

[0104] 도 9를 참조하면, 두 프레임 사이의 간격을 IFS라고 할 수 있다. STA은 반송파 감지 방법을 사용하여 표준에서 정의한 IFS의 시간 구간 동안 채널이 사용되는지 여부를 판단할 수 있다. DCF를 사용하는 MAC 계층에서는 복수 개의 IFS를 정의하고 있다. IFS에 의해 무선 매체를 점유하는 STA의 우선권이 결정될 수 있다. IFS 종류에 따른 프레임 간의 간격은 아래와 같다.

[0105] (1) SIFS(short inter frame symbol): RTS/CTS, ACK 프레임 전송시 사용, 최고 우선순위

[0106] (2) PIFS(PCF IFS): PCF 프레임 전송시 사용

[0107] (3) DIFS(DCF IFS): DCF 프레임 전송시 사용

[0108] (4) EIFS(extended IFS): 프레임 전송 오류 발생 시에만 사용하며, 고정 간격이 아님

[0109] MAC 계층에서 복수의 STA이 무선 매체를 공유하기 위한 방법으로 DCF를 사용하는 경우 여러가지 문제점이 발생할 수 있다. 예를 들어, DCF를 사용하여 복수의 STA이 동시에 AP에 초기 액세스(initial access)를 수행하려고 하는 경우, 복수의 STA 사이에서 충돌이 많이 발생할 수 있다. 또한, DCF는 전송 우선 순위에 대한 개념이 없기 때문에 STA에서 전송하는 트래픽 데이터에 대한 QoS(quality of service)가 보장될 수 없다. 이러한 문제점을 해결하기 위해 802.11e에서는 새로운 조정 함수(coordination function)인 HCF(hybrid coordination function)를 정의하여 기존의 STA의 채널 액세스 성능을 향상시켰다. HCF에서는 기존의 802.11 MAC에서 정의된 것과 유사한 두가지 채널 액세스 방식인 HCCA(HCF controlled channel access)과 EDCA(enhanced distributed channel access)를 정의한다.

[0110] EDCA와 HCCA에서는 전송 우선 순위인 트래픽 카테고리(traffic categories)를 정의하여 이를 기반으로 채널에 액세스를 수행하는 우선 순위를 결정할 수 있다. 즉, STA에서 전송하는 트래픽 데이터의 카테고리에 따라 서로 CW 및 IFS를 정의함으로서 트래픽 데이터의 종류에 따른 채널 액세스 우선 순위를 결정할 수 있다.

[0111] 예를 들어 트래픽 데이터가 인 경우, 해당 데이터는 낮은 전송 우선순위 클래스(low priority class)에 할당될 수 있다. 또 다른 예로 트래픽 데이터가 무선랜을 통한 음성 통신인 경우, 해당 트래픽 데이터는 높은 전송 우선 순위 클래스(high priority class)로 할당하여 채널 액세스를 수행할 수 있다.

[0112] EDCA를 사용하는 경우, 높은 우선 순위를 가진 트래픽 데이터가 낮은 우선 순위를 가진 트래픽 데이터에 비해 상대적으로 전송될 기회를 더 많이 가질 수 있다. 또한, 평균적으로, 높은 우선 순위 트래픽을 가지고 있는 STA은 패킷을 전송하기 전에 낮은 우선 순위 트래픽을 가지고 있는 STA보다 적은 대기 시간을 가질 수 있다. EDCA는 낮은 우선 순위 트래픽보다 높은 우선순위 트래픽에 더 짧은 CW를 할당하고, 또한, DCF에서 정의된 프레임 간격인 IFS보다 더 짧은 arbitration inter-frame space)를 할당함으로서 전송 우선 순위를 구현할 수 있다. 또한 EDCA는 TXOP(transmit opportunity)라고 부르는 기간 동안 STA이 채널에 경쟁이 없이 접속하도록 할 수 있다. TXOP의 최대 기간을 넘지 않는 한도에서 정해진 TXOP 기간 동안 STA은 가능한 많은 패킷을 전송할 수 있다. 만약 하나의 프레임이 너무 길어서 한번의 TXOP 동안 다 전송할 수 없는 경우 작은 프레임으로 잘라서 전송할 수 있다. TXOP의 사용은 기존의 MAC이 가지고 있던 문제점인 낮은 전송률을 가진 STA이 과도하게 채널을 점유하는 상황을 줄일 수 있다.

[0113] 도 10은 STA의 TXOP를 획득하는 방법을 나타낸 개념도이다.

[0114] 도 10을 참조하면, QoS 전송에 참여하는 STA은 EDCA와 HCCA 등 두 가지 채널 접근 방법을 사용하여 일정한 기간 동안 트래픽을 전송할 수 있는 TXOP를 얻을 수 있다. EDCA 경쟁에서 성공하거나 액세스 포인트로부터 QoS CF-Poll 프레임을 받음으로서 TXOP를 획득할 수 있다. EDCA 경쟁에서 성공하여 획득한 TXOP를 EDCA TXOP라고 하고, AP로부터 QoS CF-Poll 프레임을 받음으로서 획득한 TXOP를 Polled TXOP라고 한다. 이와 같이 TXOP라는 개념을 이용해 임의의 한 STA이 프레임을 전송할 수 있도록 일정 시간을 부여하거나 강제적으로 전송시간을 제한할 수 있다. TXOP의 전송 시작 시간과 최대 전송 시간은 AP에 의해 결정될 수 있다. EDCA TXOP의 경우 비콘 프레임, Polled TXOP의 경우는 QoS CF-Poll 프레임에 의해 STA으로 통보될 수 있다.

[0115] 이하에서는 HCF에서 정의된 채널 액세스 방식인 EDCA 및 HCCA에 대해 구체적으로 개시한다.

[0116] (1) EDCA

[0117] EDCA 방식은 트래픽 데이터에 대해 8 가지의 사용자 우선순위를 정의하여 채널 액세스를 수행할 수 있다. 우선 순위에 기반한 QoS 데이터 프레임의 전송을 위해 EDCA는 네 개의 AC(access category)(AC_BK, AC_BE, AC_VI,

AC_VO)를 정의하고 있다. EDCA에서는 서로 다른 사용자 우선순위를 가지고 MAC 계층으로 도착하는 트래픽 데이터를 AC를 기반으로 아래의 <표 2>와 같이 매핑할 수 있다.

[0118] 표 2는 사용자 우선 순위와 AC 사이의 매핑을 나타낸 예시적인 표이다.

[0119] <표 2>

[0120]

우선순위	사용자 우선 순위	AC(access category)
낮음	1	AC_BK
	2	AC_BK
	0	AC_BE
	3	AC_BE
	4	AC_VI
	5	AC_VI
	6	AC_VO
높음	7	AC_VO

[0121] 각각의 AC에 대하여 전송큐와 AC 파라메터가 정의될 수 있다. 서로 다르게 설정된 AC 파라메터 값을 기반으로 AC간 전송 우선 순위의 차이가 구현될 수 있다. EDCA는 AC에 속한 프레임을 전송하기 위한 백오프 절차에 있어 DCF가 사용하는 파라메터인 DIFS, CWmin, CWmax 대신에 각각 AIFS[AC], CWmin[AC], CWmax[AC]를 사용할 수 있다. AC 별로 백오프 절차에 사용되는 파라메터는 비콘 프레임에 실려 AP로부터 각 STA으로 전달될 수 있다. AIFS[AC]와 CWmin[AC]의 값이 작을수록 높은 우선 순위를 가지며, 이에 따라 채널 접근 지연이 짧아져 주어진 트래픽 환경에서 보다 많은 대역을 사용할 수 있게 된다.

[0122] STA이 프레임을 전송하는 도중 STA 간에 충돌이 발생할 경우, 새로운 백오프 카운터를 생성하는 EDCA의 백오프 절차(backoff procedure)는 기존의 DCF의 백오프 절차와 유사하며, AC별 차별화된 백오프 절차는 다른 EDCA 파라메터를 기반으로 수행될 수 있다. EDCA 파라메터들은 다양한 사용자 우선 순위 트래픽의 채널 접근을 차별화하는 데 사용되는 중요한 수단이 되고 있다. 각 AC별 파라메터를 포함하는 EDCA 파라메터 값의 적절한 설정은 네트워크 성능을 최적화하는 동시에 트래픽의 우선 순위에 의한 전송 효과를 증가시킬 수 있다. 따라서, AP는 네트워크에 참여한 모든 STA에 공평한 매체 접근 보장을 위해 EDCA 파라메터에 대한 전체적인 관리와 조정 기능을 수행해야 한다.

[0123] 도 11은 EDCA 채널 참조 모델을 나타낸 개념도이다.

[0124] 도 11을 참조하면, 802.11e MAC에 정의된 4개의 AC별 전송 큐는 하나의 STA 내에서 무선 매체 액세스를 위해 개별적인 EDCA 경쟁 개체로서 역할을 수행할 수 있다. 하나의 AC는 자신의 AIFS 값을 가지고 독립된 백오프 카운터를 유지할 수 있다. 만약 동시에 백오프를 마친 AC가 하나 이상 존재할 경우에는 AC 간의 충돌은 가상 충돌 처리기(virtual collision handler)에 의해서 조정될 수 있다. 가장 높은 우선 순위를 가진 AC에 있는 프레임이 먼저 전송되며, 다른 AC들은 경쟁 윈도값을 증가시켜 다시 백오프 카운터를 갱신한다.

[0125] TXOP의 시작은 EDCA 규칙에 따라 채널에 접근하였을 때 발생한다. 만약 한 AC에 두 개 이상의 프레임이 쌓여 있을 때, EDCA TXOP를 얻게 된다면 EDCA MAC은 여러개의 프레임 전송을 시도할 수 있다. STA이 이미 한 프레임을 전송하였고, 남은 TXOP 시간 내에 같은 AC에 있는 다음 프레임의 전송과 이에 대한 ACK까지 받을 수 있다면, STA은 그 프레임에 대한 전송을 SIFS 시간 간격 뒤에 시도하게 된다. TXOP 제한값은 AP에서 STA으로 전달될 수 있다. 만약 전송하려는 데이터 프레임의 크기가 TXOP 제한값을 초과하게 될 경우, STA은 그 프레임을 여러개의 작은 프레임으로 분할(fragmentation)하여 TXOP 제한값을 초과하지 않는 범위 내에서 전송하도록 한다.

[0126] 도 12는 EDCA의 백오프 절차를 나타낸 개념도이다.

[0127] 도 12를 참조하면, STA에서 전송되는 각 트래픽 데이터는 우선순위를 가지며 경쟁하는 EDCA 방식을 기반으로 백오프 절차를 수행할 수 있다. 예를 들어, 각 트래픽에 부여되는 전술한 표 2와 같이 우선순위는 예를 들어, 8개로 구분될 수 있다. 전술한 바와 같이 하나의 STA 내에서는 우선순위에 따라 다른 출력큐를 가지며, 각 출력 큐는 EDCA의 규칙에 따라 동작을 하게 된다. 각 출력 큐는 기존에 사용된 DIFS(DCF Interframe Space) 대신에 각 우선 순위에 따라 서로 다른 AIFS(Arbitration Interframe Space)를 사용하여 트래픽 데이터를 전송할 수 있다. 또한, STA에서 같은 시간에 서로 다른 우선 순위를 가진 트래픽을 전송해야 될 경우에는 우선 순위가 높

은 트래픽부터 전송함으로써 단말 내에서의 충돌을 방지한다.

[0128] 백오프는 다음과 같은 상황에서 발생한다. 단말에서 프레임을 전송할 경우 전송 충돌이 발생하여 재전송이 필요한 경우에 사용된다. 백오프를 시작하기 위해 단말은 아래의 수학식 2를 이용하여 임의의 백오프 시간을 백오프 타이머에 설정한다.

수학식 2

[0129] $$T_b[i] = Random(i) \times SlotTime$$

[0130] 여기서 Random(i)는 균등분포 (uniform distribution)를 사용하여 0과 CW[i] 사이의 임의의 정수를 발생하는 함수이다. CW[i]는 최소 경쟁 윈도우 CWmin[i]과 최대 경쟁 윈도우 CWmax[i] 사이의 경쟁 윈도우이고, i는 트래픽 우선 순위를 나타낸다. 충돌이 날 때마다 새로운 경쟁 윈도우 CWnew[i]는 이전 윈도우 CWold[i]를 이용하여 아래의 수학식 3을 이용하여 계산된다.

수학식 3

[0131] $$CW_{new}[i] = ((CW_{old}[i] + 1) \times PF) - 1$$

[0132] 여기서 PF는 IEEE 802.11e 표준에 정의된 절차에 따라 계산된다. CWmin[i]과 AIFS[i], PF 값은 관리 프레임(management frame)인 QoS 파라메터 집합 요소(QoS parameter set element)를 이용하여 AP에서 전송될 수 있다.

[0133] (2) HCCA

[0134] HCCA 프로토콜은 무선 매체 접근에 대한 중앙 관리를 위해 AP에 위치하는 HC(Hyper coordinator)를 사용한다. HC는 무선 매체를 중앙에서 통합적으로 관리하기 때문에 STA 간에 무선 매체 접근에 대한 경쟁을 줄일 수 있으며, 데이터 프레임 교환을 짧은 전송 지연 시간(SIFS)으로 유지할 수 있어서 네트워크의 효율성을 증가시킨다.

[0135] HC는 QoS 지원을 위해 응용 서비스로부터 요구되는 특정 트래픽에 대한 QoS 특성을 파라메터로 정의하여 전송 지연과 스케줄링을 제어한다. 파라메터화된 QoS 트래픽을 전송하기 전에 HC에서는 트래픽 스트림(traffic stream)이라는 가상 연결(virtual connection)을 먼저 설정한다. 트래픽 스트림은 STA에서 AP로의 업 링크, AP에서 STA으로의 다운 링크 또는 STA에서 STA으로의 직접 링크 모두에 해당될 수 있다. AP와 STA 간에 트래픽 스트림을 설정하기 위해서는 프레임 크기, 평균 전송 속도 등의 트래픽 특성, 그리고 지연 시간과 같은 QoS 요구 파라메터들이 상호 협상 과정을 통해 교환된다.

[0136] HC가 STA에 QoS CF-Poll 프레임을 전송할 경우, 해당 STA에게 허용된 서비스 제공 시간인 TXOP 제한값이 QoS 제어 필드에 포함된다. 즉, HC는 TXOP를 사용해 매체 접근 시간의 할당을 제어하는 기능을 수행한다. TXOP 제한값은 TSPEC에 의해 결정된다. TSPEC은 스테이션에 의해 요청되며, AP는 네트워크 상황에 따라 TSPEC의 요청을 허용 또는 거절할 것인가를 결정한다.

[0137] 일단 트래픽 스트림이 설정되면, HC는 설정된 트래픽 스트림에 요구되는 무선 대역을 AP와 STA 간에 할당함으로써 계약된 QoS를 제공한다. HCCA의 비 경쟁 주기에서는 HC가 매체에 대한 전체적인 제어권을 가지고 있으며, 경쟁 주기에서도 필요하다면 PIFS 만큼의 지연시간 이후에 QoS CF-Poll 프레임을 전송함으로써 매체의 제어권을 획득하게 할 수 있다.

[0138] 도 13은 Polled TXOP 타이밍을 나타낸 개념도이다.

[0139] 도 13을 참조하면, TXOP를 소유한 polled STA은 QoS CF Poll 프레임을 받음으로써 QoS CF-Poll 프레임에 지정된 TXOP 제한 값만큼의 시간 동안 채널 접속에 대한 권한을 갖고 여러 개의 프레임을 전송한다. 이때, 다른 STA도 비록 자신들에게 해당되지는 않지만 QoS CF-Poll 프레임을 받은 후에는 TXOP 시간과 일정 시간을 합해 자신의 NAV를 설정하며, 이 시간 동안은 채널 접속에 대한 경쟁을 하지 않는다.

[0140] 결국 HC는 계약된 QoS 요구사항을 만족하기 위해 QoS CF-Poll 프레임의 적절한 전송을 스케줄링할 필요가 있다.

무선 매체는 시간 또는 위치에 따른 채널의 조건이 다양하기 때문에 효율적인 스케줄링 알고리듬을 만드는 것은 QoS를 지원하는 데 있어서 중요한 요소가 된다. 우수한 스케줄링 알고리듬은 QoS 제약을 위반하지 않으면서 보다 많은 트래픽 스트림을 허용해 무선 네트워크의 성능을 향상시킬 수 있다.

[0141] 이하, 본 발명의 실시예에서는 동시에 다수의 STA이 AP에 초기 액세스(initial access)를 수행하는 경우에 있어, 단말을 분산시켜 초기 접속을 수행하는 방법에 대해 개시한다. 예를 들어, 지하철, 콘서트장, 기차역 등에서는 특정한 AP에 접속하고자 하는 STA이 다수 존재할 수 있다. 이러한 경우 복수의 STA이 충돌이 일어날 수 있다.

[0142] 본 발명의 실시예에서는 STA간에 채널 접속을 수행함에 있어 발생하는 충돌을 줄이기 위한 액세스 분배(access distribution) 방법에 대해 개시한다.

[0143] 패시브 스캐닝의 경우, 비콘을 수신한 복수의 STA이 인증 및/또는 결합을 위한 프레임을 전송하기 때문에 상대적으로 액티브 스캐닝보다 패시브 스캐닝에서 접속 분배가 더 중요할 수 있다. 따라서 본 발명에서는 STA이 패시브 스캐닝을 수행시 STA이 접속 분배를 수행하는 방법에 대해 개시한다.

[0144] 본 발명의 실시예에 따르면, STA은 액세스 분배 요소(access distribution factor)를 수신하고 수신한 액세스 분배 요소에 기반하여 채널에 접속할 수 있다.

[0145] 액세스 분배 요소는 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임을 통해 STA으로 전송될 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임 또는 측정 파일롯 프레임을 패시브 스캐닝 프레임이라는 용어로 정의한다.

[0146] 액세스 분배 요소는 패시브 스캐닝시 STA의 초기 접속 시간을 분산시킬 목적으로 STA으로 전송될 수 있다. STA은 액세스 분배 요소의 값을 기반으로 패시브 스캐닝을 수행하기 위한 경쟁 윈도우 최소값을 결정할 수 있다. 액세스 분배 요소는 AP 부하 상황을 고려한 값이 포함될 수 있다.

[0147] 액세스 분배 요소는 아래의 표 3과 같이 정의될 수 있다.

[0148] <표 3>

필드(Field)	설명(Description)
액세스 분배 요소 'N' (Access distribution factor 'N')	- 패시브 스캐닝 비콘 프레임 또는 FILS 탐색 프레임에 포함될 수 있다. - 패시브 스캐닝 시 STA의 초기 접속 시간을 분산시킬 목적으로 STA에 전송될 수 있다. - AP 부하 상황을 고려한 값이 포함될 수 있다.

[0149]

[0150] STA은 패시브 스캐닝 프레임을 통해 수신한 액세스 분배 요소 'N'을 기반으로 아래의 수학식 4의 범위에서 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다.

수학식 4

[0151] $$1 \leq \text{access random variable} \leq \text{access distribution factor 'N'}$$

[0152] STA은 수신한 액세스 분배 요소 N을 기반으로 액세스 랜덤 변수(access random variable)를 선택하고, 액세스 랜덤 변수를 기반으로 산출된 초기 접속 파라메터(예를 들어, 백오프 타임, 인터 프레임 심볼)를 이용하여 채널에 접속할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 액세스 분배 요소를 기반으로 결정되는 랜덤 변수를 액세스 랜덤 변수라고 할 수 있다.

[0153] 액세스 분배 요소는 AP가 결정하는 값으로서 AP의 부하 상태에 따라 적응적으로 선택되는 값일 수 있다. 예를 들어, AP의 부하가 클수록 큰 값의 액세스 분배 요소를 STA으로 전송하여 STA의 접속을 넓은 시간 구간에 분산시킬 수 있다.

[0154] STA은 결정한 액세스 분배 요소를 기반으로 결정한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 경쟁 윈도우(contention window, CW)의 최소값을 결정할 수 있다. 즉, STA이 선택한 액세스 랜덤 변수에 따라 CW의 최소값이 달라질 수

있다. 본 발명의 실시예에 따른 CW의 최소값을 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값이라는 용어로 표현한다.

[0155] 예를 들어, STA은 아래의 수학식 5를 기반으로 STA의 채널 액세스를 하기 위한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수 있다.

수학식 5

[0156] passive scanning specific contention wondow min
=access random variable × basic contention window min

[0157] 즉, 수학식 5를 참조하면, 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값(Passive scaning specific Contention Window min)는 액세스 랜덤 변수(Random variable)와 기본 경쟁 윈도우 최소값(basic Contention Window Min)을 곱한 값으로 산출될 수 있다.

[0158] 기본 경쟁 윈도우 최소값은 미리 정해진 값이거나 적응적으로 변하는 값일 수 있다. 예를 들어, 기본 경쟁 윈도우의 최소값은 802.11ae의 QoS 관리 프레임 정책(QoS Management Frame policy)에 의해 정의된 경쟁 윈도우 최소값을 사용할 수 있다. 또는 EDCA 알고리즘을 사용하는 경우, 설정된 데이터 카테고리에 따라 기본 경쟁 윈도우 최소값이 달라질 수 있다.

[0159] 수학식 5는 STA이 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 선택된 액세스 랜덤 변수를 통해 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 산출하는 하나의 예이다. 즉, 다른 방법을 통해 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수도 있다.

[0160] 전술한 바와 같이 STA이 백오프 절차를 수행하기 위한 백오프 타임을 아래의 수학식 6를 기반으로 산출할 수 있다.

수학식 6

Backoff time=random() × aSlotTime
Random()={0, CW}
[0161] passive scanning specific contention window min ≤ CW ≤ aCWMax

[0162] 수학식 6을 참조하면, STA은 선택한 랜덤 변수에 기반하여 산출한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값이 서로 다르게 결정되고, 이에 따라, 백오프 시간이 서로 다르게 결정되어 복수의 STA이 분산되어 채널 액세스를 수행할 수 있다. 수학식 6에서 aSlotTime은 단위 시간이고, random은 랜덤 함수로 0에서 선택된 CW 사이의 수를 선택하는 함수이다. aCWMax는 aSlotTime 단위의 CW의 최대값이고 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값(passive scanning specific contention window min)은 aSlotTime 단위의 CW의 최소값이고, CW는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값 및 aCWMax 사이에서 선택되는 값일 수 있다.

[0163] 따라서 본 발명에서는 패시브 스캐닝에서 비콘 프레임을 수신한 STA이 관리 프레임을 전송하기 위한 초기 접속을 수행시 동일한 경쟁 윈도우의 최소값을 사용하지 않을 수 있다. STA은 액세스 분배 요소를 기반으로 STA별로 랜덤하게 선택한 랜덤 변수값에 따라 경쟁 윈도우의 최소값을 다르게 설정함으로서 동일한 비콘 프레임을 수신한 복수의 STA이 인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임을 전송하기 위해 채널에 접속시 STA의 채널 액세스를 분산할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 설명의 편의상 STA이 인증 요청 프레임을 전송하기 위해 채널 액세스를 수행하는 것을 가정하여 설명한다.

[0164] 본 발명의 실시예에 따르면, 경쟁 윈도우의 최소값뿐만 아니라 AIFSN의 값과 같은 인터 프레임 심볼값 또한 랜덤 변수에 따라 결정하여 STA의 초기 채널 액세스를 분산할 수 있다. AIFSN는 채널 액세스를 위한 인터 프레임 심볼(inter frame symbol)에 대한 하나의 예시이다.

수학식 7

$$\text{passive scanning specific AIFSN} = \text{access random variable} \times \text{basic AIFSN}$$

[0165]

[0166] 수학식 7을 참조하면, 패시브 스캐닝 특정 AIFSN은 랜덤 변수에 기본 AIFSN을 곱한 값으로 결정될 수 있다.

[0167] 기본 AIFSN은 802.11ae의 QoS 관리 프레임 정책(QoS management frame policy)에 의해 정의된 AIFSN 값을 참조하여 결정될 수 있다. 수학식 7은 액세스 분배 요소를 기반으로 선택된 랜덤 변수를 통해 패시브 스캐닝 특정 AIFSN을 산출하는 하나의 예시로서 다른 방법을 통해 패시브 스캐닝 특정 AIFSN을 결정할 수도 있다.

[0168] 본 발명에서 개시한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값과 패시브 스캐닝 특정 AIFSN은 STA이 AP 설정 변화 카운트(AP configuration Change Count)의 값이 바뀌지 않은 FILS 탐색 프레임을 수신한 경우에도 적용이 가능하다. AP 설정 변환 카운트의 값은 AP 설정 정보 집합의 버전 번호(version number)로서 비콘 프레임 또는 프로브 응답 프레임 내부의 동적이지 않은 필드 또는 요소가 변화된 경우 증가할 수 있다. 즉, 비콘 프레임의 내용이 변경되지 않아 STA이 FILS 탐색 프레임을 수신한 후 바로 초기 액세스를 위한 관리 프레임(인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임)을 전송할 경우에도 적용될 수 있다.

[0169] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 STA의 접속 분배 방법을 나타낸 개념도이다.

[0170] 도 14에서는 전술한 액세스 분배 요소를 기반으로 AIFSN 및 경쟁 윈도우를 결정하고 인증 요청 프레임을 전송하는 STA에 대해 개시한다.

[0171] 제1 STA(1410) 및 제2 STA(1420)은 AP(1400)로부터 패시브 스캐닝 프레임(1405)을 수신할 수 있다. 제1 STA(1410) 및 제2 STA(1420)이 수신한 패시브 스캐닝 프레임(1405)에는 액세스 분배 요소가 포함될 수 있다.

[0172] 제1 STA(1410)은 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 제1 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 제2 STA(1420)은 수신한 액세스 분배 요소를 기반으로 제2 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다.

[0173] 제1 STA(1410)은 제1 액세스 랜덤 변수를 기반으로 제1 AIFSN(1413) 및 제1 경쟁 윈도우(1416)를 결정하여 제1 인증 요청 프레임(1415)을 전송할 수 있다.

[0174] 제2 STA(1420)은 제2 액세스 랜덤 변수를 기반으로 제2 AIFSN(1423) 및 제2 경쟁 윈도우(1426)를 결정하여 제2 인증 요청 프레임(1425)을 전송할 수 있다.

[0175] 즉, 복수의 STA은 결정한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 결정할 수 있다. 각각의 STA은 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 기반으로 채널에 분산되어 액세스할 수 있다.

[0176] 본 발명의 실시예에 따르면, 복수의 STA은 액세스 랜덤 변수를 기반으로 서로 다른 인터 프레임 심볼 및 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값 중 하나만을 서로 다르게 설정하여 채널 액세스를 수행할 수 있다. 이하, 본 발명의 실시예에서는 복수의 STA이 서로 다른 인터 프레임 심볼 또는 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 선택하여 채널 액세스를 수행하는 방법에 대해 개시한다.

[0177] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

[0178] 도 15에서는 복수의 STA이 액세스 분배 요소를 기반으로 서로 다른 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 복수의 STA이 선택한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 결정한 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 사용하여 AP에 접속하는 방법에 대해 개시한다.

[0179] 도 15를 참조하면, 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)은 수신한 패시브 스캐닝 프레임(1505)에 포함된 액세스 분배 요소를 기반으로 각각 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 액세스 랜덤 변수를 선택할 수 있다. 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)이 선택한 액세스 랜덤 변수는 1보다 크거나 같고 액세스 분배 요소의 값보다 작거나 같은 값일 수 있다.

[0180] 제1 STA(1510), 제2 STA(1520) 및 제3 STA(1530)은 선택한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 결정할 수 있다. 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값은 STA(1510, 1520, 1530)이

선택한 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값일 수 있다. 즉, 각 STA(1510, 1520, 1530)의 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값은 제1 STA(1510)의 경우 제1 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값, 제2 STA(1520)의 경우 제2 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값, 제3 STA(1530)의 경우 제3 액세스 랜덤 변수에 기본 경쟁 윈도우 최소값을 곱한 값일 수 있다. 각각의 STA(1510, 1520, 1530은 각각의 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값을 기반으로 서로 다른 CW를 결정할 수 있다. 제1 STA이 결정한 경쟁 윈도우를 제1 경쟁 윈도우(1516), 제2 STA(1520)이 할당받은 경쟁 윈도우를 제2 경쟁 윈도우(1526), 제3 STA(1530)이 할당받은 경쟁 윈도우를 제3 경쟁 윈도우(1536)라고 할 수 있다. 제1 STA(1510) 내지 제3 STA(1530)은 전술한 수학식 6과 같이 할당받은 경쟁 윈도우에서 랜덤 변수를 선택하고 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 결정하여 각각의 인증 프레임을 분산하여 전송할 수 있다. 즉, 제1 STA(1510)은 제1 경쟁 윈도우(1516)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제1 인증 요청 프레임(1515)을 전송하고, 제2 STA(1520)은 제2 경쟁 윈도우(1526)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제2 인증 요청 프레임(1525)을 전송하고, 제3 STA(1530)은 제3 경쟁 윈도우(1536)에서 선택한 랜덤 변수를 기반으로 백오프 시간을 설정하여 제3 인증 요청 프레임(1535)을 전송할 수 있다.

[0181] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 복수의 STA이 AP에 접속하는 방법을 나타낸 개념도이다.

[0182] 도 16에서는 복수의 STA이 서로 다른 랜덤 변수뿐만 아니라 서로 다른 AIFSN을 선택하여 AP로 접속하는 방법에 대해 개시한다.

[0183] 도 16을 참조하면, 복수의 STA(1610, 1620, 1630)은 액세스 분배 요소를 기반으로 서로 다른 액세스 랜덤 변수를 선택하여 채널에 액세스하기 위한 AIFSN을 결정할 수 있다. 예를 들어, AIFSN은 카테고리에 따라 AC_BK인 경우, 9, AC_BE인 경우, 6, AC_VI인 경우, 3, AC_VO인 경우, 2의 값을 가질 수 있다.

[0184] 제1 STA(1610), 제2 STA(1620) 및 제3 STA(1630)의 데이터가 AC_VO로 AIFSN이 2의 값을 가지는 경우로서 제1 STA(1610)이 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 STA(1620)이 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 STA(1630)이 제3 액세스 랜덤 변수를 선택하는 경우를 가정할 수 있다. 이러한 경우, 각 STA의 AIFSN은 수학식 7과 같이 각각의 액세스 랜덤 변수를 기반으로 결정될 수 있다. 제1 STA(1610)의 제1 AIFSN(1616)은 제1 액세스 랜덤 변수, 제2 STA(1620)의 제2 AIFSN(1626)은 제2 액세스 랜덤 변수, 제3 STA(1630)의 제3 AIFSN(1636)은 제3 액세스 랜덤 변수를 기반으로 산출되어 채널에 액세스할 수 있다.

[0185] 본 발명의 실시예에 따르면 전술한 수학식 7과 같이 카테고리에 따라 결정된 AIFSN에 STA이 선택한 액세스 랜덤 변수를 곱한 값을 사용할 수도 있으나, 일정한 비율을 곱하여 STA의 AIFSN이 비율적으로 특정한 범위에 매핑되도록 최종 AIFSN을 결정할 수 있다. 즉, 다양한 방법으로 각 STA이 채널 액세스시 사용하는 인터 프레임 심볼을 결정할 수 있다.

[0186] 각각의 STA이 서로 다른 AIFSN을 기반으로 접속하는 경우 경쟁 윈도우를 결정하는 최소 경쟁 윈도우의 값이 동일한 경우에도 동시에 복수의 STA이 채널에 액세스하여 충돌이 일어나는 경우를 방지할 수 있다.

[0187] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 패시브 스캐닝 프레임을 나타낸 개념도이다.

[0188] 도 17에서는 패시브 스캐닝 프레임(예를 들어, 비콘 프레임, FILS 탐색 프레임, 측정 파일럿 프레임)에 대해 개시한다.

[0189] 도 17을 참조하면, 패시브 스캐닝 프레임에는 액세스 분배 요소(1700)가 포함될 수 있다.

[0190] 패시브 스캐닝 프레임에 포함된 액세스 분배 요소(1700)는 패시브 스캐닝을 수행시 STA의 초기 접속 시간을 분산시킬 목적으로 STA에 전달될 수 있다. 액세스 분배 요소(1700)는 AP의 부하 상황을 고려한 값이 포함될 수 있다. AP의 부하가 큰 경우, 큰 값의 액세스 분배 요소(1700)를 전송하여 특정한 STA은 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 큰 값으로 설정하도록 할 수 있다. 반대로 부하가 작은 경우, 작은 값의 액세스 분배 요소(1700)를 전송하여 STA의 패시브 스캐닝 특정 윈도우 최소값을 작은 값으로 설정하도록 할 수 있다. AP의 부하는 현재 AP에 결합된 STA의 개수와 같은 정보를 기반으로 산출될 수 있다.

[0191] 패시브 스캐닝 프레임의 액세스 분배 요소(1700)를 수신한 STA은 전술한 바와 같이 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및/또는 AIFSN을 서로 다른 값으로 결정함으로서 STA의 액세스 구간을 분산시킬 수 있다.

[0192] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 STA의 채널 액세스 방법을 나타낸 개념도이다.

[0193] 도 18에서는 STA이 액세스 분배 요소를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정하는

방법에 대해 개시한다. 하지만, 전술한 바와 같이 STA은 액세스 분배 요소를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN 중 적어도 하나를 결정하여 채널 액세스를 수행할 수 있다.

[0194] 액세스 분배 요소를 수신한다(단계 S1800).

[0195] STA은 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신할 수 있다.

[0196] 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 결정한다(단계 S1810).

[0197] STA은 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 결정할 수 있다. 액세스 랜덤 변수는 예를 들어, 액세스 분배 요소보다 작은 값으로 결정될 수 있다. 결정된 액세스 랜덤 변수는 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 또는 AIFSN을 결정하기 위해 사용될 수 있다.

[0198] 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정한다(단계 S1820).

[0199] STA은 결정한 액세스 랜덤 변수를 기반으로 채널 액세스시 사용할 백오프 타임을 결정하기 위한 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정할 수 있다. 전술한 수학식 5 및 수학식 7을 기반으로 산출될 수도 있고 다른 다양한 방법을 통해 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정할 수 있다.

[0200] 결정된 백오프 타임 및 AIFSN을 기반으로 채널에 액세스한다(단계 S1830).

[0201] STA은 단계 S1720을 통해 결정된 백오프 타임 및 AIFSN을 기반으로 인증 요청 프레임 또는 결합 요청 프레임을 AP로 전송할 수 있다.

[0202] 이러한 방법을 사용함으로서 STA은 여러 시간 구간에 분배되어 AP에 접속할 수 있다.

[0203] 도 19는 본 발명의 실시예가 적용될 수 있는 무선 장치를 나타내는 블록도이다.

[0204] 도 19를 참조하면, 무선 장치(1900)는 상술한 실시예를 구현할 수 있는 STA로서, AP 또는 비 AP STA(non-AP station)일 수 있다.

[0205] 무선장치(1900)는 프로세서(1920), 메모리(1940) 및 RF부(radio frequency unit, 1960)를 포함한다.

[0206] RF부(1960)는 프로세서(1920)와 연결하여 무선신호를 송신/수신할 수 있다.

[0207] 프로세서(1920)는 본 발명에서 제안된 기능, 과정 및/또는 방법을 구현한다. 예를 들어, 프로세서(1920)는 전술한 본 발명의 실시예에 따른 무선 장치의 동작을 수행하도록 구현될 수 있다.

[0208] 예를 들어, 프로세서(1920)는 무선 장치가 AP인 경우, 액세스 분배 요소를 포함하는 패시브 스캐닝 프레임을 STA으로 전송하도록 구현될 수 있다.

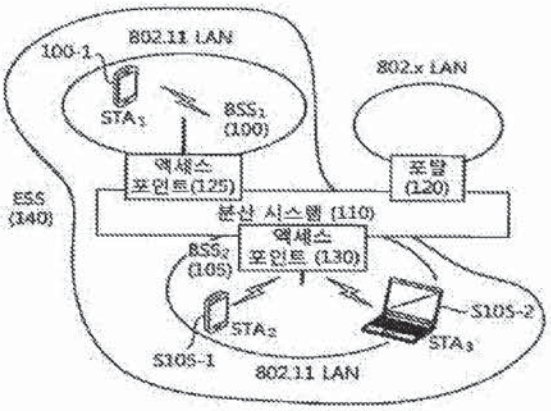
[0209] 또한 프로세서(1920)는 무선 장치가 STA인 경우 패시브 스캐닝 프레임을 통해 액세스 분배 요소를 수신하고, 액세스 분배 요소를 기반으로 액세스 랜덤 변수를 선택하고, 액세스 랜덤 변수를 기반으로 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값를 결정하고, 패시브 스캐닝 특정 경쟁 윈도우의 최소값을 기반으로 결정한 백오프 타임을 기반으로 채널 액세스를 수행하도록 구현될 수 있다.

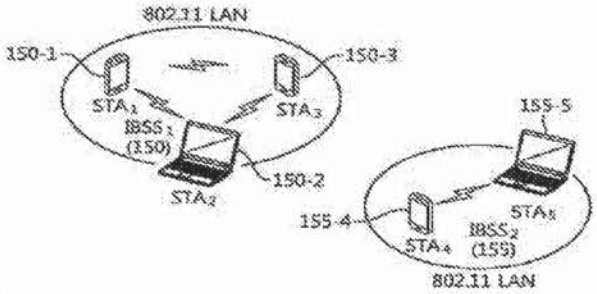
[0210] 프로세서(1920)는 ASIC(application-specific integrated circuit), 다른 칩셋, 논리 회로, 데이터 처리 장치 및/또는 베이스밴드 신호 및 무선 신호를 상호 변환하는 변환기를 포함할 수 있다. 메모리(1940)는 ROM(read-only memory), RAM(random access memory), 플래쉬 메모리, 메모리 카드, 저장 매체 및/또는 다른 저장 장치를 포함할 수 있다. RF부(1960)는 무선 신호를 전송 및/또는 수신하는 하나 이상의 안테나를 포함할 수 있다.

[0211] 실시예가 소프트웨어로 구현될 때, 상술한 기법은 상술한 기능을 수행하는 모듈(과정, 기능 등)로 구현될 수 있다. 모듈은 메모리(1940)에 저장되고, 프로세서(1920)에 의해 실행될 수 있다. 메모리(1940)는 프로세서(1920) 내부 또는 외부에 있을 수 있고, 잘 알려진 다양한 수단으로 프로세서(1920)와 연결될 수 있다.

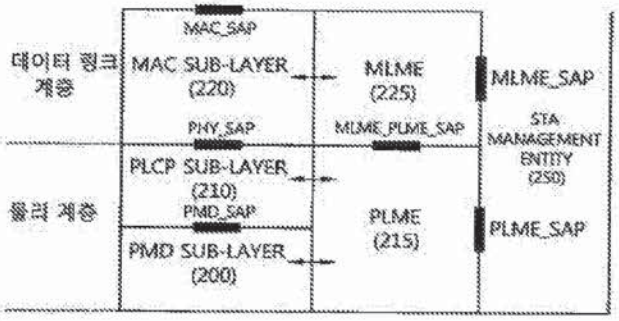
도면

도면1

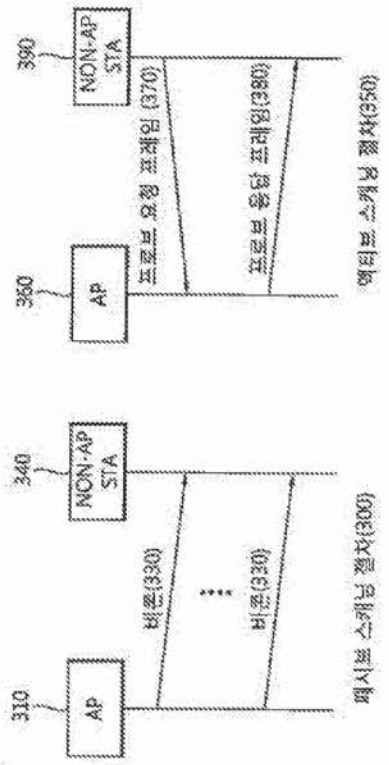

802.11 LAN
100-1
STA1
BSS1
(100)
802.x LAN
액세스
포인트(125)
포탈
(120)
ESS
(140)
분산 시스템 (110)
액세스
포인트 (130)
BSS2
(105)
STA2
STA3
S105-2
S105-1
802.11 LAN


802.11 LAN
150-1
150-3
STA1
STA3
IBSS1
(150)
150-2
STA2
155-5
STA5
155-4
IBSS2
(155)
STA4
802.11 LAN

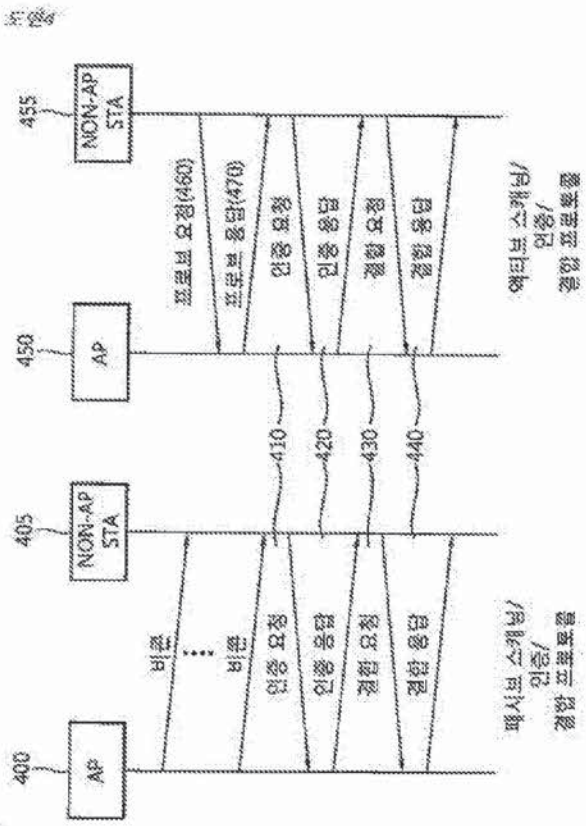
도면2


MAC_SAP
데이터 링크 계층
MAC SUB-LAYER
(220)
MLME
(225)
MLME_SAP
PHY_SAP
MLME_PLME_SAP
STA MANAGEMENT ENTITY
(250)
PLCP SUB-LAYER
(210)
PMD_SAP
물리 계층
PMD SUB-LAYER
(200)
PLME
(215)
PLME_SAP

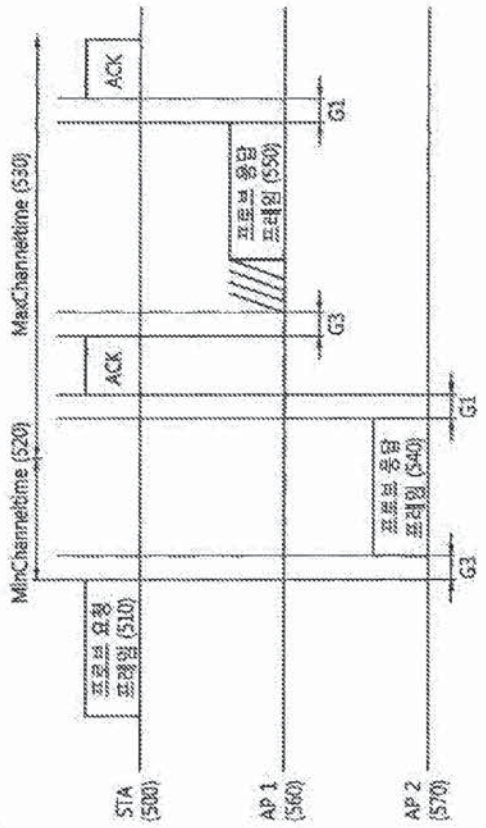
도면3


310
AP
340
NON-AP STA
비콘(330)
비콘(330)
패시브 스캐닝 절차(300)
360
AP
390
NON-AP STA
프로브 요청 프레임(370)
프로브 응답 프레임(380)
액티브 스캐닝 절차(350)

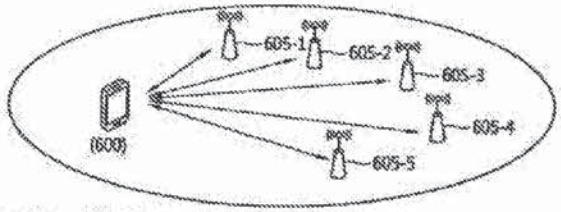
도면


400
AP
405
NON-AP STA
450
AP
455
NON-AP STA
비콘
비콘
410
420
430
440
프로브 요청(460)
프로브 응답(470)
인증 요청
인증 응답
결합 요청
결합 응답
블록킹 조건 충족
/충전
백서트 조건 충족
/충전

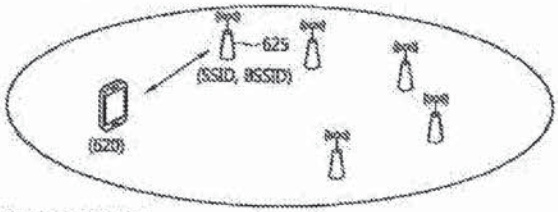
도면5


STA (500)
AP 1 (560)
AP 2 (570)
프로브 요청 프레임 (510)
MinChannelTime (520)
MaxChannelTime (530)
ACK
프로브 응답 프레임 (540)
프로브 응답 프레임 (550)
ACK
G1
G3
G1
G3

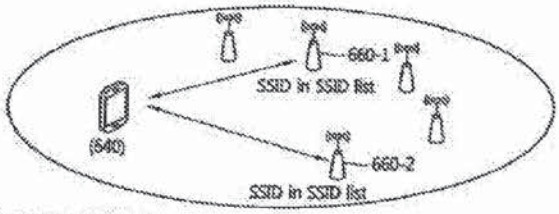
도면6



프로브 요청 프레임 (610)
(wildcard, SSID, wildcard BSSID)

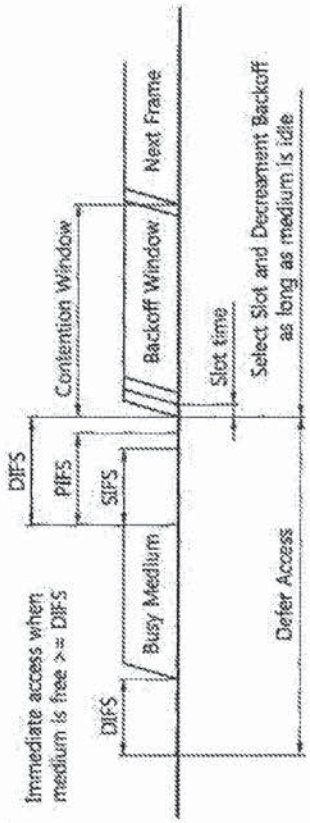


프로브 요청 프레임 (630)
(SSID, BSSID)

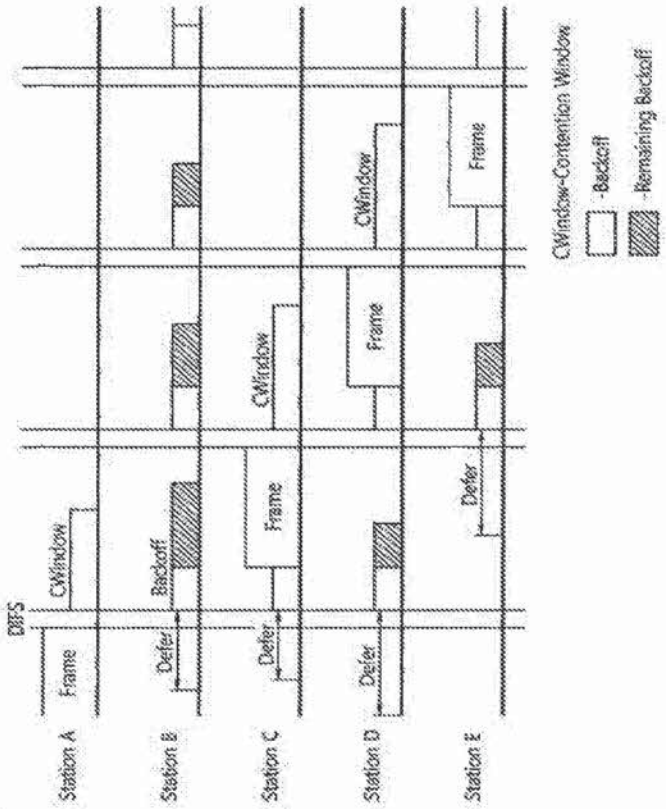


프로브 요청 프레임 (660)
(SSID, wildcard BSSID)

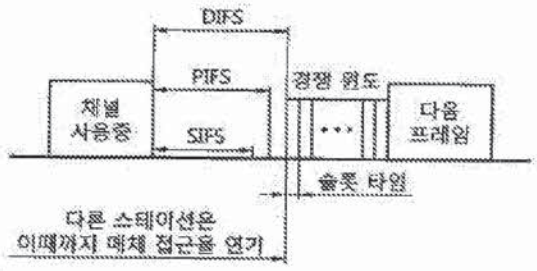
도면


DIFS
PIFS
SIFS
Contention Window
Backoff Window
Next Frame
Slot time
Select Slot and Decrement Backoff as long as medium is idle
Immediate access when medium is free >= DIFS
DIFS
Busy Medium
Defer Access

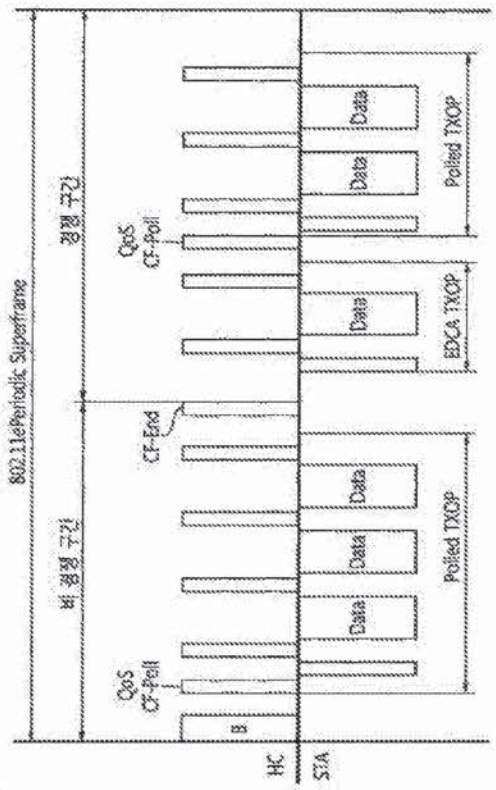
도면8


CWindow-Contention Window
-Backoff
-Remaining Backoff
DIFS
CWindow
Frame
Backoff
Defer
Station A
Station B
Station C
Station D
Station E

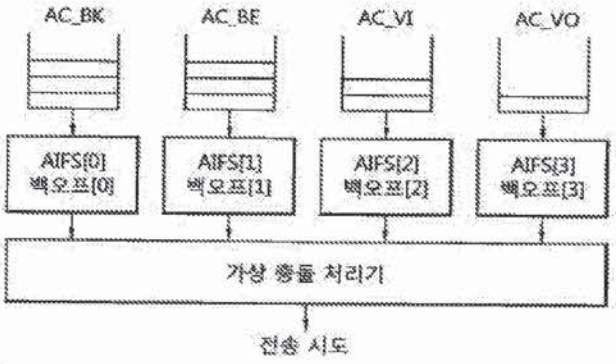
도면9


DIFS
PIFS
SIFS
채널 사용중
경쟁 윈도
다음 프레임
슬롯 타임
다른 스테이션은 이때까지 매체 접근을 연기

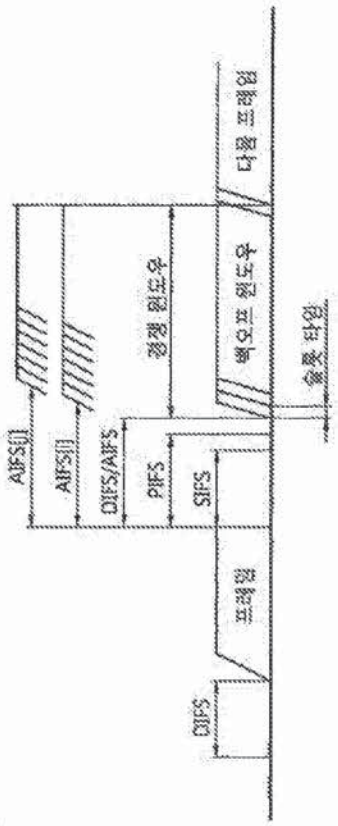
도면10


802.11ePeriodic Superframe
경쟁 구간
비 경쟁 구간
QoS CF-Poll
CF-End
QoS CF-Poll
Data
Data
Polled TXOP
Data
EDCA TXOP
Data
Data
Data
Polled TXOP
SIFS
HC
STA

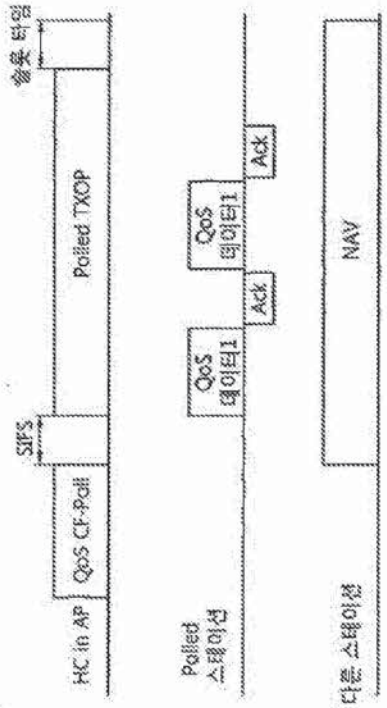
도면11


AC_BK
AC_BE
AC_VI
AC_VO
AIFS[0] 백오프[0]
AIFS[1] 백오프[1]
AIFS[2] 백오프[2]
AIFS[3] 백오프[3]
가상 충돌 처리기
전송 시도

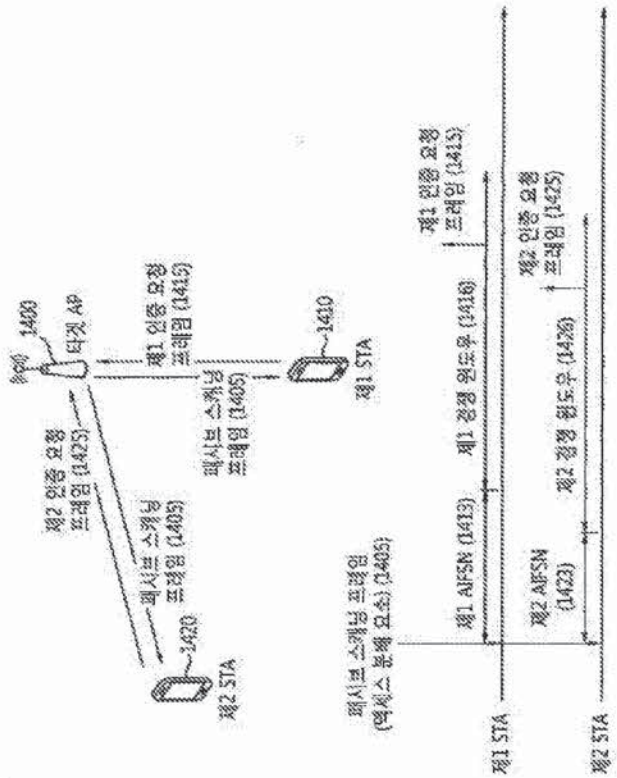
도면12


AIFS[j]
AIFS[i]
DIFS/AIFS
PIFS
SIFS
DIFS
경쟁 윈도우
수신 프로토콜
다음 프레임
프레임 간격
슬롯 타임

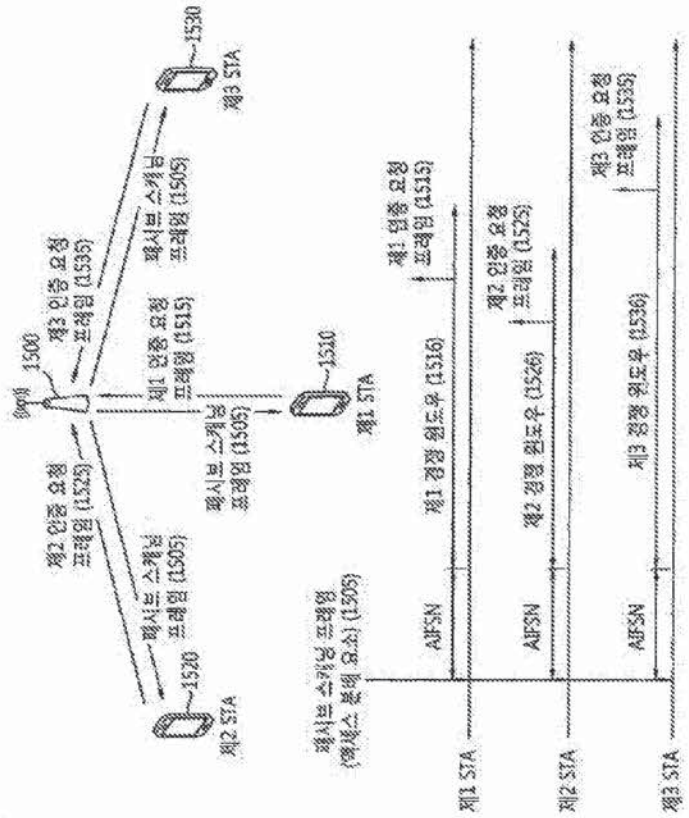
도면37


송출 타임
Polled TXOP
SIFS
QoS CF-Poll
HC in AP
QoS 데이터1
Ack
QoS 데이터1
Ack
Polled 스테이션
NAV
다른 스테이션

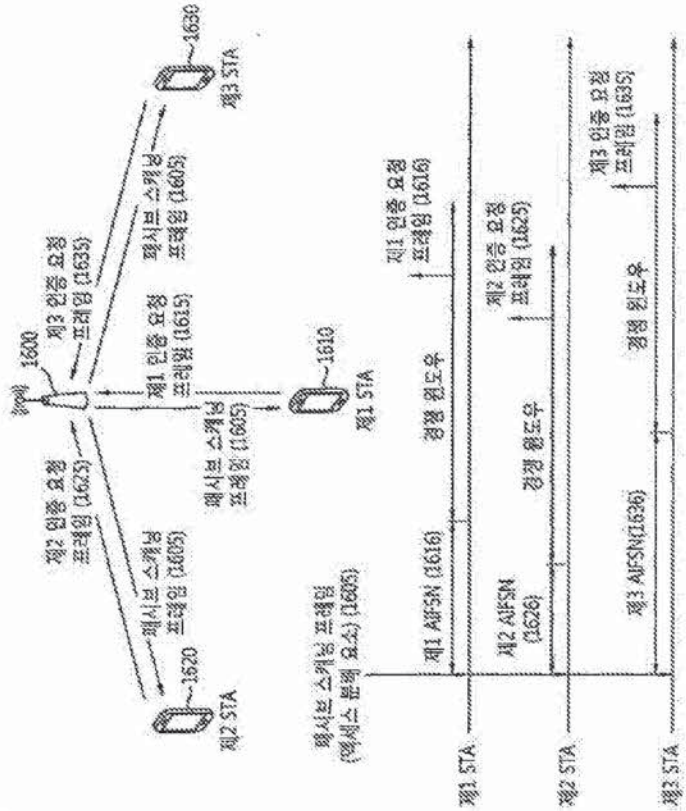
도면14


AP 1400
타겟 AP
제1 인증 요청 프레임 (1415)
패시브 스캐닝 프레임 (1405)
1410
제1 STA
제2 인증 요청 프레임 (1425)
패시브 스캐닝 프레임 (1405)
1420
제2 STA
패시브 스캐닝 프레임 (액세스 분배 요소) (1405)
제1 AIFSN (1413)
제1 경쟁 윈도우 (1416)
제1 인증 요청 프레임 (1413)
제1 STA
제2 AIFSN (1423)
제2 경쟁 윈도우 (1426)
제2 인증 요청 프레임 (1425)
제2 STA

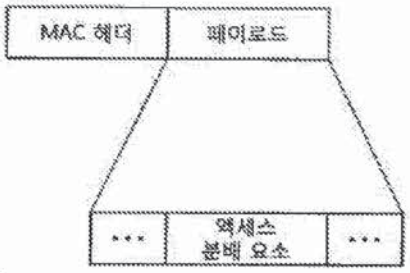
도면26


AP
1500
제3 인증 요청 프레임 (1535)
제2 인증 요청 프레임 (1525)
제1 인증 요청 프레임 (1515)
확시브 스캐닝 프레임 (1505)
확시브 스캐닝 프레임 (1505)
확시브 스캐닝 프레임 (1505)
1520
제2 STA
1510
제1 STA
1530
제3 STA
확시브 스캐닝 프레임 (액세스 포인트 요소) (1505)
AIFSN
제1 경쟁 윈도우 (1516)
제1 인증 요청 프레임 (1515)
AIFSN
제2 경쟁 윈도우 (1526)
제2 인증 요청 프레임 (1525)
AIFSN
제3 경쟁 윈도우 (1536)
제3 인증 요청 프레임 (1535)
제1 STA
제2 STA
제3 STA

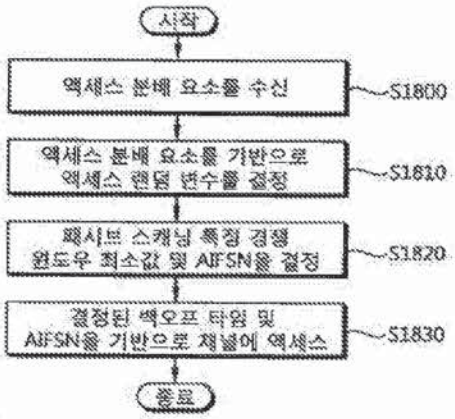
도면16


1600
제3 인증 요청 프레임 (1635)
제1 인증 요청 프레임 (1615)
패시브 스캐닝 프레임 (1605)
제2 인증 요청 프레임 (1625)
패시브 스캐닝 프레임 (1605)
패시브 스캐닝 프레임 (1605)
1630
제3 STA
1610
제1 STA
1620
제2 STA
제1 인증 요청 프레임 (1616)
경쟁 윈도우
제2 인증 요청 프레임 (1625)
경쟁 윈도우
제3 인증 요청 프레임 (1635)
경쟁 윈도우
패시브 스캐닝 프레임 (액세스 분배 요소) (1605)
제1 AIFSN (1616)
제2 AIFSN (1626)
제3 AIFSN(1636)
제1 STA
제2 STA
제3 STA

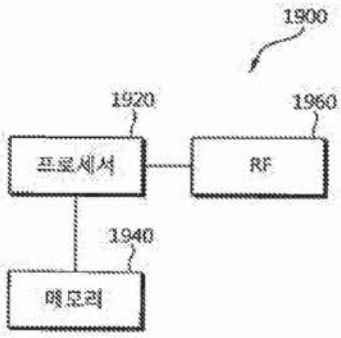
도면17


MAC 헤더
프레임 바디
...
액세스 분배 요소
...

도면18


시작
액세스 분배 요소를 수신
S1800
액세스 분배 요소를 기반으로
액세스 랜덤 변수를 결정
S1810
패시브 스캐닝 특정 경쟁
윈도우 최소값 및 AIFSN을 결정
S1820
결정된 백오프 타임 및
AIFSN을 기반으로 채널에 액세스
S1830
종료

도면19


1900
1920
1960
프로세서
RF
1940
메모리

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau

(43) International Publication Date
14 July 2016 (14.07.2016)

WIPO | PCT

(10) International Publication Number
WO 2016/112146 A1

(51) International Patent Classification:
H04W 74/08 (2009.01)

(21) International Application Number:
PCT/US2016/012407

(22) International Filing Date:
7 January 2016 (07.01.2016)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
62/100,859 7 January 2015 (07.01.2015) US
14/989,302 6 January 2016 (06.01.2016) US

(71) Applicant: **QUALCOMM INCORPORATED** [US/US]; Attn: International IP Administration, 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714 (US).

(72) Inventors: **MERLIN, Simone**; 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714 (US). **DING, Gang**; 5775 Morehouse Drive, San Diego, California 92121-1714 (US).

(74) Agents: **READ, Randol W.** et al.; Patterson & Sheridan, L.L.P., 24 Greenway Plaza, Suite 1600, Houston, Texas 77046-2472 (US).

(81) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of national protection available)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States *(unless otherwise indicated, for every kind of regional protection available)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), European (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Published:

— *with international search report (Art. 21(3))*

(54) Title: STATION CONTENTION BEHAVIOR IN UPLINK MULTIPLE USER PROTOCOLS

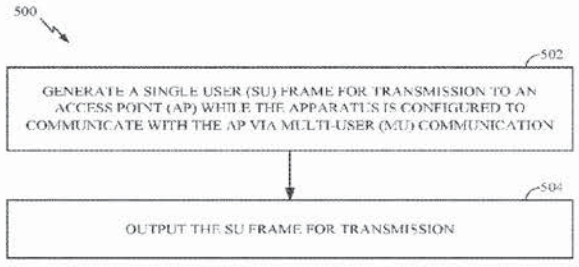


FIG. 5

(57) Abstract: Certain aspects of the present disclosure relate to station backoff behavior in uplink (UL) multiple user (MU) operations. Certain aspects of the present disclosure provide an apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes a processing system configured to generate an unsolicited single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU transmissions and a transmit interface configured to output the unsolicited SU frame for transmission. Certain aspects of the present disclosure provide another apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes a processing system configured to contend for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and a transmit interface configured to output the first frame for transmission.

WO 2016/112146 A1

STATION CONTENTION BEHAVIOR IN UPLINK MULTIPLE USER PROTOCOLS

BACKGROUND

Claim of Priority under 35 U.S.C. §119

[0001] This application claims priority to U.S. Application Serial No. 14/989,302, filed January 6, 2016, which claims benefit of U.S. Provisional Patent Application Serial No. 62/100,859 (Attorney Docket number 151421USL), filed January 7, 2015, assigned to the assignee hereof and hereby expressly incorporated by reference herein.

Field of the Disclosure

[0002] Certain aspects of the present disclosure generally relate to wireless communications and, more particularly, to contention and backoff behavior of wireless devices in uplink (UL) multiple user (MU) protocols.

Description of Related Art

[0003] Wireless communication networks are widely deployed to provide various communication services such as voice, video, packet data, messaging, broadcast, etc. These wireless networks may be multiple-access networks capable of supporting multiple users by sharing the available network resources. Examples of such multiple-access networks include Code Division Multiple Access (CDMA) networks, Time Division Multiple Access (TDMA) networks, Frequency Division Multiple Access (FDMA) networks, Orthogonal FDMA (OFDMA) networks, and Single-Carrier FDMA (SC-FDMA) networks.

[0004] In order to address the issue of increasing bandwidth requirements that are demanded for wireless communications systems, different schemes are being developed to allow multiple user terminals to communicate with a single access point by sharing the channel resources while achieving high data throughputs. Multiple Input Multiple Output (MIMO) technology represents one such approach that has emerged as a popular technique for communication systems. MIMO technology has been adopted in several wireless communications standards such as the Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE) 802.11 standard. The IEEE 802.11 denotes a set of Wireless Local Area Network (WLAN) air interface standards developed by the IEEE 802.11

committee for short-range communications (e.g., tens of meters to a few hundred meters).

SUMMARY

[0005] The systems, methods, and devices of the disclosure each have several aspects, no single one of which is solely responsible for its desirable attributes. Without limiting the scope of this disclosure as expressed by the claims which follow, some features will now be discussed briefly. After considering this discussion, and particularly after reading the section entitled "Detailed Description" one will understand how the features of this disclosure provide advantages that include improved communications in a wireless network.

[0006] Aspects of the present disclosure generally relate to contention and backoff behavior of access point (AP) and stations (STAs) in uplink (UL) multiple user (MU) protocols.

[0007] Certain aspects of the present disclosure provide an apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes a processing system configured to generate a single user (SU) frame for transmission to an AP while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU communication and a transmit interface configured to output the SU frame for transmission.

[0008] Certain aspects of the present disclosure provide an apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes a processing system configured to contend for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and a transmit interface configured to output the first frame for transmission.

[0009] Certain aspects of the present disclosure provide a method for wireless communications. The method generally includes generating a SU frame for transmission to an AP while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU communication and outputting the SU frame for transmission.

[0010] Certain aspects of the present disclosure provide a method for wireless communications. The method generally includes contending for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and

outputting the first frame for transmission.

[0011] Certain aspects of the present disclosure provide an apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes means for generating a SU frame for transmission to an AP while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU communication and means for outputting the SU frame for transmission.

[0012] Certain aspects of the present disclosure provide an apparatus for wireless communications. The apparatus generally includes means for contending for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and means for outputting the first frame for transmission.

[0013] Certain aspects of the present disclosure provide a computer readable medium having instructions stored thereon for generating a SU frame for transmission to an AP while an apparatus is configured to communicate with the AP via MU communication and outputting the SU frame for transmission.

[0014] Certain aspects of the present disclosure provide a computer program product. The computer program product generally includes a computer readable medium having instructions stored thereon for contending for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions.

[0015] Certain aspects of the present disclosure provide a station. The station generally includes at least one antenna, a processing system configured to generate an SU frame for transmission to an AP while the station is configured to communicate with the AP via MU communication, and a transmitter configured to transmit the SU frame via the at least one antenna.

[0016] Certain aspects of the present disclosure provide an AP. The AP generally includes at least one antenna, a processing system configured to contend for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses, and a transmitter configured to transmit the first frame via the at least one antenna.

[0017] To the accomplishment of the foregoing and related ends, the one or more aspects comprise the features hereinafter fully described and particularly pointed out in the claims. The following description and the annexed drawings set forth in detail

certain illustrative features of the one or more aspects. These features are indicative, however, of but a few of the various ways in which the principles of various aspects may be employed, and this description is intended to include all such aspects and their equivalents.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0018] FIG. 1 illustrates an example wireless communications network, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0019] FIG. 2 is a block diagram of an example access point (AP) and user terminals, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0020] FIG. 3 is a block diagram of an example wireless device, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0021] FIG. 4 illustrates an example uplink (UL) downlink (DL) frame exchange for multiple user (MU) communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0022] FIG. 5 is a flow diagram of example operations for wireless communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0023] FIG. 5A illustrates example means capable of performing the operations shown in FIG. 5.

[0024] FIG. 6 is an example diagram illustrating an UL/DL frame exchange, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0025] FIG. 7 is a flow diagram of example operations for wireless communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure.

[0026] FIG. 7A illustrates example means capable of performing the operations shown in FIG. 7.

[0027] To facilitate understanding, identical reference numerals have been used, where possible, to designate identical elements that are common to the figures. It is contemplated that elements disclosed in one embodiment may be beneficially utilized on other embodiments without specific recitation.

DETAILED DESCRIPTION

[0028] Various aspects of the disclosure are described more fully hereinafter with reference to the accompanying drawings. This disclosure may, however, be embodied in many different forms and should not be construed as limited to any specific structure or function presented throughout this disclosure. Rather, these aspects are provided so that this disclosure will be thorough and complete, and will fully convey the scope of the disclosure to those skilled in the art. Based on the teachings herein one skilled in the art should appreciate that the scope of the disclosure is intended to cover any aspect of the disclosure disclosed herein, whether implemented independently of or combined with any other aspect of the disclosure. For example, an apparatus may be implemented or a method may be practiced using any number of the aspects set forth herein. In addition, the scope of the disclosure is intended to cover such an apparatus or method which is practiced using other structure, functionality, or structure and functionality in addition to or other than the various aspects of the disclosure set forth herein. It should be understood that any aspect of the disclosure disclosed herein may be embodied by one or more elements of a claim.

[0029] Aspects of the present disclosure generally relate to contention and backoff behavior of access point (AP) and stations (STAs) in uplink (UL) multiple user (MU) protocols. As will be described in more detail herein, a STA involved in MU operations may be allowed to send unsolicited single user (SU) transmissions. The AP may contend for access to the medium for sending MU trigger frames. According to certain aspects, the AP may deprioritize SU transmissions in favor of MU transmissions, for example, by controlling Enhanced Distributed Channel Access (EDCA) parameters for SU and MU transmissions.

[0030] The word "exemplary" is used herein to mean "serving as an example, instance, or illustration." Any aspect described herein as "exemplary" is not necessarily to be construed as preferred or advantageous over other aspects.

[0031] Although particular aspects are described herein, many variations and permutations of these aspects fall within the scope of the disclosure. Although some benefits and advantages of the preferred aspects are mentioned, the scope of the disclosure is not intended to be limited to particular benefits, uses, or objectives. Rather, aspects of the disclosure are intended to be broadly applicable to different

wireless technologies, system configurations, networks, and transmission protocols, some of which are illustrated by way of example in the figures and in the following description of the preferred aspects. The detailed description and drawings are merely illustrative of the disclosure rather than limiting, the scope of the disclosure being defined by the appended claims and equivalents thereof.

[0032] The techniques described herein may be used for various broadband wireless communication systems, including communication systems that are based on an orthogonal multiplexing scheme. Examples of such communication systems include Spatial Division Multiple Access (SDMA) system, Time Division Multiple Access (TDMA) system, Orthogonal Frequency Division Multiple Access (OFDMA) system, and Single-Carrier Frequency Division Multiple Access (SC-FDMA) system. An SDMA system may utilize sufficiently different directions to simultaneously transmit data belonging to multiple user terminals. A TDMA system may allow multiple user terminals to share the same frequency channel by dividing the transmission signal into different time slots, each time slot being assigned to different user terminal. An OFDMA system utilizes orthogonal frequency division multiplexing (OFDM), which is a modulation technique that partitions the overall system bandwidth into multiple orthogonal sub-carriers. These sub-carriers may also be called tones, bins, etc. With OFDM, each sub-carrier may be independently modulated with data. An SC-FDMA system may utilize interleaved FDMA (IFDMA) to transmit on sub-carriers that are distributed across the system bandwidth, localized FDMA (LFDMA) to transmit on a block of adjacent sub-carriers, or enhanced FDMA (EFDMA) to transmit on multiple blocks of adjacent sub-carriers. In general, modulation symbols are sent in the frequency domain with OFDM and in the time domain with SC-FDMA.

[0033] The teachings herein may be incorporated into (e.g., implemented within or performed by) a variety of wired or wireless apparatuses (e.g., nodes). In some aspects, a wireless node implemented in accordance with the teachings herein may comprise an access point or an access terminal.

[0034] An access point ("AP") may comprise, be implemented as, or known as a Node B, Radio Network Controller ("RNC"), evolved Node B (eNB), Base Station Controller ("BSC"), Base Transceiver Station ("BTS"), Base Station ("BS"), Transceiver Function ("TF"), Radio Router, Radio Transceiver, Basic Service Set

("BSS"), Extended Service Set ("ESS"), Radio Base Station ("RBS"), or some other terminology.

[0035] An access terminal ("AT") may comprise, be implemented as, or known as a subscriber station, a subscriber unit, a mobile station (MS), a remote station, a remote terminal, a user terminal (UT), a user agent, a user device, user equipment (UE), a user station, or some other terminology. In some implementations, an access terminal may comprise a cellular telephone, a cordless telephone, a Session Initiation Protocol ("SIP") phone, a wireless local loop ("WLL") station, a personal digital assistant ("PDA"), a handheld device having wireless connection capability, a Station ("STA"), or some other suitable processing device connected to a wireless modem. Accordingly, one or more aspects taught herein may be incorporated into a phone (e.g., a cellular phone or smart phone), a computer (e.g., a laptop), a tablet, a portable communication device, a portable computing device (e.g., a personal data assistant), an entertainment device (e.g., a music or video device, or a satellite radio), a global positioning system (GPS) device, or any other suitable device that is configured to communicate via a wireless or wired medium. In some aspects, the AT may be a wireless node. Such wireless node may provide, for example, connectivity for or to a network (e.g., a wide area network such as the Internet or a cellular network) via a wired or wireless communication link.

AN EXAMPLE WIRELESS COMMUNICATION SYSTEM

[0036] FIG. 1 illustrates a system 100 in which aspects of the disclosure may be performed. For example, user terminals (commonly referred to as stations or STAs) 120 may be configured to communicate with the access point 110 via multi-user (MU) transmissions. User terminals 120 may also be allowed to generate unsolicited single user (SU) frames for transmission to the access point 110. The access point 110 may also contend for access to the medium to send an MU trigger frame to the user terminals 120.

[0037] The system 100 may be, for example, a multiple-access multiple-input multiple-output (MIMO) system 100 with access points and user terminals. For simplicity, only one access point 110 is shown in FIG. 1. An access point is generally a fixed station that communicates with the user terminals and may also be referred to as a base station or some other terminology. A user terminal may be fixed or mobile and

may also be referred to as a mobile station, a wireless device, or some other terminology. Access point 110 may communicate with one or more user terminals 120 at any given moment on the downlink and uplink. The downlink (i.e., forward link) is the communication link from the access point to the user terminals, and the uplink (i.e., reverse link) is the communication link from the user terminals to the access point. A user terminal may also communicate peer-to-peer with another user terminal.

[0038] A system controller 130 may provide coordination and control for these APs and/or other systems. The APs may be managed by the system controller 130, for example, which may handle adjustments to radio frequency power, channels, authentication, and security. The system controller 130 may communicate with the APs via a backhaul. The APs may also communicate with one another, e.g., directly or indirectly via a wireless or wireline backhaul.

[0039] While portions of the following disclosure will describe user terminals 120 capable of communicating via Spatial Division Multiple Access (SDMA), for certain aspects, the user terminals 120 may also include some user terminals that do not support SDMA. Thus, for such aspects, an AP 110 may be configured to communicate with both SDMA and non-SDMA user terminals. This approach may conveniently allow older versions of user terminals ("legacy" stations) to remain deployed in an enterprise, extending their useful lifetime, while allowing newer SDMA user terminals to be introduced as deemed appropriate.

[0040] The system 100 employs multiple transmit and multiple receive antennas for data transmission on the downlink and uplink. The access point 110 is equipped with N_{ap} antennas and represents the multiple-input (MI) for downlink transmissions and the multiple-output (MO) for uplink transmissions. A set of K selected user terminals 120 collectively represents the multiple-output for downlink transmissions and the multiple-input for uplink transmissions. For pure SDMA, it is desired to have $N_{ap} \geq K \geq 1$ if the data symbol streams for the K user terminals are not multiplexed in code, frequency or time by some means. K may be greater than N_{ap} if the data symbol streams can be multiplexed using TDMA technique, different code channels with CDMA, disjoint sets of subbands with OFDM, and so on. Each selected user terminal transmits user-specific data to and/or receives user-specific data from the

access point. In general, each selected user terminal may be equipped with one or multiple antennas (i.e., $N_{ut} \geq 1$). The K selected user terminals can have the same or different number of antennas.

[0041] The system 100 may be a time division duplex (TDD) system or a frequency division duplex (FDD) system. For a TDD system, the downlink and uplink share the same frequency band. For an FDD system, the downlink and uplink use different frequency bands. MIMO system 100 may also utilize a single carrier or multiple carriers for transmission. Each user terminal may be equipped with a single antenna (e.g., in order to keep costs down) or multiple antennas (e.g., where the additional cost can be supported). The system 100 may also be a TDMA system if the user terminals 120 share the same frequency channel by dividing transmission/reception into different time slots, each time slot being assigned to different user terminal 120.

[0042] FIG. 2 illustrates example components of the AP 110 and UT 120 illustrated in FIG. 1, which may be used to implement aspects of the present disclosure. One or more components of the AP 110 and UT 120 may be used to practice aspects of the present disclosure. For example, antenna 224, Tx/Rx 222, processors 210, 220, 240, 242, and/or controller 230 of access point 110 may be used to perform the operations described herein and illustrated with reference to FIGs. 7 and 7A. Similarly, antenna 252, Tx/Rx 254, processors 260, 270, 288, and 290, and/or controller 280 of user terminal 120 may be used to perform the operations described herein and illustrated with reference to FIGs. 5 and 5A.

[0043] FIG. 2 illustrates a block diagram of access point 110 two user terminals 120m and 120x in a MIMO system 100. The access point 110 is equipped with N_t antennas 224a through 224ap. User terminal 120m is equipped with $N_{ut,m}$ antennas 252ma through 252mu, and user terminal 120x is equipped with $N_{ut,x}$ antennas 252xa through 252xu. The access point 110 is a transmitting entity for the downlink and a receiving entity for the uplink. Each user terminal 120 is a transmitting entity for the uplink and a receiving entity for the downlink. As used herein, a "transmitting entity" is an independently operated apparatus or device capable of transmitting data via a wireless channel, and a "receiving entity" is an independently operated apparatus or device capable of receiving data via a wireless channel. In the following description,

the subscript "*dn*" denotes the downlink, the subscript "*up*" denotes the uplink, N_{up} user terminals are selected for simultaneous transmission on the uplink, N_{dn} user terminals are selected for simultaneous transmission on the downlink, N_{up} may or may not be equal to N_{dn}, and N_{up} and N_{dn} may be static values or can change for each scheduling interval. The beam-steering or some other spatial processing technique may be used at the access point and user terminal.

[0044] On the uplink, at each user terminal 120 selected for uplink transmission, a transmit (TX) data processor 288 receives traffic data from a data source 286 and control data from a controller 280. The controller 280 may be coupled with a memory 282. TX data processor 288 processes (e.g., encodes, interleaves, and modulates) the traffic data for the user terminal based on the coding and modulation schemes associated with the rate selected for the user terminal and provides a data symbol stream. A TX spatial processor 290 performs spatial processing on the data symbol stream and provides $N_{ut,m}$ transmit symbol streams for the $N_{ut,m}$ antennas. Each transmitter unit (TMTR) 254 receives and processes (e.g., converts to analog, amplifies, filters, and frequency upconverts) a respective transmit symbol stream to generate an uplink signal. $N_{ut,m}$ transmitter units 254 provide $N_{ut,m}$ uplink signals for transmission from $N_{ut,m}$ antennas 252 to the access point.

[0045] N_{up} user terminals may be scheduled for simultaneous transmission on the uplink. Each of these user terminals performs spatial processing on its data symbol stream and transmits its set of transmit symbol streams on the uplink to the access point.

[0046] At access point 110, N_{ap} antennas 224a through 224ap receive the uplink signals from all N_{up} user terminals transmitting on the uplink. Each antenna 224 provides a received signal to a respective receiver unit (RCVR) 222. Each receiver unit 222 performs processing complementary to that performed by transmitter unit 254 and provides a received symbol stream. An RX spatial processor 240 performs receiver spatial processing on the N_{ap} received symbol streams from N_{ap} receiver units 222 and provides N_{up} recovered uplink data symbol streams. The receiver spatial processing is performed in accordance with the channel correlation matrix inversion (CCMI), minimum mean square error (MMSE), soft interference cancellation (SIC), or some

other technique. Each recovered uplink data symbol stream is an estimate of a data symbol stream transmitted by a respective user terminal. An RX data processor 242 processes (e.g., demodulates, deinterleaves, and decodes) each recovered uplink data symbol stream in accordance with the rate used for that stream to obtain decoded data. The decoded data for each user terminal may be provided to a data sink 244 for storage and/or a controller 230 for further processing. The controller 230 may be coupled with a memory 232.

[0047] On the downlink, at access point 110, a TX data processor 210 receives traffic data from a data source 208 for N_{dn} user terminals scheduled for downlink transmission, control data from a controller 230, and possibly other data from a scheduler 234. The various types of data may be sent on different transport channels. TX data processor 210 processes (e.g., encodes, interleaves, and modulates) the traffic data for each user terminal based on the rate selected for that user terminal. TX data processor 210 provides N_{dn} downlink data symbol streams for the N_{dn} user terminals. A TX spatial processor 220 performs spatial processing (such as a precoding or beamforming, as described in the present disclosure) on the N_{dn} downlink data symbol streams, and provides N_{ap} transmit symbol streams for the N_{ap} antennas. Each transmitter unit 222 receives and processes a respective transmit symbol stream to generate a downlink signal. N_{ap} transmitter units 222 providing N_{ap} downlink signals for transmission from N_{ap} antennas 224 to the user terminals. The decoded data for each user terminal may be provided to a data sink 272 for storage and/or a controller 280 for further processing.

[0048] At each user terminal 120, $N_{ut,m}$ antennas 252 receive the N_{ap} downlink signals from access point 110. Each receiver unit 254 processes a received signal from an associated antenna 252 and provides a received symbol stream. An RX spatial processor 260 performs receiver spatial processing on $N_{ut,m}$ received symbol streams from $N_{ut,m}$ receiver units 254 and provides a recovered downlink data symbol stream for the user terminal. The receiver spatial processing is performed in accordance with the CCMI, MMSE or some other technique. An RX data processor 270 processes (e.g., demodulates, deinterleaves and decodes) the recovered downlink data symbol stream to obtain decoded data for the user terminal.

[0049] At each user terminal 120, a channel estimator 278 estimates the downlink channel response and provides downlink channel estimates, which may include channel gain estimates, SNR estimates, noise variance and so on. Similarly, at access point 110, a channel estimator 228 estimates the uplink channel response and provides uplink channel estimates. Controller 280 for each user terminal typically derives the spatial filter matrix for the user terminal based on the downlink channel response matrix $H_{dn,m}$ for that user terminal. Controller 230 derives the spatial filter matrix for the access point based on the effective uplink channel response matrix $H_{up,eff}$. Controller 280 for each user terminal may send feedback information (e.g., the downlink and/or uplink eigenvectors, eigenvalues, SNR estimates, and so on) to the access point. Controllers 230 and 280 also control the operation of various processing units at access point 110 and user terminal 120, respectively.

[0050] FIG. 3 illustrates various components that may be utilized in a wireless device 302 that may be employed within the MIMO system 100. The wireless device 302 is an example of a device that may be configured to implement the various methods described herein. For example, the wireless device may implement operations 1000 and 1100 illustrated in FIGs. 10 and 11, respectively. The wireless device 302 may be an access point 110 or a user terminal 120.

[0051] The wireless device 302 may include a processor 304 which controls operation of the wireless device 302. The processor 304 may also be referred to as a central processing unit (CPU). Memory 306, which may include both read-only memory (ROM) and random access memory (RAM), provides instructions and data to the processor 304. A portion of the memory 306 may also include non-volatile random access memory (NVRAM). The processor 304 typically performs logical and arithmetic operations based on program instructions stored within the memory 306. The instructions in the memory 306 may be executable to implement the methods described herein.

[0052] The wireless device 302 may also include a housing 308 that may include a transmitter 310 and a receiver 312 to allow transmission and reception of data between the wireless device 302 and a remote node. The transmitter 310 and receiver 312 may be combined into a transceiver 314. A single or a plurality of transmit antennas 316 may be attached to the housing 308 and electrically coupled to the transceiver 314. The

wireless device 302 may also include (not shown) multiple transmitters, multiple receivers, and multiple transceivers.

[0053] The wireless device 302 may also include a signal detector 318 that may be used in an effort to detect and quantify the level of signals received by the transceiver 314. The signal detector 318 may detect such signals as total energy, energy per subcarrier per symbol, power spectral density and other signals. The wireless device 302 may also include a digital signal processor (DSP) 320 for use in processing signals.

[0054] The various components of the wireless device 302 may be coupled together by a bus system 322, which may include a power bus, a control signal bus, and a status signal bus in addition to a data bus.

[0055] As used herein, the term multiple user (MU) transmission generally refers to a transmission from an access point to multiple users (whether sent as simultaneous or sequential packets within a transmit opportunity) or to a transmission to an access point from multiple users (whether sent as simultaneous or sequential packets within a transmit opportunity), while the term single user (SU) transmission generally refers to a transmission from an access point to a single user or to a transmission to an access point from a single user.

EXAMPLE STA CONTENTION BEHAVIOR IN UPLINK MULTIPLE USER PROTOCOLS

[0056] In multiple user (MU) communications, an uplink (UL) signal may be transmitted from multiple stations (STAs) to an access point (AP), or alternatively, a downlink (DL) signal may be transmitted from an AP to multiple STAs.

[0057] Typically, STAs send UL MU frames after receiving a trigger frame (TF) from an AP. The present disclosure addresses various issues for MU communications, such as when an AP sends trigger frames and when STAs operating in MU mode can access the medium, other than when responding to a received TF. Aspects of the present disclosure provide mechanism that may be used for contention-based medium access by STAs, even when operating in MU mode.

[0058] In other words, aspects of the present disclosure provide techniques for devices (e.g., APs and non-AP stations) to communicate using contention-based access for both MU and SU communications. Such techniques may allow, for example, a station to contend for access to send urgent data-without having to wait for a scheduled MU transmit opportunity (TXOP). In some cases, such techniques may allow a device to alter contention-based access, for example, to prioritize SU transmissions in the event MU operation is not performing adequately.

[0059] According to certain aspects, the UL signal or the DL signal may be transmitted using, for example, MU multiple-input multiple-output (MU-MIMO), MU (Orthogonal) frequency division multiple access (MU-(O)FDMA). Specifically, FIGs. 4-8 illustrate uplink MU-MIMO (UL-MU-MIMO) transmissions and that would apply equally to UL-(O)FDMA transmissions. In these embodiments, UL-MU-MIMO or UL-(O)FDMA transmissions can be sent simultaneously from multiple STAs to an AP and may create efficiencies in wireless communication.

[0060] FIG. 4 is an example UL/DL frame exchange 400 for MU communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure. As shown in FIG. 4, the AP (e.g., AP 110) may transmit a trigger frame 410 (e.g., a clear-to-transmit (CTX) frame) to multiple STA1, STA2, and STA3 indicating which stations may participate in the MU communications, such that a particular STA knows to start an UL MU transmission.

[0061] According to certain aspects, the trigger frame may be transmitted in a payload portion of a physical layer convergence protocol (PLCP) protocol data units (PPDU). In response to the stations STA1, STA2, and STA3 receiving the trigger frame from the AP, where the STAs are indicated in the frame, the STAs may transmit an UL MU transmission (e.g., a ready-to-transmit (RTX) frame) to the AP. According to certain aspects, the STAs may send UL MU frames 420 a short interframe space (SIFS) time after receiving the trigger frame from the AP.

[0062] According to certain aspects, it may be desirable to define times or time periods when the AP sends trigger frames. Additionally, as noted above, it may be desirable to define when an STA participating in MU communications can access the medium, for example, other than when transmitting in response to a received trigger

frame.

[0063] According to certain aspects of the present disclosure, techniques and apparatus are provided for STA contention and backoff behavior when performing in UL MU communications.

[0064] In general, STAs may be classified based on their capabilities. For example, STAs may be classified as SU-operating (e.g., STAs not capable of operating with UL MU or a UL MU capable STAs not requested to operate with UL MU) or MU-operating (e.g., if the STAs are UL MU capable and requested to operate with UL MU). In general, SU-operating STAs may be expected to only send SU PPDUs. On the other hand, MU-operating STAs may be requested by the AP to transmit UL MU PPDUs (instead of, or in addition to, SU PPDUs). A request to be included (participate) in UL MU operations may be indicated by the STA in a management fame sent to the AP or by indicating a request for a MU TXOP, or may be indicated implicitly by indicating UL MU as a capability of the STA.

Example MU-operating STAs Contention for Access to Send SU-transmissions

[0065] STAs participating in (or capable of participating in) MU operations may wish to send SU transmissions for relatively urgent matters. For example, MU-operating STAs may wish to send SU transmissions for time sensitive data or management information, sooner than waiting for the next trigger frame to send such data in an MU frame.

[0066] In some cases, MU-operating STAs may not be allowed to contend for access to the medium. In such cases, the MU-operating STAs may only transmit as a response to a TXOP granted by the AP with the transmission of a trigger frame or by scheduling transmission times.

[0067] In other cases, MU-operating STAs may be allowed to contend for access to the medium, to transmit an unsolicited SU frame. In some cases, the STAs may contend for access according to a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters.

[0068] FIG. 5 illustrates example operations 500 for wireless communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure. The operations 500 may be

performed by an apparatus, for example, by a STA (e.g., such as user terminals/STAs 120).

[0069] The operations 500 begin, at 502, by generating a SU frame (e.g., an unsolicited SU frame) for transmission to an AP, while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU communication. At 502, the STA may output the SU frame for transmission.

[0070] As noted above, STAs may be allowed to contend for access to the medium using enhanced distributed channel access (EDCA)-based protocols for sending unsolicited single user (SU) frames, for example, without being granted a transmission opportunity (TXOP) from the AP. According to certain aspects, even STAs participating in (e.g., having negotiated and advertised capability for) UL MU operations may be allowed to contend for access using EDCA.

[0071] In some cases, MU-operating and SU- operating STAs may use the same or similar EDCA parameters and may perform the same medium access procedures. In this operation mode, MU-operating STAs may acquire the medium to perform SU transmissions. This operation mode may be suited for latency sensitive traffic or for bursty traffic. However, the transmission of SU PPDUs may be less efficient than the transmission of MU PPDUs. Therefore, these unsolicited SU transmissions from MU-operating STAs may be discouraged (e.g., subject to different EDCA parameters) by the AP, for example, in order to favor MU transmissions over SU transmissions.

[0072] Deprioritization of the SU transmissions for MU-operating STAs may be useful in that it may limit the usage of the medium for SU transmissions, hence leaving more time for MU transmissions, thereby enhancing network efficiency.

[0073] In an example implementation, the AP may set "ad-hoc" EDCA Access parameters for these SU transmissions. For example, , a first set of EDCA parameters used by the STA may be different than regular EDCA parameters used by the STA when the STA is not configured to communicate with the AP via MU transmissions. The AP may set different EDCA Access parameters for MU-operating STAs than for SU-operating STAs. As an example, the AP may set shorter TXOP limits, larger minimum contention window (CW), a larger maximum CW, or longer arbitration interframe space numbers (AIFSNs) for unsolicited SU frames.

[0074] According to certain aspects, MU-operating STAs may use a first value of the EDCA Access parameters during a first interval of time, and a second value of EDCA Access parameters during a second interval of time. For example, the first interval of time may be a time of duration T after the STA sent a request for an UL TXOP to the AP. The request may be sent using an RTX frame or indicated in an UL Data PPDU from the STA. Alternatively, the first interval of time may a time of duration T after the AP sends a CTX indicating the STA for UL transmission. The second interval of time may be the time after the expiration of the first interval.

[0075] In an example implementation, MU-operating STAs may not be allowed to access the medium during the first interval of time. In another example implementation, the first value of the EDCA parameters the STA may use during the first interval of time may be different than the second value of EDCA parameters the STA may use during the second time interval. The first value may include a shorter TXOP limit, a longer CWmin, a longer CWmax, and a longer AIFSN than the second value.

[0076] According to certain aspects, the parameters to be used for SU and MU operations may be indicated by the AP to each of the STAs. For example, the AP may send the indication in a management frame sent to each STA (e.g., a Probe or Association response) such as a management frame used in the setup of the MU operation mode. Alternatively, the indication may be sent to the STAs in a Beacon.

[0077] The value of the first and second set of EDCA value may be indicated by the AP to the STA by using a management frame. The time T may be negotiated between the AP and STA. For example, the STA may indicate a desirable T that may be compatible with the STA's traffic delay requirements. The AP may accept the request or may indicate an alternate value which may be accepted or denied by the STA.

[0078] In another example implementation, the AP may discourage unsolicited SU transmissions by allowing MU-operating STAs to contend for access to the medium with regular EDCA parameters, but the AP may only allow transmissions of certain packet types, for example, that request a TXOP.

[0079] According to certain aspects, an MU-operating STA that is allowed to contend and transmit SU PPDUs may be allowed to send an SU PPDU, including control, data, and/or management, according to he limitations of the EDCA access

(e.g. TXOP limit). For example, an MU-operating STA that is allowed to contend and transmit SU PPDUs may be allowed to send only specific types of frames, such as only frames that request an UL TXOP (e.g. an RTX frame or a quality of service (QoS)-Null frame with a TXOP indication)

[0080] According to certain aspects, MU-operating STAs may inform the AP of a new burst of Data. In one example, the STAs may send a data frame, a short Data frame with a TXOP request, a frame with queue status feedback information, and/or by sending a control frame indicating the TXOP request. According to certain aspects, STAs may send a TXOP request frame with regular contention parameters (e.g., EDCA parameters) whether the STA is an SU-operating or MU-operating STA. According to certain aspects, the STA may piggyback the TXOP request/queue feedback in a Data frame rather sending an explicit request.

[0081] As shown in the example exchange 600 of FIG. 6, a first station (STA1) may send a request at 610 (e.g., for an SU TXOP or an MU TXOP). As shown, the AP may respond with an ACK 620 (acknowledgment of receipt of the request) and may immediately grant a TXOP for an SU transmission 630. Similarly, STA2 may send a request at 640 for an SU TXOP and the AP may respond with an ACK 650 granting a TXOP for an SU transmission 660. Allowing the SU TXOPs may allow the STAs to send data sooner than having to wait for a subsequent TF.

[0082] As an alternative, the AP may respond to a STA request with an immediate MU trigger frame-or with an ACK that indicates a time of a subsequent MU trigger frame. For example, STA2 may have already indicated it has buffered data, therefore, the AP may decide to wait until the MU trigger frame so STA1 and STA2 can send data-rather than grant an immediate SU TXOP to STA1.

[0083] In yet another example implementation, the AP may discourage unsolicited SU transmissions, for example, by allowing transmissions of only certain packet types and also by setting "ad-hoc" EDCA parameters for the transmissions.

[0084] In some cases, limited (or deprioritized) SU transmissions may be acceptable if the AP allocated MU data TXOPs to serve all of the MU-operating STAs. According to certain aspects, however, under certain "escape" conditions, the STAs may ignore the above limitations if MU operation is not well behaving.

[0085] In some cases, a STA may adjust the first set of EDCA parameters in response to detecting one or more conditions related to MU operation (e.g., with the adjustment of various parameters to achieve a desired result). For example, if the AP does not successfully send an MU trigger (e.g., if triggers collided, if an AP is an exposed node that is not able to access the medium to send the trigger, or if the AP is badly implemented) to an MU-operating STA within a reasonable time, the STA data delay may be impacted. According to certain aspects, such an MU-operating STA may revert to regular SU operation (and to the use of SU EDCA Access parameters) if the STA is not granted a TXOP by the AP after a certain time following the last TXOP request. In such cases, the STA may also ignore limitations on the types of frames that can be transmitted in SU. Such escape techniques may help the STAs to avoid starvation and/or delay when MU operations are not performing adequately. In another example, a STA may revert to SU operation if the obtained throughput or delay does not reach a pre-negotiated level with the AP.

Example STA Backoff After Receiving a Trigger

[0086] According to certain aspects, an MU-operating STA that is allowed to contend for access to the medium may receive a trigger (e.g., a CTX) from the AP granting an UL MU TXOP while the STA is performing the backoff procedure for transmitting an SU PPDU. In such cases, the STAs ongoing backoff countdown may be affected by the reception of the CTX that grants the UL TXOP.

[0087] According to certain aspects, a STA may be polled or receive a trigger from an AP with a traffic identifier (TID). For example, an MU-operating STA which has an ongoing backoff procedure may receive a CTX from the AP which grants a TXOP.

According to certain aspects, the trigger may indicate one or more backoff parameters for contention based access to the medium. The STA may start a backoff countdown timer. In an example implementation, the AP may indicate a deterministic backoff.

[0088] Since the AP knows which STAs are being polled and will be contending for access to the medium, a deterministic backoff indication enforced by the AP in the polling/triggering frame may be used to reduce contention. According to certain aspects, the AP may indicate the backoff counter per STA, or the backoff counter may

be derived implicitly from the trigger information, or the backoff counter may be backoff counter may be linked to the STA association identifier (AID).

[0089] According to certain aspects, a STA may stop the current backoff procedure and restart a new backoff procedure initializing the backoff countdown counter to a value which is a function of the STA ID. The value may be communicated to the STA in the CTX itself, or in the ACK/BA in response to the UL MU PPDU, or may be a function of the STA AID, or may have been communicated to the STA at association or at MU-operation setup via a management frame.

[0090] In priority-based contention, the AP may pre-determine a few sets of contention parameters with different levels of priority. In such cases, the AP may specify the contention parameter set for each polled STA based on its priority, which may be determined according to certain polling criteria. In a contention-free approach, the AP may specify a unique time slot for each polled STA.

[0091] In another example implementation, the STA may resume the backoff it was doing prior to receiving trigger, regardless of the outcome of the transmission. For example, the STA may maintain the backoff countdown timer regardless of obtaining a trigger frame or success of an MU transmission triggered by the trigger frame. In other words, the polled transmission may not have any impact on the non-polled transmission.

[0092] In yet another example implementation, an MU-operating STA which has an ongoing backoff procedure, upon reception of a trigger from the AP which grants a TXOP, may stop the current backoff procedure and start a new one after the transmission of the UL MU PPDU in the granted TXOP and depending on the outcome of that transmission.

[0093] According to certain aspects, the STA may adjust the backoff countdown based, at least in part, on success of failure of an MU transmission triggered by the trigger frame. In one example the backoff procedure may be restarted as if the UL MU PPDU transmission was the result of the completion of the previously ongoing backoff procedure, according to EDCA rules.

[0094] For example, if the UL MU PPDU transmission is successful, the STA will reset the contention window value corresponding to the TID of the transmitted PPDU or

the granted TXOP, and the STA will restart another backoff countdown according to the contention window and other EDCA parameters. Alternatively, if the UL MU PPDU transmission is not successful, the STA will increase the contention window value for the TID of the transmitted PPDU and restart another backoff countdown according to the contention window and other EDCA parameters.

[0095] In yet another example implementation, the STA may restart backoff after responding to the trigger. In other words, the polled transmission may be treated as if it were a non-polled transmission. If transmission was successful, CWmin may be reset for the transmitted TID. If the transmission was in error, the contention window may be doubled for the transmitted TID.

[0096] In yet another example implementation, backoff may be disincentive. If transmission was successful, the contention window may be increased (e.g. doubled) for the transmitted TID, which may provide a longer backoff time for SU transmissions, hence, favoring MU transmissions. If transmission was in error, the contention window may be double for the transmitted TID, previous backoff may be resumed, or the STA may stop accessing the channel for a certain time.

[0097] In some implementations, the STA may be forbidden from accessing the medium for a certain period of time after receiving the trigger.

[0098] According to certain aspects, the AP may indicate different EDCA parameters to be used for initializing the backoff after receiving the UL MU TXOP. In one example, the STA may use a first set of EDCA parameters for sending SU PPDUs, until the size of its data buffer is lower than a certain threshold, or the delay below a certain threshold. If the size of the data buffer or the delay exceed a threshold, the STA may use higher priority EDCA parameters for transmitting the SU PPDU. The higher priority access may be achieved by resetting the contention window, decreasing the CWmin, decreasing the CWmax, decreasing the AIFSN, or increasing the TXOP limit.

[0099] According to certain aspects, while sending an RTX to request an MU TXOP, the STA may use regular EDCA Access parameters indicated by the AP. Alternatively, the STA may adjust EDCA backoff as a function of the pending data size. For example, a STA with more data in the buffer should have a higher chance of

accessing the channel. Once an STA has data in the buffer, the STA may start EDCA. During contention, if the buffer size exceeds a certain level of X bytes, the STA may choose to expedite the contention by resetting the contention window size, decreasing the contention window size, or maintaining the current contention window size even after timeout. If the STA has been in expedited contention mode for a certain time without getting channel access or reducing buffered data, the STA may re-start EDCA. In another alternative, the STA may adjust the backoff as a function of the frequency of received triggers. For example, a longer contention window may be used for more received triggers. In yet another alternative, the STA may adjust the backoff a function of the length of the frame to be transmitted.

[0100] According to certain aspects, the EDCA parameters to be used by the STA for contention may be a function of the frequency and duration of the granted UL MU TXOP. STAs may indicate to the AP the required traffic requirements in terms of latency and throughput. STAs receiving seldom MU TXOP or MU TXOPs that may not be sufficient to satisfy the STAs traffic requirements, may set their EDCA parameters to obtain a higher priority access. For example, STAs receiving the required delay or throughput, may use less aggressive EDCA parameters. The function relating EDCA parameters and received service may be indicated in the wireless standards or defined by the AP.

Example AP Contention and Backoff

[0101] According to certain aspects, the AP may also use EDCA to send trigger (e.g., CTX) frame (for which the AP may use higher priority). FIG. 7 illustrates operations 700 for wireless communications, in accordance with certain aspects of the present disclosure. The operations 700 may be performed, for example, by a station (e.g., access point 110). The operations 700 may begin, at 702, by contending for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses. At 702, the AP may output the first frame for transmission.

[0102] According to certain aspects, the AP may contend for access to send the trigger frame after more than one STA indicates the presence of buffered data to send. For example, the STA may indicate the buffered data in an SU frame which may be data frame, data frame with a TXOP request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request. Alternatively, the AP may contend for access

to transmit the trigger frame at regular intervals (e.g., periodically).

[0103] Since the AP is typically in control of the EDCA parameters for itself and for all STAs in the basic service set (BSS), the AP can optimized the EDCA parameters such that the AP has sufficiently higher priority in accessing the medium for sending the trigger frame. The EDCA parameters for the AP contention may be a function of the received requests from STAs. For example, the contention may be prioritized if more requests, or more urgent requests, are received from the STAs. Alternatively, the contention may be deprioritized if fewer requests are received from the STAs.

[0104] In one example, the AP may access the medium once the medium has been idle for a PIFS duration (or some other similar short interframe space). Since other BSS STAs may be configured to wait for longer time, the AP has strict priority in accessing the medium as soon as it becomes idle. This may allow for the AP to access the medium immediately after a client STA releases the medium.

[0105] If more than one neighboring AP uses the same waiting time for accessing the medium, the APs transmissions may collide as soon as the medium becomes idle. In another example, the collision may be avoided if the AP uses a short interframe time (e.g., a PIFS) for medium access only if the medium if the medium was held busy by one of its BSS STAs. If the medium was held busy by an OBSS AP/STA, the AP may not use a short interframe space for access, and may instead perform a random backoff to avoid the OBSS collision. The AP may identify whether the medium was held busy by a device in its BSS or OBSS by detecting the preamble or the MAC header, which may have addressing information, of the frame that was occupying the medium or that reserved the NAV. the preamble/mac header

[0106] In one example, the AP may generate one or more frames to indicate, to the other apparatuses, a first set of EDCA parameters to use for accessing the medium for sending at least one unsolicited SU frame (e.g., based on an amount of data buffered at the apparatus). According to certain aspects, the AP may also generate one or more frames to indicate, to the other apparatuses, a second set of EDCA parameters to use for accessing to the medium when the apparatuses are not configured to communicate with the apparatus via MU transmissions. According to certain aspects, the first set of EDCA parameters may have a shorter TXOP limit than the second set of EDCA parameters, a larger minimum or maximum contention window than the second set of EDCA

parameters, or a larger AIFSN than the second set of EDCA parameters.

[0107] According to certain aspects, in response to receiving an unsolicited SU frame, the AP may send an SU TXOP grant, an MU TXOP grant, or an ACK frame. The ACK frame may indicate a timing of transmission of the first frame (e.g., trigger frame). A trigger frame may also include one or more backoff parameters for contention based access to the medium by a detecting STA.

[0108] According to certain aspects, when sending a delayed trigger frame (e.g., in a hybrid mode), the AP use adjusted EDCA for backoff. For example, the AP may start a backoff countdown timer after receiving a response frame (e.g., RTX frame) and sending an ACK. The AP may delay transmission of the trigger frame based on the backoff countdown timer.

[0109] During contention, the AP may expedite contention when an STA repeatedly sends RTX frames with larger buffered data, when a new RTX frame from other STAs are received, and/or when an STAs efficiency exceeds the cutoff. Alternatively, the STA may communicate its residual backoff to the AP and the AP may use the residual backoff to contend for access (e.g., determine when to transmit the trigger frame) or to select which STAs to include (e.g., which STAs to target with the trigger frame).

[0110] The methods disclosed herein comprise one or more steps or actions for achieving the described method. The method steps and/or actions may be interchanged with one another without departing from the scope of the claims. In other words, unless a specific order of steps or actions is specified, the order and/or use of specific steps and/or actions may be modified without departing from the scope of the claims.

[0111] As used herein, a phrase referring to "at least one of" a list of items refers to any combination of those items, including single members. As an example, "at least one of: a, b, or c" is intended to cover a, b, c, a-b, a-c, b-c, and a-b-c, as well as any combination with multiples of the same element (e.g., a-a, a-a-a, a-a-b, a-a-c, a-b-b, a-c-c, b-b, b-b-b, b-b-c, c-c, and c-c-c or any other ordering of a, b, and c).

[0112] As used herein, the term "determining" encompasses a wide variety of actions. For example, "determining" may include calculating, computing, processing, deriving, investigating, looking up (e.g., looking up in a table, a database or another data structure), ascertaining and the like. Also, "determining" may include receiving (e.g., receiving information), accessing (e.g., accessing data in a memory) and the like. Also,

"determining" may include resolving, selecting, choosing, establishing and the like.

[0113] In some cases, rather than actually transmitting a frame, a device may have an interface to output a frame for transmission. For example, a processor may output a frame, via a bus interface, to an RF front end for transmission. Similarly, rather than actually receiving a frame, a device may have an interface to obtain a frame received from another device. For example, a processor may obtain (or receive) a frame, via a bus interface, from an RF front end for transmission.

[0114] The various operations of methods described above may be performed by any suitable means capable of performing the corresponding functions. The means may include various hardware and/or software component(s) and/or module(s), including, but not limited to a circuit, an application specific integrated circuit (ASIC), or processor. Generally, where there are operations illustrated in figures, those operations may have corresponding counterpart means-plus-function components with similar numbering. For example, operations 500 illustrated in FIG. 5 and operations 700 illustrated in FIG. 7 correspond to means 500A illustrated in FIG. 5A and means 700A illustrated in FIG. 7A, respectively.

[0115] For example, means for obtaining and means for receiving may be a receiver (e.g., the receiver unit of transceiver 254) and/or an antenna(s) 252 of the user terminal 120 illustrated in FIG. 2 or the receiver (e.g., the receiver unit of transceiver 222) and/or antenna(s) 224 of access point 110 illustrated in FIG. 2. Means for outputting and means for transmitting may be a transmitter (e.g., the transmitter unit of transceiver 254) and/or an antenna(s) 252 of the user terminal 120 illustrated in FIG. 2 or the transmitter (e.g., the transmitter unit of transceiver 222) and/or antenna(s) 224 of access point 110 illustrated in FIG. 2.

[0116] Means for processing, means for determining, means for generating, means for including, means for contending, means for adjusting, means for starting, means for refraining (to refrain from contending for access), and means for increasing may comprise a processing system, which may include one or more processors, such as the RX data processor 270, the TX data processor 288, and/or the controller 280 of the user terminal 120 illustrated in FIG. 2 or the TX data processor 210, RX data processor 242, and/or the controller 230 of the access point 110 illustrated in FIG. 2.

[0117] According to certain aspects, such means may be implemented by processing systems configured to perform the corresponding functions by implementing various algorithms (e.g., in hardware or by executing software instructions) described above for providing an immediate response indication in a PHY header. For example, an algorithm for generating an unsolicited SU frame for transmission to an AP while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU transmissions, and an algorithm for outputting the unsolicited SU frame for transmission. In another example, an algorithm for contending for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and an algorithm for outputting the first frame for transmission.

[0118] The various illustrative logical blocks, modules and circuits described in connection with the present disclosure may be implemented or performed with a general purpose processor, a digital signal processor (DSP), an application specific integrated circuit (ASIC), a field programmable gate array (FPGA) or other programmable logic device (PLD), discrete gate or transistor logic, discrete hardware components, or any combination thereof designed to perform the functions described herein. A general-purpose processor may be a microprocessor, but in the alternative, the processor may be any commercially available processor, controller, microcontroller, or state machine. A processor may also be implemented as a combination of computing devices, e.g., a combination of a DSP and a microprocessor, a plurality of microprocessors, one or more microprocessors in conjunction with a DSP core, or any other such configuration.

[0119] If implemented in hardware, an example hardware configuration may comprise a processing system in a wireless node. The processing system may be implemented with a bus architecture. The bus may include any number of interconnecting buses and bridges depending on the specific application of the processing system and the overall design constraints. The bus may link together various circuits including a processor, machine-readable media, and a bus interface. The bus interface may be used to connect a network adapter, among other things, to the processing system via the bus. The network adapter may be used to implement the signal processing functions of the PHY layer. In the case of a user terminal 120 (see FIG. 1), a user interface (e.g., keypad, display, mouse, joystick, etc.) may also be connected to the bus. The bus may also link various other circuits such as timing sources, peripherals, voltage regulators, power management circuits, and the like, which

are well known in the art, and therefore, will not be described any further. The processor may be implemented with one or more general-purpose and/or special-purpose processors. Examples include microprocessors, microcontrollers, DSP processors, and other circuitry that can execute software. Those skilled in the art will recognize how best to implement the described functionality for the processing system depending on the particular application and the overall design constraints imposed on the overall system.

[0120] If implemented in software, the functions may be stored or transmitted over as one or more instructions or code on a computer-readable medium. Software shall be construed broadly to mean instructions, data, or any combination thereof, whether referred to as software, firmware, middleware, microcode, hardware description language, or otherwise. Computer-readable media include both computer storage media and communication media including any medium that facilitates transfer of a computer program from one place to another. The processor may be responsible for managing the bus and general processing, including the execution of software modules stored on the machine-readable storage media. A computer-readable storage medium may be coupled to a processor such that the processor can read information from, and write information to, the storage medium. In the alternative, the storage medium may be integral to the processor. By way of example, the machine-readable media may include a transmission line, a carrier wave modulated by data, and/or a computer readable storage medium with instructions stored thereon separate from the wireless node, all of which may be accessed by the processor through the bus interface. Alternatively, or in addition, the machine-readable media, or any portion thereof, may be integrated into the processor, such as the case may be with cache and/or general register files. Examples of machine-readable storage media may include, by way of example, RAM (Random Access Memory), flash memory, ROM (Read Only Memory), PROM (Programmable Read-Only Memory), EPROM (Erasable Programmable Read-Only Memory), EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory), registers, magnetic disks, optical disks, hard drives, or any other suitable storage medium, or any combination thereof. The machine-readable media may be embodied in a computer-program product.

[0121] A software module may comprise a single instruction, or many instructions, and may be distributed over several different code segments, among different programs,

and across multiple storage media. The computer-readable media may comprise a number of software modules. The software modules include instructions that, when executed by an apparatus such as a processor, cause the processing system to perform various functions. The software modules may include a transmission module and a receiving module. Each software module may reside in a single storage device or be distributed across multiple storage devices. By way of example, a software module may be loaded into RAM from a hard drive when a triggering event occurs. During execution of the software module, the processor may load some of the instructions into cache to increase access speed. One or more cache lines may then be loaded into a general register file for execution by the processor. When referring to the functionality of a software module below, it will be understood that such functionality is implemented by the processor when executing instructions from that software module.

[0122] Also, any connection is properly termed a computer-readable medium. For example, if the software is transmitted from a website, server, or other remote source using a coaxial cable, fiber optic cable, twisted pair, digital subscriber line (DSL), or wireless technologies such as infrared (IR), radio, and microwave, then the coaxial cable, fiber optic cable, twisted pair, DSL, or wireless technologies such as infrared, radio, and microwave are included in the definition of medium. Disk and disc, as used herein, include compact disc (CD), laser disc, optical disc, digital versatile disc (DVD), floppy disk, and Blu-ray® disc where disks usually reproduce data magnetically, while discs reproduce data optically with lasers. Thus, in some aspects computer-readable media may comprise non-transitory computer-readable media (e.g., tangible media). In addition, for other aspects computer-readable media may comprise transitory computer-readable media (e.g., a signal). Combinations of the above should also be included within the scope of computer-readable media.

[0123] Thus, certain aspects may comprise a computer program product for performing the operations presented herein. For example, such a computer program product may comprise a computer-readable medium having instructions stored (and/or encoded) thereon, the instructions being executable by one or more processors to perform the operations described herein. For example, instructions for generating an unsolicited SU frame for transmission to an AP while the apparatus is configured to communicate with the AP via MU transmissions, and instructions for outputting the unsolicited SU frame for transmission. In another example, instructions for contending

for access to a medium by generating a first frame to trigger MU transmissions from a plurality of apparatuses and instructions for outputting the first frame for transmission.

[0124] Further, it should be appreciated that modules and/or other appropriate means for performing the methods and techniques described herein can be downloaded and/or otherwise obtained by a user terminal and/or base station as applicable. For example, such a device can be coupled to a server to facilitate the transfer of means for performing the methods described herein. Alternatively, various methods described herein can be provided via storage means (e.g., RAM, ROM, a physical storage medium such as a compact disc (CD) or floppy disk, etc.), such that a user terminal and/or base station can obtain the various methods upon coupling or providing the storage means to the device. Moreover, any other suitable technique for providing the methods and techniques described herein to a device can be utilized.

[0125] It is to be understood that the claims are not limited to the precise configuration and components illustrated above. Various modifications, changes and variations may be made in the arrangement, operation and details of the methods and apparatus described above without departing from the scope of the claims.

CLAIMS

1. An apparatus for wireless communications, comprising:

a processing system configured to generate a single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while the apparatus is configured to communicate with the AP via multi-user (MU) communication; and

a first interface configured to output the SU frame for transmission.

2. The apparatus of claim 1, wherein the processing system is configured to contend for access to a medium, for transmission of the SU frame, according to a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters.

3. The apparatus of claim 2, wherein the first set of EDCA parameters is different than a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

4. The apparatus of claim 3, further comprising a second interface configured to obtain the first and second set of EDCA parameters from the AP.

5. The apparatus of claim 2, wherein:

the processing system is further configured to adjust the first set of EDCA parameters in response to detecting one or more conditions related to MU communication.

6. The apparatus of claim 5, wherein:

the processing system is configured to adjust the first set of EDCA parameters by setting the first set of EDCA parameters to be the same as a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

7. The apparatus of claim 1, wherein:

the SU frame comprises: a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

8. The apparatus of claim 1, further comprising a second interface configured to obtain, after the transmission of the SU frame, a SU TXOP grant, a MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

9. The apparatus of claim 8, wherein the ACK frame comprises an indication of timing of transmission of a frame sent from the AP to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

10. The apparatus of claim 1, further comprising a second interface configured to obtain, from the AP, a trigger frame configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

11. The apparatus of claim 10, wherein:

the trigger frame indicates one or more backoff parameters for contention based access to a medium for the apparatus and the one or more apparatuses.

12. The apparatus of claim 10, wherein the processing system is configured to start a backoff countdown timer and maintain the backoff countdown timer regardless of obtaining the trigger frame or success of an MU transmission triggered by the trigger frame.

13. The apparatus of claim 10, wherein the processing system is configured to adjust a backoff countdown based, at least in part, on success or failure of an MU transmission triggered by the trigger frame.

14. The apparatus of claim 10, wherein the processing system is configured to increase a contention window for accessing the medium for SU transmissions if an MU transmission triggered by the trigger frame is successful.

15. The apparatus of claim 1, wherein:

the processing system is configured to adjust one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on an amount of data buffered at the apparatus.

16. The apparatus of claim 15, wherein the processing system is configured to adjust a contention window size if the amount of data buffered at the apparatus is equal to or exceeds a threshold value.

17. The apparatus of claim 1, further comprising a second interface configured to obtain, from the AP, one or more trigger frames configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses wherein

the processing system is configured to adjust one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a frequency of the one or more trigger frames received from the AP.

18. The apparatus of claim 1, wherein:

the processing system is configured to adjust one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a length of the SU frame.

19. An apparatus for wireless communications, comprising:

a processing system configured to contend for access to a medium by generating a first frame to trigger multi-user (MU) transmissions from a plurality of apparatuses; and

a first interface configured to output the first frame for transmission.

20. The apparatus of claim 19, wherein the processing system is configured to periodically generate a second frame to trigger MU transmissions from the plurality of apparatuses.

21. The apparatus of claim 19, further comprising:

a second interface configured to obtain one or more frames having an indication that one or more of the apparatuses have buffered data, wherein the processing system is configured to generate the first frame in response to the indication.

22. The apparatus of claim 21, wherein the one or more obtained frames comprise single user (SU) frames.

23. The apparatus of claim 22, wherein:

the SU frames comprise at least one of a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

24. The apparatus of claim 19, further comprising a second interface configured to obtain at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses, wherein the processing system is configured to generate one or more frames to indicate, to the other apparatuses, a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters to use for accessing the medium for sending the at least one SU frame.

25. The apparatus of claim 19, further comprising a second interface configured to obtain at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses, wherein the processing system is further configured to generate, in response to the SU frame, an SU transmit opportunity (TXOP) grant, an MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

26. The apparatus of claim 19, wherein the processing system is further configured to include one or more backoff parameters for contention based access to the medium by the apparatuses, in the first frame.

27. The apparatus of claim 19, further comprising:

a second interface configured to obtain a frame from one or more of the apparatuses, wherein the processing system is configured to start a backoff countdown timer based on receipt of the obtained frame and delay transmission of the first frame based on the backoff countdown timer.

28. The apparatus of claim 19, further comprising:

a second interface configured to obtain a frame from one or more of the apparatuses indicating a residual backoff time associated with the one or more of the apparatuses, wherein the processing system is configured to determine which apparatuses to target with the first frame based on the residual backoff time.

29. A method for wireless communications by an apparatus, comprising:

generating a single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while the apparatus is configured to communicate with the AP via multi-user (MU) transmissions; and

outputting the SU frame for transmission.

30. The method of claim 29, further comprising contending for access to a medium, for transmission of the SU frame, according to a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters.

31. The method of claim 30, wherein the first set of EDCA parameters is different than a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

32. The method of claim 31, further comprising obtaining the first and second set of EDCA parameters from the AP.

33. The method of claim 30, further comprising:

adjusting the first set of EDCA parameters in response to detecting one or more conditions related to MU communication.

34. The method of claim 33, wherein the adjusting comprises:

setting the first set of EDCA parameters to be the same as a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

35. The method of claim 29, wherein:

the SU frame comprises: a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

36. The method of claim 29, further comprising obtaining, after the transmission of the SU frame, a SU TXOP grant, a MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

37. The method of claim 36, wherein the ACK frame comprises an indication of timing of transmission of a frame sent from the AP to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

38. The method of claim 29, further comprising obtaining, from the AP, a trigger frame configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

39. The method of claim 38, wherein:

the trigger frame indicates one or more backoff parameters for contention based access to a medium for the apparatus and the one or more apparatuses.

40. The method of claim 38, further comprising starting a backoff countdown timer and maintain the backoff countdown timer regardless of obtaining the trigger frame or success of an MU transmission triggered by the trigger frame.

41. The method of claim 38, further comprising adjusting a backoff countdown based, at least in part, on success or failure of an MU transmission triggered by the trigger frame.

42. The method of claim 38, further comprising increasing a contention window for accessing the medium for SU transmissions if an MU transmission triggered by the trigger frame is successful.

43. The method of claim 29, further comprising:

adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on an amount of data buffered at the apparatus.

44. The method of claim 43, further comprising adjusting a contention window size if the amount of data buffered at the apparatus is equal to or exceeds a threshold value.

45. The method of claim 29, further comprising:

obtaining, from the AP, one or more trigger frames configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses; and wherein

adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a frequency of the one or more trigger frames received from the AP.

46. The method of claim 29, further comprising:

adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a length of the SU frame.

47. A method for wireless communications by an apparatus, comprising:

contending for access to a medium by generating a first frame to trigger multi-user (MU) transmissions from a plurality of apparatuses; and

outputting the first frame for transmission.

48. The method of claim 47, further comprising periodically generating a second frame to trigger MU transmissions from the plurality of apparatuses.

49. The method of claim 47, further comprising:

obtaining one or more frames having an indication that one or more of the apparatuses have buffered data; and

generating the first frame in response to the indication.

50. The method of claim 49, wherein the one or more obtained frames comprise single user (SU) frames.

51. The method of claim 50, wherein:

the SU frames comprise at least one of a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

52. The method of claim 47, further comprising:

obtaining at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses; and

generating one or more frames to indicate, to the other apparatuses, a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters to use for accessing the medium for sending the at least one SU frame.

53. The method of claim 47, further comprising:

obtaining at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses; and

generating, in response to the SU frame, an SU transmit opportunity (TXOP) grant, an MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

54. The method of claim 47, further comprising including one or more backoff parameters for contention based access to the medium by the apparatuses, in the first frame.

55. The method of claim 47, further comprising:

obtaining a frame from one or more of the apparatuses; and

starting a backoff countdown timer based on receipt of the obtained frame and delay transmission of the first frame based on the backoff countdown timer.

56. The method of claim 47, further comprising:

obtaining a frame from one or more of the apparatuses indicating a residual backoff time associated with the one or more of the apparatuses; and

determining which apparatuses to target with the first frame based on the residual backoff time.

57. An apparatus for wireless communications, comprising:

means for generating a single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while the apparatus is configured to communicate with the AP via multi-user (MU) communication; and

means for outputting the SU frame for transmission.

58. The apparatus of claim 57, further comprising means for contending for access to a medium, for transmission of the SU frame, according to a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters.

59. The apparatus of claim 58, wherein the first set of EDCA parameters is different than a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

60. The apparatus of claim 59, further comprising means for obtaining the first and second set of EDCA parameters from the AP.

61. The apparatus of claim 58, further comprising:

means for adjusting the first set of EDCA parameters in response to detecting one or more conditions related to MU communication.

62. The apparatus of claim 61, wherein the means for adjusting comprises:

means for setting the first set of EDCA parameters to be the same as a second set of EDCA parameters used to contend for access to the medium when the apparatus is not configured to communicate with the AP via MU communication.

63. The apparatus of claim 57, wherein:

the SU frame comprises: a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

64. The apparatus of claim 57, further comprising means for obtaining, after the transmission of the SU frame, a SU TXOP grant, a MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

65. The apparatus of claim 64, wherein the ACK frame comprises an indication of timing of transmission of a frame sent from the AP to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

66. The apparatus of claim 57, further comprising means for obtaining, from the AP, a trigger frame configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses.

67. The apparatus of claim 66, wherein:

the trigger frame indicates one or more backoff parameters for contention based access to a medium for the apparatus and the one or more apparatuses.

68. The apparatus of claim 66, further comprising means for starting a backoff countdown timer and maintain the backoff countdown timer regardless of obtaining the trigger frame or success of an MU transmission triggered by the trigger frame.

69. The apparatus of claim 66, further comprising means for adjusting a backoff countdown based, at least in part, on success or failure of an MU transmission triggered by the trigger frame.

70. The apparatus of claim 66, further comprising means for increasing a contention window for accessing the medium for SU transmissions if an MU transmission triggered by the trigger frame is successful.

71. The apparatus of claim 57, further comprising:

means for adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on an amount of data buffered at the apparatus.

72. The apparatus of claim 71, further comprising means for adjusting a contention window size if the amount of data buffered at the apparatus is equal to or exceeds a threshold value.

73. The apparatus of claim 57, further comprising:

means for obtaining, from the AP, one or more trigger frames configured to trigger MU transmissions from the apparatus and one or more other apparatuses; and wherein

means for adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a frequency of the one or more trigger frames received from the AP.

74. The apparatus of claim 57, further comprising:

means for adjusting one or more backoff parameters during contention for access to a medium for transmission of the SU frame, said adjustment being based on a length of the SU frame.

75. An apparatus for wireless communications, comprising:

means for contending for access to a medium by generating a first frame to trigger multi-user (MU) transmissions from a plurality of apparatuses; and

means for outputting the first frame for transmission.

76. The apparatus of claim 75, further comprising means for periodically generating a second frame to trigger MU transmissions from the plurality of apparatuses.

77. The apparatus of claim 75, further comprising:

means for obtaining one or more frames having an indication that one or more of the apparatuses have buffered data; and

means for generating the first frame in response to the indication.

78. The apparatus of claim 77, wherein the one or more obtained frames comprise single user (SU) frames.

79. The apparatus of claim 78, wherein:

the SU frames comprise at least one of a data frame, a data frame with a transmission opportunity (TXOP) request, a frame with queue status information, or a control frame indicating a TXOP request.

80. The apparatus of claim 75, further comprising:

means for obtaining at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses; and

means for generating one or more frames to indicate, to the other apparatuses, a first set of enhanced distributed channel access (EDCA) parameters to use for accessing the medium for sending the at least one SU frame.

81. The apparatus of claim 75, further comprising:

means for obtaining at least one single user (SU) frame from one or more of the apparatuses; and

means for generating, in response to the SU frame, an SU transmit opportunity (TXOP) grant, an MU TXOP grant, or an acknowledgment (ACK) frame.

82. The apparatus of claim 75, further comprising means for including one or more backoff parameters for contention based access to the medium by the apparatuses, in the first frame.

83. The apparatus of claim 75, further comprising:

means for obtaining a frame from one or more of the apparatuses; and

means for starting a backoff countdown timer based on receipt of the obtained frame and delay transmission of the first frame based on the backoff countdown timer.

84. The apparatus of claim 75, further comprising:

means for obtaining a frame from one or more of the apparatuses indicating a residual backoff time associated with the one or more of the apparatuses; and

means for determining which apparatuses to target with the first frame based on the residual backoff time.

85. A computer readable medium having instructions stored thereon for:

generating a single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while an apparatus is configured to communicate with the AP via multi-user (MU) communication; and

outputting the SU frame for transmission.

86. A computer readable medium having instructions stored thereon for:

contending for access to a medium by generating a first frame to trigger multi-user (MU) transmissions from a plurality of apparatuses; and

outputting the first frame for transmission.

87. A station, comprising:

at least one antenna;

a processing system configured to generate a single user (SU) frame for transmission to an access point (AP) while the station is configured to communicate with the AP via multi-user (MU) communication; and

a transmitter configured to transmit the SU frame via the at least one antenna.

88. An access point (AP), comprising:

at least one antenna;

a processing system configured to contend for access to a medium by generating a first frame to trigger multi-user (MU) transmissions from a plurality of apparatuses; and

a transmitter configured to transmit the first frame via the at least one antenna.

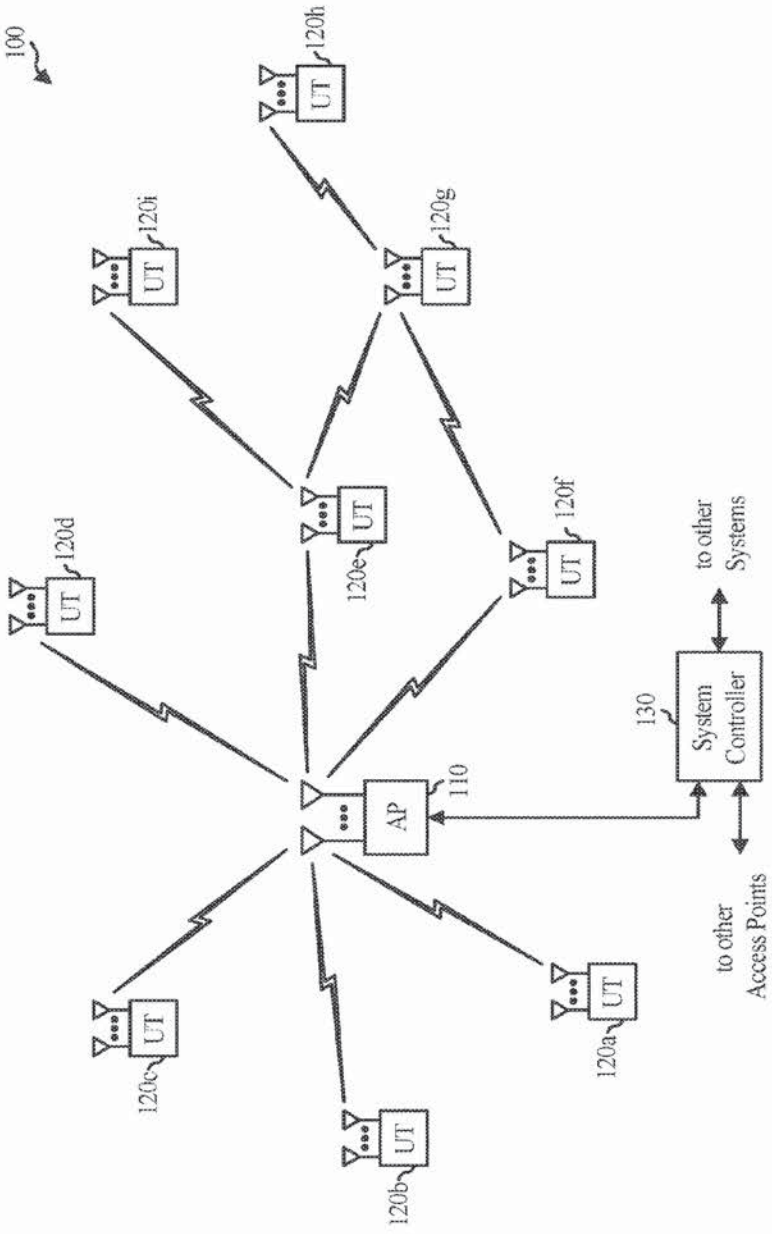

100
UT
120h
UT
120i
UT
120g
UT
120e
UT
120f
UT
120d
AP
110
130
System Controller
to other Systems
to other Access Points
UT
120c
UT
120b
UT
120a

FIG. 1

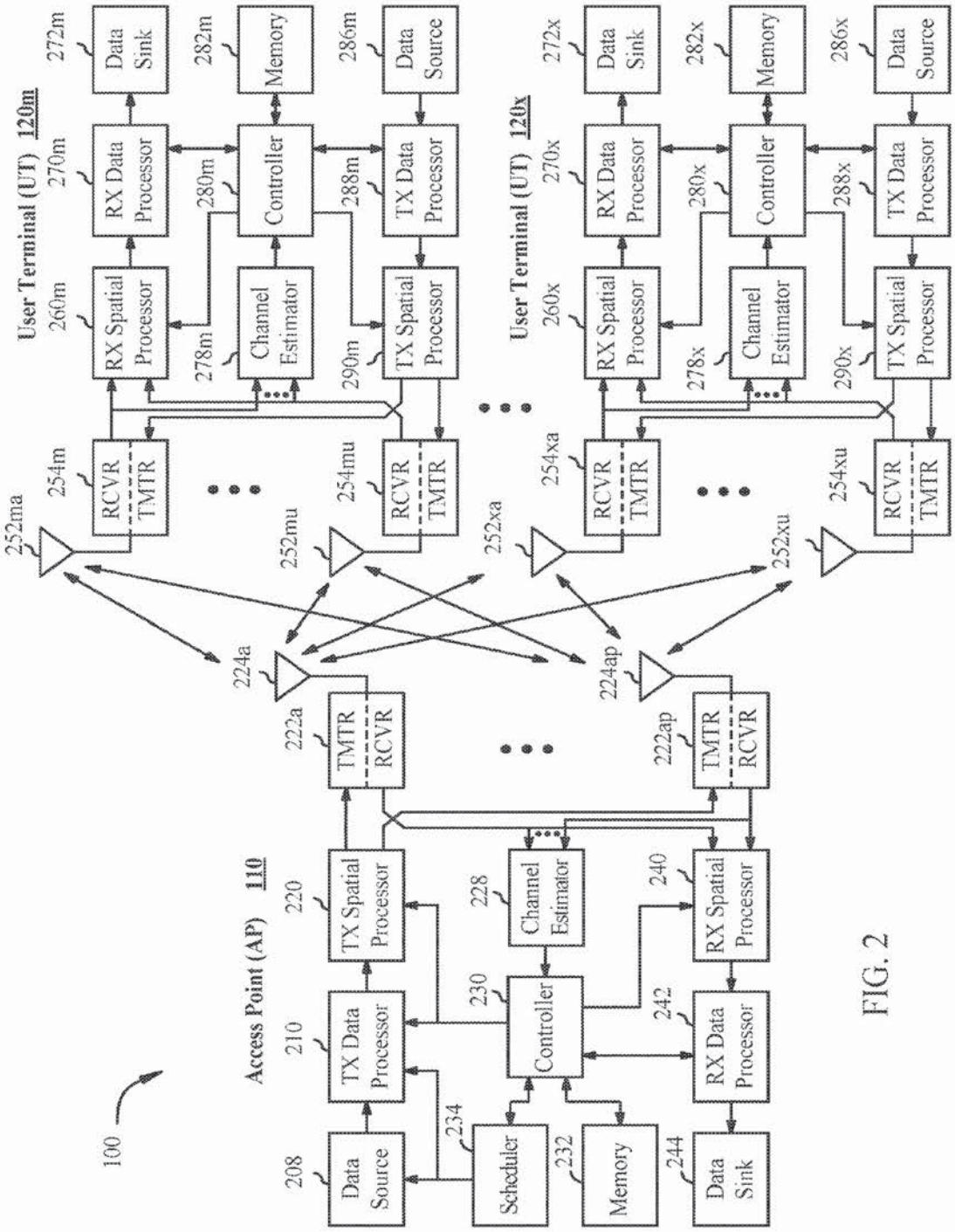

100
Access Point (AP) 110
208 Data Source
210 TX Data Processor
220 TX Spatial Processor
222a TMTR RCVR
222ap TMTR RCVR
224a
224ap
228 Channel Estimator
230 Controller
232 Memory
234 Scheduler
240 RX Spatial Processor
242 RX Data Processor
244 Data Sink
252ma
252mu
252xa
252xu
254m RCVR TMTR
254mu RCVR TMTR
254xa RCVR TMTR
254xu RCVR TMTR
User Terminal (UT) 120m
260m RX Spatial Processor
270m RX Data Processor
272m Data Sink
278m Channel Estimator
280m Controller
282m Memory
286m Data Source
288m TX Data Processor
290m TX Spatial Processor
User Terminal (UT) 120x
260x RX Spatial Processor
270x RX Data Processor
272x Data Sink
278x Channel Estimator
280x Controller
282x Memory
286x Data Source
288x TX Data Processor
290x TX Spatial Processor

FIG. 2

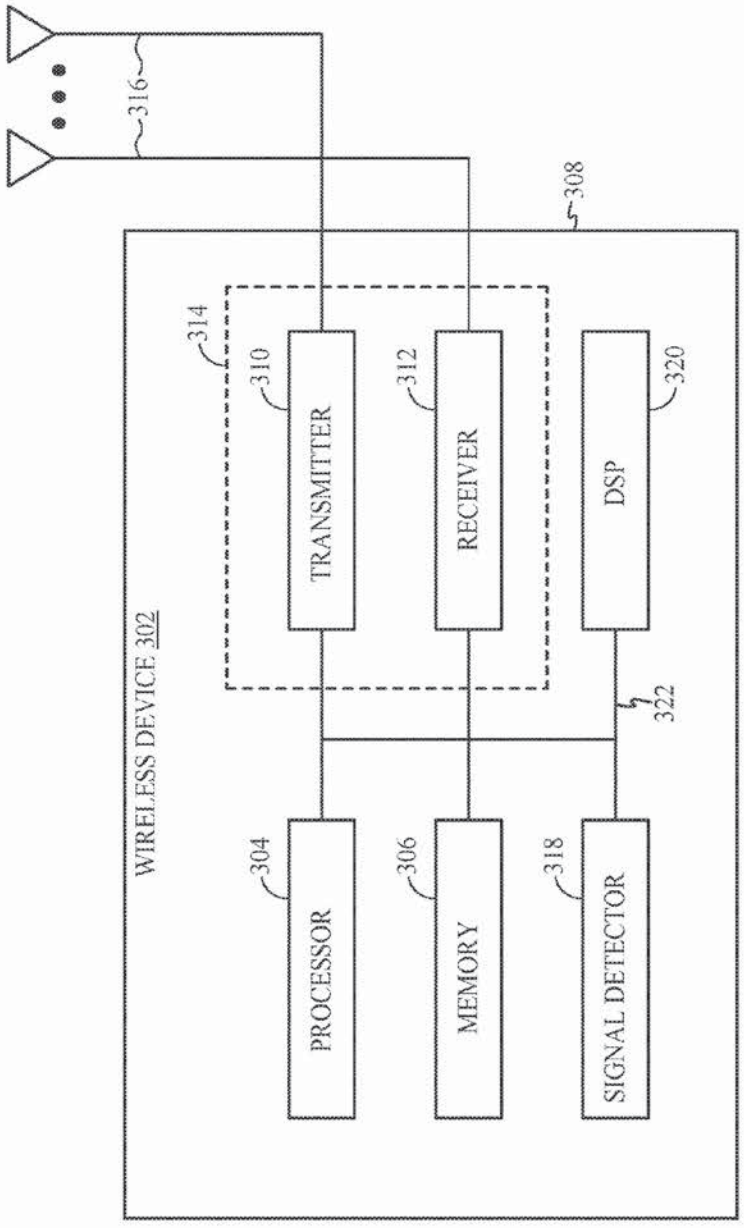

316
308
314
310
TRANSMITTER
312
RECEIVER
320
DSP
WIRELESS DEVICE 302
322
304
PROCESSOR
306
MEMORY
318
SIGNAL DETECTOR

FIG. 3

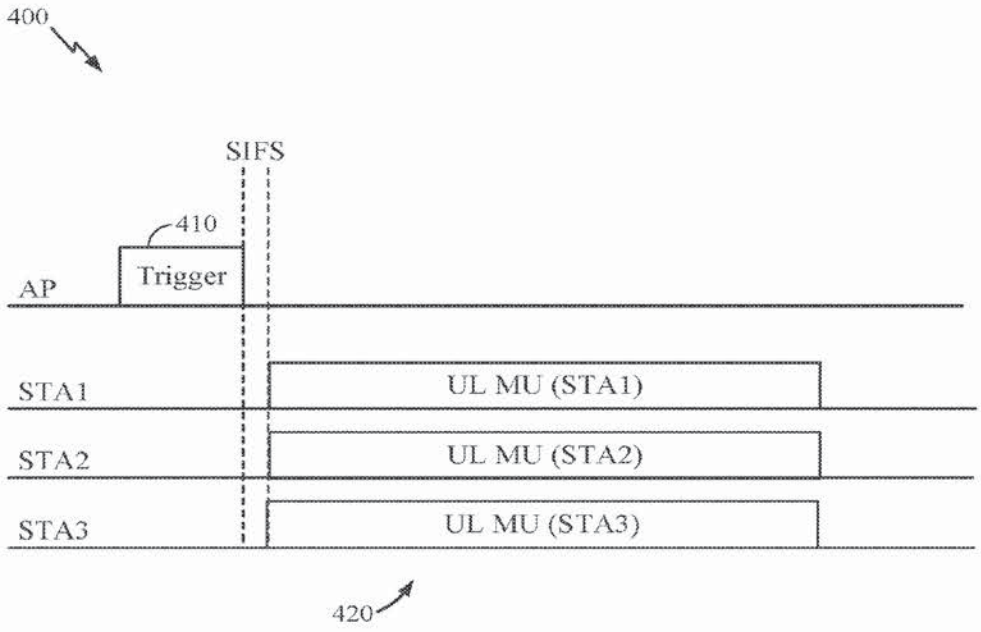

400
SIFS
410
Trigger
AP
STA1
UL MU (STA1)
STA2
UL MU (STA2)
STA3
UL MU (STA3)
420

FIG. 4

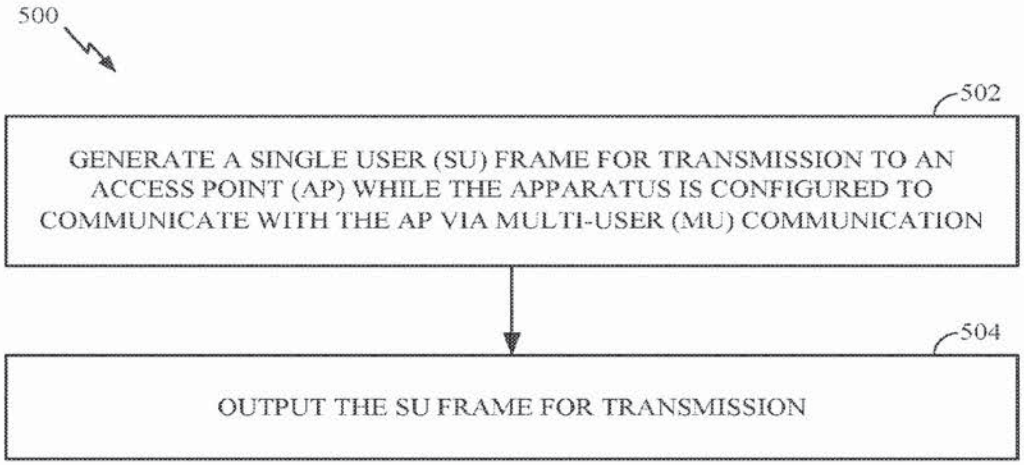

500
502
GENERATE A SINGLE USER (SU) FRAME FOR TRANSMISSION TO AN ACCESS POINT (AP) WHILE THE APPARATUS IS CONFIGURED TO COMMUNICATE WITH THE AP VIA MULTI-USER (MU) COMMUNICATION
504
OUTPUT THE SU FRAME FOR TRANSMISSION

FIG. 5

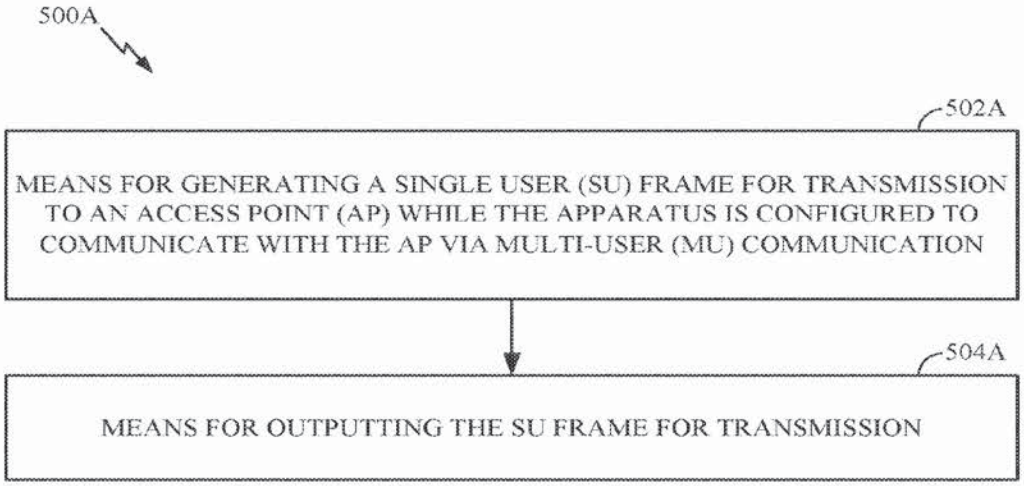

500A
502A
MEANS FOR GENERATING A SINGLE USER (SU) FRAME FOR TRANSMISSION TO AN ACCESS POINT (AP) WHILE THE APPARATUS IS CONFIGURED TO COMMUNICATE WITH THE AP VIA MULTI-USER (MU) COMMUNICATION
504A
MEANS FOR OUTPUTTING THE SU FRAME FOR TRANSMISSION

FIG. 5A

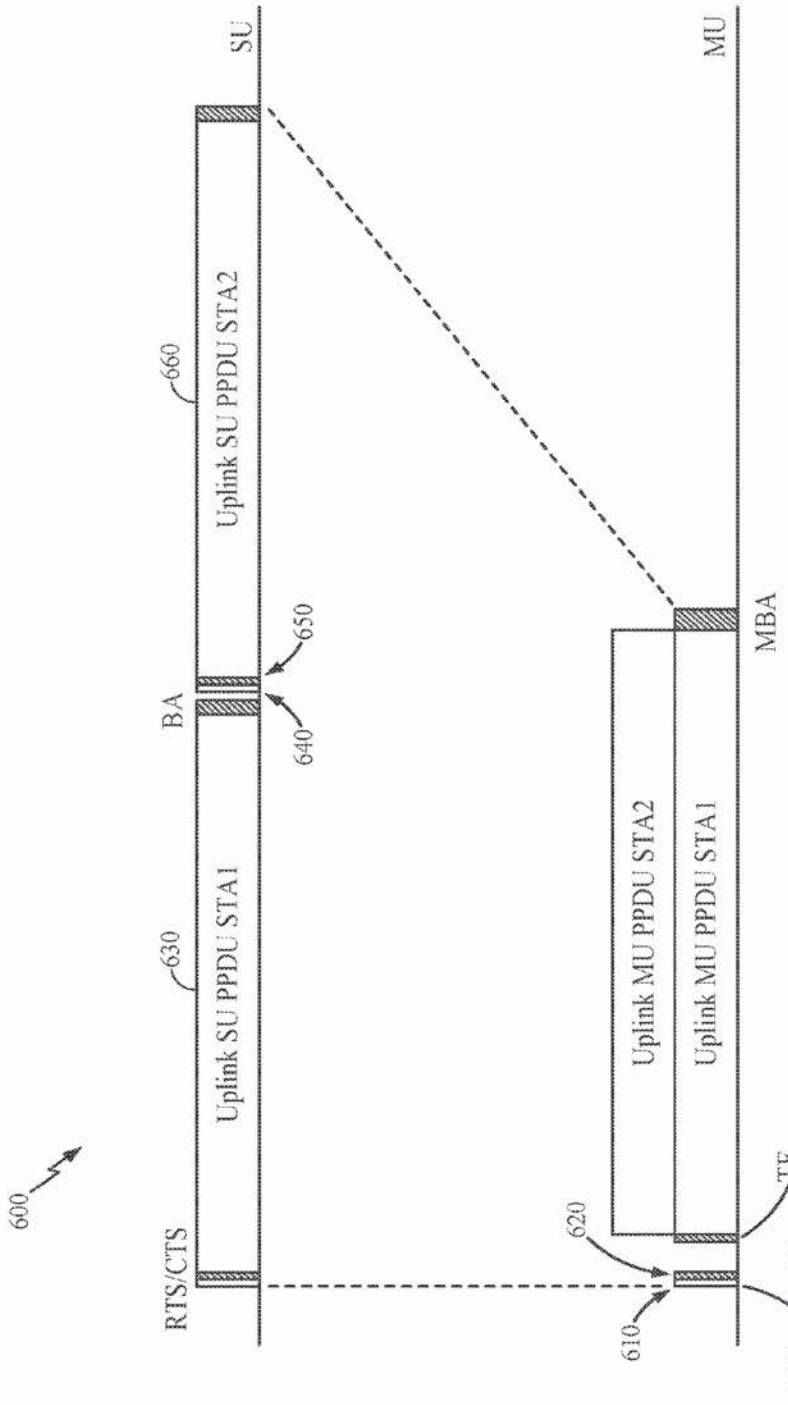

600
RTS/CTS
630
Uplink SU PPDU STA1
BA
640
650
SU
660
Uplink SU PPDU STA2
610
620
Uplink MU PPDU STA1
Uplink MU PPDU STA2
TF
MBA
MU
MU request from STA1/ACK
Note: STA2 may have already sent TXOP request/Buffer status at an earlier time, e.g. piggybacked in previous UL PPDUs

FIG. 6

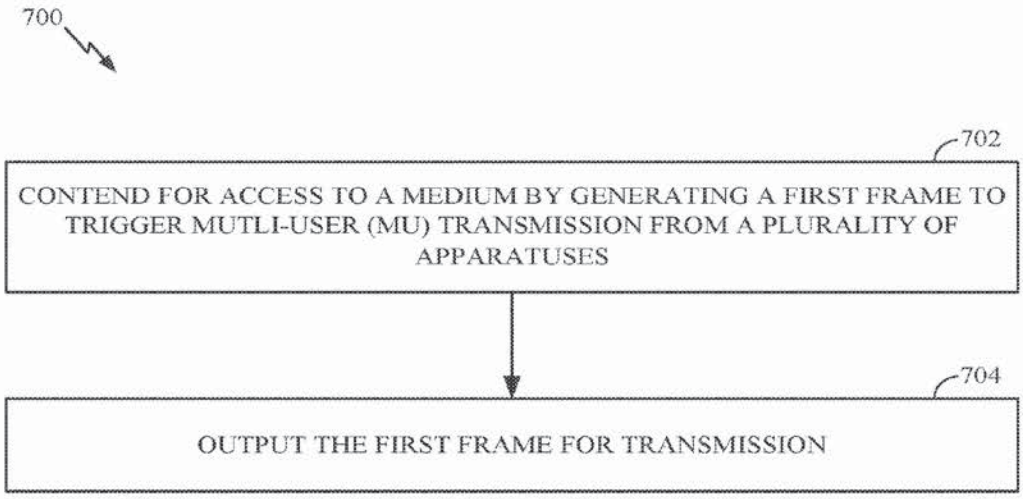

700
702
CONTEND FOR ACCESS TO A MEDIUM BY GENERATING A FIRST FRAME TO TRIGGER MUTLI-USER (MU) TRANSMISSION FROM A PLURALITY OF APPARATUSES
704
OUTPUT THE FIRST FRAME FOR TRANSMISSION

FIG. 7

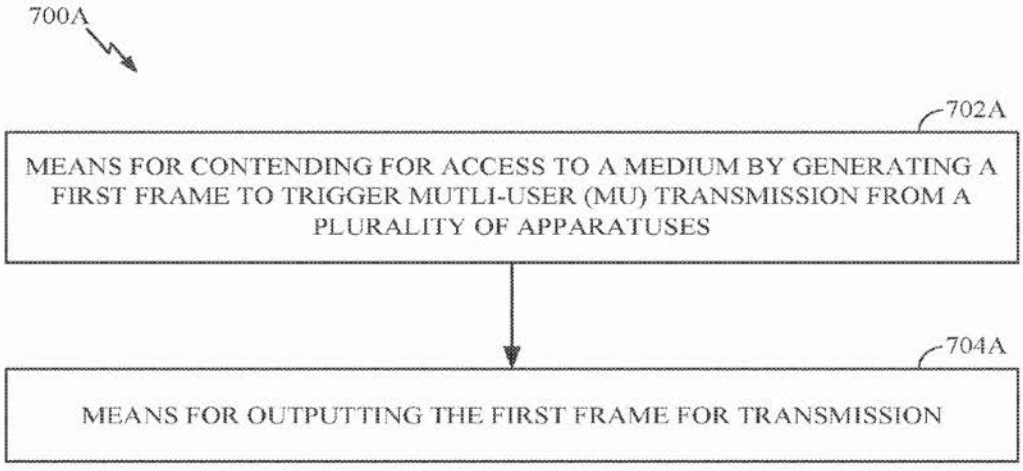

700A
702A
MEANS FOR CONTENDING FOR ACCESS TO A MEDIUM BY GENERATING A FIRST FRAME TO TRIGGER MUTLI-USER (MU) TRANSMISSION FROM A PLURALITY OF APPARATUSES
704A
MEANS FOR OUTPUTTING THE FIRST FRAME FOR TRANSMISSION

FIG. 7A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/012407

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H04W74/08
ADD.

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H04W

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/301383 A1 (SOHN ILL SOO [KR] ET AL) 9 October 2014 (2014-10-09)	1,7-10, 19,25, 29, 35-38, 47,53, 57, 63-66, 75,81, 85-88
Y	paragraphs [0009], [0010], [0049], [0051], [0052] paragraphs [0068] - [0070], [0073], [0074], [0077], [0081]	2-5, 11-15, 21-24, 26-28, 30-33, 39-43, 49-52, 54-56, 58-61, 67-71,

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
21 March 2016	30/03/2016

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Konstantopoulou, P

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A		77-80, 82-84 6,16-18, 20,34, 44-46, 48,62, 72-74,76

X	US 2011/150004 A1 (DENTENEER THEODORUS JACOBUS JOHANNES [NL] ET AL) 23 June 2011 (2011-06-23)	1,10,19, 20,22, 29,38, 47,48, 50,57, 66,75, 76,78, 85-88
A	paragraphs [0058], [0062], [0118], [0121], [0124], [0131], [0141]	2-9, 11-18, 21, 23-28, 30-37, 39-46, 49, 51-56, 58-65, 67-74, 77,79-84

Y	US 2012/140615 A1 (GONG MICHELLE X [US]) 7 June 2012 (2012-06-07)	2-5, 11-14, 24,26, 27, 30-33, 39-42, 52,54, 55, 58-61, 67-70, 80,82,83
A	paragraphs [0024] - [0026], [0033]	1,6-10, 15-23, 25,28, 29, 34-38, 43-51, 53,56, 57, 62-66, 71-79, 81,84-88

	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2016/012407

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2011/255618 A1 (ZHU CHUNHUI [US] ET AL) 20 October 2011 (2011-10-20)	2-4,15, 21-24, 28, 30-32, 43, 49-52, 56, 58-60, 71, 77-80,84
A	paragraphs [0034], [0038], [0041], [0047] - [0052], [0055], [0056], [0075]	1,5-14, 16-20, 25-27, 29, 33-42, 44-48, 53-55, 57, 61-70, 72-76, 81-83, 85-88

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/US2016/012407

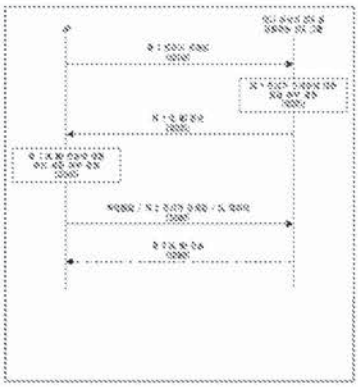
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014301383 A1	09-10-2014	KR 20140095059 A	31-07-2014
		US 2014301383 A1	09-10-2014
		WO 2013058512 A1	25-04-2013
US 2011150004 A1	23-06-2011	CN 101796880 A	04-08-2010
		EP 2198664 A2	23-06-2010
		ES 2395180 T3	08-02-2013
		JP 5639470 B2	10-12-2014
		JP 2010538514 A	09-12-2010
		KR 20100080520 A	08-07-2010
		TW 200929944 A	01-07-2009
		US 2011150004 A1	23-06-2011
		WO 2009027931 A2	05-03-2009
US 2012140615 A1	07-06-2012	CN 103348604 A	09-10-2013
		US 2012140615 A1	07-06-2012
		WO 2012074760 A2	07-06-2012
US 2011255618 A1	20-10-2011	CN 102859895 A	02-01-2013
		EP 2561625 A1	27-02-2013
		JP 5695183 B2	01-04-2015
		JP 2013531404 A	01-08-2013
		KR 20110116978 A	26-10-2011
		US 2011255618 A1	20-10-2011
		WO 2011132847 A1	27-10-2011

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (April 2005)

고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스 방법 및 장치

METHOD AND APPARATUS FOR UPLINK CHANNEL ACCESS IN A HIGH EFFICIENCY WIRELESS LAN

(51) Int. CL	H04W 74/00(2009.01.01) H04W 74/08(2019.01.01) H04W 84/12 (2009.01.01)
(52) CPC ◈	H04W 74/002(2013.01) H04W 74/0808(2013.01) H04W 84/12 (2013.01)
(21) Application No.(Date)	1020150143921 (2015.10.15)
(71) Applicant	NEWRACOM, Inc.
(11) Registration No.(Date)	
(65) Unex. Pub. No.(Date)	1020160045023 (2016.04.26)
(11) Publication No.(Date)	
(86) Int'l Application No.(Date)	
(87) Int'l Unex. Pub. No.(Date)	
(30) Priority info. (Country / No. / Date)	US(미국) | 62/064,785 | 2014.10.16 US(미국) | 62/069,662 | 2014.10.28 US(미국) | 62/083,855 | 2014.11.24
Legal Status	Unexamined
Examination Status	
Trial Info	
Kind	Domestic Application / New Application
Right of Org. Application No.(Date)	
Related Application No.	
Request for an examination(Date)	N
Number of examination claims	20



KIPA Korea Patent Abstract The present invention relates to a method and apparatus for accessing an uplink channel in a high efficiency wireless LAN. According to an aspect of the present invention, there may be provided a method for transmitting, by a station (STA), an uplink frame to an access point (AP) in a wireless LAN. The method may comprise the steps of: receiving a trigger frame which causes uplink transmission from the STA from the AP; transmitting the uplink frame to the AP depending on the type of trigger frame, wherein, if the uplink frame is transmitted in uplink multiple user (MU) transmission, the uplink frame includes padding added by the STA, and the padding terminates transmission from a plurality of STAs, including the STA, at the same time indicated by the trigger frame in the uplink MU transmission; and receiving a frame responding to the uplink MU transmission from the AP after a specific time from the termination of the uplink MU transmission.COPYRIGHT KIPO 2016

KIPO

Unexamined Patent Publication(A)

Bibliographic Data

Int.Cl.	H04W 74/00 | H04W 84/12
Application No.	1020150143921
Application Date	20151015
Unexamined Publication No.	1020160045023
Unexamined Publication Date	20160426
Priority Claims	62/064,785 | 20141016 | US 62/069,662 | 20141028 | US 62/083,855 | 20141124 | US
Agent.	Sung Byung Kee | Sohn, Je Kwan
Inventor	SEOK,YongHo
Applicant	NEWRACOM, Inc.

발명의 명칭

고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스 방법 및 장치

Title of Invention

METHOD AND APPARATUS FOR UPLINK CHANNEL ACCESS IN A HIGH EFFICIENCY WIRELESS LAN

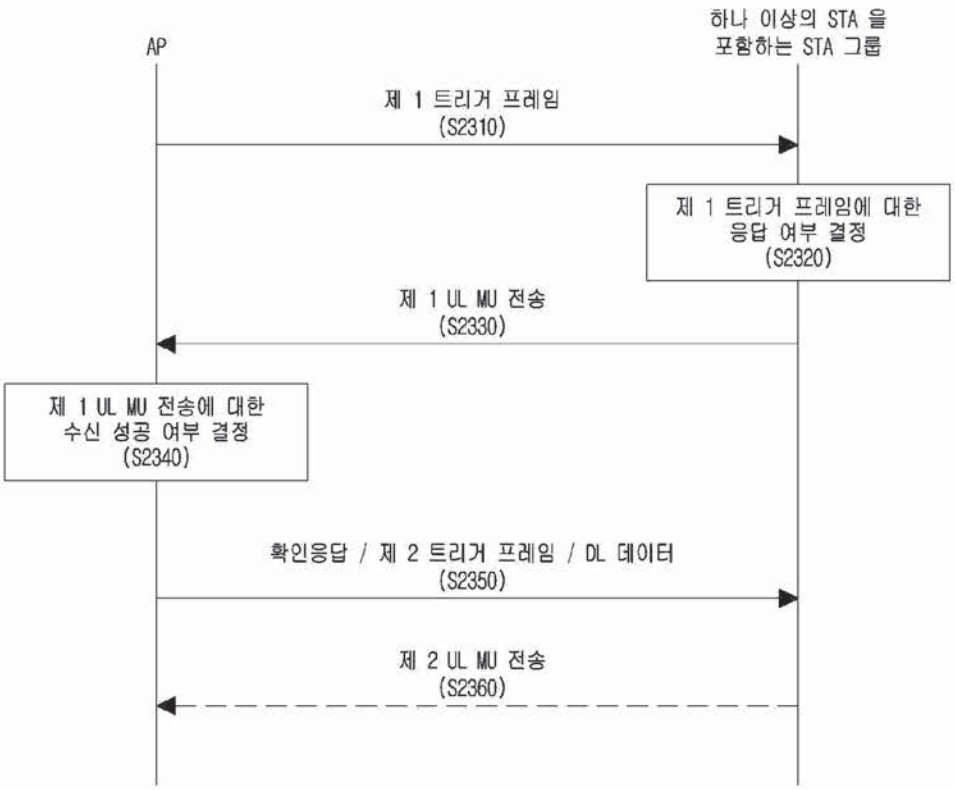
요약

본 발명은 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치에 대한 것이다. 본 발명의 일 양상에 따르면 무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

Abstract

The invention is related to method and apparatus for the uplink channel access in the high efficiency wireless LAN. According to one aspect of the invention, in the wireless LAN, the method in which the station (STA) transmits the up-link frame with the access point (AP) can be provided. The method may include the padding in which it is the step: step of transmitting the up-link frame with AP according to the type of the trigger frame and of receiving the trigger frame inducing the up link transfer from STA from AP the up-link frame is added with STA in case the up-link frame is transmitted from the uplink multiuser (MU) transmission, and the padding may include the step of the step of transmitting the up-link frame and the uplink MU transmission in which the transmission from the multiple STAs including STA is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission being completed and receiving the frame answering to the uplink MU transmission after the predetermined time from AP.

대표도면(Representative drawing)



청구의 범위

청구 **1**항:

무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법에 있어서,

상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계;

상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및

상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구 **2**항:

제 1 항에 있어서,

상기 패딩의 길이는, 상기 트리거 프레임에 포함된 상기 상향링크 MU 전송의 전송 시간에 대한 정보에 기초하여 결정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Scope of Claims

Claim 1:

As the step of transmitting the up-link frame with AP according to the type of the step :

trigger frame receiving the trigger frame inducing the up link transfer from

STA as to the method in which the station (STA) transmits the up-link frame from the wireless LAN to the access point (AP) from AP, the up-link frame transmission method including the step :

of transmitting the up-link frame in which the transmission from the multiple STAs is completed at the same time to be indicated with the trigger frame and the step of the uplink MU transmission being completed and receiving the frame answering to the uplink MU transmission after the predetermined time from AP including the padding is STA in the uplink MU transmission the up-link frame is transmitted from the uplink multiuser (MU) transmission.

Claim 2:

As for claim 1, the up-link frame transmission method in which the length of

padding is determined based on the information toward the transfer time of the uplink MU transmission included

in the trigger frame.

청구 **3**항:

제 1 항에 있어서,

상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 SIFS(Short Inter-Frame Space) 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 3:

As for claim 1, the up-link frame transmission method in which the uplink MU transmission is completed and

STA receives the frame answering to the uplink MU transmission after the SIFS (Short Inter-Frame Space) time from AP.

청구 **4**항:

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 상기 상향링크 MU 전송에 대한 확인응답(ACK) 정보를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 4:

The up-link frame transmission method of claim 1, wherein the frame answering to

uplink MU transmission comprises the acknowledge (ACK) information about the uplink MU transmission.

청구 **5**항:

제 **4** 항에 있어서,

상기 AP가 상기 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 상향링크 프레임을 수신하는 경우, 상기 AP는 상기 상향링크 MU 전송을 성공적으로 수신한 것으로 결정하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 5:

As for claim 4, the up-link frame transmission method in which AP successfully receives the uplink MU transmission in case the reception and

AP determines the up-link frame from at least one STA among the multiple STAs.

청구 **6**항:

제 5 항에 있어서,

상기 AP의 물리 계층에서 상기 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 상향링크 프레임이 에러 없이 수신된 것으로 지시하는 경우에, 상기 ACK 정보를 포함하는 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임이 상기 AP에 의해서 전송되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 6:

As for claim 5, the up-link frame transmission method in which the up-link frame from at least one STA among the multiple STAs is received in the physical layer of

AP without the error and it indicates ; and the frame answering the ACK information to the uplink MU transmission included is transmitted with AP.

청구 **7**항:

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 추가적인 상향링크 MU 전송을 유발하는 추가적인 트리거 프레임을 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 7:

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein the frame answering to

uplink MU transmission includes the additional trigger frame that induces the additional uplink MU transmission.

청구 **8**항:

제 7 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임이 상기 추가적인 상향링크 MU 전송을 유발하는 상기 추가적인 트리거 프레임을 포함하는 경우, 상기 STA은 상기 추가적인 상향링크 MU 전송에서 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

Claim 8:

As for claim 7, the case where the frame answering to

uplink MU transmission includes the above-mentioned additional trigger frame inducing the above-mentioned additional uplink MU transmission, and the up-link frame transmission method in which the above-mentioned additional uplink MU transmission STA transmits the up-link frame.

청구 **9**항:

제 1 항에 있어서,

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은, 상기 상향링크 MU 전송에 대한 ACK 정보 및 상기 추가적인 상향링크 MU 전

Claim 9:

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein the frame answering to

uplink MU transmission includes the above-mentioned a

송을 유발하는 상기 추가적인 트리거 프레임을 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

dditional trigger frame that induces the ACK information and above-mentioned additional uplink MU transmission about the uplink MU transmission.

청구 **10**항:

Claim 10:

제 1 항에 있어서,

As for claim 1, the up-link frame transmission method in which immediately the acknowledge policy of

상기 STA의 ACK 정책은 즉시 블록 ACK(Immediate Block ACK)으로 설정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

STA is set up as the block ACK (Immediate Block ACK).

청구 **11**항:

Claim 11:

제 1 항에 있어서,

As for claim 1, the up-link frame transmission method for being set up as the value in which the acknowledge policy of STA of

상기 복수의 STA의 ACK 정책은 동일한 값으로 설정되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

plurality is identical.

청구 **12**항:

Claim 12:

제 1 항에 있어서,

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein

상기 트리거 프레임은 브로드캐스트되어 복수의 특정되지 않은 (unspecified) STA으로부터의 상기 상향링크 MU 전송을 유발하고,

trigger frame includes the response condition information that uses for determining acceptance and rejection

상기 트리거 프레임은, 상기 트리거 프레임을 수신하는 STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송할지 여부를 결정하기 위해 사용하는 응답 조건 정보를 포함하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

trigger frame STA receiving the trigger frame transmits the up-link frame in response to the trigger frame it is broadcasted and the uplink MU transmission from the multiple STA which is not specified (unspecified) is induced.

청구 **13**항:

Claim 13:

제 12 항에 있어서,

As for claim 12, the up-link frame transmission method in which

상기 응답 조건 정보는, TIM(Traffic Indication Map) STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송하는 것이 허용됨을 지시하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

response condition information indicates that it is allowed that the TIM (Traffic Indication Map) STA transmits the up-link frame in response to the trigger frame.

청구 **14**항:

Claim 14:

제 13 항에 있어서,

As for claim 13, the up-link frame transmission method wherein the up-link frame transmitted with STA corresponding to

TIM STA에 해당하는 상기 STA에 의해서 전송되는 상향링크 프레임은, 상기 STA을 위해서 상기 AP에 버퍼된 하향링크 프레임을 상기 STA이 요청하는 것을 지시하고,

TIM STA indicates that STA requests the downlink frame buffered to AP for STA, and the frame answering to

상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임은 상기 STA을 위해서 상기 AP에 버퍼된 상기 하향링크 프레임을 포함하고,

uplink MU transmission includes the downlink frame which is buffered in AP for STA and

상기 하향링크 프레임은 하향링크 MU PPDU(Physical layer Protocol Data Unit)에 포함되는, 상향링크 프레임 전송 방법.

downlink frame is included in the down link MU PPDU (Physical layer Protocol Data Unit).

청구 **15**항:

Claim 15:

제 12 항에 있어서,

As for claim 12, the up-link frame transmission method for indicating that it is allowed that STA transmits the up-link frame in response to the trigger frame wherein

상기 응답 조건 정보는, 특정 액세스 카테고리를 가지는 상향링크 트래픽을 가지는 STA이 상기 트리거 프레임에 응답하여 상기 상향링크 프레임을 전송하는 것이 허용됨을 지시하는, 상향

response condition information has the uplink traffic th

링크 프레임 전송 방법.

청구 **16**항:

제 1 항에 있어서,

상기 STA은 상기 상향링크 프레임을 전송하기 전에 NAV(Network Allocation Vector)를 체크하고, 상기 NAV에 따라서 채널이 아이들인 경우에 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구 **17**항:

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 1 타입인 경우에, 상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송에서 제어 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구 **18**항:

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 2 타입인 경우에, 상기 STA은 상향링크 단일 사용자(SU) 전송에서 제어 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구 **19**항:

제 1 항에 있어서,

상기 트리거 프레임의 타입이 제 3 타입인 경우에, 상기 STA은 상기 상향링크 MU 전송에서 데이터 프레임을 포함하는 상기 상향링크 프레임을 전송하는, 상향링크 프레임 전송 방법.

청구 **20**항:

무선랜에서 액세스 포인트(AP)가 상향링크 전송을 수신하는 방법에 있어서,

하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하는 단계;

상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계로서, 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계; 및

상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하는 단계를 포함하는, 상향링크 전송을 수신하는 방법.

기술분야

at has the specific access category.

Claim 16:

As for claim 1, the up-link frame transmission method it checks the NAV (Network Allocation Vector) before

STA transmits the up-link frame ; and for transmitting the up-link frame according to NAV in case the channel is the idle.

Claim 17:

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein STA the type of

trigger frame is the first type transmits the up-link frame that includes the control frame in the uplink MU transmission.

Claim 18:

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein STA the type of

trigger frame is the second type transmits the up-link frame that includes the control frame in the uplink single user (SU) transmission.

Claim 19:

As for claim 1, the up-link frame transmission method wherein STA the type of

trigger frame is the third type transmits the up-link frame that includes data frame in the uplink MU transmission.

Claim 20:

The method in which the access point (AP) receives the up link transfer by the wireless LAN, wherein the method for receiving the up link transfer including the step of transmitting the frame in which it is the step of receiving the up link transfer from at least one STA according to the type of the step :

trigger frame transmitting the trigger frame inducing the up link transfer from

at least one STA ; the up link transfer each of at least one up-link frame includes the padding added with one STA among the multiple STAs in the uplink multiuser (MU) in the case of transmission ; and the step :

of receiving the up link transfer in which the transmission from the multiple STAs is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission and uplink MU transmission are completed and the padding answers to the uplink MU transmission after the predetermined time.

Technical Field

본 발명은 무선랜(Wireless Local Area Network, WLAN)에 대한 것이며, 보다 구체적으로는 고효율 무선랜(High Efficiency WLAN, HEW)에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법, 장치, 소프트웨어, 이러한 소프트웨어가 저장된 기록 매체에 대한 것이다.

The invention is related to the recording medium in which it is about the wireless LAN (Wireless Local Area Network, WLAN) and more specifically, the method, the apparatus, software, such software for the uplink channel access is stored in the high efficiency wireless LAN (High Efficiency WLAN, HEW).

배경기술

Background Art

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, 휴대용 멀티미디어 플레이어(Portable Multimedia Player, PMP), 스마트폰(Smartphone) 등과 같은 휴대용 단말기를 이용하여 가정이나 기업 또는 특정 서비스 제공지역에서 무선으로 인터넷에 액세스할 수 있도록 하는 기술이다.

Recently, the various radio transmission technology is developed with the power generation of information and communication technology. Among these, in the wireless LAN (WLAN) is the assumption using the portable terminal like the natural disposition the individual personal digital assistance (Personal Digital Assistant, PDA), laptop computer, the portable multi-media player (Portable Multimedia Player, PMP), the smartphone etc or the enterprise or the particular service providing area the wireless frequency technology, it is the technology which it wirelessly accesses in the internet.

무선랜에서 취약점으로 지적되어온 통신 속도에 대한 한계를 극복하기 위하여 최근의 기술 표준에서는 네트워크의 속도와 신뢰성을 증가시키고, 무선 네트워크의 운영 거리를 확장한 시스템이 도입되었다. 예를 들어, IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11n 표준에서는 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) 기술의 적용이 도입되었다.

In the wireless LAN, the speed and reliability of the network were increased in the recent technical standard in order to overcome the limit about the communication speed which had been being indicated for the weak point and the system expanding the operation distance of the wireless network was introduced. For example, in IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11n standard, the high throughput (High Throughput, HT) in which the data processing speed was the maximum 540Mbps or greater was supported and the application of MIMO (Multiple Inputs and Multiple Outputs) technology which used the multiple antenna in the transmission unit and receiving unit both ends everyone in order to minimize moreover, the transmission error and optimize the data speed, was introduced.

최근 스마트폰 등의 무선랜(WLAN)을 지원하는 디바이스의 개수가 증가하면서, 이를 지원하기 위해 보다 많은 액세스 포인트(AP)가 배치되고 있다. 또한, 종래의 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11g/n 표준을 지원하는 무선랜 디바이스에 비하여 높은 성능을 제공하는 IEEE 802.11ac 표준을 지원하는 무선랜 디바이스들의 이용이 증가하고 있지만, 무선랜 디바이스의 사용자들에 의한 초고화질 비디오와 같은 고용량 콘텐츠에 대한 소비가 증가함에 따라 보다 높은 성능을 지원하는 무선랜 시스템이 요구되고 있다. 종래의 무선랜 시스템은 대역폭 증가와 피크 전송 레이트 향상 등을 목표로 하였지만, 실사용자의 체감 성능이 높지 않은 문제가 있었다.

Recently, while the number of device supporting the wireless LAN (WLAN) including the smartphone etc increase in order to support this the more access point (AP) is arranged. Moreover, the usage of the wireless lan devices supporting the IEEE 802.11ac standard providing the performance high in comparison with the wireless lan device supporting conventional IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.11g / n standard increases. However the wireless LAN-system which supports the higher performance as the consumption about the high-capacity contents like the ultra high resolution video by the users of the wireless lan device is increased up is required. The conventional wireless LAN-system has the problem that it had the bandwidth increment and peak transfer rate improvement etc. as the goal. However the decrease in order performance of the actual user is not high.

IEEE 802.11ax 라고 명명된 태스크 그룹에서는 고효율 무선랜(High Efficiency WLAN) 표준에 대한 논의가 진행중이다. 고효율 무선랜은 다수의 AP가 밀집되고 AP의 커버리지가 중첩되는 환경에서 많은 단말들이 동시에 액세스하는 것을 지원하면서 높은 용량과 높은 레이트의 서비스를 요구하는 사용자의 체감 성능을 향상시키는 것을 목표로 한다.

In the task group named as the IEEE 802.11ax, the discussion about the high efficiency wireless LAN (High Efficiency WLAN) standard is underway. It is done by the goal improving the decrease in order performance of the user which requires the service of the high rate and the high capacity while the high efficiency wireless LAN supports that many terminals access the simultaneously in the environment in which multiple APs stand close together and the coverage of AP is overlapped.

그러나, 아직까지는 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 구체적인 방안은 마련되지 않았다.

But the detailed plan for the uplink channel access was not so far prepared in the high efficiency wireless LAN.

발명의 내용

Summary of Invention

해결하고자 하는 과제

Problem to be solved

본 발명은 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.

In the invention is the high efficiency wireless LAN, it is done by the technical problem providing method and apparatus for the uplink channel access.

본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

In the present invention, it is not limited within technical problems which in the above, technical problems to be comprised mention and it will be able to be specifically understood as a person skilled in the art in the technical Field of the Invention which another technical problems which it does not mention looks from the following material.

과제해결 수단

Means to solve the problem

본 발명의 일 양상에 따르면 무선랜에서 스테이션(STA)이 액세스 포인트(AP)로 상향링크 프레임을 전송하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하는 단계로서, 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 프레임을 전송하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하는 단계를 포함할 수 있다.

According to one aspect of the invention, in the wireless LAN, the method in which the station (STA) transmits the up-link frame with the access point (AP) can be provided. The method may include the padding in which it is the step: step of transmitting the up-link frame with AP according to the type of the trigger frame and of receiving the trigger frame inducing the up link transfer from STA from AP the up-link frame is added with STA in case the up-link frame is transmitted from the uplink multiuser (MU) transmission, and the padding may include the step of the step of transmitting the up-link frame and the uplink MU transmission in which the transmission from the multiple STAs including STA is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission being completed and receiving the frame answering to the uplink MU transmission after the predetermined time from AP.

본 발명의 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP가 상향링크 전송을 수신하는 방법이 제공될 수 있다. 상기 방법은, 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하는 단계; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계로서, 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 하는, 상기 상향링크 전송을 수신하는 단계; 및 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하는 단계를 포함할 수 있다.

According to the dissimilar mode of the invention, in the wireless LAN, the method in which AP receives the up link transfer can be provided. The method may include the padding in which it is the step: step of receiving the up link transfer from at least one STA according to the type of the trigger frame and of transmitting the trigger frame inducing the up link transfer from at least one STA the up link transfer each of at least one up-link frame is added in the uplink multiuser (MU) in the case of transmission with one STA among the multiple STAs, and the padding may include the transmission from the multiple STAs is the step of receiving the up link transfer completed at the same time to be indicated, and the step of transmitting the frame by the trigger frame in the uplink MU transmission. As to the step of, the uplink MU transmission is completed and answering to the uplink MU transmission after the predetermined time.

본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP로 상향링크 프레임을 전송하는 STA 장치가 제공될 수 있다. 상기 STA 장치는 베이스밴드 프로세서, RF 트랜시버, 메모리 등을 포함할

According to another mode of the invention, in the wireless LAN, the STA apparatus for transmitting the up-link frame with AP can be provided. The STA

수 있다. 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로부터 수신하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로 전송하도록 설정될 수 있다. 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 상기 AP로부터 수신하도록 설정될 수 있다.

apparatus may include the baseband processor, the radio frequency transceiver, memory etc. The baseband processor can receive the trigger frame inducing the up link transfer from STA using the transceiver from AP and in order to transmit the up-link frame with AP using the transceiver it can be set up according to the type of the trigger frame. In case the up-link frame is transmitted from the uplink multiuser (MU) transmission the padding in which the up-link frame is added with STA is included and the transmission from the multiple STAs including STA the padding is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission. Moreover, the baseband processor can be set up so that the uplink MU transmission is completed and it receives the frame answering to the uplink MU transmission after the predetermined time using the transceiver from AP.

본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 상향링크 전송을 수신하는 AP 장치가 제공될 수 있다. 상기 AP 장치는 베이스밴드 프로세서, RF 트랜시버, 메모리 등을 포함할 수 있다. 상기 베이스밴드 프로세서는, 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 전송하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 상기 트랜시버를 이용하여 수신하도록 설정될 수 있다. 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 베이스밴드 프로세서는, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 트랜시버를 이용하여 전송하도록 설정될 수 있다.

According to another mode of the invention, in the wireless LAN, the AP apparatus for receiving the up link transfer can be provided. The AP apparatus may include the baseband processor, the radio frequency transceiver, memory etc. The baseband processor can transmit the trigger frame inducing the up link transfer from at least one STA using the transceiver and in order to receive the up link transfer from at least one STA using the transceiver it can be set up according to the type of the trigger frame. The up link transfer each of at least one up-link frame includes the padding added with one STA among the multiple STAs in the uplink multiuser (MU) in the case of transmission and the transmission from the multiple STAs the padding is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission. Moreover, as to the baseband processor, in order to transmit the frame in which the uplink MU transmission is completed and answering to the uplink MU transmission after the predetermined time using the transceiver the frame can be set up.

본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 STA이 AP로 상향링크 프레임을 전송하기 위해 실행가능한 명령들(executable instructions)을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체(computer-readable medium)가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은, 상기 STA으로 하여금, 상기 STA으로부터의 상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 상기 AP로부터 수신하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 상향링크 프레임을 상기 AP로 전송하도록 할 수 있다. 상기 상향링크 프레임이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송에서 전송되는 경우에 상기 상향링크 프레임은 상기 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 STA을 포함하는 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 실행가능한 명령들은, 상기 STA으로 하여금, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 상기 AP로부터 수신하도록 할 수 있다.

According to another mode of the invention, in the wireless LAN, the software which has the executable command (executable instructions) so that STA transmit the up-link frame with AP or the computer-readable media (computer-readable medium) can be provided. The above-mentioned executable commands transmits the up link transfer from STA to the STA to AP the up-link frame according to the type of the trigger frame the trigger frame induced is received from AP. In case the up-link frame is transmitted from the uplink multiuser (MU) transmission the padding in which the up-link frame is added with STA is included and the transmission from the multiple STAs including STA the padding is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission. Moreover, the uplink MU transmission is completed and it receives the frame answering to the uplink MU transmission to STA after the predetermined time from AP.

본 발명의 또 다른 양상에 따르면 무선랜에서 AP가 상향링크 전송을 위해 실행가능한 명령들을 가지는 소프트웨어 또는 컴퓨터-판독가능한 매체가 제공될 수 있다. 상기 실행가능한 명령들은, 상기 AP로 하여금, 하나 이상의 STA으로부터의 상기

According to another mode of the invention, in the wireless LAN, the software having executable commands or the computer-readable media of AP can be provided for the up link transfer. The above-

상향링크 전송을 유발하는 트리거 프레임을 전송하고; 상기 트리거 프레임의 타입에 따라서 상기 하나 이상의 STA으로부터의 상기 상향링크 전송을 수신하도록 할 수 있다. 상기 상향링크 전송이 상향링크 다중 사용자(MU) 전송인 경우에 하나 이상의 상향링크 프레임의 각각은 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA에 의해서 부가되는 패딩을 포함하고, 상기 패딩은 상기 상향링크 MU 전송에서 상기 복수의 STA으로부터의 전송이 상기 트리거 프레임에 의해서 지시되는 동일한 시간에 종료되도록 할 수 있다. 또한, 상기 실행가능한 명령들은, 상기 AP로 하여금, 상기 상향링크 MU 전송이 종료되고 소정의 시간 후에 상기 상향링크 MU 전송에 응답하는 프레임을 전송하도록 할 수 있다.

mentioned executable commands transmits the trigger frame inducing the up link transfer from at least one STA to AP and it receives the up link transfer from at least one STA according to the type of the trigger frame. The up link transfer each of at least one up-link frame includes the padding added with one STA among the multiple STAs in the uplink multiuser (MU) in the case of transmission and the transmission from the multiple STAs the padding is completed at the same time to be indicated with the trigger frame in the uplink MU transmission. Moreover, the above-mentioned executable commands transmits the frame in which the uplink MU transmission is completed and answering to the uplink MU transmission after the predetermined time to AP.

본 발명에 대하여 위에서 간략하게 요약된 특징들은 후술하는 본 발명의 상세한 설명의 예시적인 양상일 뿐이며, 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다.

In the upper part about the invention, briefly summarized characteristics are the illustrative mode of the detailed description of the invention looked at which will be described later and the scope of the present invention is not limited.

발명의 효과

Effects of the Invention

본 발명에 따르면, 고효율 무선랜에서 상향링크 채널 액세스를 위한 방법 및 장치가 제공될 수 있다.

According to the present invention, provided is method and apparatus for the uplink channel access in the high efficiency wireless LAN.

본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

In the present invention, it is not limited within effects which in the above, the effect can obtain mentions and it will be able to be specifically understood as a person skilled in the art in the technical Field of the Invention which another effects which it does not mention looks from the following material.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

Description of Embodiments

아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나, 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시 예에 한정되지 않는다. 그리고, 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면부호를 붙였다.

In the lower part, it particularly illustrates for the embodiment of the invention with reference to the atta ched drawing in the technical field in which the inventi on belongs so that a person skilled in the art easily perf orms. But it is not restricted to the embodiment which here it illustrates while the invention can be implement ed as the form which the various disagrees. And in dra wing, the part which had no concern with the descripti on it specifically illustrated the invention omitted and t he reference numeral which was similar was adhered th rough the specification whole about the part which wa s similar.

무선 근거리 통신망(wireless local area network, WLAN)(이하, #34#무선랜#34#이라 함)에서 기본 서비스 세트(basic service set, BSS)는 복수의 무선랜 디바이스를 포함한다. 무선랜 디바이스는 IEEE 802.11 계열의 표준에 따른 매체 접근 제어(medium access control, MAC) 계층과 물리(physical, PHY) 계층 등을 포함할 수 있다. 복수의 무선랜 디바이스 중 적어도 하나의 무선랜 디바이스는 액세스 포인트(access point, AP)이고, 나머지 무선랜 디바이스는 비-AP 스테이션(non-AP station, non-AP STA)일 수 있다. 혹은 에드 혹 (Ad-hoc) 네트워킹에서, 복수의 무선랜 디바이스는 모두 non-AP 스테이션일 수 있다. 통상, 스테이션(STA)은 액세스 포인트(AP) 및 non-AP 스테이션을 통칭하는 경우로도 사용되나, 편의상 non-AP 스테이션을 스테이션(station, STA) 또는 단말

In the wireless local area network (wireless local area network, WLAN) (it the hereinafter says to be the " wir eless LAN " this), the basic service set (basic service s et, BSS) includes multiple wireless lan devices. The wir eless lan device comprises the media access control (m edium access control, MAC) layer according to the sta ndard of the IEEE 802.11 series and the physical (physi cal, PHY) layer etc. At least one wireless lan device is the access point (access point, AP) among multiple wir eless lan devices and the rest wireless lan device may be the non-A P station (non-AP station, non-AP STA). Or in the ad hoc (Ad-hoc) networking, the altogether multiple wireless lan devices can be the non-AP statio n. The ordinarily , and the station (STA) are used as th

이라고 약칭하기도 한다.

e case of naming the access point (AP) and non-AP st ation. But for convenience non-AP station is abbreviate d as the station (station, STA) or the terminal.

도 1은 무선랜 디바이스의 구조를 보여주는 블록도이다.

Figure 1 is a block diagram showing the structure of the wireless lan device.

도 1을 참고하면 무선랜 디바이스(1)는 베이스밴드 프로세서(10), 라디오 주파수(radio frequency, RF) 트랜시버(20), 안테나부(30), 메모리(40), 입력 인터페이스 유닛(50), 출력 인터페이스 유닛(60) 및 버스(70)를 포함한다.

Referring to Figure 1, the wireless lan device (1) comprises the baseband processor (10), the radio frequ ency (radio frequency, RF) transceiver (20), the anten na unit (30), the memory (40), the input interface unit (50), the output interface unit (60), and the bus (70).

베이스밴드 프로세서(10)는 단순히 프로세서라고 표현할 수도 있고, 본 명세서에서 기재된 베이스밴드 관련 신호 처리를 수행하며, MAC 프로세서(11) (또는 MAC 엔티티), PHY 프로세서(15) (또는 PHY 엔티티)를 포함한다.

The baseband processor (10) includes the MAC processor (11) (or, the MAC entity) the baseband relat ed signal processing written in this specification is perf ormed it just can express as the processor, and the PH Y processor (15) (or, the PHY entity).

일 실시 예에서, MAC 프로세서(11)는 MAC 소프트웨어 처리부(12)와 MAC 하드웨어 처리부(13)를 포함할 수 있다. 이때, 메모리(40)는 MAC 계층의 일부 기능을 포함하는 소프트웨어(이하, #34#MAC 소프트웨어#34#라 함)를 포함하고, MAC 소프트웨어 처리부(12)는 이 MAC 소프트웨어를 구동하여 MAC의 일부 기능을 구현하고, MAC 하드웨어 처리부(13)는 MAC 계층의 나머지 기능을 하드웨어(MAC 하드웨어)로서 구현할 수 있으나, 이에 한정될 필요는 없다.

In the above preferred embodiment, the MAC processor (11) comprises the MAC software handling part (12) an d the MAC hardware processing part (13). Then, the so ftware (it the hereinafter says to be the "MAC softwar e ") in which the memory (40) includes the some functi ons of the MAC layer is included and the MAC software handling part (12) operates this MAC software and the some functions of MAC is implemented and the MAC har dware processing part (13) can implement the rest fun ction of the MAC layer as the hardware (the MAC hard ware). But the need to be thus restricted does not hav e.

PHY 프로세서(15)는 송신 신호 처리부(100)와 수신 신호 처리부(200)를 포함한다.

The PHY processor (15) includes the transmission signal processor (100) and the received signal processo r (200).

베이스밴드 프로세서(10), 메모리(40), 입력 인터페이스 유닛(50) 및 출력 인터페이스 유닛(60)은 버스(70)를 통해서 서로 통신할 수 있다.

The baseband processor (10), the memory (40) , and the input interface unit (50) and output interface unit (60) can communicate through the bus (70).

RF 트랜시버(20)는 RF 송신기(21)와 RF 수신기(22)를 포함한다.

The radio frequency transceiver (20) includes the RF transmitter (21) and the RF receiver (22).

메모리(40)는 MAC 소프트웨어 이외에도 운영 체제(operating system), 애플리케이션(application) 등을 저장할 수 있으며, 입력 인터페이스 유닛(50)은 사용자로부터 정보를 획득하고, 출력 인터페이스 유닛(60)은 사용자에게 정보를 출력한다.

The memory (40) can store the operating system, the application etc. besides the MAC software and the inpu t interface unit (50) obtains the information from the u ser and the output interface unit (60) outputs the infor mation to the user.

안테나부(30)는 하나 이상의 안테나를 포함한다. 다중 입력 다중 출력(multiple-input multiple-output, MIMO) 또는 다중 사용자 MIMO(multi-user MIMO, MU-MIMO)를 사용하는 경우, 안테나부(30)는 복수의 안테나를 포함할 수 있다.

The antenna unit (30) includes at least one antenna. The multiple input multiple output (multiple-input multipl e-output, MIMO) or the case of using the multiuser MI MO (multi-user MIMO, MU-MIMO), and the antenna unit (30) may include the multiple antennae.

도 2는 무선랜에서의 송신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

Figure 2 is a summary block diagram exemplifying the transmission signal processor at the wireless LAN.

도 2를 참고하면, 송신 신호 처리부(100)는 인코더(110), 인터리버(120), 매퍼(130), 역 푸리에 변환기(140), 가드 인터벌(guard interval, GI) 삽입기(150)를 포함한다.

Referring to Figure 2, the transmission signal processor (100) includes the encoder (110), interleaver (120), ma pper (130), inverse Fourier transform (140), the guard i nterval (guard interval, GI) inserter (150).

인코더(110)는 입력 데이터를 부호화하며, 예를 들면 순방향 오류 수정(forward error correction, FEC) 인코더일 수 있다. FEC 인코더는 이진 컨볼루션 코드(binary convolutional code, BCC) 인코더를 포함할 수 있는데, 이 경우 천공(puncturing) 장치가 이에 포함될 수 있다. 또는 FEC 인코더는 저밀도 패리티 검사(low-density parity-check, LDPC) 인코더를 포함할 수 있다.

The encoder (110) encodes input data and it can be for example, the FEC (forward error correction, FEC) encoder. The FEC encoder may include the electronic magazine convolution code (binary convolutional code, BCC) encoder. In this case, the hole (puncturing) apparatus can be thus included. Or the FEC encoder may include the low density parity inspection (low-density parity-check, LDPC) encoder.

송신 신호 처리부(100)는 0 또는 1의 긴 동일 시퀀스가 발생되는 확률을 줄이기 위해서 입력 데이터를 부호화하기 앞서 스크램블하는 스크램블러(scrambler)를 더 포함할 수 있다. 인코더(110)로서 복수의 BCC 인코더가 사용되면, 송신 신호 처리부(100)는 스크램블된 비트를 복수의 BCC 인코더로 역다중화하기 위한 인코더 파서(encoder parser)를 더 포함할 수 있다. 인코더(110)로서 LDPC 인코더가 사용되는 경우, 송신 신호 처리부(100)는 인코더 파서를 사용하지 않을 수 있다.

The scrambler which it scrambles before encoding input data so that the transmission signal processor (100) reduce the probability in which the long same sequence of 0 or 1 is generated is further include might. If multiple BCC encoders are used as the encoder (110) the encoder parser for demultiplexing the bit in which the transmission signal processor (100) is scrambled to the multiple BCC encoders is further include might. The case , and the transmission signal processor (100) where the LDPC encoder is used as the encoder (110) does not use the encoder parser.

인터리버(120)는 인코더(110)에서 출력되는 스트림의 비트들을 인터리빙하여 순서를 변경한다. 인터리빙은 인코더(110)로서 BCC 인코더가 사용될 때만 적용될 수도 있다. 매퍼(130)는 인터리버(120)에서 출력되는 비트열을 성상점(constellation points)에 매핑한다. 인코더(110)로서 LDPC 인코더가 사용되는 경우, 매퍼(130)는 성상점 매핑 외에 LDPC 톤 매핑(LDPC tone mapping)을 더 수행할 수 있다.

The bits of the stream in which the interleaver (120) is outputted in the encoder (110) are interleaved and the order is changed. The interleaving can be applied only when the BCC encoder is used as the encoder (110). The bit string in which the mapper (130) is outputted in the interleaver (120) is mapped in the constellation point (constellation points). The case , and the mapper (130) where the LDPC encoder is used as the encoder (110) more can perform the LDPC tone mapping besides the constellation point mapping.

MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 송신 신호 처리부(100)는 공간 스트림(spatial stream)의 개수(N_{SS})에 해당하는 복수의 인터리버(120)와 복수의 매퍼(130)를 사용할 수 있다. 이때, 송신 신호 처리부(100)는 복수의 BCC 인코더 또는 LDPC 인코더의 출력을 서로 다른 인터리버(120) 또는 매퍼(130)로 제공될 복수의 블록으로 분할하는 스트림 파서를 더 포함할 수 있다. 또한 송신 신호 처리부(100)는 성상점을 N_{SS}개의 공간 스트림으로부터 N_{STS}개의 시공간(space-time) 스트림으로 확산하는 시공간 블록 코드(space-time block code, STBC) 인코더와 시공간 스트림을 전송 체인(transmit chains)으로 매핑하는 공간 매퍼를 더 포함할 수 있다. 공간 매퍼는 직접 매핑(direct mapping), 공간 확산(spatial expansion), 빔포밍(beamforming) 등의 방법을 사용할 수 있다.

MIMO or the case , and the transmission signal processor (100) of using the MU-MIMO can use the multiple interleavers (120) and the multiple mappers (130) corresponding to the number (N(sub)SS(/sub)) of the space stream (spatial stream). Then, the stream parser in which the transmission signal processor (100) divides the output of the multiple BCC encoders or the LDPC encoder into multiple blocks provided to the different interleaver (120) or the mapper (130) is further include might. Moreover, the space-time block code (space-time block code, STBC) encoder in which the transmission signal processor (100) diffuses the constellation point from the space stream of N_{SS} to the visual space (space-time) stream of N_{STS} and the space mapper mapping the visual space stream as the transmit chain (transmit chains) are further include might. The space mapper can use the method including the direct mapping, the space-time spreading (spatial expansion), the beam forming (beamforming) etc.

역 푸리에 변환기(140)는 역 이산 푸리에 변환(inverse discrete Fourier transform, IDFT) 또는 역 고속 푸리에 변환(inverse fast Fourier transform, IFFT)을 사용하여 매퍼(130) 또는 공간 매퍼에서 출력되는 성상점 블록을 시간 영역 블록, 즉 심볼로 변환한다. STBC 인코더와 공간 매퍼를 사용하는 경우, 역 푸리에 변환기(140)는 전송 체인별로 제공될 수 있다.

The inverse Fourier transform (140) converts the mapper (130) or the constellation point block outputted in the space mapper into the time domain block, in other words, the symbol using the inverse discrete Fourier transform (inverse discrete Fourier transform, IDFT) or the inverse fast Fourier transform (inverse fast Fourier transform, IFFT). The case , and the inverse Fourier transform (140) of using the STBC encoder and space mapper can be provided according to the transmit chain.

MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 송신 신호 처리부는 의도하지 않은 빔포밍을 방지하기 위해서 역 푸리에 변환 전 또

In order to prevent MIMO or the case of using the MU-MIMO, and the beam forming in which the transmission

는 후에 사이클릭 시프트 다이버시티(cyclic shift diversity, CSD)를 삽입할 수 있다. CSD는 전송 체인마다 특정되거나 시공간 스트림마다 특정될 수 있다. 또는 CSD는 공간 매퍼의 일부로서 적용될 수도 있다.

signal processor does not intend the cyclic shift diversity (cyclic shift diversity, CSD) can be later inserted as the inverse Fourier transform total. CSD is specified in the transmit chain or it can be specified in the visual space stream. Or CSD can be applied as the part of the space mapper.

또한 MU-MIMO를 사용하는 경우, 공간 매퍼 전의 일부 블록은 사용자별로 제공될 수도 있다.

Moreover, the case , and the part block of the space mapper total of using the MU-MIMO can be provided to ***.

GI 삽입기(150)는 심볼의 앞에 GI를 삽입한다. 송신 신호 처리부(100)는 GI를 삽입한 후에 심볼의 에지(edge)를 부드럽게 윈도우잉(windowing)할 수 있다. RF 송신기(21)는 심볼을 RF 신호로 변환해서 안테나를 통해 송신한다. MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, GI 삽입기(150)와 RF 송신기(21)는 전송 체인별로 제공될 수 있다.

The GI inserter (150) inserts GI into the front of the symbol. After the transmission signal processor (100) inserts GI it softs the edge of the symbol can be decided on with the windowing (windowing). The symbol is converted into the radio frequency signal and the RF transmitter (21) transmits a message through the antenna. MIMO or the case , and the GI inserter (150) and RF transmitter (21) of using the MU-MIMO can be provided according to the transmit chain.

도 3은 무선랜에서의 수신 신호 처리부를 예시하는 개략적인 블록도이다.

Figure 3 is a summary block diagram exemplifying the received signal processor at the wireless LAN.

도면을 참고하면, 수신 신호 처리부(200)는 GI 제거기(220), 푸리에 변환기(230), 디매퍼(240), 디인터리버(250) 및 디코더(260)를 포함한다.

The received signal processor (200) drawing is referred to comprises the GI remover (220), the Fourier transformer (230), the demapper (240), and the deinterleaver (250), and the decoder (260).

RF 수신기(22)는 안테나를 통해 RF 신호를 수신하여서 심볼로 변환하고, GI 제거기(220)는 심볼에서 GI를 제거한다. MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, RF 수신기(22)와 GI 제거기(220)는 수신 체인별로 제공될 수 있다.

The RF receiver (22) receives the radio frequency signal through the antenna and it converts into the symbol and the GI remover (220) removes GI of the symbol. MIMO or the case , and the RF receiver (22) and GI remover (220) of using the MU-MIMO can be provided according to the receiving chain.

푸리에 변환기(230)는 이산 푸리에 변환(discrete Fourier transform, DFT) 또는 고속 푸리에 변환(fast Fourier transform, FFT)을 사용하여 심볼, 즉 시간 영역 블록을 주파수 영역의 성상점으로 변환한다. 푸리에 변환기(230)는 수신 체인별로 제공될 수 있다.

The Fourier transformer (230) converts the symbol, in other words, the time domain block into the constellation point of the frequency domain using the discrete Fourier transform (discrete Fourier transform, DFT) or the fast Fourier transform (fast Fourier transform, FFT). The Fourier transformer (230) can be provided according to the receiving chain.

MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 푸리에 변환된 수신 체인을 시공간 스트림의 성상점으로 변환하는 공간 디매퍼(spatial demapper)와 성상점을 시공간 스트림으로부터 공간 스트림으로 역확산하는 STBC 디코더를 포함할 수 있다.

The space demapper (spatial demapper) converting MIMO or the case of using the MU-MIMO, and the receiving chain which is Fourier transformed into the constellation point of the visual space stream and the STBC decoder despreading the constellation point to the space stream from the visual space stream are include might.

디매퍼(240)는 푸리에 변환기(230) 또는 STBC 디코더에서 출력되는 성상점 블록을 비트 스트림으로 디매핑한다. 수신 신호가 LDPC 인코딩된 경우, 디매퍼(240)는 성상점 디매핑 전에 LDPC 톤 디매핑(LDPC tone demapping)을 더 수행할 수 있다. 디인터리버(250)는 디매퍼(240)에서 출력되는 스트림의 비트들을 디인터리빙한다. 디인터리빙은 수신 신호가 BCC 인코딩된 경우에만 적용될 수 있다.

The constellation point block in which the demapper (240) is outputted in the Fourier transformer (230) or the STBC decoder is demaped into the bitstream. In case the reception signal is encoded by LDPC the demapper (240) more can perform the LDPC tone demapping before the constellation point demapping. The deinterleaver (250) deinterleaves the bits of the stream outputted in the demapper (240). The deinterleaving can be applied on all occasions the reception signal is encoded with BCC.

MIMO 또는 MU-MIMO를 사용하는 경우, 수신 신호 처리부

The multiple demappers (240) and the multiple

(200)는 공간 스트림의 개수에 해당하는 복수의 디매퍼(240)와 복수의 디인터리버(250)를 사용할 수 있다. 이때, 수신 신호 처리부(200)는 복수의 디인터리버(250)에서 출력되는 스트림을 결합하는 스트림 디파서(stream deparser)를 더 포함할 수 있다.

deinterleavers (250) corresponding to the number of MIMO or the case of using the MU-MIMO, and the received signal processor (200) is the space streams can be used. Then, the stream di parser (stream deparser) combining the stream in which the received signal processor (200) is outputted in the multiple deinterleavers (250) is further include might.

디코더(260)는 디인터리버(250) 또는 스트림 디파서에서 출력되는 스트림을 복호화하며, 예를 들면 FEC 디코더일 수 있다. FEC 디코더는 BCC 디코더 또는 LDPC 디코더를 포함할 수 있다. 수신 신호 처리부(200)는 디코더(260)에서 복호된 데이터를 디스크램블하는 디스크램블러를 더 포함할 수 있다. 디코더(260)로서 복수의 BCC 디코더가 사용되는 경우, 수신 신호 처리부(200)는 디코딩된 데이터를 다중화하기 위한 인코더 디파서(encoder deparser)를 더 포함할 수 있다. 디코더(260)로서 LDPC 디코더가 사용되는 경우, 수신 신호 처리부(200)는 인코더 디파서를 사용하지 않을 수 있다.

The decoder (260) decodes the stream outputted in the deinterleaver (250) or the stream di parser and it can be for example, the FEC decoder. The FEC decoder may include the BCC decoder or the LDPC decoder. The descrambler descrambling data in which the received signal processor (200) is decoded in the decoder (260) is further include might. The encoder di parser (encoder deparser) for multiplexing the case where multiple BCC decoders are used as the decoder (260), and data in which the received signal processor (200) is decoded is further include might. The case , and the received signal processor (200) where the LDPC decoder is used as the decoder (260) does not use the encoder di parser.

무선랜 시스템에서 MAC(Medium Access Control)의 기본적인 액세스 메커니즘은 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) 메커니즘이다. CSMA/CA 메커니즘은 IEEE 802.11 MAC의 분배 조정 기능(Distributed Coordination Function, DCF)이라고도 하며, 간략하게 표현하면 #34#말하기 전에 듣기(listen before talk)#34# 액세스 메커니즘이라고 할 수 있다. 이에 따르면, AP 및/또는 STA은 전송을 시작하기에 앞서 소정의 시간 동안 매체 또는 채널을 센싱(sensing)하는 CCA(Clear Channel Assessment)를 수행할 수 있다. 센싱 결과, 만일 매체가 아이들(idle) 상태인 것으로 결정되면, 해당 매체 또는 채널을 통하여 프레임 전송을 시작할 수 있다. 반면, 매체 또는 채널이 점유된(occupied) 또는 비지(busy) 상태인 것으로 감지되면, 해당 AP 및/또는 STA은 전송을 시작하지 않고 지연 기간(예를 들어, 랜덤 백오프 기간(random backoff period))을 설정하여 기다린 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 기간의 적용으로, 여러 STA들은 서로 다른 시간 동안 대기한 후에 프레임 전송을 시도할 것이 기대되므로, 충돌(collision)을 최소화시킬 수 있다.

In the wireless LAN-system, the primary access mechanism of the MAC (Medium Access Control) is the CSMA / CA (Carrier Sense Multiple Access with Collision Avoidance) mechanism. The CSMA / CA mechanism continues with the distributed coordination function (Distributed Coordination Function, DCF) of the IEEE 802.11 MAC and it can be called the listening (listen before talk) " access mechanism before the " tell if it briefly expresses. According to this, the CCA (Clear Channel Assessment) which does the media or the channel for the predetermined time with the sensing (sensing) before AP and/or STA starts the transmission can be performed. If the media is the idle state and it is determined with sensing result the frame forwarding can be started through the corresponding media or the channel. On the other hand, if it is sensed that it is the bean-curd dregs (busy) state in which the media or the channel is occupied (occupied) after the corresponding AP and/or STA does not start the transmission and the delay period (for example, the random backoff period) is set up and it waits the frame forwarding can be attempted. It is expected to be the application of the random backoff period to attempt the frame forwarding after some STAs queue for the other time. Therefore the collision can be minimized.

도 4는 프레임간 간격(interframe space, IFS) 관계를 보여주는 도면이다.

Figure 4 is drawing showing the frame space (interframe space, IFS) relation.

무선랜 디바이스들 사이에서 데이터 프레임(data frame), 제어 프레임(control frame), 관리 프레임(management frame)이 교환될 수 있다.

The data frame, the control frame, and the management frame can be exchanged between wireless lan devices.

데이터 프레임은 상위 레이어에 포워드되는 데이터의 전송을 위해 사용되는 프레임이며, 매체가 아이들(idle)이 된 때로부터 DIFS(Distributed coordination function IFS) 경과 후 백오프 수행 후 전송된다. 관리 프레임은 상위 레이어에 포워드되지 않는 관리 정보의 교환을 위해 사용되는 프레임으로서, DIFS 또는 PIFS (Point coordination function IFS)와 같은 IF

It is the frame in which the data frame is used for the higher layer for the electrical transmission of forwarded data and the frame is transmitted from the time when for the media, the idle is after the DIFS (Distributed coordination function IFS) sir and after backoff execution. As the frame in which the management frame is used f

S 경과 후 백오프 수행 후 전송된다. 관리 프레임의 서브타입 프레임으로 비콘(Beacon), 결합 요청/응답(Association request/response), 프로브 요청/응답(probe request/response), 인증 요청/응답(authentication request/response) 등이 있다. 제어 프레임은 매체에 액세스를 제어하기 위하여 사용되는 프레임이다. 제어 프레임의 서브 타입 프레임으로 Request-To-Send(RTS), Clear-To-Send(CTS), Acknowledgment(ACK) 등이 있다. 제어 프레임은 다른 프레임의 응답 프레임이 아닌 경우 DIFS 경과 후 백오프 수행 후 전송되고, 다른 프레임의 응답 프레임인 경우 SIFS(short IFS) 경과 후 백오프 없이 전송된다. 프레임의 타입과 서브 타입은 프레임 제어(FC) 필드 내의 타입(type) 필드와 서브타입(subtype) 필드에 의해 식별될 수 있다.

or the exchange of the management information which is not forwarded for the higher layer, it is transmitted after the IFS progress such as DIFS and PIFS (Point coordination function IFS) after the backoff execution. It has as the beacon, the coherency request / response (Association request/response), the probe request / response (probe request/response), the authentication request / response (authentication request/response) etc to the subtype frame of the management frame. It is the frame which is used so that the control frame control the access in the media. It has the Request-To- Send (RTS), the Clear-To- Send (CTS), the Acknowledgment (ACK) etc. to the subtype frame of the control frame. The control frame is different frame is transmitted after the DIFS progress after the backoff execution in case of being not response frame of the frame in which and the dissimilar frame is transmitted without the SIFS (short IFS) sir and after back off in case of being the response frame of the frame. The type and subtype of the frame can be discriminated with the type field within the frame control (FC) field and subtype field.

QoS(Quality of Service) STA은 프레임이 속하는 액세스 카테고리(access category, AC)를 위한 AIFS(arbitration IFS), 즉 AIFS[i] (여기서, i 는 AC에 의해 결정되는 값) 경과 후 백오프 수행 후 프레임을 전송할 수 있다. 이때, AIFS[i]가 사용될 수 있는 프레임은 데이터 프레임, 관리 프레임이 될 수 있고, 또한 응답 프레임이 아닌 제어 프레임이 될 수 있다.

The QoS (Quality of Service) STA can transmit the frame after the AIFS (arbitration IFS) for the access category (access category, AC), in which the frame belongs in other words, the AIFS [i] (the value in which here i am determined with AC) sir and after backoff execution. Then, the data frame, and the management frame can become as to the frame, in which the AIFS [i] can be used and it can become the control frame which is not moreover, the response frame.

도 4의 예시에서 전송할 프레임이 발생한 STA이 DIFS 또는 AIFS[i] 이상으로 매체가 아이들 상태인 것을 확인하면 즉시 프레임을 전송할 수 있다. 어떤 STA이 프레임을 전송하는 동안 매체는 점유 상태가 된다. 그 동안, 전송할 프레임이 발생한 다른 STA은 매체가 점유중인 것을 확인하고 액세스를 연기(defer)할 수 있다. 점유중이던 매체가 아이들 상태로 변경되면, 프레임을 전송하려는 STA은 또 다른 STA과의 충돌을 최소화하기 위해 위해서, 소정의 IFS 후에 백오프 동작을 수행할 수 있다. 구체적으로, 프레임을 전송하려는 STA은 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트는 경쟁 윈도우(Contention Window, CW) 파라미터 값에 기초하여 결정되며, 결정된 백오프 카운트 값에 따라서 백오프 슬롯을 카운트 다운하는(즉, 백오프를 감소시키는) 동안에 계속하여 매체를 모니터링한다. 매체가 점유상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 아이들 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다. 백오프 슬롯 카운트가 0에 도달한 STA은 다음 프레임을 전송할 수 있다.

If STA in which the frame transmitted from the example of fig. 4 is generated confirms over DIFS or the AIFS [i] the media is the idle state immediately the frame can be transmitted. While any kind of STA transmits the frame in the media, the busy condition is. Dissimilar STA in which meantime, and the frame transmitted are generated can confirm and the media occupies it can do with the smoke (defer). If the media occupying is changed to the idle state so that STA to transmit the frame minimize the collision with another STA it is and the back off operation can be performed after the predetermined IFS. Specifically, after it queues as the slot time to STA to transmit the frame choose the random backoff count and correspond to that the transmission can be tried to. The random backoff count is determined based on the contention window (Contention Window, CW) parametric value and the media is monitored by and then for (in other words, the back off is reduced) the backoff slot according to the determined back off count value the count-down. If it is monitored at the busy condition the media stops the count-down and it queues and the media reopens the rest count-down if the idle state is. STA in which the backoff slot count reaches 0 can transmit the next frame.

도 5는 채널에서 프레임들 간의 충돌을 회피하기 위한 CSMA/CA 방식에 따른 프레임 전송 절차를 설명하기 위한 개념도이다.

Figure 5 is a conceptual diagram for illustrating the frame forwarding procedure according to the CSMA / CA mode for avoiding the collision between the frame in the channel.

도 5를 참조하면, 제1 단말(STA1)은 데이터를 전송하고자 하는 송신 단말을 의미하고, 제2 단말(STA2)은 제1 단말(STA1)로부터 전송되는 데이터를 수신하는 수신 단말을 의미한다.

Referring to Figure 5, the first terminal (STA1) means the transmission terminal to transmit data and the reception terminal receiving data in which the second termi

제3 단말(STA3)은 제1 단말(STA1)로부터 전송되는 프레임 및/또는 제2 단말(STA2)로부터 전송되는 프레임을 수신할 수 있는 영역에 위치할 수 있다.

nal (STA2) is transmitted from the first terminal (STA1) is meant. It can be positioned in the domain receiving t he frame in which *** word (STA3) is transmitted from the first terminal (STA1) and/or the frame transmitted f rom the second terminal (STA2).

제1 단말(STA1)은 캐리어 센싱(carrier sensing)을 통해 채널이 사용되고 있는지를 판단할 수 있다. 제1 단말(STA1)은 채널에 존재하는 에너지의 크기 또는 신호의 상관성(correlation)을 기반으로 채널의 점유(occupy) 상태를 판단할 수 있고, 또는 NAV(network allocation vector) 타이머(timer)를 사용하여 채널의 점유 상태를 판단할 수 있다.

The first terminal (STA1) can determine whether the channel is used through the carrier sensing or not. The occupation (occupy) state of the channel can be deter mined based on the correlation of the size of the energ y in which the first terminal (STA1) exists in the chann el or the signal and or the busy condition of the chann el can be determined using the NAV (network allocation vector) timer.

제1 단말(STA1)은 DIFS 동안 채널이 다른 단말에 의해 사용되지 않는 것으로 판단된 경우(즉, 채널이 아이들(idle) 상태인 경우) 백오프 수행 후 RTS 프레임을 제2 단말(STA2)에 전송할 수 있다. 제2 단말(STA2)은 RTS 프레임을 수신한 경우 SIFS 후에 RTS 프레임에 대한 응답인 CTS 프레임을 제1 단말(STA1)에 전송할 수 있다.

In case of being determined (in other words, the channel is the idle state) that the first terminal (STA1) is not used by the terminal in which the channel is diffe rent for DIFS the RTS frame can be transmitted after t he backoff execution in the second terminal (STA2). In case the second terminal (STA2) receives the RTS fra me the CTS frame which is the response about the RTS frame after SIFS can be transmitted in the first termina l (STA1).

한편, 제3 단말(STA3)은 RTS 프레임을 수신한 경우 RTS 프레임에 포함된 듀레이션(duration) 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + CTS 프레임 + SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 또는, 제3 단말(STA3)은 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 이후에 연속적으로 전송되는 프레임 전송 기간(예를 들어, SIFS + 데이터 프레임 + SIFS + ACK 프레임)에 대한 NAV 타이머를 설정할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료되기 전에 새로운 프레임을 수신한 경우 새로운 프레임에 포함된 듀레이션 정보를 사용하여 NAV 타이머를 갱신할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료되기 전까지 채널 액세스를 시도하지 않는다.

In the meantime, *** word (STA3) is for the establishment of the NAV timer about the frame forwar ding period (for example, the SIFS + CTS frame + SIFS + data frame + SIFS + ACK frame) which thereafter is consecutively transmitted using the duration informatio n included in the RTS frame in case of receiving the RT S frame. Or *** word (STA3) is for the establishment of the NAV timer about the frame forwarding period (for example, the SIFS + data frame + SIFS + ACK frame) which thereafter is consecutively transmitted using the duration information included in the CTS frame in case of receiving the CTS frame. In case *** word (STA3) r eceives the new frame before the NAV timer is expired the NAV timer can be renewed using the duration infor mation included in the new frame. *** word (STA3) do es not attempt the channel access until the NAV timer is expired.

제1 단말(STA1)은 제2 단말(STA2)로부터 CTS 프레임을 수신한 경우 CTS 프레임의 수신이 완료된 시점부터 SIFS 후에 데이터 프레임을 제2 단말(STA2)에 전송할 수 있다. 제2 단말(STA2)은 데이터 프레임을 성공적으로 수신한 경우 SIFS 후에 데이터 프레임에 대한 응답인 ACK 프레임을 제1 단말(STA1)에 전송할 수 있다.

In case the first terminal (STA1) receives the CTS frame from the second terminal (STA2) the data frame can be transmitted from the point of time when the rec eption of the CTS frame is finished after SIFS in the se cond terminal (STA2). In case the second terminal (ST A2) successfully receives the data frame the ACK fram e which is the response about the data frame after SIF S can be transmitted in the first terminal (STA1).

제3 단말(STA3)은 NAV 타이머가 만료된 경우 캐리어 센싱을 통해 채널이 사용되고 있는지를 판단할 수 있다. 제3 단말(STA3)은 NAV 타이머의 만료 후부터 DIFS 동안 채널이 다른 단말에 의해 사용되지 않은 것으로 판단된 경우 랜덤 백오프에 따른 경쟁 윈도우(CW)가 지난 후에 채널 액세스를 시도할 수 있다.

It can determine whether the channel is used through the carrier sensing in case *** word (STA3) the NAV ti mer is expired or not. In case of being determined that *** word (STA3) is not used since the expiration after of the NAV timer for DIFS with the terminal in which th e channel is different after the contention window (C W) according to the random backoff passes by the cha nnel access can be attempted.

도 6은 무선랜 시스템에서 사용되는 프레임 구조의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 6 is a drawing illustrating an example of the frame structure of being used in the wireless LAN-syste m.

MAC 계층의 명령(instruction) (또는 프리머티브(primitive), 명령들 또는 파라미터들의 세트를 의미함)에 의해서 PHY 계층은 전송될 MAC PDU(MPDU)를 준비할 수 있다. 예를 들어, PHY 계층의 전송 시작을 요청하는 명령을 MAC 계층으로부터 받으면, PHY 계층에서는 전송 모드로 스위치하고 MAC 계층으로부터 제공되는 정보(예를 들어, 데이터)를 프레임의 형태로 구성하여 전송할 수 있다.

The MAC PDU (MPDU) in which the physical layer is transmitted with command (instruction) (or the primitive, and the set of the commands or the parameters are meant) of the MAC layer can be prepared for. For example, if the command requesting the transmission start of the physical layer is received from the MAC layer the information (for example, data) switching in the physical layer to the transmission mode and is provided from the MAC layer is constructed in the form of the frame and it can transmit.

또한, PHY 계층에서는 수신되는 프레임의 유효한 프리앰블(preamble)을 검출하게 되면, 프리앰블의 헤더를 모니터링하여 PHY 계층의 수신 시작을 알려주는 명령을 MAC 계층으로 보낸다.

Moreover, in the physical layer, if the effective preamble of the received frame is detected , the command monitoring the header of the preamble and informs the receiving start of the physical layer is sent to the MAC layer.

이와 같이, 무선랜 시스템에서의 정보 송신/수신은 프레임의 형태로 이루어지며, 이를 위해서 PHY 계층 프로토콜 데이터 유닛(Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) 프레임 포맷이 정의된다.

In this way, the information transmission / reception at the wireless LAN-system is comprised of the form of the frame and the PHY layered protocol data unit (Physical layer Protocol Data Unit, PPDU) frame format is defined.

PPDU 프레임은 STF(Short Training Field), LTF(Long Training Field), SIG(SIGNAL) 필드, 및 데이터(Data) 필드를 포함할 수 있다. 가장 기본적인(예를 들어, non-HT(High Throughput)) PPDU 프레임 포맷은 L-STF(Legacy-STF), L-LTF(Legacy-LTF), SIG 필드 및 데이터 필드만으로 구성될 수 있다. 또한, PPDU 프레임 포맷의 종류(예를 들어, HT-mixed 포맷 PPDU, HT-greenfield 포맷 PPDU, VHT(Very High Throughput) PPDU 등)에 따라서, SIG 필드와 데이터 필드 사이에 추가적인 (또는 다른 종류의) STF, LTF, SIG 필드가 포함될 수도 있다.

The PPDU frame comprises the STF (Short Training Field), the LTF (Long Training Field), and the SIG (SIGNAL) field and data field. Most, the cardinal (for example, the non- HT (High Throughput)) PPDU frame format can consist of the L- STF (Legacy-STF), the L- LTF (Legacy-LTF), and the SIG field and data field. Moreover, according to the kind (for example, the HT-mixed format PPDU, the HT-greenfield format PPDU, the VHT (Very High Throughput) PPDU etc) of the PPDU frame format, the additional STF, LTF, and the SIG field can be included between the SIG field and data field.

STF는 신호 검출, AGC(Automatic Gain Control), 다이버시티 선택, 정밀한 시간 동기 등을 위한 신호이고, LTF는 채널 추정, 주파수 오차 추정 등을 위한 신호이다. STF와 LTF는 OFDM 물리계층의 동기화 및 채널 추정을 위한 신호라고 할 수 있다.

STF is the signal detection, and LTF it is the signal including the AGC (Automatic Gain Control), the diversity selection, the time sync etc. minute are the signal including the frequency error estimation etc. channel-estimate. STF and LTF can be called the signal for the synchronization of the OFDM physical layer and channel estimation.

SIG 필드는 RATE 필드 및 LENGTH 필드 등을 포함할 수 있다. RATE 필드는 데이터의 변조 및 코딩 레이트에 대한 정보를 포함할 수 있다. LENGTH 필드는 데이터의 길이에 대한 정보를 포함할 수 있다. 추가적으로, SIG 필드는 패리티(parity) 비트, SIG TAIL 비트 등을 포함할 수 있다.

The SIG field comprises the RATE field and the LENGTH field etc. The RATE field comprises the modulation of data and the information about the coding rate. The LENGTH field may include the information toward the length of data. Additionally, the SIG field may include the parity bit, the SIG TAIL bit etc.

데이터 필드는 SERVICE 필드, PSDU(Physical layer Service Data Unit), PPDU TAIL 비트를 포함할 수 있고, 필요한 경우에는 패딩 비트도 포함할 수 있다. SERVICE 필드의 일부 비트는 수신단에서의 디스크램블러의 동기화를 위해 사용될 수 있다. PSDU는 MAC 계층에서 정의되는 MAC PDU(Protocol Data Unit)에 대응하며, 상위 계층에서 생성/이용되는 데이터를 포함할 수 있다. PPDU TAIL 비트는 인코더를 0 상태로 리턴하기 위해서 이용될 수 있다. 패딩 비트는 데이터 필드의 길이를 소정의 단위로 맞추기 위해서 이용될 수 있다.

The data field may include the SERVICE field, the PSDU (Physical layer Service Data Unit), and the PPDU TAIL bit and the padding bit if necessary may include. It can be used for the synchronization of the descrambler at the reception end wrung of the SERVICE field. It corresponds to the MAC PDU (Protocol Data Unit) in which PSDU is defined in the MAC layer and data used of higher layer with the production / is include might. It can be used the encoder wrung with the PPDU TAIL is returned to the zero-state. The length can be used so that the padding bit fit the length of the data field with the predetermined unit.

MAC PDU는 다양한 MAC 프레임 포맷에 따라서 정의되며, 기

It is defined according to the MAC frame format in

본적인 MAC 프레임은 MAC 헤더, 프레임 바디, 및 FCS(Frame Check Sequence)로 구성된다. MAC 프레임은 MAC PDU로 구성되어 PPDU 프레임 포맷의 데이터 부분의 PSDU를 통하여 송신/수신될 수 있다.

which the MAC PDU is various and the primary MAC frame consists of MAC header, and the frame body and FCS (Frame Check Sequence). The MAC frame consists of the MAC PDU and it can be received to the transmission / through PSDU of the data part of the PPDU frame format.

MAC 헤더는 프레임 제어(Frame Control) 필드, 듀레이션(Duration)/ID 필드, 주소(Address) 필드 등을 포함한다. 프레임 제어 필드는 프레임 송신/수신에 필요한 제어 정보들을 포함할 수 있다. 듀레이션/ID 필드는 해당 프레임 등을 전송하기 위한 시간으로 설정될 수 있다. MAC 헤더의 Sequence Control, QoS Control, HT Control 서브필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11-2012 표준 문서를 참조할 수 있다.

The MAC header includes the frame control field, duration / ID field, and the address field etc. The frame control field may include necessary control information in the frame transmission / reception. The duration / ID field can be set up as the time for transmitting the correspondence frame etc. The Sequence Control of the MAC header, the QoS Control , and the detailed content of HT Control subfields can refer to the IEEE 802.11-2012 standard document.

MAC 헤더의 프레임 제어 필드는, Protocol Version, Type, Subtype, To DS, From DS, More Fragment, Retry, Power Management, More Data, Protected Frame, Order 서브필드들을 포함할 수 있다. 프레임 제어 필드의 각각의 서브필드의 내용은 IEEE 802.11-2012 표준 문서를 참조할 수 있다.

The frame control field of the MAC header may include the protocol Version, type, subtype, to DS, from DS, more Fragment, retry, power Management, more Data, protected Frame, order subfields. The content of each subfield of the frame control field can refer to the IEEE 802.11-2012 standard document.

한편, 널-데이터 패킷(NDP) 프레임 포맷은 데이터 패킷을 포함하지 않는 형태의 프레임 포맷을 의미한다. 즉, NDP 프레임은, 일반적인 PPDU 프레임 포맷에서 PLCP(physical layer convergence procedure) 헤더 부분(즉, STF, LTF 및 SIG 필드) 만을 포함하고, 나머지 부분(즉, 데이터 필드)은 포함하지 않는 프레임 포맷을 의미한다. NDP 프레임은 짧은(short) 프레임 포맷이라고 칭할 수도 있다.

In the meantime, the frame format in which the null - data packet (NDP) frame format does not include data packet of the form is meant. That is, in the general PPDU frame format, the NDP frame includes only PLCP (physical layer convergence procedure) header section (in other words, STF, and LTF and SIG field) and it means the frame format which the remaining part (in other words, data field) does not include. It can call the frame format in which the NDP frame is short (short).

IEEE 802.11ax라고 명명된 태스크 그룹에서는 2.4GHz 또는 5GHz 상에서 동작하고, 20MHz, 40MHz, 80MHz 또는 160MHz의 채널 대역폭(또는 채널 폭)을 지원하는 무선랜 시스템에 대해서 논의 중이며, 이러한 무선랜 시스템을 High Efficiency WLAN(HEW) 시스템이라고 칭한다. 본 발명에서는 IEEE 802.11ax HEW 시스템을 위한 새로운 PPDU 프레임 포맷을 정의한다. 본 발명에서 정의하는 새로운 PPDU 프레임 포맷은 다중사용자-MIMO(MU-MIMO) 또는 주파수 분할 다중 액세스(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) 기술을 지원할 수 있다. 이러한 새로운 포맷의 PPDU는 HEW PPDU 또는 #34#HE PPDU#34#라고 칭할 수 있다 (이와 마찬가지로, 이하의 설명에서 HEW xyz는 #34#HE xyz#34# 또는 #34#HE-xyz#34#라고도 칭할 수 있다).

In the task group named as the IEEE 802.11ax, it operates on 2.4GHz or 5GHz and it is about the wireless LAN-system supporting 20MHz, 40MHz, and the channel bandwidth (or, the channel width) of 80MHz or 160MHz in the discussion and such wireless LAN-system is called the High Efficiency WLAN (HEW) system. In the present invention, the new PPDU frame format for the IEEE 802.11ax HEW system is defined. In the present invention, the new PPDU frame format defined can support the multiuser - MIMO (MU-MIMO) or the frequency-division multiple access (Orthogonal Frequency Division Multiple Access, OFDMA) technology. New PPDU of the format can call the HEW PPDU or the "HE PPDU" (in the following description, the HEW xyz can call the "HE xyz" or the "HE-xyz" like this).

본 명세서에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드라는 용어는, OFDMA의 적용이 없는 MU-MIMO인 경우, OFDMA가 적용되면서 하나의 직교 주파수 자원 내에서 MU-MIMO 적용이 없는 경우, OFDMA가 적용되면서 하나의 직교 주파수 자원 내에서 MU-MIMO 적용이 있는 경우를 포함할 수 있다.

OFDMA the term called the MU-MIMO or the OFDMA mode is the MU-MIMO without the application of OFDMA in this specification may include in that case, it has the MU-MIMO application in one orthogonal frequency resource while it is applied while the case without the MU-MIMO application, and OFDMA is applied in one orthogonal frequency resource.

도 7은 HE PPDU 프레임 포맷을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 7 is a drawing illustrating the HE PPDU frame format.

전송 STA은 도 7과 같은 HE PPDU 프레임 포맷에 따라 PPDU 프레임을 생성하여 수신 STA에게 전송할 수 있다. 수신 STA은 PPDU를 검출하고 이를 처리할 수 있다.

According to the transmission STA is the HE PPDU frame format like 7, the PPDU frame is produced and it can transmit to the reception STA. The reception STA

can detect PPDU and this can be processed.

HE PPDU 프레임 포맷은 크게 두 부분을 포함할 수 있다. 첫 번째 부분은 L-STF 필드, L-LTF 필드, L-SIG 필드, RL-SIG 필드, HE-SIG-A 필드, HE-SIG-B 필드를 포함하고, 두 번째 부분은 HE-STF 필드, HE-LTF 필드 및 HE-DATA 필드를 포함할 수 있다. 첫 번째 부분에는 20MHz 채널 대역폭을 기준으로 64 FFT가 적용될 수 있고, 312.5kHz의 기본 서브캐리어 스페이싱과 3.2㎲의 기본 DFT 구간(period)을 가질 수 있다. 두 번째 부분에는 20MHz 채널 대역폭을 기준으로 256 FFT가 적용될 수 있고, 75.125kHz의 기본 서브캐리어 스페이싱과 12.8㎲의 기본 DFT 구간을 가질 수 있다.

The HE PPDU frame format a lot may include two parts. The first part may include the L-STF field, the L-LTF field, the L-SIG field, the RL-SIG field, the HE-SIG-A field, the HE-SIG-B field, and the second part may include the HE-STF field, and the HE-LTF field and HE-DATA field. In the first part, 64 FFT can be applied based on 20 MHz channel bandwidth and it can have the basis sub-carrier spacing of 312.5kHz and basis DFT section (period) of 3.2㎲. In the second part, 256 FFT can be applied based on 20MHz channel bandwidth and it can have the basis sub-carrier spacing of 75.125kHz and basis DFT section of 12.8㎲.

HE-SIG-A 필드는 N_{HESIGA} 개의 심볼을 포함하고, HE-SIG-B 필드는 N_{HESIGB} 개의 심볼을 포함하고, HE-LTF 필드는 N_{HELTF}개의 심볼을 포함하고, HE-DATA 필드는 N_{DATA} 개의 심볼을 포함할 수 있다.

The HE-SIG-A field may include the symbol of N_{HESIGA}, and the HE-SIG-B field may include the HE-DATA field is the symbol of N_{DATA} the HE-LTF field includes the symbol of N_{HELTF} the symbol of N_{HESIGB} is included.

HE PPDU 프레임 포맷에 포함되는 각각의 필드에 대한 구체적인 설명은 아래의 표 1과 같다.

The detailed description about each field included in the HE PPDU frame format is the same as that of the following table 1.

L-STF는 Non-HT 짧은 트레이닝 필드이고, 8㎲의 듀레이션, 1250kHz과 동등한(equivalent) 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU의 L-STF는 주기가 0.8㎲인 10 개의 주기를 가질 수 있다. 여기서, 트리거는 상향링크 전송을 위한 스케줄링 정보에 해당한다.

The L-STF has the duration of 8㎲, and 1250kHz it is the training field which is short with Non-HT and the equivalent (equivalent) sub-carrier spacing. The L-STF of PPDU which is not based on the trigger can have the cycle in which the cycle is 0.8㎲ of 10. Here, the trigger corresponds to the scheduling information for the up link transfer.

L-LTF는 Non-HT 긴 트레이닝 필드이고, 8㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 1.6㎲의 가드 인터벌(GI), 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

The L-LTF is the training field which is long with Non-HT and it can have the duration of 8㎲, the DFT section of 3.2㎲, the guard interval (GI) of 1.6㎲, and the sub-carrier spacing of 312.5kHz.

L-SIG는 Non-HT SIGNAL 필드이고, 4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

The L-SIG is the Non-HT SIGNAL field and it can have the duration of 4㎲, the DFT section of 3.2㎲, GI of 0.8㎲, and the sub-carrier spacing of 312.5kHz.

RL-SIG는 반복되는(Repeated) Non-HT SIGNAL 필드이고, 4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

It is the Non-HT SIGNAL field where the RL-SIG is repeated (Repeated) and it can have the duration of 4㎲, the DFT section of 3.2㎲, GI of 0.8㎲, and the sub-carrier spacing of 312.5kHz.

L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG를 레거시 프리앰블이라고 칭할 수 있다.

The L-STF, L-LTF, L-SIG, RL-SIG can be called the legacy free amble.

HE-SIG-A는 HE SIGNAL A 필드이고, N_{HESIGA}*4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. HE-SIG-A는 레거시 프리앰블 이후에 20MHz 세그먼트 각각에 복제될(duplicated)되어 공통 제어 정보를 지시할 수 있다. N_{HESIGA} 는 HE-SIG-A 필드의 OFDM 심볼 개수를 의미하고, 2 또는 4의 값을 가질 수 있다.

The HE-SIG-A is the HE SIGNAL A field and it can have the duration of N_{HESIGA}*4㎲, the DFT section of 3.2㎲, GI of 0.8㎲, and the sub-carrier spacing of 312.5kHz. It is copied in 20MHz segment angle angle (duplicated) the common control information can be indicated. N_{HESIGA} means the OFDM symbol number of the HE-SIG-A field and it can have the value of 2 or 4.

HE-SIG-B 는 HE SIGNAL B 필드이고, N_{HESIGB}*4㎲의 듀레이션, 3.2㎲의 DFT 구간, 0.8㎲의 GI, 312.5kHz의 서브캐리

The HE-SIG-B is the HE SIGNAL B field and it can have the duration of N_{HESIGB}*4㎲, the DFT section of 3.2

어 스페이싱을 가질 수 있다. N_{HESIGB} 는 HE-SIG-B 필드의 OFDM 심볼 개수를 의미하고, 그 값은 가변적일 수 있다. 또한, 하향링크 다중 사용자(MU) 패킷은 HE-SIG-B 필드를 포함할 수 있지만, 단일 사용자(SU) 패킷 및 상향링크 트리거 기반 패킷은 HE-SIG-B 필드를 포함하지 않을 수 있다.

㎲, GI of 0.8㎲, and the sub-carrier spacing of 312.5kHz. N_{HESIGB} means the OFDM symbol number of the HE-SIG-B field and the value can be variable. Moreover, the down link multiuser (MU) packet may include the HE-SIG-B field. However the single user (SU) packet and uplink trigger base packet does not include the HE-SIG-B field.

HE-STF는 HE 짧은 트레이닝 필드이고, 4 또는 8㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU는 1250kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있고, 트리거에 기반한 PPDU는 625kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU의 HE-STF는 주기가 0.8㎲인 5 개의 주기를 가질 수 있다. 트리거에 기반하지 않은 PPDU는 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되지 않는다. 트리거에 기반한 PPDU의 HE-STF는 주기가 1.6㎲인 5개의 주기를 가질 수 있다. 트리거에 기반한 PPDU는 트리거 프레임에 대한 응답으로 전송되는 상향링크 PPDU이다.

The HE-STF is the training field which is short with HE and it can have the duration of 4 or 8㎲. PPDU which is not based on the trigger has 1250kHz and PPDU which is based on the trigger it can have the equivalent sub-carrier spacing is 625kHz and the equivalent sub-carrier spacing. The HE-STF of PPDU which is not based on the trigger can have the cycle in which the cycle is 0.8㎲ of 5. PPDU which is not based on the trigger is not transmitted to the response about the trigger frame. The HE-STF of PPDU based on the trigger can have the cycle in which the cycle is 1.6㎲ of 5. It is the uplink PPDU in which PPDU based on the trigger is transmitted to the response about the trigger frame.

HE-LTF는 HE 긴 트레이닝 필드이고, N_{HELTF}*(DFT 구간+GI)㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. N_{HELTF} 는 HE-LTF 심볼의 개수를 의미하고, 1, 2, 4, 6 또는 8의 값을 가질 수 있다. HE PPDU는 2xLTF 모드 및 4xLTF 모드를 지원할 수 있다. 2xLTF 모드에서 GI를 제외한 HE-LTF 심볼은, GI를 제외한 12.8㎲의 OFDM 심볼의 하나 건너 다른(every other) 톤을 변조하여, 시간 도메인에서 첫 번째 반(first half) 또는 두 번째 반(second half)을 제거한 것과 동등하다. 4xLTF 모드에서 GI를 제외한 HE-LTF 심볼을, GI를 제외한 12.8㎲의 OFDM 심볼의 매 4 번째(every 4th) 톤을 변조하여, 시간 도메인에서 처음 4분의 3 또는 마지막 4분의 3을 제거한 것과 동등하다. 2xLTF는 6.4㎲의 DFT 구간을 가지고, 4xLTF는 12.8㎲의 DFT 구간을 가질 수 있다. HE-LTF의 GI는 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲를 지원할 수 있다. 2xLTF는 156.25kHz와 동등한 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있고, 4xLTF는 78.125kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

The HE-LTF is the training field which is long with HE and it can have the duration of N_{HELTF} * (DFT section +GI) ㎲. The number of N_{HELTF} is the HE-LTF symbols are meant and it can have the value of 1, 2, 4, 6 or 8. The HE PPDU can support 2xLTF mode and 4xLTF mode. In 2xLTF mode, it crosses with one of the OFDM symbol of 12.8㎲ except for GI and the HE-LTF symbol except for GI modulates the dissimilar (every other) tone and it is equal in the time domain with the first half or removing the second half. In 4xLTF mode, the HE-LTF symbol except for GI each 4 number (every 4th) tone of the OFDM symbol of 12.8㎲ except for GI is modulated and it is equal in the time domain with for the first time. Removes 3 of 3 of 4 minutes or the final 4 minute. 2xLTF has the DFT section of 6.4㎲ and 4xLTF can have the DFT section of 12.8㎲. GI of the HE-LTF can support 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲. 2xLTF has 156.25kHz and 4xLTF is the sub-carrier spacing of 78.125kHz it can have the equivalent sub-carrier spacing.

HE-DATA는 HE 데이터 필드이고, N_{DATA}*(DFT 구간+GI)㎲의 듀레이션을 가질 수 있다. N_{DATA} 는 HE-DATA 심볼의 개수를 의미한다. HE-DATA는 12.8㎲의 DFT 구간을 가질 수 있다. HE-DATA의 GI는 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲를 지원할 수 있다. HE-DATA는 78.125kHz의 서브캐리어 스페이싱을 가질 수 있다.

The HE-DATA is the HE data field and it can have the duration of N_{DATA} * (DFT section +GI) ㎲. The number of N_{DATA} is the HE-DATA symbols are meant. The HE-DATA can have the DFT section of 12.8㎲. GI of the HE-DATA can support 0.8㎲, 1.6㎲, 3.2㎲. The HE-DATA can have the sub-carrier spacing of 78.125kHz.

HE PPDU 프레임 포맷에 포함되는 필드들에 대해서 전술한 내용은, 이하의 HE PPDU 프레임 포맷의 예시들에서 설명하는 내용과 결합될 수 있다. 예를 들어, 도 7의 HE PPDU 프레임 포맷의 필드들의 전송 순서를 유지하면서, 이하의 예시들에서 설명하는 각각의 필드들의 특징이 적용될 수 있다.

The content describing in the above about fields included in the HE PPDU frame format can be combined with the content illustrated in the examples of the HE PPDU frame format of less than. For example, while the order of transmission of the fields of the HE PPDU frame format of fig. 7 is maintained the characteristic of each fields illustrated in the examples of less than can be applied.

도 8은 본 발명의 일례에 따른 HE PPDU 프레임 포맷을 나타내는 도면이다.

Figure 8 is drawing showing the HE PPDU frame format according to one example of the invention.

도 8의 세로축은 주파수축이고 가로축은 시간축이며, 위쪽 및

The longitudinal axis of fig. 8 is the frequency axis and

오른쪽으로 갈 수록 주파수 및 시간 값이 증가하는 것으로 가정한다.

the horizontal axis is the time axis and as it goes upon with the upside in a clockwise direction frequency and temporal value increase and it assumes.

도 8의 예시에서는 하나의 채널이 4 개의 서브채널로 구성되는 것을 나타내며, L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A는 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz)로 전송되고, HE-STF, HE-LTF는 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)로 할당된 서브채널들의 각각에서 전송되고, HE-SIG-B 및 PSDU는 STA에게 할당되는 서브채널들의 각각에서 전송될 수 있다. 여기서, STA에게 할당되는 서브채널은 STA로의 PSDU 전송을 위해서 요구되는 크기의 서브채널에 해당하고, STA에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위(즉, 최소 크기의 서브채널 단위)의 크기의 N 배(N=1, 2, 3, ...)일 수 있다. 도 8의 예시는, STA들의 각각에게 할당되는 서브채널의 크기가 기본 서브채널 단위의 크기와 동일한 경우에 해당한다. 예를 들어, 첫 번째 서브채널은 AP로부터 STA1 및 STA2로의 PSDU 전송을 위해 할당되고, 두 번째 서브채널은 AP로부터 STA3 및 STA4로의 대한 PSDU 전송을 위해 할당되고, 세 번째 서브채널은 AP로부터 STA5로의 PSDU 전송을 위해 할당되고, 네 번째 서브채널은 AP로부터 STA6로의 PSDU 전송을 위해 할당될 수 있다.

In the example of fig. 8, it shows that one channel consists of 4 sub channels and the L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A is transmitted to one channel unit (for example, 20MHz) and it is transmitted from each of the sub channels in which the HE-STF , and the HE-LTF are allocated to the basis sub channel unit (for example, 5MHz) and it can be transmitted from each of the sub channels in which the HE-SIG-B and PSDU are allocated to STA. Here, the sub channel allocated to STA corresponds to the sub channel of the size required for the PSDU transmission to STA and the size of the sub channel allocated to STA may be N timeses (N=1, 2, 3, .) of the size of the basis sub channel unit (in other words, the sub channel unit of the minimum size). As to the example of fig. 8, it corresponds in case the size of the sub channel allocated to each of STAs is identical with the size of the basis sub channel unit. For example, the first sub channel is allocated from AP for the PSDU transmission to the STA1 and STA2 and the second sub channel is allocated from AP for the PSDU transmission confronted to the STA3 and STA4 and the third sub channel is allocated from AP for the PSDU transmission to the STA5 and the fourth sub channel can be allocated from AP for the PSDU transmission to the STA6.

본 명세서에서 서브채널이라는 용어를 사용하고 있으나, 서브채널이라는 용어는 자원 유닛(RU) 또는 서브밴드라고 불릴 수도 있다. 특히, 본 명세서에서 OFDMA 모드가 사용되는 실시예에서는 OFDMA 서브채널, OFDMA 자원 유닛, OFDMA 자원 블록, OFDMA 서브밴드라는 용어가 사용될 수 있다. 서브채널의 크기를 나타내기 위해서 서브 채널의 대역폭, 서브채널에 할당된 톤(서브캐리어)의 개수, 서브채널에 할당된 데이터 톤(데이터 서브캐리어)의 개수와 같은 용어가 사용될 수 있다. 또한, 서브채널은 STA에게 할당되는 주파수 대역을 의미하고, 기본 서브채널 단위는 서브채널의 크기를 표현하기 위한 기본 단위(basic unit)를 의미한다. 상기 예시에서는 기본 서브채널 단위의 크기가 5MHz 인 경우를 나타냈지만, 이는 단지 예시일 뿐이며 기본 서브채널 단위의 크기가 2.5MHz일 수도 있다.

In this specification, the term is used. But it is the sub channel the term can be called as the resource unit (RU) or the subband it is the sub channel the term called the OFDMA sub channel, OFDMA resource unit, the OFDMA resource block, OFDMA subband in which the OFDMA mode is used in especially, this specification can be used. The number of tone (the subcarrier) which is allocated in the bandwidth of the sub channel, and the sub channel it shows the size of the sub channel, and the term like the number of data tone (the data subcarrier) allocated in sub channels can be used. Moreover, the frequency band in which sub channel are allocated to STA is meant and the basis sub channel unit means the base unit (basic unit) for expressing the size of the sub channel. In the example, the case in which the size of the basis sub channel unit was 5MHz was shown. However the only this is the example and the size of the basis sub channel unit can be 2.5MHz.

도 8에서는 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 구분되는 복수개의 HE-LTF 요소들을 나타낸다. 하나의 HE-LTF 요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭)에 대응한다. 이러한 HE-LTF 요소는 논리적인 구분 단위일 뿐, PHY 계층에서 반드시 HE-LTF 요소의 단위로 동작하는 것은 아니다. 이하의 설명에서는 HE-LTF 요소를 단순히 HE-LTF 라고 칭할 수도 있다.

In fig. 8, multiple HE-LTF elements classified in the time domain and frequency domain are shown. In one HE-LTF element is the time domain, it corresponds to the length of one OFDM symbol and it corresponds to the frequency domain with one sub channel unit (the sub channel bandwidth allocated to other words, STA). It is the classification unit that such HE-LTF element is logical. It certainly does not operate in the physical layer to the unit of the HE-LTF element. In the following description, the HE-LTF element can be just called the HE-LTF.

HE-LTF 심볼은 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다.

In the HE-LTF symbol is the time domain, it can correspond to the gathering of the multiple HE-LTF elements on one channel unit (for example, 20MHz) on one OFDM symbol in the frequency domain.

HE-LTF 섹션은 시간 도메인에서 하나 이상의 OFDM 심볼 상

In the HE-LTF section is the time domain, it can

에서, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다.

correspond to the gathering of the multiple HE-LTF elements on one sub channel unit (the sub channel bandwidth allocated to other words, STA) on at least one OFDM symbol in the frequency domain.

HE-LTF 필드는 복수의 단말을 위한 HE-LTF 요소들, HE-LTF 심볼들, 또는 HE-LTF 섹션들의 집합에 대응할 수 있다.

The HE-LTF field can correspond to the gathering of HE-LTF elements for the multiple terminals HE-LTF symbols or HE-LTF sections.

L-STF 필드는 레거시 STA(즉, IEEE 802.11a/b/g/n/ac와 같은 시스템에 따라 동작하는 STA)의 프리앰블 디코딩을 위한 주파수 오프셋 추정(frequency offset estimation), 위상 오프셋 추정(phase offset estimation) 등을 위한 용도로 사용된다. L-LTF 필드는 레거시 STA의 프리앰블 디코딩을 위한 채널 추정(channel estimation) 용도로 사용된다. L-SIG 필드는 레거시 STA의 프리앰블 디코딩 용도로 사용되고, 서드파티(3rd party) STA의 PPDU 전송에 대한 보호(protection) 기능(예를 들어, L-SIG 필드에 포함된 LENGTH 필드 값에 기초한 NAV 설정)을 제공한다.

The L-STF field is used in the use including the frequency offset estimation for the preamble decoding of the legacy STA (STA operating according to other words, the system like the IEEE 802.11a / b / g / n / ac), the phase offset estimation etc. The L-LTF field is used for the channel estimation use for the preamble decoding of the legacy STA. The L-SIG field is used for the preamble decoding use of the legacy STA and the protection (protection) function (the NAV setting based on LENGTH field data included in for example, the L-SIG field) toward the PPDU transmission of the third party (3rd party) STA is provided.

HE-SIG-A(또는 HEW SIG-A) 필드는 High Efficiency Signal A (또는 High Efficiency WLAN Signal A) 필드를 나타내고, HE STA(또는 HEW STA)의 HE 프리앰블(또는 HEW 프리앰블) 디코딩을 위한 HE PPDU(또는 HEW PPDU) 변조 파라미터 등을 포함한다. HEW SIG-A 에 포함되는 파라미터들은, 레거시 STA(예를 들어, IEEE 802.11ac 단말)과의 호환을 위해 표 2와 같은 IEEE 802.11ac 단말들이 전송하는 VHT PPDU 변조 파라미터 중의 하나 이상을 포함할 수 있다.

The HE-SIG- A (or, the HEW SIG-A) field shows the High Efficiency Signal A (or, the High Efficiency WLAN Signal A) field and the HE PPDU (or, the HEW PPDU) modulation parameter for the HE preamble (or, the HEW preamble) decoding of the HE STA (or, the HEW STA) etc. are included. The parameter included in the HEW SIG-A is IEEE 802.11ac terminals like the table 2 for the compatible of the legacy STA (for example, the IEEE 802.11ac terminal) may include one or greater transmitted among the VHT PPDU modulation parameter.

표 2에서는 IEEE 802.11ac 표준의 VHT-SIG-A 필드의 두 부분인 VHT-SIG-A1 및 VHT-SIG-A2의 각각에 포함되는 필드, 비트 위치, 비트 개수, 설명을 나타낸다. 예를 들어, BW(Bandwidth) 필드는 VHT-SIG-A1 필드의 2개의 LSB(Least Significant Bit)인 B0-B1에 위치하고 그 크기는 2 비트이며, 그 값이 0, 1, 2, 또는 3이면 각각 대역폭이 20MHz, 40MHz, 80MHz, 또는 160MHz 및 80+80MHz임을 나타낸다. VHT-SIG-A에 포함되는 필드들의 구체적인 내용은 IEEE 802.11ac-2013 표준 문서를 참조할 수 있다. 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 HE-SIG-A 필드는 VHT-SIG-A 필드에 포함되는 필드들 중의 하나 이상을 포함함으로써, IEEE 802.11ac 단말과의 호환성을 제공할 수 있다.

In the table 2, the respectively included field, bit location, beat number, description of the VHT-SIG-A2 which is two parts of the VHT-SIG-A field of the IEEE 802.11ac standard and VHT-SIG-A1 is shown. For example, the BW (Bandwidth) field is positioned in the B0-B1 and is the LSB (Least Significant Bit) of 2 of the VHT-SIG-A1 field the size wrings with 2 and if it is the value 0, 1, 2 or 3, the bandwidth shows being 20MHz, 40MHz, 80MHz or 160MHz and 80+80MHz. The detailed content of the fields included in the VHT-SIG-A can refer to the IEEE 802.11ac-2013 standard document. One or greater among the field where the HE-SIG-A field of the HE PPDU frame format according to the present invention is included in the VHT-SIG-A field is included. In that way the compatibility with the IEEE 802.11ac terminal can be provided.

도 9는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 서브채널 할당을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 9 is a drawing illustrating the sub channel allocation in the HE PPDU frame format according to the present invention.

도 9에서는 HE PPDU에서 STA들에게 할당되는 서브채널을 알려주는 정보가, STA 1에게는 0MHz의 서브채널을 나타내고 (즉, 서브채널이 할당되지 않는 것을 나타내고), STA 2 및 3에게는 각각 5MHz의 서브채널이 할당되고, STA 4에게는 10MHz의 서브채널이 할당되는 것을 나타내는 경우를 가정한다.

In fig. 9, the information informing the sub channel allocated to STAs in the HE PPDU shows the sub channel of 0MHz to the STA 1 and the sub channel of 5MHz is allocated to the STA 2 and 3 and the case of show (it shows that in other words, the sub channel is not allocated)ing that the sub channel of 10MHz is allocated to the STA 4 is assumed.

또한, 도 9의 예시에서 L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A는

Moreover, in the example of fig. 9, the L-STF, L-LTF,

하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz)로 전송되고, HE-STF, HE-LTF는 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)로 할당된 서브채널들의 각각에서 전송되고, HE-SIG-B 및 PSDU는 STA에게 할당되는 서브채널들(예를 들어, 5MHz, 5MHz, 10MHz)의 각각에서 전송될 수 있다. 여기서, STA에게 할당되는 서브채널은 STA로의 PSDU 전송을 위해서 요구되는 크기의 서브채널에 해당하고, STA에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위(즉, 최소 크기의 서브채널 단위)의 크기의 N 배(N=1, 2, 3, ...)일 수 있다. 도 9의 예시에서, STA2에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기와 동일하고, STA3에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기와 동일하고, STA4에게 할당되는 서브채널의 크기는 기본 서브채널 단위의 크기의 2 배인 경우에 해당한다.

L-SIG, HE-SIG-A is transmitted to one channel unit (for example, 20MHz) and it is transmitted from each of the sub channels in which the HE-STF , and the HE-LTF are allocated to the basis sub channel unit (for example, 5MHz) and it can be transmitted from each of the sub channel (for example, 5MHz, 5MHz, 10MHz) in which the HE-SIG-B and PSDU are allocated to STA. Here, the sub channel allocated to STA corresponds to the sub channel of the size required for the PSDU transmission to STA and the size of the sub channel allocated to STA may be N timeses (N=1, 2, 3, .) of the size of the basis sub channel unit (in other words, the sub channel unit of the minimum size). In the example of fig. 9, the size of the sub channel allocated to the STA2 is identical with the size of the basis sub channel unit and the size of the sub channel allocated to the STA3 is identical with the size of the basis sub channel unit and it corresponds in case the size of the sub channel allocated to the STA4 soaks with 2 of the size of the basis sub channel unit.

도 9에서는 시간 도메인 및 주파수 도메인에서 구분되는 복수개의 HE-LTF 요소들과 HE-LTF 서브요소들을 나타낸다. 하나의 HE-LTF 요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭)에 대응한다. 하나의 HE-LTF 서브요소는 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼의 길이에 대응하고, 주파수 도메인에서 하나의 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz)에 대응한다. 도 9의 예시에서 STA2 또는 STA3에게 할당되는 5MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 요소는 하나의 HE-LTF 서브요소를 포함한다. 한편, STA4에게 할당되는 세 번째 10MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 요소는 2 개의 HE-LTF 서브요소를 포함한다. 이러한 HE-LTF 요소 및 HE-LTF 서브요소는 논리적인 구분 단위일 뿐, PHY 계층에서 반드시 HE-LTF 요소 또는 HE-LTF 서브요소의 단위로 동작하는 것은 아니다.

In fig. 9, multiple HE-LTF elements and HE-LTF subelements classified in the time domain and frequency domain are shown. In one HE-LTF element is the time domain, it corresponds to the length of one OFDM symbol and it corresponds to the frequency domain with one sub channel unit (the sub channel bandwidth allocated to other words, STA). In one HE-LTF subelement is the time domain, it corresponds to the length of one OFDM symbol and it corresponds to the frequency domain with one basis sub channel unit (for example, 5MHz). In the example of fig. 9, one HE-LTF element includes one HE-LTF subelement in case of the sub channel of 5MHz size allocated to the STA2 or the STA3. In the meantime, in case of the sub channel of the third 10MHz size allocated to the STA4, one HE-LTF element includes 2 HE-LTF subelements. Such HE-LTF element and HE-LTF subelement are the classification unit of being logical. It certainly does not operate in the physical layer to the unit of the HE-LTF element or the HE-LTF subelement.

HE-LTF 심볼은 시간 도메인에서 하나의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 채널 단위(예를 들어, 20MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. 즉, 하나의 HE-LTF 심볼을 주파수 도메인에서 STA에게 할당되는 서브채널 폭으로 구분한 것이 HE-LTF 요소에 대응하고, 기본 서브채널 단위로 구분한 것이 HE-LTF 서브요소라고 할 수 있다.

In the HE-LTF symbol is the time domain, it can correspond to the gathering of the multiple HE-LTF elements on one channel unit (for example, 20MHz) on one OFDM symbol in the frequency domain. That is, in the frequency domain one HE-LTF symbol, it corresponds to the HE-LTF element to classify according to the sub channel width allocated to STA and it can be called the HE-LTF subelement to classify by unit of the basis sub channel.

HE-LTF 섹션은 시간 도메인에서 하나 이상의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 서브채널 단위(즉, STA에게 할당되는 서브채널 대역폭) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. HE-LTF 서브섹션은 하나 이상의 OFDM 심볼 상에서, 주파수 도메인에서 하나의 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz) 상의 복수개의 HE-LTF 요소들의 집합에 대응할 수 있다. 도 9의 예시에서 STA2 또는 STA3에게 할당되는 5MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 섹션은 하나의 HE-LTF 서브섹션을 포함한다. 한편, STA4에게 할당되는 세 번째 10MHz 크기의 서브채널의 경우 하나의 HE-LTF 섹션은 2 개의 HE-LTF 서브섹션들을 포함한다.

In the HE-LTF section is the time domain, it can correspond to the gathering of the multiple HE-LTF elements on one sub channel unit (the sub channel bandwidth allocated to other words, STA) on at least one OFDM symbol in the frequency domain. In the HE-LTF sub-section is the frequency domain on at least one OFDM symbol, it can correspond to the gathering of the multiple HE-LTF elements on one basis sub channel unit (for example, 5MHz). In the example of fig. 9, one HE-LTF section includes one HE-LTF sub-section in case of the sub channel of 5MHz size allocated to the STA2 or the STA3. In the meantime, in case of the sub channel of the third 10MHz size allocated to the STA4, one HE-

LTF section includes 2 HE-LTF sub-sections.

HE-LTF 필드는 복수의 단말을 위한 HE-LTF 요소들(또는 HE-LTF 서브요소들), HE-LTF 심볼들, 또는 HE-LTF 섹션들(또는 HE-LTF 서브섹션들)의 집합에 대응할 수 있다.

The HE-LTF field can correspond to the HE-LTF element (or, HE-LTF subelements) for the multiple terminals, and the gathering of HE-LTF symbols or the HE-LTF section (or, HE-LTF sub-sections).

전술한 바와 같은 HE PPDU 전송에 있어서, 서브채널들은 주파수 도메인에서 연접하여(contiguously) 복수의 HE STA에 할당될 수 있다. 즉, HE PPDU 전송에 있어서 각각의 HE STA에게 할당되는 서브채널들은 연속적(sequential)일 수 있고, 하나의 채널(예를 들어, 20MHz 폭의 채널) 내에서 중간의 일부 서브채널이 STA에게 할당되지 않고 비어 있는 것이 허용되지 않을 수 있다. 도 8을 참조하여 설명하자면, 하나의 채널이 4 개의 서브채널로 구성되는 경우, 첫 번째, 두 번째 및 네 번째 서브채널은 STA에게 할당되는데, 세 번째 서브채널은 할당되지 않고 비어 있는 것이 허용되지 않을 수 있다. 다만, 본 발명에서 하나의 채널 내의 중간의 일부 서브채널이 STA에게 할당되지 않는 경우를 배제하는 것은 아니다.

As to the HE PPDU transmission as described above, it connects in the frequency domain (contiguously) and sub channels can be allocated in multiple HE STAs. That is, sub channels allocated to each HE STA as to the HE PPDU transmission may be the continuous (sequential) and what the some sub channel of the center is not allocated to STA in one channel (for example, the channel of 20MHz width) and is vacant is not allowed. Referring to Figure 8, it illustrates. The case, the first , and the second and fourth sub channel where one channel consists of 4 sub channels are allocated to STA. What the third sub channel is not allocated and is vacant is not allowed. But in the present invention, the case in which the some sub channel of the center within one channel is not allocated to STA is not excluded.

도 10은 본 발명에 따른 서브채널 할당 방식을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 10 is a drawing illustrating the sub channel allocation scheme according to the present invention.

도 10의 예시에서는 복수개의 연속하는 채널(예를 들어, 20MHz 대역폭의 채널) 및 복수개의 채널 간의 경계(boundary)를 보여준다. 도 10에서 프리앰블이라고 도시된 부분은 도 8 및 도 9의 예시에서의 L-STF, L-LTF, L-SIG, HE-SIG-A에 대응할 수 있다.

In the example of fig. 10, the boundary between the channel of multiple consecutive channel (for example, the channel of 20MHz bandwidth) and multiples is shown. In fig. 10, the illustrated part can correspond to the L-STF, the L-LTF, the L-SIG, the HE-SIG-A at the example of 8 and fig. 9 as the preamble.

여기서, 각각의 HE STA에 대한 서브채널 할당은 하나의 채널 내에서만 이루어져야 하며, 복수개의 채널 내에서 부분적으로 겹쳐진 서브채널 할당은 허용되지 않을 수도 있다. 즉, 20MHz 크기의 두 개의 연속적인 채널 CH1, CH2가 존재하는 경우, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 위해 페어링(pairing)되는 STA들에 대한 서브채널들은 CH1 내에서 할당되거나, 또는 CH2 내에서 할당되어야 하고, 하나의 서브채널의 일부가 CH1에 존재하면서 다른 일부는 CH2에도 존재하는 방식으로 할당되지는 않을 수 있다. 즉, 하나의 서브채널은 채널 경계(boundary)를 가로질러(cross) 할당되는 것이 허용되지 않을 수 있다. MU-MIMO 또는 OFDMA 모드를 지원하는 자원 유닛(RU)의 관점에서는, 20MHz 크기의 대역폭이 하나 이상의 RU들로 분할될 수 있고, 40MHz 크기의 대역폭은 두 개의 연속하는 20MHz 크기의 대역폭의 각각에서 하나 이상의 RU들로 분할될 수 있으며, 어떤 RU가 두 개의 연속하는 20MHz의 경계를 가로지르는 형태로 할당될 수는 없다고 표현할 수 있다.

Here, the sub channel allocation about each HE STA has to be made in one channel and the sub channel allocation partly overlapped in multiple channels is not allowed. That is, the sub channel about STAs which become with the fairing (pairing) are allocated for two successive channel CH1s of 20MHz size, the case where the CH2 exists, and the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission in the CH1 or or it has to be allocated in the CH2 and while the part of one sub channel exists in the CH1 the dissimilar part is not allocated in the CH2 to the mode existing. That is, not allowed that one sub channel is allocated across the channel boundary (boundary) (cross). In the viewpoint of the resource unit (RU) supporting the MU-MIMO or the OFDMA mode, the bandwidth of 20MHz size can be divided to at least one RUs and the bandwidth of 40MHz size can be divided in each of the bandwidth of two consecutive 20MHz sizes to at least one RUs and that it cannot be allocated to the form in which any kind of RU crosses the boundary of two consecutive 20MHzes it can express.

이처럼 한 서브채널이 두 개 이상의 20MHz 채널에 속하는 것은 허용되지 않을 수 있다. 특히, 2.4GHz OFDMA 모드는 20MHz OFDMA 모드와 40MHz OFDMA 모드를 지원할 수 있는데, 2.4GHz OFDMA 모드에서 한 서브채널이 두 개 이상의 20MHz 채널에 속하는 것은 허용되지 않을 수 있다.

Like this, it is not allowed that one sub channel belongs to two or more 20MHz channels. Especially, 2.4GHz OFDMA mode can support 20MHz OFDMA mode and 40MHz OFDMA mode. It is not allowed in 2.4GHz OFDMA mode that one sub channel belongs to two or more 20MHz channels.

도 10에서 CH1 및 CH2 상에서 STA1 내지 STA7에 대해서 기본 서브채널 단위(예를 들어, 5MHz 크기의 단위)와 동일한 크기의 서브채널이 할당되는 경우를 가정하고, CH4 및 CH5 상

In fig. 10, the case where the sub channel of the size which is identical with the basis sub channel unit (for example, the unit of 5MHz size) about the STA1 to the

에서 STA8 내지 STA10에 대해서 기본 서브채널 단위의 2 배 크기(예를 들어, 10MHz 크기)의 서브채널이 할당되는 경우를 가정한다.

STA7 is allocated on the CH1 and CH2 is assumed and the case where the sub channel of two times size (for example, 10MHz size) of the basis sub channel unit is al located on the CH4 and CH5 about the STA8 to the ST A10 is assumed.

아래쪽의 도면에서, STA1, STA2, STA3, STA5, STA6, 또는 STA7에 대한 서브채널은 하나의 채널과만 전적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르지 않도록, 또는 하나의 채널에만 속하도록) 할당되지만, STA4에 대한 서브채널은 두 개의 채널과 부분적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르도록, 또는 두 개의 채널에 속하도록) 할당되어 있다. 위와 같은 본 발명의 예시에 따르면, STA4에 대한 서브채널 할당은 허용되지 않는다.

In the drawing of the downside, the sub channel to the STA1, STA2, STA3, STA5, STA6 or the STA7 is allocat ed in order to entirely overlap with one channel. Howev er the sub channel about the STA4 is allocated in order to partly overlap with two channels (or in order that th e channel boundary is crossed or it belongs to two cha nnels). According to the example of the invention, the sub channel allocation about the STA4 is not allowed li ke the upper part.

위쪽의 도면에서, STA8 또는 STA10에 대한 서브채널은 하나의 채널과만 전적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르지 않도록, 또는 하나의 채널에만 속하도록) 할당되지만, STA9에 대한 서브채널은 두 개의 채널과 부분적으로 겹치도록(또는 채널 경계를 가로지르도록, 또는 두 개의 채널에 속하도록) 할당되어 있다. 위와 같은 본 발명의 예시에 따르면, STA9에 대한 서브채널 할당은 허용되지 않는다.

In the drawing of the upside, the sub channel to the STA8 or the STA10 is allocated in order to entirely over lap with one channel. However the sub channel about t he STA9 is allocated in order to partly overlap with two channels (or in order that the channel boundary is cros sed or it belongs to two channels). According to the ex ample of the invention, the sub channel allocation abou t the STA9 is not allowed like the upper part.

한편, 복수개의 채널 내에서 부분적으로 겹쳐지는 (또는, 하나의 서브채널이 복수개의 채널의 경계를 가로지르는, 또는 하나의 서브채널이 두 개의 채널에 속하는) 서브채널 할당이 허용될 수도 있다. 예를 들어, SU-MIMO 모드 전송의 경우에는, 하나의 STA에게 복수개의 연속하는 채널이 할당될 수 있고, 해당 STA에게 할당되는 하나 이상의 서브채널 중에서 어떤 서브채널은 연속하는 두 개의 채널의 경계를 가로질러 할당될 수도 있다.

In the meantime, the sub channel allocation partly overlapped in multiple channels (or one sub channel in which one sub channel crosses the boundary of the mu ltiple channels belongs to two channels) can be permitt ed. For example, in case of the SU-MIMO mode transmi ssion, multiple consecutive channels can be allocated t o one STA and it can be allocated among at least one sub channel allocated to the corresponding STA across the boundary of two channels in which any kind of sub channel continues.

이하의 예시들에서는 하나의 채널의 대역폭이 20MHz인 경우에 하나의 서브채널의 채널폭이 5MHz인 것을 가정하여 설명하지만, 이는 본 발명의 원리를 간명하게 설명하기 위한 것일 뿐, 본 발명의 범위가 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 하나의 채널의 대역폭과 하나의 서브채널의 채널폭은 해당 예시들과 다른 값으로 정의 또는 할당될 수 있으며, 하나의 채널 내의 복수개의 서브채널들의 채널폭이 서로 동일할 수도 상이할 수도 있다.

In the examples of less than, in case the bandwidth of one channel is 20MHz it assumes and the channel widt h of one sub channel is 5MHz it illustrates. However thi s is to illustrate simply the principles of the invention. T he scope of the present invention is not limited theret o. For example, the bandwidth of one channel and the channel width of one sub channel can be allocated to t he value different from corresponding examples as defin ition and the number in which the channel width of the multiple sub channels within one channel is identical ca n be different.

도 11은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-LTF 필드의 시작점 및 종료점을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 11 is a drawing illustrating the initial point of the HE-LTF field and end point in the HE PPDU frame format according to the present invention.

본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷은 MU-MIMO 및 OFDMA 모드를 지원하기 위해서, 각각의 서브채널에 할당된 HE STA으로 전송될 공간 스트림(spatial stream)의 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 필드에 포함될 수 있다.

As to the HE PPDU frame format according to the present invention, the information about the number of space stream (spatial stream) which in order that supp orts the MU-MIMO and OFDMA mode is transmitted to t he HE STA allocated in each sub channel can be includ ed in the HE-SIG-A field.

또한, 하나의 서브채널에서 복수개의 HE STA에 대한 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송이 수행되는 경우, 각각의 HE STA으로 전송될 공간 스트림의 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 또는 HE-SIG-B 필드를 통해서 제공될 수 있으며, 이에 대한

Moreover, in one sub channel, the information about the number of case where the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission is performed, and the space stream transmitted to each HE STAs about the multiple HE ST

구체적인 설명은 후술한다.

As can be provided through the HE-SIG-A or the HE-SIG-B field and the detailed description about this describes later.

도 11의 예시에서는 STA1 및 STA2에게 첫 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, STA마다 2개의 공간 스트림이 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 전송되는 (즉, 하나의 서브채널에서 전체 4개의 공간 스트림이 전송되는) 것으로 가정한다. 이를 위해, HE-SIG-A 필드 후에 HE-STF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-SIG-B가 해당 서브채널에서 전송된다. HE-STF는 5MHz 서브채널에 대한 주파수 오프셋 추정, 위상 오프셋 추정의 용도로 사용된다. HE-LTF는 5MHz 서브채널에 대한 채널 추정의 용도로 사용된다. 해당 서브채널에서 사용되는 전체 공간 스트림의 개수가 4개이므로, MU-MIMO 전송을 지원하기 위해서 HE-LTF의 개수(즉, HE-LTF 심볼의 개수, 또는 HE-LTF 섹션 내의 HE-LTF 요소의 개수)는 전체 공간 스트림의 개수와 동일한 4개가 요구된다.

In the example of fig. 11, the first 5MHz sub channel is allocated to the STA1 and STA2 and it assumes to. The space stream of 2 is transmitted to the down link MU-MIMO or the OFDMA mode at STA (the space stream of 4 wholes is transmitted from in other words, one sub channel). For this, the HE-STF, the HE-LTF, the HE-LTF, the HE-LTF, the HE-LTF, the HE-SIG-B is transmitted from the corresponding sub channel after the HE-SIG-A field. The HE-STF is used in the frequency offset estimation about 5MHz sub channel, and the use of the phase offset estimation. The HE-LTF is used in the use of the channel estimation about 5MHz sub channel. 4 is required the number of whole space stream used in the corresponding sub channels are identical with the number of number (the number of in other words, the HE-LTF symbols or the number of HE-LTF element within the HE-LTF sections) of the HE-LTF is the whole space stream the MU-MIMO transmission is supported it is 4s.

본 발명의 일례에 따르면, 하나의 서브채널에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수와 HE-LTF 개수의 관계를 정리하면 표 3과 같다.

According to one example of the invention, the relation of the number of transmitted whole space streams and HE-LTF number in one sub channel are made to be equal to the table 3 it organizes.

표 3에서 보여지는 바와 같이, 하나의 서브채널에서 1개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 1개의 HE-LTF의 전송이 요구된다. 하나의 서브채널에서 짝수개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 공간 스트림의 개수와 동일한 개수의 HE-LTF의 전송이 요구된다. 하나의 서브채널에서 1보다 큰 홀수개의 전체 공간 스트림이 전송될 때, 해당 서브채널에서 적어도 공간 스트림의 개수에 1을 더한 개수의 HE-LTF의 전송이 요구된다.

As shown in it is seen in the table 3 when one whole space stream is transmitted from one sub channel , the transmission of at least one HE-LTF is requested in the corresponding sub channel. In one sub channel, when the whole space stream of the even number is transmitted , the transmission of the HE-LTF which is identical with the number of at least space stream in the corresponding sub channel of the number is requested. In one sub channel, when the whole space stream of the odd number large than 1 is transmitted , the transmission of the HE-LTF adding 1 to the number of at least space stream in the corresponding sub channel of the number is requested.

도 11을 다시 참조하면, STA3 및 STA4에게 두 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, STA마다 1개의 공간 스트림이 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 전송되는 (즉, 하나의 서브채널에서 전체 2개의 공간 스트림이 전송되는) 것으로 가정한다. 이 경우, 두 번째 서브채널에서는 2개의 HE-LTF 전송만이 요구되는데, 도 11의 예시에서는 HE-SIG-A 필드 후에 HE-STF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-SIG-B가 해당 서브채널에서 전송되는 것으로 도시하고 있다 (즉, 4개의 HE-LTF가 전송된다). 이는, STA3, STA4와 MU-MIMO 전송을 위해 페어링되는 다른 STA에게 할당되는 서브채널들에서 PSDU의 전송 시작 시점을 동일하게 맞추기 위함이다. 만약, 두 번째 서브채널에서 2개의 HE-LTF만 전송되는 경우에, 첫 번째 서브채널의 PSDU 전송 시점과 두 번째 서브채널의 PSDU 전송 시점이 달라지게 된다. 서브채널마다 PSDU 전송 시점이 달라지는 경우에는 서브채널마다 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing) 심볼 타이밍이 일치하지 않아서 직교성(orthogonality)이 유지되지 않는 문제가 발생한다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, HE-LTF 전송에 있어서 추가적인 한정이 요구된다.

If fig. 11 is again referred to the second 5MHz sub channel is allocated to the STA3 and STA4 and it assumes to. One space stream is transmitted to the down link MU-MIMO or the OFDMA mode at STA (the space stream of 2 wholes is transmitted from in other words, one sub channel). In this case, in the second sub channel, it is required only the HE-LTF transmission of 2. The HE-STF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-LTF, HE-SIG-B is transmitted from the corresponding sub channel after the HE-SIG-A field and it shows in the example of fig. 11 (that is, 4 HE-LTFs are transmitted). In sub channels allocated to paired and dissimilar STA for the STA3, and the STA4 and MU-MIMO transmission, this is for the transmission start point of PSDU to fit identically. In case the HE-LTF of 2 is transmitted from the second sub channel the PSDU transmission time of the first sub channel and PSDU transmission time of the second sub channel are changed. The problem that the OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing) symbol timing does not coincide with at the sub channel in case the PSDU transmission time is changed on the sub channel and the orthogonally (orthogonality) is not maintained occurs.

To solve such problem, the additional limitation is required as to the HE-LTF transmission.

기본적으로 SU-MIMO 또는 비-OFDMA(non-OFDMA) 모드 전송의 경우에는, 요구되는 개수만큼의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하다. 그러나, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 경우에는 페어링된 다른 STA을 위한 서브채널에서 전송되는 필드들의 타이밍을 일치(또는 정렬)하는 것이 요구된다. 따라서, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 경우에는 서브채널들 중에서 스트림 개수가 최대인 서브채널을 기준으로 모든 다른 서브채널의 HE-LTF 개수가 결정될 수 있다.

Elementarily, in the SU-MIMO or the non- OFDMA (non-OFDMA) mode transmission, it is sufficient that the required HE-LTF as much as the number is transmitted. But in the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission, the timing is required to decide on the timing of the fields transmitted from the sub channel for paired and dissimilar STA with the coincidence (or, the queue). Therefore, in case of the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission, the HE-LTF number of dissimilar sub channels can be determined among sub channels based on the sub channel in which the number of stream is the maximum.

이를 구체적으로 표현하자면, 서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트에서, 서브채널 각각에서 전송되는 전체(total) 공간 스트림의 개수에 따라서 요구되는 HE-LTF의 개수 (또는 HE-LTF 심볼의 개수, 또는 HE-LTF 섹션 내의 HE-LTF 요소의 개수) 중에서, 최대 개수의 HE-LTF에 맞추어 모든 서브채널의 HE-LTF 전송 개수가 결정될 수 있다. 여기서, #34#서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트#34#는 SU-MIMO 모드에서는 하나의 HE STA로 구성된 세트이고, MU-MIMO 모드에서 복수개의 서브채널에 걸쳐서(across) 전체 페어링된 복수개의 HE STA들로 구성된 세트이다. 또한, #34#서브채널 각각에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수#34#는 SU-MIMO 모드에서는 하나의 HE STA로 전송되는 공간 스트림의 개수이고, MU-MIMO 모드에서 해당 서브채널 상에서 페어링된 복수개의 HE STA들로 전송되는 공간 스트림의 개수이다.

Among the number (the number of or, the HE-LTF symbols or the number of HE-LTF element within the HE-LTF sections) of the HE-LTF required according to the number of whole (total) space stream that specifically expresses this and is transmitted from the set of the respectively allocated HE STA of the sub channels from the sub channels, it fits to the HE-LTF of the maximum number and the HE-LTF transmission number of all sub channels can be determined. Here, the respectively allocated set " of the HE STA of " sub channels is the set consisting of one HE STA in the SU-MIMO mode and it is the set formed in the MU-MIMO mode through multiple sub channels (across) of multiple HE STAs paired whole. Moreover, the number " of the whole space stream transmitted from the " sub channel is the number of transmitted space streams in the SU-MIMO mode to one HE STA and it is the number of transmitted space streams to multiple HE STAs paired in the MU-MIMO mode on the corresponding sub channel.

즉, HE PPDU에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 사용자들(즉, HE STA들) 전체에 걸쳐서 HE-LTF 필드가 동일한 시점에서 시작하고 동일한 시점에서 종료된다는 것으로도 표현할 수 있다. 또는, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들의 HE-LTF 섹션들의 길이가 동일하다고 표현할 수도 있다. 또는, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 HE-LTF 섹션 각각에 포함된 HE-LTF 요소의 개수가 동일하다고 표현할 수도 있다. 이에 따라, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 PSDU 전송 시점을 일치시킬 수 있다.

That is, in the HE PPDU, it can represent through that it starts in the point in time and the HE-LTF field is terminated through all user (in other words, HE STAs) wholes of the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission in the point in time. Or it can express through all HE STA wholes of the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission because the length of HE-LTF sections of the multiple sub channels is identical. Or in the multiple sub channels over all HE STA wholes of the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission, it can express because the number of HE-LTF element which the HE-LTF section is respectively included are identical. Accordingly, in the multiple sub channels over all HE STA wholes of the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission, it can be agreed the PSDU transmission time.

이처럼, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 전송에 있어서, HE-LTF 심볼(도 8 참조)의 개수는 1, 2, 4, 6, 또는 8이 될 수 있고, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널의 공간 스트림 개수에 의해서 결정될 수 있다. 복수개의 서브채널 각각에 할당되는 공간 스트림의 개수는 서로 다를 수 있으며, 하나의 서브채널에

Like this, as to the number of HE-LTF symbol (Figure 8 reference) as to the HE PPDU transmission, supporting the MU-MIMO or the OFDMA mode transmissions, 1, 2, 4, 6 or 8 can become and it can be determined by the space number of stream of the sub channel having the space stream of the maximum number during multiple s

할당되는 공간 스트림의 개수는, 해당 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 걸친 전체(total) 공간 스트림의 개수를 의미한다. 즉, 복수개의 서브채널들 중의 어느 하나의 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 대한 전체 공간 스트림의 개수와, 다른 서브채널에 할당되는 모든 사용자들에 대한 전체 공간 스트림의 개수를 서로 비교하여, 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에 할당되는 공간 스트림의 개수에 의해 HE-LTF 심볼의 개수가 결정될 수 있다

ub channels. The multiple sub channels the number of respectively allocated space streams can be different from each other and the number of allocated space streams mean the number of whole (total) space stream spanned all users allocated in the corresponding sub channels in one sub channel. That is, the number of HE-LTF symbols can be the number of whole space stream about allocated all userses in one sub channel among the multiple sub channels, and the number of whole space stream about all users allocated in the dissimilar sub channels determined with the number of space stream which compares and is allocated in the sub channel having the space stream of the maximum number

구체적으로, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서 HE-LTF 심볼의 개수는 1, 2, 4, 6, 또는 8이 될 수 있고, HE-LTF 심볼의 개수는 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수에 기초하여 결정될 수 있다. 나아가, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수가 짝수 또는 홀수인지에 따라서 (상기 표 3 참조) HE-LTF 심볼의 개수가 결정될 수 있다. 즉, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수(예를 들어, K)가 가 짝수인 경우에는, HE-LTF 심볼의 개수는 K와 동일할 수 있다. 또한, OFDMA 모드의 HE PPDU 전송에 있어서, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널에서 전송되는 공간 스트림의 개수 K가 1보다 큰 홀수인 경우에는, HE-LTF 심볼의 개수는 K+1일 수 있다.

Specifically, the number of HE-LTF symbol as to the HE PPDU transmission of the OFDMA modes the number of HE-LTF symbol 1, 2, 4, 6 or 8 can becomes can be determined among multiple sub channels based on the number of space stream transmitted from sub channel having the space stream of the maximum numbers. Furthermore, as to the HE PPDU transmission of the OFDMA mode, the number of (refer to table 3) HE-LTF symbol it is the even number or the odd numbers of the number of space stream transmitted from sub channel having the space stream of the maximum numbers can be determined among multiple sub channels. That is, as to the HE PPDU transmission of the OFDMA mode, the number of HE-LTF symbol the number (for example, K) of the space stream transmitted from sub channel having the space stream of the maximum number is the even numbers can be identical with K among multiple sub channels. Moreover, as to the HE PPDU transmission of the OFDMA mode, the number of HE-LTF symbol the number K of the space stream transmitted from sub channel having the space stream of the maximum number is the odd number large than 1s can be the K+1 among multiple sub channels.

OFDMA 모드에서 하나의 서브채널에 하나의 STA만이 할당되는 경우(즉, OFDMA 모드이지만 MU-MIMO 전송은 이용되지 않는 경우)에는, 각각의 서브채널에 할당되는 STA에 대한 공간 스트림의 개수를 기반으로, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널이 결정될 수 있다. OFDMA 모드에서 하나의 서브채널에 복수개의 STA이 할당되는 경우(즉, OFDMA 모드이면서 MU-MIMO 전송이 이용되는 경우)에는, 각각의 서브채널에 할당되는 STA의 개수와, 각각의 서브채널에 할당되는 STA의 각각에 대한 공간 스트림의 개수(예를 들어, 하나의 서브채널에서 STA1 및 STA2가 할당되는 경우, STA1에 대한 공간 스트림의 개수와 STA2에 대한 공간 스트림의 개수를 합산한 개수)를 기반으로, 복수개의 서브채널들 중에서 최대 개수의 공간 스트림을 가지는 서브채널이 결정될 수 있다.

In the OFDMA mode, the sub channel having the space stream of the maximum number during multiple sub channels can be determined in one sub channel only one STA based on the number of space stream about STA allocated in the allocated case (in that case, it is in other words, the OFDMA mode but the MU-MIMO transmission is not used) in each sub channels. In the OFDMA mode, the sub channel having the space stream of the maximum number among multiple sub channels of multiple STAs can be determined in one sub channel based on number (the number adding the number of case where the STA1 and STA2 are allocated, and the space stream about the STA1s and number of space stream about the STA2s up in for example, one sub channel) of the space stream about each of the number of STA allocated in the allocated case (in that case, the MU-MIMO transmission is used while it is in other words, the OFDMA mode) in each sub channels, and STA allocated in each sub channel.

MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 프레임을 전송하는 송신측에서는, P(P는 1이상의 자연수) 개의 HE-LTF 심볼(도 8 참조)을 생성하고, 상기 P 개의 HE-LTF 심볼과 데이터 필드를 적어도 포함하는 HE PPDU 프레임을 수

The HE-LTF symbol (Figure 8 reference) of P (P is the natural number more than 1) is produced in the transmission side transmitting the HE PPDU frame supporting the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission and the

신측으로 전송할 수 있다. 여기서, 상기 HE PPDU 프레임은 주파수 도메인에서 Q(Q는 2 이상의 자연수) 개의 서브채널로 구분될 수 있다. 또한, 상기 P 개의 HE-LTF 심볼의 각각은 주파수 도메인에서 상기 Q개의 서브채널에 대응하는 Q 개의 HE-LTF 요소로 구분될 수 있다. 즉, 상기 HE PPDU에는 하나의 서브채널 상에서 P 개의 HE-LTF 요소를 포함할 수 있다 (여기서, 하나의 서브채널 상에서 상기 P 개의 HE-LTF 요소는 하나의 HE-LTF 섹션에 속할 수 있다).

HE-LTF symbol and data field of P at least HE PPDU frame including can be transmitted with the receiving side. Here, in the HE PPDU frame is the frequency domain, it can be classified into the sub channel of Q (Q is the natural number more than 2). Moreover, in each of the HE-LTF symbol of P is the frequency domain, it can be classified into the HE-LTF element of Q corresponding to the sub channel of Q. That is, in the HE PPDU, the HE-LTF element of P is include might on one sub channel (here, the HE-LTF element of P can belong to one HE-LTF section on one sub channel).

이와 같이, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서의 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)는 다른 임의의 서브채널에서의 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)와 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서 HE-LTF 섹션에 포함되는 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)는 다른 임의의 서브채널에서 HE-LTF 섹션에 포함되는 HE-LTF 요소의 개수(즉, P)와 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널 중의 어느 하나에서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점은 다른 임의의 서브채널에서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점과 동일할 수 있다. 또한, 상기 Q 개의 서브채널에 걸쳐서 (즉, 모든 사용자(또는 단말)에 걸쳐서 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점은 동일할 수 있다.

In this way, it can be identical with the number (in other words, P) of the HE-LTF element at the arbitrary sub channel in which the number (in other words, P) of the HE-LTF element at any one among the sub channel of Q is different. Moreover, in any one among the sub channel of Q, it can be identical with the number (in other words, P) of the HE-LTF element included in the HE-LTF section in the arbitrary sub channel in which the number (in other words, P) of the HE-LTF element included in the HE-LTF section is different. Moreover, in any one among the sub channel of Q, it can be identical with the initial point and end point of the HE-LTF section in the arbitrary sub channel in which the initial point and end point of the HE-LTF section are different. Moreover, the initial point and end point of the HE-LTF section can be identical through the sub channel of Q through in other words, all user (or, the terminal).

도 11을 다시 참조하면, STA5에게 세 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, 해당 서브채널에서는 1 개의 공간 스트림이 SU-MIMO 방식으로 전송된다 (다른 서브채널들까지 고려하면 복수개의 서브채널들 상에서 STA1부터 STA6까지에 대해 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 복수개의 공간 스트림이 전송된다). 이 경우, 해당 서브채널에서는 1개의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하지만, 서브채널들에 걸쳐 HE-LTF 필드의 시작점과 종료점을 일치시키기 위해서, 다른 서브채널에서의 최대 HE-LTF 개수와 동일한 4개의 HE-LTF가 전송된다.

If fig. 11 is again referred to the third 5MHz sub channel is allocated to the STA5 and one space stream is transmitted from the corresponding sub channel to the SU-MIMO mode (if it considers to dissimilar sub channels multiple space streams are transmitted to the MU-MIMO or the OFDMA mode on multiple sub channels from the STA1 about the STA6). In this case, in the corresponding sub channel, it is sufficient that one HE-LTF is transmitted. However in order that it is conformed the initial point and end point of the HE-LTF field through sub channels the same HE-LTF as the maximum HE-LTF number at the dissimilar sub channel of 4 is transmitted.

STA6에게 네 번째 5MHz 서브채널이 할당되고, 해당 서브채널에서는 1 개의 공간 스트림이 SU-MIMO 방식으로 전송된다 (다른 서브채널들까지 고려하면 복수개의 서브채널들 상에서 STA1부터 STA6까지에 대해 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드로 복수개의 공간 스트림이 전송된다). 이 경우, 해당 서브채널에서는 1개의 HE-LTF가 전송되는 것으로 충분하지만, 서브채널들에 걸쳐 HE-LTF 필드의 시작점과 종료점을 일치시키기 위해서, 다른 서브채널에서의 최대 HE-LTF 개수와 동일한 4개의 HE-LTF가 전송된다.

The fourth 5MHz sub channel is allocated to the STA6 and one space stream is transmitted from the corresponding sub channel to the SU-MIMO mode (if it considers to dissimilar sub channels multiple space streams are transmitted to the MU-MIMO or the OFDMA mode on multiple sub channels from the STA1 about the STA6). In this case, in the corresponding sub channel, it is sufficient that one HE-LTF is transmitted. However in order that it is conformed the initial point and end point of the HE-LTF field through sub channels the same HE-LTF as the maximum HE-LTF number at the dissimilar sub channel of 4 is transmitted.

도 11의 예시에서 두 번째 서브채널에서 STA3 및 STA4의 채널 추정을 위해 요구되는 2개의 HE-LTF외의 나머지 2개의 HE-LTF와, 세 번째 서브채널에서 STA5의 채널 추정을 위해 요구되는 1개의 HE-LTF외의 나머지 3개의 HE-LTF와, 네 번째

In the example of fig. 11, it can express as the placeholder (placeholder) in which the HE-LTF of the HE-LTF of the HE-LTF of the HE-LTF outer garment rest 2 of 2 and one HE-LTF outer garment rest 3 and one HE-LTF

서브채널에서 STA6의 채널 추정을 위해 요구되는 1개의 HE-LTF외의 나머지 3개의 HE-LTF는, 실제로 STA의 채널 추정을 위해 사용되지는 않는 플레이스홀더(placeholder)라고 표현할 수도 있다.

outer garment rest 3 required for the channel estimation of the STA6 in the fourth sub channel are not used for the channel estimation of STA in fact required for the channel estimation of the STA5 in the third sub channel required for the channel estimation of the STA4 and STA3 in the second sub channel.

도 12는 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 HE-SIG-B 필드 및 HE-SIG-C 필드를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 12 is a drawing illustrating the HE-SIG-B field and HE-SIG-C field in the HE PPDU frame format according to the present invention.

본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷에서 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 효과적으로 지원하기 위해서, 서브채널들의 각각에서 서로 독립된 시그널링 정보가 전송될 수 있다. 구체적으로, MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 동시에 수신하는 복수개의 HE STA들의 각각에 대해서 서로 다른 개수의 공간 스트림이 전송될 수 있다. 따라서, HE STA마다 전송될 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 알려주어야 한다.

In the HE PPDU frame format according to the present invention, in order that the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission is effectively supported the signaling information independent from each of the sub channels can be transmitted. Specifically, the space stream of the different number can be transmitted about each of the multiple HE STAs which simultaneously receives the MU-MIMO or the OFDMA mode transmission. Therefore, the information about the number of space stream transmitted at the HE STAs has to be let someone know.

하나의 채널에 걸쳐 공간 스트림 개수를 알려주는 정보는, 예를 들어 HE-SIG-A 필드에 포함될 수 있다. HE-SIG-B 필드는 하나의 서브채널에 대한 공간 스트림 할당 정보를 포함할 수 있다. 또한, HE-LTF 전송 후에 HE-SIG-C 필드가 전송될 수 있으며, HE-SIG-C 필드는 해당 PSDU에 대한 MCS(Modulation and Coding Scheme) 정보와 PSDU 길이(Length) 정보 등을 포함할 수 있다.

The information informing of the space number of stream through one channel can be included in for example, the HE-SIG-A field. The HE-SIG-B field may include the space stream assignment information about one sub channel. Moreover, the HE-SIG-C field the HE-SIG-C field can be transmitted after the HE-LTF transmission comprises MCS (Modulation and Coding Scheme) information about the corresponding PSDU and the PSDU length information etc.

전술한 본 발명의 예시들에서는 하나의 AP로부터 복수개의 STA으로 동시 전송되는 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에 적용가능한 HE PPDU 프레임 구조의 특징에 대해서 주로 설명하였으며, 이하에서는 복수개의 STA으로부터 하나의 AP로 동시 전송되는 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에 적용가능한 HE PPDU 프레임 구조의 특징에 대해서 설명한다.

In the above-described examples of the invention, it mainly illustrated for the applicable characteristic of the HE PPDU frame structure in the down link MU-MIMO or the OFDMA mode transmission consisting of multiple STAs from one AP with simultaneous transmission and it illustrates in the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode transmission which hereinafter consists of one AP from multiple STAs with simultaneous transmission for the applicable characteristic of the HE PPDU frame structure.

전술한 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 지원하는 HE PPDU 프레임 포맷의 구조의 다양한 예시들은 오직 하향링크의 경우에만 적용되는 것은 아니고 상향링크의 경우에도 적용될 수 있다. 예를 들어, 복수의 단말이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 HE PPDU 전송의 경우에 전술한 예시들의 HE PPDU 프레임 포맷이 그대로 이용될 수도 있다.

The above-described example of the structure of the MU-MIMO or the HE PPDU frame formats can not be only applied in case of the down link and supports the OFDMA mode transmission it can be applied in case of the uplink. For example, the HE PPDU frame format of the above-described examples can be like that used in case of the uplink HE PPDU transmission in which multiple terminals perform the simultaneous transmission to one AP.

다만, 하나의 AP가 복수개의 STA으로 동시 전송을 수행하는 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서는 전송 주체인 AP가 복수개의 서브채널의 각각에 할당된 HE STA에게로 전송되는 공간 스트림 개수에 대한 정보를 알기 때문에, 하나의 채널에 걸친 전체 공간 스트림 개수, 최대 공간 스트림 개수(즉, 서브채널 각각에서 HE-LTF 요소의 개수(또는 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점)의 기준이 되는 정보), 서브채널 각각의 공간 스트림 개수에 대한 정보가 HE-SIG-A 필드 또는 HE-SIG-B 필드에 포함될 수도 있지만, 복수개의 STA이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서는 전송 주체인 STA은 자신이 전송할 HE PSDU의 공간 스트림 개수만을 알 수 있을 뿐 자

But the down link MU-MIMO in which one AP performs the simultaneous transmission to multiple STAs or the whole space number of stream, that it spans one channel it knows the information in which AP which is the transmission subject is transmitted to the allocated HE STA of the multiple sub channels about the space number of stream at the OFDMA mode HE PPDU transmission maximum space number of stream (in other words, the referred information of number (or, the initial point and end point of the HE-LTF section) of the HE-LTF element in the sub channel), and the information about the sub channel each space number of stream is the HE-SIG-A field or the uplink MU-MIMO in which multiple STAs p

신과 페어링된 다른 STA의 HE PSDU의 공간 스트림 개수를 알 수 없으므로 하나의 채널에 걸친 전체 공간 스트림 개수 또는 최대 공간 스트림 개수를 결정할 수 없는 문제가 있다.

erform the simultaneous transmission to one AP the inf ormation can be included in the HE-SIG-B field or STA which is the transmission subject in the OFDMA mode H E PPDU transmission have the problem that the whole s pace number of stream or the maximum space number of stream spanned one channel cannot be determined s ince it can know only the space number of stream of th e HE PSDU which oneself transmits but the space numb er of stream of the HE PSDU of paired and dissimilar ST A cannot be known together with the oneself.

이를 해결하기 위해서, 상향링크 HE PPDU 전송에 관련된 공통 파라미터(STA들에 대해서 공통으로 적용되는 파라미터) 및 개별 파라미터(즉, STA 마다 별도인 파라미터)의 전송은 다음과 같이 설정될 수 있다.

To solve this, the transmission of the individual case parameter (the parameter which is separate at in other words, STA) and the common parameter (the paramete r commonly applied to STAs) related to the uplink HE P PDU transmission can be set up like the next.

먼저, 복수의 STA이 하나의 AP로 동시 전송을 수행하는 상향링크 HE PPDU 전송에 있어서, 이를 위한 공통 파라미터 또는 개별 파라미터(공통/개별 파라미터)를 AP가 STA들에게 지정하여 주고 각각의 STA은 이에 따르도록 프로토콜을 설계할 수 있다. 예를 들어, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송을 위한 트리거 프레임(또는 폴링(Polling) 프레임)이 AP로부터 복수개의 STA들에게 전송될 수 있고, 이러한 트리거 프레임에는 상향링크 HE PPDU 전송을 위한 공통 파라미터(예를 들어, 하나의 채널에 걸친 공간 스트림의 개수, 또는 최대 공간 스트림 개수)와 개별 파라미터(예를 들어, 서브채널 각각에 대해서 할당되는 공간 스트림 개수)에 대한 값이 포함될 수 있다. 따라서, 하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 전송 모드에 적용되는 HE PPDU 프레임 포맷의 예시에 대한 변형 없이, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 전송 모드에 적용되는 HE PPDU 프레임 포맷을 구성할 수 있다. 예를 들어, 각각의 STA은 HE-SIG-A 필드에 하나의 채널에 걸친 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 포함시키고, 서브채널 각각에서 HE-LTF 요소의 개수(또는 HE-LTF 섹션의 시작점 및 종료점)는 최대 공간 스트림 개수에 따라서 결정하고, HE-SIG-B 필드에 개별 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 포함시켜 HE PPDU 프레임 포맷을 구성할 수도 있다.

In advance, as to the uplink HE PPDU transmission in which multiple STAs perform the simultaneous transmis sion to one AP, the protocol can be designed so that A P designates the common parameter therefor or the ind ividual case parameter (common / individual case para meter) to STAs and each STA thus follows. For exampl e, such trigger frame the trigger frame (or, the polling f rame) for the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode tran smission can be transmitted from AP to multiple STAs in cludes the common parameter (for example, the numbe r of space stream spanneds in one channel or the maxi mum space number of stream) for the uplink HE PPDU tr ansmission and the value about the individual case par ameter (the space number of stream allocated about fo r example, the sub channel). Therefore, the HE PPDU fr ame format applied to the uplink MU-MIMO or the OFD MA transmission mode can be constructed without the deformation applied to the down link MU-MIMO or the O FDMA transmission mode toward the example of the HE PPDU frame format. For example, the information about the number of individual case space stream in the HE-S IG-B field number (or, the initial point and end point of the HE-LTF section) of the HE-LTF element determine according to the maximum space number of stream in t he sub channel the information is includeds about the n umber of space stream spanneds is included in one cha nnel and each STA can construct the HE PPDU frame f ormat in the HE-SIG-A field.

또는, AP가 트리거 프레임을 통해 제공하는 공통/개별 파라미터 값을 STA들이 반드시 따르도록 동작하는 경우, STA들의 각각은 HE PPDU 전송에 있어서 공통/개별 파라미터 값이 무엇인지 AP에게 알려줄 필요가 없으므로, HE PPDU에 이러한 정보가 포함되지 않을 수도 있다. 예를 들어, 각각의 STA들은 AP에 의해 지시된 전체 공간 스트림의 개수, 최대 공간 스트림 개수, 자신에게 할당된 공간 스트림의 개수를 파악하고 그에 따라 HE PPDU를 구성하면 될 뿐, AP에게 전체 공간 스트림의 개수 또는 자신에게 할당된 공간 스트림의 개수에 대한 정보를 HE PPDU에 포함시키지 않을 수도 있다.

Or the case , and each of STAs of operating so that STAs certainly follow the common / individual case par ametric value which AP provides through the trigger fra me do not have to inform AP of something whether the common / individual case parametric value is the what as to the HE PPDU transmission. Therefore such inform ation is not included in the HE PPDU. For example, the number of whole space stream in which each STAs are indicated with AP, and the number of space stream allo tted to the maximum space number of stream, and the oneselves the information to the number of whole spac e stream to AP it graspses or the number of space stre am allotted to the oneselves are not included in the HE PPDU.

한편, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 AP의 트리거 프레임에 의해 공통/개별 파라미터가 제공되지 않는 경우에는 다음과 같이 동작할 수 있다.

In the meantime, in the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode HE PPDU transmission, it can operate like the nex t in case the common / individual case parameter is not provided by the trigger frame of AP.

상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 HE-SIG-A 필드에는 동시 전송되는 HE PSDU들에 대해서 공통적인 전송 파라미터들(예를 들어, 채널 대역폭(BW) 정보 등)이 포함될 수 있고, 개별 STA에서 상이할 수 있는 파라미터(예를 들어, 개별 공간 스트림 개수, 개별 MCS, STBC 사용여부 등)는 포함될 수 없다. 이러한 개별 파라미터들은 HE-SIG-B 필드에 포함시킬 수도 있지만, 공간 스트림 개수와 STBC 사용여부에 대한 정보는 HE PPDU 프레임 포맷에서 프리앰블과 PSDU에 대한 구성 정보를 확인하는 데에 중요한 역할을 하므로(예를 들어, 공간 스트림 개수와 STBC 사용여부에 대한 정보의 조합에 의해서 HE-LTF 요소의 개수가 결정되므로), 공간 스트림 개수에 대한 정보와 STBC 사용여부에 대한 정보는 HE-LTF 필드 이전에 전송될 필요가 있다. 이를 위해서, 도 13과 같은 HE PPDU 프레임 포맷이 상향링크 HE PPDU 전송을 위해 사용될 수 있다.

In the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode HE PPDU transmission, the transmission parameter (for example, the channel bandwidth (BW) information etc) which is common about HE PSDUs which become in the HE-SIG-A field with simultaneous transmission can be included and in the individual case STA the parameter (for example, my place number of stream, the individual case MCS, the STBC availability etc) which can be different cannot be included. Such individual case parameters can include in the HE-SIG-B field. However the role of being important in the information for the STBC availability and space number of stream confirms the configuration information for PSDU and preamble in the HE PPDU frame format is played (the number of for example, the HE-LTF element by the combination of the information about the space number of stream and STBC availabilities are determined). Therefore the information about the information about the space number of stream and STBC availability need to be previously transmitted with the HE-LTF field. For this, the HE PPDU frame format illustrated in figure 13 can be used for the uplink HE PPDU transmission.

도 13은 본 발명에 따른 HE PPDU 프레임 포맷의 추가적인 예시를 설명하기 위한 도면이다. 도 13의 HE PPDU 프레임 포맷은, 도 12와 유사한 HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-SIG-C 필드의 구조를 상향링크 PPDU 전송을 위해 사용하는 것이라고도 할 수 있다.

Figure 13 is a drawing illustrating the additional example of the HE PPDU frame format according to the present invention. The HE PPDU frame format of fig. 13 uses the HE-SIG-A, which is similar to fig. 12 the HE-SIG-B, and the structure of the HE-SIG-C field for the uplink PPDU transmission.

전술한 바와 같이, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송이 AP에 의한 트리거링(또는 AP에 의해서 제공되는 공통/개별 파라미터)에 따라서 수행되는 경우에는 개별 STA이 AP에게 개별 파라미터를 보고하지 않을 수도 있으며, 이 경우에는 도 13의 HE-SIG-B 필드, HE-SIG-C 필드, 또는 첫 번째 HE-LTF 요소(즉, 도 13에서 HE-STF와 HE-SIG-B 사이에 도시된 HE-LTF) 중의 하나 이상이 존재하지 않을 수도 있다. 이 경우에는, 이하에서 구체적으로 설명하는 각 필드에 대한 내용은 해당 필드가 존재하는 경우에 적용될 수 있다.

As described above, can be nonexistent over one of in this case, the HE-SIG-B field of fig. 13, and the HE-SIG-C field or first HE-LTF element (the HE-LTF illustrated in other words, fig. 13 between the HE-STF and HE-SIG-B) the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode transmission is performed according to the triggering (the common / individual case parameter which or is provided by AP) by AP. In this case, hereinafter, specifically, it can be applied in case the content about each field illustrated the correspond field exists.

도 13의 예시에서, HE-SIG-A 필드는 하나의 채널(즉, 20MHz 채널) 단위로 전송되며, 동시에 전송되는 HE PSDU에 공통된 전송 파라미터들을 포함할 수 있다. 따라서, 각각의 서브채널에 할당된 HE STA들이 전송하는 상향링크 PPDU에 대해서 HE-SIG-A 필드까지는 동일한 정보가 전송되므로, AP에서는 복수의 STA으로부터 전송되는 중복된 신호들을 올바르게 수신할 수 있다.

In the example of fig. 13, the HE-SIG-A field is transmitted by unit of one channel (in other words, 20 MHz channel) and transmission parameters which are common to the simultaneously transmitted HE PSDU are include might. Therefore, the information which is identical about the uplink PPDU which HE STAs allocated in each sub channel transmit to the HE-SIG-A field is transmitted. Therefore overlapped signals which are transmitted from multiple STAs can be correctly received by AP.

HE-SIG-B 필드는 하나의 채널 내에서 서브채널 단위로 전송되며, 각각의 서브채널로 전송되는 HE PSDU 전송 특성에 맞는 독립적인 파라미터 값을 가질 수 있다. HE-SIG-B에는 각각의 서브채널에 대한 공간 스트림 할당 정보, STBC 사용여부에 대한 정보 등을 포함할 수 있다. 만약, 어떤 서브채널에서 MU-MIMO가 적용되는 경우(즉, 하나의 서브채널에서 복수개의 STA으로부터의 전송이 이루어지는 경우), HE-SIG-B 필드에는 해당 서브채널에서 페어링되는 복수개의 STA들에 대해서 공통적으로 적용되는 파라미터 값이 포함될 수 있다.

The HE-SIG-B field is transmitted in one channel by unit of the sub channel and it can have the independent parametric value fitting for the HE PSDU transmission characteristics of being transmitted to each sub channel. In the HE-SIG-B, the space stream assignment information about each sub channel, the information about the STBC availability etc. are include might. The case (in that case, the transmission from the multiple STAs is comprised of other words, one sub channel) in which the MU-MIMO is applied on any kind of sub channel, and the HE-SIG-B field include the parametric value applied on the corresponding sub channel to paired multiple S

TAs in common.

HE-SIG-C 필드는 HE-SIG-B 필드와 동일한 서브채널을 사용하여 전송되며, MCS와 패킷 길이 등의 정보를 포함할 수 있다. 만약, 어떤 서브채널에서 MU-MIMO가 적용되는 경우(즉, 하나의 서브채널에서 복수개의 STA으로부터의 전송이 이루어지는 경우), HE-SIG-C 필드에는 해당 서브채널에서 페어링되는 복수개의 STA들의 각각에 대해서 개별적으로 적용되는 파라미터 값이 포함될 수 있다.

The HE-SIG-C field comprises the HE-SIG-B field and the information including MCS and the packet length et c. it is transmitted using the same sub channel. The ca se (in that case, the transmission from the multiple ST As is comprised of other words, one sub channel) in wh ich the MU-MIMO is applied on any kind of sub channel, and the HE-SIG-C field include the parametric value ind ividually applied on the corresponding sub channel to e ach of the paired multiple STAs.

하향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서 설명한 바와 유사하게, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서도 서브채널들에서 PSDU의 전송 시작 시점이 달라질 수 있고, 이로 인하여 OFDM 심볼이 정렬되지 않으면 복수개의 PSDU를 수신하는 AP의 구현 복잡도가 증가하는 문제가 발생하게 된다. 이를 해결하기 위해서, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 HE PPDU 전송에서도 도 11의 예시에서 설명한 바와 같이 #34#서브채널들의 각각에 할당된 HE STA의 세트에서, 서브채널 각각에서 전송되는 전체 공간 스트림의 개수에 따라서 요구되는 HE-LTF의 개수 중에서, 최대 개수의 HE-LTF에 맞추어 모든 서브채널의 HE-LTF 전송 개수가 결정#34#될 수 있다.

The problem that similarly the transmission start point of PSDU can be changed from the uplink MU-MIMO or t he OFDMA mode HE PPDU transmission to from sub cha nnels and it illustrates in the down link MU-MIMO or the OFDMA mode HE PPDU transmission the implementation complexity of AP which receives multiple PSDUs if the O FDM symbol is not arranged in the due to this increases occurs. To solve this, according to the number of whol e space stream that as described above, is transmitted from the set of the respectively allocated HE STA of " sub channels from the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode HE PPDU transmission from the example of fig. 11 from the sub channels, it fits to the HE-LTF of the maxi mum number and it can become the HE-LTF transmissio n number of all sub channels among the number of requ ired HE-LTFs with the Decision ".

이러한 특징은, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송에서 모든 사용자들(즉, HE STA들) 전체에 걸쳐서 HE-LTF 필드가 동일한 시점에서 시작하고 동일한 시점에서 종료된다는 것으로도 표현할 수 있다. 또는, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들의 HE-LTF 섹션들의 길이가 동일하다고 표현할 수도 있다. 또는, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA들 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 HE-LTF 섹션 각각에 포함된 HE-LTF 요소의 개수가 동일하다고 표현할 수도 있다. 이에 따라, 상향링크 MU-MIMO 또는 OFDMA 모드 전송의 모든 HE STA 전체에 걸쳐서 복수개의 서브채널들에서 PSDU 전송 시점을 일치시킬 수 있다.

In the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode transmission, such characteristic can represent throug h that such characteristic starts in the point in time an d the HE-LTF field is terminated through all user (in oth er words, HE STAs) wholes in the point in time. Or it ca n express through all HE STA wholes of the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode transmission that the length of HE-LTF sections of the multiple sub channels is ident ical. Or in the multiple sub channels over all HE STA wh oles of the uplink MU-MIMO or the OFDMA mode transm ission, it can express that the number of HE-LTF eleme nt which the HE-LTF section is respectively included ar e identical. Accordingly, in the multiple sub channels ov er all HE STA wholes of the uplink MU-MIMO or the OFD MA mode transmission, it can be agreed the PSDU tran smission time.

전술한 바와 같이 HE PPDU 프레임 포맷을 이용하여, 복수개의 단말이 각각 할당된 서브채널을 통해서 또는 각각 할당된 공간 스트림을 통해서 AP로 동시에 PSDU를 전송할 수도 있고 (즉, 상향링크 MU-MIMO 전송 또는 OFDMA 전송, 또는 #34#상향링크 MU 전송#34#이라 함), 복수개의 단말이 각각 할당받은 서브채널을 통해서 또는 각각 할당된 공간 스트림을 통해서 AP로부터 동시에 PSDU를 수신할 수도 있다 (즉, 하향링크 MU-MIMO 전송 또는 OFDMA 전송, 또는 #34#하향링크 MU 전송#34#이라 함).

As described above, or PSDU can be simultaneously transmitted with AP using the HE PPDU frame format th rough the sub channel in which multiple terminals are al located through the allocated space stream (it says to be in other words, the uplink MU-MIMO transmission, th e OFDMA transmission, or the " uplink MU transmission " this) and or PSDU can be simultaneously received throu gh the sub channel which the multiple terminals is resp ectively allocated through the allocated space stream f rom AP (that is, it says to be the down link MU-MIMO t ransmission, the OFDMA transmission, or the " down lin k MU transmission " this).

이하에서는 본 발명에 따른 상향링크(UL) MU 전송 방안에 대해서 설명한다. 예를 들어, 본 발명에서는 UL MU 전송을 위한 트리거링, UL MU PPDU 전송 시간, UL MU 전송에 대한 확인 응답, UL MU 전송에 대한 에러 복구(recovery), UL MU 전송

Hereinafter, it illustrates for the uplink (UL) MU transmission scheme according to the present inventio n. For example, in the present invention, it illustrates f or the detailed examples about the UL MU triggering su

을 위한 랜덤 액세스(random access)를 지원하는 UL MU 트리거링에 대한 구체적인 예시들에 대해서 설명한다.

pporting the triggering for the UL MU transmission, the UL MU PPDU transfer time, the acknowledge about the UL MU transmission, the error recovery about the UL MU transmission, and the random access for the UL MU transmission.

이하의 본 발명의 예시들에서는 UL MU 전송의 일례로서 UL MU-MIMO 전송을 나타낸다. 그러나, 본 발명에서 설명하는 예시들은 하나의 전송 채널이 복수의 서브채널로 나누어지고, 각각의 STA이 할당받은 서브채널을 통해서 동시에 UL 전송을 수행하는 UL OFDMA 전송의 경우에도 동일하게 적용될 수 있다. 즉, 이하의 설명에서 UL MU 전송은 UL MU-MIMO 전송 또는 UL OFDMA 전송을 포함한다.

In the examples of the invention of less than, as an example, the UL MU-MIMO transmission is shown of the UL MU transmission. But in the present invention, examples illustrated one transmission channel is divided into multiple sub channels and it is identical in case of the UL OFDMA transmission which simultaneously performs the UL transmission through the sub channel which each STA is allocated it can be applied. That is, in the following description, the UL MU transmission includes the UL MU-MIMO transmission or the UL OFDMA transmission.

도 14는 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 14 is a drawing illustrating an example of the frame switching sequence including the uplink MU transmission according to the present invention.

AP는 UL MU 전송을 위한 폴 프레임(즉, UL MU 트리거 프레임)을 UL MU 전송이 승인되는 또는 UL MU 전송을 수행할 것이 요청되는 STA들에게 전송할 수 있다. AP가 STA1, STA2, STA3, STA4로부터의 UL MU 전송을 요청하기 위해서, UL MU 폴 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다. 복수의 STA을 대상으로 전송되는 UL MU 폴 프레임에서, 수신자 주소(즉, MAC 헤더의 Address 1 필드)는 브로드캐스트 주소로 설정되고, 송신자 주소(즉, MAC 헤더의 Address 2 필드)는 AP의 MAC 주소인 BSSID(Basic Service Set Identifier)으로 설정되고, UL MU 폴 프레임의 페이로드에 UL MU 전송이 요청되는 STA들의 식별자(예를 들어, AID(Assiciation Identifier))가 포함될 수 있다. 또한, UL MU 폴 프레임은 복수의 STA이 동시에 전송할 UL MU PPDU의 전송 시간(또는 UL MU PPDU의 길이)에 대한 정보를 포함할 수 있다.

It can transmit to STAs in which it is requested that AP performs the UL MU transmission in which the UL MU transmission is the sequenced poll frame (in other words, the UL MU trigger frame) for the UL MU transmission recognized. In order that AP requests the UL MU transmission from the STA1, STA2, STA3, STA4 the UL MU sequenced poll frame can be transmitted to the STA1, STA2, STA3, STA4. In the UL MU sequenced poll frame transmitted against multiple STAs, the destination address (in other words, the Address 1 field of the MAC header) is set up as the broadcast address and it is set up as the BSSID (Basic Service Set Identifier) in which the transmitter address (in other words, the Address 2 field of the MAC header) is the MAC address of AP and the identifier (for example, the AID (Assiciation Identifier)) of STAs in which the UL MU transmission is requested can be included in the payload of the UL MU sequenced poll frame. Moreover, the UL MU sequenced poll frame is the multiple STAs may include the information toward the transfer time (or, the length of the UL MU PPDU) of the UL MU PPDU which it simultaneously transmits.

이와 같이, UL MU 폴 프레임(즉, UL MU 전송(UL MU-MIMO 전송 또는 UL OFDMA 전송)을 트리거하는 폴 프레임)을 수신한 STA들은, UL MU 폴 프레임에 포함된 정보(예를 들어, UL MU 트리거링 정보)에 기초하여 자신에 대해서 UL MU 전송이 요청되는 것인지 결정할 수 있다. UL MU 전송이 요청되는 것으로 결정한 STA은, UL MU 폴 프레임에 포함된 UL MU PPDU(즉, UL MU-MIMO PPDU 또는 UL OFDMA PPDU) 전송 시간에 대한 정보를 통해어 주어진 시간 동안 UL MU PPDU를 AP로 전송할 수 있다.

In this way, as to STAs receiving the UL MU sequenced poll frame (the sequenced poll frame triggering in other words, the UL MU transmission (the UL MU-MIMO transmission or the UL OFDMA transmission)), oneself can determine based on the information (for example, the UL MU triggering information) included in the UL MU sequenced poll frame whether the UL MU transmission is requested about oneself or not. STA in which the UL MU transmission is requested and determined transmit the information about the UL MU PPDU (in other words, the UL MU-MIMO PPDU or the UL OFDMA PPDU) transfer time included in the UL MU sequenced poll frame to AP the UL MU PPDU for the time given with the cask hair.

여기서, 복수의 STA이 동시에 전송하는 UL MU PPDU의 전송 시간을 동일하게 맞추기 위해서, 각각의 STA은 자신이 전송하는 UL MU PPDU에 패딩을 포함시킬 수 있다. 즉, STA은 UL MU PPDU를 전송을 유발(elicit)하는 폴 프레임에 포함된 전송

Here, the transfer time of the UL MU PPDU which multiple STAs simultaneously transmit is identically fitted each STA can include the padding in the UL MU PPDU which oneself transmits. That is, the transfer time (or,

시간에 대한 정보에 기초하여 UL MU PPDU의 전송 시간(또는 UL MU PPDU의 길이)를 결정할 수 있고, 결정된 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)에 기초하여 UL MU PPDU에 패딩을 포함시킬지 여부를 결정할 수 있으며, 패딩을 포함시키는 경우 패딩의 길이를 결정할 수 있다.

the length of the UL MU PPDU) of the UL MU PPDU can be determined based on the information about the transfer time in which STA is the transmission the UL MU PPDU included in the sequenced poll frame which the induction (elicit) is named and it can determine if the padding is included in the UL MU PPDU based on the determined UL MU PPDU transfer time (or, the UL MU PPDU length) and the length of the padding including the padding can be determined.

구체적으로, UL MU PPDU를 동시 전송하는 복수의 STA이 전송하는 데이터의 길이가 다를 수 있으므로, 복수의 STA에게 할당되는 서로 다른 자원(예를 들어, 서브채널 또는 스트림)마다 서로 다른 시점에서 UL 전송이 종료되는 경우에 UL MU PPDU를 수신하는 측에서의 처리 복잡도가 증가하는 것을 방지하기 위해서, 또는 UL MU PPDU를 서드파티 STA으로부터 보호하기 위해서 UL MU PPDU에 패딩을 적용할 수 있다.

Specifically, the length of data which multiple STAs which simultaneously send the UL MU PPDU transmit can be different. Therefore in order that it prevents in case the UL transmission is completed at the different resources (for example, the sub channel or the stream) allocated to multiple STAs in the different point of time the process complexity at the side receiving the UL MU PPDU from increasing or the padding can be applied to the UL MU PPDU in order to protect the UL MU PPDU from the third party STA.

패딩은 MAC 패딩 또는 PHY 패딩을 포함할 수 있다. MAC 패딩은 MAC 계층에서 실제 페이로드를 포함하는 MPDU에 후속하여 필요한 크기의 패딩 비트를 부가(add)하는 것을 포함한다. 예를 들어, 실제 페이로드를 포함하는 MPDU에 후속하여 소정의 크기의 MPDU(즉, A-MPDU 서브프레임)를 부가할 수 있다. 여기서, MAC 패딩을 위해서 부가되는 상기 소정의 크기의 MPDU(또는 A-MPDU 서브프레임)는 널(null) 데이터(예를 들어, 0 옥텟 길이의 MSDU)를 가지는 4 옥텟 크기의 MPDU(또는 A-MPDU 서브프레임)의 하나 이상에 해당할 수 있다. PHY 패딩은 PHY 계층에서는 A-MPDU를 하나의 PSDU로 구성할 때에, 마지막 OFDM 심볼의 코딩된 비트의 개수를 소정의 기준(예를 들어, OFDM 심볼 당 코딩된 비트에 대한 파라미터 값(즉, N_{CBPS} 파라미터의 값)의 정수배)에 맞추기 위한 패딩이며, 패딩으로 추가되는 비트의 수는 8 비트(즉, 1 옥텟) 이하일 수 있다.

The padding may include the MAC padding or the PHY padding. In the MAC padding is the MAC layer, it includes being the padding bit of the size which is subsequently necessary at MPDU including the real payload with the addition (add). For example, subsequently the MPDU (in other words, the A-MPDU subframe) of the predetermined size can be added to MPDU including the real payload. Here, it can come under one or greater of the MPDU (or, the A-MPDU subframe) of 4 octet size in which the added MPDU (or, the A-MPDU subframe) of the predetermined size has the null (null) data (for example, MSDU of 0 octet length) for the MAC padding. In the PHY padding is the physical layer, the number of bit which is the padding for fitting to the predetermined standard (the integral multiple of the parametric value (in other words, the value of N_{CBPS} parameter) about the bit which for example, the OFDM symbol per is coded) and is added to the padding can be the number of coded bit of the final OFDM symbol it configureses the A-MPDU 8-bit (in other words, 1 octet) or less to one PSDU.

도 14의 예시에서 STA1은 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 통해서 지시되는 전송 시간만큼 자신이 전송할 데이터가 존재하는 경우에 해당하며, 이 경우 STA1은 MAC 패딩을 적용하지 않고 PHY 패딩만을 적용하여 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 한편, STA2, STA3, STA4의 경우에는 UL MU 폴 프레임을 통해서 지시되는 전송 시간만큼 자신이 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우에 해당하며, 이 경우 STA2, STA3, STA4의 각각은 자신이 전송할 데이터의 양에 기초하여 MAC 패딩의 길이를 결정 및 적용하고 추가적으로 PHY 패딩을 적용하여 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 이에 따라, STA1, STA2, STA3, STA4가 전송하는 UL MU PPDU의 전송 시간이 동일하게 맞춰질 수 있다. 즉, UL MU PPDU에서 모든 STA으로부터의 전송은 UL MU 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)에 의해서 지시되는 시점에서 종료될 수 있다.

In the example of fig. 14, in case transmission data of oneself exists through the sequenced poll frame in which the STA1 triggers the UL MU transmission as the transfer time to be indicated oneself corresponds and in this case, the STA1 does not apply the MAC padding and it applies only the PHY padding and the UL MU PPDU transmission can be performed. In the meantime, in case of the STA2, the STA3, and the STA4, in case for oneself who the indicated transfer time bay is large through the UL MU sequenced poll frame, transmission data is nonexistent oneself corresponds and oneself determines the length of the MAC padding of the STA2, the STA3, and the STA4 based on amount of transmission data and it applies and the PHY padding is additionally applied and the UL MU PPDU transmission can be performed. Accordingly, the transfer time of the UL MU PPDU which the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 transmits is identical it can be fitted. That is, in the UL MU PPDU, the transmission from all STAs can be terminated in the point of time when being indicated with the UL MU sequenced poll frame (or, the UL MU trigger frame).

추가적으로, 복수의 STA으로부터의 전송이 동일한 전송 시간

Additionally, the transfer time in which the transmission

을 가지는(또는 동일한 시점에 종료되는) UL MU PPDU에서, 복수의 STA이 전송하는 데이터의 MAC 헤더에 포함되는 ACK 정책(ACK Policy) 필드를 통해, UL MU PPDU에 대한 확인응답이 전송되는 방식이 지시될 수 있다. 예를 들어, ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정되는 경우, UL MU PPDU 전송이 종료된 후, 예를 들어, SIFS 시간 후에 바로 데이터 수신 STA이 블록 ACK을 프레임을 전송할 수 있다. 또는, ACK 정책이 지연된 블록 ACK(Delayed Block ACK)으로 설정되는 경우, 데이터 전송이 종료된 후에 데이터 전송 STA이 블록 ACK 요청 프레임을 데이터 수신 STA으로 전송하면, 블록 ACK 요청 프레임에 응답하여 데이터 수신 STA이 블록 ACK을 포함하는 프레임을 전송할 수 있다.

from the multiple STAs is identical is gone to (or it is terminated at the point in time) the mode in which the acknowledge about the UL MU PPDU is transmitted can be indicated in the UL MU PPDU through the acknowledge policy (ACK Policy) field included in the MAC header of data which multiple STAs transmit. For example, after the case where the acknowledge policy is set up as the Immediate Block ACK, and the UL MU PPDU transmission are completed immediately, the receive data STA can transmit the frame the block ACK after for example, the SIFS time. Or the frame including the case of being set up as the block ACK (Delayed Block ACK), and the receive data STA in response to the block ACK request frame is the block ACK the data transmission is terminated can be transmitted. As to the case of, the acknowledge policy is delayed.

본 발명에 따르면 동시에 데이터 유닛을 전송하는 STA들 중에서 하나 또는 복수의 STA이 ACK 정책을 Immediate Block ACK으로 설정할 수 있다. 만약 동시에 데이터 유닛을 전송하는 복수의 STA이 동일하게 ACK 정책을 Immediate Block ACK으로 설정하는 경우, 복수의 STA이 동시 전송한 데이터 유닛에 대한 확인응답(예를 들어, 블록 ACK)이 AP로부터 동시에 전송될 수 있다. 만약 동시에 데이터 유닛을 전송하는 복수의 STA 중에서 일부인 제 1 그룹(예를 들어, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)의 ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정되고, 제 2 그룹(예를 들어, 제 1 그룹의 STA(들)을 제외한 나머지 STA(들))의 ACK 정책은 Delayed Block ACK으로 설정되는 경우, 제 1 그룹의 STA(들)이 전송한 데이터 유닛(들)에 대한 확인응답이 AP로부터 전송된 후, 제 2 그룹의 STA(들)이 전송한 데이터 유닛(들)에 대한 확인응답이 순차적으로 AP로부터 전송될 수 있다.

According to the invention, one or more STAs can set up the acknowledge policy as the Immediate Block ACK among STAs which simultaneously transmit data unit. Multiple STAs which simultaneously transmit data unit are identical the case of setting up, and the acknowledge (for example, the block ACK) about data unit which multiple STAs simultaneously send can be simultaneously the acknowledge policy transmitted to the Immediate Block ACK from AP. The acknowledge policy of the first group (the STA group including for example, at least one STA) which is the part among multiple STAs which simultaneously transmit data unit is set up as the Immediate Block ACK and after the acknowledge about data unit which the case where the acknowledge policy of the second group (for example, the rest STA () except for the STA () of the first group) is set up as the Delayed Block ACK, and the STA of the first group transmit is transmitted from AP the acknowledge about data unit which the STA of the second group transmits can be successively transmitted from AP.

또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU 전송을 수신한 AP는, 수신된 UL MU PPDU에 대한 확인응답 정보를 상기 복수의 STA들에게 전송할 수 있다. 또한, 복수의 STA에 대한 확인응답 정보와 함께 상기 복수의 STA의 UL MU 전송을 트리거하는 정보가 전송될 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임은 해당 STA의 추가적인 UL MU 전송을 트리거하는 정보가 더 포함되거나, 추가적인 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 확인응답 정보가 더 포함될 수 있다. 즉, AP는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임과 블록 ACK 프레임을 하나의 PPDU에 포함시켜 전송할 수 있다.

Moreover, the acknowledge information about the UL MU PPDU in which AP receiving the UL MU transmission from the multiple STAs are received can be transmitted to multiple STAs. Moreover, the information triggering the UL MU transmission of the multiple STAs can be transmitted with the acknowledge information about the multiple STAs. For example, the information in which the block ACK frame triggers the additional UL MU transmission of the corresponding STA is more included or the acknowledge information can be more included in the sequenced poll frame triggering the additional UL MU transmission. That is, the sequenced poll frame and the block ACK frame in which AP trigger the UL MU transmission are included in one PPDU and it can transmit.

도 15는 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 15 is a drawing illustrating an example of the frame switching sequence including the uplink MU transmission according to the present invention of being different.

도 15의 예시에서는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 STA1이 수신하지 못한 경우를 가정한다. UL MU 폴 프레임을 수신 실패한 STA1은 UL MU 전송에 참여할 수 없고, STA2, STA3, STA4만이 동시에 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

In the example of fig. 15, the case in which the STA1 is unable to receive the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission of the STA1, STA2, STA3, STA4 is assumed. The STA1 failing reception the UL MU sequenced poll frame cannot participate in the UL MU transmission and the UL MU PPDU can be simultaneously transmitted only the STA2, the STA3, and the STA4.

이러한 UL MU 전송에 있어서, STA2, STA3, STA4는 UL MU 폴 프레임에 의해서 지시되는 전송 시간에 기초하여 MAC 패딩을 적용할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4의 각각이 적용하는 MAC 패딩은 STA1을 포함하는 UL MU 전송을 위한 전송 시간에 기초한 것이므로, STA1을 제외한 UL MU 전송의 경우에는 STA2, STA3, STA4의 MAC 패딩 전송 구간은 의미있는 데이터 전송을 포함하지도 않고 불필요하게 무선 매체를 점유하게 된다. 즉, UL MU 폴 프레임을 통해서 복수의 STA에 대해서 주어지는 전송 시간동안 전송할 충분한 데이터를 가지고 있는 일부 STA(예를 들어, STA1)이 UL MU 전송에 참여하지 않는 상황에서 나머지 STA이 UL MU PPDU에 MAC 패딩을 적용하는 경우, 시스템 성능이 저하될 수 있다.

As to such UL MU transmission, the MAC padding can be applied based on the transfer time in which the STA 2, the STA3 , and the STA4 are indicated with the UL MU sequenced poll frame. Here, it is based on the trans fer time for the UL MU transmission including the STA2, the STA3, and the MAC padding. Therefore the STA2, t he STA3, and the data transmission are not included in the UL MU transmission except for the STA1 and unnec essarily the wireless medium is occupied. The MAC pad ding each of the STA4 applies is the STA1. As to the d ata transmission, it has the MAC padding transmission t ime interval of the STA4 with meaning. That is, the cas e where the rest STA applies the MAC padding to the U L MU PPDU in the situation in which the part STA (for e xample, the STA1) having with enough data transmitte d does not participate in the UL MU transmission for th e transfer time to be given through the UL MU sequenc ed poll frame about multiple STAs, and the system perf ormance can be degraded.

도 16은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 또 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 16 is a drawing illustrating another one example of the frame switching sequence including the uplink M U transmission according to the present invention.

도 16의 예시에서는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 STA1이 수신하지 못한 경우를 가정한다. UL MU 폴 프레임을 수신 실패한 STA1은 UL MU 전송에 참여할 수 없고, STA2, STA3, STA4만이 동시에 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

In the example of fig. 16, the case in which the STA1 is unable to receive the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission of the STA1, STA2, STA3, STA 4 is assumed. The STA1 failing reception the UL MU se quenced poll frame cannot participate in the UL MU tra nsmission and the UL MU PPDU can be simultaneously tr ansmitted only the STA2, the STA3, and the STA4.

여기서, 도 16의 예시에서는, UL MU 폴 프레임에 의해서 유발되는 복수의 STA의 UL MU 전송에 있어서, 상기 복수의 STA의 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)이 서로 다른 것을 허용하는 경우를 나타낸다. 즉, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 다르다는 것은, UL MU PPDU에서 레거시 프리앰블(예를 들어, L-STF, L-LTF, L-SIG) 및 HE 프리앰블(예를 들어, HE-SIG-A, HE-SIG-B, HE-STF, HE-LTF 등)의 전송 시간은 복수의 STA에서 동일하게 맞추고, 데이터(예를 들어, PSDU)의 시작 시점은 복수의 STA에서 동일하지만 종료 시점은 서로 다른 경우에 해당한다. 또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 서로 다르다는 것은, 복수의 STA이 UL MU PPDU에 MAC 패딩을 적용하지 않는 경우에 해당할 수 있다. 다만, 복수의 STA은 UL MU PPDU 전송에 PHY 패딩을 적용할 수 있다.

Here, in the example of fig. 16, the case where the UL MU PPDU transfer time (or, the UL MU PPDU length) of the multiple STAs allows the different thing is shown as to the UL MU transmission of the multiple STAs caused by the UL MU sequenced poll frame. That is, in the thin g, that the UL MU PPDU transfer time from the multiple STAs is different is the UL MU PPDU, it is identical in m ultiple STAs the transfer time of the HE preamble (for e xample, the HE-SIG-A, the HE-SIG-B, the HE-STF, the HE-LTF etc) and legacy free amble (for example, the L-STF, the L-LTF, and the L-SIG) fits and the start time point of the data (for example, PSDU) is identical in mul tiple STAs but in other cases the end-point correspond s to each other. Moreover, in case multiple STAs does not apply the MAC padding to the UL MU PPDU it can c orrespond that the UL MU PPDU transfer time from the multiple STAs is different from each other. But multiple STAs can apply the PHY padding to the UL MU PPDU tr ansmission.

또한, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송 시간이 다른 것을 허용하는 경우에, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에는 UL MU PPDU 전송 시간(또는 UL MU PPDU 길이)에 대한 정보가 포함되더라도 복수의 STA은 상기 UL MU PPDU 전송 시간 정보에 기초한 MAC 패딩을 적용하지 않을 수도 있다. 다만, UL MU 전송을 수행하는 STA(들)은 UL MU 폴 프레임을 통해 지시되는 UL MU PPDU 전송 시간 이내에서 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다.

Moreover, in case it allows that the UL MU PPDU transfer time from the multiple STAs is different althoug h the information about the UL MU PPDU transfer time (or, the UL MU PPDU length) is included in the sequenc ed poll frame triggering the UL MU transmission the MA C padding which multiple STAs are based on the UL MU PPDU transmission time stamp is not applied. But the U L MU PPDU transmission can be performed within the UL MU PPDU transfer time in which the STA performing the UL MU transmission is indicated through the UL MU seq uenced poll frame.

이와 같이, UL MU 폴 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 복수의 STA 중에서 일부 STA의 UL 전송이 수행되지 않더라도, 나머지 STA(들)이 UL MU PPDU 전송에 MAC 패딩을 적용하지 않는 경우, 불필요한 MAC 패딩으로 인한 시스템 성능 저하의 문제가 발생하지 않을 수 있다.

In this way, the UL transmission of the part STA is not performed among multiple STAs in which the UL MU transmission is triggered with the UL MU sequenced poll frame. And yet the case in which the rest STA does not apply the MAC padding to the UL MU PPDU transmission, and the problem of the system performance degrade due to the unnecessary MAC padding does not occur.

또한, UL MU 폴 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 복수의 STA 중에서 일부 STA의 UL 전송이 수행되지 않고 나머지 STA(들)의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 경우에, 상기 나머지 STA(들)의 ACK 정책이 Immediate Block ACK으로 설정된다면 AP가 UL MU PPDU에 대한 확인응답 정보를 전송하는 시점을 어떤 STA으로부터의 UL MU PPDU가 종료된 시점을 기준으로 결정하여야 하는지가 불명료한 문제가 발생할 수 있다. 또한, UL MU 전송에 참여하는 복수의 STA의 각각에서도 자신을 제외한 다른 STA의 UL MU 전송이 언제 종료되는지 알 수 없으므로, UL MU 전송에 대한 확인응답 정보를 포함하는 프레임을 언제 수신할 수 있을지 미리 알 수 없는 문제가 발생할 수 있다. 즉, 복수의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 것을 허용하는 경우에, UL MU 전송이 트리거된 복수의 STA의 각각에서는 UL MU PPDU를 전송한 후에 즉시 제어 응답(immediate control response)를 기대할 수 없고, 또한 제어 응답 프레임에 대한 타이머 및 타임아웃 과정을 정의할 수 없다. 따라서, 복수의 UL MU PPDU 전송 시간이 달라지는 것을 허용하는 경우에, 복수의 STA 각각의 ACK 정책을 Immediate Block ACK이 아닌 Delayed Block ACK으로 설정할 수 있다.

Moreover, in case the UL transmission of the part STA is not performed among multiple STAs in which the UL MU transmission is triggered with the UL MU sequenced poll frame and the UL MU PPDU transfer time of the rest STA is changed the problem it has to determine the point of time when AP transmits the acknowledge information about the UL MU PPDU if the acknowledge policy of the rest STA is set up as the Immediate Block ACK based on the point of time when the UL MU PPDU from any kind of STA is terminated indistinct can occur. Moreover, the problem that in each of the multiple STAs participating in the UL MU transmission, it cannot know whether the UL MU transmission of dissimilar STA except for oneself is anytime completed. Therefore it cannot know if the frame including the acknowledge information about the UL MU transmission can be anytime received occurs. That is, in case it allows that multiple UL MU PPDU transfer times are changed immediately the control response (immediate control response) cannot be expected after each of the multiple STAs in which the UL MU transmission is triggered transmits the UL MU PPDU and moreover, the timer and time-out process about the control response frame cannot be defined. Therefore, in case it allows that multiple UL MU PPDU transfer times are changed multiple STA each acknowledge policies can be set up as the Delayed Block ACK which is not Immediate Block ACK.

이하에서는 UL MU PPDU를 수신하는 AP에서 블록 ACK 프레임을 전송하는 동작에 대해서 구체적으로 설명한다.

Hereinafter, in AP receiving the UL MU PPDU, specifically it illustrates for the operation of transmitting the block ACK frame.

UL MU PPDU를 전송하는 복수의 STA 중의 하나 이상의 STA으로부터의 데이터 유닛에 대한 ACK 정책이 도 14 및 도 15와 같이 Immediate Block ACK으로 설정되는 경우나, 도 16과 같이 Delayed Block ACK으로 설정되는 경우에 대해서 공통적으로, AP가 블록 ACK 프레임을 전송하는 시점은, 예를 들어, UL MU PPDU에서 마지막 데이터 유닛의 수신이 완료된 시점(예를 들어, PHY가 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하는 시점)을 기준으로 SIFS 시간 후로 결정될 수 있다. 다만, 도 14 및 도 15의 경우에는 복수의 STA으로부터 수신되는 데이터 유닛의 종료 시점이 UL MU 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)에 의해서 지시되는 시점으로 일치되는 반면, 도 16의 경우에는 복수의 STA으로부터 수신되는 데이터 유닛의 종료 시점이 서로 다를 수도 있다. 이러한 점을 고려하여, AP는 UL MU PPDU의 수신 완료 시점을 결정할 수 있다.

The acknowledge policy lice about data unit from at least one STA among the multiple STAs transmitting the UL MU PPDU is set up as the Immediate Block ACK like 14 and fig. 15. The point of time it confronts in case of being set up as the Delayed Block ACK and when AP transmits the block ACK frame in common can be determined with the SIFS time after on for example, the UL MU PPDU based on the point of time (the point of time when for example, PHY calls the PHY-RXEND Indication. primitive to MAC) that the reception of the final data unit is finished. But in case of figures 14 and 15, whereas it is in accord with to the point of time when the end-point of data unit received from multiple STAs is indicated with the UL MU sequenced poll frame (or, the UL MU trigger frame) the end-point of data unit received from multiple STAs can be different from each other in fig. 16. AP can determine the receive completed point of time of the UL MU PPDU in consideration of such point.

이와 관련하여, UL MU 전송을 트리거하는 과정에 대한 에러 복구(error recovery) 과정에 대해서 설명한다. UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임을 전송한 AP는 UL MU PPDU의 수신이 시작될 때까지 UL MU 폴 타이머를 동작시킬 수 있다. UL M

It illustrates for the error recovery process about the process of triggering the UL MU transmission in connection with this. Until the reception of the UL MU PPDU starts AP transmitting the sequenced poll frame triggering

U 폴 타이머는 UL MU 폴 타임아웃에 해당하는 시간이 경과된 시점에 만료하는 타이머이다. UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 UL MU PPDU의 유효한 시작(예를 들어, 유효한 PHY 헤더)을 수신하는 경우에 AP의 PHY는 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출할 수 있다.

the UL MU transmission can operate the UL MU poll timer. It is the timer which expires when the time when the UL MU poll timer corresponds to the UL MU pole time-out goes by. In case of receiving the effective beginning (the PHY header which is for example effective) of the UL MU PPDU within the UL MU pole timeout PHY of AP can call the PHY-RXSTART Indication. primitive to MAC.

UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되는 경우에, AP는 UL MU 전송이 요청되는 STA들 중의 적어도 하나 이상의 STA이 UL MU PPDU 전송을 시작한 것으로 간주할 수 있다. 즉, AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 전송을 성공적으로 수신하기 시작한 것으로 결정할 수 있다. 즉, AP가 UL MU 전송을 위한 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 지시되는 적어도 하나의 STA으로부터 데이터 유닛(예를 들어, MPDU)을 수신한 경우, AP는 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로 간주할 수 있다.

In case the PHY-RXSTART Indication. primitive is called within the UL MU pole timeout at least one STA among STA in which as to AP, the UL MU transmission is requested starts and can regard the UL MU PPDU transmission. That is, in case data unit (for example, MPDU) is received from at least one STA in which AP are indicated with the polling (or, the UL MU triggering) for the UL MU transmission AP successfully begin to receive and can determine the UL MU transmission. That is, in case data unit (for example, MPDU) is received from at least one STA in which AP are indicated with the polling (or, the UL MU triggering) for the UL MU transmission the frame switching in which AP are disclosed by the UL MU polling (or, the UL MU triggering) is successful and it can regard.

UL MU 폴 타임아웃 시간 내에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않으면, AP는 UL MU 전송을 트리거하는 폴링 과정에 에러가 발생한 것으로 간주하고 에러 복구 과정을 수행할 수 있다. 이에 대해서는 도 17을 참조하여 후술한다.

If the PHY-RXSTART Indication. primitive is not called within the UL MU pole timeout , it regards that the error occurs in the polling process where AP triggers the UL MU transmission and the error recovery process can be performed. With respect to this, referring to Figure 17, it describes later.

한편, AP는 UL MU PPDU 전송의 종료 여부를 결정할 때에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다. PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 현재 수신되고 있는 PSDU가 완료됐다는 것을 PHY가 로컬 MAC 엔터티에게 알려주는 지시(Indication) 정보에 해당한다. 이 프리머티브는 아래의 표 4와 같은 파라미터를 제공한다.

In the meantime, the PHY-RXEND Indication. primitive can be called when AP determines termination acceptance and rejection of the UL MU PPDU transmission. PHY-RXEND. It corresponds to the indication information in which PHY informs the local MAC entity of something that the Indication primitive the current received PSDU was completed. This primitive provides the parameter like the following table 4.

상기 표 4에서 RXERROR 파라미터는 에러없음(NoError), 포맷위반(FormatVioloation), 캐리어유실(CarrierLost), 또는 지원되지않는레이트(UnsupportedRate) 중의 하나 이상의 값을 전달할 수 있다. PHY의 수신 상태 머신(receive state machine)이 유효한 프리앰블 및 SFD(Start Frame Delimiter)로 보이는 것을 검출한 후에 여러가지 에러 조건(error condition)이 발생할 수도 있다. 이러한 에러 조건의 각각에 대해서 리턴되는 파라미터는 다음과 같다.

In the table 4, the RXERROR parameter can deliver the error none (NoError), the format violation (FormatVioloation), and at least one value among the carrier erasure (CarrierLost) or the rate (UnsupportedRate) which is not supported. After it detects being regarded as the preamble and the SFD (Start Frame Delimiter) in which the receiving state machine (receive state machine) of PHY is effective the some kinds error condition can be generated. The parameter returned about each of such error condition is same as those of the next.

- NoError. 이 값은 PHY의 수신 프로세스 동안 에러가 발생하지 않았음을 나타내기 위해서 사용된다.

So that - NoError. this value show that the error did not occur for the receive process of PHY, it is used.

- FormatViolation. 이 값은 수신된 PPDU의 포맷에 에러가 있음을 나타내기 위해서 사용된다.

So that it show that the error is in the format of PPDU in which - FormatViolation. this value is received the format is used.

- CarrierLost. 이 값은 들어오는(incoming) PSDU의 수신 동안에, 캐리어를 찾을 수 없어서 더 이상 PSDU 프로세싱이 수행될 수 없음을 나타내기 위해서 사용된다.

So that it show that the carrier cannot be found for the reception of PSDU in which - CarrierLost. this value comes in (incoming) and the PSDU processing cannot be any more performed, the carrier is used.

- UnsupportedRate. 이 값은 들어오는 PPDU의 수신 동안에, 지원되지 않는 데이터 레이트가 검출되었음을 나타내기 위해서 사용된다.

It is used it shows that data rate which was not supported was detected for the reception of PPDU in w hich - UnsupportedRate. this value came in.

- Filtered. 이 값은 들어오는 PPDU의 수신 동안에, PHYCONFIG_VECTOR 에서 설정된 조건으로 인해 해당 PPD U가 걸러 내졌다는(filtered out) 것을 나타내기 위해서 사용된다.

It is used it shows that the corresponding PPDU skipped for the reception of PPDU in which - Filtered. t his value came in due to the condition set up in the PH YCONFIG VECTOR and it fly (filtered out)ed.

상기 표 4에서 RXVECTOR는, PHY가 유효한 PHY 헤더를 수신하거나 또는 수신된 프레임의 마지막 PSDU 데이터 비트를 수신한 경우에, 로컬 MAC 엔터티에게 제공하는 파라미터들의 리스트를 나타낸다. RXVECTOR는 dot11RadioMeasuremen tActivated 라는 파라미터가 트루(true)로 설정된 경우에만 포함되는 파라미터이다. RXVECTOR는 MAC 파라미터들과 M AC 관리(management) 파라미터들을 모두 포함할 수 있다.

In the table 4, in case the PHY header in which as to the RXVECTOR, PHY is effective is received or the final PSDU data bit of the received frame is received it is th e parameter in which it expresses the list provided to t he local MAC entity of the parameters RXVECTOR is incl uded in the case in which the parameter called the dot 11RadioMeasurementActivated is set up as the true. R XVECTOR altogether may include MAC parameters and MAC administration (management) parameters.

PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 PHY의 수신 상태 머신에서 에러가 있거나 없는 채로 수신을 완료했다는 것을 로컬 M AC에게 알려주기 위해서 생성될 수 있다. 신호 연장(Signal E xtension)이 존재하는 경우, PHY-RXEND.Indication 프리머티브는 신호 연장의 종료점에서 생성될 수 있다.

PHY-RXEND. In the Indication primitive is the receiving state machine of PHY, it can be generated it informs th e local MAC of something that it finished the reception while it had the error or the error there was no. The ca se , and the PHY-RXEND Indication. primitive where the signal extension exists can be generated in the end poi nt of the signal extension.

RXERROR 값이 NoERROR인 경우, MAC은 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 채널 액세스 타이밍의 레퍼런스로 사용할 수 있다.

MAC is the PHY-RXEND Indication. primitive the RXERROR value is the NoERROR can be used as the refe rence of the channel access timing.

복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU를 수신하는 AP는 복수의 STA으로부터의 PPDU 수신이 시작된 시점들에 기초하여 하나의 수신 시작 시점으로 결정할 수 있고, 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛(예를 들어, PSDU)의 수신이 완료된 시점들에 기초하여 하나의 수신 완료 시점으로 결정할 수 있다. 이를 위해서, AP의 PHY에서 하나의 수신 시작 시점 또는 하나의 수신 완료 시점을 결정하거나, 또는 MAC에서 하나의 수신 시작 시점 또는 하나의 수신 완료 시점을 결정할 수도 있다.

AP receiving the UL MU PPDU from the multiple STAs can determine with one reception start point based on point of times that the PPDU reception from the multipl e STAs starts and it can determine with one receive co mpleted point of time based on point of times that the reception of data unit (for example, PSDU) from the mu ltiple STAs is finished. For this, in PHY of AP, one recep tion start point or one receive completed point of time i s determined or or one reception start point or one rec eive completed point of time can be determined in MA C.

구체적으로, 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU를 수신하는 AP에서, 하나의 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브와 하나의 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 PHY에서 MAC으로 호출할 수 있다. 예를 들어, PHY에서 복수의 STA으로부터의 PPDU 수신 시작 시점들에 기초하여 하나의 (예를 들어, 도 14 및 도 15의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 UL MU PP DU 수신 시작 시점들이 동일하다면 공통된 하나의, 또는 도 16의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 수신 시작 시점들이 상이하다면 그 중의 하나의(예를 들어, 가장 늦은 하나의)) 수신 시작 시점에 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다. 또한, PHY에서 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들에 기초하여 하나의 (예를 들어, 도 14 및 도 15의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛들의 수신 완료 시점들이 동일하다면 공통된 하나의, 또는 도 16의 예시와 같이 복수의 STA으로부터의 데이터 유닛들의 수신 완료 시점들이 상이하다면 그 중의 하나의(예를 들어, 가장 늦은 하나의)) 수신 완료 시점에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 호출할 수 있다.

Specifically, in AP receiving the UL MU PPDU from the multiple STAs, one PHY-RXSTART Indication. primitive a nd one PHY-RXEND Indication. primitive can be called t o MAC in PHY. For example, in PHY, the PHY-RXSTART Indication. primitive can be called based on PPDU recep tion start points from the multiple STAs in one (of one (of one which is for examplemost late) of the middle of the one, which is common if UL MU PPDU reception star t points from the multiple STAs are identical with that li ke for example, the example of figures 14 and 15 or UL MU PPDU reception start points from the multiple STAs vary like the example of fig. 16) reception start point. Moreover, in PHY, the PHY-RXEND Indication. primitive can be called based on PSDU receive completed point o f times from the multiple STAs in one (of one (of one w hich is for examplemost late) of the middle of the one, which is common if receive completed point of times of data unit from the multiple STAs are identical with that like for example, the example of figures 14 and 15 or re ceive completed point of times of data unit from the m ultiple STAs vary like the example of fig. 16) receive co

mpleted point of time.

또는, AP의 PHY에서 복수의 STA으로부터 수신되는 UL MU PPDU에 대해서 개별적인 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브 및 개별적인 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출할 수도 있다. 즉, PHY에서는 복수의 STA로부터의 PPDU 수신 시작 시점들에 각각 대응하는 복수의 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하고, MAC에서는 그 중에서 하나(예를 들어, 공통된 하나, 또는 가장 늦은 하나)를 PPDU 수신 시작 시점으로 결정할 수 있다. 또한, PHY에서는 복수의 STA로부터의 PSDU 수신 완료 시점들의 각각에 대응하는 복수의 PHY-RXEND.Indication 프리머티브를 MAC으로 호출하고, MAC에서는 그 중에서 하나(예를 들어, 공통된 하나, 또는 가장 늦은 하나)를 PSDU 수신 완료 시점으로 결정할 수 있다.

Or in PHY of AP, the individual PHY-RXSTART Indication. primitive and individual PHY-RXEND Indication. primitive can be called to MAC about the UL MU PPDU received from multiple STAs. That is, in PHY, the multiple PHY-RXSTARTs Indication. primitive corresponding to PPDU reception start points from the multiple STAs is called to MAC and one (for example, one which is common or one which is most late) can be among them determined with the PPDU reception start point in MAC. Moreover, in PHY, the multiple PHY-RXENDs Indication. primitive which the respectively corresponds of PSDU receive completed point of times from the multiple STAs is called to MAC and one (for example, one which is common or one which is most late) can be among them determined with the PSDU receive completed point of time in MAC.

이와 같이 AP는 UL MU PPDU를 전송하는 모든 STA으로부터의 PSDU의 수신이 완료되는 경우에 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되는 시점을 UL MU PPDU 수신의 완료 시점으로 결정할 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU PPDU 수신 완료 시점을 기준으로 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 도 14 및 도 15의 경우에는 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들이 동일한 하나의 시점에 대응하는 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되고, 이로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임이 전송될 수 있다. 도 16의 경우에는 복수의 STA으로부터의 PSDU 수신 완료 시점들이 서로 다를 수도 있지만 그 중에서 가장 늦은 하나의 시점에 대응하는 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 호출되고, 이로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임이 전송될 수 있다.

In this way, in case the reception of PSDU from all STAs in which AP transmits the UL MU PPDU are finished the point of time when the PHY-RXEND Indication. primitive is called can be determined with the time of completion of the UL MU PPDU reception. Accordingly, AP can transmit the block ACK frame based on the UL MU PPDU receive completed point of time after the SIFS time. For example, in case of figures 14 and 15, the PHY-RXEND Indication. primitive corresponding to one point of time when PSDU receive completed point of times from the multiple STAs are identical with that is called and the block ACK frame can be from this transmitted after the SIFS time. In case of fig. 16, PSDU receive completed point of times from the multiple STAs can be different from each other but the PHY-RXEND Indication. primitive corresponding to one point of time when being among them most late is called and the block ACK frame can be from this transmitted after the SIFS time.

여기서, UL MU PPDU를 전송하는 모든 STA 중에서 적어도 하나의 STA으로부터 수신한 데이터 유닛의 RXERROR 파라미터 값이 NoERROR인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 STA들에게 전송할 수 있다.

Here, in case the RXERROR parametric value of the data unit received among all STAs transmitting the UL MU PPDU from at least one STA is the NoERROR AP can transmit the block ACK frame to STAs.

예를 들어, 도 14의 예시에서, STA1, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA1, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Immediate Block ACK임을 확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4의 데이터 유닛이 종료되는 공통된 시점)으로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA1, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 NoERROR인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA1, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다.

For example, in the example of fig. 14, it confirms that the acknowledge policy of the STA1, STA2, STA3, STA4 as to the AP, receiving the UL MU PPDU including the data unit which becomes with the simultaneous transmission from the STA1, STA2, STA3, STA4 is the Immediate Block ACK and the block ACK frame can be transmitted from the point of time (the point of time when being common when for example, the data unit of the STA1, STA2, STA3, STA4 is terminated) finally that the reception is the UL MU PPDU terminated in PHY after the SIFS time. Here, AP can transmit the block ACK frame in case the RXERROR parametric value about at least one among the data unit transmitted from the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 is the NoERROR. For example, the block ACK frame includes the acknowledge information about the data units transmitted from the STA1, the STA2, the STA3, the STA4.

도 15의 예시에서, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Immediate Block ACK임을

It confirms that the STA2, the STA3, and the acknowledge policy of the STA4 as to the AP, receiving the UL MU PPDU including the STA2 in the example, of f

확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, STA2, STA3, STA4의 데이터 유닛이 종료되는 공통된 시점)으로부터 SIFS 시간 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 NoERROR인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다. 또는, 블록 ACK 프레임에는, UL MU 전송이 요청된 STA1, STA2, STA3, STA4에 대한 확인응답 정보(이 경우, STA1에 대한 확인응답 정보는 STA1으로부터의 데이터 수신에 실패했음을 나타낼 수 있음)가 포함될 수도 있다.

ig. 15, STA3, and data unit are the Immediate Block ACK and the block ACK frame can be transmitted from point of time (the point of time when being common when for example, the STA2, the STA3, and data unit of the STA4 are terminated) finally that the reception is the UL MU PPDU terminated in PHY after the SIFS time. The data unit becomes with the simultaneous transmission from the STA4. Here, AP can transmit the block ACK frame in case the RXERROR parametric value about at least one among data unit transmitted from the STA2, the STA3, and the STA4 is the NoERROR. For example, the block ACK frame includes the acknowledge information about data units transmitted from the STA2, the STA3, and the STA4. Or the block ACK frame includes the acknowledge information (in this case, the acknowledge information about the STA1 can show failing in receive data from the STA1) about the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 in which the UL MU transmission is requested.

도 16의 예시에서, STA2, STA3, STA4로부터의 동시 전송되는 데이터 유닛을 포함하는 UL MU PPDU를 수신한 AP는, STA2, STA3, STA4의 ACK 정책이 Delayed Block ACK임을 확인하고, PHY에서 마지막으로 UL MU PPDU를 수신이 종료된 시점(예를 들어, 도 16에서 PHY-RXEND.Indication 프리머티브가 발생한 시점)으로부터 SIFS 후에 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 여기서, STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛들 중의 적어도 하나에 대한 RXERROR 파라미터 값이 NoERROR인 경우에 AP는 블록 ACK 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 블록 ACK 프레임에는 STA2, STA3, STA4로부터 전송된 데이터 유닛에 대한 확인응답 정보가 포함될 수 있다. 또는, 블록 ACK 프레임에는, UL MU 전송이 요청된 STA1, STA2, STA3, STA4에 대한 확인응답 정보(이 경우, STA1에 대한 확인응답 정보는 STA1으로부터의 데이터 수신에 실패했음을 나타낼 수 있음)가 포함될 수도 있다.

It confirms that the STA2, the STA3, and the acknowledge policy of the STA4 as to AP, receiving the UL MU PPDU including the STA2 in the example, of fig. 16, STA3, and data unit are the Delayed Block ACK and the block ACK frame can be transmitted from the point of time (the point of time when the PHY-RXEND Indication. primitive is generated in for example, fig. 16) finally that the reception is the UL MU PPDU terminated in PHY after SIFS. The data unit becomes with the simultaneous transmission from the STA4. Here, AP can transmit the block ACK frame in case the RXERROR parametric value about at least one among data unit transmitted from the STA2, the STA3, and the STA4 is the NoERROR. For example, the block ACK frame includes the acknowledge information about data unit transmitted from the STA2, the STA3, and the STA4. Or the block ACK frame includes the acknowledge information (in this case, the acknowledge information about the STA1 can show failing in receive data from the STA1) about the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 in which the UL MU transmission is requested.

한편, 도 16의 예시에서 복수의 STA(예를 들어, STA2, STA3, STA4)이 전송하는 UL MU PPDU를 보호하기 위해서, UL MU PPDU의 레거시 프리앰블(예를 들어, L-SIG 필드)에 포함되는 듀레이션 정보는 적어도 UL MU PPDU의 레거시 프리앰블 전송 후의 나머지 전송 시간과 UL MU PPDU에 응답하는 블록 ACK 프레임의 전송이 시작되는(즉, 블록 ACK 프레임의 유효한 PLCP 헤더가 전송되는) 시간을 커버하는 값(예를 들어, 도 16의 L-SIG Duration에 해당하는 시간)으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 서드파티 STA은 UL MU PPDU의 레거시 프리앰블을 확인하여 L-SIG Duration이 지시하는 시간 동안 매체가 점유 상태인 것으로 간주하도록 NAV를 설정할 수 있다. 도 16의 예시에서는 가장 긴 데이터 유닛을 전송하는 STA2의 L-SIG의 듀레이션 정보의 값이 가장 클 수 있고, 이에 따라 서드파티 STA의 NAV가 설정될 수 있다.

In the meantime, in the example of fig. 16, in order that the UL MU PPDU which multiple STA (for example, the STA2, the STA3, and the STA4) transmit is protected it can be set up as the value (the time to correspond to for example, the L-SIG Duration of fig. 16) covering the time when the transmission of the block ACK frame in which the duration information included in the legacy free amble (for example, the L-SIG field) of the UL MU PPDU answers to the rest transfer time after the legacy preamble transmission of at least UL MU PPDU and UL MU PPDU begin (in other words, the effective PLCP header of the block ACK frame is transmitted)s. Accordingly, the third party STA is for the establishment of NAV it regards that the media is the busy condition for the time which confirms the legacy free amble of the UL MU PPDU and which the L-SIG Duration indicates. In the example of fig. 16, the value of the duration information of the L-SIG of the STA2 transmitting the longest data unit can be most big and NAV of the third party STA can be set up.

도 17은 본 발명에 따른 상향링크 MU 전송을 포함하는 프레임 교환 시퀀스의 또 다른 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 17 is a drawing illustrating another one example of the frame switching sequence including the uplink M

U transmission according to the present invention.

도 17의 예시에서는 AP가 UL MU 폴 프레임을 전송하고 UL MU 폴 타임아웃 시간 동안 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않은 경우에 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)을 복구하는 과정을 나타낸다. UL MU 폴 타임아웃 시간 동안 PHY-RXSTART.Indication 프리머티브가 호출되지 않는 경우에, AP는 소정의 IFS(이를 xIFS라고 표현하며, 예를 들어, PIFS 또는 AIFS[i]에 해당할 수 있음) 동안 채널이 아이들 상태인지를 CCA를 통해 확인하여, 채널이 아이들 상태인 경우에 추가적인 UL MU 폴 프레임을 STA들에게 전송할 수 있다.

In the example of fig. 17, AP transmits the UL MU sequenced poll frame and in case the PHY-RXSTART In dication. primitive is not called the process of being res tored the UL MU polling (or, the UL MU triggering) is sh own for the UL MU pole timeout. In case the PHY-RXST ART Indication. primitive is not called for the UL MU pol e timeout AP confirms through CCA for predetermined I FS (this is expressed as the xIFS and it can correspond to for example, PIFS or the AIFS [i]) whether the chan nel is the idle state and the additional UL MU sequence d poll frame can be transmitted to STAs in case the ch annel is the idle state.

이하에서는 UL MU 전송을 위한 랜덤 액세스를 지원하는 UL MU 트리거링에 대한 본 발명의 예시들에 대해서 설명한다.

Hereinafter, it illustrates for the examples of the invention about the UL MU triggering supporting the ran dom access for the UL MU transmission.

기본적으로 UL MU 전송은 AP에 의한 UL MU 폴링(또는 UL MU 트리거링)에 의해서 수행될 수 있다. 즉, AP에 의해서 제공되는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(또는 UL MU 트리거 프레임)을 통해서 UL MU 전송을 수행할 STA들이 지정되고, UL MU 전송을 위한 자원(예를 들어, UL MU 전송 시간, UL MU 전송을 위해 사용되는 서브채널 또는 스트림)이 할당될 수 있고, 이에 기초하여 복수의 STA에 의한 UL MU 전송이 수행될 수 있다.

Elementarily, the UL MU transmission can be performed by the UL MU polling (or, the UL MU triggering) by AP. That is, STAs performing the UL MU transmission throu gh the sequenced poll frame (or, the UL MU trigger fra me) triggering the UL MU transmission provided by AP a re designated and resources (the sub channel or the st ream used for for example, the UL MU transfer time, an d the UL MU transmission) for the UL MU transmission c an be allocated and the UL MU transmission by the mul tiple STAs can be performed based on this.

한편, UL MU 전송을 위한 랜덤 액세스는, AP에 의해 특정되지 않은(unspecified) 임의의 STA들이 UL MU 전송을 수행하거나 AP에 의해 특정되지 않은 임의의 자원을 사용하여 복수의 STA이 UL MU 전송을 수행하는 것을 의미한다. 여기서 UL MU 랜덤 액세스를 수행하는 STA은 미리 정해진 STA 후보들(candidates) 중의 임의의 STA일 수 있고, UL MU 랜덤 액세스를 위해 사용되는 자원은 미리 정해진 자원 후보들 중의 임의의 자원일 수 있다. 즉, UL MU 랜덤 액세스를 위한 후보 STA 또는 후보 자원이 미리 정해질 수 있고, 그 중에서 임의의 STA에 의해서 또는 임의의 자원을 이용하여 UL MU 랜덤 액세스가 수행될 수 있다.

In the meantime, as to the random access for the UL MU transmission, it means that arbitrary STAs which ar e not specified with AP perform the UL MU transmission or multiple STAs perform the UL MU transmission using the arbitrary resources which is not specified with AP (unspecified). Here, STA performing the UL MU random access can be the arbitrary STA among the predetermi ned STA candidate (candidates) and the resources use d for the UL MU random access can be the arbitrary re sources among the predetermined resources candidate s. That is, the candidate STA for the UL MU random ac cess or the candidate resource can be predetermined a nd or the UL MU random access can be among them pe rformed by the arbitrary STA using the arbitrary resour ces.

UL MU 랜덤 액세스에 대한 본 발명의 일 예시에서는, UL MU 폴 요청(poll request) 프레임 및 UL MU 폴 응답(poll response) 프레임을 정의 및 이용할 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임은 복수의 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 (또는 유발하는) 프레임에 해당하고, UL MU 폴 응답 프레임은 복수의 STA이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 프레임에 해당할 수 있다. 또한, UL MU 폴 요청 프레임과 UL MU 폴 응답 프레임의 교환을 통해, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA들(예를 들어, AP로 전송할 데이터를 가진 STA들)을 사전에 결정할 수도 있다.

In one exemplification of the invention about the UL MU random access, the UL MU pole request (poll request) f rame and UL MU poll response frame can be used with definition. It corresponds to the frame in which the UL MU pole request frame triggers the UL MU random acce ss of the multiple STAs (it causes) and the UL MU poll r esponse frame can correspond to the frame which multi ple STAs transmit with the UL MU random access. More over, the STA (STAs having transmission data to for ex ample, AP) participating in the UL MU PPDU transmissio n can be determined through the exchange of the UL M U poll response frame and UL MU pole request frame in advance.

여기서, 복수의 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 프레임에 있어서, 전술한 바와 같이 UL MU 전송 트리거링 정보에 의해서 제공되는 UL MU PPDU 전송 시간, UL MU 전송에 대한 확인응답, UL MU 전송에 대한 에러 복구에 대한 본 발명의 예

Here, as to the frame transmitted with multiple UL MU random accesses, as described above, the UL MU PPDU transfer time, to be provided by the UL MU transmissio n triggering information the acknowledge about the UL

시들이 적용될 수 있다. 즉, 전술한 예시들에서 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 대해서 설명한 내용들이 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에 적용될 수 있고, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 의해 유발되는 UL MU 전송 및 이에 대한 확인응답에 대해서 설명한 내용들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송되는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임) 및 이에 대한 확인응답(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임)에 적용될 수 있다.

MU transmission, and the examples of the invention about the error recovery about the UL MU transmission can be applied. That is, in above-described examples, contents illustrated for the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission can be applied to the frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL MU random access and it can be applied to the acknowledge (for example, the UL MU pole confirmation frame or the block ACK frame) for this and the frame (for example, the UL MU poll response frame) in which contents illustrated for the acknowledge for this and the UL MU transmission caused by the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission are transmitted to the UL MU random access.

UL MU 랜덤 액세스를 트리거하기 위해서, AP는 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임의 목적 STA은 특정되지 않고, 임의의 STA이 UL MU 폴 요청 프레임을 수신할 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서, AP로 전송할 데이터 프레임을 가지는 STA(즉, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA)은 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU 폴 요청 프레임에 대한 즉시 응답으로 전송될 수 있다 (즉, STA은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다).

In order that the UL MU random access is triggered AP can broadcast the UL MU pole request frame. That is, the purpose STA of the UL MU pole request frame is not specified and the arbitrary STA can receive the UL MU pole request frame. The STA (STA participating in other words, the UL MU PPDU transmission) having the data frame transmitted with AP during STAs receiving the UL MU pole request frame transmits the UL MU poll response frame to AP. The UL MU poll response frame can be transmitted to the immediate answer about the UL MU pole request frame (that is, STA can transmit the UL MU poll response frame the UL MU pole request frame after doing the reception after the SIFS time).

이러한 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 STA의 개수가 복수인 경우, UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU PPDU 포맷으로 구성될 수 있다. 예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임은 고정된 프레임 크기를 가질 수 있고, 충돌에 대한 프로토콜 오버헤드를 최소화하기 위해서 작은 프레임 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임은 제어 프레임의 포맷을 가질 수 있다. 또한, UL MU 폴 응답 프레임은 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 STA(즉, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA)의 식별 정보(예를 들어, MAC 주소 또는 AID), 버퍼 상태(buffer status), UL MU PPDU 전송에 사용할 자원(예를 들어, 자원 유닛, 서브채널, 또는 공간 시간 스트림의 개수) 등을 포함할 수 있다.

In case the number of STA transmitting such UL MU poll response frames are the plurality the UL MU poll response frame can consist of the UL MU PPDU format. For example, the UL MU poll response frame can have the fixed frame size and in order to minimize the protocol overhead about the collision, it can have the small frame size. For example, the UL MU poll response frame can have the format of the control frame. Moreover, the UL MU poll response frame may include resources (the number of for example, the resource unit, and the sub channel or space and time streams) etc. it uses in the identifying information (for example, the MAC address or AID) of the STA (STA participating in other words, the UL MU PPDU transmission), transmitting the UL MU poll response frame the buffer status, and the UL MU PPDU transmission.

도 18 및 도 19은 본 발명에 따른 UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임의 교환을 예시적으로 나타내는 도면이다.

Figures 18 and 19 are drawing showing the UL MU pole request frame, the UL MU poll response frame, and the exchange of the UL MU pole confirmation frame according to the invention.

AP가 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트한 경우, UL MU PPDU 전송에 참여할 STA들은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 도 18 및 도 19의 예시에서는 AP가 동시에 4개의 구분되는 자원(예를 들어, 4개의 서브채널, 또는 4개의 공간 시간 스트림)을 통해서 복수의 STA으로부터의 UL MU PPDU 전송을 수신할 수 있는 것을 가정한다. 하나의 STA이 하나의 자원(예를 들어, 하나의 서브채널, 또는 하나의 공간 시간 스트림)을 사용하는 경우, 최대 4개의 STA이 UL MU PPDU 전송에 참여할 수 있다.

STAs which in case AP broadcasts the UL MU pole request frame participate in the UL MU PPDU transmission transmits the UL MU pole request frame to AP the UL MU poll response frame after the SIFS time after doing the reception. In the example of figures 18 and 19, it assumes that AP simultaneously can receive the UL MU PPDU transmission from the multiple STAs through classified resources (for example, space and time stream of the sub channel of 4 or 4) of 4. The case where one STA uses one resources (for example, one sub channel or one space and time stream), and STA of 4 maximums can participate in the UL MU PPDU transmission.

도 18의 예시에서와 같이, 4개의 STA(예를 들어, STA1,

Since AP receive the UL MU poll response frame from

STA2, STA3, STA4)이 각각 하나의 자원(예를 들어, 하나의 자원 유닛, 또는 하나의 공간 시간 스트림)을 사용하여 UL MU 폴 응답 프레임을 동시에 전송하는 경우, AP는 4개의 STA으로부터 UL MU 폴 응답 프레임을 수신함으로써 UL MU PPDU 전송에 참여하고자 하는 STA을 식별할 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 UL MU 폴 확인(confirm) 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다. UL MU 폴 확인 프레임은 전술한 예시들에서의 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당할 수 있다. UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA1, STA2, STA3, STA4는 AP에 의해서 제공되는 트리거 정보에 기초하여 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 여기서, UL MU PPDU에 포함되는 복수의 STA 각각의 데이터 유닛에 대한 ACK 정책은 블록 ACK (Block ACK)으로 설정될 수 있다. 이에 따라, 복수의 STA은 UL MU PPDU 전송 후에 SIFS 시간 후에 AP로부터의 블록 ACK 프레임의 수신을 시도할 수 있다.

STA of 4 the STA (for example, the STA1, STA2, STA 3, STA4) of 4 simultaneously can distinguish STA to pa rticipate in the UL MU PPDU transmission the UL MU poll response frame the example of fig. 18 using one resour ces (for example, one resource unit or one space and ti me stream) in case the transmission. Accordingly, AP c an transmit the UL MU pole confirmation frame the UL MU poll response frame after doing the reception after the SIFS time to the STA1, STA2, STA3, STA4. It can correspond to the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission at the examples in which the UL MU pole confirmation frame describes in the above. The UL MU PPDU transmission can be performed based on the t rigger information in which the STA1, STA2, STA3, STA 4 receiving the UL MU pole confirmation frame is provid ed by AP. Here, the acknowledge policy about the multi ple STA each data units included in the UL MU PPDU ca n be set up as the block ACK. Accordingly, multiple ST As can attempt the reception of the block ACK frame fr om AP after the UL MU PPDU transmission after the SIF S time.

도 19의 예시에서는 UL MU 전송을 위해 AP가 지원할 수 있는 개수의 STA을 초과한 STA들이 UL MU 폴 요청 프레임에 응답하는 경우를 나타낸다. 예를 들어, 하나의 STA이 하나의 자원(예를 들어, 서브채널 또는 공간 시간 스트림)을 사용하는 경우, AP는 동시에 4개의 구분되는 자원을 통해서 4 개의 STA으로부터의 UL MU 전송을 수신할 수 있는데, 도 19의 예시에서와 같이 브로드캐스트된 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서 5 개의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4, STA5)이 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 경우, AP는 이러한 UL MU 폴 응답 프레임을 올바르게 수신할 수 없다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임에 의해서 복수의 STA의 UL MU 랜덤 액세스가 수행될 수 있는데, 랜덤 액세스에서는 일부 STA들의 전송이 충돌할 수 있고, 이 경우 AP는 랜덤 액세스 방식의 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 올바르게 수신할 수 없을 수도 있다. 따라서, AP는 UL MU 폴 요청에 대한 타임아웃(UL MU Poll Request Timeout) 후에 추가적인 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트할 수 있다. 이에 응답하여 4개의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)가 UL MU 폴 응답 프레임을 전송하는 경우, AP는 이를 올바르게 수신하여 4개의 STA에 대해서 UL MU 폴 확인 프레임을 전송할 수 있다. 이에 따라, 4개의 STA은 UL MU PPDU 전송을 수행하고, 블록 ACK 프레임 수신을 시도할 수 있다.

In the example of fig. 19, the case where STAs exceeding STA which AP can support for the UL MU tra nsmission of the number answer to the UL MU pole requ est frame is shown. For example, the case , and AP wh ere one STA uses one resources (for example, the sub channel or space and time stream) simultaneously can receive the UL MU transmission from STA of 4 through the classified resources of 4. The STA (for example, th e STA1, the STA2, the STA3, the STA4, the STA5) of 5 as to the AP, correctly cannot receive such UL MU p oll response frame the UL MU poll response frame amon g STAs receiving the UL MU pole request frame broadc asted the example of fig. 19 in case the transmission. That is, the UL MU random access of the multiple STAs can be performed by the UL MU pole request frame. Th e transmission of part STAs can collide on the random access and in this case, AP correctly cannot receive th e UL MU transmission (for example, the UL MU poll resp onse frame) of the random access. Therefore, AP can broadcast the additional UL MU pole request frame afte r the time-out (UL MU Poll Request Timeout) about the UL MU pole request. In response, this is correctly recei ved and 4 STA (for example, the STA1, the STA2, the STA3, the STA4) as to the AP, can transmit the UL MU pole confirmation frame the UL MU poll response frame i n case the transmission about STA of 4. Accordingly, 4 STAs perform the UL MU PPDU transmission and the blo ck ACK frame receiving can be attempted.

여기서, 임의의 STA들의 UL 동시 전송(즉, UL MU 랜덤 액세스)을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에는 이에 대한 응답 조건 정보가 포함될 수 있다. 응답 조건에는, UL 데이터의 액세스 카테고리, 버퍼 크기 등이 포함될 수 있다. 만약 AP가 제 1 UL MU 폴 요청 프레임을 전송하고 나서 이에 대한 타임아웃이 발생한 후에 제 2 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트하는 경우, 제 2 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 2 응답 조건은 제 1 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 1 응답 조건에 비하여 강화 또는 제한될 수 있다. 예를 들어, 제 2 응답 조건을 만족하는 STA의 개수는 제 1 응답 조건을 만족하는 STA의 개수보다 더 적게 되도록 제 2 응답 조건이 설정될 수 있다. 도 19의 예시에서는 제 1 UL MU 폴 요청 프레임에 포함되는 제 1 응답 조건을 STA1, STA2, STA3, STA4, STA5가 만족하지만, 제 2 UL MU 폴 요청 프레임에

Here, the frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL simultaneous transmission (in o ther words, the UL MU random access) of arbitrary STA s includes the response condition information about thi s. The response condition includes the access categor y of UL data, the buffer size etc. The case , and the s econd response condition included in the second UL MU pole request frame can be limited in the first UL MU pol e request frame in comparison with the included first re sponse condition as the strengthening of broadcasting the second UL MU pole request frame after the time-ou t about this is generated after AP transmit the first UL MU pole request frame. For example, the second respo nse condition can be set up so that the number of STA satisfied the second response conditions are more less

포함되는 제 2 응답 조건을 STA5는 만족하지 못하고 STA1, STA2, STA3, STA4만이 만족하는 경우에 해당한다.

than those of the number of STA satisfied the first response conditions. In the example of fig. 19, the STA1, the STA2, the STA3, the STA4, the STA5 is satisfied the first response condition included in the first UL MU pole request frame. However in case the STA5 is unable to be satisfied the second response condition included in the second UL MU pole request frame and it is satisfied only the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 it corresponds.

또한, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에는 이에 대한 응답 조건으로 응답할 STA 후보 또는 응답에 이용될 자원 후보에 대한 정보가 포함될 수도 있다. 응답 조건을 만족하는 STA들은 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 전송할 수 있고, 만약 응답 프레임의 전송에 충돌이 발생하는 등의 이유로 AP가 응답 프레임을 올바르게 수신하지 못하는 경우, AP는 응답 조건을 강화 또는 제한하여 추가적인 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 전송할 수도 있다.

Moreover, the frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL MU random access includes the information to the STA candidate answering to the response condition about this or the resources candidate used for the response. STAs satisfied the response condition can transmit the response frame (for example, the UL MU poll response frame) with the UL MU random access and the case , and AP where AP correctly is unable to receive the response frame intensify the response condition to the reason of the etc. in which the collision is generated in the transmission of the response frame or it limits and the frame triggering the additional UL MU random access can be transmitted.

또한, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 임의의 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송하는 응답 프레임에는, 응답하는 STA의 버퍼 상태, UL 데이터의 속성(예를 들어, 액세스 카테고리), 또는 UL 데이터 등이 포함될 수도 있다.

Moreover, the response frame which arbitrary STAs receiving the frame triggering the UL MU random access transmit with the UL MU random access may include the buffer status of STA answering, and the attribute (for example, the access category) of UL data or UL data.

도 20은 본 발명에 따른 전력 절약 모드에서 동작하는 STA의 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 20 is a drawing illustrating the UL MU random access of STA operating in the power saving mode according to the present invention.

전력 절약 모드(power save mode)에서 동작하는 STA은 비콘 프레임 등에 포함되는 트래픽 지시 맵(Traffic Indication Map, TIM)에 기초하여, 자신에게 전송되기 위해서 AP에 버퍼된 데이터(즉, 하향링크(DL) 데이터)가 존재하는 경우에, 자신이 도즈(doze) 상태에서 어웨이크(awake) 상태로 변경하였음을 알려주면서 DL 데이터를 요청하는 시그널링 정보(이러한 정보는 DL 데이터를 요청하는 폴 프레임(예를 들어, PS-Poll (Power Save-Poll) 프레임 또는 서비스 구간(Service Period)을 트리거하는 트리거 프레임에 포함될 수 있으며, 이는 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임 또는 트리거 프레임과 구분됨)를 AP로 전송할 수 있다. 또한, 전력 절약 모드에서 동작하는 STA은 전력 절약을 위해 도즈(doze) 모드 또는 어웨이크(awake) 모드로 동작할 수 있다. 이하에서는 전력 절약 모드에서 동작하는 STA을 TIM STA이라고 칭한다.

STA operating in the power saving mode (power save mode) transmits DL data in order to be transmitted based on the traffic indicating map (Traffic Indication Map, TIM) included in the beacon frame etc. to the oneself, the buffered data (in other words, down link (DL) data) exists in AP to AP sequenced poll frame (it can be included in the trigger frame triggering the PS- Poll (Power Save-Poll) frame or the service period for example and this is classified from the sequenced poll frame or the trigger frame triggering the UL MU transmission) in which the signaling information (such information requested requests DL data. Moreover, STA operating in the power saving mode can operate for the power saving to the dose (doze) mode or the awake mode. Hereinafter, STA operating in the power saving mode is called the TIM STA.

TIM STA의 UL MU 랜덤 액세스를 지원하기 위해서, AP는 TIM STA들을 대상으로 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)을 브로드캐스트할 수 있다. 예를 들어, UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임에 포함되는 응답 조건은, 응답할 STA 후보를 TIM STA들로 제한하는 것으로 설정될 수 있다. 이러한 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임을 수신한 복수의 STA은, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임 또는 트리거 프레임을 UL MU 방식으로 AP로 전송할 수 있다.

In order that the UL MU random access of the TIM STA is supported the frame (for example, the UL MU pole request frame) in which AP triggers the UL MU random access against TIM STAs can be. For example, the response condition included in the frame triggering the UL MU random access can be set up that it limits the STA candidate answering to TIM STAs. The multiple STAs receiving the frame triggering such UL MU random access transmits DL data to the UL MU mode AP the PS-Poll frame requested or the trigger frame.

예를 들어, AP가 복수의 TIM STA의 UL MU 랜덤 액세스를 트

For example, the frame in which AP triggers the UL MU

리거하는 프레임은 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하고, UL MU 랜덤 액세스 방식으로 복수의 TIM STA이 동시에 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)은 UL MU 폴 응답 프레임에 해당할 수 있다. 여기서, UL MU 폴 응답 프레임이 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)에 해당하는 것을 나타내기 위해서, UL MU 폴 응답 프레임의 EOSP (End Of Service Period) 필드(예를 들어, EOSP 필드는 MAC 헤더의 QoS Control 필드에 포함될 수 있음)를 0으로 설정할 수 있다. 즉, EOSP 필드가 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임은, TIM STA이 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)과 동일한 기능 또는 동일한 역할을 할 수 있다. EOSP 필드가 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 AP는, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임을 복수의 TIM STA에게 전송함으로써 복수의 TIM STA이 전송한 UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임))을 올바르게 수신하였음을 나타내는 정보를 복수의 TIM STA에게 제공할 수 있다.

random access of the multiple TIM STAs corresponds to the UL MU pole request frame and the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) in which multiple TIM STAs simultaneously request DL data as the UL MU random access can correspond to the UL MU poll response frame. Here, in order that it shows that the UL MU poll response frame corresponds to the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) requesting DL data the EOSP (End Of Service Period) field (the EOSP field can be included in the QoS Control field of the MAC header for example) of the UL MU poll response frame can be set up as 0. That is, as to the UL MU poll response frame in which the EOSP field is set up as 0, the TIM STA can play the same function as the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) requesting DL data or the role of being identical. AP receiving the UL MU poll response frame in which the EOSP field is set up as 0 can provide the UL MU pole confirmation frame or the information which shows correctly receiving the UL MU poll response frame (the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) requesting in other words, DL data) that multiple TIM STAs transmitted by transmitting the block ACK frame to multiple TIM STAs to multiple TIM STAs.

도 20의 예시에서, AP는 UL MU 폴 요청 프레임을 브로드캐스트함으로써, TIM STA들이 랜덤 액세스 방식으로 UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임 또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)을 전송하는 것을 유발할 수 있다. 이를 위해서, UL MU 폴 요청 프레임에는, UL MU 폴 요청 프레임의 목적 STA이 (또는 UL MU 폴 요청 프레임에 대한 응답이 허용되는 STA이) 전력 절약 모드에서 동작하는 TIM STA이라는 것을 지시하는 시그널링 정보가 포함될 수 있다.

For this, the UL MU pole request frame AP broadcasts the UL MU pole request frame from the example of fig. 20 that TIM STAs transmit the UL MU poll response frame (the PS-Poll frame requesting in other words, DL data or the trigger frame triggering the service period) with the random access includes the signaling information giving an indication it is the TIM STA in which the purpose STA of the UL MU pole request frame operates in (STA in which or the response about the UL MU pole request frame is allowed) power saving mode.

UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 TIM STA들 중에서 DL 데이터를 요청할(또는 서비스 구간을 트리거할)것으로 결정한 TIM STA들은 UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 EOSP 필드의 값을 0으로 설정한 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 도 20의 예시에서는 복수의 TIM STA들 중에서 STA1, STA2, STA3, STA4이 DL 데이터를 요청(또는 서비스 구간을 트리거)할 것으로 결정하여 UL MU 폴 응답 프레임을 동시에 AP로 전송하는 경우를 나타낸다.

TIM STAs decided with request DL data among TIM STA (the service period or is triggered)s receiving the UL MU pole request frame transmits the UL MU pole request frame to AP the UL MU poll response frame setting up the value of the EOSP field after doing the reception after the SIFS time as 0. In the example of fig. 20, it determines that the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 tells DL data about the request (or, the trigger the service period) among multiple TIM STAs and the case of simultaneously transmitting the UL MU poll response frame with AP is shown.

EOSP 필드의 값이 0으로 설정된 UL MU 폴 응답 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4로부터 수신한 AP는, 수신된 UL MU 폴 응답 프레임을 DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임)으로 간주하여, 이에 대한 확인응답 목적으로 UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임을 STA1, STA2, STA3, STA4에게 전송할 수 있다.

The UL MU poll response frame in which AP receiving the UL MU poll response frame in which the value of the EOSP field is set up as 0 from the STA1, STA2, STA3, STA4 is received is regarded as the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) requesting DL data and the UL MU pole confirmation frame or the block ACK frame can be transmitted with the acknowledge purpose about this to the STA1, STA2, STA3, STA4.

UL MU 폴 응답 프레임(즉, DL 데이터를 요청하는 PS-Poll 프레임(또는 서비스 구간을 트리거하는 트리거 프레임))을 AP로 성공적으로 전달한 것을 확인한 TIM STA은, AP에 버퍼된 DL 프레임을 수신하기 위해서 어웨이크 상태를 유지할 수 있다. T

In order to receive the buffered DL frame the TIM STA which confirms successfully delivering the UL MU poll response frame (the PS-Poll frame (the trigger frame which or triggers the service period) requesting in other w

IM STA들이 어웨이크 상태를 유지하는 동안, AP는 HE PPDU 포맷을 이용하여 복수의 TIM STA을 위해서 AP에 버퍼된 DL 데이터를 포함하는 DL MU PPDU(즉, DL MU-MIMO PPDU 또는 DL OFDMA PPDU)를 상기 복수의 STA에게 동시에 전송할 수 있다.

ords, DL data) to AP can maintain awake state even AP. While TIM STAs maintain awake state AP simultaneously can transmit the DL MU PPDU (in other words, the DL MU-MIMO PPDU or the DL OFDMA PPDU) including buffered DL data using the HE PPDU format for multiple TIM STAs in AP to multiple STAs.

한편, EOSP 필드가 1로 설정된 프레임을 AP로부터 수신한 TIM STA은 어웨이크 상태에서 도즈 상태로 변경할 수 있다.

In the meantime, the TIM STA receiving the frame in which the EOSP field is set up as 1 from AP can change into the dose state in the awake state.

이와 같이 TIM STA들의 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임), TIM STA들의 UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임), 및 TIM STA들에 대한 UL MU 랜덤 액세스에 대한 확인응답(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임)의 교환을 통해, TIM STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 DL 데이터를 요청 또는 서비스 구간을 트리거하는 것을 지원할 수 있다. 여기서, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임은 복수의 TIM STA의 UL MU PPDU 전송을 트리거하는 정보를 포함하지는 않으므로, UL MU 폴 확인 프레임 또는 블록 ACK 프레임에 응답하여 복수의 TIM STA이 UL MU PPDU 전송을 수행하지 않을 수도 있다.

In this way, it can support through the frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL MU random access of TIM STAs, and the exchange of the acknowledge (for example, the UL MU pole confirmation frame or the block ACK frame) about the UL MU random access about the response frame (for example, the UL MU poll response frame) of the UL MU random access of TIM STAs and TIM STAs that TIM STAs trigger DL data the request or the service period to the UL MU random access. Here, the UL MU pole confirmation frame or the block ACK frame does not include the information triggering the UL MU PPDU transmission of the multiple TIM STAs. Therefore multiple TIM STAs does not perform the UL MU PPDU transmission in response to the UL MU pole confirmation frame or the block ACK frame.

도 21은 본 발명에 따른 액세스 카테고리 기반 UL MU 랜덤 액세스를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 21 is a drawing illustrating the access category base UL MU random access according to the present invention.

UL MU 전송 과정을 시작하기 위해서 AP는 전송기회(TXOP)를 획득하기 위해서 백오프 과정을 수행할 수 있다. 예를 들어, AP는 PIFS, DIFS 또는 AIFS[i] 시간 동안 채널을 센싱하여 채널이 아이들 상태인 것을 확인한 후, 랜덤 백오프 카운트를 선택하고 그에 해당하는 슬롯 시간만큼 대기한 후에 프레임 전송을 시도할 수 있다. 랜덤 백오프 카운트는 0 내지 CW 범위의 값 중에서 하나로 결정될 수 있으며, 여기서 CW는 경쟁 윈도우 파라미터 값이다. 랜덤 백오프 과정이 시작되면 AP는 결정된 백오프 카운트 값에 따라 백오프 타이머를 동작시켜서, 슬롯 시간(예를 들어, aSlotTime) 동안 채널이 아이들 상태인 경우 백오프 슬롯을 1씩 카운트 다운시킬 수 있다. 해당 채널 상의 매체가 점유 상태로 모니터링되면 카운트 다운을 멈추고 대기하고, 매체가 아이들 상태가 되면 나머지 카운트 다운을 재개한다. 백오프 타이머가 0에 도달하면 AP는 프레임(예를 들어, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임, 또는 UL MU 폴 요청 프레임)을 전송할 수 있다.

In order to fall in the UL MU transmission procedure so that AP obtain the transmission opportunity (TXOP) the back-off procedure can be performed. For example, after AP sense the channel for PIFS, and DIFS or the AIFS [i] time and it queues after doing the confirmation as the slot time to choose the random backoff count and correspond to that the channel is the idle state the frame forwarding can be attempted. The random backoff count can be determined as one among the value of 0 through the CW range and the here CW is the contention window parametric value. If the random backoff process begins the backoff timer is operated according to the back off count value in which AP are determined and the channel is the backoff slot for the slot time (for example, the aSlotTime) in case the channel is the idle state. If it is monitored at the busy condition the media on the corresponding channel stops the count-down and it queues and the media reopens the rest count-down if the idle state is. When backoff timer reaches 0, AP can transmit the frame (the sequenced poll frame or the UL MU pole request frame triggering for example, the UL MU transmission).

AIFS는 백오프 과정의 액세스 카테고리(AC)에 따라 결정될 수 있다. 액세스 카테고리는 AC_VO (Access Category Voice), AC_VI (Access Category Video), AC_BE (Access Category Best Effort), AC_BK (Access Category Back Ground) 중 하나로 결정될 수 있다.

AIFS can be determined according to the access category (AC) of the back-off procedure. The access category can be determined as one of the AC VO (Access Category Voice), the AC VI (Access Category Video), the AC BE (Access Category Best Effort), the AC BK (Access Category Back Ground).

본 발명에서 UL MU 폴 요청 프레임의 전송을 위한 백오프 과정의 액세스 카테고리를 프라이머리 액세스 카테고리(AC)라고

In the present invention, the access category of the back-off procedure for the transmission of the UL MU p

한다. UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)은 응답 조건 정보로서 프라이머리 AC 정보(또는 프라이머리 AC 필드)를 포함할 수 있다. 이에 따라, 임의의 복수의 STA 중에서 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임)에 포함된 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들이 UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)을 전송할 수 있다. 즉, 임의의 STA들 중에서 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들에 대해서 UL 랜덤 액세스를 트리거하는 프레임에 의해 UL MU 랜덤 액세스가 유발되는 것이라고 할 수 있다. 또한, UL MU 랜덤 액세스 방식의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 폴 응답 프레임)에도 UL MU 랜덤 액세스에 참여하는 STA의 트래픽의 AC를 지시하는 정보(즉, 프라이머리 AC 정보)가 포함될 수 있다. 이에 따라, AP는 UL MU 랜덤 액세스를 트리거할 때에 설정된 프라이머리 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA이 UL MU 랜덤 액세스를 수행한 것인지 확인하고, UL MU 전송을 트리거할 STA들을 결정할 수 있다.

ole request frame is done as the primary access category (AC). The frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL MU random access may include the primary AC information (or, the primary AC field) as the response condition information. Accordingly, STAs having the traffic corresponding to AC which the primary AC information included in the frame (for example, the UL MU pole request frame) triggering the UL MU random access among STA of the arbitrary plurality instructs can transmit the response frame (for example, the UL MU poll response frame) of the UL MU random access. That is, the triggers the UL random access frame can do that the UL MU random access is caused by the frame which about STAs having the traffic corresponding to AC which the primary AC information indicates among arbitrary STAs. Moreover, the information (in other words, the primary AC information) indicating AC of the traffic of STA participating in the UL MU random access to the response frame (for example, the UL MU poll response frame) of the UL MU random access can be included. Accordingly, it confirms whether STA having the traffic corresponding to the primary AC which is set up when AP triggers the UL MU random access performs the UL MU random access and STAs triggering the UL MU transmission can be determined.

또한, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에도 프라이머리 AC 정보가 포함될 수 있다. 이에 따라, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에 포함된 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들이 UL MU 전송을 수행할 수 있다. 즉, 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들에 대해서 UL MU 전송을 트리거하는 프레임에 의해서 UL MU 전송이 지시되는 것이라고 할 수 있다. 또한, UL MU 전송(예를 들어, UL MU PPDU 전송)에도 UL MU 전송 방식으로 전송되는 트래픽의 AC를 지시하는 정보가 포함될 수 있다.

Moreover, the primary AC information can be included in the frame (for example, the UL MU pole confirmation frame) triggering the UL MU transmission. Accordingly, STAs having the traffic corresponding to AC which the primary AC information included in the frame (for example, the UL MU pole confirmation frame) triggering the UL MU transmission instructs can perform the UL MU transmission. That is, the triggers the UL MU transmission frame can do that the UL MU transmission is indicated with the frame which about STAs having the traffic corresponding to AC which the primary AC information instructs. Moreover, the information indicating AC of the traffic transmitted to the UL MU transmission mode in the UL MU transmission (for example, the UL MU PPDU transmission) can be included.

도 21의 예시에서 AP가 UL MU 폴 요청 프레임 전송을 위해서 사용한 액세스 카테고리(즉, 프라이머리 AC)가 AC_VO인 것으로 가정한다. 즉, UL MU 폴 요청 프레임의 프라이머리 AC 정보는 AC_VO에 해당하는 값으로 설정될 수 있다. UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 STA들 중에서, 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC_VO에 해당하는 트래픽을 가지는 STA들(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)만이 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 UL MU 랜덤 액세스 방식으로 전송할 수 있다. UL MU 폴 응답 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보도 AC_VO를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 이에 따라, AP는 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 트리거하는 UL MU 폴 확인 프레임을 전송하여, STA1, STA2, STA3, STA4가 AC_VO에 해당하는 트래픽을 UL MU 전송 방식으로 전송할 것을 요청 또는 지시할 수 있다. 또한, UL MU 폴 확인 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보도 AC_VO를 지시하는 값으로 설정될 수 있다. 이에 따라, UL MU 폴 확인 프레임에 의해서 유발되는 UL MU PPDU에서 각각의 STA이 전송하는 트래픽은, AC_VO에 해당하는 트래픽으로 한정될 수 있다.

In the example of fig. 21, it assumes that the access category (in other words, the primary AC) which AP uses for the UL MU pole request frame transmission is the AC VO. That is, it can be set up as the value in which the primary AC information of the UL MU pole request frame corresponds to the AC VO. Among STAs receiving the UL MU pole request frame, the UL MU poll response frame can be transmitted with AP only the STA (for example, the STA1, the STA2, the STA3, the STA4) having the traffic corresponding to the AC VO which the primary AC information instructs with the UL MU random access. The primary AC information included in the UL MU poll response frame can be set up as the value indicating the AC VO. Accordingly, AP transmits the UL MU pole confirmation frame triggering the UL MU transmission of the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 and it requests to transmit the traffic in which the STA1, the STA2, the STA3, the STA4 corresponds to the AC VO with the UL MU transmission mode or it can indicate. Moreover, the primary AC information included in the UL MU pole confirmation frame can be set up as the value indicating the AC VO. Accordingly, in the UL MU PPDU caused by the UL MU pole confirmation frame, the traffic which each STA transmits can be restricted to the traf

fic corresponding to the AC VO.

추가적으로, UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송을 특정 액세스 카테고리로 제한하지 않음으로써, UL MU 전송 효율을 높일 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임, UL MU 폴 응답 프레임, UL MU 폴 확인 프레임에 포함되는 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우에는, UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송에 대해서 AC에 대한 조건이 없는 것(즉, 어떤 AC에 해당하는 트래픽이라도 UL MU 랜덤 액세스 또는 UL MU 전송을 허용하는 것)으로 간주할 수 있다.

Additionally, the UL MU random access or the UL MU transmission is not limited to the specific access category. In that way the UL MU transfer efficiency can be raised. For example, in case it is set up as the predetermined value except the value in which the UL MU pole request frame, the UL MU poll response frame, and the primary AC information included in the UL MU pole confirmation frame indicate the AC VO, the AC VI, the AC BE, the AC BK it can regard as (although it is the traffic lice corresponding to other words, any kind of AC the UL MU random access or the UL MU transmission is permitted) without the condition about AC about the UL MU random access or the UL MU transmission.

예를 들어, UL MU 폴 요청 프레임의 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우, AC와 무관하게 AP로 전송할 트래픽을 가지는 STA들은 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다. 또한, UL MU 폴 확인 프레임의 프라이머리 AC 정보가 AC_VO, AC_VI, AC_BE, AC_BK를 지시하는 값 이외의 소정의 값으로 설정되는 경우, UL MU 폴 확인 프레임에 의해서 UL MU 전송이 트리거되는 STA들은 어떤 AC를 가지는 트래픽이라도 AP로 UL MU PPDU를 통해 전송할 수 있다.

For example, the case , and STAs which have no concern with AC have the traffic which transmits with AP can transmit the UL MU poll response frame of being set up as the predetermined value except the value in which the primary AC information of the UL MU pole request frame indicates the AC VO, the AC VI, the AC BE, the AC BK. Moreover, although it is the traffic lice having any kind of AC the case , and STAs in which the UL MU transmission is triggered with the UL MU pole confirmation frame can transmit with AP through the UL MU PPDU of being set up as the predetermined value except the value in which the primary AC information of the UL MU pole confirmation frame indicates the AC VO, the AC VI, the AC BE, the AC BK.

추가적으로, UL MU 전송이 트리거되는 STA들이 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 채널 상태에 기반하여 UL MU 전송 여부를 결정하도록 함으로써, UL MU 전송 효율을 높일 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA들은, 가상 캐리어 센싱(예를 들어, NAV 체크)을 수행하여, 채널이 아이들 상태인 경우에만 UL MU PPDU 전송을 수행할 수 있다. 만약 UL MU 폴 확인 프레임을 수신한 STA의 가상 캐리어 센싱 결과가 채널이 아이들 상태이지 않은 경우, 이러한 STA(들)은 UL MU PPDU 전송에 참여하지 않을 수 있다. 이는 AP의 캐리어 센싱 결과가 채널이 아이들 상태인 경우라도, AP가 UL MU 전송을 트리거하는 STA들의 캐리어 센싱 결과가 채널 아이들 상태이지 않을 수도 있기 때문이다. 만약 어떤 STA의 캐리어 센싱 결과 채널이 아이들 상태가 아닌 경우에도 해당 STA이 UL MU 전송을 수행하게 되면, 현재 채널을 점유하고 있는 다른 STA의 전송과 충돌할 수도 있으므로, UL MU 전송을 트리거하는 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 수신한 STA들의 각각이 자신의 가상 캐리어 센싱 결과가 아이들 상태인 것을 나타내는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값이 아닌 경우)에만 UL MU 전송이 가능한 것으로 결정할 수 있다.

Additionally, before STAs in which the UL MU transmission is triggered start the UL MU PPDU transmission the UL MU transmission is determined based on the channel condition. In that way the UL MU transfer efficiency can be raised. For example, STAs receiving the UL MU pole confirmation frame perform the virtual carrier sensing (for example, the NAV check) and it can perform the UL MU PPDU transmission in the case in which the channel is the idle state. In case the channel of the virtual carrier sensing result of STA receiving the UL MU pole confirmation frame is not the idle state such STA does not participate in the UL MU PPDU transmission. In case the channel as to the this, of the carrier sensing result of AP is the idle state the carrier sensing result of STAs in which AP triggers the UL MU transmission is not the channel idle state. If the corresponding STA performs the UL MU transmission even in case it is not carrier sensing result channel of any kind of STA the idle state , it can collide with the transmission of dissimilar STA occupying the current channel. Therefore the UL MU transmission is possible in the case (it for example is not NAV value the non-zero value) in which each of STAs receiving the frame (for example, the UL MU pole confirmation frame) triggering the UL MU transmission shows its own virtual carrier sensing result is the idle state and it can determine.

이하에서는, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거에 포함되는 정보에 따라서 서로 다른 UL 전송 방식을 지시 또는 결정하는 방안에 대해서 설명한다.

Hereinafter, as to the UL transmission based on the trigger, it explains the plan which indicates the different UL transmission mode according to the information included in the trigger or determined.

UL 전송 방식은 UL 전송에 참여하는 사용자의 개수에 따라서, 특정 시간 구간 동안에 하나의 STA으로부터 AP로 프레임을 전

According to the number of user in which the UL transmission mode participates in the UL transmission, i

송하는 UL 단일 사용자(SU) 전송, 또는 특정 시간 구간 동안에 동시에 복수의 STA으로부터 AP로 프레임을 전송하는 UL MU 전송으로 구분할 수 있다. 또한, UL 전송 방식은 전송되는 MAC 프레임의 타입에 따라서, 제어 프레임(예를 들어, CTS 프레임, ACK 프레임, 또는 PS-Poll 프레임 등), 데이터 프레임 전송, 관리 프레임(예를 들어, 결합 응답 프레임, 재결합 응답 프레임, 프로브 응답 프레임 등) 전송으로 구분할 수도 있다.

t can classify according to the UL single user (SU) transmission transmitting the frame with AP for the particular time period from one STA or the UL MU transmission which simultaneously transmits the frame with AP for the particular time period from multiple STAs. Moreover, according to the type of the MAC frame in which the UL transmission mode is transmitted, it can classify according to the control frame (for example, the CTS frame, the ACK frame or the PS-Poll frame etc), the data frame transmission, and the management frame (for example, the association response frame, the reassociation response frame, the probe response frame etc) transmission.

본 발명에 따르면, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거의 타입에 따라서 UL 전송 방식이 결정될 수 있다. 예를 들어, 제 1 타입의 트리거 프레임은 UL MU 제어 프레임(예를 들어, MU CTS)을 유발하고, 제 2 타입의 트리거 프레임은 UL SU 제어 프레임(예를 들어, SU CTS)을 유발하고, 제 3 타입의 트리거 프레임은 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 데이터 프레임 전송)을 유발하고, 제 4 타입의 트리거 프레임은 UL MU 랜덤 전송을 유발할 수 있다.

According to the invention, as to the UL transmission based on the trigger, the UL transmission mode can be determined according to the type of the trigger. For example, the trigger frame of the first type induces the UL MU control frame (for example, the MU CTS) and the trigger frame of the second type induces the UL SU control frame (for example, the SU CTS) and the trigger frame of the third type induces the UL MU transmission (for example, the UL MU data frame transmission) and the trigger frame of the fourth type can induce the UL MU random transmission.

보다 구체적으로, 트리거에 기반하는 UL 전송에 있어서, 트리거 프레임에 의해 요청되는 응답 프레임의 버전, 응답 프레임을 전송에 참여할 STA의 개수, 응답 프레임을 전송에 참여할 STA의 특정 여부에 기초하여, 응답 프레임의 타입이 결정될 수도 있다.

More specifically, the type of the response frame can be set based on specific acceptance and rejection of STA participating the number of STA participating the version of the response frame requested by the trigger frame as to the UL transmission based on the trigger, and the response frame in the transmissions, and the response frame in the transmission.

예를 들어, 트리거 프레임에 의해 요청되는 응답 프레임의 버전이 제 1 버전인 경우와 제 2 버전인 경우에 서로 다른 타입의 응답 프레임이 전송될 수 있다. 구체적으로, 제 1 버전은 제 2 버전에 비하여 이전 버전에 해당할 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 버전의 응답 프레임은 레거시 PPDU 포맷(예를 들어, IEEE 802.11 a/b/g/n/ac 표준에서 정의되는 PPDU 포맷, 예를 들어, non-HT PPDU 포맷)에 따르는 응답 프레임이고 제 2 버전의 응답 프레임은 전술한 HE PPDU 포맷에 따르는 응답 프레임일 수도 있다.

For example, in case of being case and the second version in which the version of the response frame requested by the trigger frame is the first version the response frame of the different type can be transmitted. Specifically, the first version can correspond to the former version in comparison with the second version. More specifically, it can be the response frame which the response frame of the first version follows the legacy PPDU format (the PPDU format, defined in for example, the IEEE 802.11 a / b / g / n / ac standard for example, the non-HT PPDU format) and it be the response frame followed the HE PPDU format in which the response frame of the second version describes in the above.

또한, 트리거 프레임이 제 1 버전의 응답 프레임을 요청하는 경우, 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하는지, 또는 하나 이상의 STA을 지시하는지에 따라서 서로 다른 타입의 응답 프레임이 전송될 수 있다. 트리거 프레임이 하나의 STA의 제 1 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나의 STA은 제 1 버전의 UL 응답 프레임(예를 들어, UL SU 제어 프레임, 보다 구체적으로는 레거시 CTS (또는 SU CTS) 프레임)을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA의 제 1 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나 이상의 STA은 제 1 버전의 UL 응답 프레임(예를 들어, UL MU 제어 프레임, 보다 구체적으로는 MU CTS 프레임)을 동시에 전송할 수 있다. 즉, 하나 이상의 STA의 제 1 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 1 타입의 트리거 프레임이라 칭하고, 하나의 STA의 제 1 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 2 타입의 트리거 프레임이라고 칭한다. 예를 들어, 제 1 타입의 트리거 프레임은 UL MU 풀 확

Moreover, the case where the trigger frame requests the response frame of the first version, and the trigger frame indicate one STA whether or therefore the response frame of the different type can be transmitted about indicating at least one STA. In case the trigger frame indicates the response frame of the first version of one STA indicated one STA can transmit the UL response frame (for example, the UL SU control frame, more specifically, the legacy CTS (or, the SU CTS) frame) of the first version. In case the trigger frame indicates the response frame of the first version of at least one STA indicated at least one STA simultaneously can transmit the UL response frame (for example, the UL MU control frame, more specifically, the MU CTS frame) of the first version. That is, because of being the trigger frame of the first type the trigger frame inducing the UL response frame transmission of the first version of at least one

인 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 복수의 STA의 각각이 동시에 전송하는 제 1 버전의 UL 응답 프레임은 레거시 CTS 프레임에 해당할 수 있다. 또한, 제 2 타입의 트리거 프레임은 하나의 STA의 CTS 프레임 전송을 요청하는 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 하나의 STA이 전송하는 제 1 버전의 UL 응답 프레임은 레거시 CTS 프레임에 해당할 수 있다.

STA is called and the trigger frame inducing the UL response frame transmission of the first version of one STA is called the trigger frame of the second type. For example, the trigger frame of the first type corresponds to the UL MU pole confirmation frame and the UL response frame of the first version which in response, each of the multiple STAs simultaneously transmits can correspond to the legacy CTS frame. Moreover, the trigger frame of the second type corresponds to the frame requesting the CTS frame forwarding of one STA and the UL response frame of the first version which in response, one STA transmits can correspond to the legacy CTS frame.

한편, 트리거 프레임이 제 2 버전의 응답 프레임을 요청하는 경우, 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하는지(예를 들어, 하나 이상의 STA을 위한 자원을 묵시적으로 또는 명시적으로 지시하는지), 또는 STA을 지시하지 않는지(예를 들어, 하나 이상의 STA을 위한 자원을 지시하지 않는지)에 따라서 서로 다른 타입의 응답 프레임이 전송될 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 지시된 하나 이상의 STA은 트리거 프레임에 의해서 지시되는 자원을 사용하여 UL MU 전송(예를 들어, UL MU 데이터 프레임의 전송)에 참여할 수 있다. 트리거 프레임이 STA을 지시하지 않고 제 2 버전의 응답 프레임을 지시하는 경우에, 이러한 트리거 프레임을 수신하는 하나 이상의 STA은 랜덤 액세스를 위한 자원(즉, 하나 이상의 STA의 전송의 충돌을 허용하는 자원)을 이용하여 UL MU 전송에 참여할 수 있다. 즉, 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 UL 응답 프레임 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 3 타입의 트리거 프레임이라 칭하고, 하나 이상의 STA의 제 2 버전의 UL 응답 프레임의 랜덤 액세스 방식의 전송을 유발하는 트리거 프레임을 제 4 타입의 트리거 프레임이라 칭한다. 예를 들어, 제 3 타입의 트리거 프레임은 UL MU 폴 확인 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 복수의 STA이 동시에 전송하는 제 2 버전의 UL 응답 프레임은 UL MU PPDU 프레임에 해당할 수 있다. 또한, 제 4 타입의 트리거 프레임은 임의의 STA의 랜덤 액세스를 요청하는 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하고, 이에 응답하여 STA이 전송하는 제 2 버전의 응답 프레임은 UL MU 폴 응답 프레임에 해당할 수 있다.

In the meantime, the case where the trigger frame requests the response frame of the second version, and the trigger frame indicate at least one STA whether or the response frame of the different type can be transmitted according to (the resources for at least one STA is not indicated for example (or the resources for at least one STA is indicated to the implicit to the explicit for example)) whether STA is not indicated. In case the trigger frame indicates the response frame of the second version of at least one STA it can participate in the UL MU transmission (for example, the transmission of the UL MU data frame) using the resources in which indicated at least one STA is indicated with the trigger frame. In case the trigger frame does not indicate STA and the response frame of the second version is indicated at least one STA receiving such trigger frame can participate in the UL MU transmission using the resources (the resources allowing in other words, the collision of the transmission of at least one STA) for the random access. That is, because of being the trigger frame of the third type the trigger frame inducing the UL response frame transmission of the second version of at least one STA is called and because of being the trigger frame of the fourth type the trigger frame inducing the transmission of the random access of the UL response frame of the second version of at least one STA is called. For example, the trigger frame of the third type corresponds to the UL MU pole confirmation frame and the UL response frame of the second version which in response, multiple STAs simultaneously transmit can correspond to the UL MU PPDU frame. Moreover, the trigger frame of the fourth type corresponds to the UL MU pole request frame requesting the random access of the arbitrary STA and the response frame of the second version which in response, STA transmits can correspond to the UL MU poll response frame.

예를 들어, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 수신한 STA들은 UL MU PPDU 전송을 위한 채널을 UL MU PPDU를 듣지 못하는 서드파티 STA (예를 들어, OBSS(Overlaping BSS)의 STA, 레거시 STA 등)으로부터 보호하기 위해서 NAV 정보를 주변에 알릴 수 있고, 이를 위해서 CTS 프레임을 전송할 수 있다. 이러한 CTS 프레임은 모든 서드파티 STA들이 수신할 수 있도록 레거시 PPDU(예를 들어, NON-HT PPDU 또는 NON-HT duplicate PPDU)로 전송될 수 있다. 이와 같이, 트리거에 기반한 CTS 프레임을 이용하여 주변의 OBSS STA들이 NAV 값을 설정하도록 함으로써, OBSS 환경에서 UL MU 전송 효율을 높일 수 있다.

For example, so that STAs receiving the sequenced poll frame (for example, the UL MU pole confirmation frame) triggering the UL MU transmission protect the channel for the UL MU PPDU transmission from the third party STA (for example, STA of the OBSS (Overlaping BSS), the legacy STA etc) which is unable to hear the UL MU PPDU, the NAV information can be informed the around of and for this, the CTS frame can be transmitted. Such CTS frame can be transmitted to the legacy PPDU (for example, the NON-HT PPDU or the NON-HT duplicate PPDU) so that all third party STAs receive. In this way, neighbouring OBSS STAs set up the NAV value using the CTS frame based on the trigger. In that way the UL MU transfer efficiency can be enhanced from the OBSS environment.

여기서, 복수의 STA들이 트리거에 기반하여 동시에 CTS 프레임을 전송하는 경우, 이러한 CTS 프레임을 MU CTS 프레임이라고 할 수 있고, MU CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레임은 MU RTS 프레임에 해당한다고 할 수 있다. 또는, 어느 하나의 STA이 트리거에 기반하여 CTS 프레임을 전송하는 경우, 이러한 CTS 프레임을 SU CTS 프레임이라고 할 수 있고, SU CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레임은 SU RTS 프레임에 해당한다고 할 수 있다.

Here, multiple STAs simultaneously can do such CTS frame about the CTS frame based on the trigger in cas e the transmission as the MU CTS frame and the trigge r frame inducing the MU CTS frame corresponds to the MU RTS frame. Or one STA can do such CTS frame abo ut the CTS frame based on the trigger in case the tran smission as the SU CTS frame and the trigger frame ind ucing the SU CTS frame corresponds to the SU RTS fra me.

또한, UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)에 응답하여 STA들이 전송하는 CTS 프레임은 CTS-to-Self 프레임(즉, 수신자 주소를 자기 자신의 MAC 주소로 설정한 CTS 프레임)일 수 있다.

Moreover, the CTS frame which STAs transmit in response to the sequenced poll frame (for example, the UL MU pole confirmation frame) triggering the UL MU tr ansmission may be the CTS-to-Self frame (the CTS fra me setting up in other words, the destination address a s the MAC address of my side).

또한, 복수의 STA에 의해서 동시에 전송되는 레거시 PPDU들에 해당하는 CTS 프레임들을 서드파티 STA들이 올바르게 수신할 수 있도록, 복수의 STA이 전송하는 PSDU에 포함되는 MPDU(즉, CTS 프레임)의 내용이 모두 동일하게 설정될 수 있다. 예를 들어, PSDU를 인코딩할 때 사용하는 스크램블링 시퀀스가 복수의 CTS 프레임에서 모두 동일하게 설정될 수 있다. 또한, 복수의 CTS 프레임에 포함되는 정보가 모두 동일하도록 하기 위해서, CTS-to-Self 프레임과 달리 복수의 CTS 프레임의 수신자 주소(RA) 필드가 모두 동일한 값(예를 들어, AP의 BSSID)으로 설정될 수도 있다. 또한, 복수의 CTS의 각각에 포함되는 프레임 제어 필드, 듀레이션 필드 등이 모두 동일한 값으로 설정될 수 있다.

Moreover, in order that third party STAs correctly receive CTS frames corresponding to legacy PPDUs sim ultaneously transmitted with multiple STAs the content of the MPDU (in other words, the CTS frame) included i n PSDU which multiple STAs transmit can be identically altogether established. For example, the scrambling seq uence which it uses when encoding PSDU can be identi cally altogether set up in multiple CTS frames. Moreove r, in order that the information included in multiple CTS frames is identical with the altogether the destination a ddress (RA) field of the multiple CTS frames can be alto gether set up as the same value (for example, BSSID o f AP) to the CTS-to-Self frame. Moreover, the respecti vely included frame control field of the multiple CTSs, t he duration field etc. can be altogether set up as the s ame value.

도 22는 본 발명에 따른 트리거 타입 기반 UL 전송 방식의 일례를 설명하기 위한 도면이다.

Figure 22 is a drawing illustrating an example of the trigger type base UL transmission mode according to th e present invention.

도 22의 예시에서 AP가 랜덤 백오프 과정을 통해 UL MU 폴 요청 프레임을 전송하고, UL MU 폴 요청 프레임을 수신한 임의의 STA들 중에서 프라이머리 AC 정보가 지시하는 AC_VO에 해당하는 트래픽을 가진 복수의 STA(예를 들어, STA1, STA2, STA3, STA4)이 UL MU 폴 응답 프레임을 AP로 전송할 수 있다. 복수의 STA으로부터 UL MU 폴 응답 프레임을 수신한 AP는, UL MU 폴 확인 프레임을 통해서 STA1, STA2, STA3, STA4의 UL MU 전송을 요청 또는 지시할 수 있다.

In the example of fig. 22, AP transmits the UL MU pole request frame through the random backoff process and multiple STA (for example, the STA1, STA2, STA3, STA 4) having the traffic corresponding to the AC VO which the primary AC information indicates among arbitrary S TAs receiving the UL MU pole request frame can transm it the UL MU poll response frame with AP. AP receiving the UL MU poll response frame from multiple STAs requ ests the UL MU transmission of the STA1, the STA2, th e STA3, the STA4 through the UL MU pole confirmation frame or it can indicate.

UL MU 폴 확인 프레임이 제 1 타입(예를 들어, MU RTS)에 해당하는 경우, STA1, STA2, STA3, STA4는 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임(예를 들어, CTS-to-Self 프레임)을 레거시 PPDU 포맷에 따라 구성하여 전송할 수 있다. 이와 같이, 복수의 STA이 동시에 MU CTS 프레임을 전송한 후 SIFS 시간 후에, AC_VO에 해당하는 트래픽을 포함하는 UL MU PPDU를 전송할 수 있다.

Before the case, STA1, STA2, STA3, STA4 corresponding to the first type (for example, the MU RT S) starts the UL MU PPDU transmission the UL MU pole confirmation frame configures the CTS frame (for exam ple, the CTS-to-Self frame) according to the legacy PP DU format and it can transmit. In this way, multiple ST As simultaneously can transmit the UL MU PPDU includi ng the traffic corresponding to the AC VO the MU CTS frame after doing the transmission after the SIFS time.

또한, 도 22에서 도시하는 바와 같이, 복수의 CTS의 전송 시간(또는 길이)가 모두 동일하게 설정될 수 있다. 이를 위해서, 동시에 전송되는 복수의 CTS 프레임을 유발하는 트리거 프레

Moreover, as shown in Figure 22, the transfer time (or, the length) of the multiple CTSs can be identically alto gether set up. For this, it commonly can use for the tra

임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임, MU RTS 프레임 등)의 스크램블링 시퀀스의 시드 값, MCS, 또는 레이트 값과 동일한 값을, 복수의 STA이 동시에 전송하는 복수의 CTS 프레임의 전송을 위해서 공통으로 사용할 수도 있다.

nsmission of the multiple CTS frames in which multiple STAs simultaneously transmit the same value as the se ed value of the scrambling sequence of the trigger fram e (for example, the UL MU pole confirmation frame, the MU RTS frame etc) inducing transmitted multiple CTS fr ames, and MCS or the rate value.

추가적으로, 트리거 프레임에 기반하여 어느 하나의 STA으로부터의 CTS 프레임(즉, SU CTS 프레임)의 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임이 제 2 타입(예를 들어, SU RTS)에 해당하는 경우, 복수의 STA 중의 어느 하나의 STA이 SU CTS 프레임을 전송할 수 있다.

Additionally, the transmission of the CTS frame (in other words, the SU CTS frame) from one STA can be caused based on the trigger frame. For example, the c ase where the UL MU pole confirmation frame correspo nds to the second type (for example, the SU RTS), and one STA among the multiple STAs can transmit the SU CTS frame.

이와 같이, UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임을 요청하는 트리거 프레임은, UL MU PPDU 전송이 요청되는 복수의 STA들을 대상으로 하거나(즉, 제 1 타입 트리거 프레임), 또는 UL MU PPDU 전송이 요청되는 STA들 중에서 어떤 하나의 STA을 대상으로 할 수도 있다(즉, 제 2 타입 트리거 프레임).

In this way, the trigger frame which requests the CTS frame before starting the UL MU PPDU transmission doe s against multiple STAs in which the UL MU PPDU trans mission is requested or the trigger frame which request s the CTS frame before starting the UL MU PPDU trans mission can do among STAs in which the UL MU PPDU t ransmission is requested against STA of any kind of on e (in other words, the first type trigger frame) (that is, second type trigger frame).

추가적으로, 트리거 프레임에 기반하여 복수의 STA으로부터의 UL MU 데이터 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임이 제 3 타입에 해당하는 경우, 복수의 STA이 데이터 프레임을 UL MU 방식으로 전송할 수도 있다. 도 22의 예시에서와 같이 UL MU PPDU 전송을 시작하기 전에 CTS 프레임의 전송을 요청하는 것이 아니라, 트리거 프레임에 대한 즉시 응답(예를 들어, 트리거 프레임을 수신한 후 SIFS 시간 후에 바로)으로 복수의 STA이 UL MU PPDU를 전송할 것을 요청할 수도 있다.

Additionally, the UL MU data transmission from the multiple STAs can be caused based on the trigger fram e. For example, the case where the UL MU pole confirm ation frame corresponds to the third type, and the mult iple STAs can transmit the data frame with the UL MU mode. The transmission of the CTS frame is not reques ted before starting the UL MU PPDU transmission the ex ample of fig. 22. But it can request that multiple STAs transmit the UL MU PPDU with the immediate answer (f or example, the SIFS time after doing the reception the trigger frame, immediately) about the trigger frame.

또한, 트리거 프레임에 기반하여 하나 이상의 STA으로부터의 UL 랜덤 액세스 전송이 유발될 수도 있다. 예를 들어, 트리거 프레임이 UL MU 폴 요청 프레임과 같이 제 4 타입에 해당하는 경우, 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 방식으로 임의의 STA이 UL MU 폴 응답 프레임을 전송할 수 있다.

Moreover, the UL random access transmission from at least one STA can be caused based on the trigger fram e. For example, the arbitrary STA can transmit the UL MU poll response frame with the case where the trigger frame corresponds to the fourth type like the UL MU po le request frame, and the random access allowing the c ollision.

이와 같이, AP는 트리거 프레임(예를 들어, UL MU 폴 확인 프레임)을 이용하여, 서로 다른 방식의 UL 전송을 요청 또는 지시할 수 있다. 즉, 트리거 프레임에 포함되는 정보에 따라서, MU CTS, SU CTS, UL MU PPDU 전송, 또는 UL 랜덤 액세스 전송 중의 하나가 수행될 수 있다.

In this way, the UL transmission of the different mode is requested or AP can indicate using the trigger frame (for example, the UL MU pole confirmation frame). That is, one of MU CTS according to the information, include d in the trigger frame the SU CTS, and the UL MU PPDU transmission or the UL random access transmissions ca n be performed.

이를 위해서 트리거 프레임의 타입을 명시적으로 나타내는 정보를 트리거 프레임에 포함시켜서 해당 정보에서 지시하는 바에 따라 UL 전송 방식이 결정될 수도 있다. 또는, 여러 가지 포맷의 트리거 프레임의 각각에 대응하는 트리거 프레임 타입을 미리 지정하여 두고, 특정 포맷의 트리거 프레임을 수신한 경우 그 포맷에 대응하는 트리거 프레임의 타입에 따라서 UL 전송 방식이 결정될 수도 있다.

For this, it follows to include the information showing the type of the trigger frame in terms of the explicit in the trigger frame and indicate in the corresponding Jeo ng BoE and the UL transmission mode can be determine d. Or the trigger frame type which the respectively cor responds of the trigger frame of the various formats is designated in advance and the UL transmission mode c an be determined according to the type of the trigger f rame corresponding to the format in case of receiving t he trigger frame of the specific format.

또는, 트리거 프레임에 CTS 전송 요청 여부를 나타내는 새로운 필드가 추가될 수도 있으며, 이에 따라 UL MU PPDU 전송 시작 전에 CTS 프레임을 전송할지 여부가 지시될 수 있다. 또는, 트리거 프레임에 CTS의 유형을 나타내는 정보(예를 들어, MU CTS 또는 SU CTS 중 하나를 지시하는 정보)가 추가될 수도 있으며, 만약 해당 정보에서 CTS의 유형이 지정되지 않은 경우(또는 유보(reserved)되는 경우)에는 CTS 프레임이 선행되지 않는 UL MU PPDU 전송이 수행될 수도 있다. 또는, 트리거 프레임에 CTS 전송 요청 여부를 나타내는 필드 및 CTS의 유형을 나타내는 정보(예를 들어, MU CTS 또는 SU CTS 중 하나를 지시하는 정보)가 추가될 수도 있다.

Or the new field expressing CTS request for transmission acceptance and rejection can be added to the trigger frame and it can be indicated accordingly if the CTS frame is transmitted before the UL MU PPDU transmission start. Or the information (for example, the MU CTS or the information indicating one among the SU CTS) showing the type of CTS can be added to the trigger frame and in case the type of CTS is not designated the UL MU PPDU transmission in which the CTS frame is not preceded can be performed in the corresponding information in (in that case, or it becomes with the hesitation (reserved)). Or the information (for example, the MU CTS or the information indicating one among the SU CTS) showing the type of CTS and the field showing CTS request for transmission acceptance and rejection for the trigger frame can be added.

도 23은 본 발명의 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 23 is a drawing illustrating the method according to one example of the invention.

단계 S2310에서 AP는 STA 그룹(즉, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)으로 제 1 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임은 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당할 수도 있고, 또는 UL MU 랜덤 액세스를 위한 UL MU 폴 요청 프레임에 해당할 수도 있다.

In the step S2310, AP can transmit the first trigger frame with the STA group (the STA group including in other words, at least one STA). For example, the first trigger frame can correspond to the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission and it or can correspond to the UL MU pole request frame for the UL MU random access.

단계 S2320에서 STA 그룹에 속한 각각의 STA은 제 1 트리거 프레임에 포함된 정보에 기초하여 제 1 트리거 프레임에 대한 응답 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당하는 경우, 이를 수신한 STA은 제 1 트리거 프레임에 해당 STA의 UL MU 전송을 요청하는 정보가 포함되는 경우, 제 1 트리거 프레임에 응답하여 제 1 UL MU 전송을 수행할 것으로 결정할 수 있다. 또는, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 랜덤 액세스를 위한 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하는 경우, 이를 수신한 STA은 UL MU 랜덤 액세스를 위한 응답 조건을 만족하는지에 기초하여 UL MU 랜덤 액세스에 참여할지 여부를 결정할 수 있다.

In the step S2320, the reply about the first trigger frame can be determined based on the information in which each STA belonging to the STA group is included in the first trigger frame. For example, it can determine to perform the first UL MU transmission in response to the case, where the first trigger frame corresponds to the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission the case where the information in which STA receiving this requests the UL MU transmission of the corresponding STA to the first trigger frame is included, and the first trigger frame. Or it can determine if it is based if the case , and STA receiving this are satisfied the response condition for the UL MU random access and where the first trigger frame corresponds to the UL MU pole request frame for the UL MU random access it participates in the UL MU random access.

단계 S2320에서 제 1 트리거 프레임에 응답할 것으로 결정한 STA은, 제 1 UL MU 전송을 수행할 수 있다. 예를 들어, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 전송을 트리거하는 폴 프레임에 해당하는 경우, 제 1 UL MU 전송은 복수의 STA의 UL 프레임을 포함하는 UL MU PPDU의 전송에 해당할 수 있다. 또는, 제 1 트리거 프레임이 UL MU 랜덤 액세스를 트리거하는 UL MU 폴 요청 프레임에 해당하는 경우, 제 1 UL MU 전송은 UL MU 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임을 포함할 수 있다. 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임은, 이를 전송하는 STA이 UL MU 전송에 참여할 것을 나타내는 정보가 포함될 수도 있다. 또는, 랜덤 액세스 방식의 UL MU 폴 응답 프레임은, 이를 전송하는 STA이 TIM STA인 경우에 DL 데이터 전송을 요청하는 정보가 포함될 수도 있다.

In the step S2320, STA which it determines to answer to the first trigger frame can perform the first UL MU transmission. For example, it can correspond to the transmission of the UL MU PPDU including the case where the first trigger frame corresponds to the sequenced poll frame triggering the UL MU transmission, and the first UL MU transmission is the UL frame of the multiple STAs. Or the first trigger frame may include the case of corresponding to the UL MU pole request frame triggering the UL MU random access, and the first UL MU transmission is the UL MU poll response frame of the UL MU random access. As to the UL MU poll response frame of the random access, the information which shows that STA transmitting this participates in the UL MU transmission can be included. Or as to the UL MU poll response frame of the random access, in case STA transmitting this is the TIM STA the information requesting the DL data transmission can be included.

또한, 단계 S2330에서 STA 그룹이 전송하는 제 1 UL MU 전

Moreover, in the step S2330, it is identical in the point

송에 참여하는 모든 STA으로부터의 전송은 제 1 트리거 프레임에 의해서 지시되는 시점에서 동일하게 종료될 수 있다. 이를 위해서 제 1 UL MU 전송에 참여하는 STA들 중에서 하나 이상의 STA은 자신이 전송하는 UL 프레임에 패딩을 부가할 수도 있다.

of time when the transmission from all STAs participating in the first UL MU transmission which the STA group transmits is indicated with the first trigger frame it can be terminated. For this, at least one STA can add the padding to the UL frame which oneself transmits among STAs participating in the first UL MU transmission.

단계 S2340에서 AP는 제 1 UL MU 전송을 수행하는 STA 그룹 중에서 적어도 하나의 STA으로부터의 UL 프레임을 수신한 경우, 제 1 트리거에 의해서 개시되는 프레임 교환이 성공적인 것으로 결정할 수 있다. 또한, AP는 PHY 계층에서 제 1 UL MU 전송을 수행하는 STA 그룹 중에서 적어도 하나의 STA으로부터 에러 없이 UL 프레임이 수신되는 경우에, 제 1 UL MU 전송에 응답하는 프레임을 전송할 것으로 결정할 수 있다.

In the step S2340, in case the UL frame from at least one STA is received among the STA group in which AP perform the first UL MU transmission the frame switching disclosed by the first trigger is successful and it can determine. Moreover, in AP is the physical layer, in case the UL frame is received from at least one STA among the STA group performing the first UL MU transmission without the error it can determine to transmit the frame answering to the first UL MU transmission.

단계 S2350에서 AP는 제 1 UL MU 전송에 대한 응답으로 DL MU 프레임을 STA 그룹으로 전송할 수 있다. 이때, DL MU 프레임은 복수의 STA을 위한 복수의 유닛과 추가적인 트리거 프레임(예를 들어, 제 2 트리거 프레임) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 복수의 STA을 위한 복수의 유닛의 각각은, 제 1 UL MU 전송에 포함된 복수의 STA 중 어느 하나의 STA으로부터의 UL 전송에 대한 확인응답 정보(예를 들어, 블록 ACK 프레임)와 복수의 STA 중 어느 하나의 STA을 위한 DL 데이터 유닛 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 일 실시예에서, DL MU 프레임은 복수의 STA을 위한 블록 ACK 정보와 제 2 트리거 프레임을 포함할 수도 있다. 또한, DL MU 프레임은 복수의 STA을 위한 DL MU 데이터와 제 2 트리거 프레임을 포함할 수도 있다. 여기서, AP가 제 1 UL MU 전송에 응답하여 전송하는 확인응답 정보 또는 제 2 트리거 프레임은, 제 1 UL MU 전송이 종료된 시점(즉, 제 1 트리거 프레임에 의해서 지시되는, 제 1 UL MU 전송의 종료 시점) 후에 소정의 IFS(예를 들어, SIFS) 시간 후에 전송될 수 있다. 또한, 제 1 UL MU 전송에 대한 확인응답 정보와 제 2 트리거 프레임이 하나의 프레임에 포함되어 동시에 전송될 수도 있다. 만약 제 1 UL MU 전송이 TIM STA들로부터의 DL 데이터 전송을 요청하는 정보를 포함하는 경우, 이에 응답하여 AP는 DL 데이터를 전송할 수도 있다. 이러한 DL 데이터는 DL MU PPDU로 구성되는 복수의 TIM STA에게 전송될 수도 있다.

AP in the step S2350 transmits the response about the first UL MU transmission the DL MU frame to the STA group. Then, the DL MU frame comprises the multiple units for the multiple STAs and at least one among the additional trigger frame (for example, the second trigger frame). Each of the multiple units for the multiple STAs comprises the acknowledge information (for example, the block ACK frame) about the UL transmission from one STA among the multiple STAs included in the first UL MU transmission and at least one among the DL data unit for one STA among the multiple STAs. In one embodiment, the DL MU frame includes the block ACK information for the multiple STAs and the second trigger frame. Moreover, the DL MU frame includes DL MU data for the multiple STAs and the second trigger frame. Here, the acknowledge information or the second trigger frame which AP transmits in response to the first UL MU transmission can be transmitted after the point of time (the end-point when being indicated with other words, the first trigger frame of the first UL MU transmission) that the first UL MU transmission is completed after the predetermined IFS (for example, SIFS) time. Moreover, it is included in one frame and the acknowledge information and the second trigger frame about the first UL MU transmission can be simultaneously transmitted. In response, AP can transmit DL data with case where the first UL MU transmission includes the information requesting the DL data transmission from TIM STAs. Such DL data can be transmitted to the DL MU PPDU to the TIM STA of *** plurality.

단계 S2360의 제 2 UL MU 전송은 단계 S2350에서 AP가 제 1 UL MU 전송에 응답하여 전송하는 프레임에 제 2 트리거 프레임이 포함되는 경우에만 수행될 수 있다. 즉, 단계 S2350에서 제 2 트리거 프레임을 수신한 STA은 자신에 대한 UL MU 전송이 요청되는지 결정하고, 만약 그렇다면 제 2 UL MU 전송에 참여할 수 있다.

In the second UL MU transmission of the step S2360 is the step S2350, it can be performed in the case where the second trigger frame is included in the frame which AP transmits in response to the first UL MU transmission. That is, in the step S2350, STA receiving the second trigger frame determines whether the UL MU transmission about oneself is requested and then oneself can participate in the second UL MU transmission.

도 24는 본 발명의 추가적인 일례에 따른 방법을 설명하기 위한 도면이다.

Figure 24 is a drawing illustrating the method according to the additional one example of the invention.

단계 S2410에서 AP는 STA 그룹(즉, 하나 이상의 STA을 포함하는 STA 그룹)으로 트리거 프레임을 전송할 수 있다. 이러한 트리거 프레임은 제 1 타입, 제 2 타입, 제 3 타입, 또는 제 4 타입을 가질 수 있다. 트리거 프레임의 타입을 나타내는 정보

In the step S2410, AP can transmit the trigger frame with the STA group (the STA group including in other words, at least one STA). Such trigger frame can have the first type, the second type, and the third type or th

가 트리거 프레임에 명시적으로 포함될 수도 있고, 또는 미리 정의된 포맷에 따라서 트리거 프레임의 타입이 묵시적으로 지시될 수도 있다. 또한, 트리거 프레임은 도 23의 예시에서 제 1 트리거 프레임 또는 제 2 트리거 프레임에 해당할 수도 있다.

e fourth type. The information showing the type of the trigger frame can be included in the trigger frame to th e explicit and or the type of the trigger frame can be in dicated according to the format defined in advance to the implicit. Moreover, in the trigger frame is the examp le of 23, it can correspond to the first trigger frame or the second trigger frame.

단계 S2420에서 트리거 프레임을 수신한 STA은 NAV 체크를 통해서 트리거 프레임에 응답할지 여부를 결정할 수 있다. 예를 들어, STA이 NAV 체크를 통해 채널이 비지인 것으로 결정하는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값인 경우)에는 단계 S2430으로 진행하여 트리거 프레임에 응답하지 않을 수 있다. 또는, STA이 NAV 체크를 통해 채널이 아이들인 것으로 결정하는 경우(예를 들어, NAV 값이 non-zero 값이 아닌 경우)에는 단계 S2440으로 진행하여 트리거 프레임에 응답할 것으로 결정 수 있다.

In the step S2420, it can determine if STA receiving the trigger frame answers to the trigger frame through the NAV check. For example, STA progresses as the st ep S2430 through the NAV check in the case (the NAV value is the non-zero value for example) in which the c hannel is the bean-curd dregs and determined and it do es not answer to the trigger frame. Or it has with the c rystal water to STA progress as the step S2440 throug h the NAV check in the case (it for example is not NAV value the non-zero value) in which the channel is the i dle and determined and answer to the trigger frame.

단계 S2440에서 트리거 프레임을 수신한 STA은 트리거 프레임이 제 1 버전의 응답 프레임을 요청하는지 아니면 제 2 버전의 응답 프레임을 요청하는지 여부를 결정할 수 있다. 제 1 버전은 제 2 버전의 이전 버전을 나타낼 수 있다. 보다 구체적으로, 제 1 버전은 non-HT 버전과 같은 레거시 PPDU 포맷에 해당하고, 제 2 버전은 HE PPDU 포맷에 해당할 수 있다. 제 1 버전의 응답 프레임이 요청되는 경우 단계 S2450으로 진행하고, 그렇지 않은 경우에는 단계 S2460으로 진행할 수 있다.

In the step S2440, it can determine otherwise STA receiving the trigger frame requests the response fram e of the second version whether the trigger frame requ ests the response frame of the first version or not or n ot. The first version can show the former version of th e second version. More specifically, the first version co rresponds to the legacy PPDU format like the non-HT v ersion and the second version can correspond to the H E PPDU format. It progresses as the step S2450 in whic h the response frame of the first version is requested a nd otherwise it can progress as the step S2460.

단계 S2450에서 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하는 경우에, 해당 하나의 STA은 단계 S2451에서 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하고 자원 할당 정보를 포함하지 않는 경우에, 해당 하나의 STA은 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수도 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 2 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 이 경우에, 제 2 타입의 트리거 프레임에 의해 지시된 STA은 수신된 제 2 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 1 버전의 응답 프레임(예를 들어, SU 레거시 제어 프레임, 보다 구체적으로는 레거시 CTS 프레임)을 UL SU 전송 방식으로 전송할 수 있다.

In the step S2450, in case the trigger frame indicates one STA the step S2451 STA of the corresponding one can transmit the response frame of the first version. In case one STA is indicated and the trigger frame does n ot include the resource allocation information STA of th e corresponding one can transmit the response frame o f the first version. It corresponds to the trigger frame i n which the trigger frame of this case describes in the above of the second type. In this case, STA indicated with the trigger frame of the second type transmits the response frame (for example, the SU legacy control fra me, more specifically, the legacy CTS frame) caused b y the received trigger frame of the second type of the first version to the UL SU transmission mode.

단계 S2450에서 트리거 프레임이 하나의 STA을 지시하지 않고 하나 이상의 (예를 들어, 복수의) STA을 지시하는 경우에, 도 22의 UL MU 폴 확인 프레임과 CTS 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 해당 하나 이상의 STA은 단계 S2452에서 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하고 자원 할당 정보를 포함하지 않는 경우에, 해당 하나 이상의 STA은 제 1 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 1 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 또한, 제 1 타입의 트리거 프레임은 멀티캐스트 또는 브로드캐스트될 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임이 멀티캐스트되는 경우, 제 1 타입의 트리거 프레임은 한 그룹의 STA을 지시할 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임이 브로드캐스트되는 경우, 제 1 타입의 트리거 프레임은 트리거 프레임을 수신하는 모든 STA을 지시할 수 있다. 제 1 타입의 트리거 프레임에 의해 지시되는 하나 이상의 STA은 제 1 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 1 버전의 응답 프레임(예를 들어, MU 레거시 제어 프레임, 보다 구체적으로는

In the step S2450, in case the trigger frame does not indicate one STA and at least one (of for example, the plurality) STA is indicated as shown in it is seen in the exchange of the UL MU pole confirmation frame of fig. 22 and CTS frame the step S2452 the corresponding at least one STA can transmit the response frame of the f irst version. In case at least one STA is indicated and t he trigger frame does not include the resource allocatio n information the corresponding at least one STA can t ransmit the response frame of the first version. It corre sponds to the trigger frame in which the trigger frame of this case describes in the above of the first type. M oreover, the trigger frame of the first type can be broa dcasted as the multicast. The case , and the trigger fr ame of the first type where the trigger frame of the firs t type is multicasted can indicate STA of one group. All STAs in which the case , and the trigger frame of the fi rst type where the trigger frame of the first type is bro

MU CTS 프레임)을 UL MU 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다. 이때, 제 1 버전의 응답 프레임들 중 일부 또는 전부는 공유 자원(shared resource)에 해당하는 동일한 자원을 통해 전송될 수 있다. 자원이 동일하다는 것은 시간, 주파수, 공간 자원 중 일부 또는 전부가 동일하다는 것을 의미할 수 있다.

adcasted receive the trigger frame can be indicated. The response frame (for example, the MU legacy control frame, more specifically, the MU CTS frame) in which at least one STA indicated with the trigger frame of the first type is caused by the trigger frame of the first type of the first version can be simultaneously transmitted with the UL MU transmission mode. Then, a part of the response frames of the first version. And or whole can be transmitted through the same resources corresponding to the common resource (shared resource). A part of the thing that the resources is identical is time, frequency, and the space resource. And or it can mean that whole is identical.

한편, 단계 S2460에서 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하는 경우(예를 들어, 하나 이상의 STA이 UL 전송에 사용할 전용 자원(dedicated resource)을 명시적으로 또는 묵시적으로 할당하는 경우)에는, 도 21의 UL MU 폴 확인 프레임과 UL MU PPDU 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 해당 하나 이상의 STA은 단계 S2461에서 할당된 자원을 통해 제 2 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 3 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 하나 이상의 STA은 제 3 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 2 버전의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 프레임, 보다 구체적으로는 UL MU 데이터 프레임)을 할당된 자원을 통해 UL MU 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다.

In the meantime, in the step S2460, as shown in the trigger frame is at least one STA seen in the indication (in case the explicit the dedicated resource, which for example, at least one STA uses in the UL transmission or, the implicit the allocation) in the exchange of the UL MU pole confirmation frame of fig. 21 and UL MU PPDU frame the response frame of the second version can be transmitted through the resources in which the corresponding at least one STA is allocated in the step S2461. It corresponds to the trigger frame in which the trigger frame of this case describes in the above of the third type. The response frame (for example, the UL MU frame, more specifically, the UL MU data frame) in which at least one STA is caused by the trigger frame of the third type of the second version can be simultaneously transmitted with the UL MU transmission mode through the allocated resources.

단계 S2460에서 트리거 프레임이 하나 이상의 STA을 지시하지는 않고, AP에 의해 특정되지 않는 임의의 STA의 전송을 허용하는 경우에, 도 18, 도 19의 UL MU 폴 요청 프레임과 UL MU 폴 응답 프레임의 교환에서 보여지는 바와 같이, 임의의 하나 이상의 STA은 단계 S2462에서 제 2 버전의 응답 프레임을 전송할 수 있다. 임의의 하나 이상의 STA은 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 자원을 이용하여 UL MU 전송에 참여할 수 있다. 이 경우의 트리거 프레임은 전술한 제 4 타입의 트리거 프레임에 해당한다. 하나 이상의 STA은 제 4 타입의 트리거 프레임에 의해 유발되는 제 2 버전의 응답 프레임(예를 들어, UL MU 프레임, 보다 구체적으로는 UL MU 데이터 프레임)을 충돌을 허용하는 랜덤 액세스 자원을 이용하여 랜덤 액세스 전송 방식으로 동시에 전송할 수 있다.

In the step S2460, the trigger frame does not indicate at least one STA and in case the transmission of the arbitrary STA which is not specified with AP is permitted as shown in it is seen in fig. 18, and the exchange of the UL MU pole request frame of fig. 19 and UL MU poll response frame the step S2462 the arbitrary at least one STA can transmit the response frame of the second version. It can participate in the UL MU transmission using the random access resources in which the arbitrary at least one STA allows the collision. It corresponds to the trigger frame in which the trigger frame of this case describes in the above of the fourth type. The response frame (for example, the UL MU frame, more specifically, the UL MU data frame) in which at least one STA is caused by the trigger frame of the fourth type of the second version can be simultaneously transmitted with the random access transmission mode using the random access resources allowing the collision.

이와 같이, 트리거 프레임 타입에 따라서 UL 전송 방식 또는 UL 전송 프레임 타입이 상이하게 결정될 수 있다.

In this way, according to the trigger frame type, the UL transmission mode or the UL transmission frame type is different it can be determined.

도 23 또는 도 24에서 설명하는 예시적인 방법은 설명의 간명함을 위해서 동작의 시리즈로 표현되어 있지만, 이는 단계가 수행되는 순서를 제한하기 위한 것은 아니며, 필요한 경우에는 각각의 단계가 동시에 또는 상이한 순서로 수행될 수도 있다. 또한, 본 발명에 따른 방법을 구현하기 위해서 예시하는 모든 단계가 반드시 필요한 것은 아니다.

The illustrative method for illustrating in the figures 23 or 24 is being concise of the description and it is expressed as the series of the operation. However it is not and it is to limit the order where as to the this, the step is performed or each step can be simultaneously performed to the different order. Moreover, all steps of exemplifying in order to implement the method according to the present invention are not certainly necessary.

도 23 또는 도 24에서 예시하는 방법에 있어서, 전술한 본 발

As to the method for exemplifying in the figures 23 or