



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년10월25일
(11) 등록번호 10-1911809
(24) 등록일자 2018년10월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
HO4M 11/06 (2006.01) HO4B 3/32 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
HO4M 11/062 (2013.01)
HO4B 3/32 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-7032421
- (22) 출원일자(국제) 2014년05월13일
심사청구일자 2015년11월12일
- (85) 번역문제출일자 2015년11월12일
- (65) 공개번호 10-2015-0140827
- (43) 공개일자 2015년12월16일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2014/059702
- (87) 국제공개번호 WO 2014/184165
국제공개일자 2014년11월20일
- (30) 우선권주장
61/822,474 2013년05월13일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
US20090270038 A1*
WO2011009584 A2
US20120275591 A1
G. fast: The issue with SOC scrambling; TD2013-05-Q4-061", ITU-T DRAFT ; STUDY PERIOD 2013-2016, INTERNATIONAL TELECOMMUNICATION UNION , GENEVA ; CH , vol . 4/15 , 7 May 2013 (2013-05-07)*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
란디크 베테일리공스-게엠베하 운트 코 카게
독일 85579 노이비베르크 릴리엔탈스트라세 15
- (72) 발명자
오크스만 블라디미르
미국 뉴저지주 07751 모건빌 컬포드 플레이스 67
스트로벨 라이너
독일 80797 뮌헨 슐레이스하이머 스트라세 128
- (74) 대리인
제일특허법인(유)

전체 청구항 수 : 총 26 항

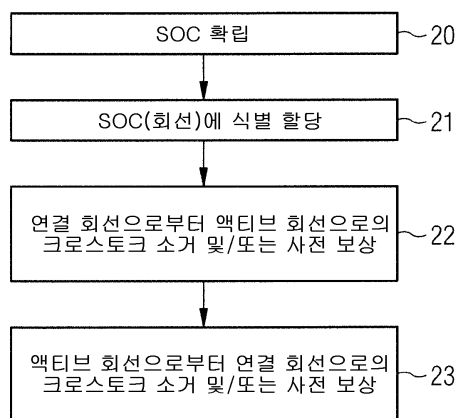
심사관 : 복상문

(54) 발명의 명칭 벡터화된 시스템 내의 특수 동작 채널

(57) 요약

특수 동작 채널 상에서 전송되는 신호가 회선의 식별에 의해 수정되는 방법 및 디바이스가 제공된다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

공급자 장비와 연관된 각 회선에 식별(identification)을 할당하는 단계와,
회선들 중 적어도 하나를 통해 특수 동작 채널(SOC: special operation channel) 신호를 송신하는 단계와,
직교 시퀀스로 트레이닝 심볼을 변조하는 단계와,
상기 트레이닝 심볼에 기초하여 트레이닝을 수행하는 단계를 포함하되,
상기 회선들 중 상기 적어도 하나의 각각의 회선을 통해 송신되는 SOC 신호는 자신이 송신되는 회선에 할당된 식별에 의해 수정되는
방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 식별은 식별 다항식을 포함하는
방법.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 수정은 상기 식별 다항식과 상기 SOC 신호를 곱하는 것 또는 상기 식별 다항식과 상기 SOC 신호를 병합하
는 것 중 적어도 하나를 포함하는
방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
상기 수정은 제어 또는 관리 데이터 메시지에 의해 상기 SOC 신호를 변조하기 전에 수행되는
방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 식별은 왈시-하다마드(Walsh-Hadamard) 시퀀스에 기초하는
방법.

청구항 6

제 1 항에 있어서,
상기 식별은 3-상태 시퀀스에 기초하는
방법.

청구항 7

제 1 항에 있어서,
수신기에서, 상기 식별에 기초하여 크로스토크를 통해 수신된 SOC 신호와 직접 채널을 통해 수신된 SOC 신호를
구분하는 단계를 더 포함하는
방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,
상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 벡터 트레이닝을 수행하는 단계를 더 포함하는
방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,
상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 주파수 등화기 트레이닝을 수행하는 단계를 더 포함하
는
방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

송신기를 포함하는 디바이스로서,
상기 송신기는 특수 동작 채널(SOC) 신호를 회선들 중 적어도 하나를 통해 송신하고, 직교 시퀀스로 트레이닝
심볼을 변조하도록 구성되고, 상기 SOC 신호는 각 회선의 식별에 의해 수정되고, 상기 식별은 공급자 장비와 연
관된 각 회선에 할당되는
디바이스.

청구항 12

제 11 항에 있어서,
상기 식별은 식별 다항식인
디바이스.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 수정을 위해 상기 송신기는 상기 식별 다항식과 상기 SOC 신호를 곱하는 것 또는 상기 식별 다항식과 상기 SOC 신호를 병합하는 것 중 적어도 하나를 행하도록 구성되는

디바이스.

청구항 14

제 11 항에 있어서,

상기 송신기는 제어 또는 관리 데이터 메시지에 의해 상기 SOC 신호를 변조하기 전에 상기 수정을 수행하도록 구성되는

디바이스.

청구항 15

제 11 항에 있어서,

상기 식별은 왈시-하다마드 시퀀스에 기초하는

디바이스.

청구항 16

제 11 항에 있어서,

상기 식별은 3-상태 시퀀스에 기초하는

디바이스.

청구항 17

삭제

청구항 18

송신기를 포함하는 디바이스-상기 송신기는 특수 동작 채널(SOC) 신호를 회선들 중 적어도 하나를 통해 송신하고, 직교 시퀀스로 트레이닝 심볼을 변조하도록 구성되고, 상기 SOC 신호는 각 회선의 식별에 의해 수정되고, 상기 식별은 공급자 장비와 연관된 각 회선에 할당됨-와,

상기 식별에 기초하여 크로스토크를 통해 수신된 SOC 신호와 직접 채널을 통해 수신된 SOC 신호를 구분하고, 상기 트레이닝 심볼에 기초하여 트레이닝을 수행하도록 구성된 수신기를 포함하는 추가적인 디바이스를 포함하는 시스템.

청구항 19

제 18 항에 있어서,

상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 벡터 트레이닝을 수행하도록 또한 구성되는

시스템.

청구항 20

제 18 항에 있어서,

상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 주파수 등화기 트레이닝을 수행하도록 또한 구성되는 시스템.

청구항 21

수신기를 포함하는 디바이스로서,

상기 수신기는 특수 동작 채널(SOC) 신호를 회선들 중 적어도 하나를 통해 수신하고, 직교 시퀀스로 변조된 트레이닝 심볼에 기초하여 트레이닝을 수행하도록 구성되고, 상기 SOC 신호는 각 식별에 의해 수정되고, 상기 식별은 공급자 장비와 연관된 각 회선에 할당되고,

상기 디바이스는 상기 식별에 기초하여 크로스토크를 통해 수신된 SOC 신호와 직접 채널을 통해 수신된 SOC 신호를 구분하도록 구성되는

디바이스.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 식별은 식별 다항식인

디바이스.

청구항 23

제 21 항에 있어서,

상기 식별은 왈시-하다마드 시퀀스에 기초하는

디바이스.

청구항 24

제 21 항에 있어서,

상기 식별은 3-상태 시퀀스에 기초하는

디바이스.

청구항 25

제 21 항에 있어서,

상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 벡터 트레이닝을 수행하도록 또한 구성되는

디바이스.

청구항 26

제 21 항에 있어서,

상기 직접 채널을 통해 수신된 상기 SOC 신호에 기초하여 주파수 등화기 트레이닝을 수행하도록 또한 구성되는 디바이스.

청구항 27

송신기를 포함하는 공급자 디바이스-상기 송신기는 특수 동작 채널(SOC) 신호를 회선들 중 적어도 하나를 통해 송신하고, 직교 시퀀스로 트레이닝 심볼을 변조하도록 구성되고, 상기 SOC 신호는 각 회선의 식별에 의해 수정되고, 상기 식별은 공급자 장비와 연관된 각 회선에 할당됨-와,

수신기를 포함하는 적어도 하나의 고객 구내 장비 디바이스-상기 수신기는 특수 동작 채널(SOC) 신호를 회선들 중 적어도 하나를 통해 수신하고, 상기 트레이닝 심볼에 기초하여 트레이닝을 수행하도록 구성되고, 상기 SOC 신호는 각 식별에 의해 수정되고, 상기 식별은 공급자 장비와 연관된 각 회선에 할당되고, 상기 디바이스는 상기 식별에 기초하여 크로스토크를 통해 수신된 SOC 신호와 직접 채널을 통해 수신된 SOC 신호를 구분하도록 구성됨-를 포함하되,

상기 공급자 디바이스 및 상기 고객 구내 장비 디바이스는 적어도 하나의 통신 채널을 통해 통신하는 시스템.

청구항 28

제 27 항에 있어서,

상기 공급자 디바이스는 분배 포인트에 포함되고, 상기 통신 채널은 구리 회선을 포함하는 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 예를 들어 벡터화된 시스템에 사용될 수 있는 특수 동작 채널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 예를 들어, ADSL, ADSL2, (S)HDSL, VDSL, VDSL2 및 다가오는 G.fast까지를 포함하는 디지털 가입자 회선(DSL) 기술은, 그 전체 역사 동안, 고객에게 더 많은 광대역 서비스를 전달할 목적으로 비트레이트를 높이기 위해 시도했다. 불행하게도, 중앙 오피스(CO)로부터 고객 구내(CPE)까지 배치된 구리 루프는 다소 길고 수 Mb/s를 초과하는 비트레이트의 데이터의 전송을 허용하지는 않는다. 따라서, 고객 이용가능 비트레이트를 증가시키기 위해, 현대의 액세스 네트워크는 분배 포인트(DP)라고도 칭해지는 스트리트 캐비닛, MDU-캐비닛 및 유사한 구성을 사용한다. 캐비닛 또는 다른 DP는 예를 들어 기가비트 수동 광 네트워크(GPON: gigabit passive optical network)인 고속 섬유 통신 회선에 의해 CO에 접속되며, 고객 구내에 가까이 설치된다. 이러한 캐비닛으로부터, 초고속 비트레이트 DSL(VDSL: Very-High-Bit-Rate DSL)과 같은 고속 DSL 시스템은 CPE로의 접속을 제공한다. 현재 채용되는 VDSL 시스템(ITU-T 권고 G.993.2)은 대략 1km의 범위를 가지며, 수십 Mb/s의 범위의 비트레이트를 제공한다. 캐비닛으로부터 배치된 VDSL 시스템의 비트레이트를 증가시키기 위해, 최근의 ITU-T 권고 G.993.5는 100Mb/s까지 업스트림 및 다운스트림 비트레이트를 증가시킬 수 있는 벡터화된 송신을 정의했다. 벡터화는 다가오는 G.fast에서도 사용될 것이다.

- [0003] DSL 시스템의 하나의 중요한 요소 또는 스테이지는 초기화(또는 트레이닝)이다. 초기화 중에, 백터화된 그룹에 연결하는 회선은, 기존 액티브 회선이 새로운 회선으로부터의 크로스토크(crosstalk)를 수용하는 능력을 제공하며, 연결 회선이 액티브 회선으로부터의 크로스토크를 수용하는 능력을 제공하며, 마지막으로 연결 회선에 적절한 PSD 및 채널 설정과 비트 로딩을 제공한다.
- [0004] 본 출원은 예를 들어 고주파수 및 초고주파수를 사용하는 백터화된 회선의 초기화에서의 문제를 다룬다.
- [0005] 초기화를 수행하는 데 통상적으로 사용되는 요소들 중 하나는, 초기화 절차를 지원하고 트랜시버를 트레이닝하기 위해 특수 트레이닝 신호 및 시퀀스를 반송하는 데 필요한 모뎀들 사이에서 메시지를 통신하는 초기화 중에 DP 모뎀과 CPE 모뎀 사이에 확립된 특수 동작 채널(SOC)이다. SOC는 매우 강인한 방식으로 보통 구축되며, 초기화 중에서만 동작한다. 현재 DSL에 사용되는 SOC의 예가 예를 들어 ITU-T 권고 G.993.2, G.993.5에 설명된다.
- [0006] 백터화된 회선과 관련된 하나의 심각한 문제는, 특히 (100MHz 이상과 같은) 초고주파수가 사용될 때의 높은 크로스토크이다. 초기화 및 트레이닝 중에, 회선 사이의 FEXT(원단(far-end) 크로스토크)가 소거되지 않을 때, 회선을 통해 송신된 신호는 모든 다른 회선에서 "보일 수 있게" 된다. 그로 인한 하나의 문제는 하나의 회선을 통해 송신된 초기화 및 트레이닝 신호 및 메시지가 다른 회선(들)에서 수신되어 부정확하거나 심지어 잘못된(또는 고스트(ghost)) 트레이닝을 생성하고, 이것은 트레이닝 시간을 증가시킬 수 있거나 심지어 백터화된 그룹에서 동작하고 고객에 서비스하는 액티브 회선에 해를 끼칠 수 있다는 것이다. G.fast와 같은 DSL 기술의 등장한 새로운 세대에서, 인접 회선으로부터의 FEXT는 가능할 뿐만 아니라 개연성이 있는 크로스라인 트레이닝 및 초기화를 고스팅할 수 있는 직접 신호보다 더 강할 수 있다. 하나의 통상적인 문제는, 이웃하는 SOC 신호가 직접 채널 추정 프로세스, 특히 높은 크로스토크의 존재 하에서의 동작을 요구하는 FEQ의 트레이닝 및 일부 다른 절차를 교란한다는 것이다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

- [0007] 도 1은 실시예에 따른 통신 시스템을 나타내는 블록도이다.
- 도 2는 실시예에 따른 방법을 나타내는 흐름도이다.
- 도 3은 추가적인 실시예에 따른 방법을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 이하에서 첨부 도면을 참조하여 실시예들이 상세하게 설명될 것이다. 이러한 실시예는 단지 예시적인 예로서의 역할을 하며 한정적인 것으로 해석되어서는 안된다는 것에 유의해야 한다. 예를 들어, 실시예는 다수의 상세사항, 특징 또는 요소를 갖는 것으로 설명될 수 있으며, 다른 실시예에서는 이들 상세사항 특징 또는 요소의 일부가 생략될 수 있고/있거나 대안적인 특징 또는 요소로 교체될 수 있다. 다른 실시예에서, 명확하게 설명된 것 외의 추가적이거나 대안적인 추가의 특징, 상세사항 또는 요소가 제공될 수 있다.
- [0009] 이하에서 설명되는 통신 접속은, 예를 들어 특정 종류의 신호를 송신하는 일반적인 접속 기능이 보존되는 한, 직접 접속 또는 간접 접속일 수 있으며, 즉 추가적인 개재 요소를 가지거나 갖지 않을 수 있다. 접속은 달리 언급하지 않는 한 무선 접속 또는 유선 기반 접속일 수 있다.
- [0010] 일부 실시예는 잘못된 초기화를 피하고 트레이닝의 정확도를 향상시키는 트레이닝/초기화 중에 사용되는 메시지 및 특수 신호에 대한 송신 방법을 제시한다.
- [0011] 일부 실시예는, 예를 들어 동일 바인더에서 회선을 통해 송신되고 크로스토크(특히 FEXT)로서 통과하는 다른 SOC 신호로부터 그 자체의 SOC 신호를 식별하는 기회를 임의의 CPE에 부여하는, SOC를 통한 통신의 방법을 포함한다. 실시예에서, 본 방법은 수신기에 의해 식별될 수 있는 직교 시퀀스 및 저상관(low-correlation) 스크램블링 다항식을 사용하는 것에 기초한다. 일부 실시예에서, 또한 다른 회선으로부터의 매우 높은 크로스토크의 존재 하에서 FEQ 계수를 포함하는 SNR 및 다른 파라미터의 더욱 정확한 측정을 수신기가 수행할 수 있게 하는 기술이 제공된다.
- [0012] 이하 도면에 있어서, 도 1에서 실시예에 따른 통신 시스템이 나타내어진다. 도 1의 시스템은 복수의 CPE 유닛(14-16)과 통신하는 공급자 장비(10)를 포함한다. 3개의 CPE 유닛(14-16)이 도 1에 나타내어지지만, 이것은 단

지 예로서의 역할을 하며, 임의의 수의 CPE 유닛이 제공될 수 있다. 공급자 장비(10)는 공급자측에서 사용되는 중앙 오피스 장비, 분배 포인트(DP)에서의 장비 또는 임의의 다른 장비일 수 있다. 공급자 장비(10)가 분배 포인트의 일부인 경우, 광섬유 접속(110)을 통해 네트워크/로부터 데이터를 수신 및 송신할 수 있다. 다른 실시예에서, 다른 종류의 접속이 사용될 수 있다.

[0013] 도 1의 실시예에서, 공급자 장비(10)는 각각의 통신 접속(17-19)을 통해 CPE 유닛(14-16)과 통신하는 복수의 트랜시버(11-13)를 포함한다. 통신 접속(17-19)은 구리 회선, 예를 들어 꼬여진 구리 회선의 쌍일 수 있다. 통신 접속(17-19)을 통한 통신은 이산 멀티톤 변조(DMT) 및/또는 직교 주파수 분할 멀티플렉싱(OFDM)과 같은 멀티캐리어 변조에 기반한 통신, 예를 들어, ADSL, VDSL, VDSL2, G.Fast 등과 같은 xDSL 통신, 즉 톤으로도 칭해지는 복수의 캐리어 상에서 데이터가 변조되는 통신일 수 있다. 일부 실시예에서, 통신 시스템은 도 1의 블록 111에 의해 나타내어진 백터화를 사용할 수 있다. 백터화는 크로스토크를 감소시키기 위해 전송 및/또는 수신되는 신호의 연결(joint) 프로세싱을 포함한다.

[0014] 공급자 장비(10)로부터 CPE 유닛(14-16)으로의 통신 방향은 또한 다운스트림 방향으로 칭해질 것이며, CPE 유닛(14-16)으로부터의 통신 방향은 또한 업스트림 방향으로 칭해질 것이다. 다운스트림 방향으로의 백터화는 또한 크로스토크 사전 보상으로 칭해지며, 업스트림 방향으로의 백터화는 또한 크로스토크 소거 또는 등화로 칭해진다.

[0015] 공급자 장비(10) 및/또는 CPE 유닛(14-16)은 예를 들어 변조, 비트 로딩, 푸리에 변환 등을 위한 회로와 같은, 통신 시스템에서 통상적으로 채용되는 추가적인 통신 회로(미도시)를 포함할 수 있다.

[0016] 일부 실시예에서, 통신 접속(17-19)을 통한 통신은 프레임 기반 통신이다. 복수의 프레임이 슈퍼프레임을 형성할 수 있다.

[0017] 일부 실시예에서, 일부 실시예에서 구리 회선을 포함할 수 있는 통신 접속(17-19) 상에서 특수 동작 채널(SOC)이 확립될 수 있다. 각각의 SOC는, 강한 크로스토크의 경우에도 수신기(도 1의 예에서 공급자 장비(10) 또는 CPE 유닛(14-16) 중 어느 하나)가 그 식별에 기초하여 그 연관 특수 동작 채널을 인식할 수 있고 다른 회선으로부터 크로스토크를 통해 수신할 수 있는 특수 동작 채널로부터의 메시지를 무시할 수 있도록 식별, 예를 들어 식별 다항식을 할당받을 수 있다. 또한 다른 기술이 사용될 수 있다.

[0018] 일부 실시예는 G.fast와 같은 현대 DP 백터화된 트랜시버에서 사용되는 동기화된 시간 분할 듀플렉싱(STDD) 또는 VDSL2와 같은 주파수 분할 듀플렉싱 중 어느 하나를 사용하는 시스템에 관한 것이다. STDD의 경우에, 각각의 회선은 가드 시간에 의해 분리된 업스트림 및 다운스트림 송신 시간 슬롯(US 및 DS에 대한 TTS)에 대한 시간 할당을 할당한다. 또한, 모든 백터화된 회선의 다운스트림 TTS가 정렬되고 모든 회선의 업스트림 TTS가 정렬된다. 업스트림 및 다운스트림 송신 사이에 설정된 가드 시간이 있다.

[0019] 도 2 및 3에서, 실시예에 따른 방법을 나타내는 흐름도가 나타내어진다. 도 2 및 3의 방법이 일련의 액트 또는 이벤트로서 설명되지만, 이러한 액트 또는 이벤트가 설명되는 순서는 한정적인 것으로 해석되어서는 안된다. 대신, 다른 실시예에서, 액트 또는 이벤트는 상이한 순서로 수행될 수 있고/있거나 액트 또는 이벤트의 일부는 예를 들어 시스템의 상이한 디바이스에 의해 또는 회로의 상이한 부분에 의해 병렬로 수행될 수 있다.

[0020] 백터화된 그룹의 초기화 중에, 도 2의 20에서 도 2의 방법은 트랜시버가 백터화된 그룹에 연결할 때 각 초기화 회선의 트랜시버들 사이의 특수 동작 채널(SOC)을 확립하는 것을 포함한다. 이 점에서 백터화된 그룹은 백터화에 참여하는, 즉 크로스토크가 감소되는 통신 접속 또는 모든 회선을 나타낸다. 시스템에서 예를 들어 새로운 회선이 액티브로 될 때, 이 회선은 종종 백터화된 그룹에 연결할 필요가 있고 연결 회선으로 칭해진다. 또한, 시스템에 대한 기동에서, 백터화된 그룹의 구축은 초기에 회선을 백터화된 그룹의 일부가 되도록 연결하는 것으로 보일 수 있다. 추가 회선이 연결되어야 할 때, 즉 연결 회선이 존재할 때 이미 백터화된 그룹 내의 회선은 액티브 회선으로 칭해질 수 있다. 초기화 절차는 몇몇 스테이지를 포함할 수 있다. 초기화의 초기 스테이지는 예를 들어 도 2의 22에서 (액티브 회선을 통해 실행되는 서비스의 왜곡을 피하기 위해) 연결 회선으로부터 액티브 회선으로의 크로스토크 소거 및/또는 사전 보상을 제공한다. 하지만, 액티브 회선으로부터 연결 회선으로의 크로스토크는 그 후의 스테이지, 예를 들어 도 2의 23에서 소거되거나 사전 보상되며, 이는 크로스토크 소거의 수행이, 소거 또는 사전 보상이 수행될 수 있기 전에 연결 회선의 각각에 접속된 트랜시버들 사이에서 관련 파라미터(예를 들어, 에러 샘플)의 집중적인 교환을 필요로 하기 때문이다(사전 코더 또는 소거 계수가 연산될 수 있다). 이러한 교환 중에, 그리고 초기화의 더 이른 스테이지에서 연결 회선들 사이의 크로스토크는 소거 또는 사전 보상에 의해 감소되지 않으므로, 이러한 크로스토크는 주로, 하지만 반드시 완전히 SOC를 통해 통신되지는

않는 피어 트랜시버들 사이에서의 데이터 및 트레이닝 신호의 교환에 영향을 준다.

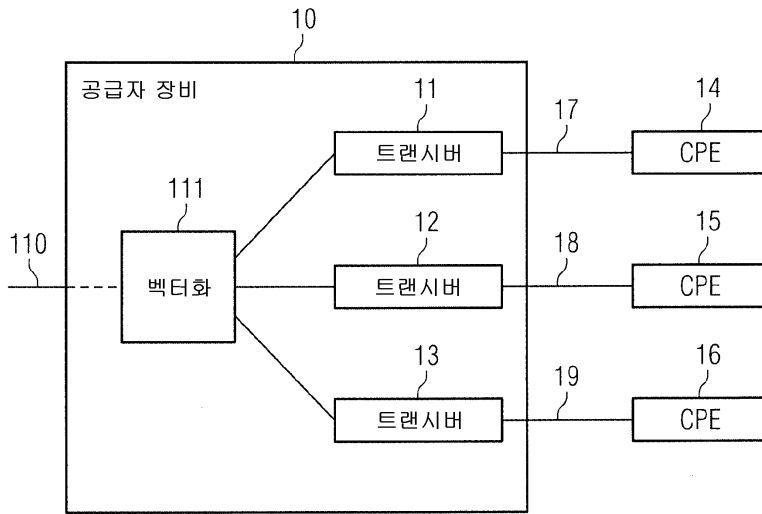
- [0021] 통상적인 시스템에서는, 2개의 문제가 관찰될 수 있다:
- [0022] - 하나의 연결 회선에서 SOC를 통해 통신되는 제어 메시지는 다른 연결 회선에 의해 수신되며, 이는 잘못된 구성으로 귀결된다;
- [0023] - 하나의 연결 회선을 통해 송신된 트레이닝 신호는 다른 연결 회선의 트레이닝 신호와 간섭하거나 심지어 이를 억제할 수 있으며, 이는 잘못된 FEQ 트레이닝으로 귀결되어 잘못된 측정 또는 불완전한 트레이닝을 야기한다.
- [0024] 이러한 문제는, FEXT의 전력이 종종 수신된 신호의 전력을 초과하는 초고주파수(200MHz까지) 위에서 동작하는 특히 G.fast와 같은 시스템에 대해 해로울 수 있다.
- [0025] 해로운 크로스토크의 영향을 회피하기 위해, 실시예는 예를 들어 도 2의 21에서 식별 다항식(IDP)과 같은 식별을 DP 또는 다른 공급자 장비의 각 회선에 할당하는 것을 포함한다. 예로서, 각 회선 상에서 SOC가 확립될 수 있으며, 회선에 식별 다항식 또는 다른 식별을 할당하는 것은 또한 SOC에 식별을 할당하는 것으로 보일 수 있다. 또한, 실시예에서 제어 또는 관리 데이터 메시지에 의해 변조되기 전에 회선을 통해 송신된 SOC 신호는 IDP에 의해 곱해지거나 일부 다른 유용하고 적절한 수단에 의해 IDP와 병합된다. IDP의 특성은, 특정 회선의 수신기가 이웃 신호로부터 그 자체의 SOC 신호를 구분할 수 있는 방식으로 할당된다. 실시예에서 이는 일반적으로 상술한 문제를 해결할 수 있다. 예를 들어, 실시예에서 상이한 회선의 식별 다항식은 서로 직교될 수 있어, 실시예에서 모호하지 않은 식별이 가능하게 된다.
- [0026] 일 실시예에서, SOC는 멀티캐리어 변조를 사용하여 구현되며, 모든 서브캐리어는 송신된 메시지의 하나 이상의 비트에 의해 변조되거나 특정 트레이닝 시퀀스에 의해 변조된다. 복수의 캐리어를 통한 QPSK 변조 및 반복이 강인성을 향상시키기 위해 실시예에서 사용될 수 있다. 이러한 실시예에서, IDP는 모든 서브캐리어의星座(constellation)를 회전시키기 위해 사용된다. 다항식의 길이는 시간 다이버시티를 달성할 목적으로 프레임 또는 슈퍼프레임과 같은 충분히 긴 심볼의 시퀀스를 커버하도록 선택된다. 하나의 구현은 동일 생성 다항식을 사용할 수 있으며, 다항식의 시드(seed)는 각 회선의 ID를 나타낸다. 그에 따라 선택된 시드로, 상이한 회선에서의 SOC 신호 사이의 상관성이 최소화될 수 있다. 다른 구현은 왈시-하다마드(Walsh-Hadamard) 시퀀스와 같은 직교 다항식 또는 상이한 SOC 채널 사이의 낮은 상관을 제공하기 위해 주의 깊게 선택된 특성을 갖는 상이한 다항식을 사용할 수 있다.
- [0027] 일부 실시예에서, 다운스트림 방향으로, CPE는 공급자 장비로부터 수신된 알려진 트레이닝 신호에 기초하여 CPE의 주파수 도메인 등화기(FEQ)를 트레이닝한다. 통상적인 접근법에서, 트레이닝 신호는 미리 정의되지만, 크로스토크 소거를 사용하는 시스템에서는 이러한 트레이닝이 보통은 가능하지 않다.
- [0028] 실제로, 복수의 회선이 종종 동시에 트레이닝되므로 복수의 회선은 동시에 트레이닝 신호를 송신한다. 통상적인 접근법에서 강한 크로스토크를 갖는 채널은 주파수 도메인 등화기의 잘못된 트레이닝으로 귀결될 수 있으며, 이는 등화기가 단지 직접 채널 대신, 직접 채널의 합과 다른 연결 회선으로부터의 크로스토크에 대해 트레이닝하기 때문이다. 크로스토크 신호 및 직접 신호가 동일하거나 강하게 상관되는 경우 문제가 발생한다.
- [0029] 일 실시예에서, 주파수 도메인 등화기는, SOC 채널 데이터를 사용하여 초기화 중에 연속하여 갱신되는 적응 필터로서 구현된다. 복수의 연결 회선의 트레이닝 중에, 모든 트레이닝된 회선은 긴 시간간 동안 (일부 통상적인 접근법에서 IDLE 신호라 칭하는) 동일 신호를 송신한다. 이것은, 주파수 도메인 등화기가 직접 채널로부터의 신호와 다른 회선으로부터의 크로스토크 채널 사이에서 구분하지 못하는 문제를 야기한다.
- [0030] 직접 채널로부터의 신호와 다른 연결 회선으로부터의 크로스토크를 구분하기 위해, 연결 회선이 비상관된 신호 또는 시간에 따른 직교 신호 중 어느 하나를 전송하는 것이 요구된다.
- [0031] 도 3에 나타난 일 실시예에서, 30에서 트레이닝 심볼뿐만 아니라 SOC 채널도 왈시-하다마드 시퀀스와 같은 바이폴라 직교 시퀀스 또는 요소 +1, 0 및 -1을 갖는 3-상태 시퀀스로 변조되며, 이는 사전에 CO 및 CPE 사이에서 교환된다. 상이한 시퀀스가 각 연결 회선에 할당되어, 트레이닝 신호는 상호 직교이다. 각 시점에서, 상이한 연결 회선에서의 송신 데이터는 직교 시퀀스의 상이한 요소로 변조된다. 시간의 단위는 예를 들어 DMT 심볼 또는 심볼의 그룹일 수 있다.
- [0032] 일부 실시예에서, 시퀀스는 상이한 서브캐리어에 대해 상이할 수 있지만, 시퀀스는 동일 서브캐리어에 의해 반송되는 다른 회선의 시퀀스에 상호 직교할 것이 요구된다. 구현은 모든 연결 회선에서 동일한 몇몇 서브캐리어의 그룹을 할당할 수 있다. 동일 회선의 각 그룹에 대하여 동일하거나 상이한 시퀀스가 적용될 수 있으며, 상

이한 회선의 동일 그룹에 적용되는 시퀀스는 직교일 것이다. 시퀀스의 특정 비트가 하나의 심볼 또는 연속 심볼의 그룹 동안, 또는 몇몇 다른 사전 정의된 룰에 의해 선택된 심볼의 그룹에 적용될 수 있다. 각 회선에 사용되는 서브캐리어 및 특정 시퀀스의 그룹화는 초기화의 더 이른 스테이지에서, 또는 제조사에 의해 또는 설치자에 의해 할당된다.

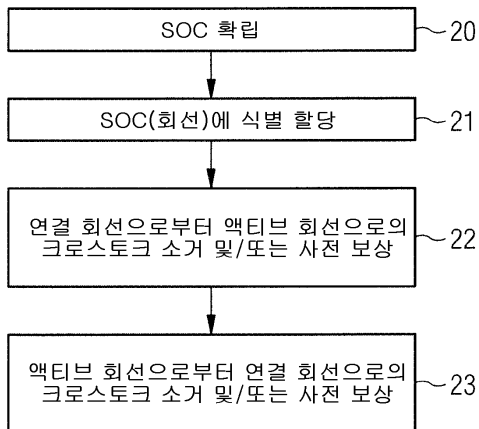
- [0033] 다른 실시예에서, 30에서 트레이닝 심볼뿐만 아니라 SOC 채널도 각 회선에 대해 상이하게 선택되는 의사랜덤 바이너리 시퀀스로 변조된다. 상이한 식별 다항식이 각 회선에 할당된다. 회선 상의 각 서브캐리어는 의사랜덤 시퀀스의 상이한 요소로 변조되고, 시퀀스는 시간에 따른 후속 심볼의 관련 서브캐리어를 통해 지속되어, 연결 회선이 시간 및 주파수에 따라 비상관된다. 일부 실시예에서, 의사랜덤 시퀀스에 의한 변조는 슈퍼프레임의 시작에서 재개하여, 시간 범위를 제한한다. 이러한 시간 범위는, FEQ 수렴이 최악의 경우의 조건으로 고려되는 것에 충분하도록 선택된다.
- [0034] 다른 실시예에서, 30에서 모든 SOC 심볼의 모든 성좌 포인트는 동일 스크램블링 다항식에 의해 회전되며, 이는 (종래 기술에서와 같이) 심볼의 시작에서 리셋되지만, 추가로 모든 성좌 포인트는 -1, +1 또는 0일 수 있는 직교(의사-직교) 시퀀스 또는 비트에 의해 곱해진다. 모든 연결 회선은 그 자체의 시퀀스를 사용한다. 일부 구현에서, 회선 당 하나 초과 시퀀스가 정의되고, 모든 회선의 톤의 동일 그룹이 직교 시퀀스의 특정 세트와 연관된다. 직교 시퀀스의 세트와 톤의 그룹은 초기화의 더 이른 스테이지에서, 또는 제조사에 의해 또는 설치자에 의해 할당된다.
- [0035] 다른 실시예에서, 30에서 모든 SOC 심볼의 모든 성좌 포인트는 (종래 기술에서와 같이) 동일 스크램블링 다항식에 의해 회전되지만, 스크램블링 다항식은 모든 심볼에서 리셋되지 않으나 모든 슈퍼프레임에서 리셋되며, 상이한 회선 간에 더 적은 상관을 제공하도록 선택되는 특정 시드로부터 시작한다.
- [0036] 일부 실시예에서, 31에서 이렇게 변조된 SOC 채널 및 트레이닝 심볼이 주파수 등화기 트레이닝에 대해 사용된다. 30의 변조를 통해, 예를 들어 CPE 장비인 수신기는 직접 채널 트레이닝 시퀀스를 인식할 수 있으며, 일부 실시예에서 다른 회선으로부터의 크로스토크를 통해 수신된 트레이닝 시퀀스로부터 이를 구분할 수 있다.
- [0037] 일부 실시예는 특수 생성 다항식과 이를 적용하는 SOC 신호의 송신 및 수신과 연관된 프로토콜을 도입한다. 방법의 일부 실시예는 새로운 G.fast 표준의 일부로서 통합될 수 있다. 일부 경우에, 숨겨진 노드를 지원하는 디바이스는 그 표준을 준수하기 위해 이러한 프로토콜을 사용한다.
- [0038] 일부 실시예에서, 제어 또는 관리 데이터 메시지에 의해 변조되기 전에 식별 다항식에 의해 곱해지거나 식별 다항식과 병합되는 SOC 신호를 회선을 통해 송신하고 DP 모뎀의 각 회선에 식별 다항식(IDP)을 할당하는 방법 또는 장치가 제공될 수 있다.
- [0039] 상술한 실시예는 단지 예시로서의 기능을 하며 제한적인 것으로 해석되어서는 안된다. 상술한 방법은 예를 들어 도 1에 나타난 디바이스 및 시스템에서, 하드웨어, 소프트웨어, 펌웨어 또는 그 조합을 사용하여 디바이스에서 구현될 수 있다. 예를 들어, 여기에 개시된 방법을 구현하기 위하여 통상적인 디바이스의 펌웨어가 여기에 개시된 기술을 사용할 수 있도록 갱신될 수 있다.

도면

도면1



도면2



도면3

