

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

H04B 17/00  
H04B 1/10  
H04B 15/00  
H04L 12/24

(11) 공개번호 10-2005-0092409  
(43) 공개일자 2005년09월21일

(21) 출원번호 10-2005-7013019

(22) 출원일자 2005년07월14일

번역문 제출일자 2005년07월14일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/000526

(87) 국제공개번호 WO 2004/066511

국제출원일자 2004년01월09일

국제공개일자 2004년08월05일

(30) 우선권주장 10/729,332 2003년12월05일 미국(US)  
60/440,073 2003년01월14일 미국(US)

(71) 출원인 인터디지털 테크놀로지 코퍼레이션  
미국, 델라웨어 19801, 윌밍톤, 델라웨어 애버뉴 300, 슈트 527

(72) 발명자 곽 조세프  
미국 일리노이주 60440 볼링부르크 데가스 로드 482  
딕 스티븐 지  
미국 뉴욕주 11767 네스콘셋 보반 드라이브 61

(74) 대리인 김태홍  
신정건

심사청구 : 없음

(54) 감지 신호 대 잡음 및 간섭 표시자를 이용한 네트워크 관리방법 및 장치

요약

수신 신호 강도 표시자에 우선하여, 감지 신호 대 잡음 표시자(PSNI)를 이용하여, 각각의 액세스 포인트로부터의 무선 주파수 전력에 의해 또는 각각의 액세스 포인트로부터의 관측 신호 대 잡음 및 간섭에 의해 네트워크 내의 다수의 국의 물리계층 측정을 제공하고, 그 측정을 보고하고, 그 측정을 정정하며, 또한, 네트워크 또는 네트워크 성능을 최적화하기 위하여, 전달되는 비트 에러 레이트 또는 프레임 에러 레이트의 신호 품질 표시자로서 보고되는 PSNI 값을 이용하여 다수의 국을 평가하고 재구성하고 관리하는 네트워크 관리 방법 및 장치가 개시되어 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 네트워크 관리에 관한 것으로, 더욱 자세하게는, 수신 위치에서 획득된 감지 신호 대 잡음 (및 간섭) 표시자(PSNI)로 제공되는 관측 신호의 파라미터를 이용하여 네트워크 관리를 용이하게 하는 것이다.

### 배경기술

본 명세서는 다음과 같은 약어를 포함한다.

- AP 액세스 포인트
- BER 비트 에러 레이트
- CCK 상보형 코드 키잉 (RF 변조)
- DSSS 직렬 시퀀스 확산 스펙트럼
- EIRP 등가 등방 방사 전력
- ERP 유효 방사 전력
- FEC 순방향 에러 정정
- FER 프레임 에러 레이트
- MIB 관리 정보 베이스
- OFDM 직교 주파수 분할 다중화
- PBCC 패킷 2진 킨블루션 코딩
- PHY 물리 계층
- PLCP 물리 계층 변환 프로토콜
- PMD 물리 계층 종속형
- PPDU PLCP 프로토콜 데이터 유닛
- PSK 위상 시프트 키잉
- PSNI 감지 신호 대 잡음 표시
- RPI 수신 전력 표시자
- RSSI 수신 신호 강도 표시자
- SQ 신호 품질
- STA 국

현재의 IEEE 표준 802.11은 효율적인 네트워크 관리를 위해 상위 계층 평선을 지원하는 인터페이스, 측정 및 메커니즘을 제공하는 태스크로 기능한다. 현재, 802.11 표준은 수개의 물리적 파라미터를 정의하고 있으나, 이들은 모두 네트워크 관리용으로 완벽하게 적합한 것이 아니다. 측정가능한 파라미터의 일례는 수신 신호 강도 표시자(RSSI)로서, 이 표시자는 각각의 수신 신호 프레임에 대한 보고가능한 파라미터이긴 하지만, 표준으로 정량화되지 못하고 완전히 특정되지도 못한다.

이 표준은 RSSI의 문맥 내에 특정한 정의를 포함하고 있으나, 상이한 국(STA)으로부터의 RSSI 파라미터들이 균일하게 정의될 수 있어 비교가 불가능하기 때문에 RSSI가 네트워크 관리에 이용하기 위해서는 어떤 특정한 제한을 갖는 상태로 된다.

두번째로 제안되는 측정가능한 파라미터는 신호 품질(SQ)로서, 이 신호 품질 또한 코드 동기화의 비정량화된 표시자로 발생되지만, DSSS PHY 변조에만 적용가능하며 OFDM PHY 변조에는 적용불가능하다. 또 다른 측정가능한 파라미터로는 RPI 히스토그램이 있는데, 이 히스토그램은 정량화되고 특정되기는 하지만, 어떤 AP에 대한 목표 측정을 수행할 수 없다. RPI 히스토그램은 802.11 소스, 레이더(radars) 및 그 외의 모든 간섭원을 포함한 모든 소스로부터의 채널 전력을 측정하는데, 제어 파라미터로서 RPI 히스토그램에 의존하는 것은 바람직하지 못하다.

현재의 표준은 (1) 동일한 채널, 동일한 물리 계층 및 동일한 국에서, 및 (2) 상이한 채널, 동일한 물리 계층 및 동일한 국에서의 AP 신호의 측정에 주에 기초하여 수신 신호 강도 표시를 정의한다.

그러나, 현재, 상이한 물리 계층 및 동일 또는 상이한 국을 수반한 측정들은, 필요한 경우에도, 표준으로 어드레스화되어 있지 않다.

네트워크 관리는 예를 들면, 핸드오프 결정에 이용하기 위한 비교 PHY 측정을 필요로 한다. 여러 형태의 비교 PHY 측정이 이루어질 수 있는데, 이 형태는 다음과 같다.

1. 동일한 STA에서 동일한 채널, 동일한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.
2. 상이한 STA에서 동일한 채널, 동일한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.
3. 동일한 STA에서 상이한 채널, 동일한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.
4. 상이한 STA에서 상이한 채널, 동일한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.
5. 상이한 STA에서 상이한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.
6. 동일한 STA에서 상이한 PHY에 대한 AP 신호들을 비교하는 것.

이러한 비교 측정들은 네트워크 관리를 위한 핸드오프 결정에 매우 중요하다.

현재 규정되어 있는 바와 같이, RSSI는 단지 상기 카테고리 (1)과 (3)을 어드레스화한다. RSSI는 DSSS PHY 또는 OFDM PHY에 의해 수신되는 RF 에너지의 측정값이다. 최대 8 bits(256개의 레벨)의 RSSI 표시들이 지원된다. RSSI에 대하여 허용되는 값은 0 내지 최대 RSSI인 범위에 있다. 이 파라미터는 현재의 PPDU를 수신하는데 이용되는 안테나에서 관측되는 에너지의 PHY 부분 계층에 의한 측정값이다. RSSI는 PLCP 프리앰블의 수신 동안에 측정된다. RSSI는 상대적 방식으로 이용되어지며, 수신 전력의 단조 증가 함수이다.

CCK, ER-PBCC: 18.4.5.11에서 설명된 바와 같은 RSSI의 8-bit 값.

ERP-OFDM, DSSS-OFDM, 8 bit 값은 17.2.3.2에서 설명된 바와 같이 0 내지 최대 RSSI인 범위에 있다.

RSSI 표시자에 대한 몇몇 제한은, RSSI가 원하는 신호, 잡음 및 간섭 전력의 합을 표시하는, 안테나 커넥터 전력의 상대적 단조 표시자라는 것이다. 높은 간섭 환경에서, RSSI는 원하는 신호 품질의 적절한 표시자가 아니다. RSSI는 완전히 특정되지 않기 때문에, 유닛 정의가 없고 성능 요건(정확도, 충실도, 시험 용이성)도 없다. 따라서, RSSI는 거의 특정되지 않기 때문에, 매우 다양한 구현이 이미 존재하는 것으로 추정되어야 한다. 상이한 제품으로부터의 RSSI들을 비교하는 것은 불가능하며, 심지어 동일한 제품 내에서도 상이한 채널/대역으로부터의 RSSI들을 비교하는 것은 불가능하다.

RSSI가 주어진 PHY 내에서 AP 옵션들을 평가하는데 제한적으로 이용되는 경우에도, 상이한 PHY들을 비교하는 데는 유용하지 못하다. RSSI는 DSSS PHY와 OFDM PHY에 대하여 재스케일링되어야 한다. RSSI는 부하 균형(load balancing) 또는 부하 이전을 위하여 네트워크 관리에 의해 명확하게 이용될 수도 없으며, 한 STA로부터의 RSSI는 그 외의 어떤 STA로부터의 RSSI와 관련되어 있지도 않다.

## 발명의 상세한 설명

본 발명은 수개의 심한 제한을 갖는 RSSI에 우선하여, 감지 신호 대 잡음 표시(PSNI)로 기능하는 신호 파라미터를 이용하는 네트워크 관리 방법을 제공하는 것이다. 필수적인 것은 아니지만, 바람직하게는, PSNI 파라미터의 허용값은 예를 들어, 0 내지 255인 범위일 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

이하, 본 발명의 보다 자세한 이해를 위하여 바람직한 실시형태의 상세한 설명을, 첨부한 도면과 결합하여 예를 들어 설명한다.

도 1은 PHY 측정에 대한 옵션을 나타내는 도면이다.

도 1a는 FEC 디코더에 대한 입력을 도출하는 기술을 나타내는 플로우도이다.

도 2는 BER 곡선 상에 구체화된 PSNI를 나타낸다.

도 3은 예시적인 PSNI 사양 특징을 나타낸다.

## 실시예

상이한 물리 계층 및 동일 또는 상이한 국을 포함한 변화하는 모든 상황에서 AP 신호들의 비교 측정을 고려하여, 네트워크 관리 방법을 제공하는 것이 바람직하다.

이하, 정량화된 FER 표시에 의해 특정되는 감지된  $S/(N+I)$ 의 복조기-특정, 주관 추정량(demodulator-specific, subjective estimator)을 설명한다. 이하, 예시적인 실시형태를 통하여 설명한다.

모든 디지털 복조기는 트래킹 루프와 복합 사전 처리를 이용하여 수신 심볼들을 복조한다. 많은 내부 복조기 파라미터는 감지된  $S/(N+I)$ 에 비례한다. 몇몇 예를 들면, 다음과 같다.

PSK: 기저 대역 위상 필터, 기저 대역 에러 벡터 크기(EVM)

DSSS: 확산 코드 상관 품질

OFDM: 주파수 트래킹 및 채널 트래킹 안정도.

복조기 내부 파라미터들은 프레임 마다 기초하여 이용가능하다. 아날로그  $S/(N+I)$ 에 비례하는 복조기 파라미터는 데이터 레이트에 대하여 불변성을 갖는다. 동일한 파라미터는 어떠한 데이터 레이트에서도 이용될 수 있다.

복조기 내부 파라미터들은 레이트, 변조 및 FEC에 의해 정의되는 2 이상의 동작 포인트에서의 실제 FER 성능에 대하여 제어된 환경에서 특정되어 보정될 수 있다. 이러한 복조기 내부 파라미터들은 간섭 환경 및 (잡음만 있는) 비간섭 환경에서의 FER를 추정하고 PSNI에 대한 베이스로서 이용될 수도 있다. 유용한 표시자인 PSNI에서는, 어떤 복조기 내부 파라미터를 표시자에 대한 베이스로서 이용할지를 특정할 필요가 없으며, 단지, 얼마나 정량화된 표시자가 FER에 관련되어 있는지를 특정하는 것만으로 충분하다.

이하, 네트워크 관리를 위한 본 발명의 PSNI 이용과 결합하여 그 특징을 설명한다.

PSNI는 RSSI와 같이, 증가하는  $S/(N+I)$ 로 단조 증가하는 부호없는 8-bit 값으로서 특정된다.

PSNI는 감지된  $S/(N+I)$ 에 대하여 대수적으로 스케일링된다. PSNI는 FER에 대한 고속 추정량을 제공하는 복조기 내부 파라미터에 기초한다.

이용가능한 최소 신호 품질 레벨에서의 제 1 포인트와 최대 신호 품질 레벨에서의 제 2 포인트로 된 2 개의 신호 품질 포인트에 의해 한정되는 범위를 따라서 PSNI 출력 표시를 특정한다.

유효 변조, FEC 및 데이터 레이트 결합 마다의 하나 이상의 FER 포인트에 대한 그리고 2 이상의 FER 포인트에 대한 출력값과 그 출력값의 정확도를 특정한다.

PSNI 범위는 S/(N+D) 동작 범위의 하위 40 dB 부분 범위에 걸쳐, 1 내지 54 Mbps인 데이터 레이트에서 높은 FER를 커버할 수 있지만 하위 또는 상위 범위를 이용할 수 있다.

PSNI 표시자는 복조기에서 사전 처리된 감지 신호 대 잡음 및 간섭비(S/(N+D))의 측정값이다. 감지 신호 대 잡음 표시자(PSNI) 파라미터에 대한 허용값은 0 내지 255 (즉, 8 개의 2진 비트)의 범위이다. 이 파라미터는 RF 하향 변환 이후에 관측되는 감지 신호 품질의 PHY 부분 계층에 의한 측정값이며, 현재의 프레임에 수신하는데 이용되는 복조기의 내부 디지털 신호 처리 파라미터로부터 도출된다. PSNI는 PLCP 프리앰블에 걸쳐 그리고 전체 수신 프레임에 걸쳐 측정된다. PSNI는 상대적인 방식으로 이용되는데, 관측된 S/(N+D)의 대수 함수로서 단조 증가한다. PSNI 정확도와 범위는 2 개의 상이한 FER 동작 조건의 최소한도에서 특정된다. 도 3은 43dB 범위로 스케일링되는 PSNI에 대한 예시적인 특정 포인트를 제공한다.

도 1은 PSNI 표시자에 이용될 수 있는 PHY 측정에 대한 옵션을 나타낸 것이다. 도 1에서의 수신기(10)를 참조하여, 다음의 일반적인 설명은 넓은 범위의 현 변조 및 코딩 기술에 대하여 유효한 것이다. 포인트 A와 B에서의 신호 대 잡음 비는 명목상으로는 동일하지만, 무선 프론트 엔드(12)에서의 추가 손실로 인해 약간 다를 수도 있다. A/D 변환기(14)에서의 아날로그/디지털 변환 이후의 신호 대 잡음 비는 양자 에러와 관련된 잡음이 약간 추가된 경우에도 명목상 동일한 값으로 된다.

따라서, 고성능 시스템에서는, 포인트 A에서의 신호 대 잡음 비와 복조기(16) 및 트래킹 루프에 대한 입력에서의 신호 대 잡음 비 간에 미소한 차이만이 존재한다. 저복잡도 및 저성능 시스템에서는, 포인트 A에서의 신호 대 잡음 비와 복조기(16) 및 트래킹 루프에 대한 입력에서의 신호 대 잡음 비 간의 차이가 상당할 수 있다. 복조기(16)(포인트 C)의 출력에서의 신호 대 잡음 비는 단지 비트 에러 레이트 (BER)에 의해서만 간접적으로 관측가능하다. 포인트 C에서의 BER은 실제 복조기 구현 손실을 고려하도록 조정되는 이론적 복조 성능 곡선에 따라서 포인트 B에서의 신호 대 잡음 비와 관련되어 있다.

이와 유사하게, FEC 디코더(18)(포인트 D)의 출력에서의 BER은 실제 FEC 디코더 구현 손실을 고려하도록 조정되는 이론적 FEC 디코더 성능 곡선에 따라서 FEC 디코더 입력과 관련되어 있다. 프레임 검사 평선(20) 출력의 포인트 E에서의 프레임 에러 레이트(FER)는 포인트 D에서의 BER 및 에러 분포 통계의 수학적 정합수로 된다. 통상적으로, 프레임 검사와 관련된 구현 손실은 존재하지 않는다. 일반적으로, 낮은 BER에서, FER는 비트 단위인 프레임 크기만큼 곱해진 BER과 동일하다.

도 1에서의 수신기(10)의 프레임 검사 평선(20)은 프레임 패리티 검사와 함께 또는 프레임 패리티 검사 없이 구현될 수 있다. 대부분의 실제 설계에서는, 각각의 프레임이 패리티 검사를 포함하는데, 이 패리티 검사는 (높은 신뢰도를 갖고) 블록이 정확하게 수신받았는지의 여부를 표시한다. 가장 통상적인 패리티 검사는 순환 잉여 검사(CRC)이지만, 그 외의 기술도 가능하게 허용될 수 있다. 프레임 패리티 검사를 이용하지 않는 경우, FER은 FEC 디코더(18)의 평선으로부터 도출되는 BER을 이용하여 추정될 수 있다. FEC 디코더(18)로부터 입력되는 BER을 도출하는 것은 잘 알려진 처리를 이용하여 구할 수 있는데, 다음과 같이 요약될 수 있다(도 1a를 참조).

일반적으로, FEC 디코더의 출력은 정확하다. 따라서, 이 출력을 획득하여 저장한다(단계 S1 및 단계 S2). FEC 인코딩 룰을 이용하여 정확한 입력 비트의 복사본을 생성한 다음(단계 S3), 각각의 비트를, FEC 디코더에 실제 입력된 대응 비트와 비교하여 저장한다(단계 S4). 각각의 비교 마다 카운트를 증가시킨다(단계 S5). 각각의 불일치(단계 6)는 축적되어지는 입력 비트 에러를 나타낸다(단계 S7). 이후, 이 도출된 BER(단계 S9 및 단계 S10)을 FEC 디코더의 실제 성능 곡선과 함께 이용하여, 관측된 FER을 추정한다(단계 S11). 카운트 N에 도달할 때까지(단계 S8),비교(비교가 에러인지 에러가 아닌지의 여부; 단계 S6)를 진행하며, 이 때, 단계 S7에서의 카운트를 BER로 식별한다(단계 S9).

이러한 방법으로, 이론적 성능 곡선과 함께 실제 구현 손실을 이용함으로써, 어떤 한 포인트에서의 신호 대 잡음 측정값을 다른 어떤 포인트에서의 신호 대 잡음 측정값과 관련시킬 수 있다.

네트워크 관리 포인트의 관점으로부터, 사용자에게 전달되는 신호 품질은 실제 FER 또는 관측된 FER (포인트 E)에 의해 가장 잘 표현될 수 있다. PSNI 개념은 각각의 STA의 상이한 구현 손실과 무관하게, 모든 STA에 대하여 관측된 FER과 직

접 관련된 표시자를 제공한다. 이는, 1) PSNI를 내부 복조기 파라미터의 측정에 기초로 하고, 2) 특정 데이터 레이트/복조/FEC 결합 포인트에서 관측된 FER에 대한 PSNI 표시자 값을 특정하고, 3) 측정 포인트로부터의 다운스트림을 발생시키는 실제 FEC 디코더 손실을 고려하도록 내부 복조기 파라미터 측정을 조정함으로써 수행된다. 복조기 내부에 있는 측정 포인트를 이용함으로써, 측정 신호 품질은 STA 프론트 엔드 손실의 영향을 미리 포함하게 된다. 관측된 FER에 대한 PSNI 표시자를 특정함으로써, 실제 복조기 손실이 포함되게 된다. 실제 FEC 디코더 손실을 고려하도록 복조기 측정을 조정함으로써, STA가 이용할 수 있는 모든 FEC 디코더에 대한 표시자의 유효성을 보존하게 된다.

PSNI를 내부 복조기 파라미터에 기초하기 때문에, 이는 프레임 마다 기초하여 측정되어 보고될 수 있다. 포인트 C 또는 E에서의 BER 또는 FER 측정은 정확한 측정을 위하여 수 천개의 프레임을 필요로 한다. 따라서, PSNI는 실제적으로 고속이며 이용가능한, 관측 신호 품질의 표시자이다.

추가 다운스트림에 의한 모든 구현 손실의 합을 알고 있지 않고, 포인트 E에서 관측된 FER과 정확히 관련될 수 없는 경우에도, 포인트 A 또는 B에서의 아날로그 신호 대 잡음의 측정을 고속으로 수행할 수 있다.

이러한 방법으로, 네트워크 관리를 위한 본 발명의 PSNI 이용을, 보다 실제적으로 구현시키고 보다 고속으로 측정하며, STA 구현 방법을 알 필요가 없으므로, 여기에 설명된 변형예보다도 개선된 형태로 된다.

도 2는 본 발명의 문맥 내에서 BER 곡선 상에 특정되는 PSNI를 나타낸다. 도 3은 43dB 범위로 스케일링되는 PSNI에 대한 예시적인 사양 특징을 나타낸 것이다.

RSSI 보다 우수한 PSNI의 이점은 다음과 같다. PSNI가 (DSSS PHY에 대하여)부호없는 8-bit 값이고 수신 신호 전력에 비례하는 점에서 PSNI의 정의는 RSSI에 대한 요건을 만족시킨다. PSNI는 RSSI를 요구하는 어떠한 데이터 필드에서도 보고될 수 있으며, 이는 내부 계층 프레임 품질 측정으로서 PSNI 표시자의 광범위한 적용을 가능하게 한다. 802.11에서, PSNI MIB 엔트리 및 보고/포스트(posting)를 추가로 명령하여, 상위 계층에 이용가능한 PSNI를 개선시킬 수 있다.

이상, PSNI 표시자의 예시적인 실시형태 및 네트워크 관리 방법에 대하여 설명하였다. 본 발명은 TDD, FDD, CDMA 및 그 외의 다른 모드를 포함하는 모든 송신 모드에 예외 없이 적용될 수 있다. 또한, 상술한 PSNI 표시자 및 방법에 다른 적합한 변경을 갖는 변형도 이루어질 수 있다. 이러한 모든 변형 및 변경도 본 발명의 범위 내에 있다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1.

무선 네트워크 관리를 위하여 감지 신호 대 잡음 표시(PSNI)를 결정하는 방법으로서,

상기 PSNI를, 수신 장치의 주어진 위치에서 획득된 신호를 측정하여 구한 파라미터에 기초하는 단계와;

상기 수신 장치에서 구한 프레임 에러 레이트(FER)에 대한 PSNI 표시자 값을 특정하는 단계를 포함하는 PSNI의 결정 방법.

### 청구항 2.

제 1 항에 있어서, 네트워크 성능을 최적화하도록 네트워크 재구성 및 관리를 용이하게 하기 위해 비트 에러 레이트(BER)와 프레임 에러 레이트(FER) 중 하나의 신호 품질 표시자로서 PSNI 파라미터를 이용하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

### 청구항 3.

제 1 항에 있어서, 측정 포인트에 대한 FEC 디코더 다운스트림의 디코더 손실을 고려하도록 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 4.**

제 1 항에 있어서, 측정 포인트에 대한 다운스트림 손실을 고려하도록 파라미터를 조정하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 5.**

제 4 항에 있어서, 상기 파라미터는 수신 장치에서의 복조기로부터 구해지는 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 6.**

제 4 항에 있어서, 상기 파라미터는 데이터 레이트에 대하여 불변인 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 7.**

제 4 항에 있어서, 상기 파라미터는 기저 대역 위상 지터와 기저 대역 에러 벡터 크기 중 하나인 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 8.**

제 4 항에 있어서, 상기 파라미터는 확산 코드 상관 품질인 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 9.**

제 1 항에 있어서, 상기 수신 장치에 대한 수신 안테나의 출력에서 측정값을 구하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 10.**

제 1 항에 있어서, 상기 파라미터는 주파수 트래킹 안정도 및 채널 트래킹 안정도 중 하나인 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 11.**

제 1 항에 있어서, 상기 PSNI 값을 특정하는 단계는, 하나 이상의 특정 데이터 레이트/복조기/순방향 에러 정정(FEC) 결합 포인트에서 구한 FER에 대한 PSNI 표시자 값을 특정하는 단계를 더 포함하는 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 12.**

제 1 항에 있어서, 상기 수신 장치에 제공된 복조기의 내부 포인트에서 측정값을 구하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 13.**

제 1 항에 있어서, 상기 수신 장치의 일부분인 무선 프론트 엔드의 출력에서 측정 포인트를 구하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 14.**

제 1 항에 있어서, 상기 수신 장치에 제공된 복조기의 출력에서 측정값을 구하는 단계를 더 포함하는 PSNI의 결정 방법.

**청구항 15.**

제 1 항에 있어서, 상기 PSNI는 감지 신호 대 잡음 및 간섭 값에 대하여 대수적으로 스케일링되는 것인 PSNI의 결정 방법.

**청구항 16.**

무선 네트워크 관리에 이용하는 방법으로서,

수신 위치의 액세스 포인트(AP)에서 신호를 측정하여 감지 신호 대 잡음 표시(PSNI)를 결정하는 결정 단계로서, 신호 대 잡음 및 간섭 값(S/N+I)이 측정 신호의 파라미터로부터 결정되는 것인 결정 단계와;

액세스 포인트(AP)에 대한 다운스트림 손실을 보상하도록 파라미터를 조정하는 단계를 포함하는 무선 네트워크에 이용하는 방법.

**청구항 17.**

제 16 항에 있어서, 상기 신호는 상기 수신 위치에서의 복조기의 AP에서 측정되는 것인 무선 네트워크에 이용하는 방법.

**청구항 18.**

제 16 항에 있어서, 상기 신호는 상기 수신 위치에서의 수신기의 AP에서 측정되는 것인 무선 네트워크에 이용하는 방법.

**청구항 19.**

제 16 항에 있어서, 상기 신호를 기저 대역으로 변환하는 단계와;

기저 대역 전력을 일정하게 유지시키기 위해 상기 기저 대역 신호에 자동 이득 제어를 제공하는 단계를 더 포함하는 무선 네트워크에 이용하는 방법.

**청구항 20.**

제 19 항에 있어서, 상기 PSNI는 신호 물리 계층(PHY) 사양의 수신, 아날로그/디지털 변환 및 복조 이후에 구해지고, 순방향 에러 정정(FEC) 디코더로부터 구한 관측된 프레임 에러 레이트와 직접 관련되어 있는 것인 무선 네트워크에 이용하는 방법.

### 청구항 21.

제 20 항에 있어서, 상기 프레임 에러 레이트 (FER) 는 프레임 검사 순환 잉여 검사(CRC)로부터 구해지는 것인 무선 네트워크에 이용하는 방법.

### 청구항 22.

무선 네트워크의 관리 장치로서,

액세스 포인트(AP)에서 신호를 측정함으로써, 상기 AP에서 구한 신호의 파라미터를 이용하여 감지 신호 대 잡음 표시 (PSNI)를 결정하는 수단과;

측정 포인트에 대한 디코더 다운스트림 손실을 고려하도록 파라미터를 조정하는 수단을 포함하는 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 23.

제 22 항에 있어서, 상기 AP에 대한 다운스트림에서 구한 프레임 에러 레이트(FER)와 PSNI 값을 관련시키는 수단을 더 포함하는 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 24.

제 23 항에 있어서, 상기 PSNI 값을 관련시키는 수단은, 하나 이상의 특정 데이터 레이트/복조기/순방향 에러 정정(FEC) 결합 포인트에서 구한 FER에 대한 PSNI 값을 특정하는 수단을 더 포함하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 25.

제 22 항에 있어서, 상기 AP는 수신기에 제공되는 복조기의 내부 포인트인 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 26.

제 25 항에 있어서, 상기 AP는 수신 신호를 상기 수신기에 전달하기 위한 수신 안테나의 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 27.

제 25 항에 있어서, 상기 AP는 상기 수신기의 일부분인 무선 프론트 엔드의 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 28.

제 25 항에 있어서, 상기 AP는 수신기의 복조기인 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 29.**

제 22 항에 있어서, 상기 PSNI는 감지 신호 대 잡음 및 간섭 값으로 대수적으로 스케일링되는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 30.**

무선 네트워크의 관리 장치로서,

액세스 포인트(AP)에서 신호를 측정하여 감지 신호 대 잡음 표시(PSNI)를 결정하는 수단과;

복조기에 대한 다운스트림 손실을 고려하도록 신호의 파라미터를 조정하는 수단을 포함하고,

상기 신호를 수신하는 복조기에서 상기 파라미터로부터 신호 대 잡음 및 간섭 값(S/N+I)을 결정하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 31.**

제 30 항에 있어서, 상기 신호를 기저 대역으로 변환하는 수단과;

기저 대역 전력을 일정하게 유지시키기 위해 상기 기저 대역 신호에 자동 이득 제어를 제공하는 수단을 더 포함하는 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 32.**

제 31 항에 있어서, 상기 AP는 수신기, 아날로그/디지털 변환기 및 복조기에 대하여 다운스트림이며 순방향 에러 정정(FEC) 디코더로부터 구한 관측된 프레임 에러 레이트와 직접 관련되어 있는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 33.**

제 32 항에 있어서, 상기 프레임 에러 레이트(FER)는 프레임 순환 잉여 검사(CRC)를 이용하는 수단에 의해 구해지는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 34.**

제 30 항에 있어서, 상기 조정하는 수단은, 복조기에 대하여 다운스트림을 발생시키는 순방향 에러 정정 디코더 손실을 고려하도록 파라미터를 조정하는 수단을 포함하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

**청구항 35.**

제 30 항에 있어서, 순방향 에러 정정(FEC) 디코더와;

상기 디코더에 입력되는 정확한 입력 비트의 복사본을 생성하는 수단과;

생성된 입력 비트와 상기 디코더에 입력되는 대응 비트를 비교하여 비트 에러 레이트(BER)를 결정하는 수단과;

상기 BER 및 FEC 디코더 출력에 응답하여 프레임 에러 레이트(FER)를 추정하는 수단을 더 포함하는 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 36.

제 30 항에 있어서, 상기 파라미터는 기저 대역 위상 지터와 기저 대역 에러 벡터 크기 중 하나인 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 37.

제 30 항에 있어서, 상기 파라미터는 확산 코드 상관 품질인 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 38.

제 30 항에 있어서, 상기 파라미터는 주파수 트래킹 안정도 및 채널 트래킹 안정도 중 하나인 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 39.

제 30 항에 있어서, 네트워크 성능을 최적화하도록 네트워크 재구성 및 관리를 용이하기 위해 비트 에러 레이트(BER) 및 프레임 에러 레이트(FER) 중 하나의 신호 품질 표시자로서 구한 PSNI를 이용하는 수단을 더 포함하는 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 40.

제 30 항에 있어서, 상기 AP는 수신기에 제공되는 복조기의 내부 포인트인 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 41.

제 30 항에 있어서, 상기 AP는 수신 신호를 수신기에 전달하기 위한 수신 안테나의 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 42.

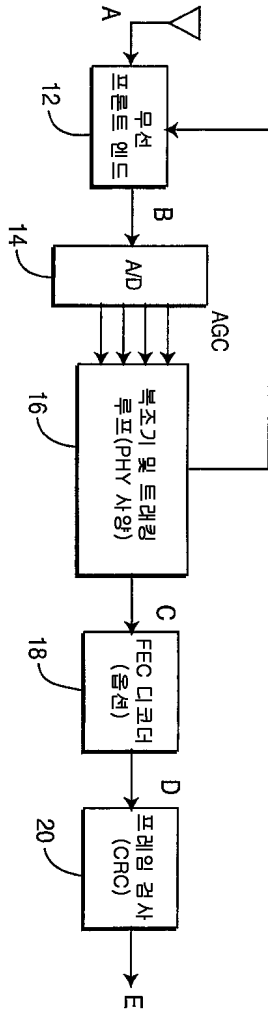
제 30 항에 있어서, 상기 AP는 상기 수신기의 일부분인 무선 프론트 엔드의 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

### 청구항 43.

제 30 항에 있어서, 상기 AP는 수신기의 복조기인 출력에 위치하는 것인 무선 네트워크의 관리 장치.

도면

도면1



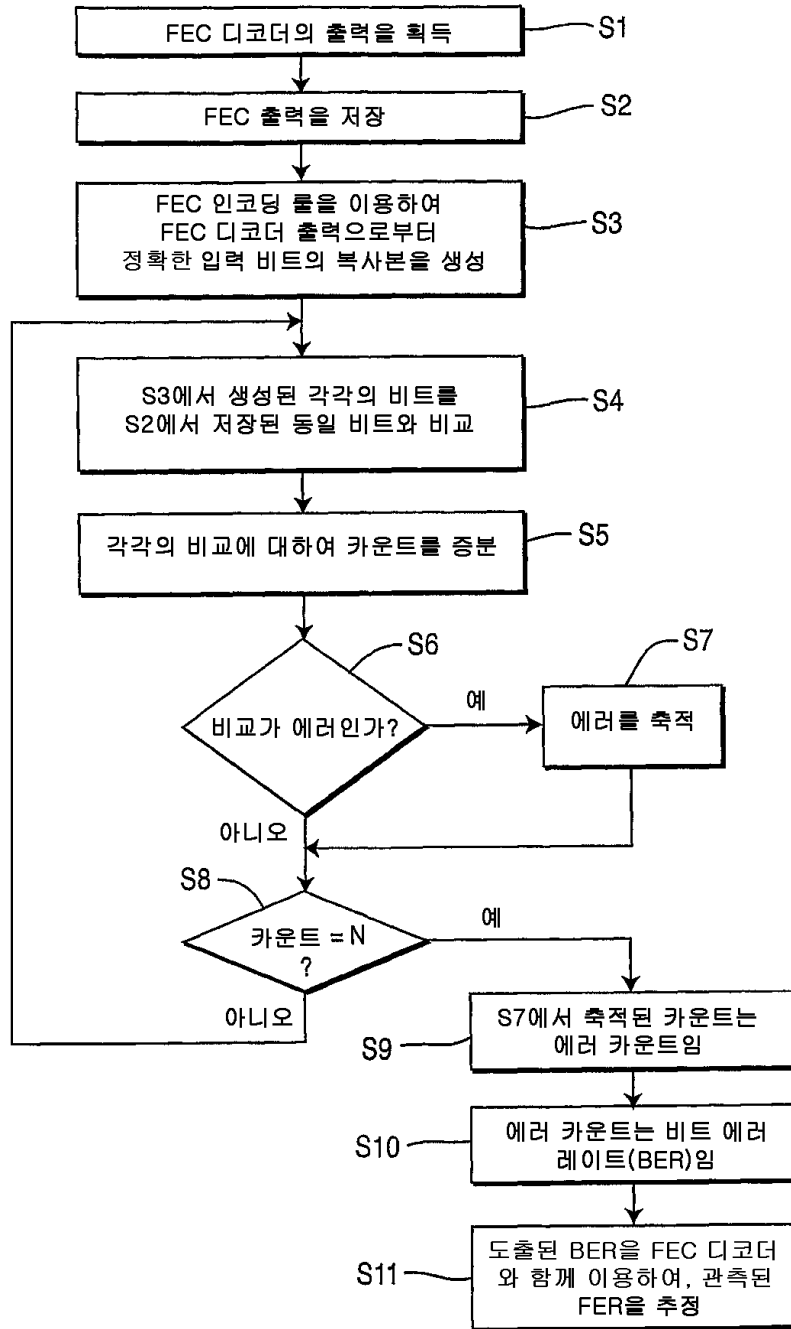
A: RF 전력, 각각의 AP로부터의 RF S/N+1

B: 각각의 AP로부터의 BB S/N+1 (AGC에 의해 일정하게 유지되는 BB 전력)

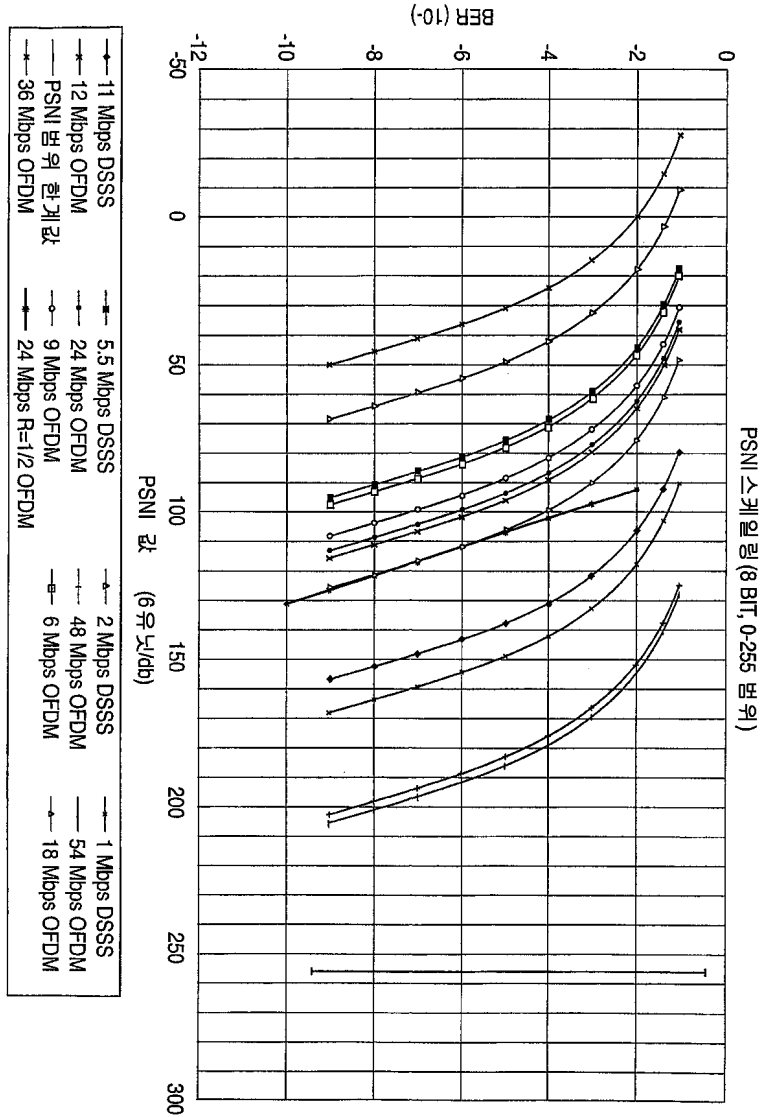
C & D: 각각의 데이터 레이트에서의 비트 에러 레이트(BER)

E: 각각의 데이터 레이트에서의 프레임 에러 레이트(FER)

도면1a



도면2



도면3

데이터 레이트 (Mbps)	모드	FEC 레이트	PPDU 크기 (bytes)	FER	PSNI
1	DSSS	FEC 없음	125	10% +/- 0.2%	24 +/- 10
2	DSSS	FEC 없음	1250	10% +/- 0.2%	49 +/- 10
5.5	HRDSSS	FEC 없음	1250	10% +/- 0.2%	76 +/- 10
5.5	HRDSSS	1/2	1250	10% +/- 0.2%	44 +/- 10
6	OFDM	1/2	1250	10% +/- 0.2%	46 +/- 10
9	OFDM	3/4	1250	10% +/- 0.2%	62 +/- 10
11	HRDSSS	FEC 없음	1250	10% +/- 0.2%	94 +/- 10
11	HRDSSS	1/2	1250	10% +/- 0.2%	62 +/- 10
12	OFDM	1/2	1250	10% +/- 0.2%	64 +/- 10
18	OFDM	3/4	1250	10% +/- 0.2%	80 +/- 10
24	OFDM	1/2	1250	10% +/- 0.2%	106 +/- 10
36	OFDM	3/4	1250	10% +/- 0.2%	122 +/- 10
48	OFDM	2/3	1250	10% +/- 0.2%	155 +/- 10
54	OFDM	3/4	1250	10% +/- 0.2%	160 +/- 10