

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. H04L 27/01 (2006.01)	(45) 공고일자 (11) 등록번호 (24) 등록일자	2006년11월10일 10-0643321 2006년10월31일
---	-------------------------------------	--

(21) 출원번호 (22) 출원일자	10-2004-0050257 2004년06월30일	(65) 공개번호 (43) 공개일자	10-2006-0001200 2006년01월06일
------------------------	--------------------------------	------------------------	--------------------------------

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	박성우 경기도 수원시 영통구 매탄3동 1250-3번지 104호
(74) 대리인	정홍식

심사관 : 제갈 현

(54) 등화기의 동작 조절장치 및 그 조절방법

요약

등화기의 동작 조절장치 및 조절방법이 개시된다. 본 발명에 따르면, 등화기 출력의 신호대잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)를 측정하고 이를 조절장치로 피드백하여 등화기의 수렴정보를 모니터링함과 동시에 등화기의 유효탭 정보를 모니터링하여 이에 따라 등화기의 등화작용을 진행할 탭을 선택하고, 등화기의 동작을 제어한다. 이에 의하여 등화기의 적절한 동작을 위한 채널추정이 필요없고 채널추정에 따른 탭계수의 선택 등을 위하여 등화기 구조가 복잡해 지는 문제를 해결할 수 있다. 채널추정이 필요없으므로 등화기의 구현이 간단하고, 채널환경의 변화에 적합하게 탭을 선택하고 계수를 업데이트 할 수 있다. 나아가 등화기의 출력을 모니터링하여 피드백함으로써 등화기의 등화성능이 개선된다.

대표도

도 1

색인어

등화기, 탭, 계수 업데이트, VSB

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 등화기의 동작 조절장치가 구비된 수신기회로의 블럭도,
도 2는 도 1의 탭계수선택부가 탭을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면, 그리고

도 3은 본 발명에 따른 등화기의 동작 조절장치의 동작설명에 제공되는 흐름도이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 등화기의 탭계수 선택 및 업데이트를 적응적으로 함으로써 채널추정을 따로 할 필요가 없어 등화기의 하드웨어적 구현을 용이하게 하는 등화기의 동작 조절장치 및 그 조절방법에 관한 것이다.

디지털 통신채널은 제한된 대역폭에 비이상적인 특성을 가짐으로 인해 진폭 및 위상에 원하지 않은 심볼간의 간섭(intersymbol interference)이 발생한다. 이러한 심볼 간의 간섭은 주파수 대역의 효율적인 사용과 성능향상에 주된 장애요인이 된다. 이러한 심볼간의 간섭에 의해 생긴 왜곡된 신호의 복원을 위해 등화기(equalizer)의 사용이 필연적이며 이것은 디지털 방송에서도 마찬가지이다.

디지털방송을 구현을 하기 위한 방송신호의 전송방식은 잔류측파대(Vestigial Sideband : VSB)변조 방식과 코드 직교 주파수 분할 다중(Coded Orthogonal Frequency Division Multiplexing : COFDM) 변조 방식이 있다.

VSB 방식의 디지털 방송의 전송용 데이터 프레임(frame)은 2개의 데이터 필드(field)로 구성되며, 각각의 필드는 313개의 데이터 세그먼트(segment)로 구성된다. 이중 최초 데이터 세그먼트는 동기 신호로써 수신기의 등화기가 사용하는 훈련용 데이터열(이하 '훈련열 신호'라고 함)이 포함되어 있다. 또한, OFDM 방식의 일종인 TDS-OFDM 방식에서는 훈련열 신호를 삽입하여 형성된 OFDM 프레임 신호를 전송한다.

훈련열 신호는 송신측과 수신측 간에 미리 약속된 신호로서, 전파가 전송되는 과정에서 여러가지 요인에 의해 원래의 상태가 아닌 형태로 변형되는 현상, 즉 채널 왜곡을 보정하기 위한 정보를 제공한다. 등화기는 이러한 훈련열 신호를 이용하여 적절한 탭계수를 선택할 수 있다.

등화기의 성능에 있어 무엇보다 중요한 것은 채널환경에 따라 알맞게 선택된 탭계수를 이용하여 등화를 하는 것이다. 등화기의 모든 탭을 사용하여 등화하는 것보다 노이즈 증가(enhancement)가 적고 스텝사이즈를 크게 하여 신속하게 수렴시킬 수 있는 장점이 있다. 이를 위하여 여러가지 방법을 통해 채널을 추정하는 기술이 개발되고 있다. 채널추정에 의해 추정된 채널 정보를 이용하여 사용할 탭을 선택하고 탭계수를 업데이트할 것인지를 결정한다.

채널추정은 정확해야 하며 잘못된 채널추정에 따른 탭과 계수의 선택은 오히려 등화기의 성능을 열화시킨다. 따라서, 정확한 채널추정을 위하여 복잡한 알고리즘을 사용하고 그에 따라 구현되는 하드웨어가 점점 커지고 복잡해지는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서 본 발명의 목적은, 어느 정도 수렴된 등화기의 탭계수 값을 모니터링 하여 적절한 탭계수를 선택하고, 등화기의 수렴상태 등에 따라 등화기의 동작을 제어함으로써, 하드웨어의 크기가 작고 구현이 간단한 등화기의 동작 조절장치 및 그 조절방법을 제공함에 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위해 본 발명에 따른 등화기의 동작 조절장치는, 주기적으로 등화기의 모니터링하여 상기 등화기가 수렴상태인지에 대한 수렴정보 및 상기 등화기의 유효 탭 위치정보를 출력하는 모니터부, 상기 모니터부로부터 받은 유효 탭 위치정보를 기초로 소정개수의 탭을 선택한 선택 탭정보를 상기 등화기로 출력하는 탭계수선택부 및 수신신호 중에서 훈련열 데이터 구간의 위치정보와 상기 모니터부로부터 수신한 수렴정보를 기초로 기 설정된 동작모드에 따라 상기 등화기를 제어하는 제어부를 포함한다.

바람직하게는, 상기 모니터부는 상기 등화기 출력의 신호대 잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)를 측정한 결과가 소정의 문턱값 이상인 경우에 상기 등화기가 수렴상태인 것으로 판단한다.

바람직하게는, 상기 모니터부는 상기 등화기의 탭계수를 주기적으로 체크하여 기 설정된 값 이상의 계수값을 갖는 탭을 유효탭으로 판단한다.

바람직하게는, 상기 탭계수선택부는 상기 유효탭과 함께, 상기 등화기의 전체 탭중에서 상기 유효탭의 전후에 위치한 기 설정된 개수의 탭을 더하여 상기 선택 탭으로 선택한다.

바람직하게는, 상기 제어부는 상기 등화기 탭의 계수를 업데이트하지 않고 유지하는 제 1모드, 상기 등화기가 모든탭을 사용하여 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 2모드, 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 선택된 탭의 계수를 업데이트하는 제 3모드 및 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트 하는 제 4모드 중에서 선택된 모드 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어한다.

바람직하게는, 상기 제어부는 상기 등화기 출력이 수렴상태인가 여부와 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간인가 여부를 기준으로 상기 동작모드 중에서 선택된 모드 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어한다.

바람직하게는, 상기 제어부는 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이 아니면 제 1 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이면 제 2 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이 아니면 제 3 모드 및 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이면 제 4 모드에 대한 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어한다.

본 발명의 다른 실시예는, 본 발명의 등화기의 동작 조절장치를 구비한 등화기로서, 상기 탭계수선택부로부터 받는 선택 탭정보 및 상기 제어부로부터 받는 동작모드 정보에 따라 탭계수를 업데이트함으로써, 채널환경에 의해 왜곡되는 상기 수신신호를 등화한다.

본 발명에 따른 다른 실시예는, 본 발명의 등화기의 동작 조절장치를 구비한 수신장치로서, 상기 등화기의 등화동작 및 계수 업데이트를 제어함으로써 채널환경에 의해 왜곡되는 상기 수신신호를 등화한다.

본 발명에 따른 등화기의 동작 조절방법은, 주기적으로 등화기의 모니터링하여 상기 등화기가 수렴상태인지에 대한 수렴 정보 및 상기 등화기의 유효 탭 위치정보를 판단하는 단계, 상기 유효 탭 위치정보를 기초로 소정개수의 탭을 선택한 선택 탭정보를 상기 등화기에 전달하는 단계, 수신신호 중에서 혼련열 데이터 구간의 위치정보와 상기 수렴정보를 기초로 상기 등화기의 동작모드를 제어하는 단계 및 상기 동작모드에 의해 상기 수신신호를 등화하는 단계를 포함한다.

바람직하게는, 상기 판단하는 단계는, 상기 등화기 출력의 신호대 잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)를 측정된 결과가 소정의 문턱값 이상인 경우에 상기 등화기가 수렴상태인 것으로 판단한다.

바람직하게는, 상기 판단하는 단계는, 상기 등화기의 탭계수를 주기적으로 체크하여 기 설정된 값 이상의 계수값을 갖는 탭을 유효탭으로 판단한다.

바람직하게는, 상기 전달하는 단계는, 상기 유효탭과 함께, 상기 등화기의 전체 탭중에서 상기 유효탭의 전후에 위치한 기 설정된 개수의 탭을 더하여 상기 선택 탭을 선택한다.

바람직하게는, 상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 탭의 계수를 업데이트하지 않고 유지하는 제 1모드, 상기 등화기가 모든탭을 사용하여 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 2모드, 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 선택된 탭의 계수를 업데이트하는 제 3모드 및 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 4모드 중에서 선택된 동작모드로 제어한다.

바람직하게는, 상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 출력이 수렴상태인가 여부와 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간인가 여부를 기준으로 상기 동작모드 중의 하나로 상기 등화기를 제어한다.

바람직하게는, 상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이 아니면 제 1 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이면 제 2 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이 아니면 제 3 모드 및 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 혼련열 데이터 구간이면 제 4 모드로 상기 등화기를 제어한다.

이하에서는, 도면을 참조하여 본 발명을 상세히 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 등화기의 동작 조절장치가 구비된 수신기회로의 블럭도이다. 도 1을 참조하면, 본 발명의 등화기의 동작 조절장치(130)는 동기부(101) 및 등화기(150)와 연결되어 있다.

동기부(101)는 수신된 데이터에 대해 반송파 복원, 프레임 동기 복원과 같은 동기과정을 수행하고 동기 복원된 데이터를 출력한다.

등화기(150)는 동기 복원된 데이터를 입력으로 받아서, 적응적으로 등화하여 다중경로에 의한 심볼간 간섭을 제거하는 역할을 수행한다. 등화기(150)는 탭계수 업데이트 알고리즘을 수행할 수 있을 뿐 아니라, 탭계수 조절장치(130)로부터 제공되는 신호들을 기초로 등화를 실시한다. 본 발명의 탭계수 조절장치(130)가 이용될 수 있는 등화기(150)는 선형 및 비선형 등화기를 모두 포함하며 LMS(Least Mean Square) 등화기 및 DF(Decision Feedback) 등화기를 포함한다. 다만, 등화기(150) 내부의 모든 탭에 대하여 스텝사이즈를 조정할 수 있는 장치가 있어야 한다.

등화기(150)는 등화기필터부(151), 계수업데이트부(155) 및 심볼판단부(153)를 포함한다.

등화기필터부(151)는 채널을 통과한 후 디지털로 변환된 심볼 신호를 입력받아 등화작용을 수행한다. 등화기필터부(151)는 피드 포워드(Feed-Forward)필터와 피드백(Feedback)필터를 포함한다. 등화기필터부(151)는 복수개의 탭(이하에서는 탭의 개수를 400개로 함)을 사용하여 신호를 등화하며, 바람직하게는, 각 탭마다 별도의 계수 업데이트 알고리즘에 따라 탭계수를 적용할 수 있다.

계수업데이트부(155)는 심볼판단부(153)의 출력에서 등화기필터부(151)의 출력을 뺀 값인 에러(error)값을 이용하여 탭계수를 업데이트 한다. 계수업데이트 알고리즘에 사용할 스텝사이즈는 고정된 값을 사용하거나 복수개의 스텝사이즈를 정하여 사용할 수 있다.

심볼판단부(153)는 심볼값을 결정하여 등화기(150)에 결정된 심볼값을 제공하는 장치로서 슬라이서(Slicer)나 비터비 디코더(Viterbi decoder) 등이 해당된다. 심볼결정부는 입력에 근거하여, 전송되어질 수 있는 심볼 값들 중에서 가장 가까운 값으로 심볼을 결정한다.

본 발명에 따른 탭계수 조절장치(130)는 모니터부(133), 탭계수선택부(135) 및 동작모드제어부(131)를 포함한다.

모니터부(133)는 등화기(150) 출력의 신호대잡음비(SNR:Signal to Noise Ratio)를 측정하여 등화기(150)의 수렴상태를 판단한 수렴정보를 동작모드제어부(131)에 전달하며, 등화기(150)의 탭계수를 주기적으로 체크하여 기 설정된 값 이상의 계수값을 갖는 유효탭 위치정보를 탭계수 탭계수선택부(135)에게 제공한다.

모니터부(133)는 등화기(150)의 수렴상태를 확인하기 위하여 등화기(150)의 에러값을 주기적으로 체크한다. 모니터부(133)는 체크한 에러값과 이미 알고 있는 데이터(Known data)를 이용하여 등화기(150)의 신호대잡음비를 측정하여, 기 설정된 문턱값 이상인지 여부를 판단함으로써, 등화기(150)의 동작상태가 수렴되고 있는지를 판단한다. 실시예에 따라서는 모니터부(133)는 에러값 만을 체크하여 동작모드제어부(131)로 전달하고 동작모드제어부(131)가 등화기(150)의 수렴 여부를 판단할 수도 있다.

또한, 모니터부(133)는 등화기(150)의 계수값을 주기적으로 체크한다. 모니터부(133)는 등화기(150)의 탭 중에서, 해당 탭의 계수값이 기 설정된 값 이상인 탭을 유효 탭으로 정하여 유효 탭의 위치정보를 탭계수선택부(135)에게 제공한다.

탭계수선택부(135)는 모니터부(133)로부터 받은 유효 탭의 위치정보를 기초로, 각 유효탭마다 좌우로 기 설정된 개수의 탭을 보태어 등화기(150) 동작제어에 사용될 탭(이하 '선택 탭'이라 함)을 선택한다. 보태는 개수는 좌우로 1 ~ 5개 정도가 바람직하다. 탭계수선택부(135)는 선택 탭의 정보를 계수업데이트부(155)로 전달한다.

도 2는 도 1의 탭계수선택부가 탭을 선택하는 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예의 등화기(150)는 400개의 탭을 가지고 있다. 참조번호 a를 포함하는 화살표는 모니터로부터 전달받은 유효탭을 나타내며, 등화기(150)의 전체 400개의 탭 중에서 6개의 탭의 계수값이 기 설정된 값 이상인 경우를 나타낸다. 탭계수선택부(135)는 이들 유효 탭을 기준으로 일정한 마진을 포함하여 계수업데이트부(155)로 전달할 선택 탭을 결정한다. 참조번호 b를 포함하는 펄스는, a를 포함하는 유효탭에 좌우로 일정한 개수의 탭을 보태 선택 탭들을 표시한 것이다.

동작모드제어부(131)는 동기부(101)로부터 받는 훈련열 신호의 위치정보와 모니터부(133)로부터 받는 등화기(150) 수렴 정보를 이용하여 등화기(150)의 동작모드를 제어한다. 그럼으로써 별도의 채널추정을 필요로 하지 않고 등화기(150) 동작 결과를 피드백받아 등화기(150)의 탭계수를 업데이트 한다. 동작모드제어부(131)는 4가지 종류의 등화기(150) 동작모드를 제어하는 신호를 등화기(150)로 출력한다. 출력된 제어신호는 등화기(150)의 계수업데이트부(155)가 수신하여 이를 기초로 등화기필터를 제어한다.

제 1 모드는 등화기(150)의 탭계수를 업데이트 하지 않고 현재 값으로 고정시킨 채 등화기(150)를 동작시키는 상태이며, 제 2 모드는 등화기(150)의 모든 탭을 사용하여 등화기(150)를 동작시키며 모든 탭의 계수를 업데이트 시키는 상태이다. 제 3 모드는 선택된 탭만으로 등화기(150)를 동작시키고 선택된 탭의 계수만을 업데이트 시키는 상태이다. 제 4 모드는 선택된 탭만으로 등화기(150)를 동작시키고 모든 탭의 계수를 업데이트 시키는 상태이다. 선택된 탭에 대한 정보는 탭계수 선택부(135)로부터 등화기(150)로 전달된다.

동작모드제어부(131)는 등화기(150)가 수렴상태가 아닌 경우로서, 동기부(101)로부터 받은 수신신호가 훈련열 신호 구간에 해당하면 제 2 모드, 훈련열 신호 구간이 아니면 제 1 모드의 제어신호를 등화기(150)로 보낸다. 일반적으로 등화기(150)가 수렴상태가 아닌 경우는, 등화기(150)를 포함하는 수신기(미도시)가 파워 온된 직후이거나 갑작스런 채널변화가 있는 경우이다. 또는 실시예에 따라서, 훈련열 신호 구간인지 여부에 관계없이 제 2 모드로 제어할 수 있다.

동작모드제어부(131)는 등화기(150)가 수렴상태가 되면, 선택된 탭으로만 등화기(150)를 동작시킨다. 동작모드제어부(131)는 등화기(150)가 수렴상태인 경우로서, 동기부(101)로부터 받은 수신신호가 훈련열 신호 구간에 해당하면 제 4 모드, 훈련열 신호 구간이 아니면 제 3 모드의 제어신호를 등화기(150)로 보낸다. 또는 실시예에 따라서 훈련열 신호 구간인지 여부에 관계없이 제 3 모드나 제 4 모드로 제어할 수 있다.

도 3은 본 발명에 따른 등화기의 동작 조절장치의 동작설명에 제공되는 흐름도이다. 이하 도 1 내지 도 3을 참조하여 본 발명에 따른 등화기(150)의 탭계수 조절장치(130)의 동작을 설명한다.

모니터부(133)가 등화기(150)의 동작을 모니터링한다. 모니터부(133)는 등화기(150) 출력의 신호대잡음비를 측정하여 등화기(150)의 수렴상태를 판단한 수렴정보를 동작모드제어부(131)에 전달하며, 등화기(150)의 탭계수를 주기적으로 체크하여 유효 탭 위치정보를 탭계수 탭계수선택부(135)에게 제공한다(S301).

탭계수선택부(135)는 모니터부(133)로부터 받은 유효 탭의 위치정보를 기초로, 선택 탭을 결정한다. 탭계수선택부(135)는 선택 탭의 정보를 등화기(150)의 계수업데이트부(155)로 전달한다(S303).

동작모드제어부(131)는 모니터부(133)로부터 등화기(150)의 수렴정보를 받아 등화기(150)가 수렴상태인지 여부를 판단하고(S305) 동기부(101)로부터 훈련열 데이터구간에 대한 위치정보를 전달받아 등화기(150)의 입력이 훈련열 데이터 구간인지 여부를 판단한다(S307, S313).

동작모드제어부(131)는 수렴상태가 아닌 경우로서 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 1 모드(S309), 훈련열 데이터 구간이면 제 2 모드의 동작신호를 등화기(150)로 출력한다(S311). 동작모드제어부(131)는 등화기(150)가 수렴상태인 경우로서, 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 3 모드(S315), 훈련열 데이터 구간이면 제 4 모드의 동작신호를 등화기(150)로 출력한다(S317).

등화기(150)의 계수업데이트부(155)는 탭계수선택부(135)로부터 받은 선택 탭 정보와 동작모드제어부(131)의 동작모드 정보를 기준으로 등화기(150)를 동작시킨다.

이러한 과정에 의하여 본 발명에 따른 등화기의 탭계수 조절장치가 동작한다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 따르면, 등화기의 적절한 동작을 제어하기 위하여, 채널추정을 할 필요가 없다. 또한 채널추정에 따른 탭계수의 선택 등을 위하여 등화기 구조가 복잡해 지는 문제도 발생하지 않는다. 채널추정이 필요없으므로 등화기의 구현이 간단하고, 채널환경의 변화에 적합하게 탭을 선택하고 계수를 업데이트 할 수 있다. 나아가 등화기의 출력을 모니터링하여 피드백함으로써 등화기의 등화성능이 개선된다.

또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

주기적으로 등화기를 모니터링하여 상기 등화기가 수렴상태인지에 대한 수렴정보 및 상기 등화기의 유효 탭 위치정보를 출력하는 모니터부;

상기 모니터부로부터 받은 유효 탭 위치정보를 기초로 소정개수의 탭을 선택한 선택 탭의 정보를 상기 등화기로 출력하는 탭계수선택부; 및

수신신호 중에서 훈련열 데이터 구간의 위치정보와 상기 모니터부로부터 수신한 수렴정보를 기초로, 상기 등화기가 상기 선택 탭 정보를 이용하는 적어도 하나의 동작모드로 채널변화에 따른 등화작용을 하도록 제어하는 동작모드제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 모니터부는 상기 등화기 출력의 신호대 잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)를 측정된 결과가 소정의 문턱값 이상인 경우에 상기 등화기가 수렴상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 모니터부는 상기 등화기의 탭계수를 주기적으로 체크하여 기 설정된 값 이상의 계수값을 갖는 탭을 유효탭으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 탭계수선택부는 상기 유효탭과 함께, 상기 등화기의 전체 탭중에서 상기 유효탭의 전후에 위치한 기 설정된 개수의 탭을 더하여 상기 선택 탭으로 선택하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 동작모드제어부는 상기 등화기 탭의 계수를 업데이트하지 않고 유지하는 제 1모드, 상기 등화기가 모든탭을 사용하여 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 2모드, 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며

선택된 탭의 계수를 업데이트하는 제 3모드, 및 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트 하는 제 4모드 중에서 선택된 모드 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 동작모드제어부는 상기 등화기 출력이 수렴상태인가 여부와 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간인가 여부를 기준으로 상기 동작모드 중에서 선택된 모드 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 동작모드제어부는 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 1 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이면 제 2 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 3 모드, 및 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이면 제 4 모드에 대한 정보를 상기 등화기로 출력함으로써 상기 등화기를 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기의 동작 조절장치.

청구항 8.

제 1항의 등화기의 동작 조절장치를 구비하여 상기 탭계수선택부로부터 받는 선택 탭정보 및 상기 동작모드제어부로부터 받는 동작모드 정보에 따라 탭계수를 업데이트함으로써, 채널환경에 의해 왜곡되는 상기 수신신호를 등화하는 등화기

청구항 9.

제 1항의 등화기의 동작 조절장치를 구비하여 상기 등화기의 등화동작 및 계수 업데이트를 제어함으로써 채널환경에 의해 왜곡되는 상기 수신신호를 등화하는 수신장치.

청구항 10.

주기적으로 등화기를 모니터링하여 상기 등화기가 수렴상태인지에 대한 수렴정보 및 상기 등화기의 유효 탭 위치정보를 판단하는 단계;

상기 유효 탭 위치정보를 기초로 소정개수의 탭을 선택한 선택 탭정보를 상기 등화기에 전달하는 단계;

수신신호 중에서 훈련열 데이터 구간의 위치정보와 상기 수렴정보를 기초로 상기 등화기의 동작모드를 제어하는 단계; 및

상기 선택 탭정보와 상기 동작모드에 의해 상기 수신신호를 등화하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 판단하는 단계는, 상기 등화기 출력의 신호대 잡음비(SNR: Signal to Noise Ratio)를 측정된 결과가 소정의 문턱값 이상인 경우에 상기 등화기가 수렴상태인 것으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 판단하는 단계는, 상기 등화기의 탭계수를 주기적으로 체크하여 기 설정된 값 이상의 계수값을 갖는 탭을 유효탭으로 판단하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

청구항 13.

제 10항에 있어서,

상기 전달하는 단계는, 상기 유효탭과 함께, 상기 등화기의 전체 탭중에서 상기 유효탭의 전후에 위치한 기 설정된 개수의 탭을 더하여 상기 선택 탭을 선택하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

청구항 14.

제 10항에 있어서,

상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 탭의 계수를 업데이트하지 않고 유지하는 제 1모드, 상기 등화기가 모든탭을 사용하여 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 2모드, 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 선택된 탭의 계수를 업데이트하는 제 3모드, 및 상기 탭계수선택부에 의해 선택된 탭으로 상기 등화기가 동작하며 모든 탭의 계수를 업데이트하는 제 4모드 중에서 선택된 동작모드로 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 출력이 수렴상태인가 여부와 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간인가 여부를 기준으로 상기 동작모드 중의 하나로 상기 등화기를 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

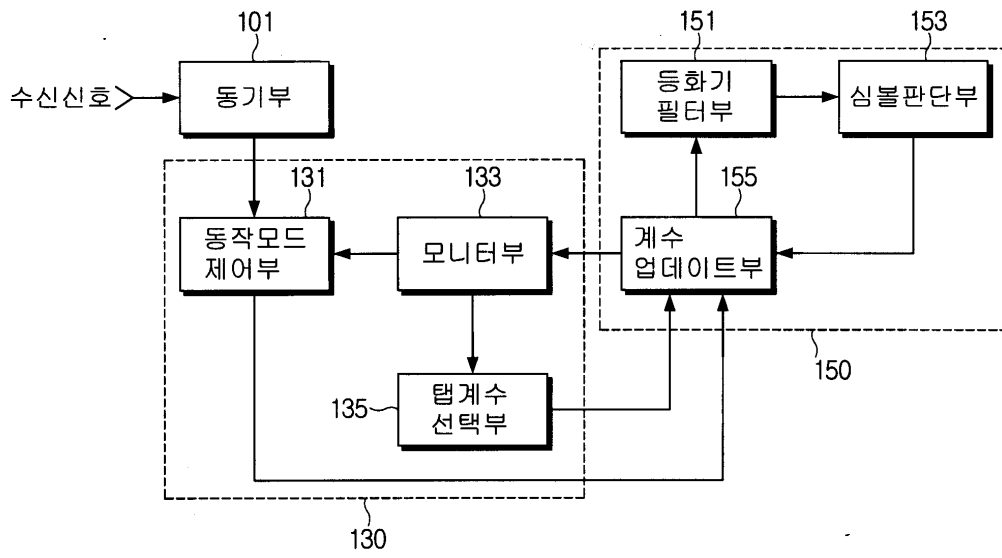
청구항 16.

제 14항에 있어서,

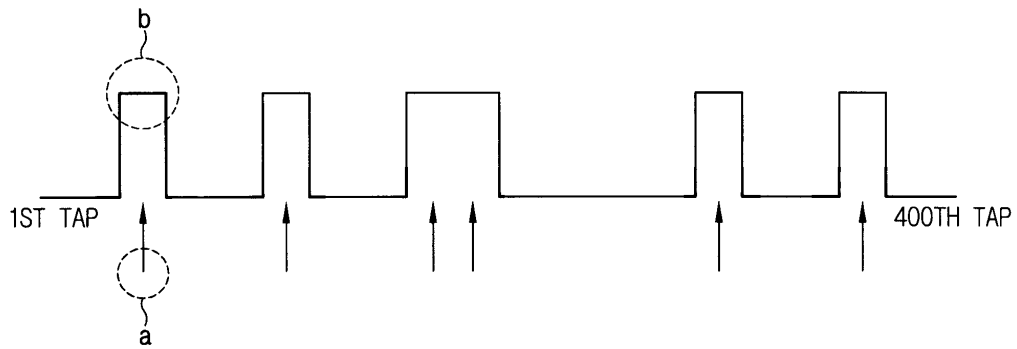
상기 제어하는 단계는, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 1 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태가 아니고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이면 제 2 모드, 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이 아니면 제 3 모드, 및 상기 등화기 출력이 수렴상태이고 상기 수신신호가 훈련열 데이터 구간이면 제 4 모드로 상기 등화기를 제어하는 것을 특징으로 하는 등화기 동작 조절방법.

도면

도면1



도면2



도면3

