



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년06월01일
(11) 등록번호 10-1151140
(24) 등록일자 2012년05월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/56 (2006.01) H04N 7/10 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0130230
(22) 출원일자 2008년12월19일
심사청구일자 2008년12월19일
(65) 공개번호 10-2010-0071493
(43) 공개일자 2010년06월29일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020080052163 A
US20060098643 A1
US20040181811 A1
US20050190781 A1

(73) 특허권자
한국전자통신연구원
대전광역시 유성구 가정로 218 (가정동)
(72) 발명자
이호숙
대전광역시 서구 문정로90번길 60, 104동 1002호 (탄방동, 한우리아파트)
권오형
대전광역시 유성구 어은로 57, 107동 1103호 (어은동, 한빛아파트)
이수인
대전광역시 서구 둔산로 155, 크로바아파트 106동 606호 (둔산동)
(74) 대리인
특허법인무한

전체 청구항 수 : 총 10 항

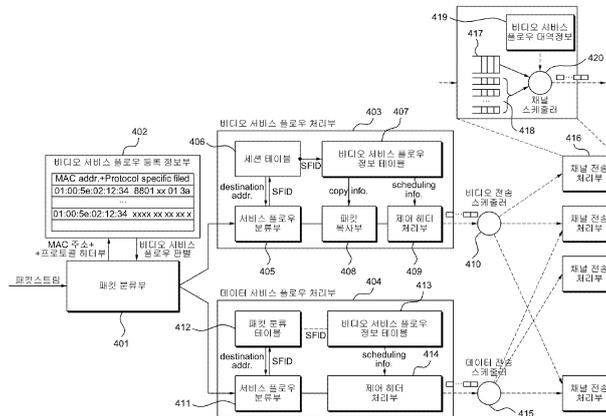
심사관 : 박성웅

(54) 발명의 명칭 H F C 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법

(57) 요약

HFC 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법을 제안한다. 본 발명에서 제안하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치는 패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리부; 및, 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 하나 이상의 채널 전송부를 포함한다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2008-S-005-01

부처명 지식경제부 및 정보통신연구진흥원

연구사업명 IT성장동력기술개발

연구과제명 HFC 망에서의 IP기반 초고속 멀티미디어 전송기술 개발

주관기관 한국전자통신연구원

연구기간 2008년 03월 01일 ~ 2011년 02월 28일

특허청구의 범위

청구항 1

패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리부;

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 하나 이상의 채널 전송부;

상기 서비스 플로우 처리부로부터 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷을 수신하면 상기 패킷의 제어 헤더로부터 전송이 예약된 채널 자원을 파악하여 패킷이 전송될 해당 채널의 상기 채널 전송부로 제공하는 비디오 전송 스케줄러; 및

상기 서비스 플로우 처리부로부터 상기 등록된 비디오 서비스 플로우가 아닌 패킷을 수신하면 상기 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원 중 전송 가능한 채널의 상기 채널 전송부로 상기 패킷을 제공하는 데이터 전송 스케줄러를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 서비스 플로우 처리부는,

상기 수신한 패킷의 헤더 정보를 이용하여 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷인지 여부를 분류하는 패킷 분류부;

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷을 처리하는 비디오 서비스 플로우 처리부; 및

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 처리하는 데이터 서비스 플로우 처리부를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 비디오 서비스 플로우 처리부는,

패킷의 목적지 그룹 MAC 주소로 전달될 서비스 그룹에 관한 정보에 대응하는 서비스 플로우 식별자 정보를 저장하는 세션 테이블;

상기 세션 테이블을 이용하여 제공받은 패킷이 멀티캐스트로 서비스하는 비디오 서비스 플로우인지 여부를 판별하는 서비스 플로우 분류부;

등록된 비디오 서비스 플로우에 관한 정보들을 저장하는 비디오 서비스 플로우 정보 테이블;

상기 제공받은 패킷이 멀티캐스트로 서비스하는 비디오 서비스 플로우이면 멀티캐스트를 위해 상기 제공받은 패킷을 상기 비디오 서비스 플로우 정보 테이블을 참조하여 복사하는 패킷 복사부; 및

상기 비디오 서비스 플로우 정보 테이블을 참조하여 전송 가능한 채널 정보 및 하향 서비스 식별자 같은 전송 스케줄러가 참조할 제어 헤더를 구성하고 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷에 상기 제어 헤더를 추가하는 제어 헤더 처리부를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 채널 전송부는

비디오 서비스 플로우가 전송되어야 할 대역 정보를 저장하는 비디오 서비스 플로우 대역정보부;

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷들을 선입선출하는 비디오 전송큐;

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷들을 선입선출하는 우선순위에 따라 분류되는 다수의 데이터 전송큐; 및

상기 비디오 서비스 플로우 대역정보부에 저장된 비디오 서비스 플로우 대역 정보가 보장하는 범위 내에서 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷의 전송률을 보장할 수 있도록 상기 비디오 전송큐의 전송을 스케줄링하는 채널 스케줄러를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 채널 스케줄러는,

상기 데이터 전송큐에 대하여 대역의 사용률에 따라 전송큐의 우선 순위별로 채널 전송을 스케줄링함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치.

청구항 7

패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리 단계; 및

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 채널 전송부를 통해 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 단계를 포함하고,

상기 서비스 플로우 처리 단계는,

상기 수신한 패킷의 헤더 정보를 이용하여 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷인지 여부를 분류하는 단계;

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷이면 비디오 전송 스케줄러로 제공하는 단계; 및

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷이면 데이터 전송 스케줄러로 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 비디오 전송 스케줄러는,

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷을 수신하면 상기 패킷의 제어 헤더로부터 전송이 예약된 채널 자원을 파악하여 패킷이 전송될 해당 채널의 상기 채널 전송부로 제공함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법.

청구항 10

제7항에 있어서, 상기 데이터 전송 스케줄러는,

상기 등록된 비디오 서비스 플로우가 아닌 패킷을 수신하면 상기 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원 중 전송 가능한 채널의 상기 채널 전송부로 상기 패킷을 제공함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법.

청구항 11

제7항에 있어서, 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷이면 비디오 전송 스케줄러로 제공하는 단계는,

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷의 서비스 플로우 식별자 정보를 확인하는 단계;

상기 서비스 플로우 식별자 정보를 이용하여 비디오 서비스 플로우 정보 테이블을 검색하여 전송 가능한 채널 정보 및 하향 서비스 식별자 같은 전송 스케줄러가 참조할 제어 헤더를 구성하는 단계; 및

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷에 상기 제어 헤더를 부가하여 상기 비디오 전송 스케줄러로 제공하는 단계를 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 제어 헤더를 구성하는 단계 이전에,

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷이 멀티캐스트로 서비스하는 비디오 서비스 플로우인지 여부를 판별하는 단계; 및

상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷이 멀티캐스트로 서비스하는 비디오 서비스 플로우이면 멀티캐스트를 위해 상기 제공받은 패킷을 복사하는 단계를 더 포함함을 특징으로 하는 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 DOCSIS(Data Over Cable Service Interface Specification 이하 DOCSIS) 기반 HFC(Hybrid Fiber Coax 이하 HFC) 망의 헤드엔드 케이블 모뎀에서 IP 망으로부터 유입되는 비디오 데이터 스트림의 효율적인 전송을 위한 입력 패킷 처리 장치 및 서비스 플로우 처리 방법에 관한 것이다.

[0002] 본 발명은 지식경제부 및 정보통신연구진흥원의 IT성장동력기술개발사업의 일환으로 수행한 연구로부터 도출된 것이다[과제관리번호: 2008-S-005-01, 과제명: HFC 망에서의 IP기반 초고속 멀티미디어 전송기술 개발].

배경 기술

[0003] 디지털 비디오 서비스는 MPEG-2 TS 패킷 스트림 형태로 서비스 사업자 망의 비디오 서버로부터 서비스 분배망인 HFC 기반 케이블 망의 Edge-QAM 전송 장비들을 통해 주파수 채널로 변조되어 가입자 단말에 전송된다. 기존의 비디오 전송 서비스는 방송형(Broadcast) 전송 방식에 기반한 비디오 방송 서비스가 주류로 케이블 망의 하나의 주파수 채널마다 하나의 프로그램이 전송되어 케이블 망의 가입자 셀에 방송되는 형태를 띠었다. 그러나 최근에는 제한된 가입자 그룹에만 비디오 서비스를 공급하는 스위치드 디지털 비디오(Switched Digital Video; SDV 이하 SDV)서비스 같은 멀티캐스트형(multicast) 비디오 전송 서비스뿐 아니라 VoD, 화상회의 같은 사용자 요구형 서비스 등 전송 방식이나 서비스 형태가 다양화 되고 있으며, IPTV같은 양방향 서비스의 본격적인 등장으로 기존의 방송형 전송 방식에 기반한 전송망 구조로는 복잡 다양한 서비스를 유연히 적용시킬 수 없는 문제가 있다. 따라서 데이터 서비스 플로우를 전달하는 케이블 망의 DOCSIS 기반 전송 시스템을 통해 비디오 서비스 플로우를 전달할 필요성이 있으며 이를 통해 방송형 전송뿐 아니라 멀티캐스트, 요구형 및 양방향 성의 다양한 비디오 서비스 플로우를 수용하는 것이 가능하다.

[0004] DOCSIS 기반 케이블 데이터 전송 시스템은 기본적으로 데이터 서비스 플로우를 타겟으로 구성된 망이므로, 각 채널 큐들 사이의 통계적 다중화 전송에 기반한 Best Effort형 전송 방식을 취하며, 우선 순위 큐 개념을 이용한 품질 보장형 전송 방식을 적용하여도 재전송을 허용하는 동적 대역 할당 및 전송 스케줄링 정책으로 인해 비디오 서비스 플로우 수용에 한계를 드러낼 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0005] 본 발명은 HFC 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법을 제공한다.
- [0006] 본 발명은 HFC 망의 헤드엔드 케이블 모뎀에서 IP 망으로부터 유입되는 비디오 데이터 스트림의 효율적인 전송을 위한 입력 패킷 처리 장치 및 서비스 플로우 처리 방법을 제공한다.
- [0007] 본 발명은 헤드엔드 케이블모뎀에서 입력 패킷을 비디오 서비스 플로우와 데이터 서비스 플로우로 구분하여 비디오 서비스 플로우의 전송률에 영향을 주지 않도록 데이터 서비스 플로우를 스케줄링 하는 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법을 제공한다.
- [0008] 본 발명은 입력되는 데이터 스트림으로부터 비디오 서비스 플로우를 분류하고 각 채널 별로 비디오 서비스 플로우 전용 큐를 할당하여 데이터 서비스 플로우와 별도로 하향 전송을 스케줄링 하는 이중 스케줄러(Dual Scheduler) 방식을 도입하여 데이터 서비스 플로우의 전송률 변화에 영향받지 않고 비디오 전송률을 유지할 수 있도록 하는 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법을 제공한다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 실시예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 장치는, 패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리부; 및, 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 하나 이상의 채널 전송부를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀의 비디오 서비스 플로우 처리 방법은, 패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리 단계; 및, 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 채널 전송부를 통해 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 단계를 포함한다.

효과

- [0011] 본 발명은 패킷을 수신하면 상기 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우에 속한 패킷인지 여부를 분류하는 서비스 플로우 처리부; 및, 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하는 패킷과 상기 등록된 비디오 서비스 플로우에 해당하지 않는 패킷을 상기 등록된 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 스케줄링하여 전송하는 하나 이상의 채널 전송부를 포함하는 HFC 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법에 관한 것으로 비디오 전송을 위한 서비스 플로우가 유입될 경우 패킷 분류 과정에서 이를 구분하여 별도의 전송 스케줄러와 채널 전송 큐를 할당하도록 함으로써 비디오 서비스 플로우 전송에 대한 전송 대역과 품질을 보장한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0012] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그리고 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0013] 본 발명의 실시 예는 헤드엔드 케이블모뎀에서 입력되는 데이터 스트림으로부터 비디오 서비스 플로우를 분류하고 각 채널 별로 비디오 서비스 플로우 전용 큐를 할당하여 데이터 서비스 플로우와 별도로 하향 전송을 스케줄링 하는 이중 스케줄러(Dual Scheduler) 방식을 도입하여 데이터 서비스 플로우의 전송률 변화에 영향받지 않고 비디오 전송률을 유지할 수 있도록 하는 비디오 서비스 플로우 처리 장치 및 방법에 관한 것이다.

- [0014] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 HFC 망 전송 구조를 도시한 도면이다.
- [0015] 서비스 분배망으로서 HFC망은 도 1과 같이 IP 망으로부터 케이블 망으로 입력되는 서비스 플로우들을 헤드엔드에 위치한 케이블모뎀 종단 시스템(Cable Modem Termination System; CMTS 이하 CMTS)(102)에서 수신하여 DOCSIS 형식의 패킷 형식으로 바꾸어 HFC 망(101)의 주파수 채널을 통해 가입자 측의 단말 케이블 모뎀(Cable Modem; CM 이하 CM)(103)에 전달한다. IP 망으로부터 CMTS(102)에 입력되는 데이터 패킷들은 IEEE 802.3/DIX 형식을 따르는 프레임들로 서비스 플로우의 특성에 따라 다양한 형태의 데이터를 포함한다. CMTS(102)는 유입되는 패킷 스트림을 서비스 플로우별로 분류하여 서비스 플로우 전송 특성에 따라 처리한 후 DOCSIS 패킷 형태로 재조립하여 전송할 채널을 할당하여 해당 채널을 통해 CM(103)에 전송한다. CMTS(102)에서 전송할 서비스 플로우는 특정 CPE(104) 또는 CM에 전달되는 데이터 서비스 플로우(107), 모든 CM에 방송되는 방송형 서비스 플로우(108), 특정한 CM 그룹에만 전송되는 멀티캐스트 서비스 플로우(109)로 구분된다. 비디오 서비스 플로우는 이들 중 다양한 전송 서비스 형식을 취할 수 있으며, 주로 멀티캐스트 서비스 플로우와 방송형 서비스 플로우를 통해 CM에 연결된 가입자 장치인 SDV 클라이언트(106)이나 방송형 셋탑(STB)(105)으로 전달된다.
- [0016] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀에서 서비스 플로우를 처리하는 개념을 도시한 도면이다.
- [0017] 도 2를 참조하면 본 발명에서 제시하는 헤드엔드 케이블모뎀인 CMTS는 서비스 플로우 처리부(201)와 전송 채널(203)을 통해 비디오 서비스 플로우 또는 데이터 서비스 플로우를 전송하는 다수의 채널 전송 처리부(202)를 포함한다.
- [0018] 헤드엔드 케이블모뎀의 서비스 플로우 처리부(201)는 IP망으로부터 입력된 패킷들에 대하여 해당 패킷이 어떤 서비스 플로우에 속하는 분류하여야 한다. 특히, 서비스 플로우 처리부(201)는 비디오 서비스 플로우에 대한 별도 전송 제어를 위하여 등록된 비디오 서비스 플로우인지 구분하여야 한다. 또한 서비스 플로우 처리부(201)는 해당 패킷이 제한된 가입자 그룹에만 전송되어야 할 멀티캐스트 형태의 서비스 플로우일 경우 HFC망의 토폴로지에 따라 서비스 그룹 내 중복 전송이 되지 않도록 전송될 패킷을 복사하고 별도의 하향 전송 서비스 식별자를 부여할 수 있다.
- [0019] 서비스 플로우 처리부(201)는 서비스 플로우를 구분하였으면 해당 서비스 플로우의 전송 특성 및 가용한 채널 자원 정보에 따라 패킷을 전송할 하향 채널을 결정한다. 그리고, 서비스 플로우 처리부(201)는 DOCSIS 헤더 및 패킷 스케줄링에 필요한 정보를 부가하여 해당 채널의 전송 대기 큐(Queue)인 비디오 전송큐 또는 데이터 전송큐로 전달한다.
- [0020] 채널 전송 처리부(202)는 비디오 서비스 플로우에 대한 전용 대기 큐인 비디오 전송큐와 일반 데이터 서비스 플로우에 대한 우선순위별 데이터 전송큐를 운영하고 있어 각 서비스 플로우별 예약된 전송량을 보장할 수 있도록 채널 전송을 스케줄링하여 채널 큐에서 패킷이 출력될 수 있도록 한다. 최종적으로 헤드엔드 케이블모뎀으로부터 케이블망의 단말 케이블모뎀으로 전송되는 각 주파수 채널(203)에는 대역이 보장된 비디오 서비스 플로우(멀티캐스트 비디오 서비스 플로우, 방송 비디오 서비스 플로우, 요구형 비디오 서비스 플로우)와 우선순위 전송에 기반한 데이터 서비스 플로우가 다중화되어 포함된다.
- [0021] 본 발명에서 제시하는 헤드엔드 케이블모뎀인 CMTS에서 비디오 서비스 플로우의 효율적인 처리를 위한 이중 스케줄링 방식의 입력 패킷 처리 구조를 아래 도 3과 같이 제안한다.
- [0022] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 헤드엔드 케이블모뎀의 개략적인 구조를 도시한 도면이다. 입력 패킷을 처리하는 헤드엔드 케이블모뎀은 크게 서비스 플로우 처리부(301), 비디오 전송 스케줄러(310), 데이터 전송 스케줄러(311) 및, 다수의 채널 전송 처리부(312)를 포함한다.
- [0023] 서비스 플로우 처리부(301)는 IP 망으로부터 유입된 패킷으로부터 서비스 플로우를 구분하고 서비스 플로우의 전송 특성에 따라 단말 케이블모뎀으로 전송할 채널과 전송 우선 순위를 결정하는 스케줄링 역할을 수행한다. 채널 전송 처리부(312)는 해당 주파수 채널로 전송될 패킷들을 전송 우선 순위에 따라 큐잉하고 전송하는 역할을 수행한다.
- [0024] 본 발명의 실시 예서는 비디오 서비스 플로우들이 Best effort 서비스들과 같이 큐잉되어 통계적 다중화적 스케줄링에 따른 큐잉 지연 및 전송률 변동폭을 줄이기 위하여 비디오 서비스 플로우들을 따로 구분하여 별도의

스케줄링 과정을 거쳐 채널 전송을 시도한다.

- [0025] 헤드엔드 케이블모뎀의 서비스 플로우 처리부(301)는 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(304), 패킷 분류부(303), 비디오서비스 플로우 처리부(305) 및 데이터 서비스 플로우 처리부(307)를 포함하여 구성한다.
- [0026] 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(304)는 사전에 등록된 비디오 서비스 플로우 정보를 저장한다. 패킷 분류부(303)는 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(304)를 이용하여 패킷의 서비스 플로우를 분류한다.
- [0027] 비디오 서비스 플로우 처리부(305)는 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우인 경우 해당 과정을 수행하고 패킷을 비디오 전송 스케줄러(310)로 출력한다. 데이터 서비스 플로우 처리부(307)는 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우가 아닌 경우 해당 과정을 수행하고 패킷을 데이터 전송 스케줄러(311)로 출력한다. 비디오 서비스 플로우 처리부(305)와 데이터 서비스 플로우 처리부(307)의 처리 과정에 대한 상세한 설명은 이후 도 4를 참조하여 상세히 후술한다.
- [0028] 비디오 전송 스케줄러(310)와 데이터 전송 스케줄러(311)는 서비스 플로우 처리부(301)에 의해 해당 서비스 플로우의 스케줄링 정보와 전송 특성에 의해 패킷 분류 및 복사, 그리고 헤더처리가 완료된 패킷들을 수신한다. 그러면, 비디오 전송 스케줄러(310)와 데이터 전송 스케줄러(311)는 우선 순위와 전송할 채널의 현재 큐 대기 상황에 따라 스케줄링하여 패킷을 전송될 채널의 채널 전송 처리부(312)로 출력한다.
- [0029] 채널 전송 처리부(312)는 두 종류의 전송큐를 지원한다. 하나는 비디오 전송큐(313)로 비디오 서비스 플로우로 구분된 패킷을 큐잉하고, 다른 하나는 데이터 전송큐(314)로 전송 우선 순위별로 하나 이상의 전송 대기큐를 지원한다. 데이터 전송큐(314)는 데이터 서비스 플로우 뿐 아니라 서비스 플로우 처리부(301)에서 비디오 서비스 플로우로 구분되지 않은 등록되지 않은 서비스 플로우도 큐잉할 수 있다. 채널 전송 처리부(312)의 채널 전송 스케줄러(315)는 스케줄링 알고리즘에 따라 비디오 서비스 플로우 전송큐와 데이터 서비스 플로우 전송큐의 전송 대기 패킷들을 스케줄링하여 해당 주파수 채널로 전송한다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 헤드엔드 케이블모뎀의 상세한 구조를 도시한 도면이다.
- [0031] 도 4를 참조하면 헤드엔드 케이블모뎀은 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(402), 패킷 분류부(401), 비디오 서비스 플로우 처리부(403), 데이터 서비스 플로우 처리부(404), 비디오 전송 스케줄러(410), 데이터 전송 스케줄러(415) 및, 채널 전송 처리부(416)를 포함하여 구성한다.
- [0032] 패킷 분류부(401)는 비디오 서비스 플로우의 구분을 위하여 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(402)를 참조한다. 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(402)는 전송률과 전송 품질의 엄격한 보장이 요구되어 대역을 확보할 필요가 있는 서비스 플로우에 대한 구분 정보를 기록한 테이블이다. 또한 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(402)는 해당 패킷으로부터 서비스 플로우를 구분할 수 있는 목적지 MAC 주소와 목적지 포트 식별자, 프로토콜 식별자 같은 패킷 헤더의 특정 프로토콜 필드를 포함한다.
- [0033] 패킷 분류부(401)는 입력된 패킷의 헤더로부터 서비스 플로우를 구분하기 위한 특정 필드를 마스크하여 추출하고, 추출된 헤더 정보로 비디오 서비스 플로우 등록 정보부(402)를 검색하여 등록된 비디오 서비스 플로우임을 판별한다.
- [0034] 패킷 분류부(401)는 등록된 비디오 서비스 플로우로 구분된 패킷은 비디오 서비스 플로우 처리부(403)로 전달한다. 또한 패킷 분류부(401)는 등록된 서비스 플로우가 아닐 경우 패킷을 데이터 서비스 플로우 처리부(404)로 전달한다.
- [0035] 비디오 서비스 플로우 처리부(403)는 서비스 플로우 분류부(405), 세션 테이블(406), 비디오 서비스 플로우 정보 테이블(407), 패킷 복사부(408) 및, 제어 헤더 처리부(409)를 포함한다.
- [0036] 서비스 플로우 분류부(405)는 세션 테이블(406)을 이용하여 입력된 패킷이 멀티캐스트 서비스 플로우인지 여부를 판별(405)한다. 세션 테이블(406)은 패킷의 목적지 그룹 MAC 주소로 전달될 서비스 그룹에 관한 정보에 대응하는 서비스 플로우 식별자 정보를 제공한다. 서비스 플로우 분류부(405)는 서비스 플로우 식별자의 확인 결과 멀티캐스트 또는 방송용 서비스 플로우이면 패킷 복사부(408)로 패킷의 복사를 요청한다. 패킷 복사부(408)는 비디오 서비스 플로우 정보 테이블(407)을 참조하여 패킷을 복사한다.
- [0037] 제어 헤더 처리부(409)는 비디오 서비스 플로우 정보 테이블(407)을 참조하여 전송 가능한 채널 정보 및 하향

서비스 식별자 같은 전송 스케줄러가 참조할 제어 헤더를 구성한다. 제어 헤더 처리부(409)는 DOCSIS 헤더와 함께 전송할 패킷의 헤더를 처리하여 비디오 전송 스케줄러(410)로 전달한다. 이때, 비디오 전송 스케줄러(410)는 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원을 파악하여 패킷이 전송될 해당 채널의 비디오 전송큐(417)에 패킷을 입력한다.

- [0038] 데이터 서비스 플로우 처리부(404)는 서비스 플로우 분류부(411), 패킷분류 테이블(412) 데이터 서비스 플로우 정보 테이블(413) 및, 제어 헤더 처리부(414)를 포함한다.
- [0039] 서비스 플로우 분류부(411)는 서비스 플로우 분류 테이블(412)을 참조하여 해당 패킷의 목적지 MAC 주소와 헤더 정보를 가지고 해당 패킷에 대한 서비스 플로우 식별자 정보를 검색한다.
- [0040] 제어 헤더 처리부(414)는 데이터 서비스 플로우 정보 테이블(413)를 참조하여 전송 가능한 채널 정보 및 하향 서비스 식별자 같은 전송 스케줄러가 참조할 제어 헤더를 구성한다. 제어 헤더 처리부(414)는 DOCSIS 헤더와 함께 전송할 패킷의 헤더를 처리하여 데이터 전송 스케줄러(415)로 전달한다. 이때, 데이터 전송 스케줄러(415)는 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원 중 전송 가능한 채널의 우선 순위에 따른 데이터 전송큐를 선택하여 채널 전송 처리부의 데이터 전송큐(418)에 입력한다.
- [0041] 채널 전송 처리부(416)는 비디오 전송큐(417), 다수의 데이터 전송큐(418), 비디오 서비스 플로우 대역정보(419) 및, 채널 스케줄러(420)를 포함한다.
- [0042] 비디오 서비스 플로우 대역정보부(419)는 비디오 서비스 플로우가 전송되어야 할 대역 정보를 저장한다. 채널 스케줄러(420)는 비디오 서비스 플로우 대역정보(419)에 저장된 비디오 서비스 플로우 대역 정보가 보장하는 범위 내에서 패킷의 전송률을 보장할 수 있도록 비디오 전송큐의 전송을 스케줄링 하여야 하며, 데이터 전송큐에 대하여는 대역이 사용률에 따라 전송큐의 우선 순위별로 채널 전송을 스케줄링 한다.
- [0043] 이때, 전송할 채널의 결정과 채널 내 전송 큐들간의 인터리빙을 위한 스케줄링 알고리즘은 채널이용 효율을 높일 수 있도록 설계되어야 한다.
- [0044] 이하, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 HFC 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 방법을 아래에서 도면을 참조하여 설명한다.
- [0045] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀에서 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 과정을 도시한 흐름도이다.
- [0046] 도 5를 참조하면 본 발명의 헤드엔드 케이블모뎀은 501단계에서 패킷 데이터를 수신하면, 502단계로 진행하여 패킷의 MAC 주소와 프로토콜 필드를 추출하고, 503단계로 진행하여 비디오 서비스 플로우 등록 정보부를 검색하여 등록된 비디오 서비스 플로우인지 확인한다.
- [0047] 503단계의 확인결과 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우이면, 헤드엔드 케이블모뎀은 504단계로 진행하여 세션 테이블에서 패킷의 서비스 플로우 식별자를 검색하고, 506단계로 진행하여 서비스 플로우 식별자를 이용하여 서비스 플로우 정보 테이블을 검색한다.
- [0048] 이후, 헤드엔드 케이블모뎀은 507단계로 진행하여 서비스 플로우 정보 테이블의 검색결과를 이용하여 수신한 패킷이 패킷 복사가 필요한 멀티캐스트 서비스 플로우인지 확인한다. 확인결과 복사가 필요하면 헤드엔드 케이블모뎀은 508단계로 진행하여 패킷을 복사한다.
- [0049] 이후, 헤드엔드 케이블모뎀은 509단계로 진행하여 서비스 플로우 정보 테이블로부터 획득한 전송 채널 및 하향 서비스 식별자 같은 패킷 전송 제어 헤더 필드와 DOCSIS 헤더 필드를 패킷에 부가하고, 510단계로 진행하여 제어 헤더를 포함하는 패킷을 비디오 전송 스케줄러를 통해 채널 전송 처리부의 비디오 전송큐에 입력하고, 518단계로 진행한다. 여기서, 비디오 전송 스케줄러는 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원을 파악하여 패킷이 전송될 해당 채널의 비디오 전송큐에 패킷을 입력한다.
- [0050] 하지만, 503단계의 확인결과 수신한 패킷이 등록된 비디오 서비스 플로우가 아니면, 헤드엔드 케이블모뎀은 511단계로 진행하여 패킷분류 테이블을 이용하여 서비스 플로우 식별자 검색하고, 512단계로 진행하여 서비스 플로우 식별자가 검색되지 않는 서비스 플로우가 알려지지 않은 패킷인지 여부를 확인한다.
- [0051] 512단계의 확인결과 수신한 패킷이 서비스 플로우 식별자가 검색되지 않는 서비스 플로우가 알려지지 않은 패킷이면, 헤드엔드 케이블모뎀은 513단계로 진행하여 패킷에 제어 헤더 필드를 부가하고 방송형 제어 정보 삽

입하고, 517단계로 진행한다.

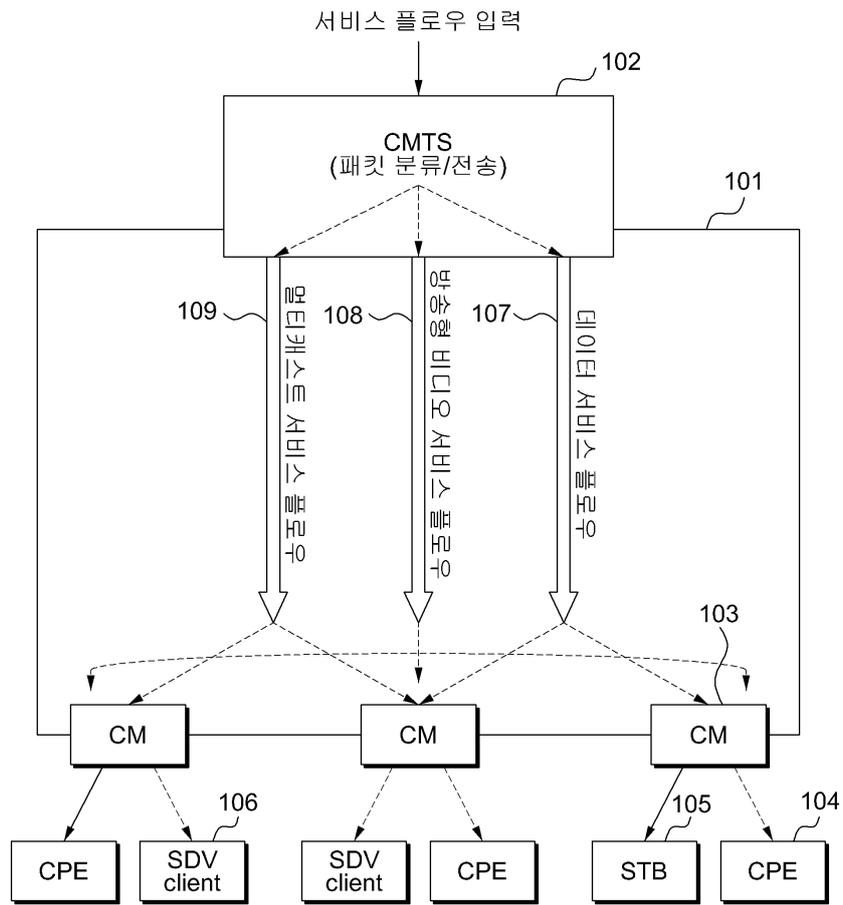
- [0052] 512단계의 확인결과 수신한 패킷이 서비스 플로우 식별자가 검색되는 서비스 플로우가 알려진 패킷이면, 헤드엔드 케이블모뎀은 514단계로 진행하여 서비스 플로우 식별자를 이용하여 서비스 플로우 정보 테이블 검색하고, 516단계로 진행하여 검색한 정보를 이용하여 전송 가능한 채널 그룹 및 하향 서비스 식별자 같은 패킷 전송에 관한 제어 헤더 필드와 DOCSIS 헤더 필드와 같은 서비스 플로우 정보를 패킷에 부가하고, 517단계로 진행한다.
- [0053] 513단계 또는 516단계 이후 헤드엔드 케이블모뎀은 517단계로 진행하여 제어 헤더를 포함하는 패킷을 데이터 전송 스케줄러를 통해 채널 전송 처리부의 데이터 전송큐에 입력하고, 518단계로 진행한다. 이때, 데이터 전송 스케줄러는 패킷의 제어 헤더로부터 패킷의 전송이 예약된 채널 자원 중 전송 가능한 채널의 우선 순위에 따른 데이터 전송큐를 선택하여 채널 전송 처리부의 데이터 전송큐에 입력한다.
- [0054] 510단계 또는 517단계 이후 헤드엔드 케이블모뎀은 518단계로 진행하여 비디오 서비스 플로우의 전송률을 보장하도록 비디오 전송큐와 데이터 전송큐의 출력을 스케줄링한다.
- [0055] HFC 망에서 헤드엔드 케이블모뎀을 위한 이중 스케줄러 기반 비디오 서비스 플로우 처리 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기된 하드웨어 장치는 본 발명의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0056] 이상과 같이 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.
- [0057] 그러므로, 본 발명의 범위는 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니 되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면의 간단한 설명

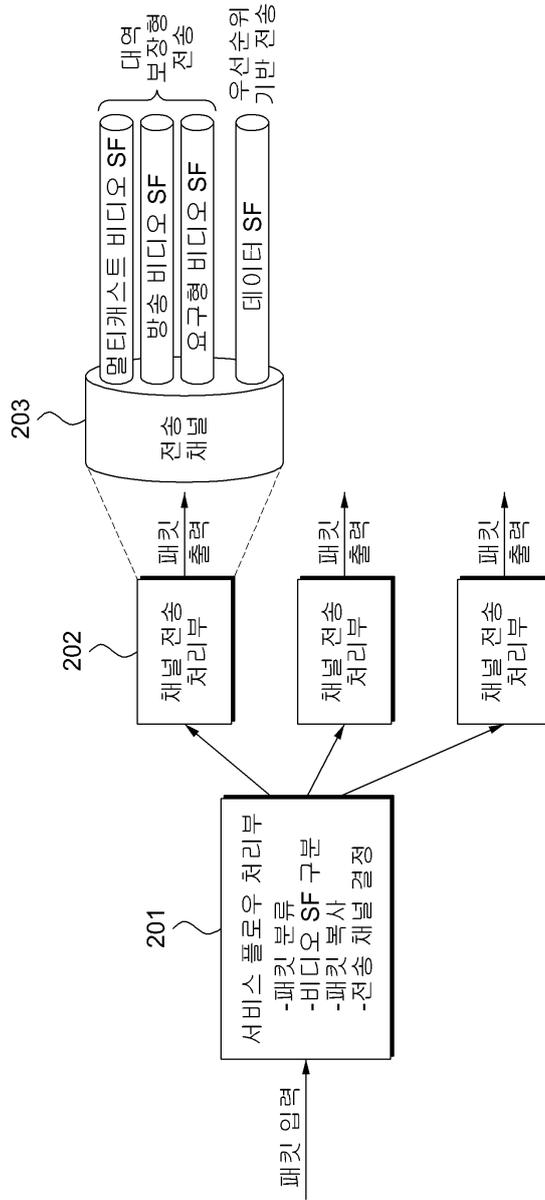
- [0058] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 HFC 망 전송 구조를 도시한 도면,
- [0059] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀에서 서비스 플로우를 처리하는 개념을 도시한 도면,
- [0060] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따라 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 헤드엔드 케이블모뎀의 개략적인 구조를 도시한 도면,
- [0061] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따라 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 헤드엔드 케이블모뎀의 상세한 구조를 도시한 도면 및,
- [0062] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 헤드엔드 케이블모뎀에서 이중 스케줄러를 이용하여 서비스 플로우를 처리하는 과정을 도시한 흐름도이다.

도면

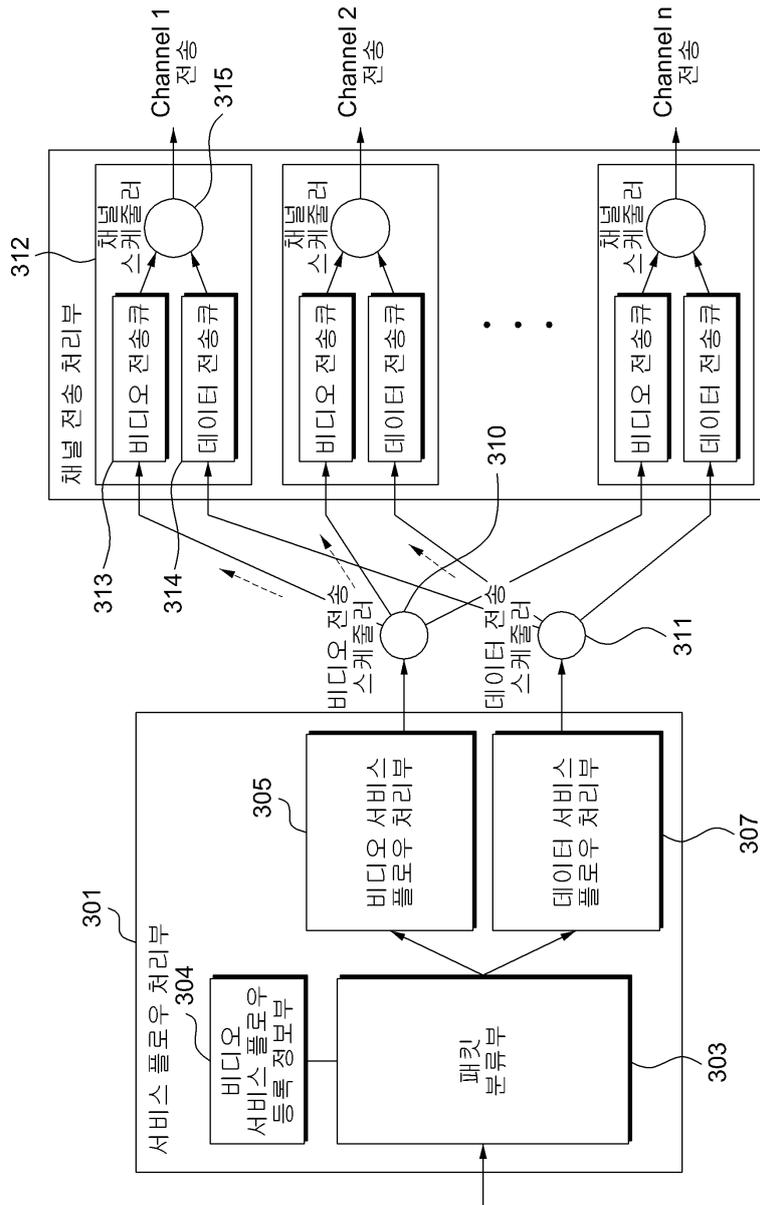
도면1



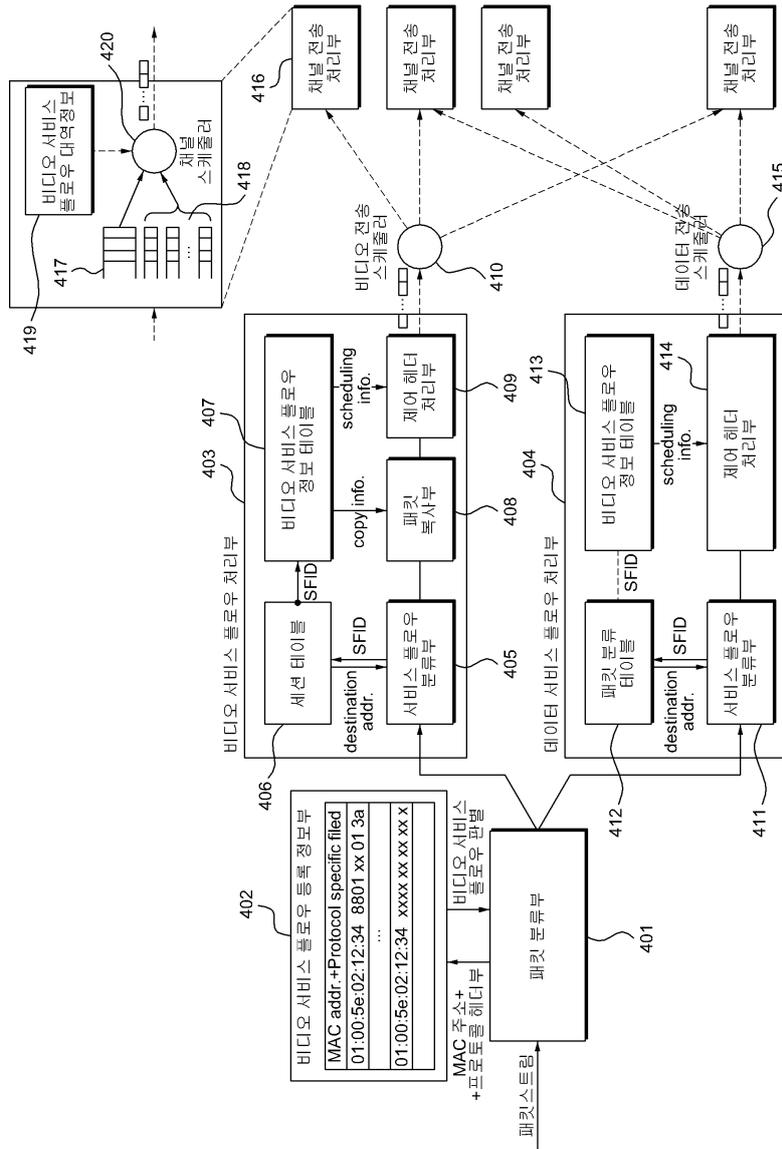
도면2



도면3



도면4



도면5

