



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0117531  
(43) 공개일자 2010년11월03일

- |  |  |
|--|--|
| <p>(51) Int. Cl.<br/><i>H04L 1/18</i> (2006.01) <i>H04W 80/02</i> (2009.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2010-0037734</p> <p>(22) 출원일자 2010년04월23일<br/>심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장<br/>1020090036115 2009년04월24일 대한민국(KR)<br/>기술이전 희망 : 기술양도, 실시권허여, 기술지도</p> | <p>(71) 출원인<br/>한국전자통신연구원<br/>대전 유성구 가정동 161번지</p> <p>(72) 발명자<br/>차재선<br/>대전 유성구 반석동 반석마을아파트 703동 402호</p> <p>임광재<br/>대전 유성구 관평동 운암네오미아 아파트 612동 901호<br/>(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인<br/>팬코리아특허법인</p> |
|--|--|

전체 청구항 수 : 총 23 항

**(54) 송신 장치 및 재전송 방법**

**(57) 요약**

재전송 방법에서, 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하고, 복수의 ARQ 서브블록으로부터 적어도 하나의 제2 PDU를 생성한다. 제2 PDU는 확장 헤더, 그리고 복수의 ARQ 서브블록 중 적어도 일부의 ARQ 서브블록을 포함하는 페이로드를 포함한다. 확장 헤더는 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 필드를 포함한다.

**대표도** - 도3

RI (1)	SN (7)			
	SN (3)	FC (2)	LSI (1)	SSN (2)
	SSN (8)			
END (1)	Rsvd or Length (7)			
	Length (4)	END (1)	Rsvd or Length (3)	

(72) 발명자

**장성철**

대전 유성구 전민동 엑스포아파트 309동 901호

**윤철식**

서울 노원구 하계1동 삼익선경아파트 4동 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2009-P1-01-09K51

부처명 지식경제부

연구관리전문기관 TTA (한국정보통신기술협회)

연구사업명 정보통신표준기술력향상사업

연구과제명 4G 이동통신 표준개발

기여율 1/1

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2009.01.01 ~ 2011.12.31

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

무선 통신 시스템의 송신 장치에서 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)을 재전송하는 방법으로서, 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 자동 반복 요구(automatic repeat request, ARQ) 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하는 단계,

상기 복수의 ARQ 서브블록을 적어도 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 단계,

상기 제2 PDU의 상기 확장 헤더에 상기 제2 PDU의 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 제1 필드를 할당하는 단계, 그리고

상기 제2 PDU를 전송하는 단계

를 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 2

제1항에서,

상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 제2 PDU의 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 3

제1항에서,

상기 페이로드에 할당하는 단계는,

상기 복수의 ARQ 서브블록 중 일부의 ARQ 서브블록을 상기 적어도 하나의 제2 PDU 중 어느 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 단계, 그리고

상기 복수의 ARQ 서브블록 중 다른 일부의 ARQ 서브블록을 상기 적어도 하나의 제2 PDU 중 다른 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 단계

를 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 4

제1항에서,

상기 단편화하는 단계는, 상기 ARQ 블록을 고정된 크기로 단편화하여 상기 복수의 ARQ 서브블록을 생성하는 단계를 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 5

제1항에서,

상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 제2 PDU가 재구성되는 PDU인지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 6

제1항에서,

상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 ARQ 블록의 순서 번호를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

### 청구항 7

제1항에서,

상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 제1 PDU에 포함된 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)의 단편화 정보를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

#### 청구항 8

제1항에서,

상기 제2 PDU의 확장 헤더에 적어도 하나의 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하며,

상기 제2 필드를 할당하는 단계는, 상기 제2 필드가 소정 값을 가지는 경우 상기 제2 필드 다음에 하나의 SDU 또는 SDU 단편에 속한 ARQ 서브블록의 길이를 나타내는 제3 필드를 할당하는 단계를 포함하는

재전송 방법.

#### 청구항 9

제1항에서,

상기 적어도 하나의 ARQ 블록은 제1 연결로부터의 제1 ARQ 블록과 제2 연결로부터의 제2 ARQ 블록을 포함하며,

상기 복수의 ARQ 서브블록은 상기 제1 ARQ 블록이 단편화된 복수의 제1 ARQ 서브블록과 상기 제2 ARQ 블록이 단편화된 복수의 제2 ARQ 서브블록을 포함하며,

상기 재전송 방법은 상기 제2 PDU의 확장 헤더에 적어도 하나의 확장 헤더 블록을 할당하는 단계를 더 포함하며,

상기 적어도 하나의 확장 헤더 블록은 상기 제1 연결에 대응하는 적어도 하나의 제1 확장 헤더 블록 및 상기 제2 연결에 대응하는 적어도 하나의 제2 확장 헤더 블록을 포함하고,

상기 제1 필드를 할당하는 단계는 상기 제1 및 제2 확장 헤더 블록에 각각 상기 제1 필드를 할당하는 단계를 포함하는

재전송 방법.

#### 청구항 10

제9항에서,

상기 제1 및 제2 확장 헤더 블록에 각각 상기 제2 PDU의 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

#### 청구항 11

제9항에서,

상기 제1 및 제2 확장 헤더 블록에 각각 상기 제2 PDU가 재구성되는 PDU인지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

#### 청구항 12

제9항에서,

상기 제1 및 제2 확장 헤더 블록에 각각 해당 확장 헤더 블록에 포함된 ARQ 서브블록에 대한 연결의 식별자를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

#### 청구항 13

제9항에서,

상기 제1 및 제2 확장 헤더 블록에 각각 해당 확장 헤더 블록 다음에 다른 확장 헤더 블록이 존재하는지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함하는 재전송 방법.

**청구항 14**

제1항에서,  
 상기 제1 PDU는 초기 전송에 실패한 PDU인 재전송 방법.

**청구항 15**

무선 통신 시스템의 송신 장치에서 PDU를 재전송하는 방법으로서,  
 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하는 단계,  
 상기 복수의 ARQ 서브블록으로부터 적어도 하나의 제2 PDU를 생성하는 단계, 그리고  
 상기 제2 PDU를 전송하는 단계  
 를 포함하며,  
 상기 제2 PDU는,  
 확장 헤더, 그리고  
 상기 복수의 ARQ 서브블록 중 적어도 일부의 ARQ 서브블록을 포함하는 페이로드  
 를 포함하며,  
 상기 확장 헤더는  
 상기 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 제1 필드를 포함하는  
 재전송 방법.

**청구항 16**

제15항에서,  
 상기 확장 헤더는 상기 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 제2 필드를 더 포함하는  
 재전송 방법.

**청구항 17**

제15항에서,  
 상기 확장 헤더는 상기 제2 PDU가 재구성되는 PDU인지를 나타내는 제2 필드를 더 포함하는 재전송 방법.

**청구항 18**

제15항에서,  
 상기 확장 헤더는 상기 ARQ 블록의 순서 번호를 나타내는 제2 필드를 더 포함하는 재전송 방법.

**청구항 19**

제15항에서,  
 상기 확장 헤더는 상기 제1 PDU에 포함된 SDU의 단편화 정보를 나타내는 제2 필드를 더 포함하는 재전송 방법.

**청구항 20**

제15항에서,  
 상기 확장 헤더는 N개의 제2 필드 및 (N-1)개의 제3 필드를 더 포함하며,  
 각 제2 필드는 다음에 제3 필드가 존재하는지를 나타내며,  
 각 제3 필드는 하나의 SDU 또는 SDU 단편의 길이를 나타내는

재전송 방법.

**청구항 21**

제15항에서,

상기 단편화하는 단계는 상기 ARQ 블록을 고정된 크기로 단편화하여 상기 복수의 ARQ 서브블록을 생성하는 단계를 포함하는

재전송 방법.

**청구항 22**

무선 통신 시스템의 송신 장치로서,

제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하고, 상기 복수의 ARQ 서브블록을 적어도 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 재단편화부,

자신의 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 필드를 포함하는 확장 헤더를 상기 제2 PDU에 할당하는 PDU 생성부, 그리고

상기 제2 PDU를 전송하는 송수신부

를 포함하는 송신 장치.

**청구항 23**

무선 통신 시스템의 송신 장치로서,

제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하고, 상기 복수의 ARQ 서브블록을 적어도 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 재단편화부,

자신의 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 필드를 포함하는 확장 헤더를 상기 제2 PDU에 할당하는 PDU 생성부, 그리고

상기 제2 PDU를 전송하는 송수신부

를 포함하는 송신 장치.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 송신 장치 및 재전송 방법에 관한 것으로, 특히 자동 반복 요구(automatic repeat request, ARQ) 재전송 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 무선 통신 시스템은 일반적으로 전송에 실패한 패킷을 재전송하는 재전송 방식을 사용하며, 재전송 방식으로 ARQ 방식이 있다. 종래의 ARQ 방식에서는 서비스 데이터 유닛(service data unit, SDU)을 ARQ 블록으로 단편화(fragmentation)하여 프로토콜 데이터 유닛(protocol data unit, PDU)을 구성하고, 단편화한 ARQ 블록에 연속적인 순서 번호를 할당한다. 각 PDU에는 해당 PDU에 속한 ARQ 블록 중 첫 번째 ARQ 블록의 순서 번호를 표시하여 수신 측에서 재조립할 수 있도록 한다.

[0003] PDU의 재전송하는 방식으로 PDU를 재구성(re-arrangement)하여 전송하는 방식과 재구성하지 않고 전송에 실패한 동일한 PDU를 전송하는 방식이 있다. PDU를 재구성하여 전송하는 경우, 재전송할 PDU에 포함된 ARQ 블록들을 여러 PDU로 나누어 전송한다.

[0004] 이 경우 최초 전송과 재전송에서 사용되는 ARQ 블록 크기가 고정되어 있으므로 무선 환경에 적절하게 대응하지 못할 수 있다. 예를 들어 100 바이트의 ARQ 블록의 전송이 실패한 경우 좀더 작은 크기의 ARQ 블록을 전송하는 것이 전송의 성공 확률을 높일 수 있지만, 재전송되는 ARQ 블록의 크기가 이전에 정한 크기에 의해 제한되면 전

송 성공 확률을 높이는 데 어려움이 있다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 과제는 재전송 성공 확률을 높일 수 있는 재전송 방법 및 장치를 제공하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템의 송신 장치에서 PDU를 재전송하는 방법이 제공된다. 이 재전송 방법은, 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하는 단계, 상기 복수의 ARQ 서브블록을 적어도 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하는 단계, 상기 제2 PDU의 상기 확장 헤더에 상기 제2 PDU의 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 제1 필드를 할당하는 단계, 그리고 상기 제2 PDU를 전송하는 단계를 포함한다.

[0007] 상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 제2 PDU의 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 제2 필드를 할당하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0008] 상기 복수의 ARQ 서브블록 중 일부의 ARQ 서브블록을 상기 적어도 하나의 제2 PDU 중 어느 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당하고, 상기 복수의 ARQ 서브블록 중 다른 일부의 ARQ 서브블록을 상기 적어도 하나의 제2 PDU 중 다른 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당할 수 있다.

[0009] 상기 ARQ 블록을 고정된 크기로 단편화하여 상기 복수의 ARQ 서브블록을 생성할 수 있다.

[0010] 상기 제2 PDU의 확장 헤더에 상기 제2 PDU가 재구성되는 PDU인지를 나타내는 제3 필드를 더 할당할 수 있다.

[0011] 본 발명의 다른 실시예에 따른 재전송 방법은, 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하는 단계, 상기 복수의 ARQ 서브블록으로부터 적어도 하나의 제2 PDU를 생성하는 단계, 그리고 상기 제2 PDU를 전송하는 단계를 포함한다. 상기 제2 PDU는, 확장 헤더, 그리고 상기 복수의 ARQ 서브블록 중 적어도 일부의 ARQ 서브블록을 포함하는 페이로드를 포함한다. 상기 확장 헤더는, 상기 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 제1 필드를 포함한다.

[0012] 상기 확장 헤더는 상기 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 제2 필드를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 확장 헤더는 상기 제2 PDU가 재구성되는 PDU인지를 나타내는 제3 필드를 더 포함할 수 있다.

[0014] 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 무선 통신 시스템의 송신 장치가 제공되며, 이 송신 장치는 재단편화부, PDU 생성부 및 송수신부를 포함한다. 상기 재단편화부는 제1 PDU에 포함된 적어도 하나의 ARQ 블록을 복수의 ARQ 서브블록으로 단편화하고, 상기 복수의 ARQ 서브블록을 적어도 하나의 제2 PDU의 페이로드에 할당한다. 상기 PDU 생성부는 자신의 페이로드가 마지막 ARQ 서브블록을 포함하는지를 나타내는 필드를 포함하는 확장 헤더를 상기 제2 PDU에 할당한다. 상기 송수신부는 상기 제2 PDU를 전송한다.

[0015] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 무선 통신 시스템의 송신 장치의 PDU 생성부는 자신의 페이로드에 속한 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타내는 필드를 포함하는 확장 헤더를 상기 제2 PDU에 할당한다.

#### 발명의 효과

[0016] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 재전송 시에 블록의 크기를 가변시키므로, 재전송 효율을 높일 수 있다. 또한 하나의 SDU마다 하나의 확장 헤더를 사용하지 않고 PDU에 속한 모든 SDU 또는 SDU 단편에 대해서 하나의 확장 헤더를 사용하므로, 확장 헤더로 인한 오버헤드를 줄일 수 있다.

#### 도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 재전송 장치의 개략적인 블록도이다.

도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU 재구성 방법을 나타내는 도면이다.

도 3, 도 7, 도 12 및 도 13은 각각 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이다.

도 4는 도 3에 따른 PDU 재구성의 한 예를 나타낸다.  
 도 5 및 도 6은 도 4에 도시한 재구성 PDU의 확장 헤더의 한 예를 나타낸다.  
 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이다.  
 도 8는 도 7의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.  
 도 9는 도 7에 따른 PDU 재구성의 한 예를 나타낸다.  
 도 10 및 도 11은 도 9에 도시한 재구성 PDU의 확장 헤더의 한 예를 나타낸다.  
 도 13은 도 12의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.  
 도 15는 도 14의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 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 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0019] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0020] 단말은 이동국(mobile station, MS), 이동 단말(mobile terminal, MT), 가입자국(subscriber station, SS), 휴대 가입자국(portable subscriber station, PSS), 사용자 장치(user equipment, UE), 접근 단말(access terminal, AT) 등을 지칭할 수도 있고, 이동국, MT, SS, PSS, UE, AT 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0021] 또한 기지국(base station, BS)은 접근점(access point, AP), 무선 접근국(radio access station, RAS), 노드 B(node B), 고도화 노드B(evolved node B, eNodeB), 송수신 기지국(base transceiver station, BTS), MMR(mobile multihop relay)-BS 등을 지칭할 수도 있고, AP, RAS, 노드B, eNodeB, BTS, MMR-BS 등의 전부 또는 일부의 기능을 포함할 수도 있다.
- [0022] 이제 본 발명의 실시예에 따른 송신 장치 및 재전송 방법에 대하여 도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0023] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 송신 장치의 개략적인 블록도이며, 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU 재구성 방법을 나타내는 도면이다.
- [0024] 도 1을 참고하면, 송신 장치(100)는 단편화/패킹부(110), PDU 생성부(120), 송수신부(130) 및 재단편화부(140)를 포함한다. 송신 장치(100)는 송신측에 형성되어 있으며, 하향링크의 경우 송신측은 기지국일 수 있으며 상향링크의 경우 송신측은 단말일 수 있다.
- [0025] 도 1 및 도 2를 참고하면, 단편화/패킹부(110)는 초기 전송을 위해서 복수의 SDU(210, 220)를 가용 자원의 크기에 따라 단편화 또는 패킹하거나 단편화/패킹 없이 PDU(230, 240)의 페이로드(231, 241)를 생성한다. 이 경우 ARQ 블록의 크기는 고정되지 않고 가변될 수 있다. 이에 따라 각 PDU(230, 240)의 페이로드(231, 241)는 적어도 하나의 SDU 또는 SDU 단편을 포함한다. PDU 생성부(120)는 각 PDU(230, 240)에 해당 PDU(230, 240)에 속한 SDU 또는 SDU 단편에 대한 정보를 포함하는 확장 헤더(232, 242)를 삽입하여 PDU(230, 240)를 구성(arrangement)한다. 그리고 송수신부(130)는 PDU(230, 240)를 수신단으로 전송한다.
- [0026] 송수신부(130)가 수신단으로부터 전송한 PDU 중 적어도 일부에 대해서 전송 실패를 나타내는 응답을 수신하는 경우에, 재단편화부(140)는 전송에 실패한 PDU(240)의 페이로드(241), 즉 ARQ 블록을 ARQ 서브블록으로 단편화하여 PDU(250, 260)의 페이로드(251, 261)를 생성한다. 이에 따라 각 PDU(250, 260)의 페이로드(251, 261)는 적어도 하나의 SDU 또는 SDU 단편, 즉 적어도 하나의 ARQ 서브블록을 포함한다. 이 경우 ARQ 서브블록의 크기는 ARQ 블록과 다르며, 모든 ARQ 서브블록의 크기는 동일할 수 있다. PDU 생성부(120)는 각 PDU(250, 260)에 해당 PDU(250, 260)에 속한 모든 SDU 또는 SDU 단편의 정보를 포함하는 확장 헤더(252, 262)를 PDU(250, 260)에 삽입하여 PDU(250, 260)를 다시 구성한다. 송수신부(130)는 다시 구성된 PDU(250, 260)를 수신단으로 재전송한다.

- [0027] 한편, PDU 생성부(120)는 각 PDU(230, 240, 250, 260)에 해당 PDU의 정보를 포함하는 매체 접근 제어(media access control, MAC) 헤더(233, 243, 253, 263)를 더 삽입한다.
- [0028] 이와 같이, 본 발명의 한 실시예에 따르면 재전송 시에 다른 크기의 블록으로 단편화, 즉 단편화하는 블록의 크기를 가변시키므로, 재전송 효율을 높일 수 있다. 또한 하나의 SDU마다 하나의 확장 헤더를 사용하지 않고 PDU에 속한 모든 SDU 또는 SDU 단편에 대해서 하나의 확장 헤더를 사용하므로, 확장 헤더로 인한 오버헤드를 줄일 수 있다.
- [0029] 다음, 재전송에 사용되는 PDU의 확장 헤더에 대하여 도 3 내지 도 10을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이다.
- [0031] 도 3을 참고하면, 확장 헤더는 재전송 지시자(retransmission indicator, RI) 필드, 마지막 서브블록 지시자(last sub-block indicator, LSI) 필드 및 서브 순서 번호(sub-sequence number, SSN) 필드를 포함하며, 하나의 연결로부터 수신한 SDU로 구성된 PDU의 재전송에 사용될 수 있다. 이러한 확장 헤더를 단편화 및 패킹 확장 헤더(fragmentation and packing extended header, FPEH)라 할 수 있다.
- [0032] RI 필드는 현재 PDU가 최초 전송되는 PDU인지 재전송(즉, 재구성)되는 PDU인지를 나타낸다. 예를 들면, RI 필드의 값이 '1'이면 현재 PDU가 재전송(재구성) PDU인 것을, '0'이면 현재 PDU가 최초 전송되는(즉, 재구성되지 않은) PDU인 것을 나타낼 수 있다.
- [0033] LSI 필드는 최초 전송된 PDU의 ARQ 블록에 대한 마지막 ARQ 서브블록이 현재 PDU에 포함되어 있는지를 나타낸다. 예를 들면, LSI 필드의 값이 '1'이면 마지막 ARQ 서브블록이 현재 PDU에 포함되어 있는 것을, '0'이면 마지막 ARQ 서브블록이 현재 PDU에 포함되어 있지 않는 것을 나타낼 수 있다.
- [0034] SSN 필드는 현재 PDU의 첫 번째 ARQ 서브블록의 순서 번호를 나타낸다.
- [0035] 이와 같이, 확장 헤더의 RI 필드, LSI 필드 및 SSN 필드를 통해 현재 PDU가 재구성 PDU인지, 현재 PDU에 어떤 ARQ 서브블록이 포함되어 있는지를 알릴 수 있다.
- [0036] 한편, 도 3에 도시한 것처럼 확장 헤더는 RI 필드, LSI 필드 및 SSN 필드 외에 순서 번호(sequence number, SN) 필드, 단편화 제어(fragmentation control, FC) 필드, 종료(END) 필드 및 길이(Length) 필드를 포함할 수 있다.
- [0037] SN 필드는 최초 전송된 PDU, 즉 ARQ 블록의 순서 번호를 나타낸다.
- [0038] FC 필드는 최초 전송된 PDU에 포함된 SDU의 단편화 정보를 나타내며, 예를 들면 표 1처럼 정의될 수 있다.

표 1

FC	의미	예
00	PDU 페이로드의 데이터의 첫 번째 바이트는 SDU의 첫 번째 바이트이고, PDU 페이로드의 데이터의 마지막 바이트는 SDU의 마지막 바이트임	적어도 하나의 단편화되지 않은 SDU가 PDU에 포함되어 있음
01	PDU 페이로드의 데이터의 첫 번째 바이트는 SDU의 첫 번째 바이트이고, PDU 페이로드의 데이터의 마지막 바이트는 SDU의 마지막 바이트가 아님	- PDU가 SDU의 첫 번째 단편만 가짐 - PDU가 적어도 하나의 단편화되지 않은 SDU와 이에 연속된 SDU의 첫 번째 단편을 가짐
10	PDU 페이로드의 데이터의 첫 번째 바이트는 SDU의 첫 번째 바이트가 아니고, PDU 페이로드의 데이터의 마지막 바이트는 SDU의 마지막 바이트임	- PDU가 SDU의 마지막 단편만 가짐 - PDU가 SDU의 마지막 단편과 이에 연속되는 적어도 하나의 단편화되지 않은 SDU를 가짐
11	PDU 페이로드의 데이터의 첫 번째 바이트는 SDU의 첫 번째 바이트가 아니고, PDU 페이로드의 데이터의 마지막 바이트는 SDU의 마지막 바이트가 아님	- PDU가 SDU의 중간 단편만 가짐 - PDU가 SDU의 마지막 단편, 이에 연속되는 0 이상의 단편화되지 않은 SDU 및 이에 연속되는 SDU의 첫 번째 단편을 가짐

- [0040] 종료(END) 필드는 다음에 길이 필드가 있는지를 나타내며, 다음 길이 필드가 없으면 종료 필드 다음의 비트는 바이트 정렬이 될 때까지 0으로 채워진다. 예를 들면, 종료 필드의 값이 '0'이면 다음 길이 필드와 종료 필드가 있음을 나타내고, '1'이면 다음 길이 필드가 없음을 나타낼 수 있다. 즉, 종료 필드의 값이 '1'이면 길이 필드 대신 확장 헤더의 길이가 정렬될 수 있도록 0이 채워진 예약(reserved, Rsvd) 필드가 종료 필드 다음에 위치할

수 있다.

- [0041] 길이(Length) 필드는 하나의 SDU 또는 SDU 단편에 속한 ARQ 서브블록의 길이를 나타낸다. 하나의 PDU에 N개의 SDU 또는 SDU 단편이 존재하면, 확장 헤더는 (N-1)개의 길이 필드를 포함할 수 있다.
- [0042] 한편, 도 3에서 각 필드 이름에 괄호와 함께 기재되어 있는 숫자는 각 필드에 할당된 비트 수의 한 예를 나타낸다.
- [0043] PDU는 도 3의 확장 헤더 외에 MAC 헤더를 더 포함하며, 또한 다른 확장 헤더를 더 포함할 수 있다. PDU에 적어도 하나의 다른 확장 헤더가 포함되어 있는 경우, 이 정보를 MAC 헤더에 기록하고 마지막 다른 확장 헤더 다음에 도 3의 확장 헤더를 위치시킬 수 있다. 그리고 MAC 헤더에 적어도 하나의 다른 확장 헤더가 PDU에 포함되어 있다는 표시가 없는 경우에, 도 3의 확장 헤더를 MAC 헤더 다음에 위치시킬 수 있다. 이와 같이 하면, 도 3의 확장 헤더는 해당 확장 헤더의 종류, 그리고 해당 확장 헤더가 현재 PDU에 포함된 마지막 확장 헤더라는 표시를 포함하지 않아도 되므로, 확장 헤더의 오버헤더를 줄일 수 있다.
- [0044] 다음 도 3의 확장 헤더의 한 예에 대해서 도 4 내지 도 6을 참고하여 설명한다.
- [0045] 도 4는 도 3에 따른 PDU 재구성의 한 예를 나타내고, 도 5 및 도 6은 도 4에 도시한 재구성 PDU의 확장 헤더의 한 예를 나타낸다.
- [0046] 도 4를 참고하면, 단편화/패킹부(110)는 하나의 ARQ 연결로부터 길이 105의 SDU #1과 길이 60의 SDU #2를 수신하고, SDU #1를 단편화하여 길이 60의 SDU #1 단편으로 PDU #1의 페이로드를 생성하고, 길이 45의 SDU #1 단편과 SDU #2로 PDU #2의 페이로드를 생성한다. PDU 생성부(120)는 SN 필드의 값이 '1'인 확장 헤더를 붙여서 PDU #1을 구성하고, SN 필드의 값이 '2'인 확장 헤더를 붙여서 PDU #2를 구성한다. 송수신부(130)는 PDU #1과 #2를 각각 송신한다. 송수신부(130)가 수신측으로부터 PDU #2의 전송 실패 응답을 수신하면, 재단편화부(140)는 PDU #2의 ARQ 블록, 즉 길이 45의 SDU #1 단편과 SDU #2를 길이가 20인 ARQ 서브블록으로 다시 단편화하고, 처음 세 개의 ARQ 서브블록으로 새로운 PDU #3의 페이로드를 생성하고 나머지 세 개의 ARQ 서브블록으로 새로운 PDU #4를 생성한다. PDU 생성부(120)는 확장 헤더를 붙여서 PDU #3 및 #4를 구성한다. 즉, PDU 생성부(120)는 전송에 실패한 PDU #2를 PDU #3과 #4로 재구성하고, 송수신부(130)는 PDU #3과 #4의 송신을 통해 PDU #2의 ARQ 블록을 재전송한다.
- [0047] 이때, PDU #2로 전송된 SDU #1 단편의 길이가 45이고 ARQ 서브블록의 길이가 20이므로, 세 개의 ARQ 서브블록을 가지는 PDU #3의 페이로드는 SDU #1 단편 전체와 SDU #2의 첫 번째 단편을 포함하고, PDU #4의 페이로드는 SDU #2의 두 번째 단편을 포함한다.
- [0048] 이에 따라, 도 5에 도시한 PDU #3의 확장 헤더를 참고하면, RI 필드는 '1'의 값을, SN 필드는 '2'의 값을, FC 필드는 '10'의 값을, LSI 필드는 '0'의 값을, SSN 필드는 '1'의 값을, 첫 번째 종료 필드는 '0'의 값을, 첫 번째 길이 필드는 '15'의 값을, 두 번째 종료 필드는 '1'의 값을 가지고, 이후의 비트는 0으로 채워진다.
- [0049] 그리고 도 6에 도시한 PDU #4의 확장 헤더를 참고하면, RI 필드는 '1'의 값을, SN 필드는 '2'의 값을, FC 필드는 '10'의 값을, LSI 필드는 '1'의 값을, SSN 필드는 '4'의 값을, 첫 번째 종료 필드는 '1'의 값을 가지고, 이후의 비트는 0으로 채워진다.
- [0050] 도 7은 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이며, 도 8는 도 7의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.
- [0051] 도 7을 참고하면, 확장 헤더는 여러 개의 연결로부터 수신한 SDU로 구성된 PDU에 사용되는 확장 헤더이며, 복수의 확장 헤더 블록(MEHB1-MEHBn)을 포함한다. 이러한 확장 헤더를 다중화 확장 헤더(multiplexing extended header, MEH)라 할 수 있고, 확장 헤더 블록을 다중화 확장 헤더 블록(multiplexing extended header block, MEHB)이라 할 수 있다.
- [0052] 각 확장 헤더 블록(MEHB1-MEHBn)은 같은 연결로부터 수신한 SDU 또는 SDU 단편의 정보를 포함하고, 확장 헤더 블록(MEHB1-MEHBn)의 개수는 현재 PDU의 SDU 또는 SDU 단편이 속한 연결의 개수와 동일하다.
- [0053] 이때, 확장 헤더는 해당 확장 헤더가 PDU에 포함된 마지막 확장 헤더인지를 나타내는 마지막(Last, L) 필드 및 해당 확장 헤더의 종류를 나타내는 종류(Type) 필드를 포함할 수 있다. 또한 확장 헤더는 바이트 정렬을 위해 예약(reserved) 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0054] 도 8을 참고하면, 각 확장 헤더 블록은 도 3의 확장 헤더와 동일하게 RI 필드, LSI 필드 및 SSN 필드를 포함하

며, M 필드와 플로우 식별자(FlowID) 필드를 더 포함한다.

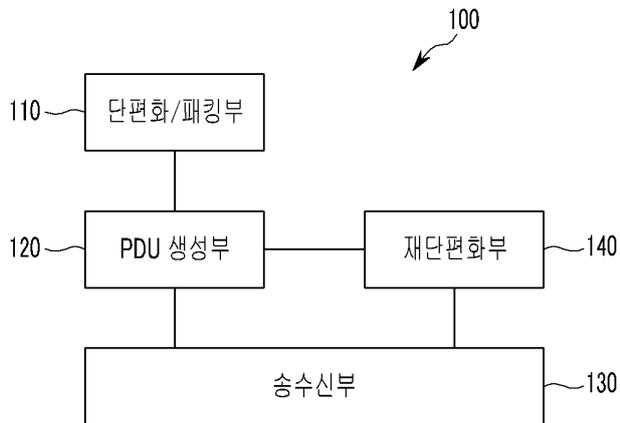
- [0055] M 필드는 현재 확장 헤더 블록 다음에 다른 확장 헤더 블록이 존재하는지를 나타내며, 예를 들면 M 필드의 값이 '1'이면 현재 확장 헤더 블록이 확장 헤더에 속한 마지막 확장 헤더 블록인 것을, '0'이면 다음 확장 헤더 블록이 존재하는 것을 나타낸다.
- [0056] FlowID 필드는 현재 확장 헤더 블록에 포함된 SDU 또는 SDU 단편과 연관된 무선 연결의 식별자를 나타낸다. 확장 헤더의 첫 번째 확장 헤더 블록은 FlowID 필드를 포함하지 않을 수 있다. 이 경우 첫 번째 확장 헤더 블록의 플로우 식별자는 PDU의 MAC 헤더에 설정된 플로우 식별자와 동일한 값으로 간주될 수 있다.
- [0057] 또한 각 확장 헤더 블록은 FC 필드, SN 필드, 길이 지시자(length indicator, LI) 필드 및 길이(Length) 필드를 더 포함할 수 있다.
- [0058] FC 필드는 해당 확장 헤더 블록에 포함된 SDU 또는 SDU 단편이 어떤 방식으로 단편화 또는 패키징되었는지를 나타내는 것으로, 최초 전송된 PDU에 포함된 확장 헤더 블록과 동일한 값을 가진다. FC 필드는 예를 들면 앞서 설명한 표 1과 같이 정의될 수 있다.
- [0059] SN 필드는 최초 전송된 PDU의 순서 번호를 나타낸다.
- [0060] LI 필드는 다음에 길이 필드가 있는지를 나타낸다. 예를 들면, LI 필드의 값이 '0'이면 다음에 길이 필드가 있음을 나타내고, '1'이면 다음에 길이 필드가 없고 바이트 정렬을 위한 필드(예약 필드)가 있음을 나타낼 수 있다.
- [0061] 길이 필드는 같은 SDU에 속한 ARQ 서브블록의 길이를 나타낸다. 첫 번째 확장 헤더 블록에 포함된 첫 번째 SDU 또는 SDU 단편의 길이는 확장 헤더 블록에 포함되지 않는다. 이 경우, 첫 번째 SDU 또는 SDU 단편의 길이는 MAC 헤더에 포함된 PDU 전체 길이에서 나머지 확장 헤더 블록에 포함된 길이 필드의 값의 합과 확장 헤더의 총 길이를 빼서 계산할 수 있다. 길이 필드 이전의 LI 필드의 값이 '1'이면 길이 필드 대신 전체 확장 헤더 블록의 길이가 정렬될 수 있도록 0이 채워진 예약 필드가 LI 필드 다음에 위치할 수 있다.
- [0062] 다음 도 7 및 도 8의 확장 헤더의 한 예에 대해서 도 9 내지 도 11을 참고하여 설명한다.
- [0063] 도 9는 도 7에 따른 PDU 재구성의 한 예를 나타내고, 도 10 및 도 11은 도 9에 도시한 재구성 PDU의 확장 헤더의 한 예를 나타낸다.
- [0064] 도 9를 참고하면, 단편화/패킹부(110)는 하나의 ARQ 연결(FlowID #1)로부터 길이 105의 SDU #1를, 다른 ARQ 연결(FlowID #2)로부터 길이 60의 SDU #2를 수신한다. 단편화/패킹부(110)는 SDU #1를 단편화하여 길이 60의 SDU #1 단편으로 PDU #1의 페이로드를 생성하고, 길이 45의 SDU #1 단편과 SDU #2로 PDU #2의 페이로드를 생성한다. PDU 생성부(120)는 SN 필드의 값이 '1'인 확장 헤더를 붙여서 PDU #1을 구성하고, SN 필드의 값으로 '2'와 '1'을 가지는 확장 헤더를 붙여서 PDU #2를 구성한다. 송수신부(130)는 PDU #1과 #2를 각각 송신한다. 송수신부(130)가 수신측으로부터 PDU #2의 전송 실패 응답을 수신하면, 재단편화부(140)는 길이 45의 SDU #1 단편과 SDU #2를 각각 길이가 20인 ARQ 서브블록으로 다시 단편화하고, 처음 네 개의 ARQ 서브블록으로 새로운 PDU #3의 페이로드를 생성하고 나머지 두 개의 ARQ 서브블록으로 새로운 PDU #4를 생성한다. PDU 생성부(120)는 확장 헤더를 붙여서 PDU #3 및 #4를 구성한다. 즉, PDU 생성부(120)는 전송에 실패한 PDU #2를 PDU #3과 #4로 재구성하고, 송수신부(130)는 PDU #3과 #4의 송신을 통해 PDU #2의 ARQ 블록을 재전송한다. ARQ 서브블록의 길이가 20인 경우, PDU #3의 페이로드는 SDU #1 단편 전체와 SDU #2의 첫 번째 단편을 포함하고, PDU #4의 페이로드는 SDU #2의 두 번째 단편을 포함할 수 있다.
- [0065] 도 10에 도시한 PDU #3의 확장 헤더를 참고하면, L 필드의 값은 '1'이고, 확장 헤더는 FlowID #1의 ARQ 연결에 대한 확장 헤더 블록과 FlowID #1의 ARQ 연결에 대한 확장 헤더 블록을 가진다. 첫 번째 확장 헤더 블록에서 M 필드는 '0'의 값을, RI 필드는 '1'의 값을, FC 필드는 '10'의 값을, SN 필드는 '2'의 값을, LSI 필드는 '1'의 값을, SSN 필드는 '1'의 값을, LI 필드는 '1'의 값을 가지고, 첫 번째 길이 필드, 즉 예약 필드는 0으로 채워진다. 두 번째 확장 헤더 블록에서 M 필드는 '1'의 값을, RI 필드는 '1'의 값을, FlowID 필드는 '2'의 값을, FC 필드는 '00'의 값을, SN 필드는 '1'의 값을, LSI 필드는 '0'의 값을, SSN 필드는 '1'의 값을, 첫 번째 LI 필드는 '0'의 값을, 첫 번째 길이 필드는 '20'의 값을, 두 번째 LI 필드는 '1'의 값을 가지고, 이후의 비트는 0으로 채워진다.
- [0066] 그리고 PDU #4는 하나의 연결(FlowID #2)로부터 수신한 SDU #2의 단편만을 포함하므로, PDU #4의 확장 헤더는 도 3에서 설명한 확장 헤더(FPEH)의 형태로 구성된다. 따라서, 도 11에 도시한 것처럼, PDU #4의 확장 헤더에서

RI 필드는 '1'의 값을, FC 필드는 '00'의 값을, SN 필드는 '1'의 값을, LSI 필드는 '1'의 값을, SSN 필드는 '2'의 값을, 종료 필드는 '1'의 값을 가지고, 이후의 비트는 0으로 채워진다.

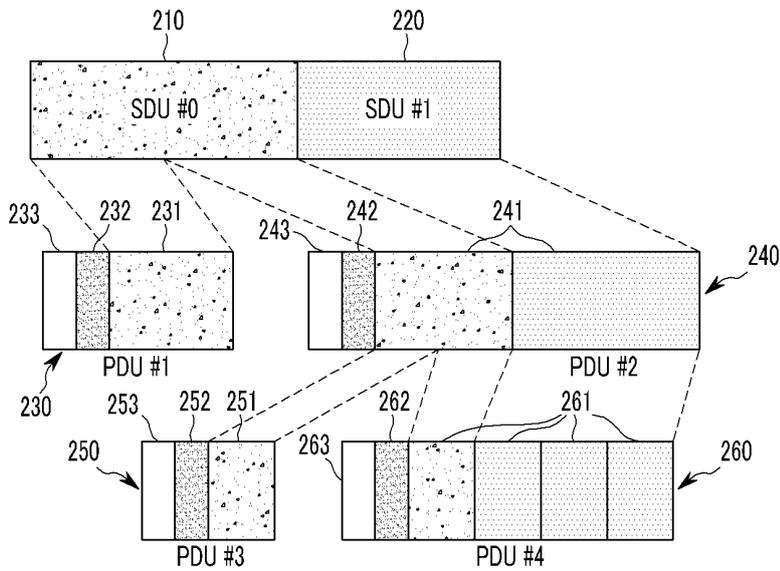
- [0067] 이상 도 3 내지 도 11을 참고하여 설명한 확장 헤더는 RI 필드의 값을 통해 재전송뿐만 아니라 초기 전송에도 사용될 수 있다. 아래에서는 이와는 달리 초기 전송 시에 사용한 확장 헤더와 별도로 재전송에만 사용하는 확장 헤더에 대해서 도 12 및 도 13을 참고로 하여 설명한다.
- [0068] 도 12는 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이며, 도 13은 도 12의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.
- [0069] 도 12를 참고하면, 확장 헤더는 L 필드와 종류(Type) 필드를 포함하며, 복수의 연결에 각각 대응하는 복수의 확장 헤더 블록(ARIB1-ARIBn)을 가진다. 이러한 확장 헤더를 ARQ 재전송 확장 헤더(ARQ retransmission information block)라 할 수 있고, 확장 헤더 블록을 ARQ 재전송 정보 블록(ARQ retransmission information block, ARIB)라 할 수 있다.
- [0070] 도 13을 참고하면, 각 ARIB는 M 필드, LSI 필드 및 SSN 필드를 포함한다.
- [0071] L 필드, 종류 필드, M 필드, LSI 필드 및 SSN 필드는 도 3 내지 도 11을 참고로 하여 설명한 것처럼 정의될 수 있다.
- [0072] 한편, 하나의 연결에 대한 확장 헤더와 다중 연결에 대한 확장 헤더를 하나의 확장 헤더로 표현할 수 있으며, 이러한 실시예에 대해서 도 13 및 도 14를 참고로 하여 설명한다.
- [0073] 도 14는 본 발명의 한 실시예에 따른 PDU의 확장 헤더를 나타내는 도면이며, 도 15는 도 14의 각 확장 헤더 블록을 나타내는 도면이다.
- [0074] 도 14를 참고하면, 확장 헤더는 적어도 하나의 연결에 각각 대응하는 적어도 하나의 확장 헤더 블록(FPMEHB1-FPMEHBn)을 포함하며, 도 3을 참고하여 설명한 확장 헤더와 도 7을 참고하여 설명한 확장 헤더의 통합된 형태에 대응한다. 이러한 확장 헤더를 단편화, 패킹 및 다중화 확장 헤더(fragmentation, packing and multiplexing extended header, FPMEH)라 할 수 있고, 확장 헤더 블록을 단편화, 패킹 및 다중화 확장 헤더 블록(fragmentation, packing and multiplexing extended header block, FPMEHB)이라 할 수 있다.
- [0075] 도 15를 참고하면, 각 확장 헤더 블록은 도 8을 참고하여 설명한 확장 헤더 블록과 동일한 구조를 가질 수 있다.
- [0076] 다만, 도 7과 달리 확장 헤더는 L 필드와 종류(Type) 필드를 포함하지 않는다. 대신 PDU에 적어도 하나의 다른 확장 헤더가 포함되어 있다는 표시가 MAC 헤더에 있는 경우, 마지막 다른 확장 헤더 다음에 도 14의 확장 헤더가 위치할 수 있다. 그리고 MAC 헤더에 적어도 하나의 다른 확장 헤더가 PDU에 포함되어 있다는 표시가 없는 경우에, 도 14의 확장 헤더가 MAC 헤더 바로 다음에 위치할 수 있다.
- [0077] 이상에서 본 발명의 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

도면

도면1



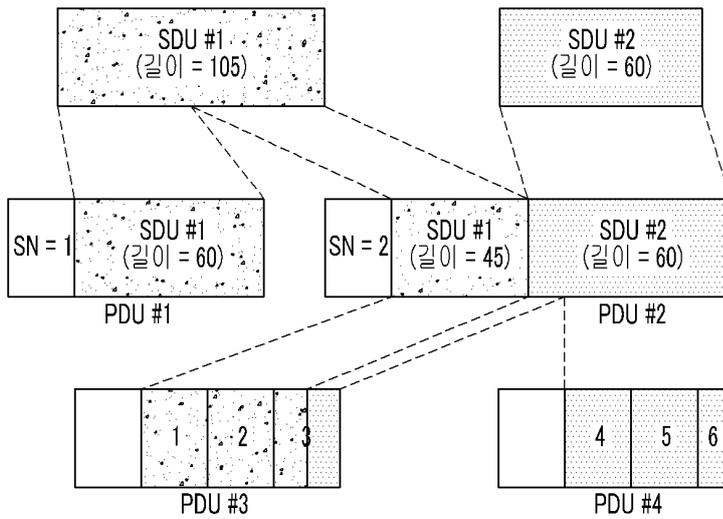
도면2



도면3

RI (1)	SN (7)		
SN (3)	FC (2)	LSI (1)	SSN (2)
SSN (8)			
END (1)	Rsvd or Length (7)		
Length (4)	END (1)	Rsvd or Length (3)	

도면4



도면5

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 10	LSI (1) = 0	SSN (2) = 0
SSN(8) = 1				
END (1) = 0	Rsvd or Length (7) = 0			
Length (4) = 15			END (1) = 1	Rsvd or Length (3) = 0

도면6

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 10	LSI (1) = 1	SSN (2) = 0
SSN(8) = 4				
END (1) = 1	Rsvd or Length (7) = 0			

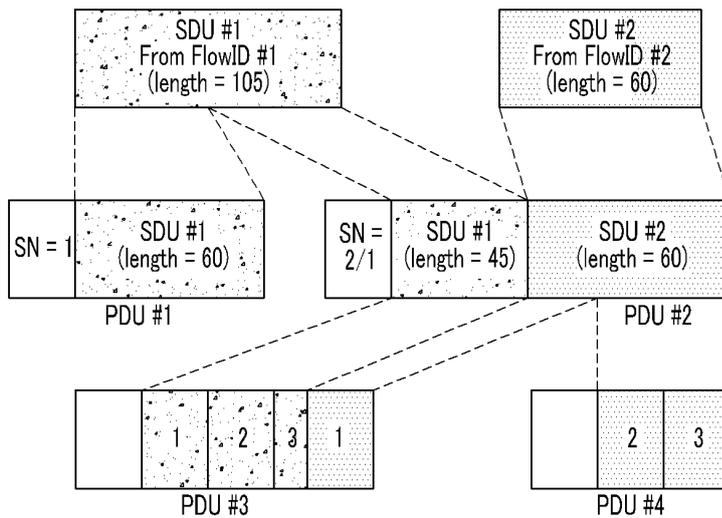
도면7

L (1)	Type	Rsvd
MEHB1		
...		
MEHBn		

도면8

M (1)	RI (1) = 1	FlowID (4)	FC (2)
SN (8)			
SN (2)	LSI (1)	SSN (5)	
SSN (5)		LI (1)	Rsvd or Length (2)
Length (8)			
Length (1)	LI (1)	Rsvd or Length (6)	

도면9



도면10

L(1) = 1	Type			
M(1) = 0	RI (1) = 1	FC(2) = 10	SN (4) = 0	
SN(6) = 2			LSI (1) = 1	SSN (1) = 0
SSN(8) = 0				
SSN (1) = 1	LI (1) = 1	Rsvd or Length (6) = 0		
M(1) = 1	RI (1) = 1	FlowID(4) = 2	FC(2) = 01	
SN (8) = 0				
SN(2) = 1	LSI (1) = 0	SSN (5) = 0		
SSN (5) = 1			LI (1) = 0	Rsvd or Length (2) = 0
Length (8) = 20				
Length (1) = 0	LI (1) = 1	Rsvd or Length (6) = 0		

도면11

RI (1) = 1	SN (7) = 0			
SN(3) = 2		FC(2) = 00	LSI (1) = 1	SSN (2) = 0
SSN(8) = 2				
END (1) = 1	Rsvd or Length (7) = 0			

도면12

L (1)	Type	Rsvd
	ARIB1	
	...	
	ARIBn	

도면13

M (1)	LSI (1)	SSN (6)	
SSN (4)		Rsvd (4)	

도면14

FPMEHB1
...
FPMEHBn

도면15

M (1)	RI (1) = 1	FlowID (4)	FC (2)
SN (8)			
SN (2)	LSI (1)	SSN (5)	
SSN (5)		LI (1)	Rsvd or Length (2)
Length (8)			
Length (1)	LI (1)	Rsvd or Length (6)	