(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년04월22일
(11) 등록번호 10-0894454
(24) 등록일자 2009년04월15일

(51) Int. Cl.
H04B 17/00 (2006.01) *H04B 1/40* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0060125
(22) 출원일자 2007년06월19일
심사청구일자 2007년06월19일
(65) 공개번호 10-2008-0111770
(43) 공개일자 2008년12월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050062106 A*
KR1020070014385 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
에스케이텔레시스 주식회사
서울특별시 중구 을지로2가 6
(72) 발명자
이인규
서울시 강남구 논현동 217-35호
박형록
서울 강서구 염창동 272-11 롯데캐슬 101동 502호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인태동

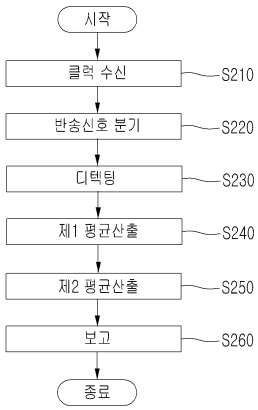
전체 청구항 수 : 총 3 항 심사관 : 손현웅

(54) ＴＤＤ방식에서의 반송신호 감시방법

(57) 요 약

본 발명은 TDD 방식에서의 반송신호 감시방법에 관한 것으로, 본 발명에 따르면 시스템 클럭을 수신하는 클럭 수신단계; 송신안테나 측으로 출력되는 송신신호가 상기 송신안테나 측으로부터 반송되어 오는 반송신호를 분기시키는 반송신호 분기단계; 상기 반송신호 분기단계에서 분기된 분기신호를 볼티지(Voltage)로 검출하는 디텍팅단계; 상기 클럭 수신단계에서 수신된 시스템 클럭에 따라 임의의 프레임의 송신구간에서 상기 디텍팅단계를 거쳐 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지에 따른 다수의 신호레벨에 대한 평균을 산출하는 제1 평균산출단계; 복수의 프레임에 대하여 상기 제1 평균산출단계를 거쳐 산출된 복수의 평균들에 대한 평균을 산출하는 제2 평균산출단계; 및 상기 제2 평균산출단계에서 산출된 평균에 따른 신호레벨을 상위단으로 보고하는 보고단계; 를 포함함으로써, 정확한 반송신호의 신호레벨을 파악할 수 있도록 하면서도 시스템의 부하를 줄일 수 있는 기술이 개시된다.

대 표 도 - 도2



(72) 발명자

윤영기

서울 동작구 사당동 105번지 우성아파트 301동 301호

심준형

경기 용인시 수지구 상현1동 성원3차상떼빌아파트 225동 1104호

김상현

경기 용인시 수지구 상현동 상현마을 현대아이파크2차 204동1302호

선중규

경기 성남시 분당구 야탑동 주공2단지 209동 604호

특허청구의 범위

청구항 1

시스템 클럭을 수신하는 클럭 수신단계;

송신안테나 측으로 출력된 송신신호가 상기 송신안테나 측으로부터 반송되어 오는 반송신호를 분기시키는 반송신호 분기단계;

상기 반송신호 분기단계에서 분기된 분기신호를 볼티지(Voltage)로 검출하는 디텍팅단계;

상기 클럭 수신단계에서 수신된 시스템 클럭에 따라 임의의 프레임의 송신구간에서 상기 디텍팅단계를 거쳐 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지에 따른 다수의 신호레벨에 대한 평균을 산출하는 제1 평균산출단계;

복수의 프레임에 대하여 상기 제1 평균산출단계를 거쳐 산출된 복수의 평균들에 대한 평균을 산출하는 제2 평균산출단계; 및

상기 제2 평균산출단계에서 산출된 평균에 따른 신호레벨을 상위단으로 보고하는 보고단계; 를 포함하고,

상기 제1 평균산출단계는, 상기 디텍팅단계를 거쳐 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지 각각을 비교테이블에 비교시켜 해당 볼티지들에 따른 신호레벨들을 판단한 후, 판단된 신호레벨들의 평균을 산출하는 것을 특징으로 하는 TDD방식에서의 반송신호 감시방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 프레임에서 프레임들 각각은 적어도 하나 이상의 프레임 구간 만큼 이격된 것을 특징으로 하는 TDD방식에서의 반송신호 감시방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 프레임에서 프레임들 각각은 네 개의 프레임 구간 만큼 이격된 것을 특징으로 하는 TDD방식에서의 반송신호 감시방법.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

<4> 본 발명은 TDD방식에서의 반송신호 감시방법에 관한 것이다.

<5> 일반적으로 송신안테나의 부정합(단선, 단락 등)은 정합규격 이상의 신호레벨을 가지는 반송신호를 발생시킨다. 예를 들어, 송신안테나 측으로 보내는 송신신호는 어느 정도의 반송신호를 발생시키게 되는 데, 이렇게 송신안테나 측으로부터 반송되어 오는 반송신호의 신호레벨이 정합규격 이상인 경우(예 : 송신신호의 신호레벨이 50dBm 이고 정합규격이 20dB일 경우 반송신호의 신호레벨이 30dBm 이상인 경우)에는 송신안테나가 정합되어 있지 않음, 즉, 부정합되어 있음을 의미한다. 이와 같이 송신안테나가 부정합된 경우(반송신호가 정합규격 이상인 경우)에는 당연히 송신안테나를 통해 출력되는 송신신호의 신호레벨이 작을 수밖에는 없는 것이므로 통신반경이 작아지는 등 통신품질에 문제가 발생하게 된다.

<6> 따라서 반송신호의 신호레벨을 파악하여 송신안테나의 정합상태를 감시하기 위한 감시장치를 구성시킴

으로써 송신안테나의 정합상태에 이상이 발생하였을 시에 즉각적으로 대처할 수 있도록 하고 있다.

<7> 한편, 휴대 인터넷 기술인 와이브로(WiBro)에서는 사용 주파수 대역이 넓기 때문에 주파수자원을 절약할 수 있는 TDD(Time division duplex, 시분할 듀플렉스)방식이 고려되어 진다. 이러한 TDD방식에서는 하나의 신호 프레임에 송신신호 구간과 수신신호 구간이 구분되어 있기 때문에 기존 FDD방식에서 사용되는 반송신호의 감시기술을 그대로 적용하기 보다는 TDD방식에 적용될 수 있는 새로운 감시방법에 관한 기술이 요구되어 지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<8> 본 발명은 상술한 요구에 의해 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 TDD방식에 적용될 수 있는 새로운 반송신호 감시방법을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

<9> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 TDD방식에서의 반송신호 감시방법은, 시스템 클럭을 수신하는 클럭 수신단계; 송신안테나 측으로 출력되는 송신신호가 상기 송신안테나 측으로부터 반송되어 오는 반송신호를 분기시키는 반송신호 분기단계; 상기 반송신호 분기단계에서 분기된 분기신호를 볼티지(Voltage)로 검출하는 디텍팅단계; 상기 클럭 수신단계에서 수신된 시스템 클럭에 따라 임의의 프레임의 송신구간에서 상기 디텍팅단계를 거쳐 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지에 따른 다수의 신호레벨에 대한 평균을 산출하는 제1 평균산출단계; 복수의 프레임에 대하여 상기 제1 평균산출단계를 거쳐 산출된 복수의 평균들에 대한 평균을 산출하는 제2 평균산출단계; 및 상기 제2 평균산출단계에서 산출된 평균에 따른 신호레벨을 상위단으로 보고하는 보고단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<10> 상기 제1 평균산출단계는, 상기 디텍팅단계를 거쳐 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지 각각을 비교테이블에 비교시켜 해당 볼티지들에 따른 신호레벨들을 판단한 후, 판단된 신호레벨들의 평균을 산출하는 것을 또 하나의 특징으로 한다.

<11> 상기 복수의 프레임에서 프레임들 각각은 적어도 하나 이상의 프레임 구간 만큼 이격된 것을 또 하나의 특징으로 한다.

<12> 상기 복수의 프레임에서 프레임들 각각은 네 개의 프레임 구간 만큼 이격된 것을 또 하나의 특징으로 한다.

<13> 이하에서는 상술한 바와 같은 본 발명에 따른 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<14> 도1은 본 발명의 실시예에 따른 TDD방식에서의 반송신호 감시방법이 수행되는 신호감시장치(100)에 대한 블록도이다.

<15> 신호감시장치(100)는, 대역통과필터(200)를 거쳐 송신안테나(TxA) 측으로 출력된 후 송신안테나(TxA) 측으로부터 반송되어 오는 반송신호를 검출한 후, 검출된 반송신호의 신호레벨을 상위단으로 보고하는 역할을 수행한다. 신호감시장치(100)는 이러한 역할을 수행하기 위해 분기수단(110), 보고수단(120) 등을 포함하여 구성된다.

<16> 분기수단(110)은, 송신안테나(TxA)로부터 반송되어 오는 반송신호를 분기시키기 위해 마련되는 것으로, 방향성 결합기(Directional Coupler) 등으로 구성될 수 있다.

<17> 보고수단(120)은, 분기수단(110)으로부터 분기된 분기신호의 신호레벨을 상위단으로 보고하기 위해 마련되는 것으로, 디텍터(121), 저장요소(122), 중앙처리기(123) 등을 포함한다.

<18> 디텍터(121)는 분기수단(110)에 의해 분기된 분기신호를 볼티지(Voltage)로 검출하여 출력시킨다.

<19> 저장요소(122)는 신호의 볼티지(Voltage) 별 신호레벨(dBm)에 대한 비교테이블이 저장되어 있다. 다음의 표1은 비교테이블에 대한 일예이다.

<20> [표 1]

<21>

<22>

출력값(dBm)	Detector(Voltage)	
43.0	**4.00**	**측정치**
42.9	3.99	계산치
42.8	3.98	계산치
42.7	3.97	계산치
42.6	3.96	계산치
42.5	3.95	계산치
42.4	3.94	계산치
42.3	3.93	계산치
42.2	3.92	계산치
42.1	3.91	계산치
42.0	**3.90**	**측정치**
41.9	2.90	계산치
41.8	2.80	계산치
:	:	
:	:	
:	:	
21.0	**1.80**	**측정치**
20.9	1.79	계산치
20.8	1.78	계산치
20.7	1.77	계산치
:	:	
:	:	
:	:	
20.0	**1.70**	**측정치**
19.9	1.69	계산치
:	:	
:	:	
:	:	
18.0	1.50	**측정치**

<23> 표1에서 알 수 있는 바와 같이, 다수의 볼티지(Voltage) 각각은 각각의 신호레벨(dBm)에 대응되어 있다. 표1에 따른 볼티지(Voltage)와 신호레벨(dBm)에 대한 대응관계는 실험에 의해 측정되거나 계산된 것으로, 예를 들어, 디텍터(121)를 통해 출력되는 볼티지(V)가 1.80인 경우의 신호레벨은 21dBm으로 측정되었으며, 디텍터(121)를 통해 출력되는 볼티지(V)가 1.50인 경우의 신호레벨은 18.0으로 측정되었음을 의미한다. 그리고 신호레벨 0.1dB단위는 1dB를 10등분하여 계산한 값이다.

<24> 중앙처리기(123)는 디텍터(121)로부터 출력되는 볼티지(V)를 저장요소(122)에 저장된 비교테이블에 비교시켜 송신신호의 신호레벨을 파악하고, 하나의 프레임에서 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지(V)에 따라 파악된 다수의 신호레벨에 대한 하나의 프레임 당 반송신호의 신호레벨에 대한 평균을 산출한 후, 복수의 프레임에 대하여 얻어진 각각의 평균에 대한 평균을 산출하여 복수의 프레임에 대하여 산출된 평균을 반송신호에 대한 신호레벨로 판단하여 이 값을 상위단으로 보고한다. 이에 대한 자세한 설명은 후술한다.

<25> 참고로 도1에서는 신호감시장치(100)와 대역통과필터(200)가 서로 별개의 구성으로 구분되어 있지만, 실시하기에 따라서는 신호감시장치와 대역통과필터가 일체화된 모듈로 구성될 수도 있을 것이다.

<26> 상기와 같이 구성되는 신호감시장치(100)에서 이루어지는 반송신호 감시방법에 대하여 도2의 흐름도를 참조하여 편의상 순서를 붙여 더 구체적으로 설명한다.

<27> 1. 클럭 수신<S210>

<28> 중앙처리기(123)는 미도시된 시스템 클럭 발생기로부터 시스템 클럭을 수신한다. 여기서 시스템 클럭은 프레임의 시작점을 알려주는 신호이다. 일반적으로 TDD방식에서는 하나의 프레임이 송신구간과 수신구간이 나뉘어 있으며, 송신구간과 수신구간 사이에는 TTG 및 RTG라는 갭이 존재한다. 그리고 송신구간, 수신구간, TTG 및

RTG는 규격화되어 있어서 정확한 시간길이를 가지도록 되어 있다. 따라서 프레임의 시작점을 알게 되면, 송신구간과 수신구간을 정확히 알 수 있게 되는 것이다.

<29> 2. 송신신호 분기<S220>

<30> 분기수단(110)은 대역통과필터(200)를 거쳐 송신안테나(TxA) 측으로 출력된 후 송신안테나(TxA) 측으로부터 반송되어 오는 반송신호를 분기시킨다.

<31> 3. 디텍팅<S230>

<32> 디텍터(121)는 분기수단(110)에 의해 분기된 분기신호를 볼티지(V)로 검출하여 출력시킨다.

<33> 4. 제1 평균산출<S240>

<34> 중앙처리기(123)는 입력된 시스템 클럭을 기준으로 하여 임의의 프레임의 송신구간에서 디텍터(121)로부터 순차적으로 출력되는 다수의 볼티지(V) 각각을 비교테이블에 비교시켜 해당 볼티지(V)들에 따른 신호레벨들을 판단한 후, 판단된 신호레벨들의 평균을 산출한다. 본 실시예에서는 하나의 프레임에서 55회의 볼티지(V)를 검출하고, 각각의 볼티지(V)에 따른 신호레벨을 판단한 후, 판단된 신호레벨들의 평균을 산출하는 예를 취하고 있다. 예를 들어, 디텍터(121)로부터 출력되는 볼티지(V)가 1.78인 경우, 중앙처리기(123)는 1.78의 볼티지(V)를 표1의 테이블에 비교시켜 1.78의 볼티지(V)에 대응하는 신호레벨은 20.8dBm임을 파악하고, 이를 해당 볼티지(V)에 따른 반송신호의 신호레벨로 판단하며, 이러한 과정을 하나의 프레임 당 55회 반복하고, 얻어진 55개의 신호레벨의 평균을 산출하게 되는 것이다. 또한, 단계 S240은 지속적으로 반복되는 데 이에 대하여 도3을 참조하여 더 상세히 설명한다.

<35> 도3은 TDD방식에서 시간 축 상에서의 프레임 대한 그래프이다. 도3에 도시된 바와 같이 제1 평균에 대한 산출은 임의의 프레임을 제1 프레임이라 가정하였을 때, 제1 프레임과 네 개의 프레임 구간만큼 이격된 제5 프레임에서 이루어지며, 제2 내지 제4 프레임에 대해서는 단계 S240이 수행되지 않는다. 물론, 제5 프레임 후에는 제9 프레임, 제13 프레임, ...에 대하여 단계S240이 수행될 것이다. 이러한 이유는 개개의 프레임마다 모두 반송신호를 검출하여 평균을 산출하게 되면, 중앙처리기(123)에 과도한 부하가 발생하여 시스템 마비를 가져올 개연성이 있기 때문이다. 따라서 정확성을 유지하는 한도 내에서 적어도 하나의 프레임을 건너뛰면서 단계 S240을 수행하도록 하는 것이 실험을 통해 최적의 바람직한 방법으로 고려되어졌는데, 본 실시예에서는 실험에 의해 결정된 것으로 정확성을 유지하면서도 시스템 부하를 최소화할 수 있는 선인 4개의 프레임을 건너뛰면서 단계 S240을 수행하도록 하고 있다.

<36> 5. 제2 평균산출<S250>

<37> 단계 S240에 의해 복수의 프레임(복수의 프레임 각각은 4개의 프레임에 의해 이격되어 있다)에 대한 평균들이 모두 산출되면, 복수의 프레임에 대하여 산출된 각각의 평균들의 평균을 산출한다. 본 실시예에서는 20개의 프레임마다 한 번씩 단계 S250을 수행하도록 구현하고 있다. 즉, 임의의 프레임을 제1 프레임이라 할 때, 제1, 제5, 제9, 제13, 제17 프레임에 대하여 단계 S240을 통해 얻어진 평균들에 대한 평균을 구하는 것이다. 물론, 차후에는 제21, 제25, 제29, 제33, 제37 프레임에 대하여 단계 S250이 수행될 것이다.

<38> 6. 보고<S260>

<39> 중앙처리기(123)는 단계 S250을 통해 산출된 평균을 상위단으로 보고한다.

<40> 이상과 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이기 때문에, 본 발명이 상기의 실시예에만 국한되는 것으로 이해되어져서는 아니 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어져야 할 것이다.

발명의 효과

<41> 이상에서 상세히 설명한 바와 같이 본 발명에 의하면 다음과 같은 효과가 있다.

<42> 첫째, TDD방식에 적용될 수 있는 새로운 반송신호 감시방법이 제공된다.

<43> 둘째, 더 나아가 일정한 시간 구간의 갭(적어도 하나 이상의 프레임 구간)을 두고 반송신호를 측정하기 때문에 시스템 부하를 줄일 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

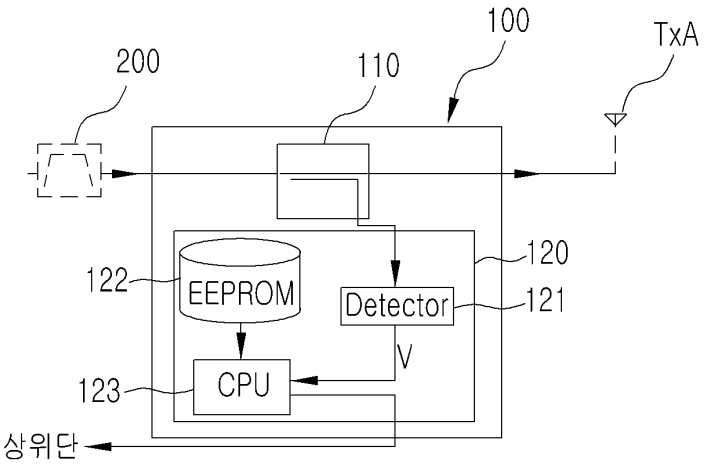
<1> 도1은 본 발명의 실시예에 따른 TDD방식에서의 반송신호 감시방법이 수행될 수 있는 신호감시장치에 대한 블록도이다.

<2> 도2는 도1의 신호감시장치에서 이루어지는 본 발명에 따른 TDD방식에서의 반송신호 감시방법에 대한 흐름도이다.

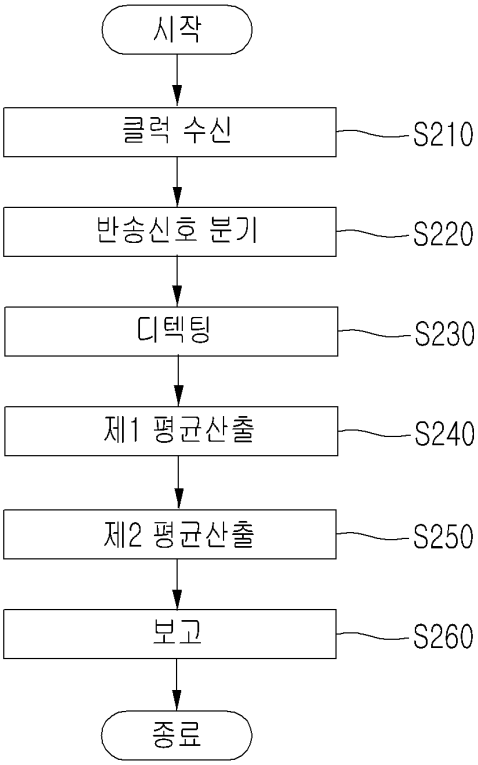
<3> 도3은 TDD방식에서 신호의 프레임을 그래프로 도시한 참조도이다.

도면

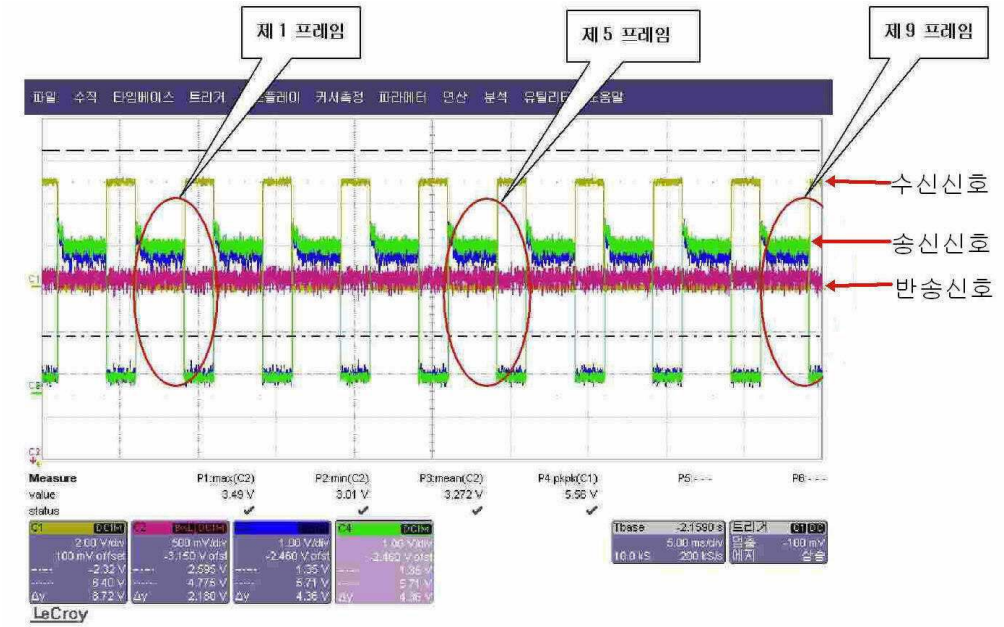
도면1



도면2


시작
클럭 수신
S210
반송신호 분기
S220
디텍팅
S230
제1 평균산출
S240
제2 평균산출
S250
보고
S260
종료

도면3


제 1 프레임
제 5 프레임
제 9 프레임
수신신호
송신신호
반송신호
LeCroy