(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2015 년 5 월 7 일 (07.05.2015)

WIPO | PCT

(10) 국제공개번호
WO 2015/065103 A1

(51) 국제특허분류:
H04L 1/00 (2006.01) *H04L 12/707* (2013.01)
H03M 13/03 (2006.01)

(21) 국제출원번호: PCT/KR2014/010362

(22) 국제출원일: 2014 년 10 월 31 일 (31.10.2014)

(25) 출원언어: 한국어

(26) 공개언어: 한국어

(30) 우선권정보:
10-2013-0131587 2013 년 10 월 31 일 (31.10.2013) KR

(71) 출원인: **삼성전자 주식회사 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.)** [KR/KR]; 443-742 경기도 수원시 영통구 삼성로 129, Gyeonggi-do (KR).

(72) 발명자: **황성희 (HWANG, Sung-Hee)**; 443-738 경기도 수원시 영통구 청명북로 33 청명마을 4 단지아파트 437 동 1003 호, Gyeonggi-do (KR).

(74) 대리인: **이건주 (LEE, Keon-Joo)** 등; 110-524 서울시 종로구 대학로 9 길 16 미화빌딩, Seoul (KR).

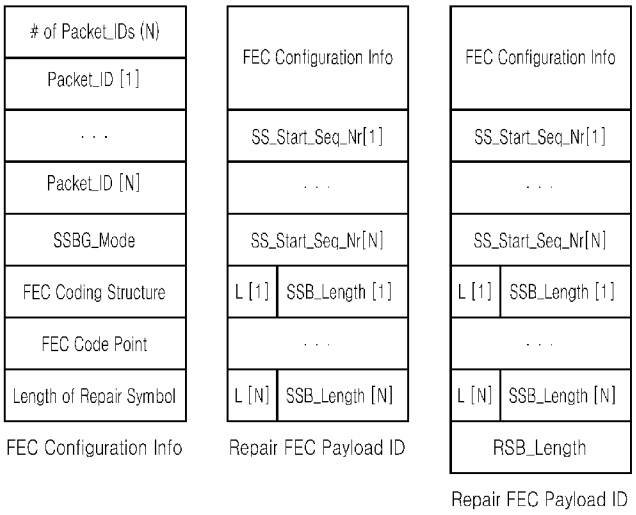
(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, 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) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

[다음 쪽 계속]

(54) **Title**: METHOD AND APPARATUS FOR TRANSMITTING AND RECEIVING PACKET IN COMMUNICATION SYSTEM

(54) **발명의 명칭** : 통신 시스템에서 패킷 송수신 방법 및 장치



(57) **Abstract**: A method for transmitting a packet for N (an integer greater than or equal to 1) or more data streams in a communication system according to the present invention comprises: a step for dividing each of the data streams into data payloads of a predetermined size, and adding a header including ID information (a packet ID) for discriminating between the N data streams to each of the data payloads divided from each of the data streams, thereby generating a source packet forming a source packet flow for the N data streams; a step for determining, from the source packet flow, an FEC source packet flow formed by source packets generated from an (N-M) (here, M is an integer greater than or equal to 1 and less than N) number of data streams from among the N data streams; a step for distinguishing, from the determined FEC source packet flow, at least one source packet block formed by a predetermined number of source packets; a step for generating a source symbol block from the at least one distinguished source packet block; a step for generating a repair symbol block formed by at least one repair symbol by applying FEC coding to the generated source symbol block; a step for determining a repair flow ID for identifying a repair flow formed by the repair symbols generated from the FEC source packet flow by applying the FEC coding; a step for generating an FEC repair packet by adding a header including the repair flow ID and an FEC repair payload ID to each of the repair symbols of the repair flow; and a step for transmitting the source packet and the FEC repair packet.

(57) **요약서**:

[다음 쪽 계속]

WO 2015/065103 A1

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).

공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

본 발명은 통신 시스템에서 N(1 이상 정수)개 이상의 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 방법에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누고, 상기 각각의 데이터 스트림으로부터 나누어진 각각의 데이터 페이로드에 상기 N 개 각각의 데이터 스트림을 구분하기 위한 ID 정보(packet ID)를 포함하는 헤더를 추가하여 상기 N 개의 데이터 스트림을 위한 소스 패킷 플로우를 구성하는 소스 패킷(Source Packet)을 생성하는 과정; 상기 소스 패킷 플로우에서 N 개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M 은 1 이상 N 미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 소스 패킷들로 구성된 FEC 소스 패킷 플로우(FEC Source Packet Flow)를 결정하는 과정; 상기 결정된 FEC 소스 패킷 플로우에서 소정 개수의 소스 패킷들로 구성된 적어도 하나의 소스 패킷 블록 (Source Packet Block)을 구분하는 과정; 상기 구분된 적어도 하나의 소스 패킷 블록으로부터 Source Symbol Block 을 생성하는 과정; 상기 생성된 Source Symbol Block 에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하는 과정; 상기 FEC 소스 패킷 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌들로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify 하기 위한 repair flow ID 를 결정하는 과정; 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID 와 FEC repair payload ID 를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC Repair Packet)을 생성하는 과정; 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는 과정을 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 통신 시스템에서 패킷 송수신 방법 및 장치

기술분야

[1] 본 발명은 통신 시스템에서 패킷 송수신 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경기술

[2] 통신 시스템에서 다양한 컨텐츠(Contents)의 다양화와 High Definition(HD) 컨텐츠, Ultra High Definition(UHD) 컨텐츠들과 같은 고용량 컨텐츠들의 증가로 인해 데이터 혼잡(Data Congestion)은 점점 더 심화되고 있다. 이러한 상황으로 인하여 전송기(Sender, 예컨대, Host A)가 보낸 컨텐츠들이 수신기(Receiver, 예컨대, Host B)에게 정상적으로 전달되지 않고, 상기 컨텐츠의 일부가 경로(Route)상에서 손실되는 상황이 발생한다.

[3] 일반적으로 데이터(Data)는 패킷(Packet) 단위로 전송되므로 컨텐츠의 손실은 패킷 단위로 발생한다. 상기 패킷은 전송하고자 하는 데이터의 한 블록(페이로드(Payload))과 주소지 정보(예컨대, 발신지 주소, 목적지 주소), 관리정보(예컨대, 헤더(Header))로 구성된다. 따라서, 네트워크에서 패킷 손실이 발생할 경우에 수신기는 손실된 패킷을 수신할 수 없게 됨으로써, 상기 손실된 패킷 내의 데이터 및 관리정보를 알 수 없다. 이로 인하여 오디오(Audio)의 품질 저하, 비디오(Video)의 화질 열화나 화면 깨짐, 자막 누락, 파일의 손실 등과 같은 다양한 형태로 사용자의 불편을 초래하게 된다.

[4] 이와 같은 이유로 네트워크에서 발생된 데이터 손실을 복구하기 위한 방법으로 응용 계층 순방향 에러 정정(Application Layer Forward Error Correction: AL-FEC)이 필요하고, 이를 위한 FEC 패킷을 구성하여 송수신하는 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[5] 본 발명의 실시예에 따르면 패킷 기반 통신 방식을 지원하는 통신 시스템에서 하나 이상의 오류 정정 부호를 사용하여 생성된 복구 패킷을 데이터 패킷과 함께 전송하여 네트워크의 신뢰도를 향상시키는 AL-FEC 운용을 위한 패킷을 구성하여 송수신하는 방법 및 장치를 제공한다.

[6] 또한 본 발명의 실시예에 따르면 상기 FEC encoding 이후 데이터 패킷(소스 패킷)의 수정 없이 Packet Protection 방법 및 장치와 Payload Protection 방법 및 장치를 제공한다.

[7] 또한, 본 발명의 실시예에 따르면 FEC encoding 이후 데이터 패킷(소스 패킷)에 별도의 SS_ID(Source Symbol ID)를 추가하는 Packet Protection (or Payload Protection)과 병행하여 사용할 경우 이를 위한 Signaling 방법을 제공한다.

과제 해결 수단

[8] 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 방법은, 통신 시스템에서 N(1 이상 정수)개 이상의 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 방법에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누고, 상기 각각의 데이터 스트림으로부터 나누어진 각각의 데이터 페이로드에 상기 N개 각각의 데이터 스트림을 구분하기 위한 ID정보(packet ID)를 포함하는 헤더를 추가하여 상기 N개의 데이터 스트림을 위한 소스 패킷 플로우를 구성하는 소스 패킷(Source Packet)을 생성하는 과정; 상기 소스 패킷 플로우에서 N개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M은 1이상 N미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 소스 패킷들로 구성된 FEC 소스 패킷 플로우(FEC Source Packet Flow)를 결정하는 과정; 상기 결정된 FEC 소스 패킷 플로우에서 소정 개수의 소스 패킷들로 구성된 적어도 하나의 소스 패킷 블록(Source Packet Block)을 구분하는 과정; 상기 구분된 적어도 하나의 소스 패킷 블록으로부터 Source Symbol Block을 생성하는 과정; 상기 생성된 Source Symbol Block에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하는 과정; 상기 FEC 소스 패킷 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌들로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify 하기 위한 repair flow ID를 결정하는 과정; 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID와 FEC repair payload ID를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC Repair Packet)을 생성하는 과정; 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는 과정을 포함한다.

[9] 여기서, 상기 소스 패킷을 위한 헤더는 상기 각 데이터 스트림을 위한 ID정보(packet ID)에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 포함하며, FEC 복구 패킷의 헤더는 상기 repair flow ID에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 가진다. 상기의 FEC repair payload ID는 상기 repair flow ID를 가지는 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 개수 정보(O개,O는 N-M 이하), 상기 소스 패킷 블록 내의 각각의 데이터 스트림(packet ID에 의해 구분)의 상기 소스 패킷 블록 내에서의 첫 번째 소스 패킷의 Packet Sequence Number 리스트(O개), 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 각 데이터 스트림을 위한 소스 패킷의 개수 정보, 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 packet ID 리스트, 적용된 FEC의 code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode), 적용된 FEC coding structure, 상기 소스 패킷 블록의 패킷 개수 정보, 복구 패킷 블록 내에서 상기 FEC 복구 패킷이 몇 번째인지를 나타내는 정보, 상기 FEC 복구 패킷을 포함하는 FEC 복구 패킷 블록의 개수 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 상기에서 FEC 복구 패킷이 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트, 적용된 FEC coding structure, 적용된 FEC code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode)들의 전체 또는 일부는 AL-FEC message에 포함되어 별도의

패킷으로 전송된다. FEC 소스 패킷 플로우에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트가 AL-FEC message로 전송되는 경우 AL-FEC는 상기 packet ID 리스트에 해당하는 데이터 스트림들을 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 제공한다.

[10] 본 발명의 일 실시 예에 따른 송신 장치는, 통신 시스템에서 N(1 이상 정수)개 이상의 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 장치에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누고, 상기 각각의 데이터 스트림으로부터 나누어진 각각의 데이터 페이로드에 상기 N개 각각의 데이터 스트림을 구분하기 위한 ID정보(packet ID)를 포함하는 헤더를 추가하여 상기 N개의 데이터 스트림을 위한 소스 패킷 플로우를 구성하는 소스 패킷(Source Packet)을 생성하고, 상기 소스 패킷 플로우에서 N개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M은 1이상 N미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 소스 패킷들로 구성된 FEC 소스 패킷 플로우(FEC Source Packet Flow)를 결정하고, 상기 결정된 FEC 소스 패킷 플로우에서 소정 개수의 소스 패킷들로 구성된 적어도 하나의 소스 패킷 블록(Source Packet Block)을 구분하고, 상기 구분된 적어도 하나의 소스 패킷 블록으로부터 Source Symbol Block을 생성하고, 상기 생성된 Source Symbol Block에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하고, 상기 FEC 소스 패킷 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌들로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify 하기 위한 repair flow ID를 결정하고, 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID와 FEC repair payload ID를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC Repair Packet)을 생성하는 제어부; 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는 전송부 포함한다.

[11] 여기서, 상기 소스 패킷을 위한 헤더는 상기 각 데이터 스트림을 위한 ID정보(packet ID)에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 포함하며, FEC 복구 패킷의 헤더는 상기 repair flow ID에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 가진다. 상기의 FEC repair payload ID는 상기 repair flow ID를 가지는 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 개수 정보(O개,O는 N-M 이하), 상기 소스 패킷 블록 내의 각각의 데이터 스트림(packet ID에 의해 구분)의 상기 소스 패킷 블록 내에서의 첫 번째 소스 패킷의 Packet Sequence Number 리스트(O개), 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 각 데이터 스트림을 위한 소스 패킷의 개수 정보, 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 packet ID 리스트, 적용된 FEC의 code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode), 적용된 FEC coding structure, 상기 소스 패킷 블록의 패킷 개수 정보, 복구 패킷 블록 내에서 상기 FEC 복구 패킷이 몇 번째인지를 나타내는 정보, 상기 FEC 복구 패킷을 포함하는 FEC 복구 패킷 블록의 개수 정보 중

적어도 하나를 포함한다. 상기에서 FEC 복구 패킷이 상기 소스 패킷 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트, 적용된 FEC coding structure, 적용된 FEC code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode)들의 전체 또는 일부는 AL-FEC message에 포함되어 별도의 패킷으로 전송된다. FEC 소스 패킷 플로우에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트가 AL-FEC message로 전송되는 경우 AL-FEC는 상기 packet ID 리스트에 해당하는 데이터 스트림들을 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 제공한다.

[12] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 방법은, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 방법에 있어서, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하는 과정; 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함; 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되는 소스 패킷들을 구분하는 과정; 상기 구분된 소스 패킷들과 상기 복구 심벌들로터 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block or FEC Block)을 구성하는 과정; 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호(FEC Decoding)를 통해 손실된 소스 심벌을 복원하여 전송 도중 손실된 소스 패킷을 소스 심벌로부터 획득하는 과정을 포함한다.

[13] 본 발명의 일 실시 예에 따른 수신 장치는, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 장치에 있어서, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하고, 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되는 소스 패킷들을 구분하고, 상기 구분된 소스 패킷들과 상기 복구 심벌들로 구성된 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block or FEC Block)을 구성하고, 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호(FEC Decoding)를 통해 손실된 소스 심볼을 복원하여 전송 도중 손실된 소스 패킷을 소스 심볼로부터 획득하는 제어부 포함한다.

[14] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 방법은, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 방법에 있어서, 송신기로부터 AL-FEC message를 포함하는 패킷을 수신하여 AL-FEC message를 획득하는 과정; 상기 AL-FEC message로부터 FEC 소스 패킷 플로우에 포함되는 데이터 스트림들을 위한 ID정보인 packet ID 리스트와 이를 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 획득하는 과정; 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하는 과정; 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되는 소스 패킷들을 구분하고, 상기 구분된 소스 패킷들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록을 구성하는 과정; 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호를 수행하여 소스 심벌을 복구하는 과정; 상기 복구된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스

패킷 블록의 소스 패킷을 획득하는 과정을 포함한다.

[15] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 장치는, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 장치에 있어서, 송신기로부터 AL-FEC message를 포함하는 패킷을 수신하여 AL-FEC message를 획득하고, 상기 AL-FEC message로부터 FEC 소스 패킷 플로우에 포함되는 데이터 스트림들을 위한 ID정보인 packet ID 리스트와 이를 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 획득하고, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하고, 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 패킷 블록에 포함되는 소스 패킷들을 구분하고, 상기 구분된 소스 패킷들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록을 구성하고, 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호를 수행하여 소스 심벌을 복구하고, 상기 복구된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스 패킷 블록의 소스 패킷을 획득하는 제어부를 포함한다.

[16] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 송신 방법은, 통신 시스템에서 N(1 이상 정수)개 이상의 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 방법에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누어 상기 데이터 페이로드들로 구성된 소스 페이로드 플로우(Source Payload Flow)를 구성하는 과정; 상기 N개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M은 1이상 N미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 데이터 페이로드들로 구성된 FEC 소스 페이로드 플로우 (FEC source payload flow)를 결정하는 과정; 상기 결정된 FEC 소스 페이로드 플로우에서 소정 개수의 소스 페이로드들로 구성된 적어도 하나의 소스 페이로드 블록(Source Payload Block)을 구분하는 과정; 상기 구분된 적어도 하나의 소스 페이로드 블록으로부터 소스 심벌 블록(Source Symbol Block)을 생성하는 과정; 상기 생성된 소스 심벌 블록에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하는 과정; 상기 FEC 소스 페이로드 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify하기 위한 repair flow ID를 결정하는 과정; 상기 소스 페이로드 플로우의 각각의 데이터 페이로드에 데이터 스트림을 identify하기 위한 packet ID 정보 포함하는 헤더를 추가하여 소스 페킷을 생성하는 과정; 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID와 FEC repair payload ID를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC repair packet)을 생성하는 과정; 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는 과정을 포함한다.

[17] 여기서, 상기 소스 패킷을 위한 헤더는 상기 각 데이터 스트림을 위한 ID정보(packet ID)에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 포함하며, FEC 복구 패킷의 헤더는 상기 repair flow ID에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 가진다. 상기의 FEC repair payload ID는 상기

repair flow ID를 가지는 FEC 복구 패킷이 protection하는 소스 페이로드 블록에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 개수 정보(O개,O는 N-M 이하), 상기 소스 페이로드 블록 내의 각각의 데이터 스트림(packet ID에 의해 구분)의 상기 소스 페이로드 블록 내에서의 첫 번째 데이터 페이로드를 전송하는 소스 패킷의 Packet Sequence Number 리스트(O개), 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 각 데이터 스트림을 위한 데이터 페이로드의 개수 정보, 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 packet ID 리스트, 적용된 FEC의 code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode), 적용된 FEC coding structure, 상기 소스 페이로드 블록의 페이로드 개수 정보, 복구 심벌 블록 내에서 상기 복구 심벌이 몇 번째인지를 나타내는 정보, 상기 복구 심벌을 포함하는 복구 심벌 블록의 개수 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 상기에서 FEC 복구 패킷이 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트, 적용된 FEC coding structure, 적용된 FEC code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode)들 중 전체 또는 일부는 AL-FEC message로 해서 별도의 패킷으로 전송된다. FEC 소스 페이로드 플로우에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트가 AL-FEC message로 전송되는 경우 AL-FEC는 상기 packet ID 리스트에 해당하는 데이터 스트림들을 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 제공한다.

[18] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 송신 장치는, 통신 시스템에서 N(1 이상 정수)개 이상의 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 장치에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누어 상기 데이터 페이로드들로 구성된 소스 페이로드 플로우(Source Payload Flow)를 구성하고, 상기 N개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M은 1이상 N미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 데이터 페이로드들로 구성된 FEC 소스 페이로드 플로우(FEC source payload flow)를 결정하고, 상기 결정된 FEC 소스 페이로드 플로우에서 소정 개수의 소스 페이로드들로 구성된 적어도 하나의 소스 페이로드 블록(Source Payload Block)을 구분하고, 상기 구분된 적어도 하나의 소스 페이로드 블록으로부터 소스 심벌 블록(Source Symbol Block)을 생성하고, 상기 생성된 소스 심벌 블록에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하고, 상기 FEC 소스 페이로드 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify하기 위한 repair flow ID를 결정하고, 상기 소스 페이로드 플로우의 각각의 데이터 페이로드에 데이터 스트림을 identify하기 위한 packet ID 정보 포함하는 헤더를 추가하여 소스 패킷을 생성하고, 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID와 FEC repair payload ID를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC repair packet)을 생성하는 제어부 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는

전송부 포함한다.

[19] 여기서, 상기 소스 패킷을 위한 헤더는 상기 각 데이터 스트림을 위한 ID정보(packet ID)에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 포함하며, FEC 복구 패킷의 헤더는 상기 repair flow ID에 기반한 패킷 일련 번호(Packet Sequence Number)를 가진다. 상기의 FEC repair payload ID는 상기 repair flow ID를 가지는 FEC 복구 패킷이 protection하는 소스 페이로드 블록에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 개수 정보(O개,O는 N-M 이하), 상기 소스 페이로드 블록 내의 각각의 데이터 스트림(packet ID에 의해 구분)의 상기 소스 페이로드 블록 내에서의 첫 번째 데이터 페이로드를 전송하는 소스 패킷의 Packet Sequence Number 리스트(O개), 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 각 데이터 스트림을 위한 데이터 페이로드의 개수 정보, 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 packet ID 리스트, 적용된 FEC의 code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode), 적용된 FEC coding structure, 상기 소스 페이로드 블록의 페이로드 개수 정보, 복구 심벌 블록 내에서 상기 복구 심벌이 몇 번째인지를 나타내는 정보, 상기 복구 심벌을 포함하는 복구 심벌 블록의 개수 정보 중 적어도 하나를 포함한다. 상기에서 FEC 복구 패킷이 상기 소스 페이로드 블록 내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트, 적용된 FEC coding structure, 적용된 FEC code point, 적용된 SSBG_mode (Source Symbol Block Generation Mode)들 중 전체 또는 일부는 AL-FEC message로 해서 별도의 패킷으로 전송된다. FEC 소스 페이로드 플로우에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 ID 정보인 packet ID 리스트가 AL-FEC message로 전송되는 경우 AL-FEC는 상기 packet ID 리스트에 해당하는 데이터 스트림들을 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 제공한다.

[20] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 방법은, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 방법에 있어서, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하는 과정; 상기 소스 패킷으로부터 데이터 페이로드를 획득하고 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 페이로드 블록에 포함되는 데이터 페이로드들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block)을 구성하는 과정; 상기 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호(FEC Decoding)를 적용하여 소스 심벌을 복구하는 과정; 상기 복구된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스 패킷의 소스 페이로드를 획득하는 과정을 포함한다.

[21] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 장치는, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 장치에 있어서, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하고, 상기 소스 패킷으로부터 데이터 페이로드를 획득하고 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고,

상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 페이로드 블록에 포함되는 데이터 페이로드들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block)을 구성하고, 상기 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호(FEC Decoding)를 적용하여 소스 심벌을 복구하, 상기 복구된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스 패킷의 소스 페이로드를 획득하는 제어부를 포함한다.

[22] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 방법은, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 방법에 있어서, 송신기로부터 AL-FEC message를 포함하는 패킷을 수신하여 AL-FEC message를 획득하는 과정; 상기 AL-FEC message로부터 FEC 소스 패킷 플로우에 포함되는 데이터 스트림들을 위한 ID정보인 packet ID 리스트와 이를 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 획득하는 과정; 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하는 과정; 상기 소스 패킷으로부터 데이터 페이로드를 획득하고 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 페이로드 블록에 포함되는 소스 페이로드들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block)을 구성하는 과정; 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호를 적용하여 소스 심벌을 복원하는 과정; 상기 복원된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스 패킷의 소스 페이로드를 획득하는 과정을 포함한다.

[23] 본 발명의 일 실시 예에 따른 또 다른 수신 장치는, 통신 시스템에서 패킷을 수신하는 장치에 있어서, 송신기로부터 AL-FEC message를 포함하는 패킷을 수신하여 AL-FEC message를 획득하고, 상기 AL-FEC message로부터 FEC 소스 패킷 플로우에 포함되는 데이터 스트림들을 위한 ID정보인 packet ID 리스트와 이를 protection하는 repair flow ID에 대한 mapping 정보를 획득하고, 송신기로부터 수신된 패킷으로부터 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분하고, 상기 소스 패킷으로부터 데이터 페이로드를 획득하고 상기 FEC 복구 패킷으로부터 복구 심벌을 획득하는 과정을 포함하고, 상기 FEC 복구 패킷의 FEC repair payload ID로부터 상기 FEC 복구 패킷이 protection하고 있는 소스 페이로드 블록에 포함되는 소스 페이로드들과 상기 복구 심벌들로부터 인코딩 심벌 블록(Encoding Symbol Block)을 구성하고, 상기 구성된 인코딩 심벌 블록에 FEC 복호를 적용하여 소스 심벌을 복원하고, 상기 복원된 소스 심벌로부터 전송 도중 손실된 소스 패킷의 소스 페이로드를 획득하는 제어부를 포함한다.

[24] 상기에서 소스 패킷 또는 FEC repair packet의 header는 소스 패킷인지 FEC repair packet인지를 구분하는 정보를 가진다. 특히, Source Symbol Block내의 소스 심벌들의 순서를 알려주기 위한 별도의 Source Symbol ID(SS_ID)를 상기 소스 패킷에 추가하는 패킷 전송 방법과 상기 본 발명의 패킷 전송 방법이 함께 사용될 경우 상기 본 발명의 실시예에 따른 소스 패킷 또는 FEC repair packet의

Header는 패킷이 Source Packet + SS_ID인지, Source Packet 그 자체인지, 본 발명의 실시예와 다른 FEC Repair Packet인지, 본 발명의 실시예에 따른 FEC Repair Packet인지를 구분하는 정보를 가진다.

[25] 하기 표 1은 MMT Packet Header의 FEC type의 실시 예를 나타낸다.

[26] 표 1

[Table 1]

Value	Description
0	MMT packet without FEC Source Payload ID
1	MMT packet with FEC Source Payload ID
2	MMT packet for repair symbol(s) for FEC Payload Mode 0 (FEC repair packet)
3	MMT packet for repair symbol for FEC Payload Mode 1 (FEC repair packet)
NOTE: If FEC type is set to 0, it indicates that FEC is not applied to this MMT packet or that FEC is applied to this MMT packet without adding FEC Source Payload ID. In the latter case, the combination of packet_sequence_number and packet_id in this packet identify the location of this MMT packet within Source Packet Block which is identified by the FEC repair payload ID of its associated FEC repair packet (e.g. replacement of SS_ID).	

[27] 또한 이러한 packet 구분 정보는 AL-FEC message를 통해 본 발명의 실시예와 다른 FEC 적용하여 패킷 전송하는지 또는 본 발명의 실시예에 따른 FEC를 적용하여 패킷 전송하는지를 나타내는 Payload ID_Mode Flag를 두어 수신단에 전송한다.

[28] Paylaod ID_Mode Flag = 1일 경우, 본 발명의 실시예에 따른 FEC를 적용한 패킷 전송 방법을 나타낸다. 즉, Source Packet에 별도의 SS_ID를 사용하는 것 없이 Source Packet내에 있는 정보가 SS_ID를 대체하고, 본 발명의 실시예에 따른 FEC repair packet format(특히 FEC Repair Payload ID)를 따른다.

[29] Payload ID_Mode Flag = 0일 경우, 본 발명의 실시예와 다른 FEC 적용한 패킷 전송 방법을 나타낸다. 즉, Source Packet에 별도의 SS_ID를 추가하고, 일반적인 FEC repair packet format(특히 FEC Repair Payload ID)을 따른다.

도면의 간단한 설명

[30] 도 1a 및 도 1b는 네트워크 토폴로지(Network Topology) 및 데이터 플로우(Data Flow)를 도시한 도면;

[31] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 MMT 시스템 구성도;

[32] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 MMT 패키지의 구조를 도시한 도면;

[33] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 MMT 패키지에 포함된 설정 정보의 구성을 도시한 도면;

[34] 도 5a는 본 발명의 실시 일 예에 따른 Source Packet, Source Symbol, FEC Repair Packet 포맷 구성도;

[35] 도 5b와 5c는 본 발명의 실시 일 예에 따른 Source Payload, Source Symbol, FEC Repair Packet 포맷 구성도;

[36] 도 6a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 MMT Packet Header와 Repair FEC Payload ID 포맷을 나타낸 도면;

[37] 도 6b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 MMT Packet Header for Source Packet, MMT Packet Header for FEC Repair Packet과 그에 따른 Repair FEC Payload ID 포맷을 나타낸 도면;

[38] 도 6c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 FEC Configuration Info를 가지는 Repair FEC payload ID 포맷을 나타낸 도면;

[39] 도 6d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 MMT Packet for AL-FEC Message, FEC Configuration Info를 가지는 AL-FEC Message 포맷을 나타낸 도면;

[40] 도 7a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Packet Flow를 구성하는 방법을 도시한 도면;

[41] 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Packet Flow로부터 2개의 FEC Source Packet Flow를 구성하여 각각의 FEC Source Packet Flow에 대해 하나의 Repair Flow를 생성하는 방법 및 MMT Packet Header, FEC Repair Payload ID 예를 도시한 도면;

[42] 도 8a는 본 발명의 실시 예에 따른 Packet Protection을 위한 송신 장치 블록 구성도;

[43] 도 8b는 본 발명의 실시 예에 따른 Payload Protection을 위한 송신 장치 블록 구성도;

[44] 도 9a는 본 발명의 실시 예에 따른 Packet Protection을 위한 수신 장치 블록 구성도;

[45] 도 9b는 본 발명의 실시 예에 따른 Payload Protection을 위한 수신 장치 블록 구성도;

[46] 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 소스 심벌 블록(Source Symbol block)을 구성하는 동작 흐름도.

발명의 실시를 위한 형태

[47] 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.

[48] 먼저, 본 발명에서 사용될 용어를 정리하면 다음 표 2와 같다.

[49] 표 2

[Table 2]

용어	설명
access unit	smallest media data entity to which timing information can be attributed
asset	any multimedia data entity that is associated with a unique identifier and that is used for building a multimedia presentation
code rate	ratio between the number of source symbols and the number of encoding symbols
encoding symbol	unit of data generated by the encoding process
encoding symbol block	set of encoding symbols
FEC code	algorithm for encoding data such that the encoded data flow is resilient to data loss
FEC encoded flow	logical set of flows that consists of an FEC source flow and one or more associated FEC repair flows
FEC payload ID	identifier that identifies the contents of a MMT packet with respect to the MMT FEC scheme
FEC repair flow	data flow carrying repair symbols to protect an FEC source flow
FEC repair packet	MMT packet along with repair FEC payload identifier to deliver one or more repair symbols of a repair symbol block
FEC source flow	flow of MMT packets protected by an MMT FEC scheme
FEC source packet	MMT packet along with source FEC payload identifier
media fragment unit	fragment of a media processing unit
media processing unit	generic container for independently decodable timed or non-timed data that is media codec agnostic
MMT entity	software and/or hardware implementation that is compliant to a profile of MMT
MMT FEC scheme	forward error correction procedure that defines the additional protocol aspects required to use an FEC scheme in MMT
MMT packet	formatted unit of the media data to be delivered using the

	MMT protocol
MMT payload	formatted unit of media data to carry MMT packages and/or signaling messages using either the MMT protocol or an Internet application layer transport protocols (e.g. RTP)
MMT protocol	application layer transport protocol for delivering MMT payload over IP networks
MMT receiving entity	MMT entity that receives and consumes media data
MMT sending entity	MMT entity that sends media data to one or more MMT receiving entities
non-timed data	media data that do not have inherent timeline for the decoding and/or presenting of its media content
package	logical collection of media data, delivered using MMT
repair FEC payload ID	FEC payload ID for repair packets
repair symbol	encoding symbol that contains redundancy information for error correction
repair symbol block	set of repair symbols which can be used to recover lost source symbols
source FEC payload ID	FEC payload ID for source packets
source packet block	segmented set of FEC source flow that is to be protected as a single block
source symbol	unit of data to be encoded by an FEC encoding process
source symbol block	set of source symbols generated from a single source packet block
timed data	any data that has inherent timeline information for the decoding and/or presentation of its media contents

[50] 이하에서, 패리티와 repair는 동일한 의미로 혼용하여 사용하기로 한다.

[51] 도 1a 및 도 1b는 네트워크 토폴로지(Network Topology) 및 데이터 흐름(Data Flow)를 도시한 도면이다.

[52] 도 1a를 참조하면, 네트워크 토폴로지는 송신기로서 동작하는 호스트 A(102)와 수신기로서 동작하는 호스트 B(108)를 포함하며, 호스트 A(102) 및 호스트 B(108)는 하나 이상의 라우터(104,106)를 통해 연결된다. 호스트 A(102) 및

호스트 B(108)은 이더넷(118,122)을 통해 라우터들(104,106)과 접속되며, 라우터들(104,106)은 광섬유(Fiber), 위성 통신(satellite communication) 혹은 가능한 다른 수단(120)을 통해 서로 간에 연결될 수 있다. 호스트 A(102)와 호스트 B(108) 간의 데이터 흐름은 링크 계층(116), 인터넷 계층(114), 전송 계층(112) 및 응용 계층(110)을 통해 이루어진다.

[53] 도 1b를 참조하면, 응용 계층(130)은 AL-FEC를 통해, 전송하고자 하는 데이터(130)를 생성한다. 데이터(130)는 오디오/비디오(Audio/Video: AV) 코덱(codec) 단에서 압축된 데이터를 RTP(Real Time Protocol)를 사용하여 분할한 RTP 패킷 데이터 혹은, MMT에 따른 MMT 패킷 데이터가 될 수 있다. 데이터(130)는 전송 계층(112)에 의해 일 예로 UDP(User Datagram Protocol) 헤더가 삽입된 UDP 패킷(132)으로 변환된다. 인터넷 계층(114)는 UDP 패킷(132)에 IP 헤더를 첨부하여 IP 패킷(134)를 생성하며, 링크 계층(116)은 IP 패킷(134)에 프레임 헤더(136) 및 필요한 경우 프레임 푸터(frame footer)를 첨부하여 전송하고자 하는 프레임(116)을 구성한다.

[54] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 MMT(MPEG Media Transport) 시스템 구성도이다.

[55] 도 2의 왼쪽은 MMT 시스템 구성을 나타낸 도면이고, 오른쪽은 전송 기능(Delivery Function)의 세부 구조를 나타내는 도면이다.

[56] 미디어 코딩 계층(Media Coding Layer)(205)은 오디오 또는/및 비디오 데이터를 압축하여 캡슐화 기능 계층(Encapsulation Function Layer)(210, E. Layer)으로 전송한다.

[57] 상기 캡슐화 기능 계층(210)은 압축된 오디오/비디오 데이터를 파일 포맷과 유사한 형태로 패키지화하여 전송 기능 계층(Delivery Function Layer)(220)으로 전달한다.

[58] 전송 기능 계층(220, 또는 "D. Layer")은 상기 캡슐화 기능 계층(210)의 출력을 MMT 페이로드 포맷화한 후, MMT 전송 패킷 헤더를 부가하여 MMT 전송 패킷 형태로 전송 프로토콜 계층(230)에 전달한다. 또는 전송 기능 계층(220)은 상기 캡슐화 기능 계층(210)의 출력을 기존 RTP 프로토콜을 사용하여 RTP 패킷 형태로 전송 프로토콜 계층(230)에 전달한다. 그 이후 전송 프로토콜 계층(230)은 UDP(User Datagram Protocol) 및 TCP(Transmission Control Protocol) 중 어느 하나의 전송 프로토콜로 변환한 후 IP 계층(240)으로 전송한다. 최종적으로 IP 계층(240)은 상기 전송 프로토콜 계층(230)의 출력을 IP 패킷으로 변환하고 IP 프로토콜을 사용하여 전송한다.

[59] 본 발명의 실시예에 따르면 MMTP 패킷을 보호하거나, MMT Payload를 보호하거나, 도는 Payload data를 보호하는 것이 가능하다.

[60] 제어 기능 계층(Control Function Layer)(200, C. Layer)은 프리젠테이션 세션(Presentation Session)과 전송 세션(Delivery Session)을 관리한다.

[61] 도 3은 MMT 패키지의 구조를 도시한 도면이다. 도 3에 도시한 바와 같이 MMT

패키지(310)는 네트워크의 전송 기능 계층(D. Layer)(330-1, 330-2)을 통해 클라이언트(350)와 송수신되며, MMT 에셋(Asset)들(303-1 내지 303-3)과, 구성 정보(composition information)(301), 전송 특성(Transport characteristic)(305-1, 305-2)을 포함한다.

[62] 또한 MMT 패키지(310)는 설정 정보를 활용하기 위한 기능성(functionality)과 기능(operation)들을 가진다. 설정 정보는 MMT 에셋(Asset)들(303-1 내지 303-3)의 리스트와, 구성 정보(301), 그리고 전송 특성(305-1, 305-2)으로 구성된다.

[63] 설명 정보(description information)는 MMT 패키지(310)와 MMT 에셋들(303-1 내지 303-3)을 설명한다. 구성 정보(301)는 MMT 에셋들(303-1 내지 303-3)의 소비를 돕는다. 전송 특성(305-1, 305-2)은 MMT 에셋들(303-1 내지 303-3)의 전달을 위한 힌트를 제공한다.

[64] 상기의 MMT 패키지(310)는 각 MMT 에셋별 전송 특성을 기술한다. 전송 특성(305-1, 305-2)은 오류 복원력(Error Resiliency) 정보를 포함하며, 하나의 MMT 에셋을 위한 단순 전송 특성(Simple Transport Characteristic) 정보는 손실되거나 손실되지 않을 수 있다. 또한 전송 특성들(305-1, 305-2)은 각 MMT 에셋의 QoS(Quality of Service; 손실(Loss) 허용 정도, 지연(Delay) 허용 정도)를 포함할 수 있다.

[65] 도 4는 MMT 패키지에 포함된 설정 정보(configuration information)의 구성과 그 하위 정보들을 도시한 것이다.

[66] Configuration information은 도 4와 같이, 패키지의 식별 정보(312), 패키지의 구성요소인 어셋 리스트 정보(314), Composition information(316), Transport Characteristics(318), 컨텐츠와 함께 부가적인 정보를 포함하고, 이러한 구성요소들이 패키지 안에 어떻게 포함되어 있는지와 어디에 포함되어 있는지와 같은 구조적인 정보를 제공한다.

[67] 도 5a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Packet, Source Symbol, FEC Repair Packet이다.

[68] Source Packet (= MMTP Packet)은 MMT Packet Header, MMT Payload Header, Payload(Data)로 구성된다. Source Symbol은 Source Packet에 Possibly Padding을 추가하여 생성되는데, AL-FEC Message로 주어지거나 또는 미리 정해진 Size of Repair Symbol와의 차이만큼 Padding data(all 00h) 가 추가된다. FEC Repair Packet은 MMT Packet Header, FEC Repair Payload ID, FEC 부호화에 의해 Source Symbol Block으로부터 생성되는 Repair Symbol로 구성된다.

[69] 도 5b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Payload, Source Symbol, FEC Repair Packet이다.

[70] Source Payload (= MMT Payload)는 MMT Payload Header와 Payload(Data)로 구성된다. Source Symbol은 Source Payload에 Possibly Padding을 추가하여 생성되는데, AL-FEC Message로 주어지거나 또는 미리 정해진 Size of Repair

Symbol와의 차이만큼 Padding data(all 00h) 가 추가된다. FEC Repair Packet은 MMT Packet Header, FEC Repair Payload ID, FEC 부호화에 의해 Source Symbol Block으로부터 생성되는 Repair Symbol로 구성된다.

[71] 도 5c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Payload, Source Symbol, FEC Repair Packet이다.

[72] Source Payload (= MMT Payload)는 MMT Payload Header와 Payload(Data)로 구성된다. Source Symbol은 Source Payload에 Possibly Padding을 추가하여 생성되는데, AL-FEC Message로 주어지거나 또는 미리 정해진 Size of Repair Symbol와의 차이만큼 Padding data(all 00h) 가 추가된다. FEC Repair Packet은 MMT Packet Header, FEC Repair Payload ID, FEC 부호화에 의해 Source Symbol Block으로부터 생성되는 Repair Symbol로 구성된다.

[73] 도 6a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 MMT Packet Header와 FEC Repair Payload ID 포맷이다.

[74] Source Packet과 FEC Repair Packet을 위한 MMT Packet Header는 Packet_ID field와 Packet Sequence Number field를 가진다.

[75] Packet_ID는 해당 MMTP Packet이 전송하고 있는 Payload를 포함하는 데이터 스트림을 Identify하는 정보가 설정된다. 만약 해당 MMTP Packet이 어떤 Asset의 데이터를 전송하는 경우 Signaling Message의 MPT (Message Package Table)를 통해 상기 Asset ID와 Mapping되는 Packet_ID가 이 field에 설정되고 만약 해당 MMTP Packet이 Repair Flow의 repair symbol을 전송하는 경우 AL-FEC Message를 통해 Repair Flow ID와 Mapping되는 Packet_ID가 이 field에 설정된다.

[76] Packet Sequence Number는 동일한 Packet_ID값을 가지는 Packet들의 Sequence Number를 나타낸다. Asset을 전송하는 경우, 해당 Asset의 데이터를 전송하는 Packet들의 전송 순서에 입각해서 임의의 Number에서 시작해서 1씩 증가하는 Sequence Number를 나타낸다.

[77] FEC Repair Payload ID는 SS_Start_Seq_Nr [1] ~ SS_Start_Seq_Nr [n], L[1] / SSB_Length [1] ~ L[n] / SSB_Length [n], RS_ID를 포함하고 Block Code based FEC Code (e.g. LDPC, RS)들을 위해서는 RSB_Length를 추가로 더 포함할 수 있다(Raptor나 RaptorQ와 같은 Rateless FEC code가 RSB_Length를 사용하는 경우, RSB_Length로부터 Repair Symbol Block에 손실된 Repair Symbol들의 개수를 Measure할 수 있다).

[78] SS_Start_Seq_Nr [i]는 이 FEC Repair Packet이 Protection하는 Source Packet Block에 포함되는 데이터 스트림들 중 ith 데이터 스트림의 상기 Source Packet Block내에서의 첫 번째 Source Packet이 Packet Sequence Number가 설정된다 (i=1, 2, …, # of Packet_IDs). 데이터 스트림들의 순서는 AL-FEC Message에서 제공되는, 상기 FEC Repair Packet에 설정된 Packet_ID와 mapping 되는, Source Packet Flow를 위한 Packet_ID들이 리스트 된 순서와 동일하다.

[79] L[i]는 2bit할당되어 SSB_Length Field의 크기를 조절하는 값이다.

[80] SSB_Length [i] (= “6 + 8xL[i]” bits) 이 FEC Repair Packet이 Protection하는 Soruce Packet Block에 포함되는 데이트 스트림들에서 ith 데이터 스트림을 위한 Source Symbol들의 개수를 나타낸다(i=1, 2, …, # of Packet_IDs).

[81] RS_ID는 이 FEC Repair Packet의 Repair Symbol이 Repair Symbol Block내에서의 위치를 나타내는데 0부터 시작해서 1씩 증간한다.

[82] RSB_Length는 이 FEC Repair Packet을 포함하는 Repair Packet Block내의 Repair Symbol의 개수를 나타낸다.

[83] 데이터 스트림들의 순서는 AL-FEC Message에서 제공되는, 상기 FEC Repair Packet에 설정된 Packet_ID와 mapping 되는, Source Packet Flow를 위한 Packet_ID들이 리스트된 순서와 동일하다.

[84] 도 6b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 MMT Packet Header for Source Packet, MMT Packet Header for FEC Repair Packet와 FEC Repair Payload ID 포맷을 나타내는데 FEC Repair Packet을 위한 MMT Packet Header의 Packet Sequence Number가 FEC Repair Payload ID의 RS_ID로 바뀐 것을 제외하고는 도 6-1의 설명과 동일하다.

[85] 도 6c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 FEC Configuration Info를 포함하는 FEC Repair Payload ID를 나타낸다. FEC Configuration Info는 # of Packet_IDs, List of Packet_IDs, SSBG_MODE, FEC Code Point, FEC Coding Structure, Size of Repair Symbol이 있으며 도시하지는 않았지만, FEC Source or Repair Packet Block의 Duration(e.g. 첫 번째 Source Packet과 마지막 Source Packet이 전송되는 시간 차 or Packet들의 개수)에 대한 시간 정보를 추가로 포함한다.

[86] # of Packet_IDs: 이 FEC Repair Packet이 Protection하는 Source Packet Block내에 포함되어 있는 데이터 스트림들의 개수

[87] List of Packet_IDs: 이 FEC Repair Packet이 Protection하는 Source Packet Block내에 포함되어 있는 데이터 스트림들을 Identify하는 Packet_ID들의 리스트

[88] SSBG_MODE: Source Symbol Generation Mode를 나타냄, SSBG_MODE0 or SSBG_MODE1

[89] FEC Coding Structure: 이 FEC Repair Packet이 Protection하는 Source Packet Block에 적용된 Coding Structure를 나타낸다. One Stage, Two Stage, LA-FEC를 구분한다.

[90] FEC Code Point: 이 FEC Repair Packet을 생성하는데 사용한 FEC 부호를 나타낸다.

[91] Size of Repair Symbol: 이 FEC Repair Packet을 포함하는 Repair Symbol Block의 Repair Symbol의 크기를 나타낸다.

[92] 그외 Repair FEC Payload ID의 정보는 6-2와 동일하다.

[93] 도 6d는 본 발명의 일 실시 예에 따른 FEC Configuration Info를 포함하는 AL-FEC Message를 나타내는데 FEC Configuration Info는 도 6-3과 동일하다. AL-FEC Message는 Message ID와 Length 필드, # of FEC Flows, 각 FEC Flow에

대한 FEC Configuration Info를 포함한다.

[94] 도 7a는 본 발명의 일 실시 예에 따른 Source Packet Flow를 생성하는 방법에 관한 것이다.

[95] 3개의 Asset A, B, C (e.g. Audio data, Video data, txt, File과 같은 Non-timed Data or Timed Data) 가 있을 때 각각의 Asset은 소정 크기의 데이터로 분리된 후 MMT Payload Header, MMT Packet Header를 부가하여 MMT Packet Flow (Source Packet Flow)를 구성하게 된다. Asset A, B, C 각각은 5개의 데이터 Payload로 분리되어 각각에 Packet_ID와 Packet Sequence Number를 포함하는 Header를 추가하였다. Asset A의 packet들을 Identify하는 Packet_ID = 0, Asset B는 Packet_ID=1 그리고 Asset C는 Packet_ID=2가 할당되고 각각의 Packet_ID에 기반한 Packet Sequence Number가 1씩 증가하도록 할당되어 있다. 상기 Header의 일 예로 MMT Packet Header를 들 수 있다.

[96] 도 7b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 FEC Source Packet Flow와 그에 따른 Repair flow를 생성하는 방법에 관한 것이다.

[97] 도 7a에서 생성된 Source Packet Flow로부터 FEC Source Packet Flow 1은 Asset A와 B로부터 생성된 Source Packets들로 구성하여 FEC Source Packet Block 1 (or Source Symbol Block)을 생성하고, FEC Source Packet Flow 2는 Asset B와 Asset C로부터 생성된 Source Packets들로 구성하여 도면과 같이 FEC Source Packet Block 2 (or Source Symbol Block)를 생성하여 각각 FEC 부호화를 진행한다. 이로부터 FEC Source Packet Block은 도 10의 설명에 기술된 SSBG_MODE들의 한 방법에 의해 Source Symbol Block으로 전환되고 여기에 FEC Encoding을 수행하여 Repair Symbol을 전송하는 FEC Repair packet들을 생성하였다. FEC Repair Packet의 MMT Payload Header와 FEC Repair Payload ID 정보는 도 6a 및 도 6b에 기반한 실시 예를 표시하였다. 도시하지는 않았지만, Source Packet Block으로부터 Source Symbol Block을 생성할 때 Source Packet Block내에서의 Source Packet들의 위치는 전송 순서에 의해 결정된다고 가정하면 각각의 Source Packet에 해당하는 Source Symbol의 위치는 Source Symbol Block내에서 서로 다를 수 있다. 이는 Repair Packet의 FEC Repair Payload ID에 명기된 Packet_ID들의 순서와 입각해서 Source Symbol들을 Source Symbol Block에 배치하여야 한다. 즉, Source Packet Block이 Asset A와 B로 구성되는 경우 Source Packet Block내에서는 Asset A와 Asset B를 위한 Source Packet들이 서로 섞여 있어도 Source Symbol Block내에서는 Asset A를 위한 Source Symbol들을 먼저 배치하고, 다음 Asset B를 위한 Source Symbol들을 배치하거나 또는 그 반대로 한 후, FEC Repair Packet의 FEC repair payload ID에 상기 Source Packet Block(or Source Symbol Block)에 포함되는 Packet ID의 개수 및 그 배치 순서에 맞는 Asset들에 mapping되는 Packet_ID들을 리스트 한다. 아니면 도 7b와 같은 Source Packet Flow에서 구성하고자 하는 FEC Source Packet Flow를 구성하고 각각의 Source Packet Block (or Source Symbol Block)을 구성할 때 Asset A를 위한

Packet들을 Source Packet Block (or Source Symbol Block)내 먼저 배치하고 다음 Asset B를 위한 Packet들을 배치하고 그에 따른 Packet_ID의 개수 및 순서에 입각한 Packet_ID들을 리스트한다. 바람직한 것은 Source Packet Flow는 사실상 전송 순서에 입각한 source packet들의 stream임으로 각각의 Source Packet Block을 위한 source packet들 중에서는 제일 먼저 전송되는 source packet의 Packet_ID에 해당하는 source packet들을 먼저 source packet block (or Source Symbol Block)내 배치하고 그 다음 Packet_ID에 해당하는 source packet들을 배치하는 것이 바람직하다.

[98] 도 8a와 도 8b는 Packet Protection과 Payload Protection입장에서의 송신기 동작을 나타낸다. 우선 Data Stream은 Segmentation, Payloadization, Packetization을 거쳐 전송기에 의해 packet stream으로 해서 전송된다. MMT를 예를 들면 Data Stream = Asset에 배치될 수 있다. Segmentation은 data를 소정 크기로 나눈다. Payloadization은 상기 data에 Header를 부가하는데 수신단에서 수신된 packet으로부터 상기 data를 재 구성할 수 있는 정보가 Header에 저장된다 예로 MMT Payload가 여기에 해당된다. Packetization은 MMT Payload에 MMT Packet Header를 추가한다. 상기 MMT Packet Header는 Packet_ID와 Packet Sequence Number를 가지고 있어 FEC에 활용된다.

[99] Packet Protection이 이루어지는 경우 FEC protection하고자 하는 MMT packet들은 FEC Controller의 제어를 받아 Source Symbol Block Generator로 입력된다. Source Symbol Block Generator는 MMT Packet (Source Packet)들로부터 Source Symbol Block을 생성(도 10의 예시 참조)하고 FEC encoder는 Source Symbol Block을 입력받아 Repair Symbols을 생성하고, 각각의 Repair Symbol은 MMT Packet Header와 FEC Repair Payload ID를 추가하여 FEC Repair Packet으로 전송된다. 여기서 상기 MMT Packet Header와 FEC Repair Payload ID는 그 방법에 따라 본 발명의 도 6a, 도 6b, 도 6c와 같은 Field들로 구성된다.

[100] Payload protection의 경우 MMT Payload나 Payload data가 Source Symbol Block으로 입력되는 것을 제외하고는 동일하다.

[101] AL-FEC Message는 Payloadization을 거쳐 즉, MMT Payload Header를 추가한 후 MMT Packet Header를 추가하여 데이터와는 별도의 패킷으로 전송된다.

[102] 도 9a와 도 9b는 Packet Protection과 Payload Protection입장에서의 수신기 동작을 나타낸다. 우선 패킷을 수신하면 소스 패킷인지 FEC 복구 패킷인지를 구분한다. 만일 여러 종류의 소스 패킷 (예를 들어 별도의 SS_ID를 가지는 MMT Packet (기존 발명)과 그렇지 않은 MMT Packet(본 발명)이 공존하는 경우)과 여러 종류의 FEC 복구 패킷(예를 들어 기존 발명에 의한 FEC 복구 패킷과 본 발명에 의한 FEC 복구 패킷이 공존)이 공존하는 경우 이를 구분하는 정보가 MMT Packet Header에 있고 수신기는 이를 기반으로 각각의 packet을 구분한다. De-packetization(e.g MMT De-packetization or Parse), De-payloadization (MMT Payload Depayloadization or Parse), De-segmentation을 거쳐 Data Stream으로 다시

복원된다. Packet Protection이 적용된 경우의 수신기 동작은 AL-FEC Message로부터 FEC Decoding에 필요한 FEC Configuration에 관한 기본적인 정보를 파악한다. 수신된 패킷이 복구 패킷이 경우 복구 패킷의 복구 심벌과 MMT Packet Header에 있는 Packet_ID와 FEC Repair Payload ID에 리스트 되어 있는 # of Packet_IDs, List of Packet_IDs, List of SS_Start_Seq_Nrs, List of SSB_Length[]들과 다른 정보로부터 해당 복구 패킷이 Protection하고 있는 Source Packet들을 인지하고 수신되는 해당 Source Packet (MMT Packet)을 Encoding Symbol Generator로 입력한다. Encoding Symbol Generator는 Source Packet으로부터 주어진 SSBG mode에 따라 Source Symbol로 전환하고 복구 심벌과 함께 Encoding Symbol Block을 구성한다. FEC Decoder는 복구 심벌을 이용하여 손실된 source symbol을 복원하여 source packet을 획득하여 De-packetiztion 블록으로 전송한다.

[103] Payload Protection이 적용된 경우 Packet이 아닌 Payload를 복원하는 것을 제외하고는 MMT Packet Header의 정보 활용이나 FEC Repair Packet의 FEC Repair Payload ID 정보 활용 측면에서는 Packet Protection과 동일하다.

[104] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 상기 Encoding Symbol Block 생성부(520)에서 Source Symbol Block 구성에 대한 제 1 실시 예(SSBG_MODE1)를 나타낸 도면이다.

[105] 도 10은 본 발명의 일 실시 예에 따르는 Source Packet Block (or Source Symbol Block) 생성 예시이다. 3가지 packe_ID로 구성되는 packet들의 flow로부터 packet_ID = 0 or 1을 가지는 2개의 packet_ID들에 해당하는 packet들을 선별하여 FEC Source Packet Flow(=1 Source Packet Block)를 구성하고 PacketID=0을 가지는 packet들을 우선 배치하고 다음 Packet_ID=1을 가지는 패킷들을 배치하여 Source Symbol Block을 생성하였다. Source Packet에 Source Symbol로 전환할 때 Source Packet들의 길이가 서로 다르면 padding이 필요(SSBG_MODE1)하고 모두 동일한 길이이면 padding이 필요 없다(SSBG_MODE0).

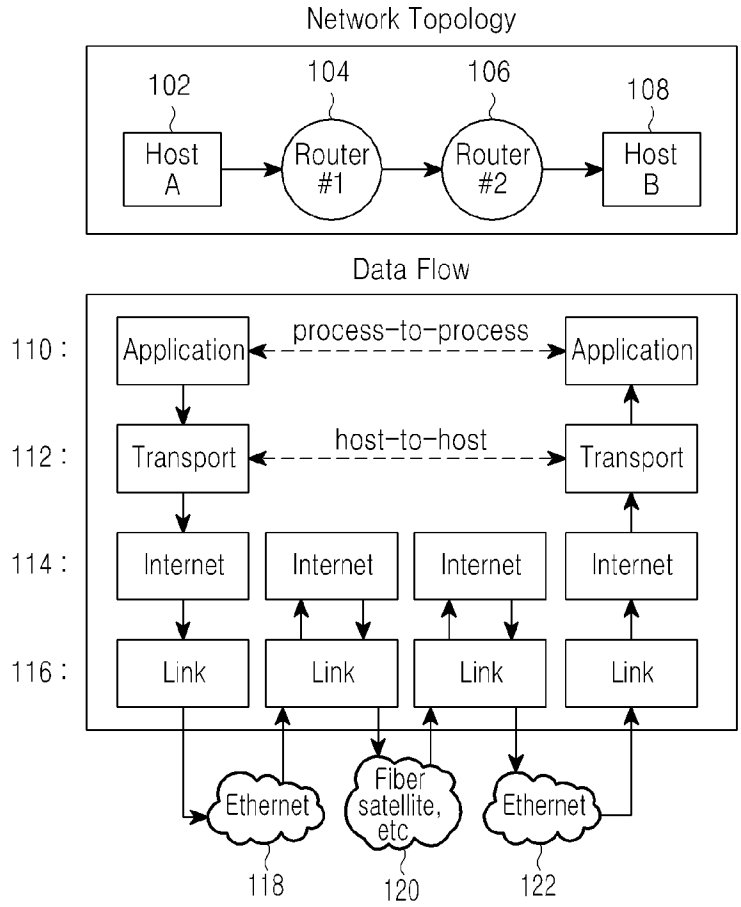
[106] 이상에서 설명한 바와 같이 본 발명에 따르면 사용자에게 보다 양질의 서비스를 제공할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면 수신 장치가 FEC 패킷 내의 Stream 구분 정보 또는 소스 패킷과는 다른 별도의 제어정보로부터 각각의 데이터 Stream을 구분하고, 각각의 데이터 Stream을 FEC Protection하기 위해 생성된 복구 Stream을 파악하고, FEC 복호화를 원만히 수행할 수 있을 뿐만 아니라, 생성된 source packet flow에 포함되는 소정 개수 데이터 스트림에 대해 repair flow를 source packet에 영향을 주지 않고 생성할 수 있다.

[107] 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해서 정해져야 한다.

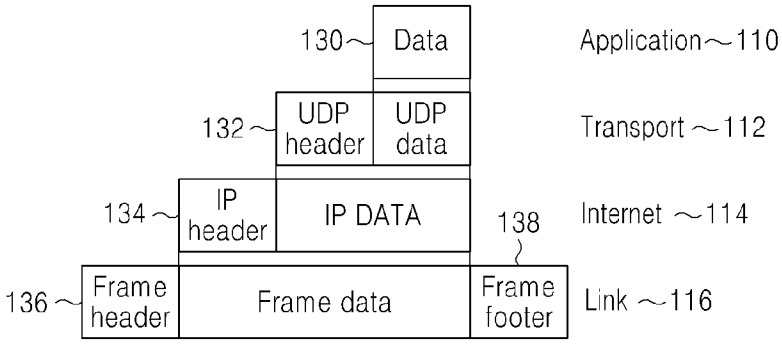
청구범위

[청구항 1] 통신 시스템에서 데이터 스트림을 위한 패킷을 송신하는 방법에 있어서, 상기 각각의 데이터 스트림을 소정 크기의 데이터 페이로드로 나누고, 상기 각각의 데이터 스트림으로부터 나누어진 각각의 데이터 페이로드에 N개(상기 N은 1 이상 정수)개 이상의 각각의 데이터 스트림을 구분하기 위한 ID정보(packet ID)를 포함하는 헤더를 추가하여 상기 N개의 데이터 스트림을 위한 소스 패킷 플로우를 구성하는 소스 패킷(Source Packet)을 생성하는 과정; 상기 소스 패킷 플로우에서 N개의 데이터 스트림중 N-M(여기서 M은 1이상 N미만 정수)개의 데이터 스트림으로부터 생성된 소스 패킷들로 구성된 FEC 소스 패킷 플로우(FEC Source Packet Flow)를 결정하는 과정; 상기 결정된 FEC 소스 패킷 플로우에서 소정 개수의 소스 패킷들로 구성된 적어도 하나의 소스 패킷 블록(Source Packet Block)을 구분하는 과정; 상기 구분된 적어도 하나의 소스 패킷 블록으로부터 Source Symbol Block을 생성하는 과정; 상기 생성된 Source Symbol Block에 FEC 부호를 적용하여 적어도 하나 이상의 복구 심벌(Repair Symbol)로 구성된 복구 심벌 블록(Repair Symbol Block)을 생성하는 과정; 상기 FEC 소스 패킷 플로우로부터 FEC 부호를 적용함에 의해 생성된 복구 심벌들로 구성되는 복구 플로우(Repair Flow)를 identify 하기 위한 repair flow ID를 결정하는 과정; 상기 복구 플로우의 각각의 복구 심벌에 상기 repair flow ID와 FEC repair payload ID를 포함하는 헤더를 추가하여 FEC 복구 패킷(FEC Repair Packet)을 생성하는 과정; 및 상기 소스 패킷 및 FEC 복구 패킷을 전송하는 과정을 포함하는 패킷 송신 방법.

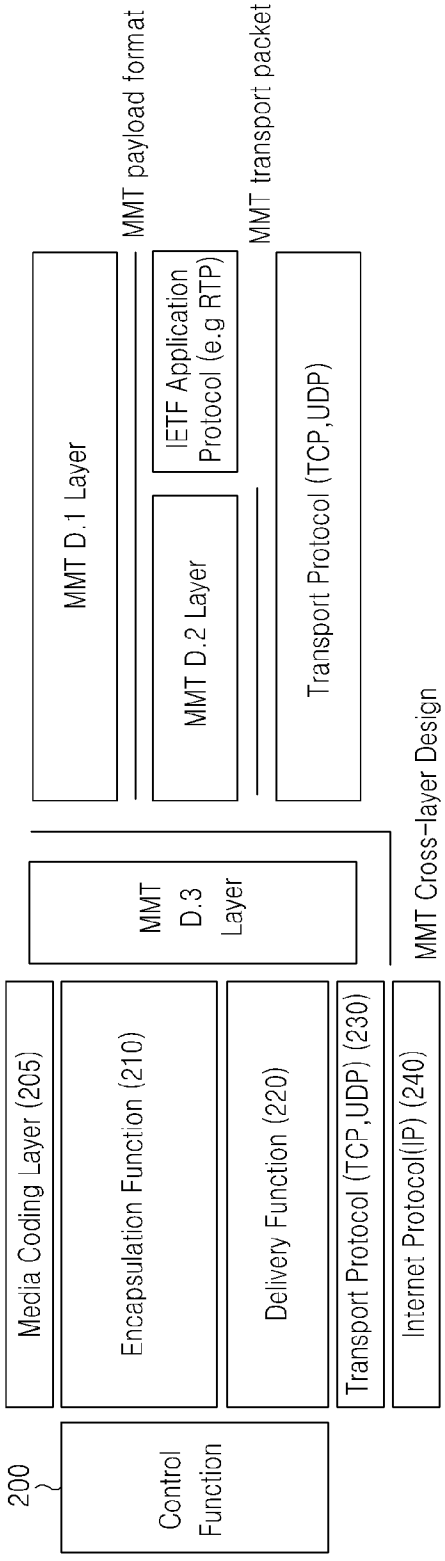
[Fig. 1a]


Network Topology
102
104
106
108
Host A
Router #1
Router #2
Host B
Data Flow
110 :
112 :
114 :
116 :
Application
process-to-process
Application
Transport
host-to-host
Transport
Internet
Internet
Internet
Internet
Link
Link
Link
Link
Ethernet
Fiber satellite, etc
Ethernet
118
120
122

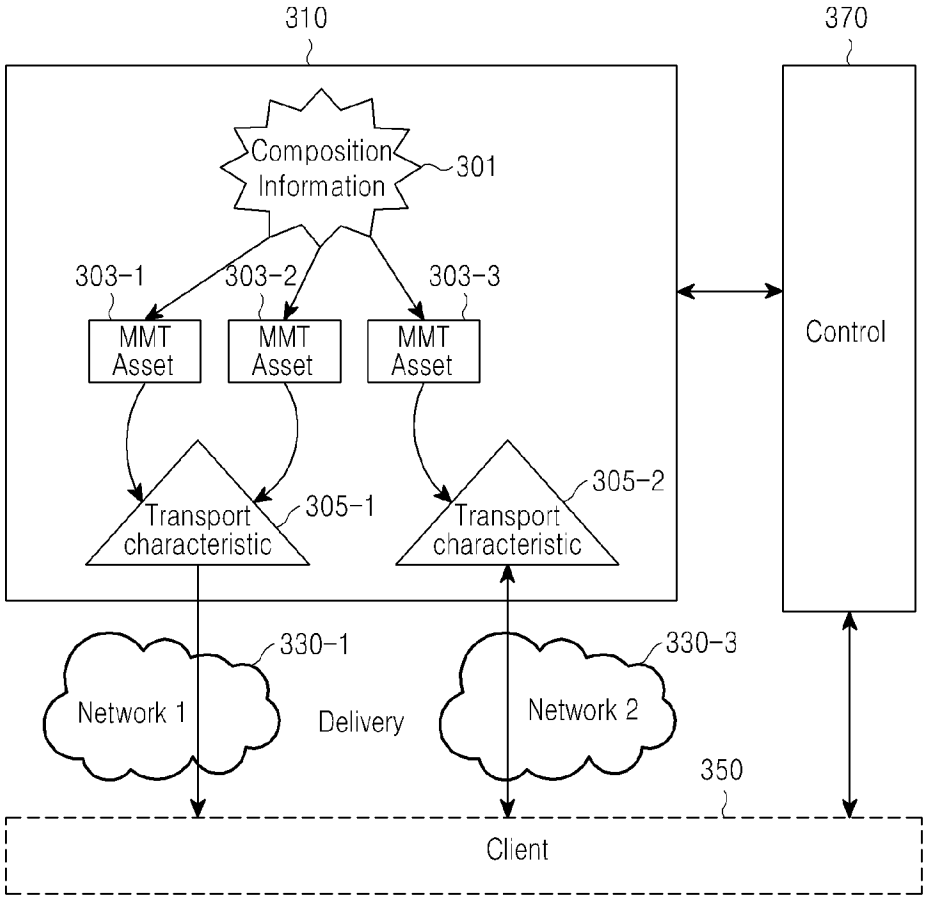
[Fig. 1b]


130
Data
Application ~110
132
UDP header
UDP data
Transport ~112
134
IP header
IP DATA
138
Internet ~114
136
Frame header
Frame data
Frame footer
Link ~116

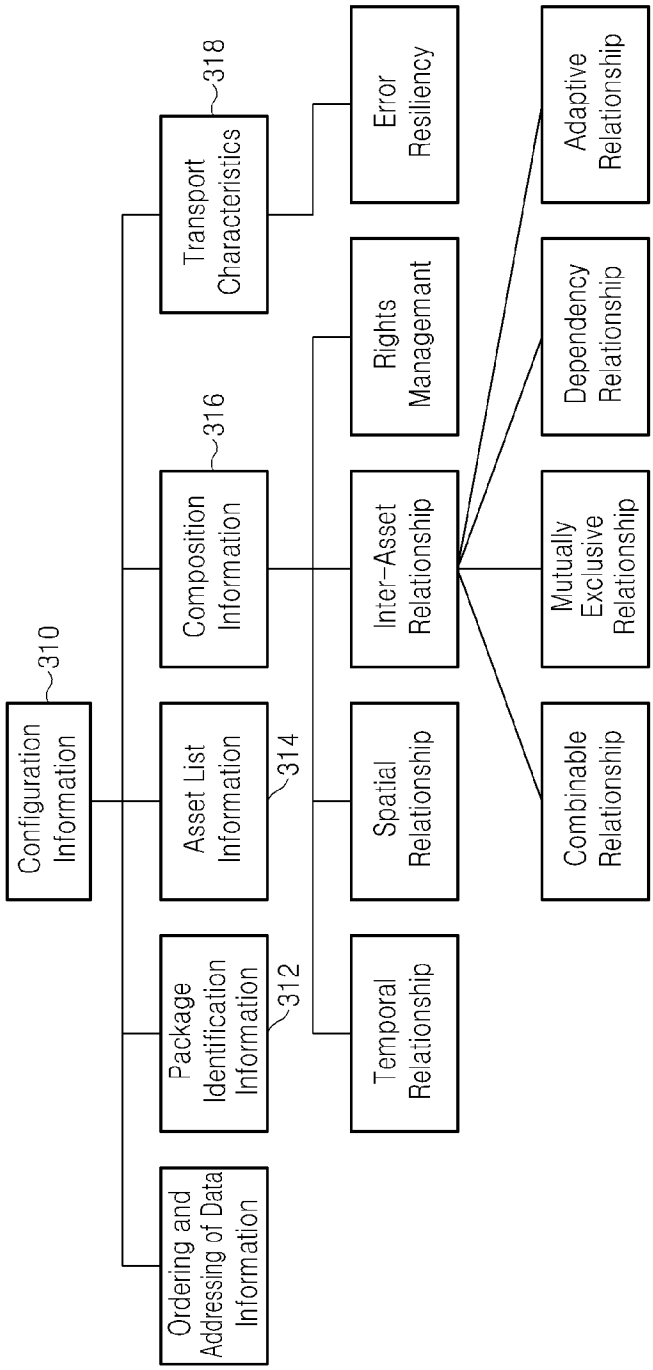
[Fig. 2]


200
Control Function
Media Coding Layer (205)
Encapsulation Function (210)
Delivery Function (220)
Transport Protocol (TCP,UDP) (230)
Internet Protocol(IP) (240)
MMT D.3 Layer
MMT Cross-layer Design
MMT D.1 Layer
MMT D.2 Layer
IETF Application Protocol (e.g RTP)
Transport Protocol (TCP,UDP)
MMT payload format
MMT transport packet

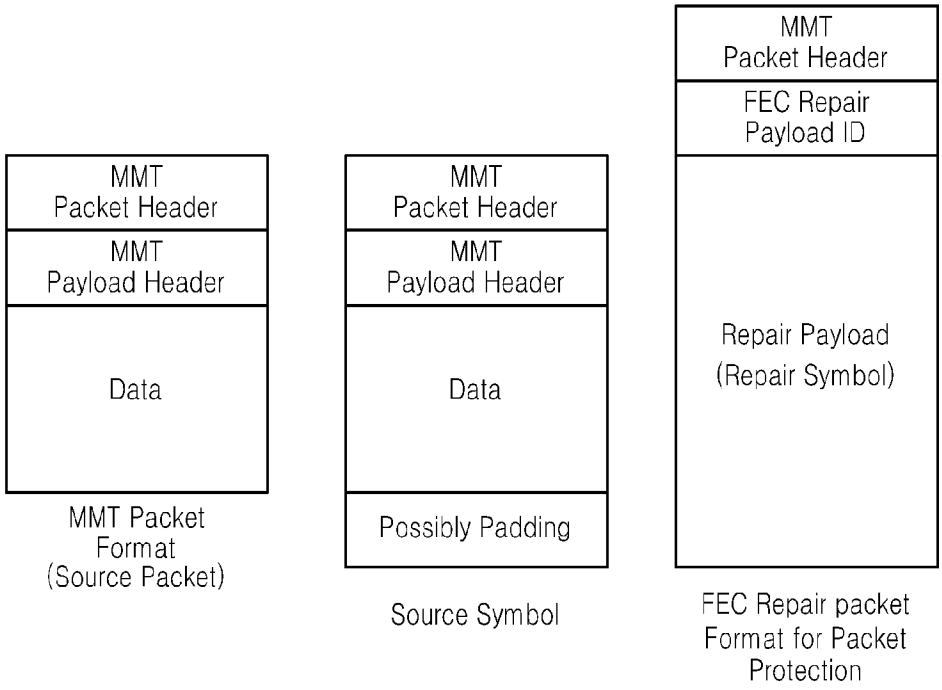
[Fig. 3]


310
370
Composition Information
301
303-1
303-2
303-3
MMT Asset
MMT Asset
MMT Asset
Control
Transport characteristic
305-1
Transport characteristic
305-2
330-1
Network 1
Delivery
Network 2
330-3
350
Client

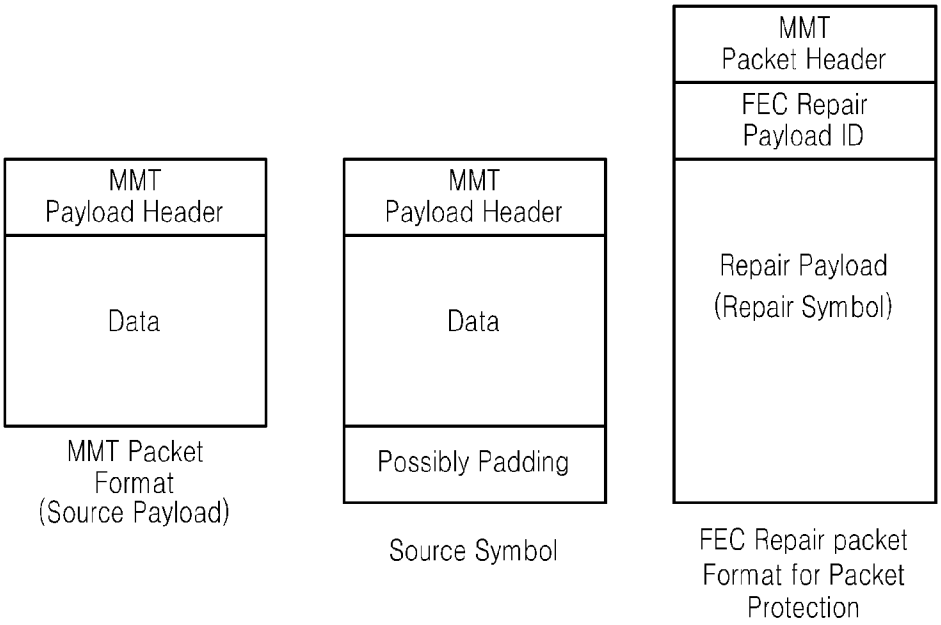
[Fig. 4]


310
Configuration Information
Asset List Information
314
Package Identification Information
312
Ordering and Addressing of Data Information
Composition Information
316
Transport Characteristics
318
Inter-Asset Relationship
Spatial Relationship
Temporal Relationship
Rights Managemant
Error Resiliency
Combinable Relationship
Mutually Exclusive Relationship
Dependency Relationship
Adaptive Relationship

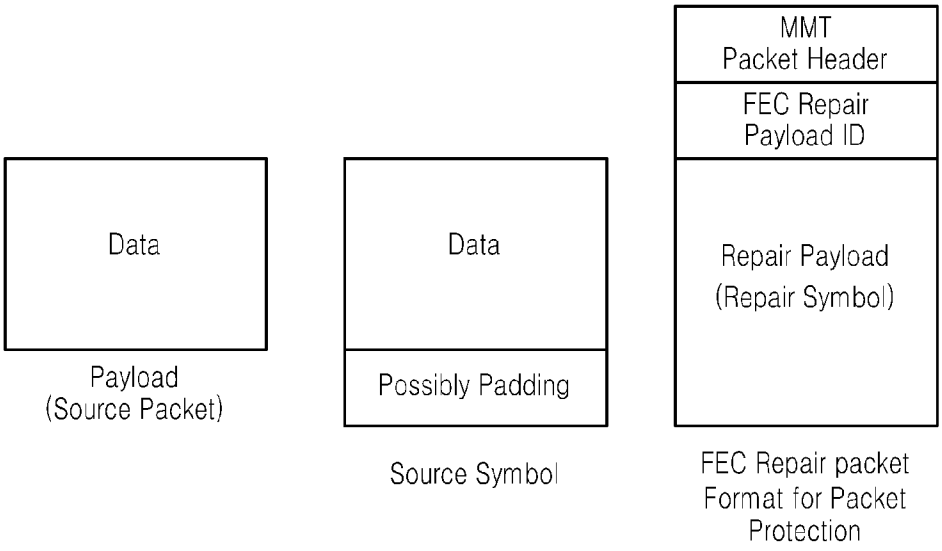
[Fig. 5a]


MMT
Packet Header
MMT
Payload Header
Data
MMT Packet
Format
(Source Packet)
MMT
Packet Header
MMT
Payload Header
Data
Possibly Padding
Source Symbol
MMT
Packet Header
FEC Repair
Payload ID
Repair Payload
(Repair Symbol)
FEC Repair packet
Format for Packet
Protection

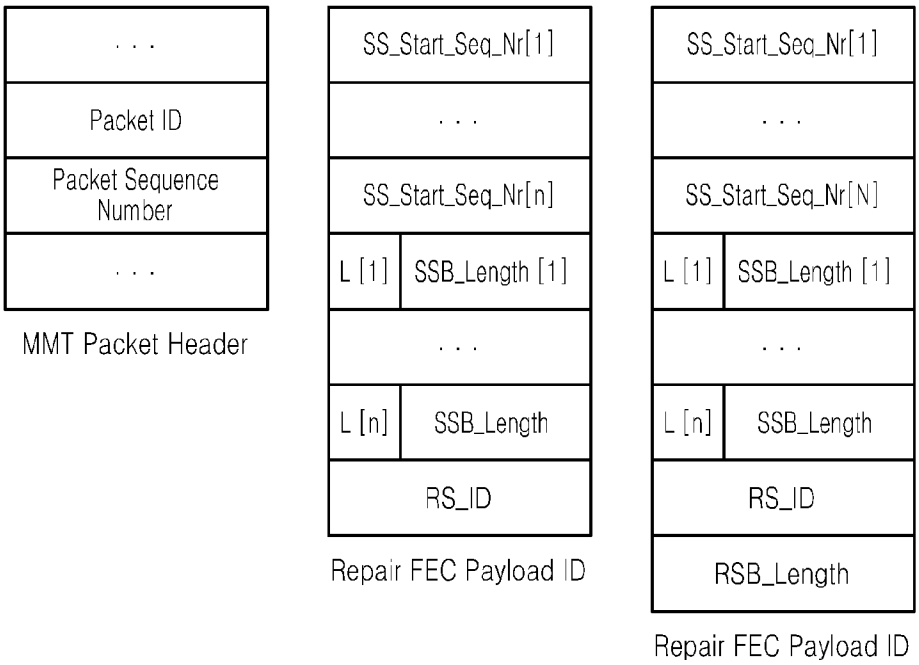
[Fig. 5b]


MMT
Payload Header
Data
MMT Packet
Format
(Source Payload)
MMT
Payload Header
Data
Possibly Padding
Source Symbol
MMT
Packet Header
FEC Repair
Payload ID
Repair Payload
(Repair Symbol)
FEC Repair packet
Format for Packet
Protection

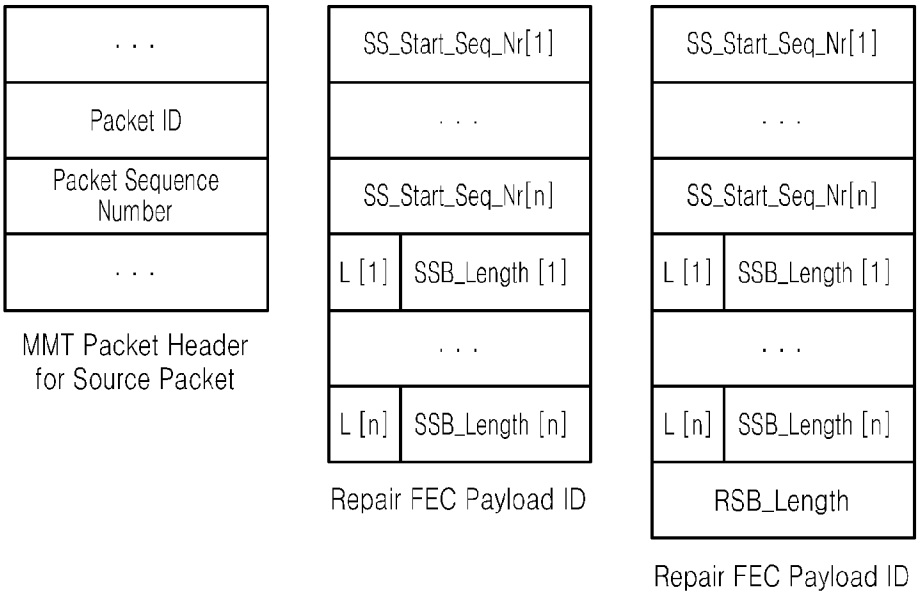
[Fig. 5c]


Data
Payload
(Source Packet)
Data
Possibly Padding
Source Symbol
MMT
Packet Header
FEC Repair
Payload ID
Repair Payload
(Repair Symbol)
FEC Repair packet
Format for Packet
Protection

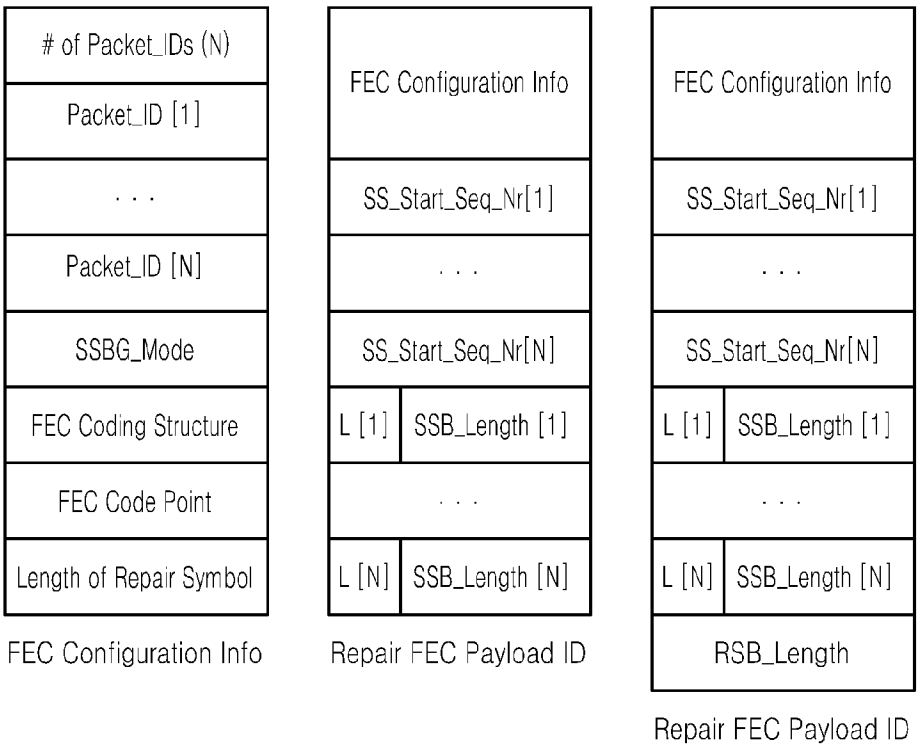
[Fig. 6a]


. . .
Packet ID
Packet Sequence
Number
. . .
MMT Packet Header
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[n]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [n]
SSB_Length
RS_ID
Repair FEC Payload ID
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[N]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [n]
SSB_Length
RS_ID
RSB_Length
Repair FEC Payload ID

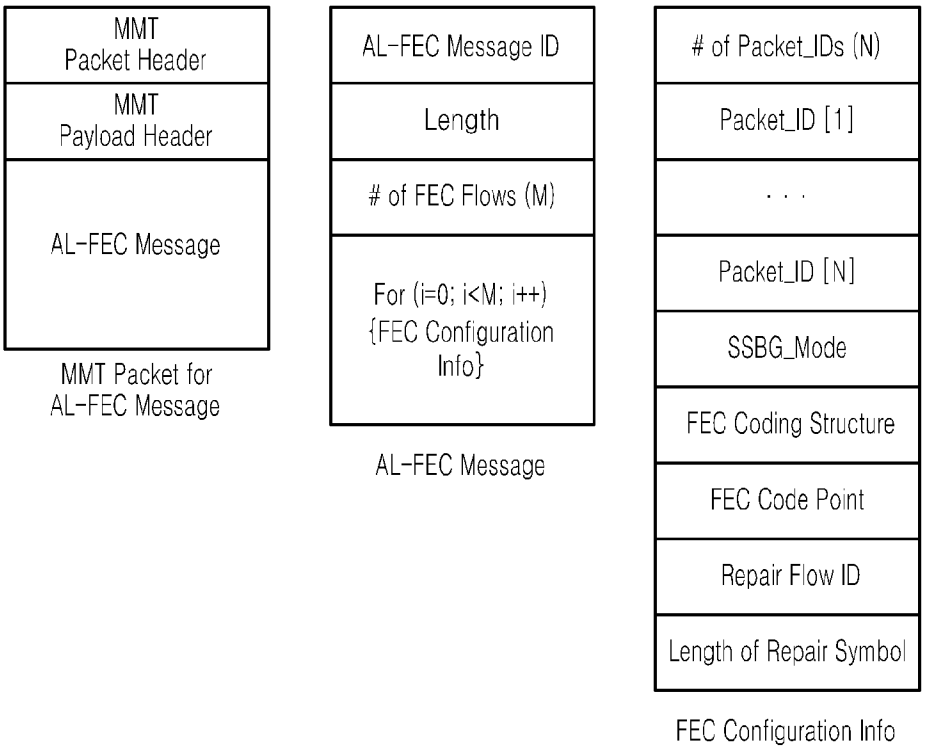
[Fig. 6b]


. . .
Packet ID
Packet Sequence Number
. . .
MMT Packet Header for Source Packet
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[n]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [n]
SSB_Length [n]
Repair FEC Payload ID
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[n]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [n]
SSB_Length [n]
RSB_Length
Repair FEC Payload ID
. . .
Packet ID
RS_ID
. . .
MMT Packet Header for FEC Repair Packet

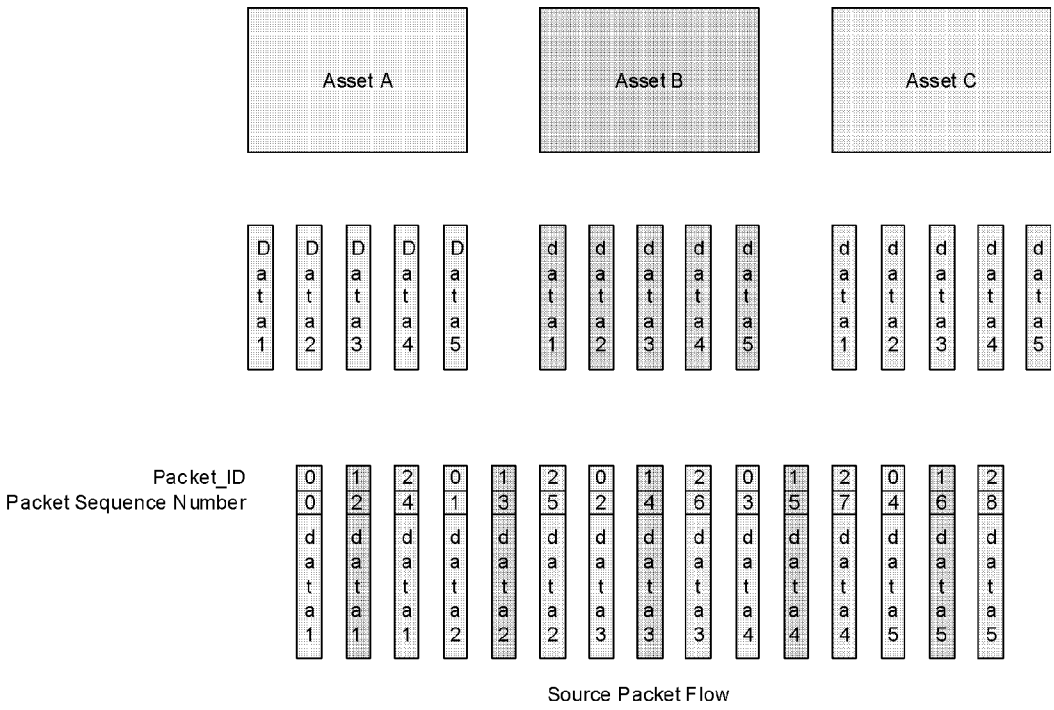
[Fig. 6c]


# of Packet_IDs (N)
Packet_ID [1]
. . .
Packet_ID [N]
SSBG_Mode
FEC Coding Structure
FEC Code Point
Length of Repair Symbol
FEC Configuration Info
FEC Configuration Info
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[N]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [N]
SSB_Length [N]
Repair FEC Payload ID
FEC Configuration Info
SS_Start_Seq_Nr[1]
. . .
SS_Start_Seq_Nr[N]
L [1]
SSB_Length [1]
. . .
L [N]
SSB_Length [N]
RSB_Length
Repair FEC Payload ID

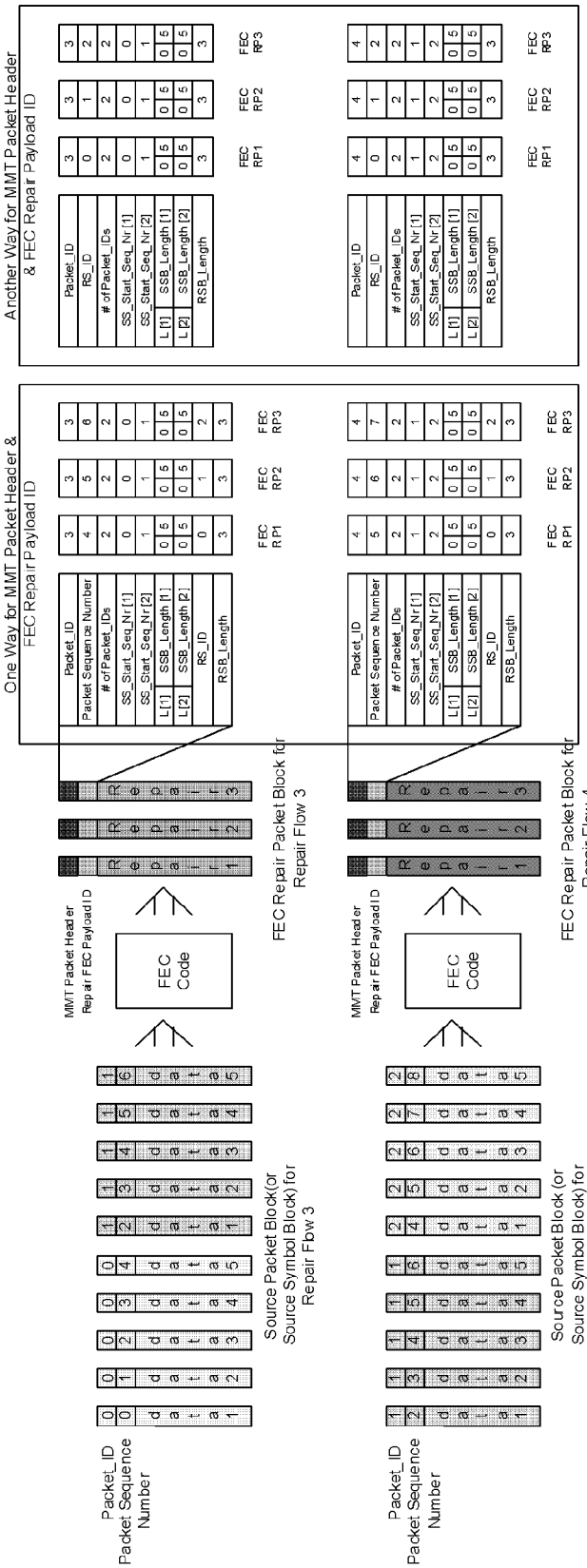
[Fig. 6d]


MMT Packet Header
MMT Payload Header
AL-FEC Message
MMT Packet for AL-FEC Message
AL-FEC Message ID
Length
# of FEC Flows (M)
For (i=0; i<M; i++) {FEC Configuration Info}
AL-FEC Message
# of Packet_IDs (N)
Packet_ID [1]
. . .
Packet_ID [N]
SSBG_Mode
FEC Coding Structure
FEC Code Point
Repair Flow ID
Length of Repair Symbol
FEC Configuration Info

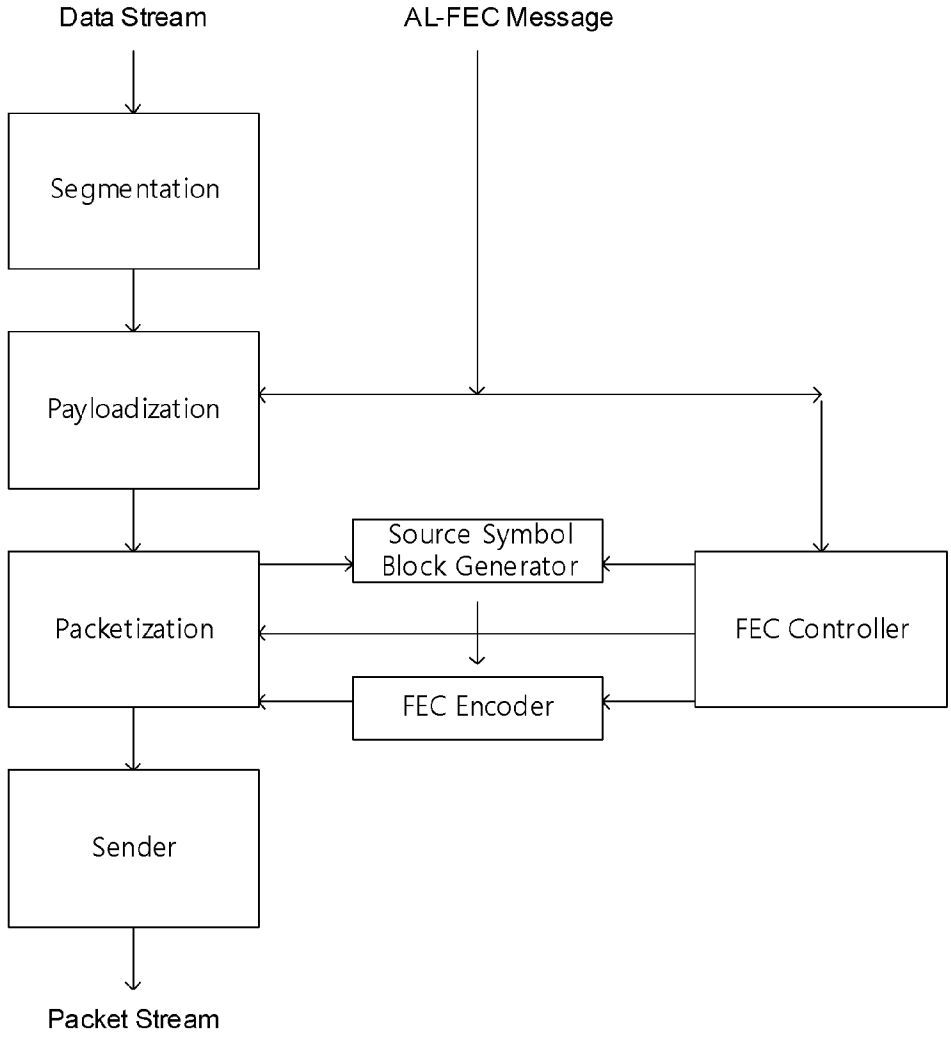
[Fig. 7a]


Asset A
Asset B
Asset C
Data1 Data2 Data3 Data4 Data5
data1 data2 data3 data4 data5
data1 data2 data3 data4 data5
Packet_ID
Packet Sequence Number
0 0 data1
1 2 data1
2 4 data1
0 1 data2
1 3 data2
2 5 data2
0 2 data3
1 4 data3
2 6 data3
0 3 data4
1 5 data4
2 7 data4
0 4 data5
1 6 data5
2 8 data5
Source Packet Flow

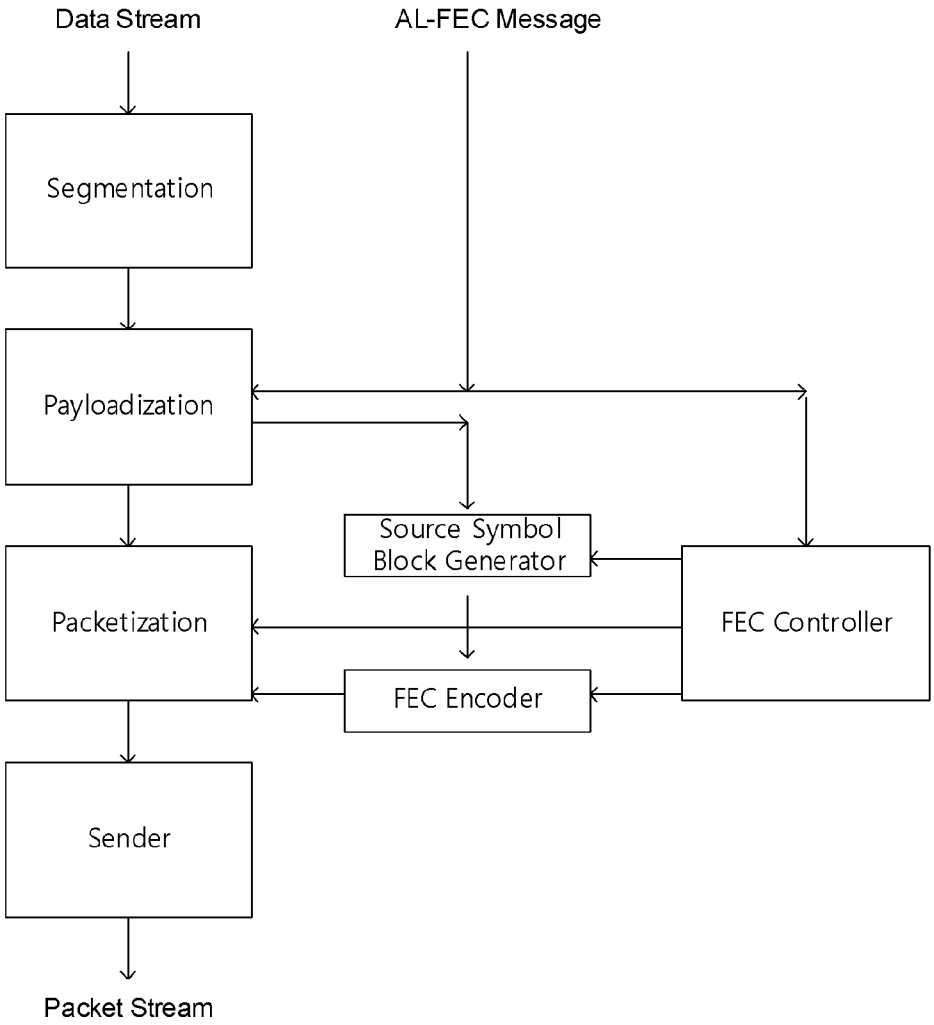
[Fig. 7b]


Another Way for MMT Packet Header & FEC Repair Payload ID
Packet_ID
RS_ID
# of Packet_IDs
SS_Start_Seq_Nr [1]
SS_Start_Seq_Nr [2]
L [1] SSB_Length [1]
L [2] SSB_Length [2]
RSB_Length
FEC RP1
FEC RP2
FEC RP3
One Way for MMT Packet Header & FEC Repair Payload ID
Packet_ID
Packet Sequence Number
# of Packet_IDs
SS_Start_Seq_Nr [1]
SS_Start_Seq_Nr [2]
L [1] SSB_Length [1]
L [2] SSB_Length [2]
RS_ID
RSB_Length
FEC RP1
FEC RP2
FEC RP3
MMT Packet Header
Repair FEC Payload ID
FEC Code
FEC Repair Packet Block for Repair Flow 3
FEC Repair Packet Block for Repair Flow 4
Source Packet Block(or Source Symbol Block) for Repair Flow 3
Source Packet Block (or Source Symbol Block) for Repair Flow 4
Packet_ID
Packet Sequence Number

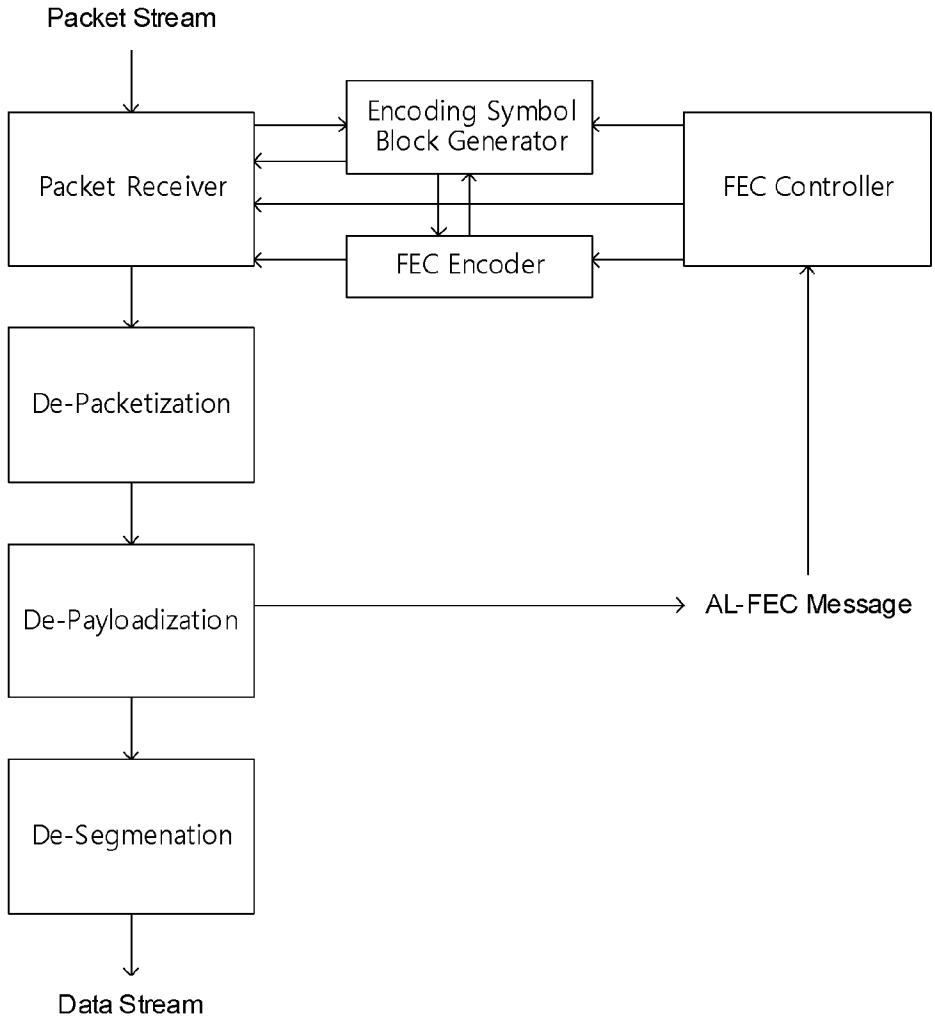
[Fig. 8a]


Data Stream
AL-FEC Message
Segmentation
Payloadization
Source Symbol Block Generator
Packetization
FEC Controller
FEC Encoder
Sender
Packet Stream

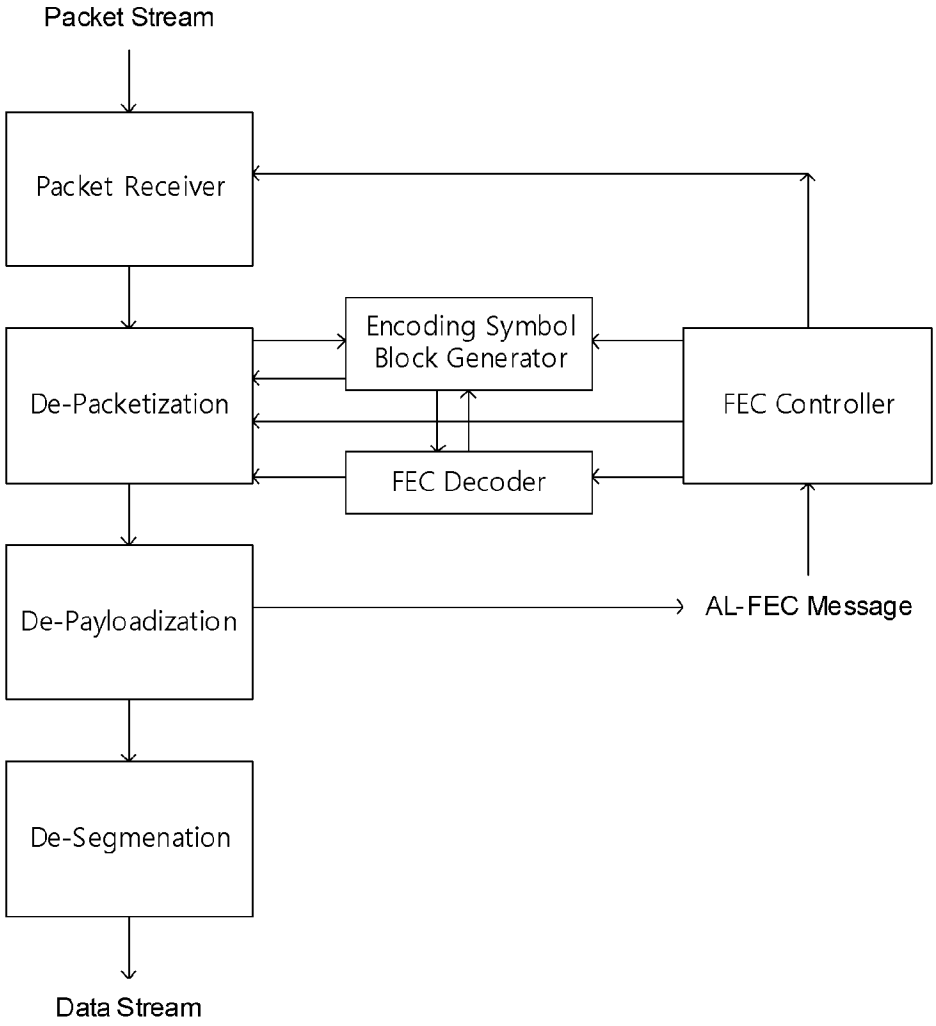
[Fig. 8b]


Data Stream
AL-FEC Message
Segmentation
Payloadization
Source Symbol Block Generator
Packetization
FEC Controller
FEC Encoder
Sender
Packet Stream

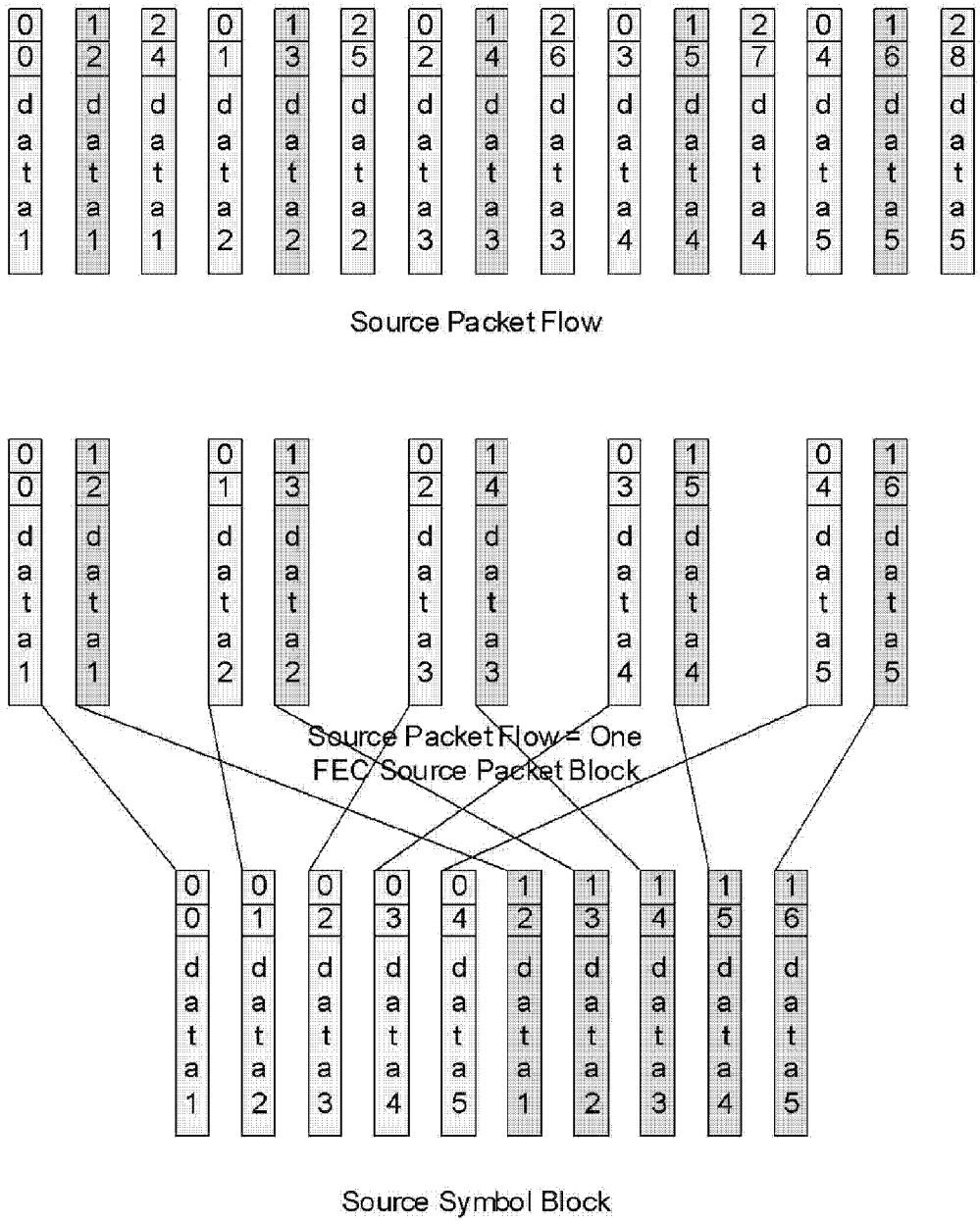
[Fig. 9a]


Packet Stream
Encoding Symbol Block Generator
Packet Receiver
FEC Controller
FEC Encoder
De-Packetization
De-Payloadization
AL-FEC Message
De-Segmenation
Data Stream

[Fig. 9b]


Packet Stream
Packet Receiver
De-Packetization
Encoding Symbol Block Generator
FEC Decoder
FEC Controller
De-Payloadization
AL-FEC Message
De-Segmenation
Data Stream

[Fig. 10]


Source Packet Flow
Source Packet Flow = One FEC Source Packet Block
Source Symbol Block

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR2014/010362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04L 1/00(2006.01)i, H03M 13/03(2006.01)i, H04L 12/707(2013.01)i

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)

H04L 1/00; H04N 7/66; H03M 13/05; G06F 11/10; H04L 12/56; H03M 13/03; H04L 12/707

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: forward error correction, repair packet, identify

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2013-0283132 A1 (YANG, Hyun Koo et al.) 24 October 2013 See paragraphs [0007]-[0102]; claim 3; and figures 1-15.	1
A	US 2013-0136193 A1 (HWANG, Sung-Hee et al.) 30 May 2013 See paragraphs [0042]-[0135]; and figures 1-15.	1
A	WO 2013-077662 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 30 May 2013 See paragraphs [0025]-[0483]; and figures 1-19.	1
A	US 2013-0227376 A1 (HWANG, Sung-Hee et al.) 29 August 2013 See paragraphs [0033]-[0123]; and figures 1-13.	1
A	US 2012-0317461 A1 (HWANG, Sung-Hee et al.) 13 December 2012 See paragraphs [0048]-[0273]; and figures 1-30.	1

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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
27 JANUARY 2015 (27.01.2015)	**27 JANUARY 2015 (27.01.2015)**

Name and mailing address of the ISA/**KR**
Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 189 Seonsa-ro, Daejeon 302-701, Republic of Korea
Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

International application No.
PCT/KR2014/010362

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
US 2013-0283132 A1	24/10/2013	KR 10-2013-0126829 A	21/11/2013
		WO 2013-162250 A1	31/10/2013
US 2013-0136193 A1	30/05/2013	CN 103959799 A	30/07/2014
		EP 2786578 A1	08/10/2014
		KR 10-2014-0098231 A	07/08/2014
		WO 2013-081414 A1	06/06/2013
WO 2013-077662 A1	30/05/2013	EP 2784964 A1	01/10/2014
		KR 10-2013-0057937 A	03/06/2013
		US 2014-0314158 A1	23/10/2014
US 2013-0227376 A1	29/08/2013	KR 10-2013-0101967 A	16/09/2013
		WO 2013-129842 A1	06/09/2013
US 2012-0317461 A1	13/12/2012	CN 103718489 A	09/04/2014
		EP 2719105 A2	16/04/2014
		JP 2014-519787 A	14/08/2014
		KR 10-2012-0137198 A	20/12/2012
		KR 10-2012-0137203 A	20/12/2012
		WO 2012-173359 A2	20/12/2012
		WO 2012-173359 A3	28/03/2013

국제조사보고서

국제출원번호
PCT/KR2014/010362

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

H04L 1/00(2006.01)i, H03M 13/03(2006.01)i, H04L 12/707(2013.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)
H04L 1/00; H04N 7/66; H03M 13/05; G06F 11/10; H04L 12/56; H03M 13/03; H04L 12/707

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌
한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))
eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: forward error correction, repair packet, identify

C. 관련 문헌

카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X	US 2013-0283132 A1 (HYUNKOO YANG et al.) 2013.10.24 단락 [0007]-[0102]; 청구항 3; 및 도면 1-15 참조.	1
A	US 2013-0136193 A1 (SUNG-HEE HWANG et al.) 2013.05.30 단락 [0042]-[0135]; 및 도면 1-15 참조.	1
A	WO 2013-077662 A1 (삼성전자 주식회사) 2013.05.30 단락 [0025]-[0483]; 및 도면 1-19 참조.	1
A	US 2013-0227376 A1 (SUNG-HEE HWANG et al.) 2013.08.29 단락 [0033]-[0123]; 및 도면 1-13 참조.	1
A	US 2012-0317461 A1 (SUNG-HEE HWANG et al.) 2012.12.13 단락 [0048]-[0273]; 및 도면 1-30 참조.	1

☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

"A" 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

"E" 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

"L" 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

"O" 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

"P" 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

"T" 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

"X" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

"Y" 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

"&" 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

국제조사의 실제 완료일	국제조사보고서 발송일
2015년 01월 27일 (27.01.2015)	2015년 01월 27일 (27.01.2015)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소
대한민국 특허청
(302-701) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)
팩스 번호 ++82 42 472 3473

심사관
김도원
전화번호 +82-42-481-5560

국제조사보고서
대응특허에 관한 정보

국제출원번호
PCT/KR2014/010362

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
US 2013-0283132 A1	2013/10/24	KR 10-2013-0126829 A	2013/11/21
		WO 2013-162250 A1	2013/10/31
US 2013-0136193 A1	2013/05/30	CN 103959799 A	2014/07/30
		EP 2786578 A1	2014/10/08
		KR 10-2014-0098231 A	2014/08/07
		WO 2013-081414 A1	2013/06/06
WO 2013-077662 A1	2013/05/30	EP 2784964 A1	2014/10/01
		KR 10-2013-0057937 A	2013/06/03
		US 2014-0314158 A1	2014/10/23
US 2013-0227376 A1	2013/08/29	KR 10-2013-0101967 A	2013/09/16
		WO 2013-129842 A1	2013/09/06
US 2012-0317461 A1	2012/12/13	CN 103718489 A	2014/04/09
		EP 2719105 A2	2014/04/16
		JP 2014-519787 A	2014/08/14
		KR 10-2012-0137198 A	2012/12/20
		KR 10-2012-0137203 A	2012/12/20
		WO 2012-173359 A2	2012/12/20
		WO 2012-173359 A3	2013/03/28