



(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월06일  
 (11) 등록번호 10-0782628  
 (24) 등록일자 2007년11월29일

(51) Int. Cl.

*H04B 7/216* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2001-7010616  
 (22) 출원일자 2001년08월21일  
 심사청구일자 2005년12월22일  
 번역문제출일자 2001년08월21일  
 (65) 공개번호 10-2001-0112276  
 (43) 공개일자 2001년12월20일  
 (86) 국제출원번호 PCT/US2000/035051  
 국제출원일자 2000년12월22일  
 (87) 국제공개번호 WO 2001/47137  
 국제공개일자 2001년06월28일

(30) 우선권주장

60/171,700 1999년12월22일 미국(US)  
 09/677,938 2000년10월02일 미국(US)

(56) 선행기술조사문현

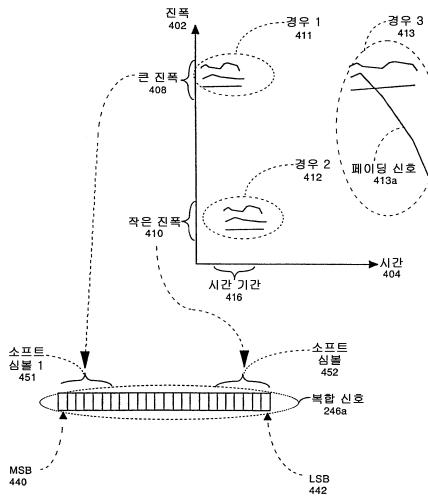
WO 95/26601 A  
 US 5,446,763 A  
 KR 1019940012942 A  
 KR 1019960701530 A

전체 청구항 수 : 총 12 항

심사관 : 신성길

**(54) 신호의 일부 제공 방법****(57) 요약**

본 발명은 통신 장치에서 후속 동작을 위한 소프트 심볼을 선택하는 방법에 관한 것이다. 한 실시예에서, 신호가 통신 장치에 수신된다. 다음으로, 그 신호는 복조된다. 그리고 나서, 신호 대 잡음비  $E_b/N_t$ 와 같은 강도 레벨이 결정된다. 그 신호에 대하여 결정된 강도 레벨에 근거하여, 그 신호에 대한 비트들의 위치가 후속 동작을 위해 결정된다. 강도 레벨 및 비트들의 위치는 시간에 따라 신호에 대해 적합하게 갱신된다.

**대표도**

(81) 지정국

국내특허 : 중국, 일본, 대한민국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이  
프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스,  
영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크,  
모나코, 네덜란드, 포르투칼, 스웨덴, 터키

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

통신 장치에서 후속 동작을 위해 신호의 일부를 제공하는 방법에 있어서,

- a) 상기 통신 장치에서 상기 신호를 수신하는 단계와,
- b) 상기 신호를 복조하는 단계와,
- c) 상기 신호의 강도 레벨(a strength level)을 결정하는 단계와,
- d) 상기 신호의 상기 강도 레벨에 기초하여 상기 후속 동작을 위해 상기 신호의 비트들의 위치를 선택하는 단계를

포함하는 신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 통신 장치는

상기 신호를 수신하는 수신기와,

상기 수신기에 결합된 프로세서와,

상기 프로세서와 결합되고, 상기 프로세서를 통해, 후속 동작을 위해 신호의 일부를 제공하는 상기 방법을 행하는 프로그램 명령어들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 메모리 장치

를 포함하는 신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 방법은 상기 통신 장치로 하여금 후속 동작을 위해 신호의 일부를 제공하는 상기 방법을 구현하도록 하는 컴퓨터 판독가능 코드들을 포함하는 컴퓨터 판독가능 매체에 의해서 제공되는

신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후속 동작은 디코딩 동작인 신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 강도 레벨은 신호 대 잡음비(SNR)인 신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 6

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

선택된 상기 비트들의 위치는 적합하게 갱신되는 신호의 일부 제공 방법.

### 청구항 7

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계 a) 내지 c)는 다수의 다중 경로 신호들의 각각에 대하여 실행되는 신호의 일부 제공 방법.

**청구항 8**

제 7 항에 있어서,

- e) 상기 다수의 다중 경로 신호들의 각각을 조합하여 복합 신호(a composite signal)를 형성하는 단계와,
  - f) 상기 다수의 다중 경로 신호들의 각각에 대한 상기 신호의 상기 강도 레벨에 기초하여 디코딩 동작을 위한 상기 복합 신호의 비트들의 위치를 선택하는 단계
- 를 더 포함하는 신호의 일부 제공 방법.

**청구항 9**

제 8 항에 있어서,

상기 비트들의 위치를 선택하는 단계 f),

- f1) 자신의 신호 대 잡음비에 대해 적합한 상기 복합 신호의 평균 비트 위치를 결정하는 단계와,
  - f2) 스케일(scale) 인자를 상기 복합 신호에 곱셈하여 상기 평균 비트 위치 주변의 상기 복합 신호를 스케일(scale)하는 단계
- 를 더 포함하는 신호의 일부 제공 방법.

**청구항 10**

제 8 항에 있어서,

상기 복합 신호의 상기 비트들의 위치는 상기 다중 경로 신호들의 각각에 대한 수신 시나리오(a reception scenario)에 따라서 선택되는 신호의 일부 제공 방법.

**청구항 11**

제 8 항에 있어서,

상기 비트들의 위치는 상기 복합 신호의 6 개의 연속적인 2진수를 포함하는 신호의 일부 제공 방법.

**청구항 12**

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 통신 장치는 CDMA(code division multiple access: 코드분할 다중접속)로 구성된 셀룰러 폰인 신호의 일부 제공 방법.

**명세서****기술 분야**

&lt;1&gt;

본 발명은 디지털 통신 분야에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 통신 장치 내에서 후속 동작, 예를 들면, 디코딩을 위해 소프트 심볼(a soft symbol)을 적응적으로 선택하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명은 통신 장치에서 후속 동작을 위한 소프트 심볼을 적응적으로 선택하는 방법을 기술하고 있다.

**배경 기술**

&lt;2&gt;

무선 통신은 정보를 사용하는 모든 형태의 장치들, 예를 들면, 셀룰러 폰, 네트워크, PDA(personal digital assistant), 디지털 카메라 등으로 확장되고 있다. CDMA(Code Division Multiple Access) 스프레드 스펙트럼 포맷으로 알려진 무선 통신의 한 형태는 가장 일반적으로 사용되는 무선 기술의 하나이다. 수요는 증가하고 자원은 한정되어 있기 때문에, 무선 통신 장치 및 시스템의 신뢰도 및 성능을 향상시킬 필요가 있다.

&lt;3&gt;

종래 기술인 도 1을 참조하면, 통상적인 기지국(104), 예를 들면, 셀과 이동 장치(102), 예를 들면, 셀룰러 폰이 도시되어 있다. CDMA 시스템은 다수의 사용자를 위해 기지국(104)과 이동 장치(102) 간에 파일럿 신호 및 데이터 신호(106)를 송신하기 위해서 공용 대역폭을 사용한다. 따라서, 대역폭은 여러 신호들의 조합에 의해서 점유된다. 또한, 원래의 신호는 다중 경로를 통해 다양한 형태의 지연 및 위상 전이를 갖고 목표 장치에 도달

한다. 서로 다른 경로들로부터의 이런 신호들은 다중 경로(multipath) 신호로 지칭된다. 다중 경로 신호들은 신호 강도 및 기타 성능 요인에서 실질적으로 변할 수 있기 때문에, 처리하기 위해 수신된 데이터를 의미있는 데이터, 예를 들면, 음성 데이터로 적합하게 구하기 위한 방법이 필요하다.

<4> 통상적인 한 구성은 후속의 디코딩을 위해 조합된 신호들의 비트들의 고정된 위치 또는 일부만 식별한다. 대개, 많은 서로 다른 신호-수신 시나리오 중에서는 조합된 신호들로부터의 비트들의 고정된 위치가 전체 성능을 위해 선택된다. 불행하게도, 이런 종래 기술의 구성은 전형적으로 각각의 광범위한 수신 시나리오에서 단지 미미한 성능만을 제공한다. 또한, 조합된 신호의 이런 고정된 부분은 전형적으로 하드웨어 및 소프트웨어의 설계 단계에서 식별되고, 그런 다음 폰 내부에 프로그램된다. 따라서, 폰은 전체 수명 기간 동안 조합된 신호의 고정된 부분에 제한될 수 있다. 결과적으로, 디코딩을 위해 조합된 신호로부터의 비트들의 고정된 위치를 선택함에 있어 종래 기술의 한계를 극복하는 방법이 필요하다.

<5> 요약하면, 무선 통신 장치 및 시스템의 신뢰도 및 성능을 향상시킬 필요가 있다. 또한, 처리하기 위해 수신된 신호들을 의미있는 데이터, 예를 들면, 음성 데이터로 적합하게 구하기 위한 방법이 필요하다. 최종적으로, 디코딩을 위한 조합된 신호로부터의 비트들의 고정된 위치를 선택하는 것과 관련된 종래 기술의 한계를 극복하는 방법이 필요하다.

#### <6> 발명의 개요

<7> 본 발명은 디지털 통신 장치 및 시스템의 신뢰도 및 성능을 향상시키기 위한 방법 및 장치를 기술하고 있다. 특히, 본 발명은 처리하기 위해 수신된 신호들을 의미있는 데이터, 예를 들면, 음성 데이터로 적합하게 구하기 위한 방법을 기술하고 있다. 최종적으로, 본 발명은 후속 동작을 위해 조합된 신호로부터 비트들의 고정된 위치를 선택하는 것과 관련된 종래 기술의 한계를 극복하는 방법을 기술하고 있다.

<8> 구체적으로, 개시된 일 실시예는 통신 장치에서 후속 동작을 위해 소프트 심볼을 적응적으로 선택하는 방법을 제공한다. 일 실시예에서, 신호가 통신 장치에 수신된다. 다음으로, 그 신호는 복조된다. 그런 다음, 신호 대 잡음비 Eb/Nt와 같은, 강도 레벨이 결정된다. 최종 단계에서, 그 신호에 대한 결정된 강도 레벨에 근거하여, 그 신호로부터 비트들의 위치, 즉 연속적인 시퀀스가 후속 동작을 위해 결정된다. 그 강도 레벨 및 비트들의 위치는 시간에 따라 신호에 대해 적합하게 갱신된다. 당업자라면 알 수 있듯이, Eb/Nt는 비트 당 조합된 에너지(combined energy per bit) 대 유효한 잡음 세기 스펙트럼 밀도(effective noise power spectral density)의 비이다.

<9> 다른 개시된 실시예에서, 전술한 방법은 프로세서, 예를 들면, 범용 프로세서, 메모리, 레이크 수신기, DSP(digital signal processor: 디지털 신호 프로세서)를 포함하는 통신 장치에서 구현된다. 구체적으로, 통신 장치의 메모리 부분은 프로세서를 통해 실행될 때, 통신 장치에서 후속 동작을 위해 복합 신호로부터 소프트 심볼을 적합하게 선택하는 전술한 방법을 구현하는 데이터 및 프로그램 명령어들을 포함하다. 이런 비트 선택 프로세스는 매우 작은 헤드 공간을 제공한다. 이런 방식은 원점(origin) 주위의 영역에서 더 높은 해상도(resolution)를 제공하고, 큰 신호 진폭들을 포화시킨다. 이 프로세스가 가능한 것은 큰 진폭에서 신호가 부정확하게 디코딩될 가능성이 낮고, 따라서 이런 신호 진폭들에서는 더 나은 해상도를 요구하지 않기 때문이다.

<10> 당업자라면, 다양한 도면에서 도시된 바람직한 실시예의 후속하는 상세한 기술을 참고하여 본 상세한 설명에서 기술된 이런 목적 및 장점과 다른 목적 및 장점을 분명하게 이해할 것이다.

#### **발명의 상세한 설명**

<20> 이제, 첨부한 도면에 도시된 예인 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 참조될 것이다. 본 발명이 바람직한 실시예와 관련하여 기술되기는 하지만, 본 발명은 이런 실시예들에 제한되지 않는다. 오히려, 본 발명은 첨부된 청구항에 의해서 정의된 바와 같이 본 발명의 사상 및 범위에 포함되는 대안, 변경 및 등가물을 포함한다. 또한, 다음의 본 발명의 상세한 설명에서, 다수의 특정한 세부 사항이 본 발명의 완전한 이해를 제공하기 위해서 기술된다. 그러나, 당업자라면 본 발명은 이런 특정한 세부 사항 없이도 실시될 수 있다는 것을 명백히 알 것이다. 한편, 잘 알려진 방법, 프로시저, 구성요소, 회로는 본 발명의 특징을 불필요하게 손상하지 않도록 상세하게 기술하지 않았다.

- <21> 예를 들면, 프로세스들을 실행하는 상세한 설명의 일부는 프로시저, 로직 블럭, 프로세싱, 컴퓨터 또는 디지털 시스템 메모리 내부의 데이터 비트들 또는 통신 장치 내부의 신호들에 대한 동작에 대한 기호 표현의 관점에서 제공된다. 이런 기술 및 표현은 디지털 통신 기술의 당업자가 다른 당업자에게 작업 내용을 가장 효과적으로 전달하기 위해서 사용하는 수단이다. 프로시저, 로직 블럭, 프로세스 등은 본 상세한 설명에서 일반적으로 원하는 결과를 이끌어내는 일관된 일련의 단계들 또는 명령어로 이해된다. 그 단계들은 물리적인 양의 물리적인 조작을 요구한다. 일반적으로, 반드시 필요한 것은 아니지만, 이런 물리적인 조작은 통신 장치 또는 프로세서에서 저장, 전송, 조합, 비교 및 다른 방법으로 조작될 수 있는 전기적인 또는 자기적 신호들의 형태를 취한다. 편의상, 그리고 공통적인 용도와 관련하여, 이런 신호들은 본 발명에 따라 비트, 값, 구성 요소(elements), 심볼, 문자, 용어(terms), 번호 등으로 지칭된다.
- <22> 그러나, 모든 이런 용어들은 가리키는 물리적 조작 및 양으로서 해석되고 본 기술 분야에서 공통적으로 사용되는 용어를 더 고려하여 해석된 편의상의 라벨일 뿐이다. 다음의 논의로부터 분명한 바와 같이 특히 다른 방법으로 기술되지 않는다면, 본 발명의 모든 논의를 통하여, "수신(receiving)", "복조(demodulating)", "결정(determining)", "선택(choosing)", "조합(combining)", "곱셈(multiplying)" 등과 같은 것과 같은 용어들은 데이터를 조작하고 변환하는 통신 장치 또는 유사한 잔자 계산 장치의 동작 및 프로세스를 가리킨다. 데이터는 통신 장치 구성요소, 또는 컴퓨터 시스템의 레지스터 및 메모리 내부의 물리적(전자적) 양으로 표현되고, 통신 장치 구성 요소, 또는 컴퓨터 시스템 메모리 또는 레지스터, 또는 기타 그러한 정보 저장, 전송 또는 표시 장치 내부의 물리적인 양으로 유사하게 표현되는 다른 데이터로 변환된다.
- <23> 도 2a를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라서, 신호에 대하여 실행되는 비트 선택 프로세스의 기능 블럭도 (200)가 다른 통신 동작과의 관계에 있어 도시되어 있다. 본 실시예에서, 기지국(104)과 같은 통신 장치는 파일럿 신호 및/또는 데이터 신호를 포함할 수 있는 신호(240)를 발생시킨다. 데이터 신호는, 휴대폰과 같은 통신 장치에 의해서 처리되는데 그 기능은 도 2a에 도시된 기능 블럭에 의해서 나타나 있다. 그러나, 도시된 기능은 기지국, PC(personal computer: 개인용 컴퓨터), 디지털 카메라, 및 무선 통신이 가능한 다른 장치를 포함하는 광범위한 통신 장치들에 의해서 구현될 수 있다. 본 발명은 무선 통신의 블루 투스(Blue Tooth) 사양에 맞게 개발되는 광범위한 제품에도 적합하다.
- <24> 통신 장치는 신호에 대하여 복조 기능(242)을 실행한다. 한 실시예에서, 복조 기능은, 만약 주어진 응용 분야에 적용할 수 있다면, 다수의 가능한 다중 경로 신호(242a)에 대하여 각각 실행된다. 복조 블럭(242)에 기능적으로 결합된, 채널 평가기(estimator) 기능 블럭(244)은, 예를 들면, 복조된 각각의 다중 경로 신호들에 대하여 신호의 강도를 구한다. 채널 평가기 기능부(244)는 당업자에게 잘 알려진 신호 대 잡음비  $E_b/N_t$ 와 같은, 신호 강도를 결정할 수 있다. 그러나, 본 발명은 다른 형태의 신호 강도 표시기(indicator)를 결정할 수도 있다.  $E_b$ 는 Watt-seconds 단위로 원하는 신호에 대한 비트당 수신된 에너지를 나타내고,  $N_t$ 는 신호 내부의 잡음에 대한 비트 당 수신된 에너지이다.
- <25> 복조 블럭(242)과 기능적으로 결합된, 도 2a의 조합기 기능 블럭(246)은 다중 경로 신호들을 더하여 복합 신호(a composite signal)(246a)를 제공한다. 본 실시예에서 복합 신호(246a)는 24 비트 2의 보수(complement number)이지만, 본 발명은 임의의 구성을 갖는 신호에도 적합하다. 조합기 기능부(246)는 다른 알고리즘 및 관리 시스템에 의해서 관리될 수 있다. 대리인 관리 번호 VLSI-3509 호인, 기봉 정(Gibong Jeong) 등에 의한 "Method And Apparatus For Managing Fingers For A Multipath Signals"라는 명칭의 동시 계류 중인 미국 특허 출원 제 60/172,406 호는 이 문제에 대한 추가적인 세부 사항을 제공한다. 이런 관련된 명세서는 공통적으로 양도되고, 참조로서 인용된다.
- <26> 조합기 블럭(246)과 기능적으로 결합된 전 처리기(pre-processor) 기능 블럭(248)은 전 처리(pre-processing) 기능을 실행한다. 전 처리 기능은 비트 선택 기능 블럭을 위한 복합 신호(246a)를 준비한다. 전 처리기 기능 블럭(248)에 대한 더욱 상세한 설명은 다음의 도 2c에서 제공된다.
- <27> 전 처리기 블럭(248) 및 채널 평가기 블럭(244)과 기능적으로 결합된 비트 선택 블럭(250)은 후속 동작을 위해 신호의 적당한 수의 비트를 적합하게 선택, 또는 분리한다. 한 실시예에서, 비트 선택 블럭(250)은 후속의 복조 동작을 위해 포맷된 복합 신호의 단지 6 개의 비트 부분만 선택한다. 이 6 개의 비트 수는 공통적으로 "소프트 심볼(soft symbol)"(250a)로 지칭된다. 그러나, 본 발명은 주어진 응용 분야에 적합하도록, 신호의 임의 길이의 비트 부분을 선택할 수 있다. 본 실시예에서, 한 시점에서 선택된 신호의 특정 6 개의 비트 부분은 예를 들면, 동일한 통신 장치에서, 다른 시점에서 선택된 신호의 특정한 6 개의 비트 부분과 다를 수 있다. 따라서, 본 발명은 적합한 비트 선택 기능을 제공한다. 이 기능은 복합 신호 내부의 비트의 고정된 위치로 소프트

심볼을 고정하는 종래 기술과 관련된 한계를 극복한다. 도 2b는 사용하기 위한 신호의 부분을 결정하는 데 사용된 예시적인 기준을 제공한다.

<28> 비트 선택 블럭(250)과 기능적으로 결합된 후 처리기(post-processor) 기능 블럭(254)은 후 처리(post-processing) 기능을 실행한다. 후 처리 기능(254)은 복조 기능을 위해 소프트 심볼 신호(250a)를 준비한다. 후속하는 도 2d에 후 처리 기능 블럭(254)에 대하여 더 상세하게 기술되어 있다.

<29> 후 처리기 블럭(254)과 기능적으로 결합된 디코딩 기능 블럭(256)은 디코딩 기능을 실행한다. 디코딩 기능부(256)는 당업자에게 잘 알려진 임의의 여러가지 방법을 사용하여 실행될 수 있다. 그 중 하나의 디코더는 CDMA 시스템에서 사용되는 비터비 디코더이다. 본 발명이 소프트 심볼을 디코딩 동작에 제공하기는 하지만, 본 발명은 통신 장치 내부의 일부 다른 유형의 동작을 위해, 소프트 심볼, 또는 일부 다른 비트 시퀀스를 제공하는 데에도 적합하다.

<30> 도 2b를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따라서, 비트 선택 기능 블럭, 또는 엔진의 상세한 기능 블럭도가 도시되어 있다. 비트 선택 엔진(250)은 인터페이스(249)에서 다수의 기준을 수신한다. 이런 기준은 후속 처리, 예를 들면, 디코딩을 위해 신호의 어느 비트를 선택할지 결정하는 데 사용될 것이다. 한 실시예에서, 그 기준은 신호 강도 기준(244a), 일시적 성능(262), 성능 패턴(264)을 포함한다. 후속의 도 4는 비트 선택 프로세스에 대하여 이런 기준이 미치는 영향에 대한 예들을 제공한다. 그러나, 본 발명은 이런 기준의 임의의 조합을 사용하거나, 또는 다수의 후속 동작들 중 임의의 하나를 위해 신호로부터 원하는 수의 비트들을 적합하게 선택할 수 있도록 하는 다른 형태의 기준을 사용하는데에도 적합하다.

<31> 적절한 값을 매칭시키고 LUT(look up table: 툭업 테이블)(252)로 분류하는 인터페이스(249)는 스케일링(scalling) 기능 블럭(251)으로 대응하는 비트 위치 값을 제공한다. 비트 위치 값(260)은 응용 분야에 따라서, 다수의 다른 구성을 가질 수 있다. 예를 들면, 비트 위치 값(260)은 스케일링 블럭(251)을 통하여 복합 신호(248a)에 의해서 곱해지면, 적합한 비트 범위를 분리하는, 예를 들면, 1 미만의 값을 신호에 곱하여 복합 신호의 크기나 비트 수를 감소시키는 스케일링 값일 수 있다. 이와 달리, 비트 위치 값(260)은 복합 신호의 LSB 부분으로부터 멀어질 비트의 수를 지시하는 오프셋(offset) 값일 수 있다.

<32> 도 2b의 본 실시예가 LUT를 활용하고 있지만, 대응하는 데이터의 임의의 유형 또는 방법, 예를 들면, 플래그 등이 사용될 수고 있다. 또한, 본 발명은 비트 선택 기능에 사용된 다수 기준 중에서 우선 순위화(prioritization) 방식을 사용하는 데 적합하다. 즉, 하나의 기준은 예를 들면, 만약 그것이 디코더와 같은 후속 동작에서 신호에 대해 더 영향력을 가진다면 다른 요인들보다 큰 가중치를 부여받을 수 있다.

<33> 도 2c를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전 처리 기능 블럭의 상세한 기능 블럭도가 도시되어 있다. 전 처리는 광범위한 부 기능들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 한 실시예에서, 복합 신호(246a)는 다음의 부 기능들, a) 통과(pass-through) 필터 기능(271) 및 b) 포맷 기능(272)을 통하여 처리된다. 그러나, 전 처리기 기능 블럭(248)은 주어진 응용 분야에 적합하도록, 더 많은 또는 더 적은 부 기능들을 제공하도록 구성될 수 있다. 본 실시예에서, 포맷 기능은 하나 이상의 LSB(least significant bit)를 탈락 시킨다. 본 실시예에서는 24 비트의 복합 신호의 8 개 LSB가 탈락된다. 또한, 다른 실시예에서는 전 처리기 기능이 사용되지 않는다. 따라서, 전 처리기 기능 블럭(248)은 포맷된 신호(248a)를 제공한다.

<34> 도 2d를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른, 후 처리 기능 블럭의 상세한 기능 블럭도가 도시되어 있다. 후 처리는 다양한 부 기능들을 포함할 수 있다. 예를 들면, 한 실시예에서, 소프트 심볼 신호(250a)는 다음의 부 기능들, a) 통과 필터 기능(276), b) 포맷 기능(278), c) 고정 포인트 대 더블 포인트 변환(280), (디인터리버(deinterleaver), 디펑크ചュ어(depuncture), 디리피트(derepeat), 6 비트 수까지 반올림(round up)), z-변환(지연 연산기)(282)을 통하여 처리된다. 본 실시예에서, 포맷 기능은 신호의 비 정수 부분을 제거하여, 신호의 전체 수 부분을 제공한다.

<35> 본 실시예가 특정한 수 및 형태의 부 기능을 제공하고 있지만, 후 처리기 기능 블럭(254)은 주어진 응용 분야에 적합하도록, 다른 수 또는 형태의 부 기능을 제공하도록 구성될 수도 있다. 또한, 다른 실시예에서는, 후 처리기 기능이 사용되지 않는다. 따라서 후 처리기 기능 블럭(254)은 포맷된 소프트 심볼(254a)을 제공한다. 이런 비트 선택 프로세스는 매우 작은 헤드 공간을 제공한다. 또한 그것은 큰 신호 진폭들을 포화시킨다. 큰 진폭에서는 신호가 부정확하게 디코드될 가능성이 낮고 이런 신호 진폭에서 더 큰 해상도를 요구하지 않기 때문에 이 프로세스가 가능하다. 이 방식은 원점의 영역에서 더 높은 해상도를 가지며, 큰 신호 진폭을 포화시킨다.

<36> 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 비트 선택 프로세스에 사용된 통신 장치의 하드웨어 블럭도가 도

시되어있다. 도 3의 통신 장치(300)는 셀룰러 폰과 같은 독립형 장치일 수 있다. 그러나, 그것은 프린터, 컴퓨터, 카메라, PDA 등과 같은 더 큰 장치의 부품일 수도 있다. 본 발명은 적합한 구성을 갖는 무선 데이터를 처리할 수 있는 임의의 장치에도 적용가능하다.

<37> 통신 장치(300c)는 서로 결합된 펌웨어/소프트웨어 블럭(310) 및 ASIC(application specific integrated circuit) 블럭(320)을 포함한다. ASIC 블럭(320)은 안테나(303), 트랜시버(304) 레이크 수신기(326)를 포함한다. 안테나(303)는 트랜시버(304)와 결합되어있고 트래시버는 레이크 수신기(326)와 결합되어 있다. 본 실시 예에서, 레이크 수신기(326)는 3 개의 분리된 평거들, 평거 1(321), 평거 2(322), 평거 3(323)을 포함한다. 각각의 평거는 개별적으로 지정된 다중 경로 신호를 복조한다.

<38> 펌웨어/소프트웨어 블럭(310)은 버스(302)를 통해서 서로 결합된 프로세서(314)(예를 들면, 범용 프로세서), 메모리(316), DSP(digital signal processor)(317)를 포함한다. 데이터 및/또는 프로그램 명령어들은 메모리(316)에 저장될 수 있고 본 기술 분야에서 잘 알려진 도시되지 않은 것들을 포함하는 통신 장치(300)의 다른 부품들과 관련하여, 프로세서(314) 또는 DSP(317)를 통하여 구현될 수 있다. 본 실시예의 메모리(316)는 룸과 같은 영구 메모리 및 램과 같은 일시 메모리 둘 모두를 포함할 수 있다. 룸 메모리는 전용 서비스 모듈의 영구적인 기능을 위한 데이터를 저장하는 데 이용될 수 있고, 램 메모리는 현지 매체 서비스 데이터(on-site media service data)와 관련된 데이터를 저장하는 데 이용될 수 있다. 메모리(316)는 하드 드라이브, CD ROM, 또는 플래시 메모리와 같은 데이터를 저장할 수 있는 다른 형태의 메모리 저장 장치를 포함할 수 있다. 명령어를 저장하기 위해서 메모리를 사용하는 대신에, 상태 머신이 원하는 명령어를 실행하도록 설계될 수 있다.

<39> 본 예시는 3 개의 평거를 도시하지만, 본 발명은 레이크 수신기에서 임의의 수의 평거를 사용할 수도 있다. 또한, 본 발명은 통신 장치(300)에 대한 본 실시예에서 도시된 것보다 더 많거나 또는 더 적은 부품을 포함할 수 있다. 통신 장치(300)는 도 2a 및 2b의 기능 블럭을 구현하는 데 사용될 수 있다. 예를 들면, 한 실시예에서, 복조기 기능부(242)는 ASIC(320)의 트랜시버(304) 및 레이크 수신기(326) 부분에 의해서 실현될 수 있다. 이와 달리, 복조 기능은 통신 장치의 펌웨어/소프트웨어(310)에 의해서 실현될 수 있다. 다른 예에서, 전 처리 기능부(248), 비트 선택 기능부(250), 후 처리 기능부(254)는 통신 장치(300)의 펌웨어/소프트웨어(310)를 통해서 구현된다. 그러나, 이는 ASIC 설계에서 구현될 수도 있다.

<40> 이제 도 4를 참조하면, 본 발명의 한 실시예에 따라서, 신호 성능의 일부 예시적인 경우 및 조합된 신호의 비트들에 대한 대응하는 영향이 도시되어 있다. 먼저, 그래프(400)가 도시되고, 그런 다음 복합 신호(246a)가 기술되며, 마지막으로, 이 둘 사이의 상호작용이 기술된다.

<41> 그래프(400)는 신호 진폭(402)의 세로 축과 시간(404)의 가로축을 갖는다. 신호 진폭은 신호 세기, 또는 Eb/Nt 와 같은 신호 세기 대 잡음비를 나타낼 수 있다. 도 4에는 신호 성능에 대한 3 가지 경우가 도시되어있다. 각각의 경우는 예를 들면, 도 3에 도시된 바와 같이 3 개의 평거 복조기의 각각에 대한 하나의 신호와 같이, 3 개의 분리된 다중 경로 신호를 포함한다. 도 4의 경우 1(411)은 모두 큰 진폭(408)을 갖는 3 개의 신호들의 그룹이다. 이것은 하나의 통신 장치에서 다른 장치로의 강하고 직접적인 신호의 경로를 나타낸다. 경우 2(412)는 모두 작은 진폭(410)을 갖는 3 개의 신호들의 그룹이다. 이것은 통신 장치들 간의 약한 신호 또는 연장된 거리를 나타낸다. 마지막으로 경우 3(413)은 3 개의 신호들의 그룹인데 2 개는 큰 진폭(408)에서의 신호이고 하나는 소정 시 주기 동안 큰 진폭(408)에서 작은 진폭으로 감소하는 페이딩 신호(413a)이다.

<42> 복합 신호(246a)는 추가된 다중 경로 신호의 강도를 나타내는 디지털 2진수이다. 본 실시예에서, 복합 신호는 24 비트로 구성되지만, 신호는 임의의 길이의 비트를 가질 수 있다. MSB(most significant bit)는 숫자열의 가장 원쪽에 위치한다. 반대로 LSB는 숫자열의 가장 오른 쪽에 위치한다. 실수를 발생시키도록 숫자열 내부의 임의의 위치에 소수점이 위치할 수도 있다. 경우 1(411)에 있어서, 큰 진폭(408) 및 각각의 신호의 시간에 따른 작은 변화는 복합 신호(246a)에서 대부분의 변화가 MSB(440)에 근접한 비트들에서 발생한다는 것을 나타낸다. 따라서, 6 비트의 소프트 심볼 1(451)은 경우 1(411)에 대한 신호 진폭의 변화를 더 적합하게 표시한다. 그리고 신호에서의 변화는 예를 들면, 워드 또는 다른 데이터인 출력 신호에서 의미있는 변화를 제공하는 것이다. 즉, 신호에서의 무변화는 기본적으로 무시해도 좋은 데이터를 나타내는 단일 톤(tone)과 동일하다.

<43> 경우 2(412)에 있어서, 작은 진폭(410) 및 각각의 신호의 시간에 따른 작은 변화는 복합 신호에서의 대부분의 변화가 LSB(442)에 근접한 비트에서 일어난다는 것을 나타낸다. 따라서, 6 비트의 소프트 심볼 2(452)는 경우 2(412)에 대하여 신호 진폭의 변화를 더 적합하게 나타낸다. 경우 3(413)에 대하여, 신호 중 2 개의 큰 진폭 성능은 신호에서 대부분의 중요한 변화가 MSB(440)에 더 근접한 비트에서 일어난다는 것을 나타내지만, 신호의 페이딩 강도(413a)는 LSB(442)의 방향으로 미소하게 소프트 심볼의 위치를 조절할 수도 있다. 비트의 특정 선

택은 특정 시나리오, 특정 신호 사양(specifications), 특정 응용 분야, 특정 레벨의 시뮬레이션 또는 그 시나리오를 평가하는 데 사용된 분석에 의존할 수 있다. 본 발명은 후속 동작을 위해 신호로부터 비트의 일부를 적합하게 선택하는 데 사용된 광범위한 구성 및 프로세스들을 제공하는 모든 이런 특정 상황들을 수용한다.

- <44> 도 5는 본 발명의 한 실시예에 따라서, 통신 장치 내부에서 후속의 디코딩 동작을 위해 소프트 심볼을 적합하게 선택하는 방법을 구현하도록 사용된 단계들의 흐름도(5000)이다. 흐름도(5000)는 도 2a 및 2b의 기능 블럭들 및 도 3의 하드웨어 블럭도를 통하여 구현될 수 있다. 흐름도(5000)를 구현의 결과는 도 4의 예시적인 신호 경우들에 대해서 도시된다.
- <45> 흐름도(5000)는 단계(5002)에서 시작한다. 본 실시예의 단계(5002)에서, 신호가 수신된다. 단계(5002)는 안테나(303)에 대해서 구현될 수 있다. 이와 달리, 신호는 위성 안테나와 같은 다른 무선 수단에 대해서 수신될 수도 있다. 단계(5002) 다음으로, 흐름도(5000)는 단계(5003)로 진행한다.
- <46> 본 실시예의 단계(5003)에서는 신호가 복조된다. 한 실시예에서, 단계(5003)는 도 2a의 복조 기능 블럭(242)을 사용하거나 또는 도 3의 트랜시버(304) 및 레이크 수신기(326)를 사용하여 구현된다. 복조는 데이터 신호가 캐리어 신호로부터 획득될 수 있도록 한다. 단계(5003) 다음으로, 흐름도(5000)는 단계(5004)로 진행한다.
- <47> 본 실시예의 단계(5004)에서 신호의 강도 레벨이 결정된다. 강도 레벨은 단순한 강도 레벨일 수도 있고 Eb/Nt 와 같은 신호 대 잡음비(5004a)일 수도 있다. 또한, 하나의 변수가 예를 들면, 소정의 시간 주기 동안의 평균 신호 강도를 제공함으로서, 시간 주기(5004b) 동안 신호의 성능을 추적하도록 사용될 수 있다. 단계(5004)는 도 3의 펌웨어/소프트웨어(310)에서 자체적으로 구현될 수 있는 채널 평가기 기능부(244)에 대해서 구현될 수 있다. 단계(5004) 다음으로, 흐름도(5000)는 단계(5006)로 진행한다.
- <48> 본 실시예의 단계(5006)에서는 이전 단계들을 통하여 각각 진행된 다중 경로 신호의 버전들이 조합되어 복합 신호를 형성한다. 단계(5006)는 도 3의 펌웨어/소프트웨어(310)에 대해서 자체적으로 구현될 수 있는 도 2a의 조합기 기능 블럭(246)에 대해서 구현될 수 있다. 단계(5006) 다음으로, 흐름도(5000)는 단계(5008)로 진행한다.
- <49> 본 실시예의 단계(5008)에서는 소프트 심볼에 대한 비트의 위치가 선택된다. 소프트 심볼은 디코더에 대해서 구할 수 있는 복합 신호로부터의 연속적인 6 비트 시퀀스이다. 원하는 비트의 위치는 스케일링 기능의 사용 또는 신호의 재포맷팅의 사용과 같은 다수의 방법에 대해서 복합 신호로부터 분리될 수 있다. 단계(5008)는 도 2a 및 2b의 비트 선택 기능(250)를 사용하여 구현될 수 있다. 그러나, 본 발명은 개별적인 다중 경로 신호 및/ 또는 복합 신호의 성능에 의존하여 소프트 심볼을 위한 원하는 비트 위치를 선택하는 다양한 방법에도 적합하다. 단계(5008) 다음으로, 흐름도(5000)는 단계(5010)로 진행한다.
- <50> 본 실시예의 단계(5010)에서는 신호의 성능 및 소프트 심볼을 위해 선택된 각각의 비트 위치가 적합하게 생성된다. 단계(5010)는 주어진 장치에 적합한 타이밍 스케줄에 따라서 구현될 수 있다. 예를 들면, 적합한 갱신은 시스템 사이클, 또는 일부 유사한 기준에 의거하여 실행될 수 있다. 한 실시예에서, 갱신은 비연속적인 신호 값, 예를 들면, 매 125 밀리초(millisecond) 사이클 동안 하나의 신호 샘플에 대하여 실행된다. 다른 실시예에서, 주어진 비트 위치는 초기 시스템 동작 동안 또는 일관된 성능 히스토리(history) 동안, 디폴트 값으로 설정된다. 그 다음, 비트 위치는 예를 들면, 신호의 성능이 문턱값을 초과하여 변할 때와 같이 변하는 환경에서 변할 수 있다. 이와 달리, 본 발명은 비트 위치가 변경되어야 하는 시기 및 방법을 결정하는 다양한 관리 기술에도 적합하다.
- <51> 아래에 도시된, 표 1은 본 발명의 비트 선택 프로세스를 사용한 FER 시뮬레이션 결과를 제공한다. 특히, HDS 특성은 비터비 디코더용으로 사용된 복합 신호의 실수(real) 및 분수(fractional) 부분을 정의한다. 스케일링은 복합 신호가 자신의 초기 24 비트 길이로부터 축소되는 방법을 나타낸다. 부동(floating) 및 TR45 열은 수의 부동 소수점 변환을 나타낸다. 최종적으로, 가장 왼쪽의 열에서, 행은 신호의 K 값을 표시하는데, 예를 들면, 1.2K는 1200 사이클 시스템이다. 다른 신호 수신 패턴에 대한 경우는 시스템 사이클 경우 아래에 표시된다. 예를 들면, 1 평거 페이딩은 9.6 dB의 신호 대 잡음비 Eb/Nt를 갖는다. 이것은 적당한 페이딩의 경우이다. 각각의 열 아래에 나열된 백분율 값은 비트 선택 프로세스의 효율성을 나타낸다. 일반적으로, 이 테이블은 디코딩 동작을 위한 다른 비트 위치의 선택에 대한 효율성을 나타낸다.

**표 1**

HDS 특성	<16,8,t>	<16,7,t>	<16,6,t>	<16,5,t>	부동	TR45
스케일링	1	0.5	0.25	0.125	--	--
<b>1.2K</b>						
1 핑거 (9.6dB)	--	1.340%	1.260%	--	0.980%	3.000%
1 핑거 (13.1dB)	--	0.614%	0.568%	--		
2 핑거 (4.2 dB)	--	0.700%	0.500%	1.000%	0.010%	3.000%
2 핑거 (6.8 dB)	--	0.300%	0.400%	0.600%	0.410%	0.500%
<b>4.8K</b>						
1 핑거 (13.68dB)	--	0.445%	0.495%	0.510%	0.530%	0.600%
1 핑거 (7.68 dB)	--	8.182%	8.082%	8.262%	6.821%	7.300%
<b>9.6</b>						
2 핑거 (7.6dB)	--	0.150%	0.170%	0.700%	0.325%	0.500%
2 핑거 (5.1dB)	--	2.900%	3.200%	4.000%	n/a	2.500%
<b>1.8K</b>						
1 핑거 (2.1dB)	--	2.351%	2.301%	2.952%	n/a	n/a
1 핑거 (0.1dB)	--	20.46%	20.46%	21.96%	n/a	n/a
<b>14.4K</b>						
1 핑거 (7.1dB)	0.450%	0.500%	0.750%	1.601%	n/a	2.000%
1 핑거 (3.1dB)	50.47%	56.62%	51.37%	68.58%	n/a	30.00%

&lt;52&gt;

&lt;53&gt;

소프트 심볼을 위해 선택된 비트를 적합하게 간신힘으로서, 본 발명은 보다 유연한 통신 장치를 제공한다. 이 유연성으로 통신 장치는 변하는 환경에 적응할 수 있는데 이는 이동 통신 장치에 있어 중요하다. 그럼으로서, 본 발명은 후속의 복조를 위해 복합 신호의 최선 소프트 심볼을 제공할 수 있다. 이 비트 선택 프로세스는 매우 작은 헤드 공간을 제공한다. 또한, 그것은 큰 신호 진폭을 포화시킨다. 큰 진폭에서는 신호가 부정확하게 디코딩될 가능성이 낮고 이런 신호 진폭에서 더 높은 해상도를 요구하지 않기 때문에 이 프로세스가 가능하다. 이 방식은 원점 주변의 영역에서 더 높은 해상도를 요구하며, 큰 신호 진폭을 포화시킨다.

&lt;54&gt;

본 실시예의 흐름도(5000)는 특정 순서 및 수의 단계를 나타내지만, 본 발명은 다른 실시예에도 적합하다. 예를 들면, 흐름도(5000)에서 제공된 모든 단계가 본 발명에서 필수적인 것은 아니다. 추가적인 단계들이 부가될 수도 있다. 특히, 흐름도(5000)는 신뢰의 레벨을 설정하기 위해 복합 테스트를 이용한다.

&lt;55&gt;

마찬가지로, 단계의 순서는 응용 분야에 따라 의존하여 수정될 수 있다. 또한, 흐름도(5000)는 단일의 순차적인 프로세스로서 도시되어 있지만, 그것은 연속된 또는 병렬 프로세스로 구현될 수 있다. 예를 들면, 흐름도(5000)는 연속적인 신호 값들에 대하여, 연속적으로 또는 단속적으로 반복될 수 있다.

&lt;56&gt;

단계에서 흐름도(5000)의 많은 명령어들, 단계로부터의 데이터 입력 및 출력은 메모리(316)를 활용하고 프로세서(314) 및/또는 프로세서(317)를 활용한다. 본 실시예의 메모리 저장 장치는 룸과 같은 영구 메모리 또는 램과 같은 일시적인 메모리일 수 있다. 메모리(316)는 하드 드라이브, CD ROM, 또는 플래시 메모리와 같은 프로그램 명령어를 저장할 수 있는, 임의의 다른 형태의 메모리 저장 장치일 수 있다. 이와 달리, 명령어는 상태 머신의 형태를 사용하여 구현될 수도 있다.

&lt;57&gt;

본원에 제공된 실시예로부터, 본 발명은 디지털 통신의 기능, 신뢰도, 성능을 향상시키기 위한 방법 및 장치를 효과적으로 제공한다. 특히, 본 발명은 의미있는 데이터, 예를 들면 음성 데이터로 처리하기 위해 수신된 신호를 적합하게 구하는 방법 및 장치를 제공한다. 마지막으로, 상세한 설명에서 구현된 바와 같이, 본 발명은 디코딩을 위해 조합된 신호의 일부를 선택하는 것에 대한 종래 기술의 한계를 극복하는 방법을 제공한다. 이것은 결과적으로 신호의 품질 및 통신 장치의 성능을 향상시킨다.

&lt;58&gt;

상술된 본 발명의 특정 실시예들은 예시 및 기술의 목적으로 제공되었다. 그 실시예들은 완전하거나, 개시된 정확한 형식으로 본 발명을 제한하는 것이 아니며, 다양한 변형 및 변경이 가능하다. 그 실시예들은 본 발명의 원리 및 실제 응용 분야를 가장 잘 설명하기 위해서 선택되어 기술되었고, 그것에 의해서 다른 당업자는 숙고된 특정 사용에 적합하도록 다양한 변경을 하여 본 발명 및 다양한 실시예를 가장 잘 활용할 수 있다. 본 발명의 범위는 본원 추가된 청구항 및 그들과 같은 것에 의해서 정의되어 있다.

## 도면의 간단한 설명

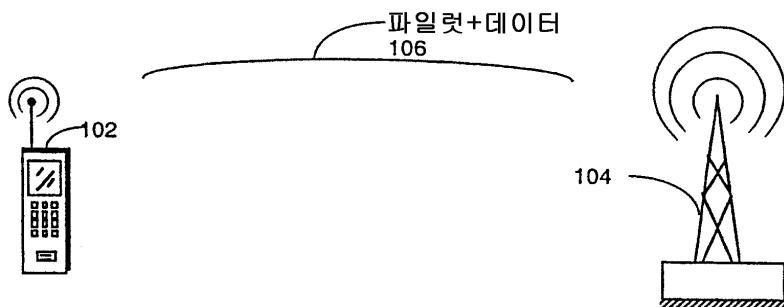
- <11> 본 상세한 설명에 포함되며 그 일부를 이루는 첨부 도면은 개시된 실시예를 나타내며, 상세한 설명과 함께 본 발명의 원리를 설명한다. 이 상세한 설명에서 참조된 도면은 특별히 언급된 것을 제외하고는 동일한 축적대로 도시한 것이 아님을 이해해야 한다.
- <12> 종래 기술의 도 1은 통상적인 기지국 및 셀 폰을 도시한 도면,
- <13> 도 2a는 본 발명의 일 실시예에 따라서 신호에 대해 수행되는, 다른 통신 동작과의 관계에 있어서, 비트-선택 프로세스의 기능 블럭도,
- <14> 도 2b는 본 발명의 일 실시예에 따른 비트 선택 엔진의 상세한 기능 블럭도,
- <15> 도 2c는 본 발명의 일 실시예에 따른 사전 처리(pre-processing) 기능의 상세한 기능 블럭도,
- <16> 도 2d는 본 발명의 한 실시예에 따른 후 처리(post-processing) 기능의 상세한 기능 블럭도,
- <17> 도 3은 개시된 일 실시예에 따라 비트 선택 프로세스에 사용된 통신 장치의 하드웨어 블럭도,
- <18> 도 4는 개시된 일 실시예에 따라서, 신호 성능들에 대한 몇개의 예시적인 경우의 그래프 및 조합된 신호들의 비트들에 대한 대응하는 영향을 도시한 도면,
- <19> 도 5는 개시된 일 실시예에 따라서, 통신 장치에서 후속 동작, 예를 들면, 디코딩 동작을 위해 소프트 썬볼을 적합하게 선택하는 방법을 구현하는 데 사용되는 단계들의 흐름도.

## 도면

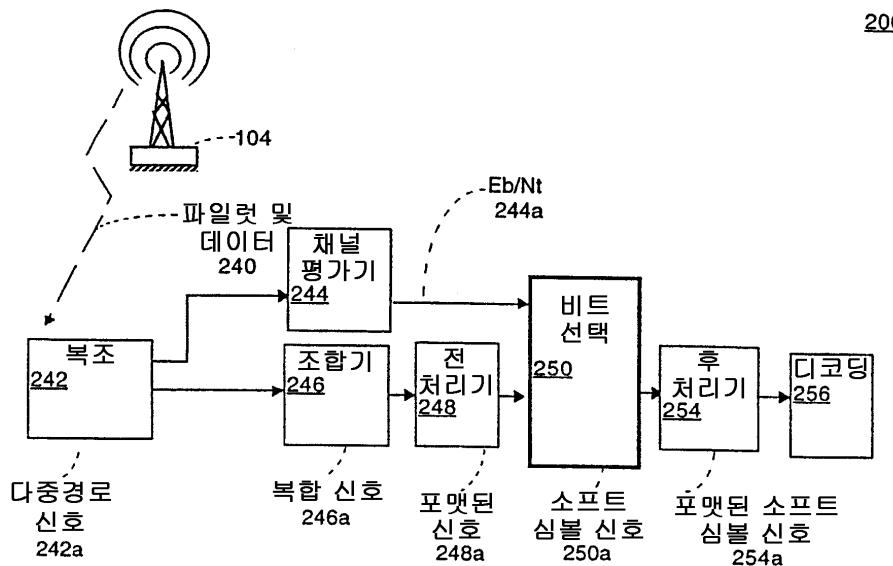
### 도면1

(종래기술)

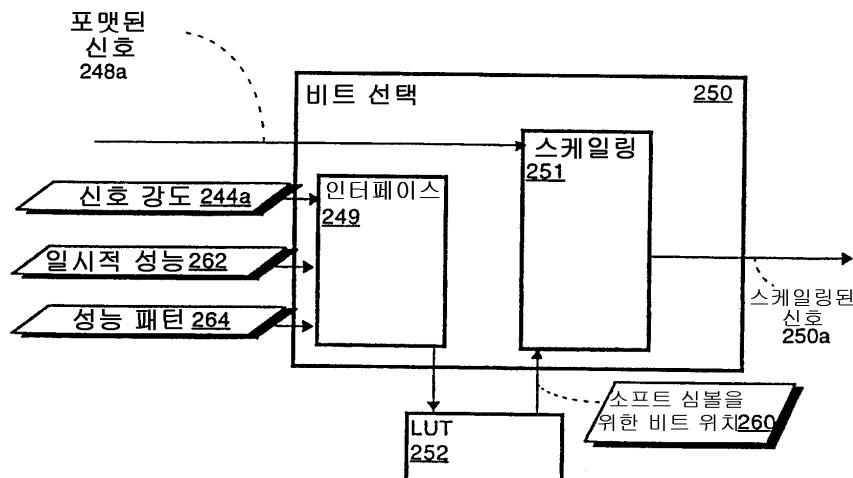
100a



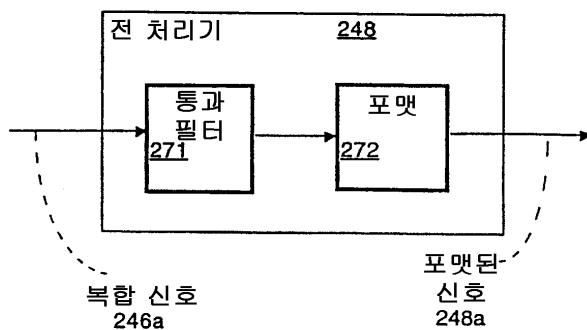
도면2a



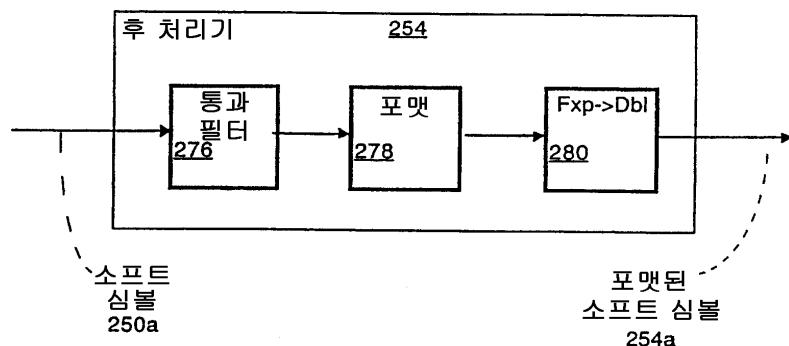
도면2b



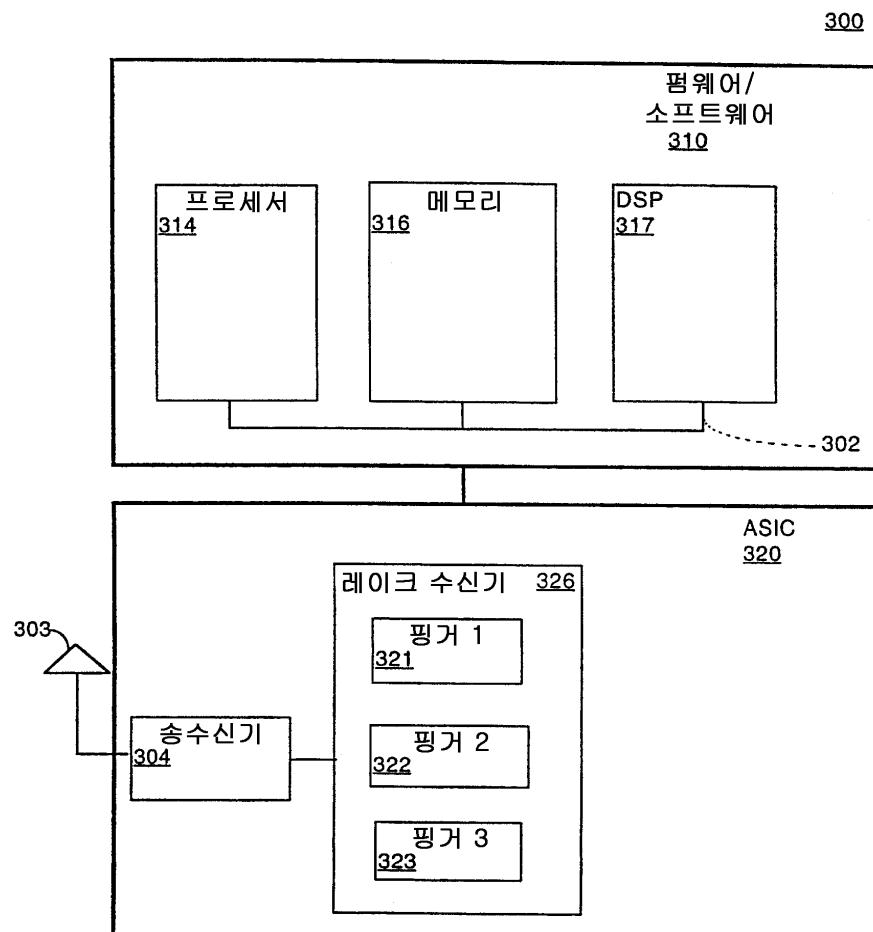
도면2c



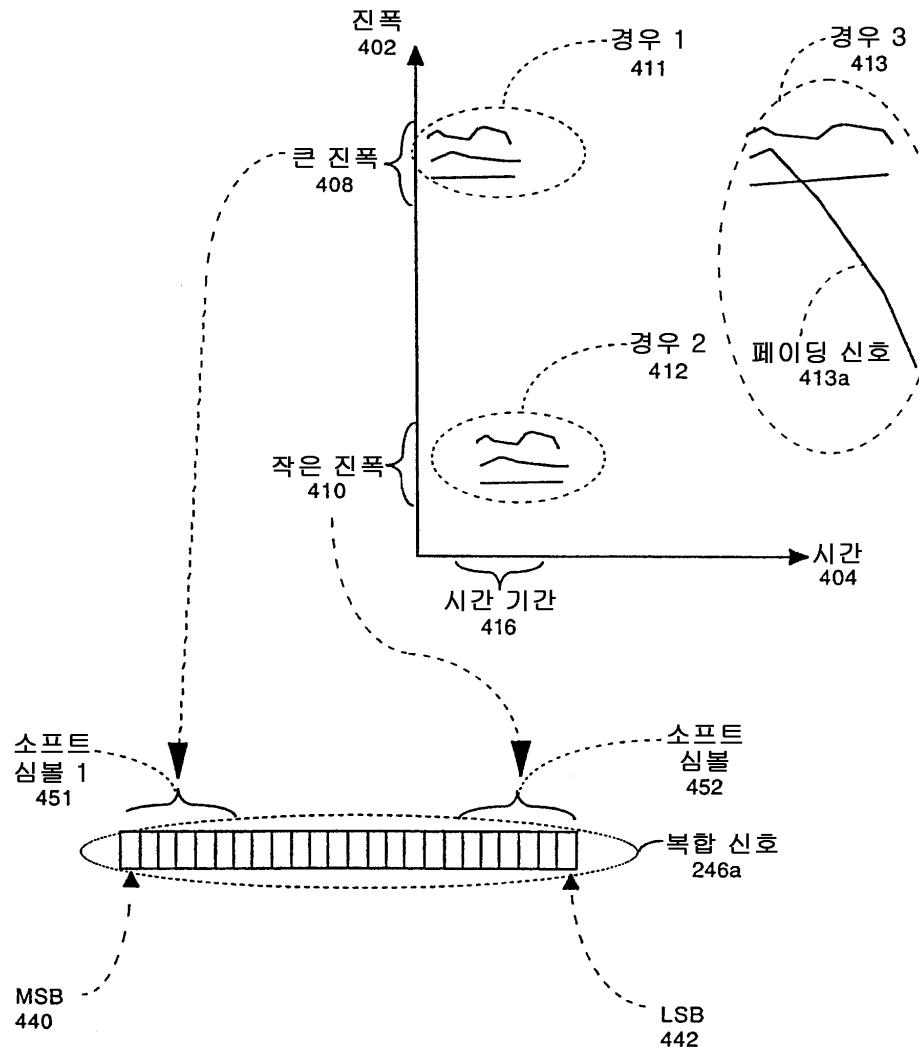
## 도면2d



## 도면3



## 도면4

400

## 도면5

