



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. <i>H04L 1/18</i> (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2007년04월03일 10-0703504 2007년03월28일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자 심사청구일자	10-2005-0116010 2005년11월30일 2005년11월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0061897 2006년06월08일
----------------------------------	---	------------------------	--------------------------------

(30) 우선권주장 1020040100482 2004년12월02일 대한민국(KR)

(73) 특허권자 삼성전자주식회사
 경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 김창연
 경기도 수원시 영통구 영통동 벽적골8단지아파트 우성아파트826동
 1202호

(74) 대리인 이건주

(56) 선행기술조사문헌
 JP2003046594 A JP2003209576 A
 KR1020030008324 A KR1020040067657 A
 WO0033503 A1
 * 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 전용해

전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 무선 통신 시스템에서 자동 재전송 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선 통신 시스템에서 자동 재전송(ARQ : AUTO RE-TRANSMISSION REQUEST) 방법에 관한 것으로, 이러한 본 발명은, 광대역 무선 통신 시스템의 송신기에서 자동 재전송 처리 방법에 있어서, 송신기는 소정 수신기로 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터가 존재하면 자동 재전송 타이머를 구동하는 과정과, 상기 타이머 구동 후, 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터를 상기 수신기로 전송하는 과정과, 상기 데이터 전송에 상응하는 응답 신호를 수신하고, 이후 전송 데이터가 존재하지 않으면 상기 자동 재전송 타이머를 중지하는 과정을 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

무선 통신 시스템에서 송신기의 자동 재전송(ARQ: Automatic Repeat reQuest) 처리 방법에 있어서,
상기 송신기는 송신할 데이터가 존재하면 타이머를 구동하는 과정과,
상기 타이머 구동 후, 상기 데이터를 수신기로 전송하는 과정과,
상기 데이터 전송 후, 전송할 데이터가 존재하는지 판단하는 과정과,
상기 판단 결과 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 타이머 구동을 중단하는 과정과,
상기 판단 결과 전송할 데이터가 존재하여 상기 타이머의 구동 계속 중에 타이머의 구동이 만료되는 경우, 상기 수신기로 자동 재전송 리셋(ARQ reset)을 요구하는 과정을 포함하는 송신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,
상기 자동 재전송 리셋 요구는 전송할 데이터가 존재하는 상태에서 상기 수신기로부터 긍정응답(ACK) 또는 부정응답(NACK)을 상기 타이머 동안 수신하지 못하는 경우에 수행함을 특징으로 하는 수신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,
상기 데이터는 블록 시퀀스 번호(BSN)를 포함함을 특징으로 하는 수신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,
상기 타이머 중단 후 송신할 데이터가 발생하는 경우 상기 타이머를 최초 값으로 초기화 하는 과정을 더 포함하는 수신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 5.

삭제

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

삭제

청구항 9.

삭제

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 타이머는 자동 재전송 동기 상실 타임아웃(ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT) 타이머임을 특징으로 하는 수신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 수신기로부터 상기 송신기가 전송하지 않은 데이터에 대한 긍정응답 신호를 수신하는 경우, 상기 수신기로 자동 재전송 리셋을 요구함을 특징으로 하는 수신기의 자동 재전송 처리 방법.

청구항 12.

무선 통신 시스템의 수신기에서 자동 재전송 처리 방법에 있어서,

송신기로부터 데이터를 수신하면 타이머를 구동하는 과정과,

상기 수신된 데이터에 대한 복호를 수행하고, 상기 복호 결과를 상기 송신기로 전송하는 과정과,

상기 송신기로 전송한 복호 결과가 모두 양호(ACK)하고, 상기 송신기로부터 데이터가 수신되지 않을 경우 상기 타이머를 중지하는 과정을 포함하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 타이머가 중지된 상태에서 상기 송신기로부터 데이터를 수신하는 경우 상기 타이머를 재구동 하는 과정을 더 포함하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 14.

제 12 항에 있어서,

상기 데이터는 블록 시퀀스 번호(BSN)를 포함함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 15.

삭제

청구항 16.

제 12 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 수신하는 데이터에 유실이 발생하여 부정 응답(NACK) 신호를 상기 송신기로 전송과 동시에 상기 타이머를 구동하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 17.

제 12 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 모든 데이터를 수신함에 따라 상기 송신기로 응답 신호 전송이 필요하지 않는 경우 상기 타이머를 중지하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 18.

제 12 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 자동 재전송 폐기(Discard) 메시지를 수신함에 따라 응답 신호 전송이 필요하지 않는 경우 상기 타이머를 중지하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 19.

제 12 항에 있어서,

상기 타이머는 자동 재전송 동기 상실 타임아웃(ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT) 타이머임을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 방법.

청구항 20.

자동 재전송 처리 시스템에 있어서,

전송할 데이터가 존재하면 타이머를 구동하고, 상기 타이머 구동 후 상기 데이터를 수신기로 전송하고, 상기 데이터 전송 후 전송할 데이터가 존재하는지 판단하고, 상기 판단 결과 전송할 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 타이머 구동을 중단하고, 상기 판단 결과 전송할 데이터가 존재하여 상기 타이머의 구동 계속 중에 타이머의 구동이 만료되는 경우, 상기 수신기로 자동 재전송 리셋(ARQ reset)을 요구하는 송신기를 포함하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 송신기로부터 데이터를 수신하면 타이머를 구동하고, 상기 수신된 데이터에 대한 복호 및 상기 복호 결과를 상기 송신기로 전송하고, 상기 송신기로 전송한 복호 결과가 모두 양호(ACK)하고, 상기 송신기로부터 데이터가 수신되지 않을 경우 상기 타이머를 중지하는 수신기를 더 포함하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 자동 재전송 리셋(ARQ reset) 요구를 수신하면 상기 타이머를 초기화 함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 23.

제 20 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 수신기로 전송중인 데이터 처리가 완료되지 않은 경우 상기 타이머를 구동하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 24.

제 20 항에 있어서,

상기 송신기는 자동 재전송 재시도 타임아웃(ARQ_RETRY_TIMEOUT) 타이머가 만료되는 경우 상기 타이머를 구동하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 25.

삭제

청구항 26.

제 20 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 수신기로부터 모든 데이터에 대한 응답 신호를 수신하고, 전송 중 또는 재전송 대기 중 데이터가 존재하지 않는 경우 상기 타이머를 중지하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 27.

삭제

청구항 28.

제 20 항에 있어서,

상기 송신기는 상기 수신기로부터 전송되지 않은 응답 신호를 전송하는 경우, 상기 수신기로부터 수신하는 응답 신호의 블록 시퀀스 번호가 자동 재전송 윈도우 범위 안에 포함되는 유효한 블록 시퀀스 번호인지를 판단하고, 상기 판단결과 상기 블록 시퀀스 번호가 유효하면, 상기 전송 데이터에 대한 상태를 확인하여, 상기 데이터가 비전송 상태인 경우 상기 데이터 전송을 중지하고, 자동 재전송 리셋 절차를 수행함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 29.

제 20 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 타이머가 중지된 상태에서 상기 송신기로부터 데이터를 수신하는 경우 상기 타이머를 초기화 하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 30.

제 20 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 수신하는 데이터에 데이터 전송 오류가 발생될 경우 상기 송신기와 자동 재전송 리셋 (ARQ Reset) 절차를 수행함을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 31.

삭제

청구항 32.

제 20 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 모든 데이터를 수신함에 따라 상기 송신기로 응답 신호 전송이 필요하지 않는 경우 상기 타이머를 중지하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 33.

제 20 항에 있어서,

상기 수신기는 상기 송신기로부터 자동 재전송 폐기(Discard) 메시지를 수신함에 따라 응답 신호 전송이 필요하지 않는 경우 상기 타이머를 중지하는 것을 특징으로 하는 자동 재전송 처리 시스템.

청구항 34.

삭제

청구항 35.

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 무선 통신 시스템에서 자동 재전송(ARQ : AUTO RE-TRANSMISSION REQUEST) 방법에 관한 것으로, 특히 광대역 무선 접속(BWA, Broadband Wireless Access) 시스템에서 자동 재전송 방법에 관한 것이다.

통상적으로 무선 통신 시스템은 다양한 다중 접속(Multiple Access) 방식을 이용하여 다수의 사용자들을 수용할 수 있도록 개발되어 왔다. 상기 무선 통신 시스템의 대표적인 방법이 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access, 이하 'CDMA'라 칭하기로 한다) 방식이다. 상기 CDMA 방식은 음성 통신에서부터 시작되어 현재에는 비교적 고속의 데이터까지 처리할 수 있도록 개발되어 왔다. 이와 같이 CDMA 방식의 발전은 사용자들이 보다 고속의 데이터 전송의 요구와 함께 기술의 비약적인 발전에 기인한다. 이러한 CDMA 방식은 기술의 발전에 힘입어 현재에는 제3세대(3G) 이동통신 시스템의 표준이 대부분 확정되어 상용화 단계에 이르고 있다.

그런데, 상기 CDMA 방식에서 사용되는 제한된 자원으로 인하여 더 이상 고속의 데이터를 전송하는데 한계에 이르렀다는 문제가 있다. 그럼에도 불구하고 사용자들이 요구하는 데이터의 전송률은 계속적으로 증가하는 추세에 있다. 따라서 무선 통신 분야에서는 보다 고속의 데이터를 전송하기 위해 다양한 연구와 시도가 이루어지고 있다.

상기한 연구의 한 방향으로 광대역 무선 접속 통신 시스템에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있으며, 그 대표적인 방법이 직교 주파수 분할 다중화(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, 이하 'OFDM'이라 칭하기로 한다)/직교 주파수 분할 다중 접속(Orthogonal Frequency Division Multiple Access, 이하 'OFDMA'라 칭하기로 한다) 방식을 이용하는 방법이다. 상기 OFDM 방식은 유럽 등의 지역에서 차세대 방송 서비스를 위한 방식으로 고려되어 왔던 기술이다. 그러나, 근래에 이르러서는 OFDMA 방식을 이용하여 다수의 사용자들에게 고속으로 대량의 데이터를 전송할 수 있는 셀룰라 시스템에 대하여 많은 연구가 이루어지고 있다. 상기 OFDMA 방식은 직교성을 가지는 주파수들을 이용하여 다수의 채널을 구성하고, 각 사용자들에게 적어도 하나 또는 그 이상의 채널을 할당하여 데이터를 전송하는 방식이다. 상기 OFDMA 방식의 표준에 대하여는 현재 IEEE 802.16d 및 IEEE 802.16e에서 이루어지고 있다.

한편, 일반적으로 통신 시스템에서는 전송되는 데이터의 안전성을 확보해야만 한다. 이러한 안전성에 대하여는 유선 통신 시스템에서보다 무선 통신 시스템에서 더 중요한 사항이다. 상기 안전성이란 전송되는 데이터의 유실이나 손실이 발생하지 않도록 전송하는 것을 의미한다. 통신 시스템에서는 전송되는 데이터의 유실이나 손실을 방지하기 위한 방법으로 여러 가지 방법을 사용한다. 이와 같이 데이터의 유실이나 손실을 방지하기 위해 사용되는 대표적인 방법 중 하나가 자동 재전송(Auto Re-transmission reQuest, 이하 'ARQ'라 칭하기로 한다) 방법이다. 상기 ARQ 방법이란, 송신기가 전송한 특정 데이터를 수신기가 수신하지 못하거나 또는 복호에 성공하지 못한 경우, 이를 송신기로 알려 송신기에서 다시 전송할 수 있도록 하는 기술을 의미한다.

그러면 이하에서 OFDMA 시스템을 사용하는 대표적인 예인 IEEE 802.16d 및 IEEE 802.16e 시스템에서 상기 ARQ 방법에 대하여 살펴보기로 한다.

먼저, IEEE 802.16 시스템에 개시된 사항을 살펴보면, 송신기는 매체 접속 제어(Medium Access Control, 이하 'MAC'라 칭하기로 한다) 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit, 이하 'SDU'라 칭하기로 한다)을 ARQ 블록 단위로 분할하여 수신기로 전송한다. 그러면 상기 수신기는 각각 개별 ARQ 블록에 대해 수신 여부를 송신기로 알린다. 이때, 송신기와 수신기는 모두 전송되는 블록들을 구분할 수 있어야 한다. 왜냐하면 각 블록을 구분할 수 있어야만 어떠한 블록을 수신하였으며, 어떠한 블록에 대하여 ARQ를 요구할 것인지를 알 수 있기 때문이다. 상기와 같이 송신기와 수신기가 각각의 블록을 구분하기 위해서, 전송되는 각 블록에 각각의 블록을 구분하기 위한 블록 일련 번호(Block Sequence Number, 이하 'BSN'이라 칭하기로 한다)를 사용하고 있다.

따라서 상기 BSN 값에 대한 정보는 송신기와 수신기가 일정 시간 내에서 일치하여 ARQ 윈도우가 이동해야 한다. 하지만, 상기 BSN 값에 대한 정보가 송신기와 수신기간 서로 일치하지 않는 경우가 발생할 수 있다. 통상적으로 무선 통신 시스템에서는, 상기 BSN 값에 대한 정보가 송신기와 수신기가 서로 다를 경우, ARQ 전송 과정에 오류가 있는 것으로 판단하고, 상기 ARQ 전송 과정을 초기화하는 과정이 발생하게 된다. 이를 "ARQ 재설정(이하 'ARQ Reset'이라 칭하기로 한다) 과정"이라고 한다.

IEEE 802.16 표준에서는 상기 ARQ Reset 과정이 발생하는 이유에 대하여 다음과 같이 언급하고 있다.

"송신기와 수신기에서 각각 ARQ_TX_WINDOW_START 값 및 ARQ_RX_WINDOW_START 값이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 시간이 넘도록 증가하지 않을 경우, ARQ Reset 메시지를 교환하여 ARQ Reset 과정을 수행한다." 와 같이 명시하고 있다.

한편, 상기 ARQ Reset 과정을 위해서는 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머(timer)를 기동 및 초기화는 그 방법에 대한 설명이 명확하게 나타나야 한다.

하지만, 상기한 내용을 바탕으로 살펴볼 때, 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머(timer)를 초기화는 방법에 대한 설명이 명확하지 않다. 따라서 상기한 IEEE 802.16 표준의 내용으로부터 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 초기화는 방법을 명확히 알 수 없다. 또한 다음으로 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동하는 시점에 대해 언급한 표준 문서 내용의 일부는 하기와 같다.

6.3.4.3.5 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT

ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT is the maximum time interval *ARQ_TX_WINDOW_START* or *ARQ_RX_WINDOW_START* shall be allowed to remain at the same value before declaring a loss of synchronization of the sender and receiver state machines when data transfer is known to be active. The ARQ receiver and transmitter state machines manage independent timers. Each has its own criteria for determining when data transfer is 'active' (see 6.3.4.6.2 and 6.3.4.6.3).

상기 내용을 참조하여 살펴보면, ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT에 대하여 데이터 전송이 활성화되었다고 알려진 시점에, ARQ_TX_WINDOW_START 또는 ARQ_RX_WINDOW_START 값이 변경되지 않고 유지될 수 있는 시간이라고만 정의하고 있다. 그러므로 상기한 내용만으로는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT에 대하여 명확히 알 수 없다는 문제가 있다.

또한 상기 ARQ Reset이 발생하는 원인을 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머 하나로만 국한하고 있으므로, ARQ 처리 과정 중 발생할 수 있는 비정상 경우에 대한 대처가 미비하다. 따라서, 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 동작 과정을 명확히 하여, 불필요한 ARQ Reset 과정이 발생하는 것을 제한하며, 또한 상기 ARQ Reset 과정이 발생하는 원인을 추가적으로 제시하여 효율적인 ARQ Reset 과정을 수행할 수 있도록 하는 방안이 필요하다.

그러면 이하에서 상기에서 살펴본 종래 기술에 따른 문제점에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 살펴보기로 한다.

도 1은 IEEE 802.16 표준에 따른 송/수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 설명하기 위한 신호 흐름도이다.

상기 도 1을 설명하기에 앞서, 이하의 설명에서 송신과 수신은 각각 송신기의 MAC 계층(100)과 수신기의 MAC 계층(110)에서 이루어지는 것이므로, 설명의 편의를 위해 송신기의 MAC 계층을 송신기(100)라 칭하고, 수신기의 MAC 계층을 수신기라 칭하기로 한다.

상기 도 1을 참조하면, 먼저 상기 송신기(100)는 120 단계에서 상위로부터 MAC SDU 데이터가 도착하면, 122 단계로 진행하여 타이머(timer)를 구동한다. 이때, 상기 타이머는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머이다. 이와 같이 타이머를 구동한 이후에 상기 송신기(100)는 124 단계로 진행하여 상기 상위로부터 수신된 상기 MAC PDU를 수신기(110)로 전송한다. 그러면 상기 수신기(110)는 126 단계에서 상기 송신기(100)로부터 전송되는 상기 MAC PDU를 수신하고, ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머를 구동하고, 이어서 상기 수신된 MAC PDU를 복호한다. 그런 다음, 상기 수신기(110)는 상기 MAC PDU를 복호한 결과를 상기 송신기(100)로 전송한다. 이때, 상기 도 1에서는 복호에 실패한 경우를 예로 하여 도시하고 있다.

이와 같이 상기 수신기(110)는 상기 송신기(100)로부터 수신하는 MAC PDU 복호에 실패하면, 128 단계와 같이 재전송을 요구하는 NACK(Negative-Acknowledgment) 정보를 생성하여 상기 송신기(100)로 전송한다. 상기 송신기(100)는 상기 수신기(110)로부터 상기 NACK 정보를 수신하면, 130 단계로 진행하여 상기 124단계에서 송신한 것과 동일한 데이터를 MAC PDU로 생성하여 다시 전송한다. 이때, 전송되는 데이터는 동일한 비트들로 구성된 데이터일 수도 있고, 초기에 전송된 정보의 리던던시(Redundancy)를 전송하여 초기 전송된 데이터의 복호를 돕도록 할 수도 있다.

다음으로, 상기 수신기(110)는 상기 송신기(100)로부터 재전송된 상기 MAC PDU 데이터를 수신하면, 132 단계로 진행하여 다시 수신된 MAC PDU 데이터의 복호를 수행한다. 그런 후 상기 수신기(110)는 상기 다시 수신된 MAC PDU 데이터에 대한 복호 결과를 134 단계와 같이 송신기(100)로 전달한다. 상기 도 1에서는 두 번째 수신에서는 MAC PDU를 정상적으로 수신하여 복호에 성공한 후 상기 134 단계에서 ACK(Acknowledgment) 정보를 송신하는 경우를 도시하였다.

상기와 같이 ACK 정보를 송신한 이후에 상기 수신기(110)는 136단계로 진행하여 상기 MAC PDU를 상위로 전달한다. 이러한 과정은 정상적인 트래픽 전송 과정으로 상기 송신기(100)와 상기 수신기(110) 간에 발생한다.

그러나, 상기와 같이 정상적인 트래픽 전송 과정은, 상기 송신기(100)에서 더 이상 전송할 트래픽이 발생하지 않는 경우에도 상기한 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머가 타임아웃 될 가능성이 존재한다는 문제점이 있다.

이러한 문제에 대하여 종래 기술 예컨대, 상술한 바와 같은 표준에서는 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머를 일시적으로 중단시킬 방법에 대해 언급하고 있지 않다. 따라서, 상기 도 1에 나타낸 140a 단계 및 140b 단계에서와 같이 상기 송신기(100) 측에서는 더 이상 전송할 트래픽이 존재하지 않는 경우에도 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머가 타임아웃 된다. 이러한 결과로 인하여 142 단계에서와 같이 ARQ Reset 과정이 발생하게 된다.

상기와 같이 ARQ Reset이 발생하면, 상기 송신기(100)와 수신기(110)에서는 각각 144a 단계 및 144b 단계에서 다시 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머를 구동한다. 만일 이때, 여전히 전송할 트래픽이 존재하지 않는다면, 다시 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머의 타임아웃이 발생하는 146a 단계 및 146b 단계까지 진행하게 된다. 따라서, 상기 송신기(100)와 수신기(110)는 150단계로 진행하여 상기한 바와 같은 ARQ Reset 과정을 다시 수행하게 된다. 또한, 상기 송신기(100)와 수신기(110) 각각은 150a 단계 및 150b 단계와 같이 다시 타이머를 구동하는 과정을 반복하게 된다.

상기한 바와 같이 상기 ARQ Reset 과정 및 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머 구동 과정을 반복하는 동작 방법은 다음과 같은 문제를 가질 수 있다.

즉, 실제로 전송할 트래픽이 존재하지 않아 트래픽을 전송하지 못하여 ARQ_TX_WINDOW_START 또는 ARQ_RX_WINDOW_START 값이 갱신되지 못할 경우에도 불필요하게 ARQ Reset 과정을 반복 수행해야 하는 문제점이 발생한다. 다시 말해, 상기 도 1에서 참조부호 150과 같은 과정이 필요하게 된다.

또한 실제로 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머 값은 최대 655350 usec이며, 그 시간 내에 전송할 트래픽이 존재하지 않을 경우 정상적으로 송수신단의 동기가 맞았음에도 불구하고 ARQ Reset 메시지를 교환하여 초기화를 수행하는 과정이 발생하게 된다. 이러한 경우 불필요한 ARQ Reset 과정을 수행해야 하기 때문에 채널 자원의 낭비를 초래하게 된다. 또한 단말기가 배터리 등의 휴대용 전원을 사용하는 경우라면 상기 단말기의 대기시간 또는 통신시간을 줄이는 요소로 작용할 수 있는 문제가 있다.

다음으로 이하에서는 상기에서 살펴본 바와 같이 추가적인 ARQ Reset 과정이 발생하는 원인에 대하여 설명하기로 한다. 먼저 일반적인 ARQ 송/수신기의 동작을 개략적으로 살펴보면 다음과 같다.

즉, 수신기는 송신기에게 자신이 수신한 ARQ 블록이 무엇인지 알리기 위해 해당 블록의 BSN 값과 함께 ACK/NACK 정보를 전송한다. 그러면 상기 송신기에서는 상기 ACK/NACK 정보와 함께 수신된 해당 블록의 BSN 값이 ARQ 윈도우 범위 안에 존재하는지 검사한다. 그리고 상기 검사결과 상기 BSN 값이 윈도우 내에 존재하는 유효한 BSN 값일 경우 해당 블록에 대해 ACK/NACK 정보를 처리한다.

다시 말해, 상기 송신기는 상기 수신기에서 필요한 ARQ 블록을 재전송 하도록 하고 있다. 그러나, 만일 상기 검사결과 BSN 값이 윈도우 내에 존재하지 않는 경우는 수신된 값을 무시한다. 이하 도 2를 참조하여 보다 구체적으로 살펴보기로 한다.

도 2는 IEEE 802.16 표준에 따른 송/수신기간에 트래픽 전송 오류로 인해 발생할 수 있는 예를 도시한 도면이다.

상기 도 2를 참조하면, 먼저 상기 송신기(100)는 200단계에서 상위로부터 MAC SDU 데이터가 도착하면, 202단계로 진행하여 타이머를 구동한다. 이때, 상기 타이머는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머이다. 다음으로 상기 송신기(100)는 222 단계로 진행하여 예컨대, BSN 0~4의 값을 가지는 MAC PDU를 생성하여 상기 수신기(110)로 전송한다.

이때, 상기 도 2에서는 상기 수신기(110)가 오류로 인해 224단계에서 잘못된 BSN 값으로 트래픽을 수신하여, 상기 ACK 정보도 잘못된 BSN 값으로 상기 송신기(100) 측에 전달하는 경우를 나타낸다. 예컨대, 상기 송신기(100)에서는 상기한 바와 같이 BSN 0~4의 값을 가지는 MAC PDU를 전송하지만, 상기 수신기(110)에서는 오류로 인해 잘못된 BSN 8~12의 값으로 인식하고, 상기 BSN 8~12의 값으로 트래픽 수신 및 그에 상응하는 ACK 정보 역시도 잘못된 BSN 8~12의 값으로 상기 송신기(100)로 전송하게 된다.

그런데, 상기 송신기(100)는 상기와 같이 자신이 전송하지 않은 BSN 값을 상기 수신기(110)로부터 수신하면, 226 단계에서와 같이 상기 수신기(110)로부터 수신된 상기 ACK 정보를 무시한다. 이때 상기 수신기(110)에서는 228 단계와 같이 수신 삭제 타임아웃(RX_PURGE_TIMEOUT) 관련 타이머 만료에 의거하여 BSN 8~12의 수신 완료가 발생할 수 있다. 이 경우 상기 수신기(110)는 상기에서와 같이 잘못된 데이터를 수신하여 상위로 전달하게 된다.

한편, 종래 기술에서는 상기와 같이 수신기(110)에서 오류로 인하여 잘못된 BSN 값에 따른 ACK 정보를 전송하고, 이후 상기 RX_PURGE_TIMEOUT 관련 타이머가 만료하여 실제 필요한 ARQ 블록을 수신하지 못하고 폐기(Discard) 된다. 그럼에도 불구하고 상기 송신기(100)에서는 상기 수신기(110)에서 오류가 발생한 것을 인지하지 못한채 상기 222단계에서 전송한 다음 MAC PDU를 ARQ_RETRY_TIMEOUT 타이머가 만료하여 전송한다. 또한 상기 송신기(100)는 상기 MAC PDU를 전송한 이후 BSN의 트래픽도 새로 전송한다.

이상에서 살펴본 바와 같이 종래 기술에서는 상기 수신기(110)가 ARQ 윈도우 범위 내에 속하는 유효한 BSN 값을 갖지만, 실제 송신기(100)에서 전송하지 않은 ARQ 블록에 대해 ACK 정보를 상기 송신기(100)로 전송하였을 경우, 상기 송신기(100)에서는 이를 처리할 수 있는 방안이 존재하지 않는다.

따라서, 상기에서 살펴본 바와 같이 ARQ 윈도우 범위 안에는 들어오나, 실제 전송하지 않은 패킷(packet)에 대해 수신기가 ACK 정보를 전송하는 경우에도 ARQ Reset 동작을 하도록 하여, 송/수신기 간에 데이터 전송 오류가 없도록 하는 방안이 요구된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은 무선 통신 시스템에서 자동 재전송을 지원할 때, 불필요한 과정을 제거할 수 있는 방법을 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 광대역 무선 통신 시스템에서 자동 재전송을 지원할 때, 송신기와 수신기간 정확한 동기를 맞출 수 있는 방법을 제공함에 있다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 방법은, 광대역 무선 통신 시스템의 송신기에서 자동 재전송 처리 방법에 있어서, 송신기는 소정 수신기로 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터가 존재하면 자동 재전송 타이머를 구동하는 과정과, 상기 타이머 구동 후, 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터를 상기 수신기로 전송하는 과정과, 상기 데이터 전송에 상응하는 응답 신호를 수신하고, 이후 전송 데이터가 존재하지 않으면 상기 자동 재전송 타이머를 중지하는 과정을 포함한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 방법은, 광대역 무선 통신 시스템의 수신기에서 자동 재전송 처리 방법에 있어서, 송신기로부터 소정 데이터를 수신하면 자동 재전송 타이머를 구동하는 과정과, 상기 수신된 데이터에 대한 복호를 수행하고, 상기 복호 결과를 상기 송신기로 전송하는 과정과, 상기 송신기로 전송한 복호 결과가 모두 양호(ACK)하고, 미리 결정된 시간동안 상기 송신기로부터 데이터가 수신되지 않을 경우 상기 자동 재전송 타이머를 중지하는 과정을 포함한다.

상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 시스템은, 광대역 무선 통신 시스템의 송신기에서 자동 재전송 처리 시스템에 있어서, 소정 수신기로 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터가 존재하면 자동 재전송 타이머를 구동하고, 상기 타이머 구동 후 전송하고자 하는 데이터 또는 재전송 대기중인 데이터를 상기 수신기로 전송하고, 상기 데이터 전송에 상응하는 응답 신호를 수신한 후 상기 수신기에 대하여 전송 데이터가 존재하지 않으면 상기 자동 재전송 타이머를 중지하는 송신기와, 상기 송신기로부터 소정 데이터를 수신하면 자동 재전송 타이머를 구동하고, 상기 수신된 데이터에 대한 복호 및 상기 복호 결과를 상기 송신기로 전송하고, 상기 송신기로 전송한 복호 결과가 모두 양호(ACK)하고, 미리 결정된 시간동안 상기 송신기로부터 데이터가 수신되지 않을 경우 상기 자동 재전송 타이머를 중지하는 수신기를 포함한다.

발명의 구성

이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대한 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

본 발명을 설명하기에 앞서, 이하에서는 제안하는 본 발명의 실시예에 따른 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머 기동, 재기동 및 중단 방안에 대하여 송신기와 수신기로 구분하여 살펴보면 하기와 같다.

먼저, 상기 송신기에서 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머(timer)를 기동하는 시점 또는 재기동 하는 시점에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째의 경우로, 상기 송신기는 자동 재전송(Auto Re-transmission reQuest, 이하 'ARQ'라 칭하기로 한다) 블록을 전송하여, 상기 전송된 데이터의 처리가 완료되지 않은 즉, 상기 ARQ 블록의 '전송 중(outstanding)' 상태인 블록이 존재할 때, 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동 또는 재기동 한다. 두 번째의 경우로, 상기 송신기는 ARQ_RETRY_TIMEOUT 타이머가 만료되거나, 수신기로부터 NACK(Negative-Acknowledgment)를 수신하여 '재전송 대기 중(waiting-for-retransmission)' 상태인 블록이 존재할 때, 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동 또는 재기동 한다. 이와 같이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동 또는 재기동 하는 2가지 경우 모두 ARQ_TX_WINDOW_START 값보다 ARQ_TX_NEXT_BSN 값이 크다.

다음으로, 상기 송신기에서 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단하는 시점에 대하여 살펴보면 다음과 같다.

첫 번째의 경우로, 상기 송신기는 상기 수신기로부터 모든 블록에 대해 ACK(Acknowledgement) 정보를 수신하여 '전송 중(outstanding)' 또는 '재전송 대기 중(waiting-for-retransmission)' 상태인 블록이 존재하지 않는 경우에 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단한다. 두 번째의 경우로, 상기 송신기는 ARQ 재설정(이하 'ARQ Reset'이라 칭하기로 한다)을 수행한 이후, 전송할 트래픽이 존재하지 않을 때 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단한다. 이와 같이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단하는 2가지 경우 모두 ARQ_TX_WINDOW_START 값과 ARQ_TX_NEXT_BSN 값이 동일하다.

그러면 다음으로, 상기 수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동하는 시점 또는 재기동 하는 시점에 대하여 살펴보기로 한다. 즉, 상기 수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동 또는 재기동 하는 시점은, 상기 송신기로부터 전송되는 ARQ 블록을 수신하고, 이때 상기 수신한 ARQ 블록에서 유실된 ARQ 블록이 존재하는 경우 그에 상응하여 상기 수신기가 상기 송신기로 NACK 정보를 전송할 필요가 발생할 때 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 기동 또는 재기동 한다. 이러한 경우 ARQ_RX_WINDOW_START 값보다 ARQ_RX_HIGHEST_BSN 값이 크게 된다.

또한 상기 수신기에서 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단하는 시점은, 상기 수신기가 상기 송신기로부터 유실된 ARQ 블록을 수신하여 복구하거나, 또는 상기 송신기로부터 ARQ 폐기(Discard) 메시지를 수신하여, 더 이상 상기 송신기로 NACK 정보를 전송할 필요가 없을 때 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중단한다. 이러한 경우 ARQ_RX_WINDOW_START 값과 ARQ_RX_HIGHEST_BSN 값이 동일하다.

이상에서 설명한 바와 같이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 트래픽 전송이 필요하지 않은 경우에는 그 동작을 중단시킴으로써, 불필요하게 발생하는 ARQ Reset 과정을 없앨 수 있다.

다음으로 송신기에서 전송하지 않은 ARQ 블록에 대해 수신기가 ACK 정보를 전송한 경우에 대한 처리 방안에 대하여 살펴보기로 한다.

먼저, 상기 송신기는 수신기로부터 ACK/NACK 정보를 수신하고, 상기 수신된 ACK/NACK 정보의 블록 일련 번호(Block Sequence Number, 이하 'BSN'이라 칭하기로 한다) 값이 ARQ 윈도우 범위 안에 속하여 유효한지 검사한다. 이후, 상기 송신기는 상기 검사결과에 따라 상기 BSN 값이 무효한 경우 이를 무시하고, 상기 BSN 값이 유효한 경우에는 하기의 예시와 같은 방법 중 어느 하나의 방법으로 처리한다.

첫째, 상기 송신기는 BSN 값이 유효한 해당 블록이 '전송 중(outstanding)' 상태이거나 혹은 '재전송 대기 중(waiting-for-retransmission)' 상태이거나 혹은 '폐기된(discarded)' 블록일 경우, 해당 블록을 상기 수신기가 수신한 것으로 처리한다.

둘째, 상기 송신기는 BSN 값이 유효한 해당 블록이 '비 전송(not-sent)' 상태일 경우 상기 수신기에 대한 트래픽 전송을 중단하고, 본 발명의 실시예에 따라 ARQ Reset 과정을 시작한다.

그러면 이상에서 살펴본 바와 같은 본 발명의 실시예에 따른 바람직한 동작을 첨부된 도면을 참조하여 보다 상세히 살펴보기로 한다.

도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 광대역 무선 통신 시스템의 송/수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생 시 신호 처리 과정을 도시한 도면이다.

상기 도 3을 설명하기에 앞서, 이하의 설명에서는 송신기 MAC 계층(300)과 수신기 MAC 계층(310)의 동작에 대하여 설명하기로 하며, 설명의 편의를 위하여 상기 송신기 MAC 계층(300)과 상기 수신기 MAC 계층(310)을 각각 송신기(300)와 수신기(310)로 칭하기로 한다.

상기 도 3을 참조하면, 먼저 상기 송신기(300)는 320 단계에서 상위로부터 매체 접속 제어(Medium Access Control, 이하 'MAC'라 칭하기로 한다) 서비스 데이터 유닛(Service Data Unit, 이하 'SDU'라 칭하기로 한다) 데이터가 도착하면, 322 단계로 진행하여 타이머(timer)를 구동한다. 이때, 상기 타이머는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머이다. 이와 같이 타이머를 구동한 이후에 상기 송신기(300)는 324 단계로 진행하여 상기 상위로부터 수신된 MAC PDU를 수신기(310)로 전송한다. 그러면 상기 수신기(310)는 326 단계에서 상기 송신기(300)로부터 전송되는 상기 MAC PDU를 수신하고, ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머를 구동하고, 이어서 상기 수신된 MAC PDU를 복호한다. 그런 다음, 상기 수신기(310)는 MAC PDU를 복호한 결과를 상기 송신기(300)로 전송한다. 이때, 상기 도 3에서는 앞에서 상술한 도 1과 동일하게 복호에 실패한 경우를 예로 하여 도시하고 있다.

이와 같이 상기 수신기(310)는 상기 송신기(300)로부터 수신하는 MAC PDU 복호에 실패하면, 328 단계와 같이 재전송을 요구하는 NACK 정보를 생성하여 상기 송신기(300)로 전송한다. 상기 송신기(300)는 상기 수신기(310)로부터 상기 NACK 정보를 수신하면, 330 단계로 진행하여 상기 324 단계에서 송신한 것과 동일한 데이터를 MAC PDU로 생성하여 다시 전송한다. 이때, 전송되는 데이터는 동일한 비트들로 구성된 데이터일 수도 있고, 초기에 전송된 정보의 리던던시(Redundancy)를 전송하여 초기 전송된 데이터의 복호를 돕도록 할 수도 있다.

다음으로, 상기 수신기(310)는 상기 송신기(300)로부터 재전송된 상기 MAC PDU 데이터를 수신하면, 332 단계로 진행하여 다시 수신된 MAC PDU 데이터의 복호를 수행한다. 그런 후 상기 수신기(310)는 상기 다시 수신된 MAC PDU 데이터에 대한 복호 결과를 334 단계와 같이 송신기(300)로 전달한다. 여기서, 상기 도 3에서는 상술한 도 1과 동일하게 두 번째 수신에서는 MAC PDU를 정상적으로 수신하여 복호에 성공한 경우로 가정한다. 따라서 상기 수신기(310)는 상기 334 단계에서 상기 복호 성공에 상응하는 ACK 정보를 상기 송신기(300)로 송신한다. 또한 상기와 같이 ACK 정보를 송신한 이후에 상기 수신기(310)는 336 단계로 진행하여 상기 MAC PDU를 상위로 전달한다.

상기에서 살펴본 바와 같은 과정은 상기 송신기(300)와 상기 수신기(310) 간에 발생하는 정상적인 트래픽 전송 과정이다. 그러나, 상기와 같이 정상적인 트래픽 전송 과정은, 종래 기술에서 살펴본 바와 같이 상기 송신기(300)에서 더 이상 전송할 트래픽이 발생하지 않는 경우에도 상기한 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 타이머가 타임아웃 되며, 이로 인해 불필요한 ARQ Reset 과정이 발생하게 된다.

따라서 제안하는 본 발명에서는, 상기와 같이 상기 송신기(300)가 상기 수신기(310)로부터 ACK 정보를 수신한 후, 상기 수신기(310)로 더 이상 전송할 정보가 존재하지 않으면, 340a 단계와 같이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중지시킨다. 즉, 상기 송신기(300)는 더 이상 전송할 트래픽이 존재하지 않는 경우에는 상기 타이머를 더 이상 구동시키지 않고 중지시킨다. 뿐만 아니라 상기 수신기(310)에서도 상기 송신기(300)에서와 마찬가지로, 340b 단계와 같이 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중지시킨다. 즉, 상기 수신기(310)는 상기 송신기(300)로부터 더 이상 트래픽이 수신되지 않는 경우 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 관련 타이머를 중지하도록 구성하고 있다.

이상에서와 같이, 제안하는 본 발명에서는 상기 송신기(300)와 상기 수신기(310)간 트래픽 전송이 없는 경우, 불필요한 타이머 동작을 생략하도록 한다. 따라서 본 발명에서는 상기와 같이 불필요한 타이머의 구동을 중지시킴으로써, 동기가 맞았음에도 불구하고 불필요한 타이머 구동으로 인하여 발생하는 타임 아웃 신호에 따른 ARQ Reset 과정을 수행할 필요가 없게 된다.

또한 상기 송신기(300)는 상기 타이머 중지 이후 342 단계와 같이 상위로부터 MAC SDU 데이터가 도착하면, 344 단계로 진행하여 상기 중지시킨 타이머를 재구동 한다. 즉, 상기 타이머는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머이다. 이와 같이 상기 타이머를 재구동한 이후에 상기 송신기(300)는 346 단계로 진행하여 상기 상위로부터 수신된 MAC PDU를 상기 수신기(310)로 전송한다.

상기 수신기(310)에서는 상기 송신기(300)로부터 MAC PDU를 수신하면, 상기 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머를 재구동하고, 상기 송신기(300)로부터 수신된 MAC PDU를 복호한다. 그런 후 상기 수신기(310)는

상기 MAC PDU의 복호 결과를 350 단계와 같이 상기 송신기(300)로 전송한다. 이때, 상기 도 3에서는 상기 수신기(310)가 상기 MAC PDU를 정상적으로 수신하여, 상기 MAC PDU의 복호가 성공적으로 완료된 경우를 가정한다. 따라서 이러한 경우 상기 수신기(310)는 상기 350 단계에서 상기 복호 성공에 따른 ACK 정보를 상기 송신기(300)로 전송한다. 또한 상기 수신기(310)는 상기와 같이 ACK 정보를 전송한 이후에 354 단계로 진행하여 상기 MAC PDU를 상위로 전달한다. 이후 상기 수신기(310)는 상기 송신기(300)로부터 더 이상 트래픽이 수신되지 않는 경우 356 단계로 진행하여 상기 타이머를 중지시킨다.

한편, 상기 송신기(300)에서는 상기 수신기(310)로부터 상기 ACK 정보를 수신한 이후에, 상기 수신기(310)에 대하여 더 이상 전송할 데이터가 존재하지 않는다면, 352 단계와 같이 타이머를 중지한다.

다음으로 이하에서는 송신기에서 전송하지 않은 ARQ 블록의 BSN 값에 대하여 수신기로부터 ACK/NACK 정보를 수신하는 경우에 대하여 살펴보기로 한다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 통신 시스템에서 송/수신기간에 데이터 오류 발생에 따른 신호 처리 과정을 도시한 흐름도이다.

즉, 상기 도 4에서는 본 발명의 실시예에 따른 광대역 무선 통신 시스템에서 송/수신기간에 ARQ 블록의 번호 불일치가 발생하는 경우 그에 따른 신호 처리 방안을 나타낸다.

상기 도 4를 참조하면, 먼저 상기 송신기(300)는 400단계에서 상위로부터 MAC SDU 데이터가 도착하면, 402단계로 진행하여 타이머를 구동한다. 이때, 상기 타이머는 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머이다. 이어서, 상기 송신기(300)는 422단계로 진행하여 예컨대, BSN 0~4의 값을 가지는 MAC PDU를 생성하여 상기 수신기(310)로 전송한다.

이때, 상기 도 4에서는 상기 수신기(310)가 오류 등으로 인해 잘못된 BSN 값 예컨대, BSN 8~12의 값으로 트래픽을 수신하고 그에 따른 ACK 정보 역시도 잘못된 BSN 값으로 상기 송신기(300)로 전송하는 경우를 나타낸다. 예컨대, 상기 송신기(300)에서는 상기한 바와 같이 BSN 0~4의 값을 가지는 MAC PDU를 전송하지만, 상기 수신기(310)에서는 오류 등으로 인하여 상기 송신기(300)로부터 전송되는 MAC PDU에 대한 BSN을 잘못된 BSN 0~12의 값으로 인지하고, 424단계에서와 같이 상기 MAC PDU 트래픽에 상응하는 ACK 정보 역시도 잘못된 BSN 8~12의 값으로 상기 송신기(300)로 전송하게 된다.

이러한 현상은, 상기와 같이 상기 송신기(300)가 전송하지 않은 ARQ 블록에 대해 상기 수신기(310)가 ACK 정보 또는 NACK 정보를 전송하는 경우이다. 예컨대, 상기 도 4에 도시한 바와 같이, 상기 송신기(300)는 자신이 송신하지 않은 BSN 값에 대하여 상기 수신기(310)로부터 ACK 정보를 수신하게 된다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 상기한 현상이 발생하면, 상기 송신기(300)와 상기 수신기(310)는 426 단계에서와 같이 ARQ Reset 과정을 수행하게 된다. 이와 같이 ARQ Reset 과정을 수행함으로써 상기 송신기(300)와 수신기(310)간 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 검출하기 위한 타이머가 일치하여 동기가 맞게 된다.

이와 같이 ARQ Reset 과정을 수행한 이후에 상기 송신기(300)는 BSN 값이 리셋되므로 다시 BSN 값을 설정한다. 예를 들면, 상기 송신기(300)는 상기 ARQ Reset에 상응하여 상기 BSN 값을 재설정된 BSN 0-10의 MAC PDU를 생성하고, 상기 새롭게 생성한 MAC PDU를 상기 수신기(310)로 전송한다. 그러면 상기 수신기(310)는 상기 송신기(300)로부터 새롭게 전송되는 MAC PDU를 수신하고, 이어서 상기에서 수신된 MAC PDU를 복호하게 된다.

이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관하여 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 안되며, 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

이상에서 상술한 바와 같이 본 발명에서는 종래 광대역 무선 통신 시스템에서 규정되어 있는 내용과 같이 동작할 때 발생할 수 있는 문제들을 해결할 수 있고, 이를 통해 데이터를 보다 효율적이며 안전하게 전송할 수 있는 이점이 있다. 뿐만 아니라 본 발명을 통해 단말기의 전력 소모를 줄일 수 있고 채널 자원의 활용도를 높일 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 IEEE 802.16 표준에 따른 송/수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생을 설명하기 위한 신호 흐름도,

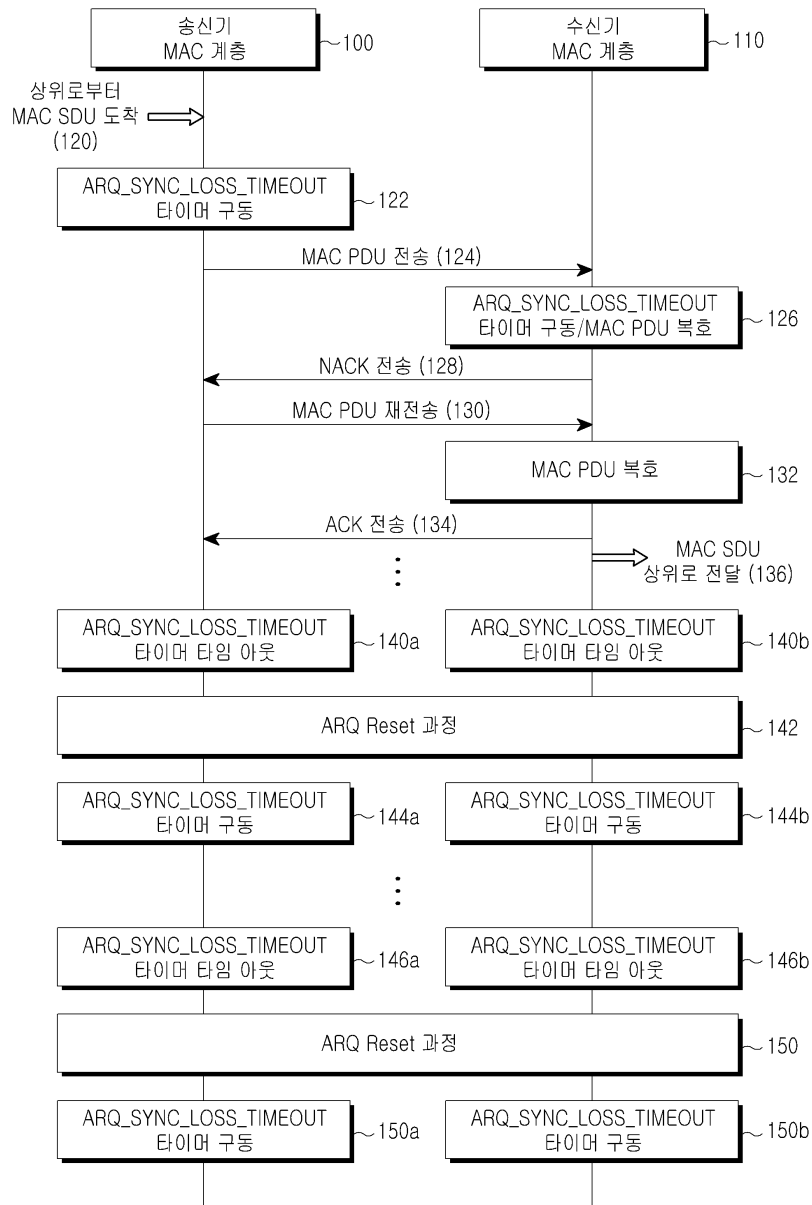
도 2는 IEEE 802.16 표준에 따른 송/수신기간에 트래픽 전송 오류로 인해 발생할 수 있는 예를 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선 통신 시스템의 송/수신기에서 ARQ_SYNC_LOSS_TIMEOUT 발생 시 신호 흐름도,

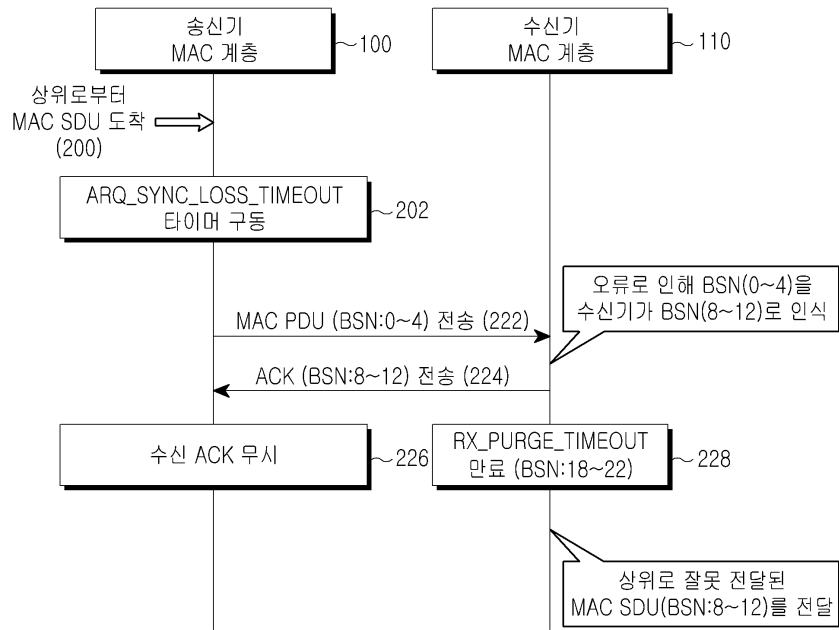
도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 광대역 무선 통신 시스템에서 송/수신기간에 ARQ 블록의 번호 불일치가 발생하는 경우 신호 흐름도.

도면

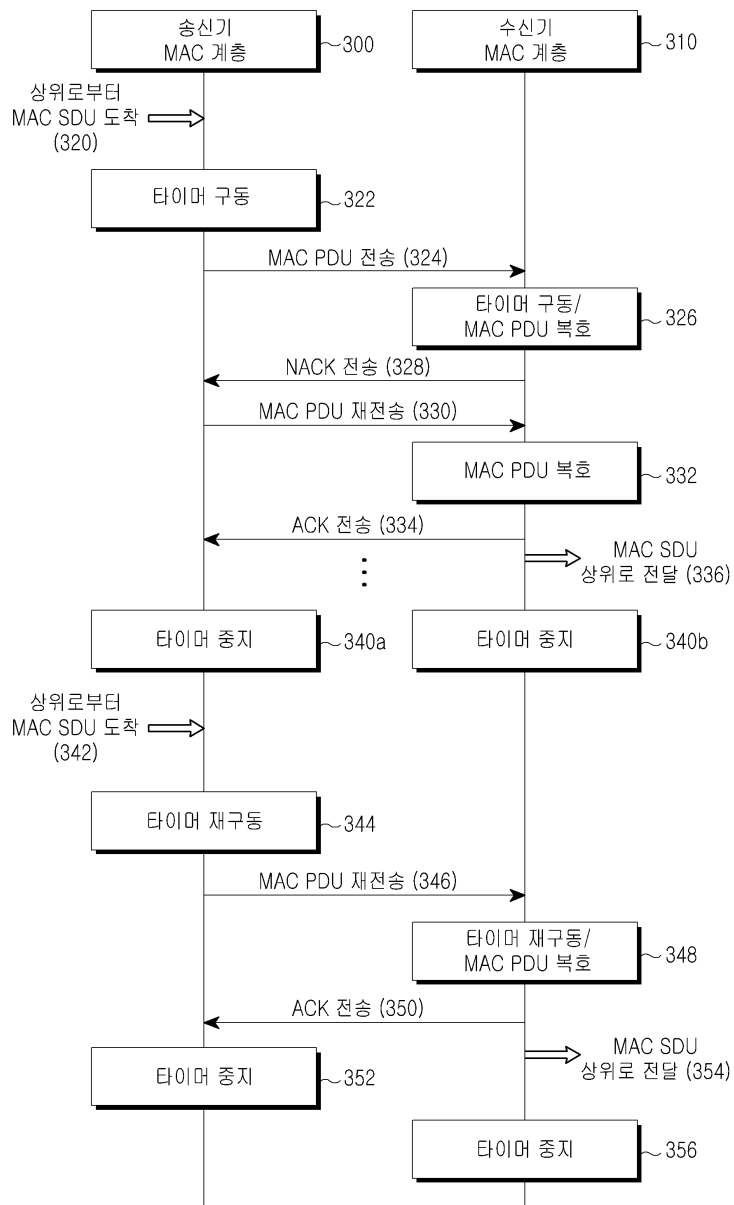
도면1



도면2



도면3



도면4

