



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년04월13일
 (11) 등록번호 10-1726793
 (24) 등록일자 2017년04월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H04L 29/02 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7032782
 (22) 출원일자(국제) 2012년06월11일
 심사청구일자 2016년08월25일
 (85) 번역문제출일자 2013년12월10일
 (65) 공개번호 10-2014-0035397
 (43) 공개일자 2014년03월21일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2012/041917
 (87) 국제공개번호 WO 2013/019323
 국제공개일자 2013년02월07일
 (30) 우선권주장
 61/495,985 2011년06월11일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 US20100046549 A1*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 이카노스 커뮤니케이션스, 인크.
 미합중국, 캘리포니아주 94538, 프리몬트, 프리몬트 불바드 47669
 (72) 발명자
 소바라 마사모
 미국 뉴저지 07728 프리홀드 레이드 로드 27
 산틀리 윌리엄 제이.
 미국 뉴저지 07724 틴톤 폴즈 세인트 존 코트 9
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
 리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

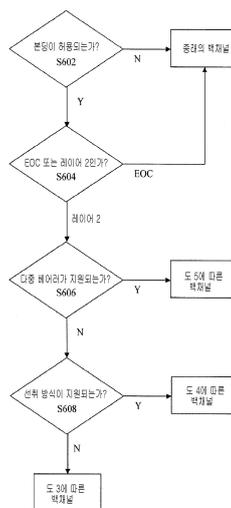
심사관 : 김상인

(54) 발명의 명칭 DSL 백채널 통신 방법 및 장치

(57) 요약

DSL 백채널 데이터 및/또는 정보는 백터 본드 회선 DSL 시스템에서 업스트림으로 전송된다. 백채널 데이터(예컨대, 다운스트림-단말 DSL 장비로부터의 에러 샘플들 따위)는 레이어 2 캡슐화를 사용하여 캡슐화/패킷화된다. 업스트림 사용자 데이터는 이더넷 패킷들 따위로 패킷화된다. 상기 백채널 데이터 및 업스트림 사용자 데이터가 조합되며 상기 조합된 데이터는 액세스 노드와 같은 업스트림-단말 DSL 장치에 전송된다. 상기 조합된 데이터는 상기 업스트림 사용자 데이터가 부가적으로 처리될 수 있게 하도록 상기 업스트림-단말 DSL 장치에서 분리된다. 상기 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터는 역캡슐화된 다음에 상기 DSL 시스템을 동작시키는데, 예를 들면 상기 DSL 시스템의 동작에서 FEXT 누화를 경감시키는데 사용하기 위해 백터링 제어 엔티티 따위로 라우팅된다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

우드워쓰 클락 비

미국 뉴저지 07760 립슨 워델 에비뉴 13

윙 가칭

미국 뉴저지 07733 홈델 블루 힐즈 드라이브 16

피셔 케빈 디.

미국 캘리포니아 94303 팔로 알토 알레스터 에비뉴
728

명세서

청구범위

청구항 1

벡터 본드 회선(vectored, bonded-line) DSL 시스템에서 다운스트림-단말 DSL 장치로부터 업스트림-단말 DSL 장치로 DSL 백채널 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 방법은,

백채널 데이터를 생성하는 단계;

레이어 2 캡슐화를 사용하여 상기 백채널 데이터를 캡슐화하는 단계;

업스트림 사용자 데이터를 이더넷 패킷들로 패킷화하는 단계;

상기 백채널 데이터 및 상기 업스트림 사용자 데이터를 조합하는 단계;

상기 조합된 데이터를 업스트림-단말 DSL 장치에 전송하는 단계;

상기 업스트림-단말 DSL 장치에서 상기 조합된 데이터를 분리시키는 단계;

상기 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터를 역캡슐화하는 단계; 및

상기 역캡슐화된 백채널 데이터를 벡터링 제어 엔티티로 라우팅하는 단계;

를 포함하고,

상기 백채널 데이터는 상기 다운스트림-단말 DSL 장치로부터의 에러 샘플들을 포함하며,

상기 라우팅된 백채널 데이터는 상기 업스트림-단말 DSL 장치 및 상기 다운스트림-단말 DSL 장치 간의 FEXT 누화를 경감하기 위한 데이터를 포함하는, DSL 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 DSL 시스템은 VDSL 시스템인, DSL 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 3

복수 개의 연선들을 사용하여 복수 개의 다운스트림-단말 DSL 기기들에 결합된 복수 개의 업스트림-단말 DSL 기기들을 포함하는 본드 DSL 회선(bonded DSL line) 그룹을 포함하는 벡터 본드 회선(vectored, bonded line) DSL 시스템에서 백채널 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 방법은,

레이어 2 캡슐화를 사용하여 상기 복수 개의 다운스트림-단말 DSL 기기들로부터 수집된 에러 샘플 데이터를 캡슐화하는 단계;

상기 캡슐화된 에러 샘플 데이터를 업스트림 패킷화 사용자 데이터와 멀티플렉싱하여 업스트림 멀티플렉싱 데이터를 생성하는 단계;

이더넷 본딩 프로세싱을 사용해 상기 업스트림 멀티플렉싱 데이터를 처리하여 업스트림 모뎀 데이터를 생성하는 단계;

상기 복수 개의 연선들을 통해 상기 업스트림 모뎀 데이터를 상기 복수 개의 업스트림-단말 DSL 기기들에 전송하는 단계;

상기 복수 개의 업스트림-단말 DSL 기기들은 이더넷 본딩 프로세싱을 사용해 상기 전송된 업스트림 모뎀 데이터를 수신 및 처리하여 수신된 멀티플렉싱 데이터를 생성하는 단계;

상기 수신된 멀티플렉싱 데이터를 역멀티플렉싱하여 캡슐화된 에러 샘플 데이터로부터 패킷화 사용자 데이터를

분리시키는 단계;

상기 캡슐화된 에러 샘플 데이터를 역캡슐화하는 단계; 및

상기 역캡슐화된 에러 샘플 데이터를 벡터링 제어 엔티티(vectoring control entity; VCE)에 제공하는 단계;
를 포함하는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 4

복수 개의 연선들을 사용하여 복수 개의 선취 가능(preemption-capable) 본드 다운스트림-단말 DSL 기기들에 결합된 복수 개의 선취 가능 본드 업스트림-단말 DSL 기기들을 포함하는 본드 DSL 회선(bonded DSL line) 그룹을 포함하는 벡터 본드 회선(vectored, bonded line) DSL 시스템에서 백채널 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 방법은,

에러 샘플 데이터를 캡슐화하여 상위 우선순위 업스트림 데이터를 생성하는 단계로서, 상기 에러 샘플 데이터는 상기 복수 개의 본드 다운스트림-단말 DSL 기기들로부터 수집되고 레이어 2 캡슐화를 사용하여 캡슐화되는, 단계;

이더넷 본딩을 사용해 업스트림 사용자 데이터를 처리하여 하위 우선순위 업스트림 데이터를 생성하는 단계;

상기 복수 개의 다운스트림-단말 DSL 기기들은 상기 상위 우선순위 업스트림 데이터 및 상기 하위 우선순위 업스트림 데이터의 선취 프로세싱을 수행하여 업스트림 모뎀 데이터를 생성하는 단계로서, 선취 프로세싱은 상기 다운스트림-단말 DSL 기기들 각각 내에서 수행되는, 단계;

상기 복수 개의 연선들을 통해 상기 업스트림 모뎀 데이터를 전송하는 단계;

상기 복수 개의 업스트림-단말 DSL 기기들은 상기 전송된 업스트림 모뎀 데이터를 수신하는 단계;

상기 업스트림-단말 DSL 기기들은 상기 수신된 업스트림 모뎀 데이터의 선취 프로세싱을 수행하여 하위 우선순위 업스트림 데이터와 상위 우선순위 업스트림 데이터를 분리시키는 단계로서, 선취 프로세싱은 상기 업스트림-단말 DSL 기기들 각각 내에서 수행되며, 분리된 하위 우선순위 업스트림 데이터는 이더넷 본딩 프로세싱을 사용하여 처리되는, 단계;

상기 분리된 상위 우선순위 업스트림 데이터를 역캡슐화하는 단계; 및

상기 역캡슐화된 상위 우선순위 업스트림 데이터를 벡터링 제어 엔티티(vectoring control entity; VCE)에 제공하는 단계;

를 포함하는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 DSL 시스템은 벡터 VDSL 시스템인, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 선취 프로세싱은 각각의 업스트림-단말 DSL 기기에서 그리고 각각의 다운스트림-단말 DSL 기기에서 패킷 전송 모드-전송 수렴(packet transfer mode-transmission convergence; PTM-TC) 유닛에서 수행되는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 7

복수 개의 연선들을 사용하여 복수 개의 다중-베어러-채널-가능 다운스트림-단말 DSL 기기들에 결합된 복수 개의 다중-베어러-채널-가능 업스트림-단말 DSL 기기들을 포함하는 본드 DSL 회선(bonded DSL line) 그룹을 포함하는 벡터 본드 회선(vectored, bonded line) DSL 시스템에서 백채널 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 방법은,

에러 샘플 데이터를 캡슐화하여 제1 베어러 채널 업스트림 데이터를 생성하는 단계로서, 상기 에러 샘플 데이터는 상기 복수 개의 다운스트림-단말 DSL 기기들로부터 수집되고 레이어 2 캡슐화를 사용하여 캡슐화되는, 단계;

이더넷 본딩을 사용해 업스트림 사용자 데이터를 처리하여 제2 베어러 채널 업스트림 데이터를 생성하는 단계;
 각각의 다운스트림-단말 DSL 기기는 상기 제1 베어러 채널 업스트림 데이터 및 상기 제2 베어러 채널 업스트림 데이터에 대한 베어러 채널 프로세싱을 수행하여 업스트림 모뎀 데이터를 생성하는 단계로서, 베어러 채널 프로세싱은 상기 다운스트림-단말 DSL 기기들 각각 내에서 수행되는, 단계;

각각의 다운스트림-단말 DSL 기기가 상기 업스트림 모뎀 데이터를 전송하는 단계로서, 상기 업스트림 모뎀 데이터의 전송 단계는 제1 베어러 채널을 사용해 상기 제1 베어러 채널 업스트림 데이터를 전송하고 제2 베어러 채널을 사용해 상기 제2 베어러 채널 업스트림 데이터를 전송하는, 단계;

상기 복수 개의 업스트림-단말 DSL 기기들은 상기 전송된 제1 베어러 채널 업스트림 데이터를 수신하고 상기 전송된 제2 베어러 채널 업스트림 데이터를 부가적으로 수신하여 상기 수신된 제1 베어러 채널 업스트림 데이터 및 상기 수신된 제2 베어러 채널 업스트림 데이터에 대한 베어러 채널 프로세싱을 수행하는 단계; 및

상기 제1 베어러 채널 업스트림 데이터를 역캡슐화하고 상기 역캡슐화된 제1 베어러 채널 업스트림 데이터를 벡터링 제어 엔티티(vectoring control entity; VCE)에 제공하는 단계;

를 포함하는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 DSL 시스템은 벡터 VDSL 시스템인, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 베어러 채널 프로세싱은 각각의 업스트림-단말 DSL 기기에서 그리고 각각의 다운스트림-단말 DSL 기기에서 하나 이상의 패킷 전송 모드-전송 수렴(packet transfer mode-transmission convergence; PTM-TC) 유닛들에서 수행되는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 백채널 데이터 전송 방법은,

상기 수신된 전송된 제2 베어러 채널 업스트림 데이터를 처리하여 본딩 데이터 프래그먼트들을 복구하는 단계; 및

상기 복구된 본딩 데이터 프래그먼트들을 업스트림-단말 본딩 프로세싱 모듈에 제공하는 단계;

를 부가적으로 포함하는, 백채널 데이터 전송 방법.

청구항 11

벡터 본드 회선 DSL 시스템에 있어서,

상기 벡터 본드 회선 DSL 시스템은,

네트워크 종단(network termination; NT)을 포함하며,

상기 네트워크 종단(NT)은,

복수 개의 본드 VTU-R들;

본딩 입력 데이터를 수신하고 본드 DSL 데이터를 생성하며 복수 개의 연선들을 통한 전송을 위해 상기 본드 DSL 데이터를 상기 복수 개의 VTU-R들에 제공하도록 구성된 다운스트림-단말 본딩 프로세싱 모듈;

각각의 VTU-R에 결합된 레이어 2 캡슐화 모듈;

각각의 레이어 2 캡슐화 모듈로부터의 캡슐화 백채널 데이터 및 업스트림 사용자 데이터를 수신 및 멀티플렉싱함으로써 본딩 입력 데이터를 생성하도록 구성된 멀티플렉서; 및

액세스 노드(access node; AN);

를 포함하고,
 상기 액세스 노드는,
 복수 개의 VTU-0들로서, 상기 네트워크 종단(NT)의 각각의 VTU-R이 연선을 통해 상기 복수 개의 VTU-0들 중 하나에 결합된 복수 개의 VTU-0들;
 상기 복수 개의 VTU-0들을 통해 전송된 본드 DSL 데이터를 수신하고 본딩 출력 데이터를 생성하도록 구성된 업스트림-단말 본딩 프로세싱 모듈;
 본딩 출력 데이터를 수신하고 전송된 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터로부터 전송된 업스트림 사용자 데이터를 분리시키도록 구성된 역멀티플렉서; 및
 전송된 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터를 역캡슐화하여 역캡슐화된 백채널 데이터를 생성하도록 구성된 복수 개의 역캡슐화 모듈들;
 을 포함하는, 백터 본드 회선 DSL 시스템.

청구항 12

제11항에 있어서,
 상기 백터 본드 회선 DSL 시스템은,
 상기 역캡슐화된 백채널 데이터를 수신하도록 구성된 백터링 제어 엔티티(vectoring control entity; VCE);
 를 추가적으로 포함하는, 백터 본드 회선 DSL 시스템.

청구항 13

제11항에 있어서,
 상기 네트워크 종단(NT)은 L2+ 블록을 포함하며, 상기 L2+ 블록은 상기 다운스트림-단말 본딩 프로세싱 모듈, 상기 레이어 2 캡슐화 모듈 및 상기 멀티플렉서를 포함하고,
 상기 네트워크 종단(NT)은 고객 댁내 장비(customer premises equipment; CPE)를 포함하며, 상기 고객 댁내 장비(CPE)는 상기 복수 개의 VTU-R들 및 상기 L2+ 블록을 포함하는, 백터 본드 회선 DSL 시스템.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 관련출원들에 대한 전후참조
- [0002] 본 출원은 2011년 6월 11일 출원된 미국 임시출원 제61/495,985호를 기초로 우선권을 주장한 것이며, 상기 미국 임시출원의 내용 전체는 본원에 참조병합된다.
- [0003] 기술분야
- [0004] 레이어 2 본딩과 함께 동작할 때 백터 DSL(vectored DSL) 시스템에서의 백채널 통신을 수행하고, 일부 실시예들에서는 이전의 장치, 시스템들, 방법들 등과 비교해서 백채널 정보의 레이어-2 캡슐화가 바람직할 때 VCE에 대한 백채널 정보의 라우팅에 있어서의 잠재적인 단순화를 제공하는 장치들, 시스템들, 방법들, 기법들 등이 개시되어 있다.

배경 기술

[0005] 동적 스펙트럼 관리 레벨-3(Dynamic spectrum management level-3; DSM3) 또는 "벡터링(vectoring)"은 다수의 병치(並置; collocation)된 송수신기로부터의 신호들을 제거 및/또는 프리코드함으로써 연선 네트워크(twisted-pair network)에 내재하는 누화를 경감하는 DSL 통신 시스템들의 기법이다. G. 벡터 표준(G.993.5)은 벡터 DSL 시스템에서 회선들 간의 원단누화(far-end crosstalk; FEXT)를 능동적으로 제거하기 위한 프레임워크를 제공한다. 배경기술로서 고려될 수 있는 특정 벡터링 실시태양들은 미국 특허공보 제2009/0245340호, 미국 특허공보 제2008/0049855호, 미국 특허공보 제2010/0195478호, 미국 특허공보 제2009/0271550호, 미국 특허공보 제2009/0310502호, 미국 특허공보 제2010/0046684호 및 미국 특허 제7,843,949호에 기재되어 있다.

[0006] 벡터 VDSL2(vectored VDSL2)에서는, 백채널 정보가 쇼타임(Showtime) 동안 임베디드 운영 채널(embedded operations channel; EOC) 캡슐화를 통해서나 레이어 2 캡슐화를 통해서 VTU-R(즉, 고객-단말 또는 원격 기기)로부터 VTU-O(즉, 전화교환국(central office) 기기)로 전달될 수 있다. VTU-R은 캡슐화 방법들 양자 모두를 지원하고 VCE는 초기화 동안 자신이 선호하는 통신 방법을 선택한다. 어느 경우든 간에, VTU-R은 어느 시점에서 상기 백채널 정보가 액세스 노드에 내재하는 구현 특정 수단에 의해 상기 VCE에 라우팅되게 하는 상기 VTU-O의 해당하는 와이어-페어(wire-pair)를 거쳐 상기 VTU-O에 상기 백채널 정보를 전송한다.

발명의 내용

과제의 해결 수단

[0007] 일반적으로, 본 발명은 벡터 DSL 시스템에서의 백채널 통신을 수행하기 위한 장치들, 방법들, 기법들 등에 관한 것이다. 특정 실시태양들에 의하면, 상기 VTU-R이 (예컨대, 현재 G.993.5에서 정의된 바와 같은) 백채널 정보의 EOC 및 레이어 2 캡슐화 양자 모두를 지원하는 경우에, EOC 또는 레이어 2 캡슐화의 선택이 이루어진다. 본딩이 허용되는 경우에, 상기 DSL 시스템(예컨대, 상기 VCE 또는 다른 컴포넌트)은 EOC 또는 레이어 2 캡슐화를 선택할 수 있다. EOC 캡슐화가 선택되는 경우에, 백채널 정보는 본딩이 구현되지 않는 경우와 동일한 방식으로 핸들링되고, 라운딩되며 기타 등등으로 처리된다. 레이어 2 캡슐화가 선택되는 경우에, 상기 DSL 시스템(예컨대, 상기 DSL 회선의 VCE)은 다음과 같은 것들 중 하나 이상을 선택할 수 있다. (1) 본딩 프로세싱 이전의 이더넷(사용자 데이터) 패킷들과의 백채널정보 패킷들의 프리-본딩 멀티플렉싱(이러한 타입의 구현은 단일 베어러 채널이 모든 VDSL 모델들로 구성되고 이러한 타입의 구현이 업계에 알려지게 되기 때문에 디폴트 구성으로 고려될 수 있음); (2) (만약 VTU-O 및 VTU-R 양자 모두가 초기화 동안 선취방식(preemption)에 대한 지원을 나타낸다면) 포스트-본딩 프래그먼트화(사용자 데이터) 패킷들 및 백채널 정보 패킷들의 선취방식 기반 멀티플렉싱; 및/또는 (3) (VTU-O 및 VTU-R이 초기화 동안 다중 베어러 채널들에 대한 지원을 나타낸다면) 듀얼 베어러 멀티플렉싱. 따라서, 백채널 데이터 통신의 실시예들은 (예컨대, 패킷들로 이루어지는) 백채널 데이터를 구현된 본딩의 일부로서 전송되는 (예컨대 또한 패킷들로 이루어지는) 사용자 데이터와 멀티플렉싱하고, 인터리빙하며, 머징(merging)하는 등등을 통해 결합되는 비-EOC 캡슐화를 이용한다.

[0008] 이들 및 다른 실시태양들에 의하면, 본 발명의 대표적인 실시예들에 따른 벡터 본드 회선(vectored, bonded-line) DSL 시스템에서 다운스트림-단말 DSL 장치로부터 업스트림-단말 DSL 장치로 DSL 백채널 데이터를 전송하는 방법은 백채널 데이터를 생성하는 단계; 레이어 2 캡슐화를 사용하여 상기 백채널 데이터를 캡슐화하는 단계; 업스트림 사용자 데이터를 이더넷 패킷들로 패킷화하는 단계; 상기 백채널 데이터 및 상기 업스트림 사용자 데이터를 조합하는 단계; 상기 조합된 데이터를 업스트림-단말 DSL 장치에 전송하는 단계; 상기 업스트림-단말 DSL 장치에서 상기 조합된 데이터를 분리시키는 단계; 상기 레이어 2 캡슐화(encapsulated) 백채널 데이터를 역캡슐화하는 단계; 및 상기 캡슐화된 백채널 데이터를 벡터링 제어 엔티티(vectoring control entity)로 라우팅하는 단계;를 포함한다.

[0009] 본 발명의 이들 및 다른 실시태양들 및 특징들은 첨부도면과 연관지어 이하 본 발명의 특정 실시예들에 대한 설명을 검토하면 당업자에게 자명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1 및 도 2는 종래의 DSL 시스템들 및 백채널 통신 스킴들을 예시하는 도면들이다.
 도 3 내지 도 5는 본 발명의 백채널 통신 구성 실시예들을 구현하는 여러 DSL 장치들, 시스템들 및 방법들을 보여주는 도면들이다.
 도 6은 본 발명의 실시예들에 따른 백채널 통신들을 구성하는 한 대표적인 기법을 예시하는 플로차트이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0011] 지금부터 당업자가 본 발명을 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 대표적인 예들로서 제공되는 첨부도면들을 참조하여 본 발명이 구체적으로 설명될 것이다. 특히, 첨부도면들 및 이하의 예들은 본 발명의 범위를 단일 실시예로 한정하는 것으로 의미된 것이 아니고 다른 실시예들이 기재되거나 예시된 요소들 중 일부 또는 모두의 교체로 통해 가능한 것이다. 더욱이, 본 발명의 특정 요소들이 공지된 컴포넌트들을 사용하여 부분적으로나 전체적으로 구현될 수 있는 경우에, 본 발명의 이해를 위해 필요한 그러한 공지된 컴포넌트들의 단지 그러한 부분들만이 설명될 것이며 그러한 공지된 컴포넌트들의 다른 부분들에 대한 구체적인 설명들은 본 발명을 불명료하게 하지 않도록 생략될 것이다. 소프트웨어로 구현되는 것으로 기재되는 실시예들은 그들에 국한되지 않고, 하드웨어, 또는 소프트웨어 및 하드웨어의 조합으로 구현되고 본원 명세서에 달리 특정되지 않는 한 당업자에게 자명하겠지만, 그의 역도 마찬가지로 구현되는 실시예들을 포함할 수 있다. 본원 명세서에서는, 단일 컴포넌트가 한정하는 것으로 고려되어서는 아니 되고, 오히려 본 발명은 복수 개의 동일 컴포넌트를 포함하고 본원 명세서에 달리 특정되지 않는 한, 그의 역도 마찬가지로 포함하는 다른 실시예들을 망라하도록 의도된 것이다. 더욱이, 본원 출원인들은 본원 명세서 또는 청구항들에 기재된 임의의 용어에 대해 자체적으로 명확하게 기재되어 있지 않은 한 일반적인지 않거나 특정한 의미가 있는 것으로 의도한 것이 아니다. 더욱이, 본 발명은 예시로써 본원 명세서에 언급된 공지된 컴포넌트들에 대해 현재 알려져 있고 앞으로 알려지게 될 등가예들을 망라한다.
- [0012] 일반적으로, 본 발명에 따른 장치들, 시스템들, 방법들, 기법들 등등은 통신 시스템, 예를 들면 DSL 시스템 따위에서의 백채널 통신의 개선을 포함하고 통신 시스템, 예를 들면 DSL 시스템 따위에서의 백채널 통신의 개선에 관련된 것이다(하지만 이에 국한되지 않는다). 여러 백채널 통신 실시예는 2가지 타입의 데이터-패킷화 데이터 및 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터를 서로 조합하고 조합된 데이터 업스트림을 2가지 타입의 데이터의 분리를 위한 액세스 노드 따위에 송신한다. 상기 백채널 데이터는 상기 백채널 데이터를 사용하여 FEXT 경감 또는 제거에 도움을 주고 그리고/또는 다른 방식으로 상기 통신 시스템의 동작을 개선 및/또는 구현하는 벡터링 제어 엔티티로 보내지지만, 사용자 데이터는 어떤 타입의 통신 시스템(예컨대, VDSL 또는 다른 DSL 시스템)이라도 동작 중에 있는 경우에 필요한 프로세싱에 따라 처리된다. 다른 방법들, 컴포넌트들, 시스템들, 구조들, 용도들 등등은 이하의 개시내용 및 이와 함께 제공되는 도면들을 고려하면 당업자에게 자명해 질 것이다. 백채널 통신 실시예들은 대표적인 DSL 시스템들과 연관지어, 그리고 특히 일부 경우에는 벡터 본드 회선 DSL 시스템들에 대해 논의되겠지만, 본 발명은 단지 그러한 구현예들 및 실시예들에 국한되지 않는다.
- [0013] G. 벡터(ITU G.993.5(04/2010))에 의하면, "백채널(backchannel)"은 VTU-R이 클리핑된 에러 샘플들을 VTU-R에 관련된 업스트림-단말 VCE에 송신하는 채널이다. 상기 백채널은 임베디드 운영 채널(embedded operations channel; EOC)의 일부로서 또는 상기 VTU-R과 상기 VTU-O 간의 이더넷 데이터 스트림의 일부로서 구현될 수 있다. 벡터 DSL 시스템들에서의 누화 데이터(예컨대, 에러 샘플들)은 다운스트림-단말 기기에 의해 상기 DSL 회선의 업스트림-단말에 있는 VCE에 송신되어야 한다. 이는 여러 수단, 방법 및 기법을 사용하여 달성될 수 있다. 예를 들면, G. 벡터에서, 상기 VTU-R은 벡터 그룹의 각각의 회선에서 VTU-O 및 상기 VTU-R 사이에 확립된 백채널을 통해 클리핑된 에러 샘플들을 상기 VTU-O에 송신한다. 상기 VTU-O는 수신된 클리핑된 에러 샘플들을 벡터 그룹(vectored group)의 VCE에 전달한다. 다운스트림-단말 네트워크 종단(network termination; NT) 내에서는, 클리핑된 에러 샘플들이 먼저 상기 VTU-R로부터 L2+ 기능 블록으로 송신될 수 있는데, 이 경우에, 상기 클리핑된 에러 샘플들이 상기 레이어 2 전송 프로토콜 내로 그리고 업스트림 데이터 스트림 내에 캡슐화된다(IEEE 802.3에 기반한 이더넷 캡슐화). G. 벡터에 따른 벡터 DSL 시스템들의 L2+ 블록들은 이더넷 레이어 2를 나타내며 액세스 노드(access node; AN) 및 NT에 포함된 상기 기능들을 나타내고 백채널 데이터의 (NT에서의) 캡슐화 기능 및 (NT에 관련된 AN에서의) 역캡슐화 기능을 수행한다.
- [0014] 따라서 G.993.5(그리고 잠재적으로는 다른 DSL 시스템들)에서는 백채널 정보가 임베디드 운영 채널(EOC) 캡슐화를 통해서나 레이어 2 캡슐화를 통해서 VTU-R로부터 VTU-R에 관련된 VTU-O로 전송된다. G.벡터 VTU-R들은 캡슐화 방법들 양자 모두를 지원하며 벡터링 제어 엔티티(vectoring control entity; VCE)는 초기화 동안 백채널 통신 방법을 선택한다. 어느 경우든 간에, 상기 VTU-R은 VTU-O에 대응하는 와이어-페어를 거쳐 상기 백채널 정보를 상기 VTU-O에 전송하는데, 이러한 시점에서는 상기 백채널 정보가 상기 액세스 노드(AN)에 내재하는 VCE에 라우팅된다.
- [0015] (예컨대, G.998.2 표준에 따른) 이더넷 본딩이 벡터 VDSL2 링크들을 통한 사용을 위해 구성될 경우에, EOC 캡슐화를 지니는 백채널 정보의 라우팅 구성은 본딩을 지니지 않는 경우에 대한 백채널 정보의 라우팅 구성과 동일한 상태가 된다. 그러나, 본 발명자들은 레이어 2 캡슐화가 대신에 선택되는 경우에, 구성의 암시들이 백채널

정보의 라우팅에서 이루어진다는 점을 알고 있다. 백채널 정보의 통신을 위한 바람직한 구성은 액세스 노드에서의 시스템 구현에 의존할 수 있다. 본 발명의 특정 실시예들에 의하면, 본원 명세서에서의 백채널 통신 실시예들에 따른 방법들, 시스템들, 구성들, 기법들 등등을 통해, 전화교환국 기반 DSL 시스템(예컨대, 그러한 시스템의 VCE)는 가장 적합한 실시예를 선택할 수 있다. 본원 명세서에서의 실시예들은 본질적으로 (1) 상기 본딩 기능에 내재하는 백채널 데이터 및 상기 본딩 기능의 일부로서의 백채널 데이터의 프로세싱 및 (2) 상기 본딩 기능 외부의 백채널 데이터의 프로세싱을 구별한다. 백채널 통신 실시예들에서는, 레이어 2 캡슐화 데이터가 상기 EOC를 사용하지 않고서도 전송된다.

[0016] 도 1은 G.백터(G.993.5) 표준에 근거한 것이며 연선 링크(120)을 통한 다운스트림-단말 기기, VDSL 송수신기 원격 유닛(VTU-R) 및/또는 네트워크 종단(NT; 110) 및 업스트림-단말 기기, VDSL 송수신기 광 네트워크(VTU-O) 및/또는 액세스 노드(130) 간의 레이어 2 캡슐화 백채널 정보의 흐름을 위한 참조 모델 또는 시스템(100)을 설명하는 도면이다. VTU-R에서의 패킷 전송 모드-전송 수렴(packet transfer mode-transmission convergence; PTM-TC) 유닛은 참조번호 112에서 멀티플렉싱된 이더넷 패킷 스트림을 수신한다. 이러한 패킷들은 고객 데이터 또는 백채널 데이터를 포함한다. 상기 VTU-O에서, 상기 L2+ 엔티티는 참조번호 132에서 수신된 패킷 스트림을 역멀티플렉싱하고 상기 백채널 정보를 상기 액세스 노드(AN)에 있는 VCE(136)에 그리고 상기 고객 데이터를 상위 레이어에 라우팅한다.

[0017] 도 2는 또한 상기 G.993.5 표준에 근거한 것이며 연선 링크(220)를 통한 NT(210) 및 AN(230) 사이의 EOC 캡슐화 백채널 정보의 흐름을 위한 참조 모델 또는 시스템(200)을 설명하는 도면이다. 상기 VTU-R에 있는 백채널 정보는 패킷 프레임들 내에 캡슐화되며 해당 회선(220)에서 EOC(222)를 통해 상기 VTU-O에 전송된다. 상기 VTU-O에서, 상기 VDSL 관리 엔티티(VME; 238)는 상기 백채널 정보를 복구한 다음에 이를 상기 액세스 노드(AN)에 내재하는 VCE(236)에 라우팅한다.

[0018] G.993.5에 의하면, 상기 VTU-R은 백채널 정보의 레이어 2 이더넷 캡슐화 및 EOC 캡슐화 양자 모두를 지원하는데 필요하다. 초기화 동안, 상기 VCE는 사용될 캡슐화 방법을 선택하며 그의 결정을 상기 VTU-R에 전달한다. 백터 VDSL2가 이더넷 본딩과 함께 (또, G.998.2에 따라) 동작하도록 구성되며 상기 VCE가 백채널 정보 통신을 위한 EOC 캡슐화를 선택하는 경우에, 각각의 VTU-O로부터 상기 액세스 노드에 있는 VCE로의 백채널 정보의 라우팅은 본딩을 지니지 않는 경우에 대한 것과 같다. EOC 캡슐화의 경우에, 백채널 정보는 해당 VTU-R의 EOC 채널을 통해 해당 VTU-R에 접속하는 가입자 회선을 통해 상기 VTU-O에 전달되지만, 상기 이더넷 패킷들은 본드 그룹(bonded group)에 있는 회선들을 걸쳐 분산되는 더 작은 프래그먼트들로 전송된다. 상기 액세스 노드에서는, 각각의 VTU-O는 수신된 프래그먼트들을 상기 본딩 기능으로 라우팅하며 수신된 백채널 정보를 상기 VCE로 라우팅한다.

[0019] 백터 VDSL2가 이더넷 본딩과 함께 동작하고 있을 때 상기 VCE가 백채널 정보의 레이어 2 캡슐화를 선택하는 경우에, G.993.5가 분산된 본딩 데이터 프래그먼트들에 대해 레이어 2 캡슐화 백채널 패킷들의 라우팅을 위한 구성을 직접 특정하지 못함을 본 발명자들은 알고 있다.

[0020] 따라서, 본 발명의 실시예들은 본딩 및 백터 VDSL2가 함께 구현될 경우에 CPE로부터 CO로의 레이어 2 캡슐화 백채널 정보 패킷들의 전송을 위한 서로 다른 유효한 구성들을 제공한다. 더 일반화된 백터 본드 회선 DSL 시스템에서는, 네트워크 종단(NT)이 본드 VTU-R들(및/또는 다른 다운스트림-단말 DSL 기기들) 및 (예컨대, 패킷화 사용자 데이터를 포함하는) 제1 데이터 및 (예컨대, 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터를 포함하는) 제2 데이터를 조합하여 DSL 업스트림 전송을 위한 업스트림 모델 데이터를 생성하는 수단을 포함한다. 제1 및 제2 데이터의 조합은 이하의 것들 중 하나 이상을 포함할 수 있다. 상기 제1 및 제2 데이터의 멀티플렉싱, 다른 어떤 프로세스 및/또는 수단에 의한 상기 제1 및 제2 데이터의 머징, 상기 제1 및 제2 데이터에 대한 선취방식(preemption) 기반 우선순위의 할당, 제1 베어러 채널에 대한 상기 제1 데이터의 할당 및 제2 베어러 채널에 대한 상기 제2 데이터의 할당. 결합된 액세스 노드(AN)는 연선들을 사용하여 상기 다운스트림-단말 VTU-R들에 결합된 VTU-O들(및/또는 다른 업스트림-단말 DSL 기기들)을 지닌다. 상기 AN은 또한 상기 VTU-R들에 의해 송신된 전송된 업스트림 모델 데이터를 처리하여 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터로부터 패킷화 사용자 데이터를 분리시키는 수단과 아울러, 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터를 역캡슐화하는 수단을 포함한다. 백터링 제어 엔티티(VCE)는 역캡슐화 백채널 데이터를 수신하고 그러한 데이터를 예를 들면 백터 DSL 시스템에서의 FEXT 경감 및/또는 제거에 사용하도록 구성된다.

[0021] 특정 실시태양들에 의하면, 본 발명의 실시예들은 이하에서 좀더 구체적으로 설명되겠지만 레이어 2 캡슐화 백채널 정보 및 이더넷 본딩 프래그먼트들을 전송하는 적어도 3가지 기법을 포함한다.

[0022] 도 3에는 본딩을 이용하는 본 발명의 한 실시예에 따른 DSL 시스템(300)이 도시되어 있다. 이러한 실시예에서는, 본딩이 다수의 백터 VDSL2 회선(320)에 적용된다(단지 업스트림 통신 방향만이 도 3에 도시되어 있음). 이러한 시나리오에서, 본드 회선 그룹에 있는 모듈들 각각은 단일 베어러와 함께 동작하도록 구성되므로, 베어러 채널들에서 운반되는 데이터는 단지 본딩 프래그먼트들의 데이터뿐이게 된다. 만일 상기 VCE(336)가 백채널 정보의 레이어 2 캡슐화를 선택한다면, 각각의 레이어 2 캡슐화 모듈로부터의 본드 회선 그룹에 있는 각각의 백채널의 패킷들은 참조번호 312에서 본딩 입력 데이터를 생성하도록 상기 본드 그룹에 연관된 최종 사용자 이더넷 패킷들과 멀티플렉싱된다. 상기 VTU-R 본딩 프로세싱 모듈 또는 기능(313)은 상기 멀티플렉서(312)로부터 나오는 패킷들 모두를 프래그먼트화(fragment)하고 본딩 그룹에 있는 회선들(320) 모두에 걸쳐 상기 프래그먼트들을 분산시킨다. 상기 전송된 본드 DSL 데이터는 전화교환국(central office; CO)에 있는 액세스 노드(330)에서 수신되는데, 이 경우에 상기 VTU-0들(334)에 의해 수신된 프래그먼트들 모두가 원래 패킷들의 재구성을 위해 액세스 노드(330)에 내재하는 이더넷 본딩 기능(333)에 포워드된다. 복구된 패킷들은 역멀티플렉싱되는데, 최종 사용자 데이터를 갖는 패킷들은 네트워크의 상위 레이어들로 라우팅되고 백채널 정보를 갖는 패킷들은 레이어 2 역캡슐화 모듈(337)에서의 역캡슐화 후에 상기 VCE(336)로 라우팅된다. 당업자라면 이해하겠지만, DSL 시스템(300)의 VCE(336)에 대한 상기 백채널 정보의 라우팅은 단지 AN(330)에 있는 수신기 본딩 기능(333) 다음에만 이루어진다. 그 결과로, 이러한 타입의 구성은 본딩 및 VCE 기능들이 개별 위치들에서(예컨대, 개별 회선 카드들, 개별 회로 쉘프들 등 상에서) 구현된다.

[0023] 비-본딩 경우들과의 일관성을 위해, 레이어 2 캡슐화 백채널 데이터는 상기 VCE에 대한 직접 라우팅, 결과적으로는 본딩 기능을 통한 라우팅의 바이패싱을 위해 VTU-0로부터 직접 복구될 수 있다. 이는 본드 회선 그룹에 있는 각각의 VDSL 링크 상에서 분산된 본딩 프래그먼트들(다시 말하면, CPE 본딩 기능에서의 본딩 프래그먼트화한 후에 분산된 본딩 프래그먼트들)과 레이어 2 캡슐화 백채널 정보 패킷들을 멀티플렉싱함으로써 달성될 수 있다. 그러한 구성들에서의 각각의 링크 상에서는, 상기 VTU-0가 상기 액세스 노드에 있는 본딩 기능에 상기 복구된 본딩 프래그먼트들을 포워드하기 전에 그러한 회선에 특정된 레이어 2 백채널 정보를 복구한다(그리고 상기 VTU-0가 상기 데이터를 상기 VCE에 포워드한다). 상기 G.993.2 표준의 정의들과 일치하는 2가지 대표적인 실시예가 이하에 논의되어 있다.

[0024] 제1 예에서, 본 발명자들은 (예컨대, G.992.3의 부록 N(ITU 04/2009)에 따른) 선취방식(preemption)이 단일 베어러 채널을 통한 상위 및 하위 우선순위 패킷 흐름의 전송을 허용함을 알고 있다. PTM 엔티티의 제어하에서는, 하위 우선순위 패킷의 전송이 중지된 다음에, 상위 우선순위 데이터가 전송되고 상기 하위 우선순위 패킷의 전송이 재개된다. 선취방식을 사용하는 경우에, 상기 하위 우선순위 패킷들에 대한 큰 지연의 희생으로 상위 우선순위 패킷들에 대한 패킷 삽입 지연이 최소화된다.

[0025] 도 4에는 위에서 인식된 바와 같은 선취방식을 이용하는 본 발명의 하나 이상의 실시예들에 따른 한 대표적인 DSL 시스템(400)이 도시되어 있다. 이러한 실시예들에서는, 레이어 2 백채널 패킷들이 G.992.3의 부록 N에서 제공된 패킷 선취 메커니즘 및 선취 가능 VTU-R들을 사용하여 최종 사용자 데이터 분산 본딩 프래그먼트들과 함께 단일 베어러 상에서 멀티플렉싱된다. 그러한 실시예들에서는, PTM-TC들(419)(G.992.3의 부록 N 참조)에 의해 구현되는 선취방식에 대하여 상기 백채널 데이터에 "상위 우선순위"가 할당되고 상기 본딩 프래그먼트들에 "하위 우선순위"가 할당된다. 각각의 회선(420)에 대한 2개의 우선순위는 64/65-옥텟 코드워드로 sync 바이트를 적절히 부호화함으로써 식별된다. 각각의 선취 가능 VTU-O(434)에서는, 업스트림 채널의 복호화 PTM-TC(439)는 하위 우선순위 트래픽과 상위 우선순위 트래픽을 분리하고 부가적인 라우팅 및 프로세싱을 위해 상기 분리된 데이터를 상기 L2+ 엔티티(435)에 적절히 공급한다. 이러한 타입의 실시예에서는, 백채널 데이터 및/또는 정보를 포함하고 (본원 명세서에서 "레이어 2 캡슐화 백채널 패킷들", "레이어 2 패킷들" 따위로 언급되는) 레이어 2를 사용하여 캡슐화된 패킷들은 상기 본딩 기능에 앞서 전부 캡처(capture)될 수 있다. 상기 L2+ 엔티티(435)의 이러한 부분은 레이어 2 캡슐화 백채널 패킷들을 상기 VCE(436)로 라우팅하고 상기 복구된 본딩 데이터 프래그먼트들(다시 말하면, 사용자 데이터)을 상기 본딩 기능 블록(433)으로 라우팅할 수 있다. 당업자라면 이해하겠지만, 패킷 선취방식의 지원은 VDSL2에서의 옵션 기능이며 이러한 기능의 사용은 단지 상기 VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 이러한 기능을 지원하는 경우에만 선택될 수 있다.

[0026] 도 5에는 다중-베어러-채널-가능 시스템을 이용하는 본 발명의 부가적인 실시예들에 따른 한 대표적인 DSL 시스템(500)이 예시되어 있다. PTM-TC들(539-0, 539-1)을 갖는 다중-베어러-채널-가능 VTU-0들(534)을 구비한 AN(530) 및 PTM-TC(519-0)(제1 베어러 채널) 및 PTM-TC(519-1)(제2 베어러 채널)을 지니는 다중-베어러-채널-가능 VTU-R들(514 40)에 의해 NT(510)에서 구현되는 이러한 실시예들에서는 제1 베어러 채널에서 상기 백채널 정보가 전송되고 제2 개별 베어러에서 분산된 본딩 프래그먼트들이 전송된다. 한 베어러 상의 데이터(다시 말하

면, 레이어 2 패킷들을 갖는 한 베어러 상의 데이터가 VCE(536)에 직접 주어지고 제2 베어러로부터의 분산된 본딩 프래그먼트들은 본딩 기능(533)에 송신된다. 당업자라면 이해하겠지만, 2개의 베어러 채널의 지원은 옵션이며 레이어 2 패킷들 및 본딩 데이터 프래그먼트들의 개별 전송은 단지 양측 모두가 초기화 동안 지원을 나타내는 경우에만 구현될 수 있다. 상기 2개의 베어러는 하나 또는 2개의 지연 경로(latency path)에서의 전송을 위해 구성될 수 있다. 도 5의 대표적인 시스템(500)에 보인 바와 같이 적합한 레이어 2 캡슐화 모듈들(517) 및 역캡슐화 모듈들(537)이 사용된다.

[0027] 그러므로, 위에서 설명한 바와 같이, 이더넷 본딩이 백터 VDSL2에 적용되는 경우에, 본 발명은 적어도 3가지 서로 다른 레이어-2 백채널 전송 구성을 제공한다. (1) (도 3과 연관지어 설명된) 본딩 이전에 이더넷 패킷과의 백채널 패킷들의 멀티플렉싱--이는 일부 실시예들에서의 디폴트 구성임. (2) (도 4와 연관지어 설명된) 단일 베어러 내로의 하위 우선순위 프래그먼트들과의 상위 우선순위 패킷들의 선취방식 멀티플렉싱, 및 (3) (도 5와 연관지어 설명된) 제1 베어러에서의 백채널 패킷들 및 제2 베어러에서의 본딩 프래그먼트들의 매핑.

[0028] 당업자라면 이해하겠지만, 위에서 설명한 여러 실시예는 복구된 백채널 정보 및 본딩 데이터 프래그먼트들의 핸들링 및 라우팅에서의 서로 다른 옵션들을 제공한다. 한 타입의 접근법은 본딩 기능 출력에서 백채널 데이터를 복구한 다음에 복구된 데이터를 상기 VCE로 라우팅하는 것이고, 다른 접근법들은 상기 VCE로의 직접 라우팅에 대한 VTU-0로부터 직접(다시 말하면, 상기 본딩 기능에 이르기 전에 VTU-0로부터 직접) 상기 백채널 데이터를 캡처하는 것이다. 본 발명의 범위를 넓히는 임의의 내용들 및/또는 문구들을 포함하는 첨부한 청구항들에서의 실시예들의 내용들은 이로써 본원 명세서에 충분히 기재된 것처럼 그러한 기재 내용에 참조병합된다.

[0029] 지금부터 본 발명의 실시예들에 따른 백채널을 구성하는 한 대표적인 기법이 도 6과 연관지어 설명될 것이다. 이러한 기법은 예를 들면 종래의 G. 백터 초기화 동안 수행되는 프로세싱에 포함될 수 있으며, 본원의 개시내용들에 따라 교시를 받은 당업자라면 본 발명을 구현하는 여러 방식을 이해할 것이다.

[0030] 본 발명에 따른 이러한 대표적인 기법은 VTU-R이 (예컨대, G.993.5에서 현재 정의된 바 같이) 백채널 정보의 EOC 및 레이어 2 캡슐화 양자 모두를 지원하는 전형적인 경우와 연관지어 설명될 것이다. 이러한 전형적인 예에서는, EOC 또는 레이어 2 캡슐화의 선택은 초기화 동안 이루어진다. 상기 VCE는 사용될 캡슐화 방법을 선택하며 그의 결정을 상기 VTU-R에 전달한다. 본 발명은 이하에서 더 구체적으로 설명되겠지만 이러한 종래의 스킴을 기반으로 하여 이루어진 것이다.

[0031] 제1 단계(S602)에서는, 본딩이 허용되는지가 결정된다. 본딩이 허용되지 않는 경우에, 본 발명의 백채널 기법들이 사용되지 않으며, 종래의 백채널 기법들이 사용된다. 본딩이 허용되는 경우에, 상기 DSL 시스템(예컨대, 상기 VCE 또는 다른 컴포넌트)는 단계(S604)에서 EOC 또는 레이어 2 캡슐화를 선택하게 된다. EOC 캡슐화가 선택되면, 백채널 정보는 본딩이 구현되지 않는 경우와 같은 방식으로 핸들링되고, 라운딩되며 기타 등등으로 처리된다.

[0032] 단계(S604)에서 레이어 2 캡슐화가 선택되는 것으로 결정되면, 프로세싱이 단계(S606)로 속행된다. 다음 단계(S606)에서는, VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 다중 베어러 채널을 지원하는지가 결정된다. VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 다중 베어러 채널을 지원하는 경우에, 상기 DSL 회선은 도 5와 연관지어 위에서 설명한 바와 같이 듀얼 베어러 멀티플렉싱용으로 구성된다. VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 다중 베어러 채널을 지원하지 않는 경우에, 프로세싱은 VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 선취방식에 대한 지원을 나타내는지가 결정되는 단계(S608)로 속행된다. VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 선취방식에 대한 지원을 나타내는 경우에, 상기 DSL 회선은 위에서 도 4와 연관지어 설명한 바와 같이 포스트-본딩-프래그먼트화(사용자 데이터) 패킷들 및 백채널 정보 패킷들의 선취방식 기반 멀티플렉싱용으로 구성된다. VTU-0 및 VTU-R 양자 모두가 선취방식에 대한 지원을 나타내지 않는 경우에, 본 발명의 실시예들에 따른 디폴트 구성에서, 프로세싱은 상기 DSL 시스템(예컨대, DSL 회선의 VCE)이 도 3과 연관지어 위에서 설명한 바와 같이 본딩 프로세싱 이전에 이더넷(사용자 데이터) 패킷들과의 백채널 정보 패킷들의 프리-본딩 멀티플렉싱을 위한 시스템을 구성한다. 이러한 타입의 구현은 디폴트 구성으로 고려될 수 있는데, 그 이유는 단일 베어러 채널이 모든 VDSL 모델들로 구성되고 이러한 타입의 구현이 업계에 알려지게 되기 때문이다.

[0033] 따라서, 본 발명에 따른 백채널 데이터 통신 실시예들은 구현된 본딩의 일부로서 송신되는 사용자 데이터(예컨대, 패킷들로 이루어진 사용자 데이터)와의 백채널 데이터(예컨대, 패킷들로 이루어진 백채널 데이터)의 멀티플렉싱, 인터리빙, 머징 등과 결합된 비-EOC 캡슐화를 이용한다.

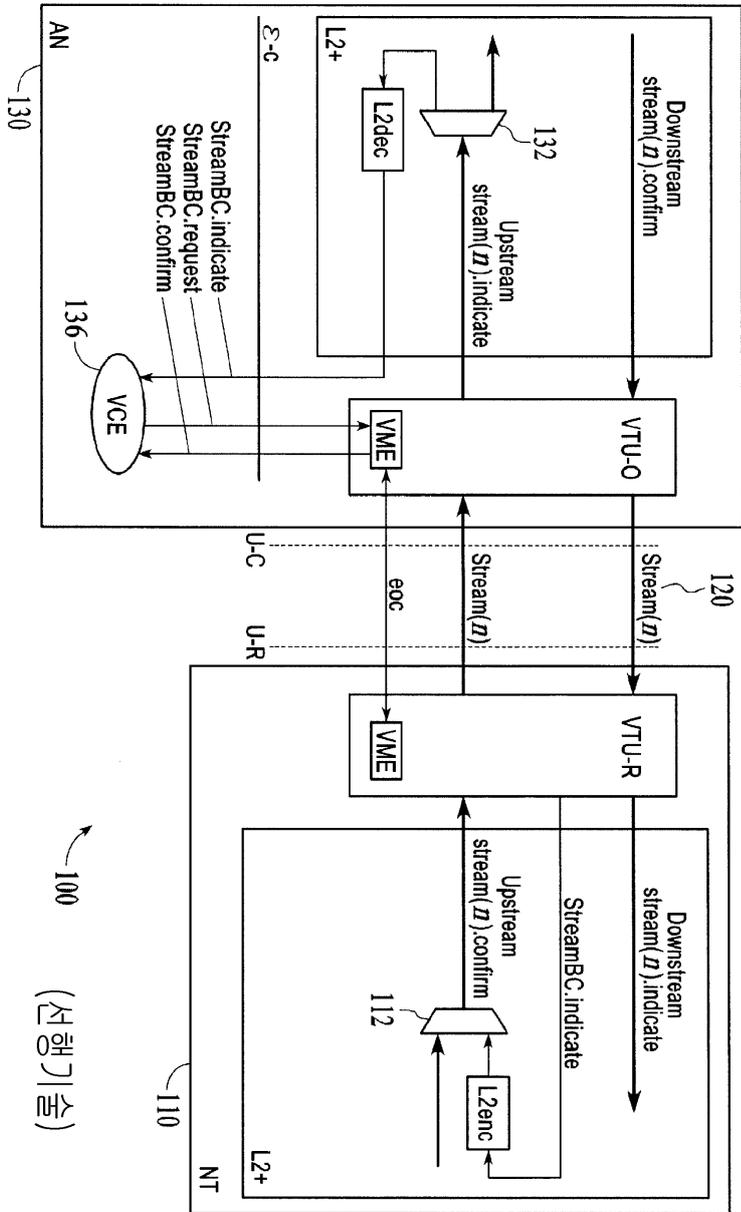
[0034] 본원 명세서에서 백채널 구성 장치들, 시스템들, 방법들, 기법들 등등의 하나 이상의 실시예들을 사용하는 경우

에, 업스트림 및 다운스트림 백터링 양자 모두에 대해 여러 이점이 실현된다. 당업자라면 본 발명의 백채널 통신 기법들을 구현하는데 기존의 공지된 독점적 DSL 백터링 시스템들을 어떻게 적응시켜야 할지를 알 수 있을 것이다. 예를 들면 본 개시내용들에 따라 교시를 받은 당업자라면 미국 특허공보 제2009/0245340호, 미국 특허공보 제2008/0049855호, 미국 특허공보 제2010/0195478호, 미국 특허공보 제2009/0271550호, 미국 특허공보 제2009/0310502호, 미국 특허공보 제2010/0046684호 및 미국 특허 제7,843,949호 중 하나 이상에서 본 발명의 기법들을 어떻게 구현해야 할지를 이해할 것이다.

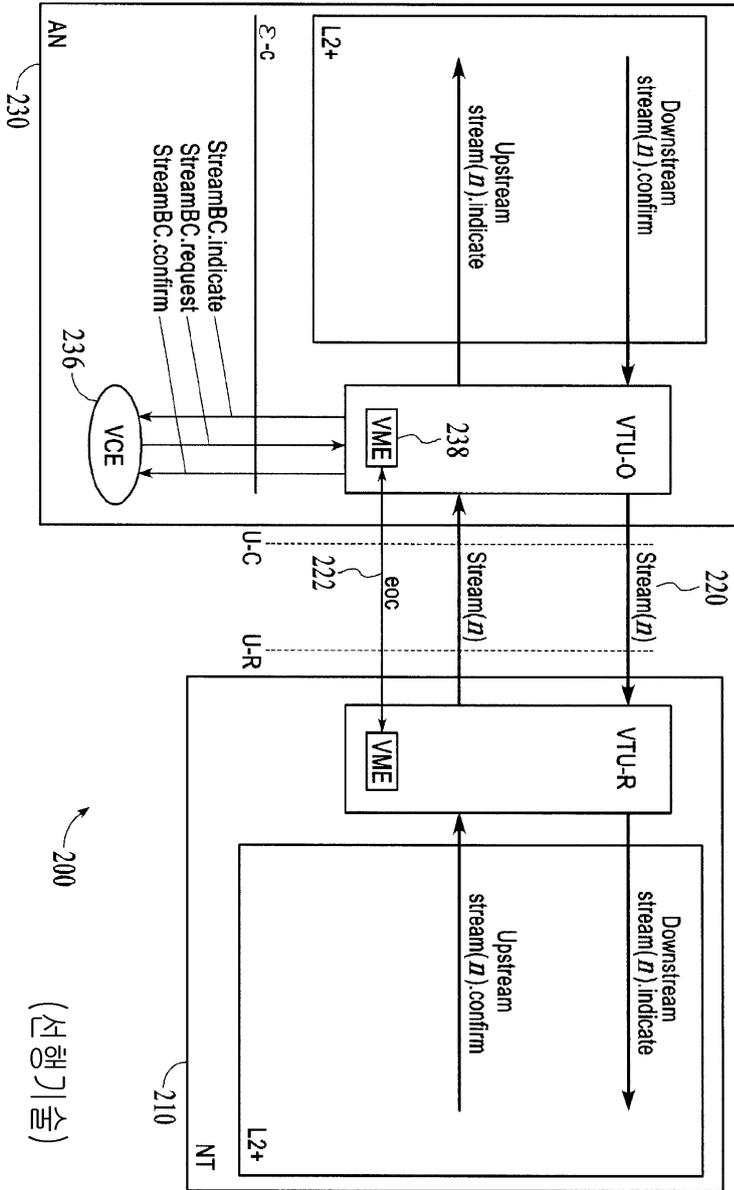
[0035] 본 개시내용의 주제의 여러 특징 및 이점은 상기 기재 내용으로부터 분명히 알 수 있으므로, 첨부된 청구항들은 그러한 특징들 및 이점들 모두를 포함하도록 의도된 것이다. 더욱이, 여러 수정 및 변경이 당업자에게는 쉽게 착상될 수 있기 때문에, 개선된 G. 벡터 및/또는 다른 DSL 시스템 백채널 통신은 본원 명세서에 예시 및 기재된 정확한 구현들, 구성들 및/또는 동작들에 국한되지 않는다. 그러므로, 위에 설명한 실시예들은 한정적인 것이 아니고 예시적인 것으로 취해져야 하며, 이에 따른 백채널 통신은 본원 명세서에서 제공된 구체적인 내용에 국한되는 것이 아니고 현재나 장래에 예견할 수 있든 예견할 수 없든 특히 이하의 청구항들 및 그들의 전체 등가 범위에 의해 한정되어야 한다.

[0036] 좀더 구체적으로 기술하면, 비록 본 발명이 특히 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명되었지만, 당업자에게 자명한 점은 본 발명의 정신 및 범위로부터 벗어나지 않고서도 형태 및 세부의 변경 및 수정이 이루어질 수 있다는 점이다. 첨부된 청구항들은 그러한 변경 및 수정을 망라한 것으로 의도된 것이다.

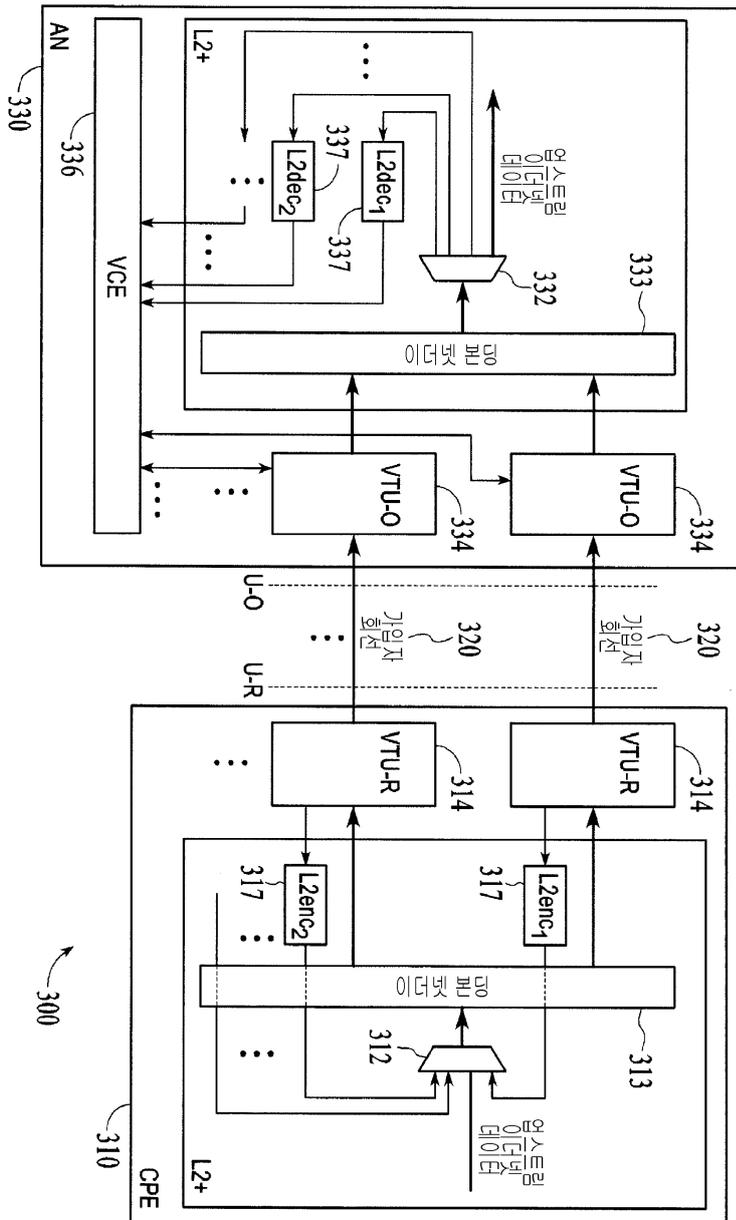
도면
도면1



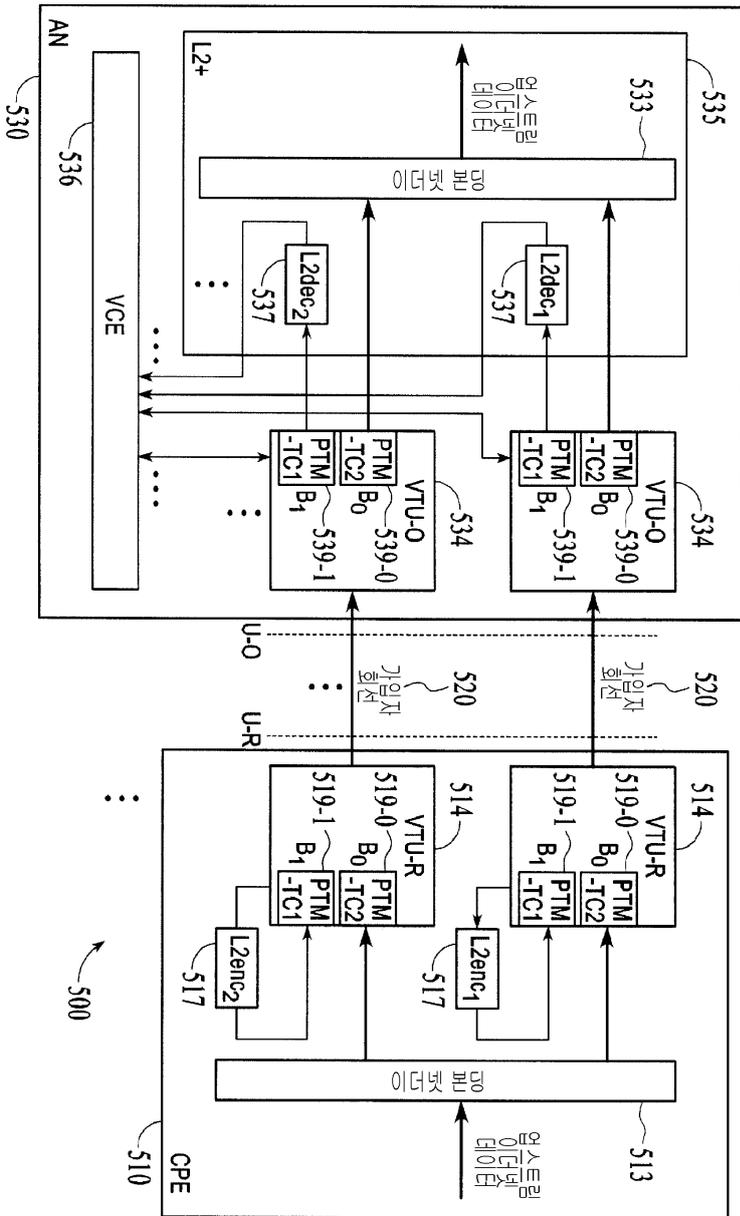
도면2



도면3



도면5



도면6

