



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년06월18일
(11) 등록번호 10-0903053
(24) 등록일자 2009년06월09일

(51) Int. Cl.

H04L 1/16 (2006.01) *H04B 7/14* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2005-0105521

(22) 출원일자 2005년11월04일

심사청구일자 2007년04월27일

(65) 공개번호 10-2007-0048432

(43) 공개일자 2007년05월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020020044566 A*

JP2003304273 A

WO2005008947 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자

서경주

경기 수원시 영통구 영통동 황골마을 주공 APT 159-1104

한기영

경기 용인시 구성읍 언남리 삼성래미안2차아파트 205-1403

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

권혁록, 이정순

전체 청구항 수 : 총 20 항

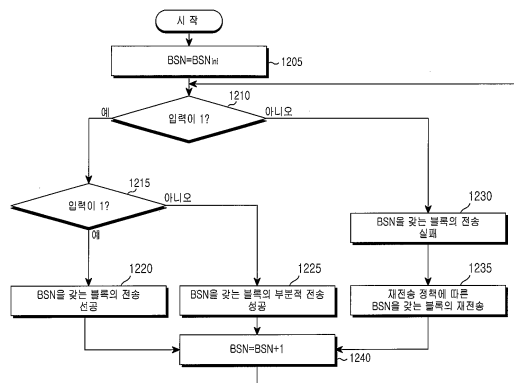
심사관 : 강희곡

(54) 광대역 무선접속 통신망에서 멀티홉시스템을 위한 자동반복요청 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 광대역 무선접속 통신망에서 멀티홉시스템을 위한 자동반복요청 장치 및 방법에 관한 것으로 중계국을 사용하는 광대역 무선접속 통신망에서 자동반복요청을 수행하는 중계국의 방법에 있어서, 송신기로부터 수신한 데이터의 수신 성공 여부를 검사하고 수신기로 전송하는 과정과, 상기 검사과정 후에 상기 수신기로부터 피드백 데이터를 수신하여 특정 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 검사하는 과정과, 상기 중계국의 수신 성공 여부와 상기 수신기의 수신 성공 여부를 포함하는 피드백 데이터를 생성하여 상기 송신기로 전송하는 과정과, 상기 송신기로 전송하는 과정 후에, 상기 중계국은 수신 성공하였으나, 상기 수신기가 수신 실패한 데이터를 재전송하는 과정을 포함하는 것을 포함하는 것으로, 상기 MH-BTS는 상기 BTS로부터 성공적으로 데이터를 수신하였지만 상기 MS가 성공적으로 수신하지 못했을 경우에 상기 BTS가 상기 MH-BTS에게 동일한 데이터를 중복 전송하는 문제를 해결할 수 있는 이점이 있다.

대표도 - 도12



(72) 발명자

윤순영

서울 송파구 잠실7동 아시아선수촌아파트 9동 106호

조재희

서울 영등포구 여의도동 광장아파트 10-503

권영훈

경기 성남시 분당구 금곡동 청솔마을주공5단지아파트 502동1301호

조동호

서울 서초구 서초3동 1446-11 현대슈퍼빌 A동 1502호

이기호

대전 유성구 구성동 한국과학기술원 전자과

전수용

대전 유성구 구성동 한국과학기술원 동측 기숙사 7113호

손종욱

경북 울진군 평해읍 평해2리 877-1

배치성

경북 안동시 일직면 귀미리 903-13

특허청구의 범위

청구항 1

무선접속 통신망에서 송신기의 자동반복요청(Automatic ReQuest) 장치에 있어서,
 중계국이 특정 데이터를 성공적으로 수신했는지 또는 실패했는지 분석하는 중계국 응답 해석부와,
 목적기가 특정 데이터를 성공적으로 수신했는지 또는 실패했는지 분석하는 목적기 응답 해석부와,
 상기 중계국이 상기 송신기로부터의 데이터 수신에 실패한 경우 재전송을 수행하고 상기 중계국이 상기 특정 데이터를 수신 성공하고 상기 목적기가 상기 특정 데이터를 수신 실패한 경우, 수신기로부터 소정 시간 동안 상기 특정 데이터에 대한 응답(ACK)를 대기하는 송신 데이터 조절부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1항에 있어서,
 상기 송신 데이터 조절부는 상기 중계국이 상기 특정 데이터를 수신 성공하고 상기 목적기가 상기 특정 데이터를 수신 실패한 경우, 상기 목적기로부터 소정 시간 동안 상기 특정 데이터에 대한 응답(ACK)을 통보받지 못한면, 상기 특정 데이터를 버리는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,
 상기 중계국 응답 해석부는 ARQ 피드백 정보요소에 포함되고, 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 전체 홉 수와 일치하는 비트 수를 할당하여 홉 별로 수신 성공 또는 수신 실패를 나타낸 정보를 통해 상기 중계국의 상기 특정 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 출력하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,
 상기 ARQ 피드백 정보요소에 포함된 정보는 다수의 중계국 중 특정 중계국이 수신 실패한 경우, 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 전체 홉 수와 일치하는 비트 수가 할당 되지 않고, 상기 송신기로부터 수신 성공한 중계국까지의 홉 수에 대한 비트 수만 할당되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 6

제 1항에 있어서,
 상기 중계국 응답 해석부는 ARQ 피드백 정보요소에 포함되고, 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 $\log_2(N+1)$ 비트를 할당하여 특정 홉까지의 데이터의 수신 성공을 나타내는 정보를 통해 상기 중계국의 상기 특정 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 출력하는 것을 특징으로 하는 장치.

(여기서 N은 전체 홉 수이다.)

청구항 7

무선접속 통신망에서 중계국의 자동반복요청 장치에 있어서,
 목적기가 송신 데이터를 성공적으로 수신했는지 또는 실패했는지 분석하는 피드백 응답 해석부와,
 상기 피드백 응답해석부의 분석에 따라, 상기 송신 데이터를 재전송하고 상기 중계국이 상기 송신 데이터를 수

신 성공하고 상기 목적기가 상기 송신 데이터를 수신 실패한 경우, 상기 송신 데이터를 상기 목적기로 재전송하는 송신 데이터 조절부와,

상기 중계국이 송신기로부터 성공적으로 상기 송신 데이터를 수신했는지를 나타내는 피드백 데이터를 생성하는 중계국 피드백 데이터 생성부를 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 피드백 응답 해석부로부터의 분석 데이터 및 상기 송신 데이터 조절부로부터의 상기 피드백 데이터를 병합하고, 상기 송신기로 전송될 피드백 데이터를 출력하고, ARQ 피드백 정보요소에 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 전체 홉 수와 일치하는 비트 수를 할당하여 홉 별로 수신 성공 또는 수신 실패를 나타낸 정보를 포함시켜 상기 중계국의 상기 송신 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 출력하는 피드백 응답 처리부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 ARQ 피드백 정보요소에 포함된 정보는 다수의 중계국 중 특정 중계국이 수신 실패한 경우, 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 전체 홉 수와 일치하는 비트 수가 할당 되지 않고, 상기 송신기로부터 수신 성공한 중계국까지의 홉 수에 대한 비트 수만 할당되는 것을 특징으로 하는 장치.

청구항 11

제 7항에 있어서,

상기 피드백 응답 가공부는 ARQ 피드백 정보요소에 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)가 지시하는 데이터의 수신 성공 여부를 블록 일련 번호 하나마다 $\log_2(N+1)$ 비트를 할당하여 특정 홉까지의 데이터의 수신 성공을 나타내는 정보를 포함시켜 상기 중계국의 상기 송신 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 출력하는 것을 특징으로 하는 장치.

(여기서 N은 전체 홉 수이다.)

청구항 12

무선접속 통신망에서 중계국의 자동반복요청 방법에 있어서,

송신기로부터의 송신 데이터를 목적기로 송신하는 과정과,

상기 목적기로부터 상기 송신 데이터에 대한 피드백데이터를 수신하는 과정과,

상기 피드백 데이터를 이용하여 상기 목적기가 성공적으로 상기 송신 데이터를 수신했는지 결정하는 과정과,

상기 목적기가 첫 번째 데이터 수신에 실패한 경우, 상기 송신 데이터를 재전송하는 과정과,

각각의 블록 일련 번호(BSN:Block Serial Number)에 대해 전체 홉 수에 맞도록 할당하고, 각각의 홉에서 상기 블록 일련 번호에 의해 데이터의 수신 성공 또는 수신 실패를 나타내는 적어도 하나의 비트를 할당함으로써, 중계국 및 상기 목적기가 상기 첫 번째 데이터를 성공적으로 수신했는지를 나타내는 과정과,

수신 여부를 나타낸 데이터를 포함하는 두 번째 피드백 데이터를 상기 송신기로 전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

제 12항에 있어서,

상기 적어도 하나의 비트를 할당하는 과정은 할당하는 상기 중계국이 성공적으로 데이터를 수신할 때까지 홉 수를 비트 수로 할당함을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 16

제 12항에 있어서,

상기 두 번째 피드백 데이터를 상기 송신기로 전송하는 과정은 BSN에 의해 특정 홉까지의 데이터 수신 성공 또는 실패를 나타내는 $\log_2(N+1)$ 크기의 비트를 할당함을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 17

무선접속 통신망에서 송신기의 자동반복요청 방법에 있어서,

첫번째 데이터를 중계국으로 전송하는 과정과,

상기 첫 번째 데이터 전송 후, 피드백 데이터를 상기 중계국으로부터 수신하는 과정과,

상기 수신한 피드백 데이터를 이용하여 상기 중계국이 상기 첫 번째 데이터를 성공적으로 수신했는지 결정하는 과정과,

상기 수신한 피드백 데이터를 이용하여 목적기가 상기 첫 번째 데이터를 성공적으로 수신했는지 결정하는 과정과,

상기 첫 번째 데이터를 상기 중계국이 수신 실패한 경우, 상기 첫 번째 데이터를 재전송하는 과정과,

상기 첫 번째 데이터를 상기 중계국이 수신 성공하고, 상기 목적기가 수신 실패한 경우, 상기 첫 번째 데이터에 대한 재전송을 대기하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 18

제 17항에 있어서,

상기 피드백 데이터는 각각의 BSN에 대해 홉의 총 수가 비트크기에 해당되고 각각의 홉에서 상기 BSN에 의해서 지시되는 데이터 수신 성공 또는 실패를 나타내는 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 19

제 18항에 있어서,

상기 피드백 데이터에 포함되는 필드의 비트 크기는 다수의 중계국 중 특정 중계국이 데이터 수신을 실패하는 경우를 제외하고 상기 중계국이 성공적으로 데이터를 수신할 때까지의 홉수로 할당되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 20

제 17항에 있어서,

상기 피드백 데이터는 BSN에 의해 특정 홉까지의 데이터 수신 성공 또는 실패를 지시하는 $\log_2(N+1)$ 비트 크기의 필드를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

(여기서 N은 전체 홉 수이다.)

청구항 21

무선접속 통신망에서 자동반복요청 시스템에 있어서,

중계국으로부터의 피드백 데이터를 해석함으로써 상기 중계국이 성공적으로 특정 데이터를 수신했는지 결정하고 상기 중계국이 상기 특정 데이터 수신에 실패한 경우 재전송을 수행하는 송신기와,

상기 송신기로부터 수신한 송신 데이터를 전송하고, 목적기로부터의 피드백 데이터를 해석함으로써 상기 목적기가 성공적으로 상기 송신 데이터를 수신했는지 결정하고, 상기 목적기가 첫 번째 데이터 수신에 실패한 경우, 상기 송신 데이터를 재전송하는 상기 중계국과,

상기 중계국으로부터 데이터를 수신하고 상기 중계국으로 상기 피드백 데이터를 전송하는 목적기를 포함하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 22

제 21항에 있어서,

상기 중계국 및 송신기는 BSN에 의해서 지시되는 데이터 수신 성공 또는 실패에 따라 각각의 BSN에 대해 홉의 총 수에 해당되는 비트크기를 할당하고, ARQ 피드백 정보요소에 포함되며 각각의 홉에서의 데이터 수신 성공 또는 실패를 지시하는 정보를 통해 상기 중계국에서의 성공적인 상기 전송 데이터 수신여부를 출력하는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 23

제 22항에 있어서,

상기 비트크기는 상기 중계국 중 특정 중계국이 데이터 수신을 실패하는 경우, 상기 특정 중계국이 성공적으로 데이터를 수신한 홉 수에 해당되고, 상기 ARQ 피드백 정보요소에 포함된 정보에 배치되는 것을 특징으로 하는 시스템.

청구항 24

제 21항에 있어서,

상기 중계국 또는 송신기는 데이터 수신 성공 또는 실패를 지시하는 각각의 BSN에 대해 $\log_2(N+1)$ 크기의 비트를 할당하고, 특정 홉까지의 성공적이 데이터 수신을 나타내는 정보를 통해 상기 특정 중계국이 성공적으로 상기 전송 데이터를 수신했는지를 출력하는 것을 특징으로 하는 시스템

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <22> 본 발명은 자동 반복 요청에 관한 것으로 특히 광대역 무선접속 통신망에서 멀티홉 시스템을 위한 자동반복요청 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <23> 더 높은 전송율을 필요로 하는 서비스의 증가에 따라 기존의 CDMA(Code Division Multiple Access)통신을 이용한 3세대 이동통신보다 더 높은 전송률을 제공하는 통신 시스템의 필요성이 점차 대두되고 있다.
- <24> 보다 더 높은 전송률을 가지는 시스템과 더 넓은 영역에서 서비스가 가능한 기술을 제공하기 위해서는 중계기(Relay)를 이용한 멀티홉(MultiHop)기술이 필수적이다. 상기 멀티홉 기술은 기지국(Base Transceiver Station, 이하 BTS라 명명한다.)과 단말(Mobile Station, 이하 MS라 명명한다.)사이에 중계기를 두어 더 높은 전송률과 더 넓은 서비스 영역제공을 가능하게 하는 기술이다. 본 발명에서는 이하 상기 중계기를 MH-BTS(MultiHop-BTS)라고 명명한다.
- <25> 상기 BTS에서 상기 MS로 데이터를 전송할 경우, 신뢰성 있는 데이터 전송을 위해 자동반복요청(Automatic ReQuest, 이하 ARQ라고 명명한다.)기술을 사용하고 있다.
- <26> 하지만 종래의 상기 BTS에서 MS로 직접 데이터가 전송되는 방식과는 달리 상기 MH-BTS를 상기 BTS와 MS사이에 위치시키고 상기 BTS가 전송한 정보를 상기 MH-BTS가 수신한 후, 다시 상기 MH-BTS가 상기 MS로 상기 정보를 전송하는 상기 멀티홉 기술은 새로운 노드인 상기 MH-BTS로 인해 새로운 ARQ 방식이 필요하다. 즉, 기존의 ARQ방식에 대한 새로운 매커니즘 및 메시지 방식이 정의되어야 한다.
- <27> 종래의 ARQ 기술을 상기 멀티홉 시스템에 사용할 경우 상기 BTS와 상기 MH-BTS 사이, 상기 MH-BTS와 상기 MS사이의 ARQ 상태를 고려해야 한다.
- <28> 상기 MS가 데이터전송의 목적지일 경우, 상기 MS의 ARQ 블록의 수신상태는 상기 MS가 상기 BTS로 전송한 ARQ 패드백 메시지(ARQ Feedback Message)를 통해 알 수 있다.
- <29> 상기 ARQ 블록은 데이터의 오류여부를 표시하는 블록이다. 그리고 상기 ARQ 패드백 메시지(ARQ Feedback Message)는 IEEE 802.16 시스템에서 사용되는 메시지로 일반 MAC(Medium Access Control) 헤더(Header)와 함께 전송된다.
- <30> 하기 표 1은 상기 ARQ 패드백 메시지의 형식(Format)을 나타낸다.

표 1

<31>

Syntax	Size
ARQ_Feedback_Message_Format(){	

Management Message Type = 33	8 비트s
ARQ_Feedback_Payload	variable
}	

<32> 상기 표 1의 "관리 메시지 타입(Management Message Type)=33"은 상기 메시지가 ARQ 패드백 메시지임을 나타내며 ARQ 피드백 페이로드 형식(ARQ Feedback Payload format)은 하기 표 2와 같이 정의되어 있다.

표 2

<33>

Syntax	Size	Notes
ARQ_Feedback_Payload_Format() {		
do		
ARQ_Feedback_IE(LAST)	variable	Insert as many as desired, until LAST==TURE
until (last)		
}		

<34> 상기 ARQ 피드백 페이로드 형식은 여러 개의 ARQ 피드백 정보요소 형식(ARQ Feedback Infomation Element(IE) format)으로 구성되며 상기 ARQ 피드백 정보요소 형식은 하기 표 3과 같이 정의되어 있다.

표 3

<35>

Syntax	Size	Notes
ARQ_feedback_IE(LAST) {	variable	
CID	16 비트s	The ID of the connection being referenced
LAST	1 비트s	0=More ARQ Feedback IE in list 1=Last ARQ Feedback IE in list
ACK Type	2 비트s	0x0=Selective ARQ entry 0x1=Cumulative ACK entry 0x2=Cumulative with Selective entry 0x3=Cumulative ACK with 블록 Sequence ACK entry
BSN	11 비트s	
Number of ACK MAPs	2 비트s	If ACK Type==01, the field is reserved and set to 00. Otherwise the field indicates the number of ACK MAPs: 0x0=1, 0x1=2, 0x2=3, 0x3=4
If (ACK Type!=01) {		
For(i=0;i<Number of ACK MAPs+1;++i) {		
If(ACK Type!=3) {		
Selective ACK MAP	16 비트s	
}		
Else {		Start of 블록 Sequence ACK MAP definition (16 비트s)
Sequence Format	1 비트s	Number of 블록 sequences associated with descriptor 0: 2 블록 sequence 1: 3 블록 sequence
If(Sequence Format=0) {		
Sequence ACK MAP	2 비트s	
Sequence 1 Length	6 비트s	
Sequence 2 Length	6 비트s	
Reserved	1 비트s	
}		

Else {		
Sequence ACK MAP	3 비트s	
Sequence 1 Length	4 비트s	
Sequence 2 Length	4 비트s	
Sequence 3 Length	4 비트s	
}		
}		End of 블록 Sequence ACK MAP definition
}		
}		
}		

- <36> 상기 MS의 ARQ 블록의 수신상태는 상기 표 3에서 16비트의 복수 개로 구성된 선택적(Selective) ACK MAP에 나타나 있고, 각각의 비트들은 각 블록의 성공적인 송수신 여부를 나타내게 된다.
- <37> 상기와 같은 ARQ 피드백 정보를 상기 MH-BTS가 상기 BS와 상기 MS사이에서 투명(Transparent)하게 중계하지 않을 경우, 상기 MH-BTS가 상기 BTS로부터 수신한 데이터와 상기 MS로부터 수신한 ARQ 관리가 복잡하게 되고 상기 MH-BTS의 버퍼에 계속 상기 MS로 향하는 데이터가 쌓이는 등, 비효율적인 데이터 송수신이 발생하는 문제가 있다.
- <38> 또한, 상기 MH-BTS가 투명하게 동작하지 않을 경우, 상기 MH-BTS가 상기 두 노드 사이에서 연결설정시 트래픽(Traffic) QoS(Quality of Service)를 관리해야하므로 상기 MH-BTS의 복잡도가 증가하게 되는 문제점이 있다.
- <39> 도 1은 기존의 송신지에서의 ARQ 동작상태 천이과정을 도시한 것이다.
- <40> 삭제
- <41> 삭제
- <42> 본 발명에서는 역방향 링크의 경우, MS를 송신지, BTS를 목적지라 명명하고 순방향 링크의 경우 상기 BTS를 송신지, 상기 MS를 목적지라 명명하기로 한다.
- <43> 송신지는 105단계의 일반상태(ARQ 블록을 전송하지 않은 상태)(Not Send)에서 ARQ 블록을 전송한 후, 110단계에서 아웃스탠딩(Outstanding)상태로 천이한 후, 응답메시지(ACK)를 수신하면 120단계의 완료(Done)상태로 천이한다.
- <44> 만약, 상기 110단계의 아웃스탠딩상태에서 ARQ_RETRY_TIMEOUT 동안 응답메시지를 수신하지 못했거나 또는 부정적 응답메시지(NACK)를 수신한 경우 115단계의 재전송 대기(Waiting for retransmission)상태로 천이한다. 상기 ARQ_RETRY_TIMEOUT은 ARQ 블록 재 전송시의 제한시간을 나타낸다.
- <45> 상기 115단계의 재전송 대기상태에서 상기 응답메시지를 수신하면 상기 120단계의 완료(Done)상태로 천이하고 상기 응답메시지를 수신하지 못한 경우, 해당 블록을 재전송하고 상기 110단계의 아웃스탠딩(Outstanding)상태로 천이한다.
- <46> 만약, 상기 110단계의 아웃스탠딩(Outstanding)상태 또는 상기 115단계의 재전송대기(Waiting for retransmission)상태에서 ARQ_BLOCK_LIFETIME 동안 응답메시지를 수신하지 못한 경우, 125단계의 버림(Discard)상태로 천이하여 해당 블록을 버린다. 상기 ARQ_BLOCK_LIFETIME은 ARQ 블록의 생존시간을 나타낸다.
- <47> 도 2는 기존의 목적지에서의 ARQ 수신 동작과정을 도시한 것이다.
- <48> 상기 도 2를 참조하면, 상기 목적지는 205단계에서 상기 ARQ블록을 수신했을 경우 210단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록의 BSN(Block Sequence Number)이 ARQ_RX_Window 범위내에 있는지 검사한다.
- <49> 상기 ARQ_RX_Window는 수신 ARQ 블록의 윈도우 범위를 나타낸다. 상기 BSN은 상기 수신한 ARQ블록의 순서를 나타내는 번호이다.
- <50> 만약, 상기 210단계에서 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 상기 ARQ_RX_Window 범위 밖일 경우 215단계로 진행하여

상기 수신한 ARQ블록을 버린다.

- <51> 만약, 상기 210단계에서 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 상기 ARQ_RX_Window 범위안에 있는 경우 220단계로 진행하여 응답되어야 할 BSN의 리스트에 상기 수신한 ARQ블록의 BSN을 세팅(Setting)한다.
- <52> 이후, 225단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록이 중복 수신되었을 경우 215단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록을 버린다.
- <53> 만약, 상기 225단계에서 상기 수신한 ARQ블록이 중복 수신되지 않은 블록이면 230단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 ARQ_RX_HIGHEST_BSN보다 크거나 같은지 검사한다. 상기 ARQ_RX_HIGHEST_BSN은 가장 나중에 수신한 BSN을 나타낸다.
- <54> 만약, 상기 230단계에서 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 ARQ_RX_HIGHEST_BSN보다 크거나 같은 경우, 235단계로 진행하여 ARQ_RX_HIGHEST_BSN을 상기 수신한 ARQ블록의 BSN 중 가장 큰 수 + 1로 갱신한다.
- <55> 이후, 240단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 ARQ_RX_WINDOW_START과 같은지 검사한다. 상기 ARQ_RX_WINDOW_START는 수신 ARQ블록에 대한 윈도우가 시작하는 BSN를 나타낸다.
- <56> 만약, 상기 240단계에서 상기 수신한 ARQ블록의 BSN이 ARQ_RX_WINDOW_START과 같은 경우, 250단계로 진행하여 상기 ARQ_RX_WINDOW_START을 아직 수신하지 못한 ARQ 블록 중 가장 작은 BSN으로 갱신하고 255단계로 진행하여 상기 수신한 ARQ블록을 저장한다.
- <57> 상기 목적지의 ARQ블록의 수신 상태는 상기 ARQ피드백 메시지를 통해 전송된다.
- <58> 도 3은 기존의 ARQ 피드백 정보요소 전송 환경을 도시한 것이다.
- <59> 상기 도 3을 참조하면, SDU(Service Data Unit)#1(305)과 SDU#2(310)가 분할되어 세 개의 PDU(Protocol Data Unit)로 구성된다.
- <60> 상기 SDU 와 PDU는 모두 데이터링크계층(Datalink Layer)에서 사용되고 상기 SDU가 상기 PDU보다 상위에 위치한다. 그리고 #은 순서번호를 표시하기 위한 시작 문자이다.
- <61> PDU#1(315)과 PDU#3(325)은 다시 목적지에서 모두 성공적으로 수신했지만 PDU#2(320)는 목적지에서 수신을 실패했다고 가정할 경우 상기 목적지는 선택적 ACK MAP을 하기 도 4와 같이 구성한다.
- <62> 도 4는 도 4는 기존의 선택적 ACK MAP 작성 예를 도시한 것이다.
- <63> 상기 도 4를 참조하면, 선택적 ACK MAP의 비트 하나가 블록 하나의 성공 여부를 나타내며 1이면 성공을, 0이면 실패를 나타낸다. 따라서 처음 10비트 영역(410)이 사용되어 10블록의 성공여부를 나타낸다.
- <64> 처음 1로 세팅된 3 비트는 BSN이 5-7인 블록이 수신 성공했음을 나타내며 0으로 세팅된 다음 4 비트는 BSN이 8-11인 블록이 수신 실패했음을 나타내고 1로 세팅된 다음 3 비트는 BSN이 12-14인 블록이 수신 성공을 했음을 나타낸다.
- <65> 그리고 나머지 영역(420)은 0으로 채워진 상태를 나타낸다.
- <66> 따라서 상기 ACK MAP을 기반으로 한 ARQ 피드백 정보요소의 작성 예는 하기 표 4와 같다.

표 4

표시형식	내용	설명
CID	#####	연결 ID
LAST	1	마지막 ARQ 피드백 정보요소임을 나타냄
ACK Type	0x0	선택적(Selective) ACK 엔트리(Entry) 사용을 나타냄
BSN	5	ACK MAP에 포함되는 블록 중 가장 작은 BSN
Number of ACK MAPs	0x0	총 ACK MAP 크기는 32비트
Selective ACK MAP	1110 0001 1100 0000 0000 0000 0000 0000	ACK MAP의 내용

상기 MH-BTS가 ARQ 피드백 정보를 전달해주는 역할만 수행할 경우에는 순방향 데이터 전송 시, 상기 MH-BTS가 상기 BTS로부터 성공적으로 데이터를 수신해도 이를 상기 MS가 성공적으로 수신하지 못했을 경우 상기 BTS는 상

기 MH-BTS에게 동일한 데이터를 다시 전송하는 문제점이 있다.

유사한 방식으로 역방향으로 데이터 전송 시 상기 MS가 상기 BTS에게 전송한 데이터를 상기 MH-BTS가 성공적으로 수신하였다더라도, 상기 BTS가 성공적으로 수신하지 못했을 경우에는 상기 MS가 상기 MH-BTS에게 데이터를 재전송하는 비효율적인 데이터 송수신 과정이 발생하는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<68> 따라서, 본 발명의 목적은 광대역 무선접속 통신망에서 멀티홉시스템을 위한 ARQ 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<69> 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 제 1 견지에 따르면, 중계국을 사용하는 광대역 무선접속 통신망에서 자동반복요청을 수행하는 중계국의 방법에 있어서, 송신기로부터 수신한 데이터의 수신 성공 여부를 검사하고 수신기로 전송하는 과정과, 상기 검사과정 후에 상기 수신기로부터 피드백 데이터를 수신하여 특정 데이터에 대한 수신 성공 또는 수신 실패 여부를 검사하는 과정과, 상기 중계국의 수신 성공 여부와 상기 수신기의 수신 성공 여부를 포함하는 피드백 데이터를 생성하여 상기 송신기로 전송하는 과정과, 상기 송신기로 전송하는 과정 후에, 상기 중계국은 수신 성공하였으나, 상기 수신기가 수신 실패한 데이터를 재전송하는 과정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 2 견지에 따르면, 무선접속 시스템에서 송신기의 자동반복요청 시스템에 있어서, 송신 노드에 따라 수신 데이터를 분류하는 수신 데이터 분류기와, 상기 수신 데이터 분류기로부터 중계국 피드백 데이터를 해석하여 상기 중계국이 데이터 수신에 성공했는지 또는 실패했는지를 나타내는 데이터를 출력하는 중계국 응답 해석기와, 상기 수신 데이터 분류기로부터 목적기 피드백 데이터를 해석하여 상기 목적기가 데이터 수신에 성공했는지 또는 실패했는지를 나타내는 데이터를 출력하는 목적기 응답 분석기와, 상기 중계국이 상기 데이터 수신에 성공한 경우 상기 데이터 전송을 하지 않고 상기 중계국이 데이터 수신에 실패한 경우 상기 데이터를 재전송하고 전송될 데이터에 대해 스케줄링을 수행하는 송신 데이터 조절기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 제 3 견지에 따르면, 광대역 무선접속 시스템에서 송신기의 자동반복요청 장치에 있어서, 중계국으로부터의 피드백 데이터를 분석함으로써 상기 중계국이 성공적으로 특정 데이터를 성공적으로 수신했는지 판단하고 목적기로부터의 피드백 데이터를 분석함으로써 상기 목적기가 성공적으로 특정 데이터를 성공적으로 수신했는지 판단하고 상기 중계국이 상기 특정 데이터 수신에 성공한 경우 상기 특정 데이터를 재전송하지 않고 상기 중계국이 상기 특정 데이터 수신에 실패한 경우 상기 특정 데이터를 재전송하는 송신기와, 상기 송신기로부터 수신한 상기 특정 데이터를 전송하고, 목적기로부터 피드백 데이터를 분석하여 상기 목적기가 상기 특정 데이터 수신에 성공했는지 판단하고, 상기 중계국이 상기 특정 데이터 수신에 성공했는지를 나타내는 정보와 상기 중계국이 상기 특정 데이터 수신에 실패했는지를 나타내는 정보를 병합하고, 전송될 피드백 데이터를 상기 송신기로 출력하는 중계국과, 상기 중계국으로부터 상기 특정 데이터를 수신하고 피드백 데이터를 상기 중계국으로 전송하는 목적기를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<70> 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부한 도면의 참조와 함께 상세히 설명한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.

<71> 이하, 본 발명은 광대역 무선접속 통신망에서 멀티홉시스템을 위한 ARQ 장치 및 방법에 대해 설명할 것이다.

<72> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티홉 시스템을 지원하는 광대역 무선접속망을 도시한 것이다.

<73> MS(530)는 상기 MH-BTS(520)의 중계기 기능을 통해 상기 BTS(510)과 데이터를 송수신하게 된다. 상기 BTS(510)은 인터넷(500) 또는 백홀(backhaul)(500)과 연결된다.

<74> 상기 MS(530)는 상기 MH-BTS(520)와는 상관없이 투명하게 상기 BTS(510)와 ARQ 상태를 관리한다.

<75> 순방향 링크의 경우에는 상기 MH-BTS(520)는 상기 BTS(510)부터 수신한 데이터를 상기 MS(530)에게 전송하고 상기 MH-BTS(520)는 상기 BTS(510)로부터 수신한 데이터에 대한 MH-BTS(520)의 ACK/NACK 정보와 상기 MS(530)로부터 수신한 ARQ 피드백 정보를 조합하여 상기 MH-BTS(520)전용 ARQ 피드백 정보요소를 새롭게 구성하여 전송한

다.

- <76> 상기 MH-BTS(520)전용 ARQ 피드백 정보요소를 이용할 경우, 상기 BTS(510)는 상기 MH-BTS(520)가 성공적으로 수신한 데이터는 중복하여 전송하지 않는다. 본 발명은 순방향 링크 및 역방향 링크에서 동일하게 적용할 수 있다.
- <77> 본 발명에서의 목적지(수신노드)의 동작과정은 기존의 동작과정과 동일하다. 즉, 상기 목적지는 수신한 데이터를 기존 기술의 ARQ 피드백 정보요소형식을 이용하여 생성한 ARQ 피드백 메시지를 상기 MH-BTS(520)에 전송한다.
- <78> 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지의 ARQ 장치의 구성을 도시한 것이다
- <79> 상기 도 6을 참조하면, 상기 송신지의 ARQ 장치는 물리계층의 장치와 데이터링크 계층의 장치로 구분되어 표시되고, 상기 물리계층의 장치는 송신장치, 수신장치 및 RF스위치(630)를 포함하여 구성된다.
- <80> 이하 설명에서 상기 물리계층의 장치는 직교주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 이하, OFDM라 칭함) 방식을 예를 들어 설명하며, 시분할 복신(Time Division Duplex)을 사용하는 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access) 혹은 시분할 다중 접속(Time Division Multiple Access)에도 적용 가능하다.
- <81> 또한 상기 물리계층의 장치는 TDD(Time Division Duplex)시스템을 기준으로 설명하나, 상기 ARQ장치 자체는 장치에 독립적이므로 FDD(Frequency Division Duplex)시스템에도 적용 가능하다.
- <82> 삭제
- <83> 삭제
- <84> 삭제
- <85> 삭제
- <86> 삭제
- <87> 삭제
- <88> 삭제
- <89> 삭제
- <90> 삭제
- <91> 상기 수신 장치는, RF(Radio Frequency)처리기(623), 아날로그/디지털 변환기(Analog/Digital Converter)(625), OFDM복조기(627), 복호화기(629)를 포함하여 구성된다.
 먼저, 상기 RF처리기(623)는 안테나를 통해 수신되는 RF(Radio Frequency)신호를 기저대역 아날로그 신호로 변환한다. 아날로그/디지털 변환기(625)는 상기 RF처리기(623)로부터 제공되는 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력한다.

OFDM복조기(627)는 상기 아날로그/디지털 변환기(625)로부터 제공되는 시간 영역 샘플데이터를 고속 푸리에 변환(Fast Fourier Transform)하여 주파수 영역의 데이터를 출력한다.

복호화기(629)는 상기 OFDM복조기(627)로부터 제공되는 데이터를 해당 복조 방식과 미리 정해진 부호율로 복호화하여 해당 비트열로부터 데이터를 복호화하고 그 결과를 피드백 데이터 수신부(607)로 전달한다.

상기 송신 장치는, 부호화기(621), OFDM변조기(619), 디지털/아날로그 변환기(617) 및 RF처리기(615)를 포함하여 구성된다.

상기 부호화기(621)는 상기 데이터 송신부(605)로부터 제공받은 데이터를 해당 변조 방식에 의해 부호화하여 출력한다. 여기서, 상기 변조방식은 BPSK(Binary Phase Shift Keying), QPSK(Quadrature Phase Shift Keying), 16QAM(16Quadrature Amplitude Modulation), 64QAM 등을 사용할 수 있다.

OFDM 변조기(619)는 상기 부호화기(621)로부터 제공되는 데이터를 역 고속 푸리에 변환(Inverse Fast Fourier Transform)하여 시간 영역의 샘플데이터(OFDM심볼)를 출력한다.

디지털/아날로그 변환기(617)는 상기 OFDM 변조기(619)로부터의 샘플데이터를 아날로그 신호로 변환하여 출력한다. RF처리기(615)는 상기 디지털/아날로그 변환기(617)로부터의 아날로그 신호를 RF(Radio Frequency) 신호로 변환하여 안테나를 통해 전송한다.

RF스위치(615)는 상기 안테나를 통해 수신되는 수신신호를 상기 수신장치로 연결하고, 데이터를 송신할 경우에는 송신 장치와 안테나를 연결하여 상기 데이터를 송신할 수 있도록 한다.

상기 데이터링크 계층의 장치로서 송신 데이터 fragment부(601)는 상기 송신지에서 송신할 데이터를 분할하고 헤더 정보를 삽입하여 송신 데이터 조절부(603)로 전달한다.

<92> 상기 송신 데이터 조절부(603)는 데이터의 전송 스케줄링 및 송신 데이터 처리등의 관리를 하고 송신할 데이터를 데이터 송신부(605)로 전달한다.

<93> 상기 데이터 송신부(605)는 데이터를 상기 부호화기(617)로 전달하는 기능을 담당한다.

<94> 피드백 데이터 수신부(607)는 상기 복호화기(629)로부터 데이터를 수신하여 수신 데이터 분류부(609)에 전달한다.

<95> 상기 수신 데이터 분류부(609)는 수신한 데이터가 목적지로부터 온 것인지 MH-BTS으로부터 온 것인지 분류하여 해당 정보를 MH-BTS ack map 해석부(611) 혹은 목적지 ack map 해석부(641)로 전달한다.

<96> 상기 MH-BTS ack map 해석부(611)는 MH-BTS로부터 수신 데이터를 해석하고 상기 해석정보를 송신데이터 조절부(603)로 전달한다.

<97> 목적지 ack map 해석부(641)는 목적지로부터 온 수신 데이터를 해석하고 상기 해석정보를 송신데이터 조절부(603)로 전달한다.

<98> 상기 송신데이터 조절부(603)는 상기 해석된 정보에 따라 재전송 여부 와 ARQ_TX_WINDOW를 조절하게 된다. 만약 송신한 데이터에 대한 응답이 일정시간 동안 도착하지 않으면 상기 송신데이터 조절부(603)에서 해당 데이터를 버린다.

<99> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS의 ARQ 장치의 구성을 도시한 것이다.

<100> 상기 도 7을 참조하면, 상기 MH-BTS의 ARQ 장치는 물리계층의 장치와 데이터링크 계층의 장치로 구분되어 표시되고, 상기 물리계층의 장치는 송신장치, 수신장치 및 RF스위치(730)를 포함하여 구성된다.

<101> 이하 설명에서 상기 물리계층의 장치는 직교주파수 분할 다중(Orthogonal Frequency Division Multiplexing : 이하, OFDM라 칭함) 방식을 예를 들어 설명하며, 시분할 복신(Time Division Duplex)을 사용하는 코드 분할 다중 접속(Code Division Multiple Access) 혹은 시분할 다중 접속(Time Division Multiple Access)에도 적용 가능하다.

<102> 또한, 상기 물리계층의 장치는 TDD(Time Division Duplex)시스템을 기준으로 설명하나, 상기 ARQ장치 자체는 장치에 독립적이므로 FDD(Frequency Division Duplex)시스템에도 적용 가능하다. 상기 물리계층의 장치의 구성요소 및 기능은 상기 도 6의 물리계층의 장치의 구성요소 및 기능과 동일하나, 데이터 송신부(709)가 부호화기(721)로 데이터를 전달하고, 복호화기(729)가 데이터 수신부(701)로 데이터를 전달하는 차이점이 있다.

- <103> 삭제
- <104> 삭제
- <105> 삭제
- <106> 삭제
- <107> 삭제
- <108> 삭제
- <109> 삭제
- <110> 삭제
- <111> 삭제
- <112> 삭제

<113> 상기 데이터 수신부(701)는 데이터를 상기 복호화기(729)로부터 수신한 경우 상기 수신한 데이터를 수신 데이터 분류부(703)로 전달한다.

상기 수신 데이터 분류부(703)는 상기 수신한 데이터가 송신지로부터 인지 목적지로부터 인지를 구분하여 상기 송신지로부터 수신하였으면 상기 송신지로부터 수신한 데이터를 송신부 전송 데이터 가공부(720)로 전달한다.

상기 송신부 전송 데이터 가공부(720)는 제공받은 데이터를 송신 데이터 조절부(707)와 MH-BTS 피드백 정보 생성을 위하여 MH-BTS 피드백 정보 생성부(705)로 전달한다.

상기 MH-BTS 피드백 정보 생성부(705)는 상기 송신부 전송 데이터 가공부(720)가 전송한 데이터의 수신 성공 여부를 나타내는 피드백 정보를 생성하여 송신 데이터 조절부(707)로 전달한다.

상기 송신 데이터 조절부(707)는 데이터의 전송 스케줄링 및 송신 데이터 처리, 재 전송 등의 관리기능을 처리하고 상기 송신지로 보내는 피드백정보 또는 상기 목적지에 송신할 송신지로부터 원래 데이터를 데이터 송신부(709)로 전달하고 MH-BTS 피드백정보 생성부(705)에서 생성한 MH-BTS 피드백데이터를 피드백 ARQ_ACK_MAP 가공부(713)에 전달한다.

상기 데이터 송신부(709)는 송신부로부터 수신부로 전송되는 데이터, 혹은 수신부로부터 송신부로 전송되는 피드백데이터, 혹은 MH-BTS로부터 송신부로 전송되는 피드백 데이터를 복호화기(729)로 전달한다.

수신 데이터 분류부(703)는 수신된 데이터가 상기 목적지로부터의 피드백 데이터(응답 데이터)로 구분되면 상기 목적지 피드백 데이터를 수신부 피드백 ARQ_ACK_MAP 해석부(711)로 전달한다. 상기 수신 데이터 분류부(703)은 MH-BTS가 다수개 존재할 경우, 하위의 MH-BTS로부터의 피드백 데이터도 상기 수신부 피드백 ARQ_ACK_MAP 해석부(711)로 전달한다.

상기 수신부 피드백 ARQ_ACK_MAP 해석부(711)는 수신한 목적지 피드백 데이터를 해석하여 목적지에서의 데이터

수신 성공여부를 판별하고 상기 판별결과를 상기 피드백 ARQ_ACK_MAP 가공부(713)에 전달한다.

상기 피드백 ARQ_ACK_MAP 가공부(713)는 목적지의 피드백 데이터를 상기 송신 데이터 조절부(707)에서 수신한 MH-BTS 피드백 데이터와 조합하여 송신지에게 전송할 피드백정보를 생성한다.

상기 생성된 피드백 데이터는 송신 데이터 조절부(707)로 전달되고 상기 송신 데이터 조절부(707)는 상기 데이터를 데이터 송신부(709)로 데이터를 전달한다.

상기 도 7의 MH-BTS의 ARQ 장치의 구성에 따른 상기 MH-BTS의 동작과정은 하기와 같다.

- <114> 상기 MH-BTS는 송신지로 ARQ 피드백 메시지를 전송할 때 MH-BTS전용 ARQ 피드백 정보요소 형식을 사용한다. 상기 MH-BTS 전용 ARQ 피드백 정보요소 형식은 기존 기술의 ARQ 피드백 정보요소 형식과 동일하나 선택적 ACK MAP의 사용 방법이 다르다.
- <115> 상기 송신지는 일반적 MAC 헤더의 CID를 이용하여 상기 일반적 MAC 헤더의 CID가 상기 MH-BTS를 나타내면 상기 MH-BTS로부터 ARQ 피드백 메시지를 수신했음을 인식하고 상기 MH-BTS 전용 ARQ 피드백 정보요소 형식에 따라 선택적 ACK MAP을 해석한다.
- <116> 상기 MH-BTS전용 ARQ 피드백 정보요소 형식의 선택적 ACK MAP의 구성 방법은 하기와 같다. 상기 MH-BTS가 상기 송신지로부터 데이터를 수신하여 목적지로 데이터를 송신하였을 경우 하기 표 5와 같은 세 가지 상황이 발생할 수 있다.

표 5

<117>

구분	내용
A.	MH-BTS 수신 성공, 목적지 수신 성공
B.	MH-BTS 수신 성공, 목적지 수신 실패
C.	MH-BTS 수신 실패, 목적지 수신 실패

- <118> 상기 A의 경우는 상기 MH-BTS와 목적지 모두 상기 송신지로부터 데이터를 성공적으로 수신하였으므로 상기 송신지의 ARQ_TX_window_start 및 목적지의 ARQ_RX_window_start, ARQ_TX_highest_BSN을 이동해야 한다.
- <119> 상기 B의 경우 상기 MH-BTS는 송신지로부터 데이터를 성공적으로 수신하였지만 목적지는 수신에 실패한 경우로서 상기 MH-BTS가 목적지의 ARQ 피드백 메시지를 그대로 송신지에 전송할 경우 상기 MH-BTS는 이미 수신한 데이터를 중복적으로 받게 되므로 송신지의 중복적인 데이터 송신을 방지하면서 MH-BTS는 상기 목적지에 수신에 실패한 데이터를 목적지에 재전송해야 한다.
- <120> 상기 C의 경우는 상기 MH-BTS도 다시 상기 송신지로부터 데이터를 전송 받아야 한다.
- <121> 상기와 같이, 각각의 상황에 따라 송신지의 데이터 송신방법이 달라지므로 상기 송신지는 상기 MH-BTS 및 상기 목적지의 데이터 수신상황을 알고 있어야 한다.
- <122> 이를 위해 본 발명에서는 상기 MH-BTS 및 상기 목적지의 데이터수신 성공여부를 하기 표 6과 같이 나타낸다. 그리고 상기 MH-BTS 전용 ARQ 피드백 메시지의 선택적 ACK MAP을 통해 전송한다. 하기 표 6에서 1과 0은 하기 표 6의 괄호와 같이 서로 바뀌어 정의될 수 있다.

표 6

<123>

상황	내용	표시방법
A.	MH-BTS 수신 성공, 목적지 수신 성공	11 (또는 00)
B.	MH-BTS 수신 성공, 목적지 수신 실패	10 (또는 01)
C.	MH-BTS 수신 실패, 목적지 수신 실패	0 (또는 1)

- <124> 상기 표 6에서 2 비트로 표현되는 경우, 첫 번째 비트는 상기 MH-BTS의 수신 상태를 나타내며 두 번째 비트는 목적지의 수신 상태를 나타낸다. 수신 성공 시 1로 세팅되고 수신 실패 시 0으로 세팅되며, 상기 선택적 ACK MAP의 세팅되지 않은 부분은 모두 0으로 채워진다.
- <125> 본 발명에서의 ARQ 피드백 정보요소 형식은 기존 기술과 동일하게 정의된다. 선택적 ACK MAP의 사이즈는 16 비

트이고 ACK MAP의 수는 1에서 4로 정의된다. 따라서 선택적 ACK MAP의 전체 사이즈는 32, 48, 64, 80 비트의 4 가지 중 하나로 세팅된다.

- <126> 기존 기술에서는 선택적 ACK MAP의 비트 하나가 블록 하나의 성공 여부를 나타내지만 본 발명에서는 블록 하나의 성공 여부를 2비트 또는 1비트로 나타내므로 32 비트 선택적 ACK MAP엔 최소 16개에서 최대 32개의 블록 전송 상태를 나타낼 수 있다.
- <127> 본 발명에서는 선택적 ACK MAP 구성 시 1개의 선택적 ACK MAP 크기인 16 바트에 맞게 채워지지 않을 경우(예를 들어, 15비트를 사용했는데 2비트가 더 필요할 경우) 현재 선택적 ACK MAP의 마지막 비트와 다음 선택적 ACK MAP의 첫 번째 비트를 이용하여 표현한다.
- <128> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS의 선택적 ACK MAP 작성과정을 도시한 것이다.
- <129> 상기 도 8을 참조하면, MH-BTS는 805단계에서 BSN을 BSNini값으로 초기화한다. 상기 BSNini는 ARQ 피드백 정보 요소의 BSN, 즉 ARQ 피드백 정보요소내에 포함되어 있는 ARQ 블록 중에서 가장 작은 BSN을 나타낸다
- <130> 이후, 상기 MH-BTS는 810단계로 진행하여 상기 MH-BTS가 상기 805단계에의 BSN에 해당하는 데이터(ARQ블록)의 수신을 성공하면, 815단계로 진행하여 목적지의 BSN에 해당하는 데이터(ARQ블록)의 수신을 성공했는지 검사한다.
- <131> 상기 815단계에서 데이터 수신을 성공한 경우, 820단계로 진행하여 11을 출력하고 835단계에서 상기 BSN을 하나 증가한다.
- <132> 만약, 상기 815단계에서 데이터 수신에 실패한 경우, 825단계로 진행하여 10을 출력하고 825단계에서 상기 BSN을 하나 증가한다.
- <133> 만약, 상기 810단계에서 상기 810단계의 데이터 수신에 실패한 경우, 830단계로 진행하여 0을 출력하고 835 단계에서 BSN을 하나 증가한다. 이후, 상기 810단계로 복귀한다.
- <134> 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 선택적 ACK MAP의 생성 예를 도시한 것이다.
- <135> 상기 도 9를 참조하면, SDU#1(905)과 SDU#2(910)은 분할되어 세 개의 PDU로 구성되고 PDU#1(915)는 MH-BTS 및 목적지에서 모두 성공적으로 수신하고 PDU#2(920)는 상기 MH-BTS에서 수신 실패하였으며 PDU#3(925)는 상기 MH-BTS에서 수신 성공하였지만 목적지에서 수신 실패하였다고 가정한다.
- <136> 상기와 같을 경우, PDU#1(915)를 구성하는 BSN이 4-6인 ARQ 블록에 대한 ACK는 11111로 생성되고 PDU#2(920)를 구성하는 BSN이 7-11인 ARQ 블록에 대한 ACK는 00000로서 생성되고 PDU#3(925)를 구성하는 BSN이 12-14인 ARQ 블록에 대한 ACK는 101010로서 생성된다.
- <137> 상기 ACK들을 순서대로 연결한 ACK MAP(930)에서 원으로 표시된 부분과 같이 처음 선택적 ACK MAP(930)에 15 비트가 채워지고 그 다음 2비트로 표시되는 11을 삽입해야 할 경우, 상기 선택적 ACK MAP(930)의 처음 16비트 중 마지막 비트와 다음 선택적 ACK MAP의 16비트 중 첫 번째 비트를 이용하여 삽입하고 상기 선택적 ACK MAP(930)의 남은 부분은 0으로 채운다.
- <138> 상기 도 6의 송신지의 ARQ 장치의 구성에 따른 송신지의 동작과정은 하기와 같다. 본 발명에서 송신지는 MH-BTS를 통하지 않고 목적지로부터 송신한 데이터에 대해 ARQ 피드백 메시지를 수신할 경우 종래의 방식과 동일하게 동작한다.
- <139> 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서의 ARQ 동작상태 천이과정을 도시한 것이다.
- <140> 상기 도 10을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서의 ARQ 동작상태 천이과정은 상기 도 1에서와 유사하지만 1010단계의 절반완료(SEMI_Done) 상태가 추가되었다.
- <141> 상기 1010단계의 절반완료(SEMI_Done)상태는 110단계의 아웃스탠딩 상태나 115단계의 재전송 대기상태에서 SEMI_ACK를 수신했을 경우 천이되는 상태이다.
- <142> 본 발명에서는 상기 SEMI_ACK를 MH-BTS는 수신했지만 목적지가 수신 받지 못했음을 알리는 상태로 정의한다. 그리고 NACK는 MH-BTS에서 ARQ 블록을 수신받지 못했음을 알리는 신호로 정의한다.
- <143> 만약, 상기 1010단계의 절반완료(SEMI_Done) 상태에서 ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME 동안 ACK를 수신하지 못하면 125단계의 버림 상태로 천이한다.

- <144> 상기 ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME는 본 발명에서 새로 정의되는 것으로 상기 MH-BTS가 재전송에 성공하여 목적지로부터 ACK를 수신받아 상기 송신지에게 ACK를 전송할 수 있는 정도의 시간을 나타낸다.
- <145> 만약, 상기 ACK를 수신하면 120단계의 완료상태로 천이하게 된다. 상기 절반완료 상태는 상기 MH-BTS가 상기 송신지로부터 해당 ARQ 블록을 성공적으로 수신하였지만 목적지는 아직 수신에 성공하지 못한 상태이기 때문에 상기 MH-BTS가 목적지에 해당 ARQ 블록을 재전송하는 과정에 있다.
- <146> 만약, 상기 ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME이 지나도록 ACK가 수신되지 않으면 125단계의 버림상태로 천이하여 해당 블록을 버린다.
- <147> 본 발명에서 상기 송신지는 상기 MH-BTS를 통하지 않고 목적지로부터 송신한 데이터에 대해 ARQ 피드백 메시지를 수신할 경우 종래의 방식과 동일하게 동작한다.
- <148> 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서 선택적 ACK MAP 해석과정을 도시한 것이다.
- <149> 상기 도 11을 참조하면, 1110단계의 시작(Start)상태는 상기 송신지가 MH-BTS로부터 ARQ 피드백 메시지를 수신했을 경우의 초기 상태를 나타낸다. 상기 1110단계의 시작상태에서 BSN_x를 BSN_{ini}으로 초기화 한다.
- <150> 상기 BSN_{ini}는 ARQ 피드백 정보요소의 BSN, 즉 ARQ 피드백 정보요소내에 포함되어 있는 ARQ 블록 중에서 가장 작은 BSN을 나타낸다. 상기 1110단계의 시작상태에서 선택적 ACK MAP해석방법은 한 비트씩 순서대로 입력 후, 처리하면서 다음 상태로 천이하게 된다. 상기 처리방법은 각각의 단계에서 입력되는 숫자에 따라 숫자와 연결된 화살표 단계로 천이되는 것이다.
- <151> 상기 시작상태에서 1이 입력되면 1120단계의 MH-BTS 성공(Success) 상태로 천이하게 되며 상기 상태는 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록을 상기 MH-BTS가 수신 성공했음을 나타낸다.
- <152> 1140단계의 목적지 성공(Success)상태는 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록을 목적지가 수신 성공했음을 나타낸다. 따라서 송신지가 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록에 대해 ACK가 발생했음을 인식하게 된다.
- <153> BSN_x인 BSN에 대한 ARQ 블록의 ACK를 확인했으므로 상기 송신지는 ARQ_TX_WINDOW를 조정하여 ARQ_TX_WINDOW_START를 BSN_x+1로 증가한다.
- <154> 상기 ARQ_TX_WINDOW를 조정한 후 다음 BSN을 가지는 ARQ 블록에 대한 전송 상태를 확인하기 위해 BSN_x를 하나 증가한다.
- <155> 1150단계의 목적지 실패(Fail)상태는 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록에 대해서 MH-BTS는 성공적으로 수신했으나 목적지에서 수신 실패했음을 나타낸다.
- <156> 따라서 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록에 대해 절반완료(SEMI_ACK)가 발생했음을 인식하게 된다. BSN이 BSN_x인 ARQ 블록에 대한 상기 절반완료를 확인했으므로 다음 BSN을 가지는 ARQ 블록에 대한 전송 상태를 확인하기 위해 BSN_x를 하나 증가한다.
- <157> 상기 1140단계의 목적지성공, 1150단계의 목적지실패, 1130단계의 MH-BTS 실패의 상태는 하나의 ARQ 블록에 대한 송신 상태(ACK, SEMI_ACK, NACK)를 송신지가 확인할 수 있는 단계로 1140단계의 목적지 성공상태에서는 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록이 목적지에 잘 도착했기 때문에 상기 도 10의 120단계의 완료상태로 천이되고 상기 송신지의 ARQ_TX_WINDOW_START를 갱신한다.
- <158> 상기 1150단계의 목적지실패상태는 상기 MH-BTS가 송신지로부터 BSN이 BSN_x인 블록을 성공적으로 수신하였지만 목적지는 수신에 실패한 경우로서 상기 도 10의 1010단계의 절반완료 상태로 천이하고, ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME 동안 ACK를 수신하면 상기 도 10의 120단계의 완료 'Done' 상태로 천이하여 ARQ_TX_WINDOW_START를 갱신한다.
- <159> 만약, 상기 ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME 동안 ACK를 수신하지 못하면 해당 ARQ 블록을 버린다. 상기 1130단계의 MH-BTS실패상태는 상기 MH-BTS가 송신지로부터 BSN이 BSN_x인 블록을 성공적으로 수신하지 못한 경우로 상기 도 10의 115단계의 재전송요구상태로 천이하여 송신지는 BSN이 BSN_x인 ARQ 블록을 MH-BTS로 재전송한다.
- <160> 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서 선택적 ACK MAP의 해석과정의 흐름도를 나타낸 것이다.
- <161> 상기 도 12를 참조하면, 상기 송신지는 1205단계에서 BSN을 BSN_{ini}값으로 초기화한다. 상기 BSN_{ini}는 ARQ 피드백 정보요소의 BSN, 즉 ARQ 피드백 정보요소내에 포함되어 있는 ARQ 블록 중에서 가장 작은 BSN을 나타낸다

- <162> 이후, 선택적 ACK MAP 해석을 시작한다. 상기 해석방법은 ACK MAP의 MSB(Most Significant Bit)부터 LSB(Least Significant Bit)로 한 비트씩 입력하여 처리한다.
- <163> 이후, 1210단계에서 처음 입력이 1인지의 여부를 검사한다.
- <164> 만약, 상기 1210단계에서 상기 입력이 1일 경우, 1215단계로 진행하여 다음 입력이 다시 1인지의 여부를 검사한다.
- <165> 만약, 상기 1215단계에서 상기 입력이 1일 경우, 즉 두 비트가 연속적으로 1일 경우, 1220단계로 진행하여 목적지까지 성공적으로 ARQ블록이 전송되었음을 파악한다. 이후, 1240단계로 진행하여 BSN을 하나 증가한다.
- <166> 만약, 상기 1215단계에서 상기 입력이 0일 경우, 1225단계로 진행하여 상기 MH-BTS까지만 전송이 성공했음을 파악한다, 이후, 1240단계로 진행하여 BSN을 하나 증가한다.
- <167> 만약, 상기 1210단계에서 상기 입력이 0일 경우, 1230단계로 진행하여 상기 MH-BTS에서도 전송이 실패했음을 파악하고 1235단계로 진행하여 상기 전송을 실패한 ARQ블록을 재전송해야 함을 파악한다. 이후, 1240단계로 진행하여 BSN을 하나 증가하고 상기 1210 단계로 복귀한다.
- <168> 도 13는 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 전송시 SDU, PDU 를 도시한 것이다.
- <169> 상기 도 13를 참조하면, SDU#1(1310)과 SDU#2(1315)가 분할되어 세 개의 PDU(1320, 1325, 1330)으로 구성되었다고 가정한다. 상기와 같은 경우 각각의 분할된 PDU(1320, 1325, 1330)에 대한 정보를 알려주기 위해 분할서브헤더가 각 분할된 PDU(1320, 1325, 1330) 앞에 삽입된다.
- <170> 도 14은 본 발명의 실시 예에 따른 PDU 전송의 성공, 실패의 경우를 도시한 것이다.
- <171> 상기 도 14을 참조하면, 상기 도 14에서 전송한 PDU(1320, 1325, 1330) 중 세 개의 PDU 중에서 PDU#1(1320)는 1410과정과 같이 MH-BTS및 목적지에서 모두 성공적으로 수신하고 PDU#2(1325)는 1420과정처럼 상기 MH-BTS에서 수신 실패하였으며 PDU#3(1330)는 상기 MH-BTS에서 수신 성공하였지만 목적지에서 수신 실패하였다고 가정한다.
- <172> 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 목적지에서 작성한 선택적 ACK MAP을 도시한 것이다.
- <173> 상기 도 15를 참조하면, 상기 도 14과 같은 상황인 경우, 목적지가 수신한 ARQ 블록에 대한 선택적 ACK MAP은 처음 3 비트(1510)는 BSN이 5부터 7인 블록에 대한 수신 성공을 1로 나타낸 것이다. 즉, PDU#1(1320)을 성공적으로 수신한 것을 나타낸다.
- <174> 그리고 이후의 0으로 채워진 비트들(1520)은 BSN이 8이상인 블록은 수신하지 못했음을 나타낸 것이다. 즉, PDU#2(1325), PDU#3(1330)은 수신하지 못했음을 나타낸다.
- <175> 상기 수신결과를 포함하는 상기 목적지의 ARQ 피드백 정보요소의 구성은 하기 표 8과 같다.

표 8

표시형식	내용	설명
CID	#####	목적지의 연결 ID
LAST	1	마지막 ARQ 피드백 정보요소를 나타냄
ACK Type	0x0	선택적(Selective) ACK 엔트리(Entry) 사용을 나타냄
BSN	5	ACK MAP에 포함되는 블록 중 가장 작은 BSN
Number of ACK MAPs	0x0	총 ACK MAP 크기는 32비트
Selective ACK MAP	1110 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	ACK MAP의 내용

- <177> 상기 표 8의 ARQ 피드백 정보요소는 MH-BTS으로 전송된다.
- <178> 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS에서 작성한 선택적 ACK MAP을 도시한 것이다.
- <179> 상기 도 16을 참조하면, 상기 도 15에서 목적지가 작성한 선택적 ACK MAP을 수신한 MH-BTS은 선택적 ACK MAP을 다시 구성한다.
- <180> 상기 선택적 ACK MAP은 수신 성공여부를 나타내는 부분(1610)과 0으로 채워진 부분(1620)으로 구분되고 상기 수

신 성공여부를 나타내는 부분(1610)중 처음 6 비트는 BSN이 5부터 7인 블록에 대한 정보이며 다음 4 비트는 BSN이 8부터 11까지의 블록에 관한 정보이고, 그 다음 6 비트는 BSN이 12부터 14인 블록에 관한 정보이다.

<181> 즉, 상기 도 13에서 전송한 PDU(1320, 1325, 1330) 중 세 개의 PDU 중에서 PDU#1(1320)는 상기 1410과정과 같이 MH-BTS 및 목적지에서 모두 성공적으로 수신하고 PDU#2(1325)는 상기 1420과정과 같이 상기 MH-BTS에서 수신 실패하였으며 PDU#3(1330)는 상기 1430과정과 같이 상기 MH-BTS에서 수신 성공하였지만 목적지에서 수신 실패한 것을 나타낸다.

<182> 상기 수신결과를 포함하는 상기 목적지의 ARQ 피드백 정보요소의 구성은 하기 표 9과 같다.

표 9

<183>

표시형식	내용	설명
CID	#####	목적지의 연결 ID
LAST	1	마지막 ARQ 피드백 정보요소임을 나타냄
ACK Type	0x0	선택적(Selective) ACK 엔트리(Entry) 사용을 나타냄
BSN	5	ACK MAP에 포함되는 블록 중 가장 작은 BSN
Number of ACK MAPs	0x0	총 ACK MAP 크기는 32비트
Selective ACK MAP	1111 1100 0010 1010 0000 0000 0000 0000	ACK MAP의 내용

<184> 상기 ARQ 피드백 정보요소를 포함하는 ARQ 피드백 메시지의 일반적 MAC 헤더의 CID는 상기 MH-BTS의 CID를 사용하여 전송된다. 따라서 송신지는 상기 일반적 MAC 헤더를 이용하여 상기 MH-BTS으로부터 ARQ 피드백 메시지를 수신하였음을 인지할 수 있고 ARQ 피드백 정보요소의 CID를 이용하여 상기 메시지가 어떤 목적지와 관련된 것인지 구분할 수 있다.

<185> 상기 송신지가 상기 일반적 MAC 헤더의 CID를 이용하여 상기 MH-BTS로부터의 ARQ 피드백 메시지임을 인식한 후, ACK MAP 처리 방법은 하기와 같다.

<186> BSN이 5이므로 선택적 ACK MAP은 BSN이 5인 ARQ 블록부터 처리시작하고, 상기 11의 알고리즘을 이용하여 상기 선택적 ACK MAP을 해석하게 된다. 상기 수신한 ACK MAP을 해석하면 BSN이 5-7인 블록은 성공적으로 목적지에 도착하였음을 파악할 수 있고, ARQ_TX_WINDOW를 조정한다.

<187> 즉, BSN이 7인 ARQ 블록까지 송신 성공하였기 때문에 ARQ_TX_WINDOW_START를 8로 증가한다..

<188> 이후, 상기 송신지는 다음 ACK MAP을 해석하여 BSN이 8-11인 블록은 상기 MH-BTS에 성공적으로 전송하지 못했음을 파악하고 상기 송신지는 상기 도10의 115단계의 재전송요구상태로 천이하여 상기 MH-BTS에게 해당 ARQ 블록을 재전송한다.

<189> 만약 ARQ_BLOCK_LIFETIME만큼 ACK를 기다리다가 상기 ACK가 수신되지 않을 경우 해당 ARQ 블록을 버린다. 상기 해당 ARQ 블록을 버리지 전에 BSN이 8-11인 블록에 대한 ACK가 수신되면 ARQ_TX_WINDOW_START를 12로 증가한다.

<190> 이후, 상기 송신지는 다음 ACK MAP을 해석하여 BSN 12-14인 블록은 상기 MH-BTS가 수신 성공하였지만 목적지는 수신에 실패하였음을 파악하게 되면 상기 송신지는 상기 도 10의 1010단계의 절반성공상태로 천이하여 재전송을 하지 않고 ACK수신을 대기한다.

<191> ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME이 지나도 상기 ACK가 수신되지 않으면 해당 ARQ 블록을 버리고 만약 ARQ_SEMI_DONE_BLOCK_LIFETIME이 지나기 전에 BSN이 12-14인 블록에 대한 ACK를 수신하면 ARQ_TX_WINDOW_START를 15로 증가한다.

<192> 이제까지 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서의 동작에 대해 설명하였다. 상기 과정들은 MH-BTS의 갯수가 2개 일 때, 즉 2홉으로 구성되어 있을 때의 구조이고, 상기 2홉 구성을 N홉, 즉 다중 홉으로 확장했을 경우는 하기와 같다.

<193> 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 홉 시스템의 네트워크 구성도를 도시한 것이다.

<194> 상기 도 17을 참조하면, 노드 N(1700)은 다른 상위 노드의 데이터를 중계하는 노드가 될 수도 있으며, 노드N-

1(1705)은 노드 N-2(1710)에게서 전송된 하위 (N-1) 홉의 ARQ 피드백 메시지를 기반으로 노드 N(1700)에게 N홉의 ARQ 피드백 메시지를 전송한다.

- <195> 또한, 지금까지, 본 발명은 상기 ACK MAP 구성시 가변 수의 비트를 사용하는 방식에 대해 설명하였다. 상기 가변 비트 수를 사용하는 방식은 홉 수가 2홉 이하일 경우 이점이 있다. 상기 가변 비트 수를 사용하는 방식을 일반화하면 하기와 같다.
- <196> 도 18는 본 발명의 실시 예에 따른 가변 비트 수의 ACK MAP 구성 방법을 도시한 것이다.
- <197> 상기 도 18을 참조하면, N 홉으로 구성된 멀티홉 시스템에서 데이터가 전송될 경우 ARQ 피드백의 ACK MAP은, 각 데이터 전송의 성공 여부에 따라 성공적이면 1로 세팅하고 실패하면 마지막에 하나의 0만 추가한다.
- <198> 즉, 각 데이터 블록에 대해서 몇 홉까지 전송되었는지 여부를 확인하여, N홉의 데이터 전송이 성공하였으면, a)단계와 같이 ACK MAP작성시 N개의 1을 순서대로 나열한다.
- <199> 또한, b), c), d), e)단계와 같이 N-1, N-2, N-k 홉의 데이터 전송이 성공하고 이후는 실패할 경우, 실패한 홉에는 하나의 0만 추가한다.
- <200> 상기 하나의 0만 필요한 이유는 실패한 홉 다음부터는 데이터를 전송받지 못하기 때문이다. 따라서 각 블록의 성공 여부를 생성하기 위해서 가변적인 비트크기가 필요하다.
- <201> 상기와 같이 각 블록의 성공 여부를 나타내기 위해 비트들을 BSN순서에 따라 나열하여 ARQ 피드백의 ACK MAP을 구성한다.
- <202> 이제, 본 발명은 상기 ACK MAP 구성시 고정 수의 비트를 사용하는 방식에 대해 설명할 것이다. 상기 고정비트 수를 이용하는 방식은 홉 수가 많을수록 이점이 큰 방식이다.
- <203> 각 블록마다 고정된 비트수를 이용하여 ACK MAP을 생성하기 위한 방법은 일반적으로 N홉 시스템인 경우에 k 홉 데이터 전송이 성공하였을 경우 $\log_2(N+1)$ 보다 같거나 작은 최대 자연수만큼의 비트 수를 이용하여 십진수 k를 나타내는 이진수를 사용하여 각 블록에 대한 성공 여부를 나타내고, 각 블록의 BSN에 따라 나열하여 ACK MAP을 생성하고 ARQ 피드백 메시지에 포함시켜 데이터를 전송한 1 홉 떨어진 상위 노드에 전송한다.
- <204> 예를 들어, 3홉, 즉 N=3일 경우, " $\log_2(4) = 2$ " 와 같이 2 비트의 고정비트가 필요하다. 그리고 상기 2 비트에 대한 홉의 구분은 하기 표 7과 같다.

표 7

구분	내용	비트표현
A	0 홉 까지 데이터 전송 성공	00 또는(11)
B	1 홉 까지 데이터 전송 성공	01 또는(10)
C	2 홉 까지 데이터 전송 성공	10 또는(01)
D	3 홉 까지 데이터 전송 성공	11 또는(00)

- <205> 상기 표 7의 비트표현에서 특정 홉까지 전송성공한 경우의 상기 특정 홉의 2진수표현이 상기 비트표현이 될 수도 있고, "전체 홉수 - 전송성공한 홉 수" 의 2진수표현이 상기 비트표현이 될 수도 있다.
- <206> 지금부터, 본 발명은 MH-BTS가 여러 개로 구성되는 멀티홉 시스템에서 상기 ARQ 피드백 메시지의 ACK MAP 작성 방법에 대해 설명할 것이다.
- <207> 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 3홉 경우의 ACK MAP전송 예를 도시한 것이다.
- <208> 상기 도 19를 참조하면, 송신지와 목적지 사이에는 2개의 MH-BTS가 존재한다.
- <209> 1910과정은 상기 송신지에서 상기 목적지까지 데이터를 모두 성공적으로 전송한 경우이고, 1920과정은 상기 송신지에서 첫번째 MH-BTS까지도 데이터를 성공적으로 전송하지 못한 경우이다.
- <210> 1930과정은 상기 송신지에서 상기 첫번째 MH-BTS까지는 데이터를 성공적으로 전송했지만 상기 첫번째 MH-BTS에서 두번째 MH-BTS까지는 데이터를 성공적으로 전송하지 못한 경우이다.
- <211> 1940과정은 상기 송신지에서 상기 첫번째 MH-BTS까지, 그리고 상기 첫번째 MH-BTS에서 두번째 MH-BTS까지는 데

이터를 성공적으로 전송했지만 상기 두번째 MH-BTS에서 상기 목적지까지는 데이터를 성공적으로 전송하지 못한 경우이다.

- <213> 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 3홉의 경우 가변비트 수의 선택적 ACK MAP을 도시한 것이다. 상기 도 19와 같은 상황에서 상기 첫번째 MH-BTS가 송신자에게 전송하는 ARQ 피드백 메시지의 선택적 ACK MAP으로서, 성공적으로 전송된 홉을 1로 나타낸다.
- <214> 상기 도 20을 참조하면, MSB 부터 LSB로 향하는 방향으로 순서대로 검사하면, 블록 5, 6, 7(1910)은 3 홉에서 모두 성공적으로 전송되었으므로 각각 3비트를 사용하여 111로 나타낸다. 또한 블록 8, 9, 10, 11(1920)은 모든 전송에서 전송이 실패했으므로, 해당 비트들은 0으로 나타낸다.
- <215> 또한, 블록 12, 13, 14(1930)는 1 홉까지 성공적으로 전송되었으므로, 10으로 나타내고, 블록 15, 16, 17(1940)은 두 홉까지 전송이 성공했으므로 110으로 설정된다.
- <216> 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 3홉의 경우 고정비트 수의 선택적 ACK MAP을 도시한 것이다. 상기 도 19와 같은 상황에서 총 홉수가 3이므로 " $\log_2(4)=2$ "와 같이 2비트가 필요하다.
- <217> 상기 도 21을 참조하면, MSB 부터 LSB로 향하는 방향으로 순서대로 검사하면, 블록 5, 6, 7(1910)은 3홉까지 전송이 성공했으므로, 3을 나타내는 이진 수 11로 나타내고, 블록 8, 9, 10, 11(1920)은 0 홉까지 전송이 성공했으므로, 0을 나타내는 이진수 00으로 나타낸다.
- <218> 그리고 블록 12, 13, 14(1930)은 1 홉 전송이 성공적이므로, 01로 나타내고, 블록 15, 16, 17(1940)은 2 홉까지 성공적으로 전송했으므로, 2를 나타내는 이진수 10으로 나타낸다.
- <219> 본 발명에서는 순방향 링크의 경우에는 상기 MS(530)가 목적지, BTS(510)이 송신지가 되고, MH-BTS가 여러개 있을 경우, 첫번째 MH-BTS는 상기 BTS(510)와 연결되는 첫번째 MH-BTS가 되고, 마지막 MH-BTS는 상기 MS(530)부터 첫번째 MH-BTS가 마지막 MH-BTS가 된다. 또한 상위 MH-BTS는 상기 BTS(510)에 더 가까운 MH-BTS가 상위 MH-BTS가 된다.
- <220> 그리고, 역방향 링크의 경우에는 상기 MS(530)가 송신지, BTS(510)가 목적지가 되고 첫번째 MH-BTS는 상기 MS(530)와 연결되는 첫번째 MH-BTS가 되고 상기 BTS(510)와 연결되는 첫번째 MH-BTS가 마지막 MH-BTS가 된다. 또한 상위 MH-BTS는 상기 MS(530)에 더 가까운 MH-BTS가 상위 MH-BTS가 된다.
- <221> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

- <222> 상술한 바와 같이, 본 발명은 광대역 무선접속 네트워크에서 ARQ 기술을 멀티홉 시스템에 사용할 때 MS가 MH-BTS와는 상관없이 투명하게 BTS와의 ARQ 상태를 관리할 수 있고 따라서 상기 MH-BTS의 복잡도를 낮출 수 있는 이점이 있다.
- <223> 또한, MH-BTS는 상기 BTS로부터 성공적으로 데이터를 수신하였지만 상기 MS가 성공적으로 수신하지 못했을 경우에 상기 BTS가 상기 MH-BTS에게 동일한 데이터를 중복 전송하는 문제를 해결할 수 있는 이점이 있다.

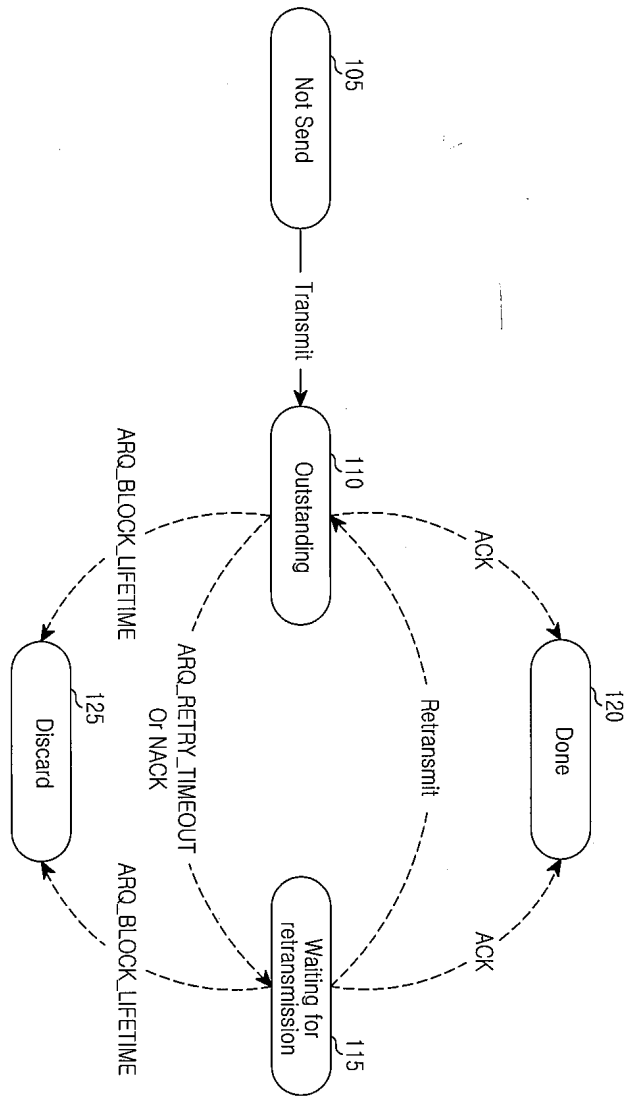
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 기존의 송신지에서의 ARQ 동작상태 천이과정을 도시한 도면,
- <2> 도 2는 기존의 목적지에서의 ARQ 수신 동작과정을 도시한 도면,
- <3> 도 3은 기존의 ARQ 피드백 정보요소 전송환경을 도시한 도면,
- <4> 도 4는 기존의 선택적 ACK MAP 작성 예를 도시한 도면,
- <5> 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 멀티홉 시스템을 지원하는 광대역 무선접속망을 도시한 도면,
- <6> 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지의 ARQ 장치의 구성을 도시한 도면,

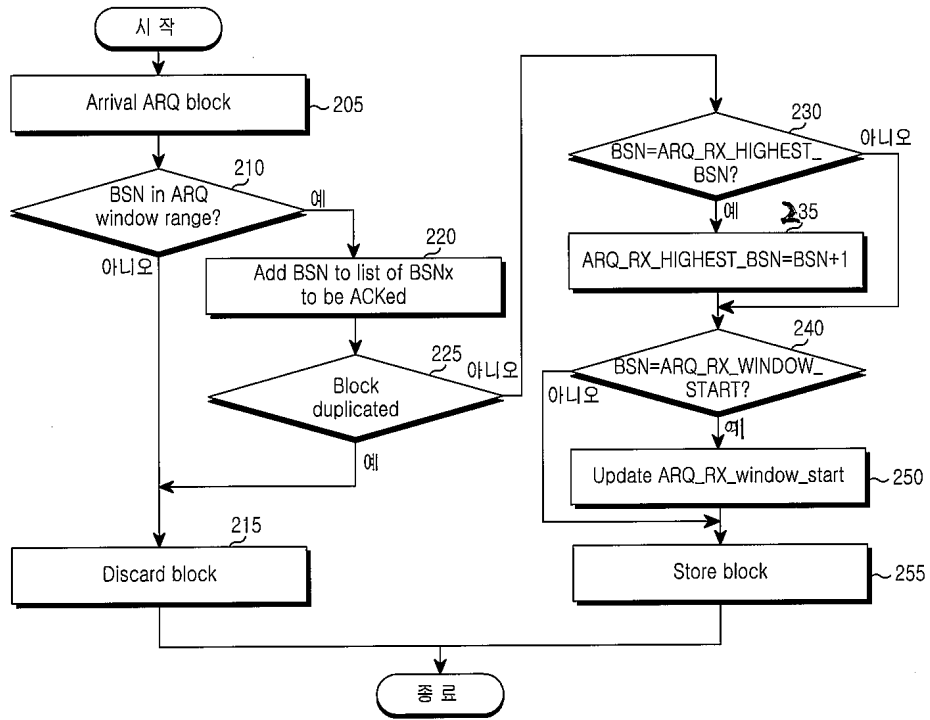
- <7> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS의 ARQ 장치의 구성을 도시한 도면,.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS의 선택적 ACK MAP 작성과정을 도시한 흐름도,
- <9> 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 선택적 ACK MAP의 생성 예를 도시한 도면,
- <10> 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서의 ARQ 동작상태 천이과정을 도시한 도면,
- <11> 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서 선택적 ACK MAP 해석과정을 도시한 도면,
- <12> 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 송신지에서의 선택적 ACK MAP의 해석과정을 나타낸 흐름도,
- <13> 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 데이터 전송시 SDU, PDU 를 도시한 도면,
- <14> 도 14는 본 발명의 실시 예에 따른 PDU 전송의 성공, 실패의 경우를 도시한 도면,
- <15> 도 15는 본 발명의 실시 예에 따른 목적지에서 작성한 선택적 ACK MAP을 도시한 도면,
- <16> 도 16은 본 발명의 실시 예에 따른 MH-BTS에서 작성한 선택적 ACK MAP을 도시한 도면,
- <17> 도 17은 본 발명의 실시 예에 따른 다중 홉 시스템의 네트워크 구성도를 도시한 도면,
- <18> 도 18은 본 발명의 실시 예에 따른 가변 비트 수의 ACK MAP 구성 방법을 도시한 도면,
- <19> 도 19는 본 발명의 실시 예에 따른 3 홉 경우의 ACK MAP 전송 예를 도시한 도면,
- <20> 도 20은 본 발명의 실시 예에 따른 3홉의 경우 가변비트 수의 선택적 ACK MAP을 도시한 도면, 및,
- <21> 도 21은 본 발명의 실시 예에 따른 3홉의 경우 고정비트 수의 선택적 ACK MAP을 도시한 도면.

도면

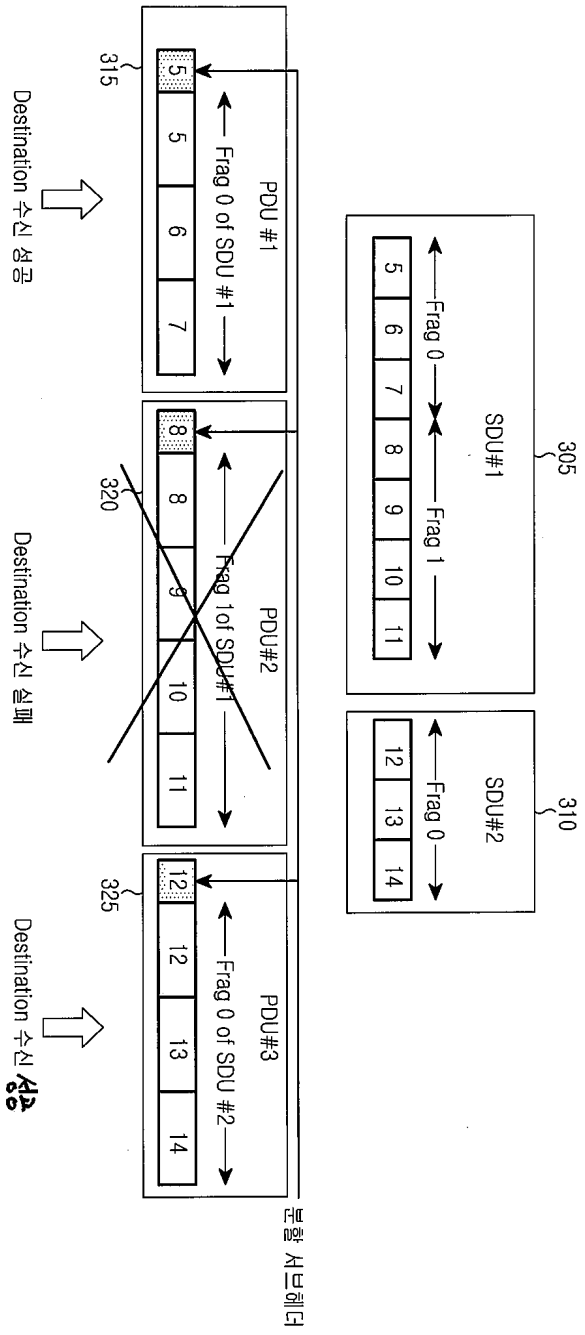
도면1



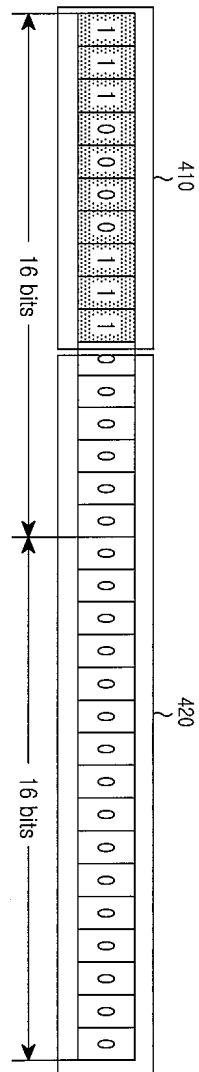
도면2



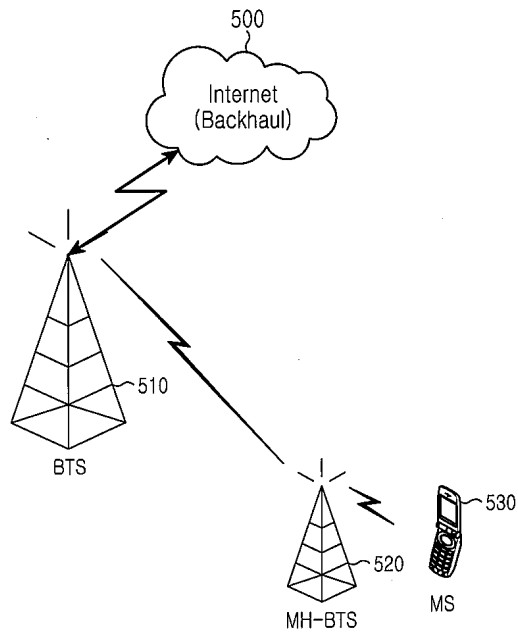
도면3



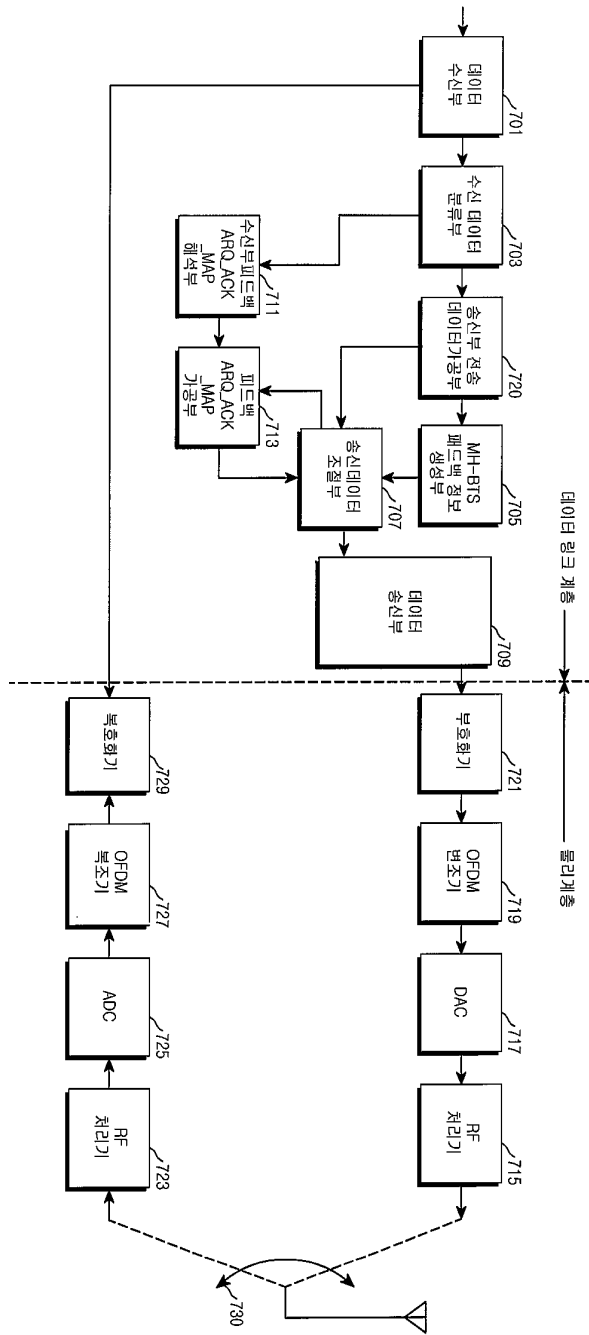
도면4



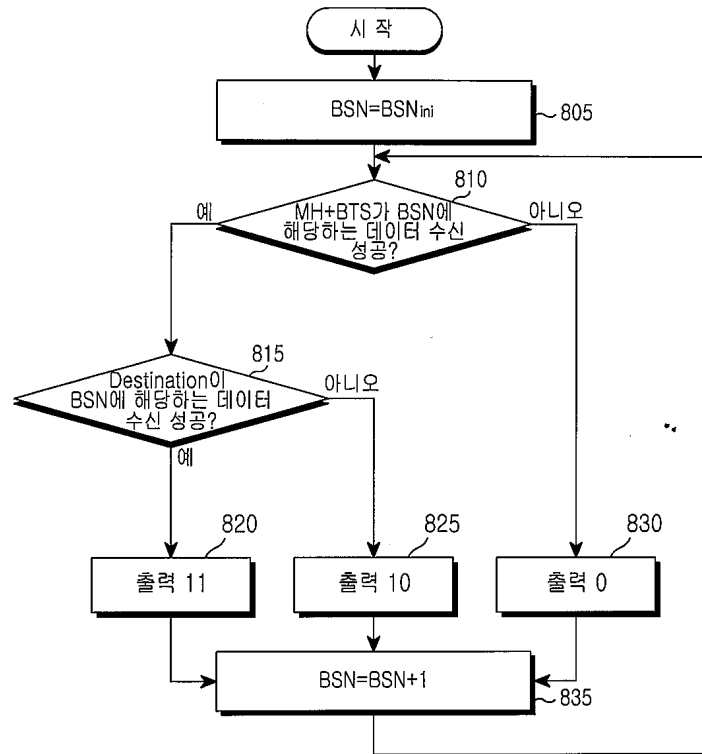
도면5



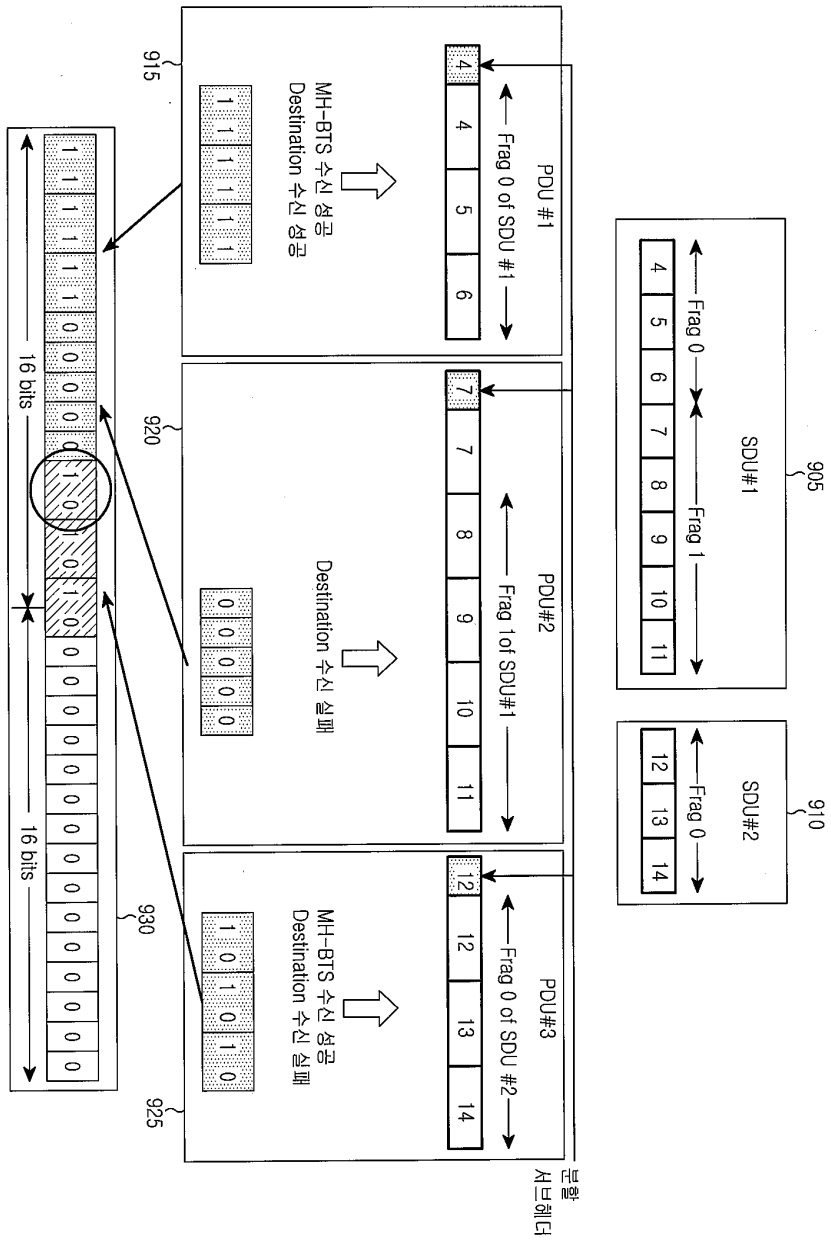
도면7



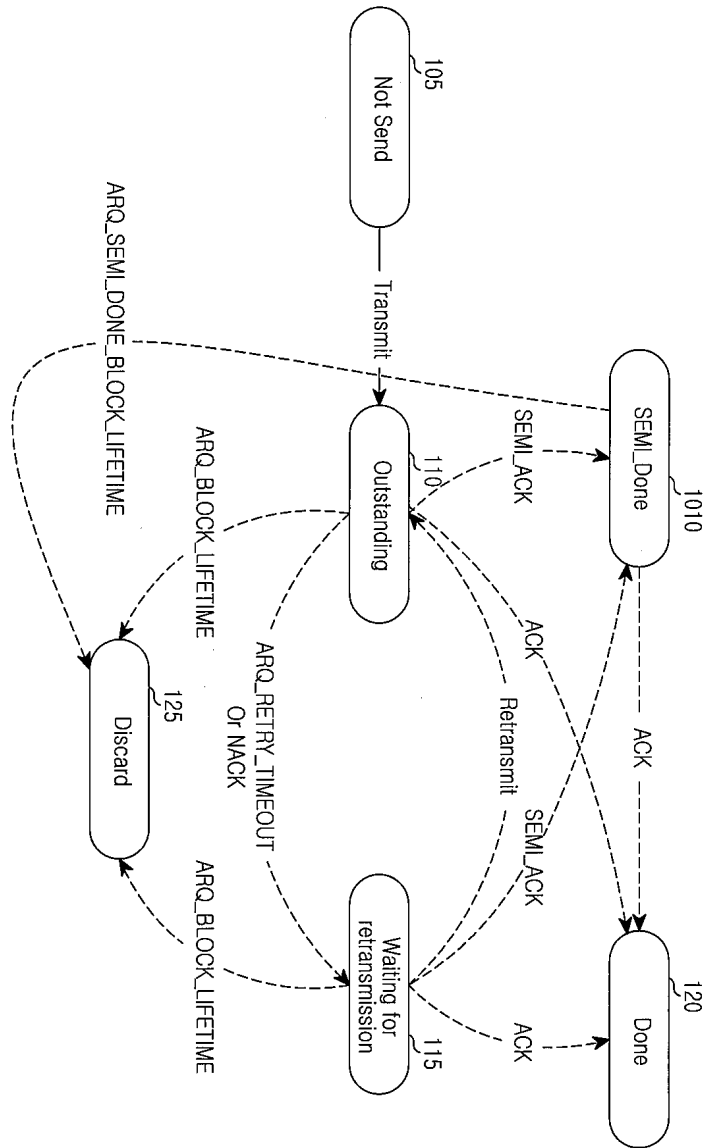
도면8



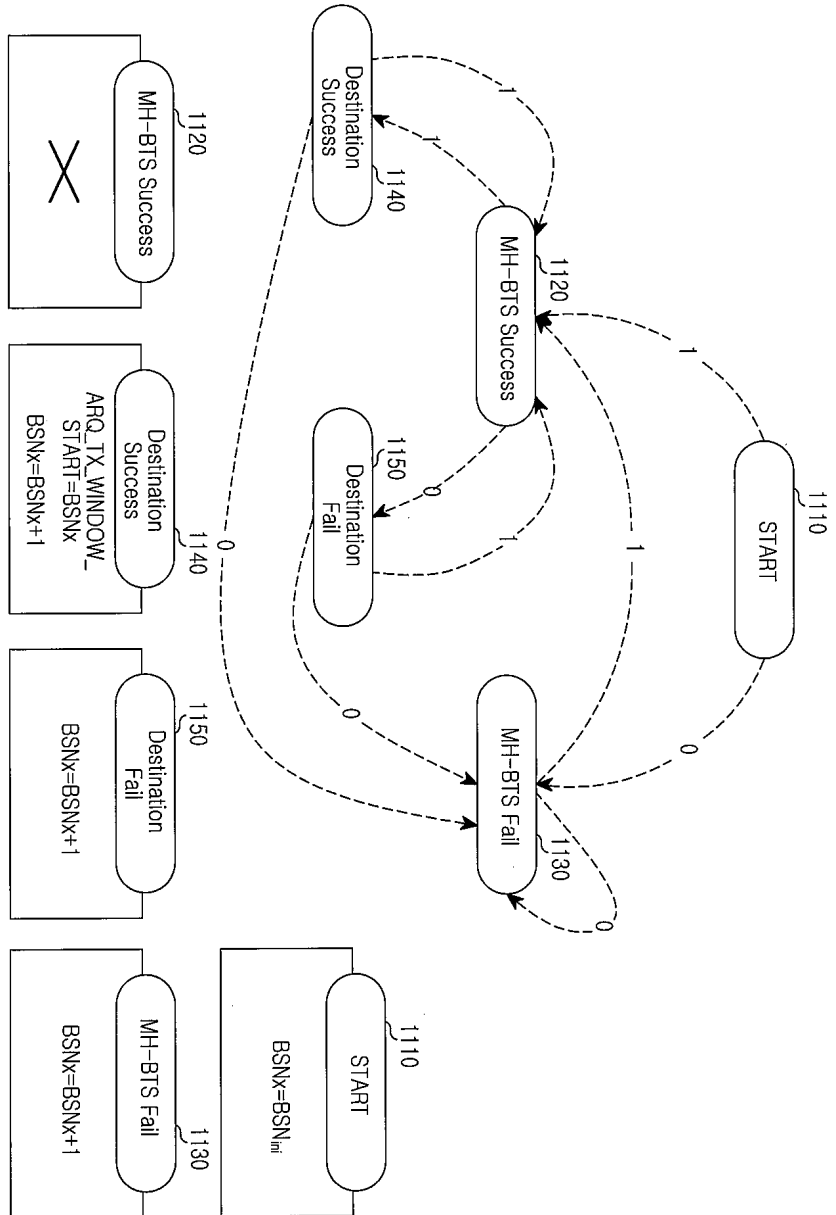
도면9



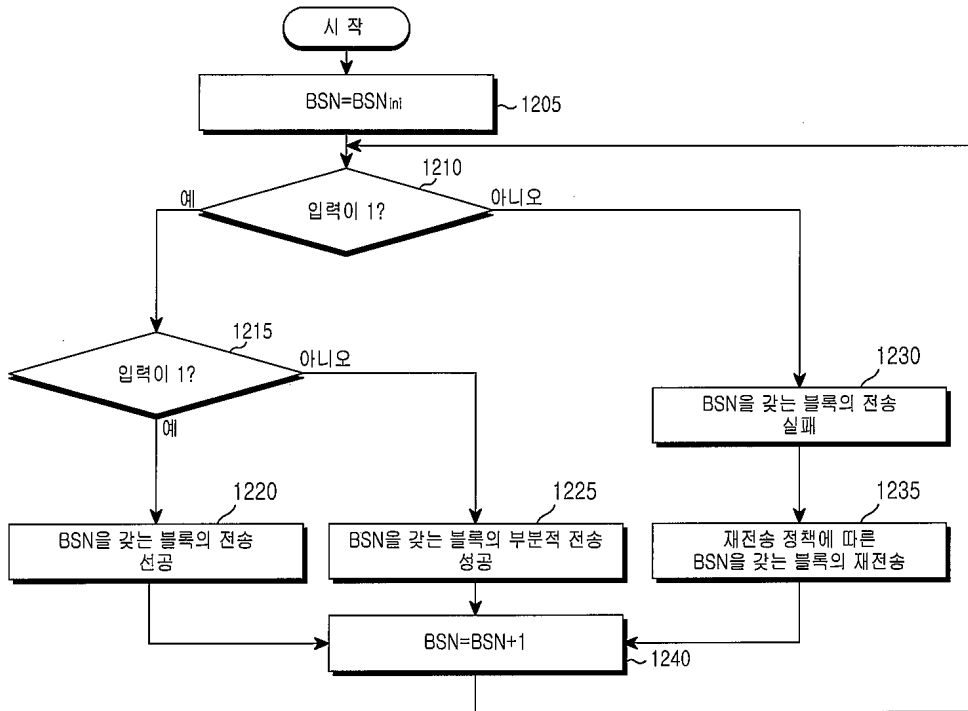
도면10



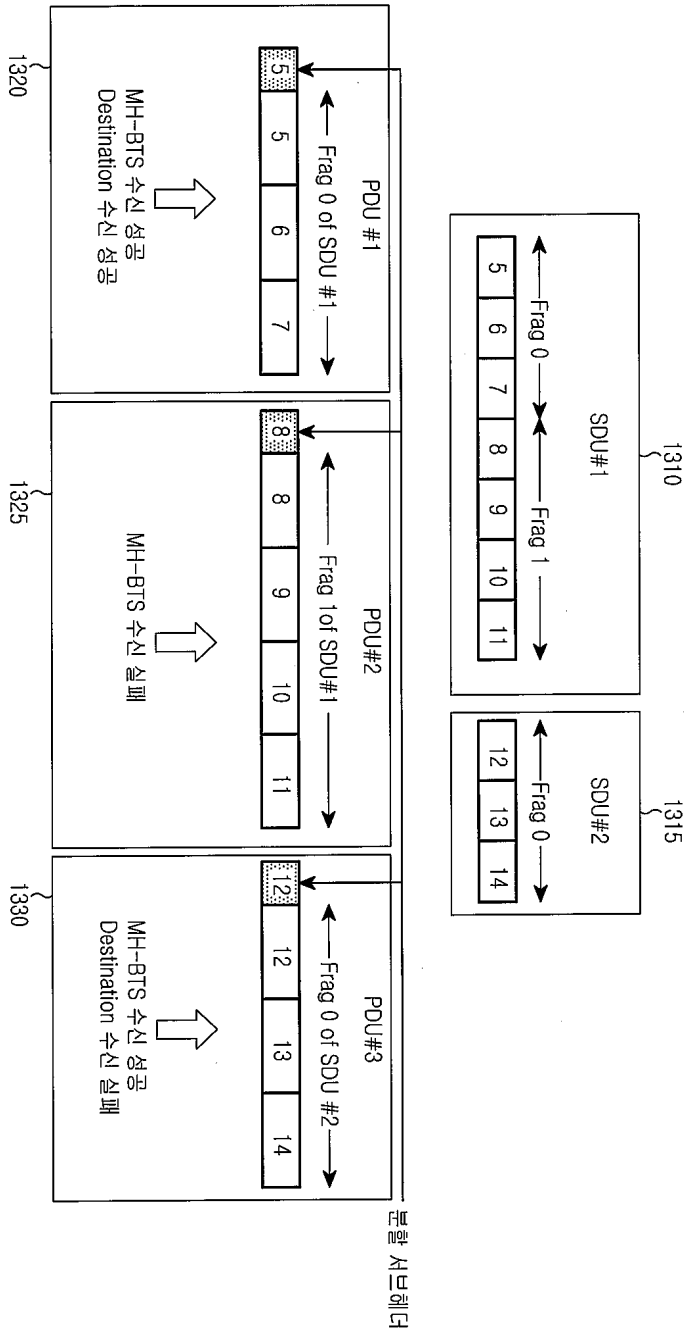
도면11



도면12

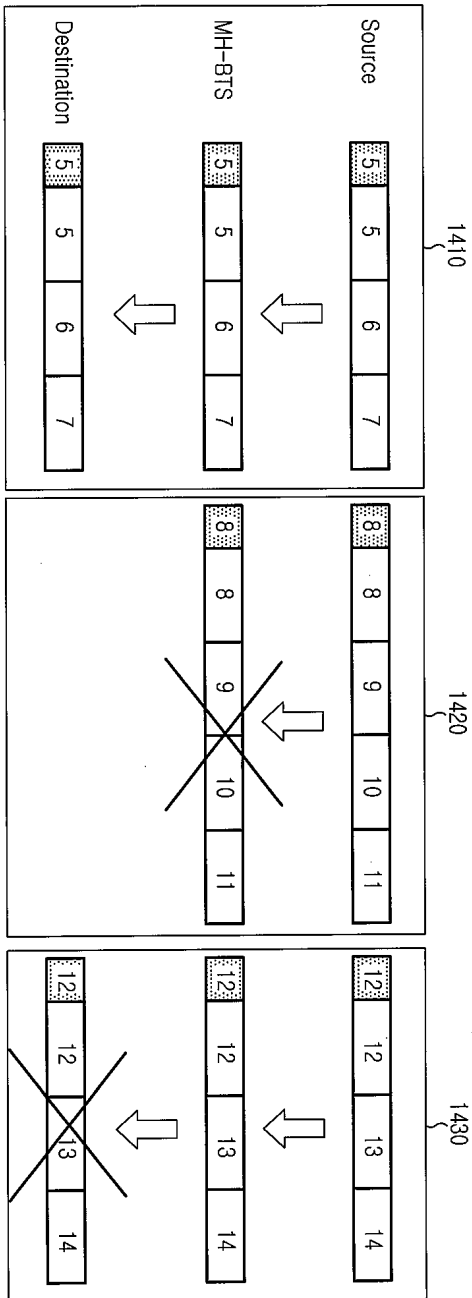


도면13

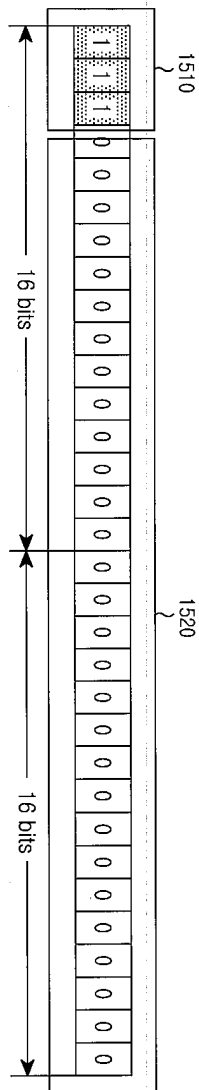


분할 서브헤더

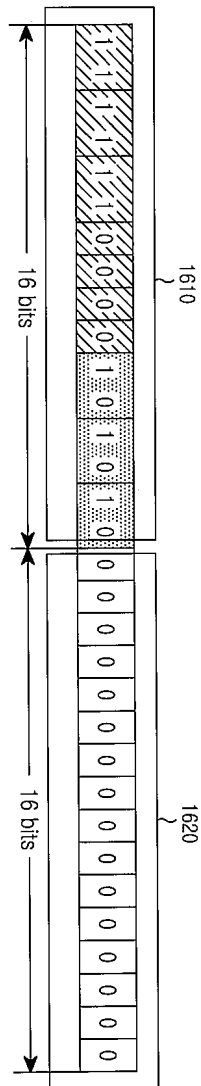
도면14



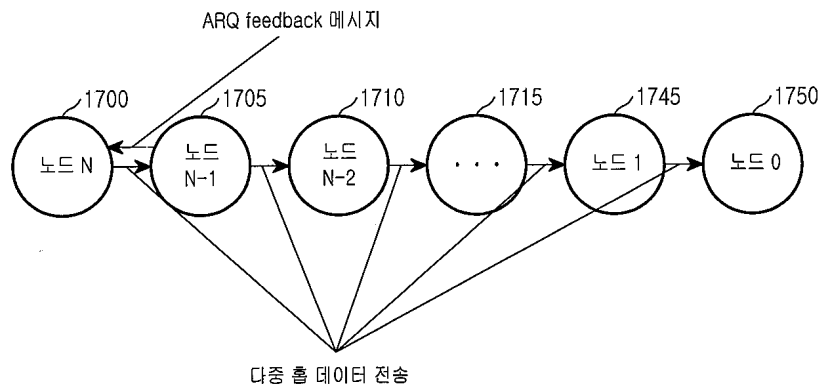
도면15



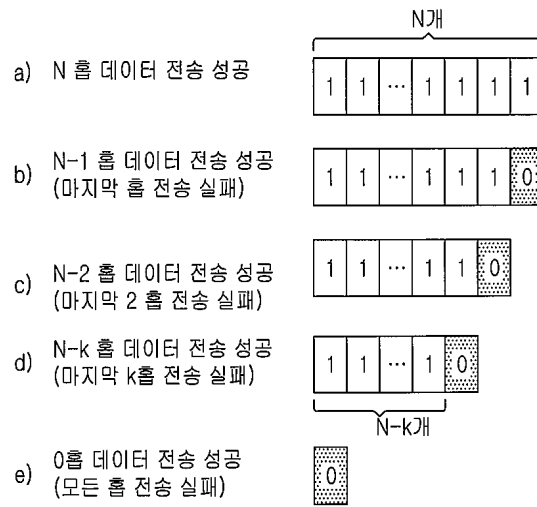
도면16



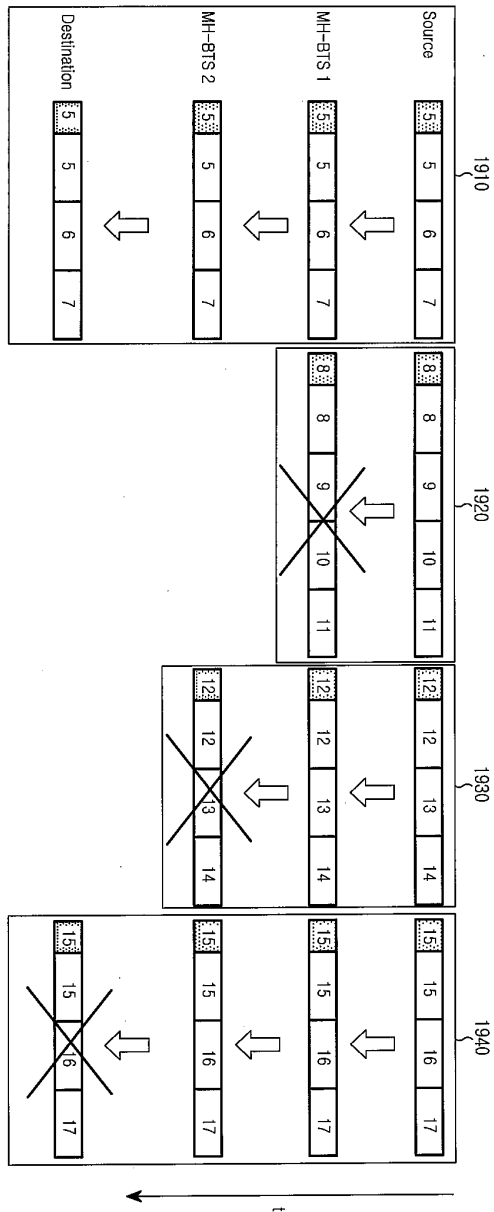
도면17



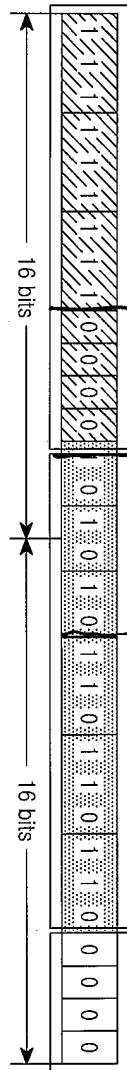
도면18



도면19



도면20



도면21

