



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년10월12일  
(11) 등록번호 10-0986951  
(24) 등록일자 2010년10월05일

(51) Int. Cl.  
H04L 29/02 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7021513(분할)  
(22) 출원일자(국제출원일자) 2002년06월07일  
심사청구일자 2009년10월15일  
(85) 번역문제출일자 2009년10월15일  
(65) 공개번호 10-2009-0115893  
(43) 공개일자 2009년11월09일  
(62) 원출원 특허 10-2007-7012713  
원출원일자(국제출원일자) 2002년06월07일  
심사청구일자 2007년06월28일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/017752  
(87) 국제공개번호 WO 2002/102043  
국제공개일자 2002년12월19일  
(30) 우선권주장  
60/296,697 2001년06월07일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1019980083009 A  
KR1020010053220 A  
KR1020000069610 A  
KR1020000031302 A

(73) 특허권자  
다피모 코.비.브이., 엘엘씨  
미국 델라웨어 윌밍톤 슈이츠400 센터빌 로드  
2711 19808  
(72) 발명자  
티자네스, 마르코스, 씨.  
미국 캘리포니아 94563, 오린다, 라 에스피랄 121  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 12 항

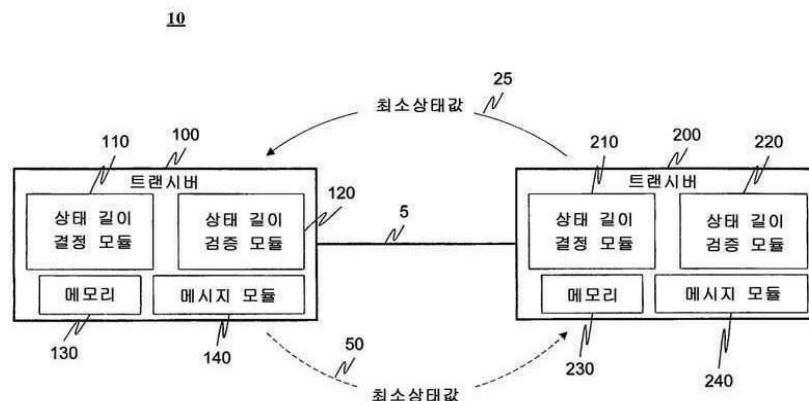
심사관 : 오제욱

(54) DSL 시스템의 가변 상태 길이 초기화를 수행하는 다중캐리어 통신 시스템 및 기록매체 및 트랜시버 및 동작 방법

(57) 요약

가변 상태 길이 초기화를 이용함으로써, 다중캐리어 통신시스템의 송신기 및 수신기는 하나 이상의 초기화 상태들의 길이를 제어할 수 있다. 송신기는 가변길이 초기화 상태에 진입하기 이전에 또는 초기화 기간의 시작 시점에 수신기에 메시지와 같은 정보를 보낸다. 정보는, 예를 들어, 송신기에 의해 요구되는 초기화 상태의 최소 길이를 지정할 수 있다.

대표도



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

제1 다중캐리어 트랜시버 및 제2 다중캐리어 트랜시버를 포함하는 다중캐리어 통신시스템에서 가변상태길이 초기화 방법에 있어서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제1 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 단계와,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계를 구비하는 가변상태길이 초기화 방법.

### 청구항 2

제1 다중캐리어 트랜시버에서 가변상태길이 초기화 방법에 있어서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 단계와,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하거나, 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 단계

를 구비하는 가변상태길이 초기화 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 다중캐리어 심볼의 상기 선택된 개수는 현재 상태의 전이를 결정하는데 이용됨을 특징으로 하는 가변상태길이 초기화 방법.

### 청구항 4

제1 다중캐리어 트랜시버 및 제2 다중캐리어 트랜시버를 포함하는 가변상태길이 초기화 다중캐리어 통신 시스템에 있어서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 수단과,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제1다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 수단과,

다중 캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중 캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 수단과,

상기 선택된 개수의 다중 캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 수단을 구비한 가변상태길이 초기화 다중캐리어 통신 시스템.

### 청구항 5

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 전송할 수 있는 제1 다중캐리어 트랜시버와,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제1 다중캐리어 트랜시버에게 전송할 수 있는 제2

다중캐리어 트랜시버를 구비하며,

상기 제1 다중캐리어 트랜시버는, 다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하고, 상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송할 수 있도록 구성되어 있는 가변상태길이 초기화 다중캐리어 통신시스템.

#### 청구항 6

제4항 또는 제5항에 있어서, 다중캐리어 심볼의 상기 선택된 개수는 현재 상태의 전이를 결정하는데 이용됨을 특징으로 하는 가변상태길이 초기화 다중캐리어 통신시스템.

#### 청구항 7

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 수단과,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 수단과,

다중 캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중 캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 수단과,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하거나, 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 수단

을 구비한 가변상태길이 초기화 다중캐리어 트랜시버.

#### 청구항 8

가변상태길이 초기화 다중캐리어 트랜시버에서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하고,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하며,

다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중 캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하고,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하거나, 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신할 수 있는 가변상태길이 초기화 다중캐리어 트랜시버.

#### 청구항 9

제7항 또는 제8항에 있어서, 다중캐리어 심볼의 상기 선택된 개수는 현재 상태의 전이를 결정하는데 이용됨을 특징으로 하는 수신하는 가변상태길이 초기화 다중캐리어 트랜시버.

#### 청구항 10

제1 다중캐리어 트랜시버 및 제2 다중캐리어 트랜시버를 포함하는 다중캐리어 통신시스템의 가변상태길이 초기화를 수행하도록 하는 실행가능한 정보가 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 있어서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제1 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 단계와,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제1 다중캐리어 트랜시버로부터 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계

를 구비하는 가변상태길이 초기화를 수행하도록 하는 실행가능한 정보가 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

## 청구항 11

삭제

## 청구항 12

제1 다중캐리어 트랜시버에서 가변상태길이 초기화 방법을 수행하도록 하는 실행가능한 정보가 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체에 있어서,

다중캐리어 심볼의 제1의 최소 개수를 나타내는 정보를 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 제2의 최소 개수를 나타내는 정보를 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 단계와,

다중캐리어 심볼의 상기 제1의 최소 개수와 다중캐리어 심볼의 상기 제2의 최소 개수 중의 큰 쪽을 선택하는 단계와,

상기 선택된 개수의 다중캐리어 심볼을 초기화 상태 동안 상기 제2 다중캐리어 트랜시버에게 전송하거나, 상기 제2 다중캐리어 트랜시버로부터 수신하는 단계

를 구비하는 가변상태길이 초기화를 수행하도록 하는 실행가능한 정보가 기록되어 있는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

## 청구항 13

제10항 또는 제12항에 있어서, 다중캐리어 심볼의 상기 선택된 개수는 현재 상태의 전이를 결정하는데 이용됨을 특징으로 하는 컴퓨터 판독 가능한 기록매체.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술분야

[0001] 본 출원은 "가변 상태 길이 초기화"라는 제목으로 2001년 6월 7일에 출원된 미국출원 제 60/296,697호에 기반한 우선권을 주장하며, 상기 미국출원은 본 명세서에 전체로서 참조된다.

[0002] 일반적으로 본 발명의 시스템 및 방법은 통신시스템에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명의 시스템 및 방법은 가변 상태 길이 초기화를 제공하는 것에 관련되어 있다.

#### 배경기술

[0003] 이산 다중톤 전송(Discrete Multitone Transmission:DMT)이라고도 알려진 다중캐리어 변조 트랜시버는 안정상태 통신 또는 "쇼우타임(showtime)"에 진입하기 이전에 다수의 초기화 상태를 거친다. 구체적으로, 이러한 다양한 초기화 상태들에는, 채널 발견, 트랜시버 트레이닝, 채널 분석 등이 포함된다. 이러한 다양한 초기화 상태들은, 예를 들어, 송신기 전력 레벨, 라인 특성, 등화기(equalizer) 또는 반향소거기(echo canceller)와 같은 수신기 기능의 트레이닝, 또는 트랜시버간에 통신을 개설하거나 파라미터 및 세팅을 교환하는데 필요한 기타 특징들을 결정하는 것을 허용한다.

[0004] DSL(디지털 가입자 회선) 모뎀은 ADSL 통신을 위한 가변 상태 초기화 상태들을 이용한다. ITU ADSL 표준 G.992.1 및 G.992.2 (본명세서에 전체적으로 참조됨)은 통상 ADSL 시스템의 동작을 지정한다. 예를 들어, "초기화를 위한 다수회사 제안서(Multi-company proposal for initialization)"(본 명세서에 전체적으로 참조됨)에 의하면, C-REVERB1 초기화 상태 및 R-REVERB3 초기화 상태는 가변 길이를 갖는다. 상태 길이는 DMT 심볼이 다중캐리어 심볼로도 알려지는 그 상태에서 전송되는 DMT 심볼의 개수로서 정의된다. C-REVERB1 길이는 ATU-R(ATU-R-ADSL 트랜시버 유니트-Remote)에 의해 제어되고 R-REVERB3의 길이는 ATU-C(ADSL 트랜시버 유니트-Central Office)에 의해 제어된다. 이 예에서, ATU-C 송신기는 ATU-C 수신기가 ATU-R로부터 전송된 R-REVERB2를 검출할 때까지 C-REVERB1을 계속적으로 보낸다.

[0005] 마찬가지로, ATU-R 송신기는 ATU-R 수신기가 ATU-C 송신기로부터 전송된 C-REVERB2를 검출할 때까지 R-REVERB3를 계속적으로 보낸다. 예를 들어, ATU-C 수신기가 충분한 시간동안 R-REVERB3 신호를 수신했을 때, ATU-C 송신

기는 ATU-R에 C-REVERB2 신호를 보내는데, ATU-R 수신기에 의해 일단 검출되면 ATU-R 송신기가 R-REVERB3 상태를 빠져나오게 된다. 마찬가지로, ATU-R 수신기가 충분한 시간동안 C-REVERB1 신호를 수신했을때, ATU-R 송신기는 R-REVERB2 신호를 ATU-C에 보내는데, ATU-C 수신기에 의해 일단 검출되면 ATU-C 송신기가 R-REVERB3 상태를 빠져나오게 된다.

- [0006] ATU-R 수신기는 R-REVERB3 신호를 이용하고 ATU-R 수신기는 C-REVERB1 신호를 이용하여, 예를 들어, 등화기 트레이닝 및 프레임 동기화같은 적응 신호처리(adaptive signal processing) 알고리즘을 수행하기 때문에 ATU-R 수신기 및 ATU-C 수신기가 상태들의 길이를 제어하는 것이 중요하다. 일반적으로, ATU 수신기가 초기화 상태 길이를 제어하도록 하는 방법은 ADSL G.992.2 및 G.992.1의 ITU 표준에서 이용된다.

## 발명의 내용

### 해결 하고자하는 과제

- [0007] 그러나, 이러한 방법과 연관된 적어도 한가지의 문제점은 ATU 송신기에 상태 길이를 제어하는 능력을 제공하지 못하다는 것이다. 이는, 예를 들어, ATU 송신기가 이들 신호를 이용하여 국부 적응 신호처리, 국부 아날로그 처리 기능 등을 종종 수행할 수 있기 때문에 문제가 될 수 있다. 예를 들어, ATU-C 송신기는 로컬의 아날로그 또는 디지털 반향 소거기를 트레이닝시키는데 C-REVERB1 신호를 이용할 수 있다. 이러한 예에서, 반향소거기가 ATU-R에 의해 결정되거나 조정되는 경우에 ATU-C가 반향소거기의 트레이닝을 완료하는데 충분한 시간을 갖지 못할 수 있기 때문에 ATU-C가 상태 길이의 제어를 유지하는 것은 중요하다.

### 과제 해결수단

- [0008] 따라서, 본 발명의 예시적인 실시예는, 예를 들면, ATU 송신기 및 ATU 수신기 모두가 하나 이상의 초기화 상태들에 대한 길이 제어를 하도록 허용한다. 예를 들어, ATU 송신기는 가변길이 초기화 상태에 진입하거나 초기화 상태이기 이전에 ATU 수신기에 메시지와 같은 정보를 보낼 수 있다. 정보는, 예를 들어, ATU 송신기에 의해 필요시되는 최소길이의 초기화 상태를 지정할 수 있다. 통상의 ADSL 모델에 의해 행하여진 바와 같이, ATU 수신기는 ATU 수신기가 상태를 종료하기를 원할 때 다른 ATU에 선정된 신호를 전송함으로써 상태 길이를 제어한다.
- [0009] 상기 예를 이용하여, C-REVERB1 상태에 따르면, C-RVERB1 상태에 진입하거나 상태이기 이전에 ATU-C는 상태 "최소상태(MinState)"의 최소 길이를 가리키는 메시지를 ATU-R에 전송할 것이다. 예를 들어, ATU-C는 C-REVERB1에 대해 최소 상태가 1000 DMT 심볼과 동일함을 가리킬 수 있다. 이러한 경우에, ATU-R은 ATU-R 송신기가 ATU-C에 R-REVERB2를 전송하기 이전에 최소한 1000 DMT 심볼을 기다릴 것이며, 이에 따라 C-REVERB1 상태를 종료한다.
- [0010] 본 발명의 한 특징은 다중캐리어 변조 통신에 관련된 것이다.
- [0011] 본 발명의 부가적인 특징은 다중캐리어 시스템에서 초기화 상태의 길이를 변경하는 것에 관련된 것이다.
- [0012] 본 발명의 또 다른 부가적인 특징은 ATU-C 및 ATU-R이 제어하는 초기화 상태 길이에 관련된 것이다.
- [0013] 본 발명의 또 다른 특징은 송신기에 의해 제어되는 초기화 상태 길이에 관련된다.
- [0014] 본 발명의 또 다른 특징은 수신기에 의해 제어되는 초기화 상태 길이에 관련된다.
- [0015] 본 발명의 부가적인 특징은 ATU 송신기 및/또는 수신기에 의해 제어되는 초기화 상태 길이에 관련된다.
- [0016] 본 발명의 특징은 또한 상태 길이를 정의하는 정보를 트랜시버간에 교환하는 것에 관련된다.
- [0017] 본 발명의 특징은 또한 최소한 가변 상태 길이 초기화의 완료에 근거하여 다음 초기화 상태로 진행하는 것에 관련된다.
- [0018] 이러한 본 발명의 특징 및 기타 다른 특징 및 장점들은 이하의 실시예와 관련된 상세한 설명에 의해 명백해질 것이다.

## 효 과

- [0019] 전술한 초기화 프로토콜은 모뎀, DSL 모뎀, ADSL 모뎀, 다중캐리어 트랜시버 등과 같은 통신 디바이스 또는 통신 디바이스를 구비하여 개별 프로그래밍된 범용 컴퓨터상에 구현될 수 있다. 그러나, 본 발명의 시스템 및 방법은 또한 특수목적 컴퓨터, 프로그래밍된 마이크로프로세서 또는 마이크로제어기 및 주변 집적회로 요소들, ASIC 또는 기타 집적회로, 디지털 신호 처리기, 하드-와이어드 전자제품 또는 이산소자 회로와 같은 논리회로,

PLD, PLA, FPGA, PAL, 모뎀 등과 같은 프로그래머블 논리 디바이스들 상에도 구현될 수 있다. 일반적으로, 본 명세서에 설명된 흐름도를 구현할 수 있는 상태 머신을 구현할 수 있는 어느 형태의 디바이스라도 본 발명에 따른 가변 상태 길이 초기화를 구현하는 데 이용될 수 있다.

[0020] 또한, 개시된 방법들은 다양한 컴퓨터 또는 워크스테이션 하드웨어 플랫폼상에서 이용될 수 있는 이식가능한 (portable) 소스 코드를 제공하는 객체 또는 객체-지향 소프트웨어 개발 환경을 이용하여 소프트웨어로도 용이하게 구현될 수 있다.

[0021] 대안적으로, 개시된 가변 상태 길이 초기화 시스템은 표준 논리회로 또는 VLSI 설계를 이용하여 부분적으로 또는 전체적으로 하드웨어로 구현될 수 있다.

[0022] 본 발명에 따른 시스템을 구현하기 위해 하드웨어 또는 소프트웨어가 이용되는지는 시스템의 속도 및/또는 효율성 요구사항, 특정 기능 및 이용되는 특정 소프트웨어 또는 하드웨어 시스템, 마이크로프로세서 또는 마이크로컴퓨터 시스템에 달려있다. 본 명세서에서 설명된 가변 상태 길이 초기화 시스템 및 방법은 본 기술분야의 숙련자들에 의해 본 명세서에 개시되는 기능적 설명과 컴퓨터 및 통신 기술의 기본지식에 근거하여, 공지되거나 이후에 개발될 시스템 또는 구조물, 장치 및/또는 소프트웨어를 이용하여 하드웨어 및/또는 소프트웨어에 의해 용이하게 구현될 수 있다.

[0023] 더욱이, 개시된 방법은 프로그램된 범용컴퓨터 또는 특수목적 컴퓨터, 마이크로프로세서 등 상에서 실행되는 소프트웨어로서 용이하게 구현될 수 있다. 이러한 경우에, 본 발명의 시스템 및 방법은 전용 가변 상태 길이 초기화 기능이 갖추어진 수신기 트랜시버 등에 임베딩되는(embedded) 루틴으로서, 서버 또는 그래픽 워크스테이션 상에 남아있는 리소스로서, JAVA 또는 CGI 스크립트와 같이 개인컴퓨터상에 임베딩되는 프로그램으로서 구현될 수 있다. 또한, 가변 상태 길이 초기화 시스템은 가변 상태 길이 초기화가 가능한 트랜시버의 하드웨어 및 소프트웨어 시스템과 같이, 소프트웨어 및/또는 하드웨어로 시스템 및방법을 물리적으로 통합시킴으로써 구현될 수 있다.

[0024] 따라서, 본발명에 따라 가변 상태 길이 초기화를 위한 시스템 및 방법이 제공되었다. 본 발명이 다수의 실시예와 더불어 설명되었지만, 적용가능한 기술분야의 숙련자들은 다수의 대안, 변경 및 변형을 쉽게 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 정신 및 범주 내에 이러한 대안적인 실시예들, 변경, 균등물 및 변형물이 포함된다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0025] 도 1은 예시적인 통신시스템(10)을 도시한다. 구체적으로, 통신시스템(10)은 링크(5)에 의해 연결된 제1 트랜시버(100) 및 제2 트랜시버(200)를 포함한다.

[0026] 트랜시버(100)는 상태 길이 결정 모듈(110), 상태 길이 검증 모듈(120), 메모리(130) 및 메시지 모듈(140)을 포함한다. 트랜시버(200)는 상태 길이 결정 모듈(210), 상태 길이 검증 모듈(220), 메모리(230) 및 메시지 모듈(240)을 포함한다.

[0027] 본 발명의 예시적인 실시예 및 방법은 디지털 가입자 회선 통신시스템과 같은 가입자 라인과 관련하여 설명될 것이다. 그러나, 본발명을 불필요하게 불명료하게 만드는 것을 피하기 위해, 다음의 설명은 블록도에 도시된 공지된 구조 또는 장치들에 대해 생략하거나 요약하겠다. 설명상, 본 발명에 대한 깊은 이해를 제공하기 위해 수많은 구체적인 예시들이 열거된다. 그러나, 본 발명은 이러한 구체적인 예시들 이외에도 다양한 방법으로 실시될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[0028] 본 발명의 시스템 및 방법은 일반적으로 어느 형태의 통신시스템에도 적용될 수 있는데, 예를 들어, IEEE802 시스템에 근거한 무선 랜과 같은 무선 통신시스템, 전력선 통신, 또는 다중캐리어 통신을 이용하는 시스템의 임의의 조합 시스템 또는 트랜시버에 의해 길이가 제어되는 초기화 상태를 갖은 임의의 형태의 변조에 적용될 수 있다.

[0029] 더욱이, 본 명세서에 설명된 예시적인 실시예는 통신시스템의 다양한 구성요소들이 한 곳에서 연결된 것을 도시하지만, 시스템의 다양한 구성요소들은 통신망 및/또는 인터넷과 같이 분산망의 떨어진 부분들에 위치하거나, 전용 가변 상태 길이 초기화 시스템 내에 위치할 수 있다. 따라서, 통신시스템의 구성요소들은 하나 이상의 장치들로 결합되거나, 통신망과 같은 분산망의 특정노드상에 모여있을 수 있다. 이하의 설명으로부터 명백해지는 바와 같이, 계산상의 효율성을 위해, 통신시스템의 구성요소들은 시스템의 동작에 영향을 미치지 않고 분산망내의 임의의 위치에 배치될 수 있다.

- [0030] 더욱이, 요소들을 연결하는 다양한 링크들은 유선이거나 무선이거나 이들의 조합이거나, 연결된 요소들간에 데이터를 공급하고/하거나 통신할 수 있는 기타 공지된 요소 또는 이후에 개발될 요소들이다. 부가적으로, 본 명세서에서 이용되는 용어 "모듈"은 해당 요소와 연관된 기능을 수행할 수 있는 공지되거나 이후에 개발된 하드웨어, 소프트웨어 또는 하드웨어 및 소프트웨어 조합을 가리킨다.
- [0031] 도 1의 통신시스템(10)은 ATU-C 및 ATU-R과 같은 2개의 트랜시버(100 및 200)를 도시한다. 이들 두개의 트랜시버간의 통신은 링크(5)를 통해서 이루어진다. 그러나, 이들 두개의 트랜시버간의 안정-상태 통신 이전에, 초기화가 수행되어야 한다.
- [0032] 구체적으로, 전술한 바와 같이, 초기화는, 예를 들어, 다양한 파라미터들이 검출되고 식별되고, 신호처리 기능들이 트레이닝되고, 2개의 트랜시버들간의 통신 사양들이 설정될 수 있도록 트랜시버를 트레이닝하는데 이용된다. 그러나, 임의의 초기화 상태들은 초기화 상태의 트레이닝 기능을 성공적으로 완료하기 위해 일정한 개수의 DMT 심볼이 전송되고/되거나 수신될 것을 필요로 한다.
- [0033] 도 1에 도시된 예시적인 동작 실시예는 트랜시버(100)가 ATU-C이고 트랜시버(200)가 ATU-R인 실시예와 관련하여 설명될 것이다. 예시적인 동작 실시예에서, ATU-C가 송신하는 트랜시버이고 ATU-R이 수신하는 트랜시버인 경우에 상태 길이를 제어하기 위한 프로토콜 및 방법이 이용된다. 이러한 예는 C-REVERB1의 길이 제어와 관련하여 전술되었다. 더욱이, 예시적인 실시예는 트랜시버(100)가 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소갯수를 결정하는 것과 관련하여, 또는 트랜시버(200)가 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 결정하는 것과 관련하여, 또는 트랜시버(100) 및 트랜시버(200) 모두가 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소갯수를 결정하고 수신되거나 전송된 DMT 심볼의 개수를 모니터링하는 것과 관련하여 설명될 것이다.
- [0034] 구체적으로, 동작시, 상태 길이 결정 모듈(110)은 선택된 상태가 있다면 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 결정한다. 결정된 최소상태 값에 근거하여, 메시지 모듈(140)은 통신링크(5)를 통해 최소상태값(50)을 트랜시버(200)에 전달한다. 트랜시버(200)는, 상태 길이 검증 모듈(220) 및 메모리(230)와 협조하여, 트랜시버(100)로부터 수신된 DMT 심볼을 모니터링한다. 상태 길이 검증 모듈(220)이 지정된 DMT 심볼의 적어도 최소 개수를 수신하면 상태 길이검증 모듈(220)은 트랜시버(200)가 트랜시버(100)에게 신호를 보내는 것을 인증해주고, 이 신호가 트랜시버(100)에 의해 검출될 때 트랜시버(100)는 현재의 초기화 상태를 빠져나와 새로운 초기화 상태로 전이한다. 예를 들어, 트랜시버(200) 및 트랜시버(100)는 이 신호에 따라 다음 초기화 상태로 자동 진입하도록 미리 프로그래밍될 수 있다. 대안적으로, 트랜시버(200)는 링크(5)를 통해 트랜시버(100)에게 다음의 초기화 상태로 진입할 것을 요청하는 메시지를 전달할 수 있다.
- [0035] 대안적으로, 트랜시버(200)는 특정의 초기화 상태에 대한 최소상태값(25)을 지정할 수 있다. 구체적으로, 상태 길이결정 모듈(210)은 선택된 상태(최소상태)에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 결정한다. 그 후에, 메시지 모듈(240)과 협조하여, 최소상태값을 식별하는 정보가 링크(5)를 통해 트랜시버(100)에 전달되고, 예를 들어, 메모리(130)에 저장된다. 그 후에, 상태 길이검증 모듈(120)과 협조하여, 트랜시버(100)는 현재 초기화 상태와 연관되어 트랜시버(200)에 전송된 DMT 심볼의 개수를 모니터링한다. 상태 길이검증 모듈(120)이 적어도 지정된 DMT 심볼의 개수를 전송한 후에 상태 길이검증 모듈(120)은 트랜시버(100)이 트랜시버(200)에 신호를 전송하도록 인증해주며, 이 신호가 트랜시버(200)의 수신기에 의해 검출될 때 트랜시버(200)에 현재의 초기화 상태는 종료되었으며 새로운 초기화 상태로의 전이가 개시됨을 가리킬 것이다.
- [0036] 도 2는 전술한 예시적인 C-REVERB1 상태에 근거한 본 발명의 예시적인 실시예에 따라 교환되는 통신을 설명한다. 구체적으로, ATU-C는 최소상태 길이를 나타내는 최소상태값을 알리는 메시지 또는 식별자와 같은 정보를 ATU-R에 전송한다.
- [0037] 예를 들어, ATU-C는 C-REVERB1 상태(250)에 대한 최소상태값이 1000 DMT 심볼과 같음을 나타내는 정보를 전송할 수 있다. 이러한 예의 경우에, ATU-R은 ATU-C에 R-REVERB2를 전송하기 이전에, 예를 들어, 적어도 1000개의 DMT 심볼을 기다리도록 요구될 것이다. ATU-C로 R-REVERB2를 전달함으로써 C-REVERB1 상태를 종료할 것이다.
- [0038] 대안적으로, 도 3에 도시된 바와 같이, ATU-R 수신기는 ATU-C 송신기에 소정의 상태 길이를 전송할 수 있고, ATU-C 송신기는, 예를 들어, 종료되어질 상태에서 전송된 신호와 비교하여 역극성을 갖는(반전된) 신호와 같은 공지된 신호를 ATU-R 수신기에 전송함으로써 상태를 종료할 수 있다.
- [0039] 전술한 예의 C-REVERB1 상태를 이용하여, ATU-R은 ATU-C에 상태(260)의 최소길이, 예를 들어, 최소상태값을 가리키는 식별자 또는 메시지와 같은 정보를 전송할 것이다. 예를 들어, ATU-R은 최소상태값이 C-REVERB1의 경우에 1000개의 DMT 심볼과 동일함을 나타낼 수 있다. 이러한 경우에, ATU-C 송신기가 공지된 신호(예컨대, C-

SEGUE1)를 ATU-R에 전송하기 이전에 최소한 1000개의 DMT 심볼을 기다릴 것이 요구되며, 이에 따라 C-REVERB1 상태를 종료할 것이다.

[0040] 대안적으로, 도 4는 ATU 송신기 및 ATU 수신기 모두가 소정의 상태 길이(270 및 280)를 서로에게 보내는 예시적인 실시예를 도시한다. 이러한 예에서, 2개의 최소상태값중 큰 값이 현재 상태의 전이를 결정하는데 이용되며, 따라서 양 트랜시버들이 상태지속기간을 알고 있기 때문에 상태를 종료하는 신호가 필요하지 않다.

[0041] 그러나, 특정 실시예에 따르면, 상태 종료 신호를 포함하는 것이 바람직할 수 있다. 전술한 실시예에서와 같이, 종료 신호가 ATU-R 또는 ATU-C로부터 전송될 수 있다.

[0042] 동작에 있어서, 전술한 예의 C-REVERB1 상태를 이용하여, ATU-R은 ATU-C에 수신기의 상태 길이 최소값(최소상태-Rx)을 가리키는 메시지를 전송할 것이다. 예를 들어, ATU-R은 최소상태-Rx가 C-REVERB1의 경우에 2000개의 DMT 심볼과 같음을 알릴 수 있다. 마찬가지로, ATU-C는 ATU-R에 ATU 송신기의 상태 길이 최소값(최소상태-Tx)을 가리키는 메시지와 같은 정보를 보낼 수 있다. 예를 들어, ATU-C는 최소상태-Tx가 C-REVERB1의 경우 1000개의 DMT 심볼과 같음을 알릴 수 있다. C-REVERB1의 지속기간은 따라서 최소상태-Tx와 최소상태-Rx중 큰 값과 동일하게 될 것이다. 이러한 예에서, C-REVERB1의 길이는 두개의 값중 큰 값이 2000개의 DMT 심볼로 지정되었기 때문에 이 값으로 선택될 것이다.

[0043] 또한, 전술한 실시예가 제1 트랜시버로부터 제2 트랜시버로 단일의 가변 상태 길이 요구사항을 전달하는 것과 관련하여 설명되어 있지만, 하나 이상의 트랜시버가 다른 트랜시버와의 단일 통신시에 다수의 상태들에 대한 최소상태값들을 지정하는 것이 또한 가능하다. 예를 들어, 다수의 상태들에 대한 최소상태값들은 메모리에 저장될 수 있고, 다음 초기화 상태로 전환하는 결정이 이루어지면, 트랜시버들이 그 상태에 대한 초기화가 올바르게 완료되는 것을 보장하기 위해 필요한 최소상태값을 가질 것이다.

[0044] 예시적인 실시예는 트랜시버(100)가 ATU-C이고 트랜시버(200)가 ATU-R인 것과 관련하여 설명되었지만, 이들은 트랜시버(200)가 ATU-C이고 트랜시버(100)가 ATU-R인 것으로 바뀔 수도 있다. 이러한 대안적인 실시예에서는, ATU-R이 송신하는 트랜시버이고 ATU-C가 수신하는 트랜시버인 경우에 상태 길이를 제어하기 위한 프로토콜 및 방법이 이용된다. 이러한 예는 R-REVERB3의 길이 제어와 관련하여 전술되었다.

[0045] 도 5는 본 발명에 따라 가변길이상태 초기화를 위한 예시적인 실시예이다.

[0046] 구체적으로, 제어는 단계(S100)에서 시작하여 단계(S110)로 진행한다. 단계(S110)에서, 어떠한 상태가 DMT 심볼의 최소 개수를 요구하는지에 대한 판단이 이루어진다. 다음 단계(S120)에서, 제1 초기화 상태가 선택된다. 다음에, 단계(S130)에서, 선택된 상태가 DMT 심볼의 최소 개수를 요구한다고 가정하여, 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 결정한다. 다음에 단계(S140)로 진행한다.

[0047] 단계(S140)에서, 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 지정하는 메시지, 구체적인 신호 또는 식별자와 같은 정보가 어셈블되어 제2 트랜시버에 전달된다. 다음 단계(S150)에서, 선택된 상태와 연관되어 제2 트랜시버에 의해 수신되거나 전송된 DMT 심볼의 개수가 모니터링된다. 다음 단계(S160)에서, 수신되거나 전송된 DMT 심볼의 개수가 최소상태 길이와 같거나 그 이상이면, 제어는 단계(S170)로 진행한다. 그렇지 않으면, 단계(S150)로 다시 돌아간다.

[0048] 단계(S170)에서, 초기화 상태의 완료여부에 대한 결정이 이루어진다. 초기화 상태가 완료되었다면, 단계(S180)로 진행하여 초기화가 종료하고, 예를 들어, 트랜시버는 안정-상태 통신에 진입한다. 그렇지 않으면, 단계(S190)로 진행하여, 예를 들어 현재의 초기화 상태의 종료를 지정하고 또 다른 초기화 상태로의 진입을 허용하는 정보가 제1 트랜시버에 전달되며, 상기 정보는 선정된 신호일 수 있다. 그런 후에, 다시 단계(S130)로 돌아간다.

[0049] 도 6은 ATU-C 및 ATU-R 모두가 선택된 상태에 대한 최소상태값을 지정하는 경우의 제2 실시예를 개략화했다. 구체적으로, 단계(S200)에서 시작하여 단계(S210)로 진행한다. 단계(S210)에서, 어떠한 상태가 DMT 심볼의 최소개수(최소상태)를 요구하는지에 대한 판단이 이루어진다. 다음 단계(S220)에서, 제1 초기화 상태가 선택된다. 다음에, 단계(S230)에서, ATU-C 및 ATU-R 각각에 대해 이하의 단계들이 수행된다.

[0050] 구체적으로, 단계(S240)에서, 선택된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소개수가 결정된다. 다음 단계(S250)에서, 선택

된 상태에 대한 DMT 심볼의 최소 개수를 지정하는 메시지 또는 식별자와 같은 정보가 어셈블되어 다른 트랜시버에 전달된다.

[0051] 다음 단계(S260)에서, ATU-R에 의해 전달된 최소상태값과 ATU-C에 의해 전달된 최소상태값 사이의 비교가 이루어지고 이들 최소상태값중 큰 값(최대-최소상태값)이 선택된다. 다음에 단계(S270)로 진행한다.

[0052] 단계(S270)에서, ATU-C 및 ATU-R 각각은 수신되거나 전송된 DMT 심볼 개수를 모니터링한다. 다음 단계(S280)에서, 최대-최소상태값이 충족되었는지에 대한 판단이 이루어진다. 최대-최소상태값이 충족되었다면 단계(S290)로 진행하고, 그렇지 않다면 단계(S270)로 돌아간다.

[0053] 단계(S290)에서, 초기화 완료여부에 대한 판단이 이루어진다. 초기화가 완료되면, 단계(S300)로 진행하여 종료하고, 그렇지 않으면 다시 단계(S310)로 돌아가서 ATU-C 및 ATU-R은 다음 초기화 상태로 전환한다.

## 도면의 간단한 설명

[0054] 본 발명의 실시예는 다음의 도면들을 참조하여 상세하게 설명될 것이다.

[0055] 도 1은 본 발명에 따른 예시적 통신시스템을 설명한 기능블록도이다.

[0056] 도 2는 본 발명에 따라 2개의 모뎀들 간에 수행되는 통신의 예를 도시한 기능블록도이다.

[0057] 도 3은 본 발명의 제2 실시예에 따라 2개의 모뎀들 간에 수행되는 통신의 예를 도시한 기능블록도이다.

[0058] 도 4는 본 발명의 제3 실시예에 따라 2개의 모뎀들 간에 수행되는 통신의 예를 도시한 기능블록도이다.

[0059] 도 5는 본 발명에 따라 가변 상태 길이 초기화를 수행하는 방법의 예를 개략화한 흐름도이다.

[0060] 도 6은 본 발명에 따라 가변 상태 길이 초기화를 수행하는 방법의 제2 예를 개략화한 흐름도이다.

[0061] \*도면 주요 부분에 대한 부호의 설명\*

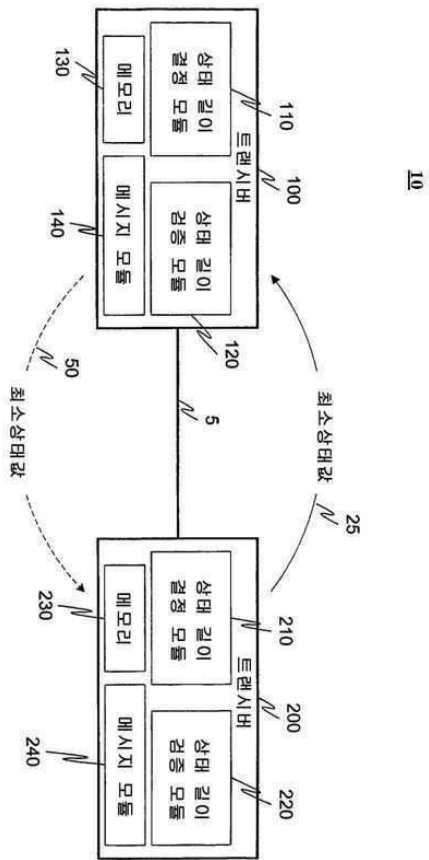
[0062]            100, 200 : 트랜시버                                 110, 210 : 상태 길이 결정 모듈

[0063] 120, 220 : 상태 길이 검증 모듈 130, 230 : 메모리

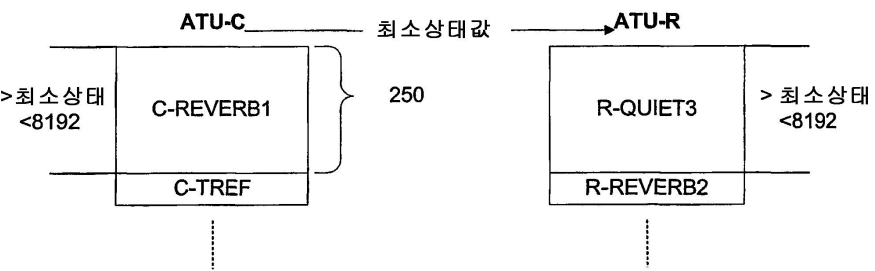
[0064] 140, 240 : 메시지 모듈

도면

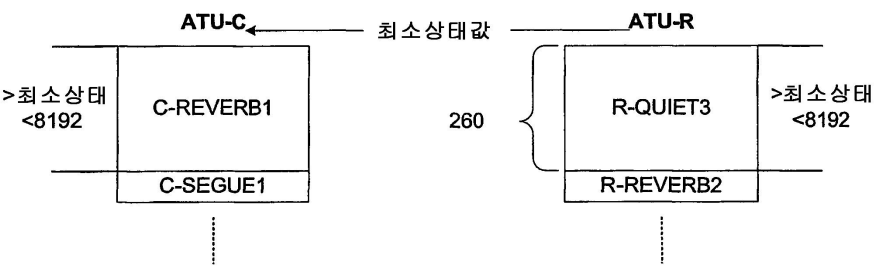
도면1



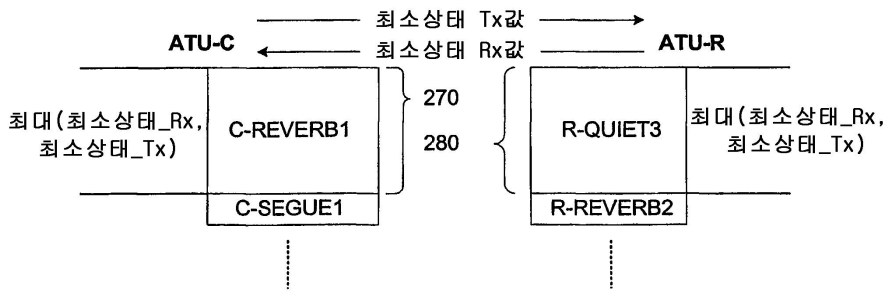
도면2



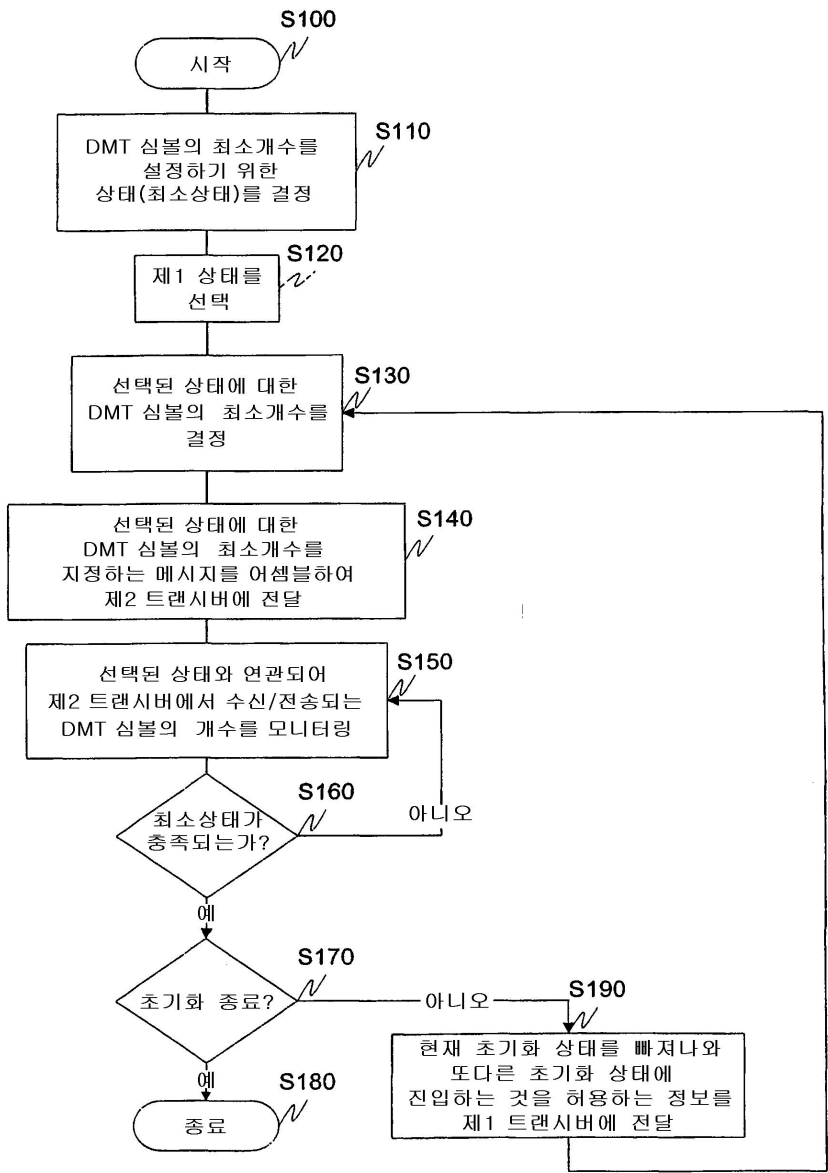
도면3



도면4



도면5



도면6

