



(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

|                                        |                                     |                                          |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|
| (51) 。 Int. Cl.<br>H04B 7/26 (2006.01) | (45) 공고일자<br>(11) 등록번호<br>(24) 등록일자 | 2007년03월09일<br>10-0693457<br>2007년03월05일 |
|----------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------------|

|           |                 |           |                 |
|-----------|-----------------|-----------|-----------------|
| (21) 출원번호 | 10-1999-0053046 | (65) 공개번호 | 10-2000-0062173 |
| (22) 출원일자 | 1999년11월26일     | (43) 공개일자 | 2000년10월25일     |
| 심사청구일자    | 2004년10월26일     |           |                 |

(30) 우선권주장      98-339102      1998년11월30일      일본(JP)

(73) 특허권자      소니 가부시끼 가이사  
일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자      야마모토가츠야  
일본국도쿄도시나가와쿠키타시나가와6쵸메7반35고소니가부시끼가이  
샤내

(74) 대리인      신관호

심사관 : 복상문

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 파일럿신호 검출방법 및 무선통신 단말장치

(57) 요약

이동국 단말장치에서는, 호출의 접속동안에, CDMA시스템의 인접 기지국으로부터 송신된 파일럿신호의 수신에너지를 감시한다. 그리고, 호출(call)의 단절시에는, 호출의 접속동안에 파일럿신호의 수신에너지를 감시한 결과에 기초하여, 강한 수신에너지를 갖는 파일럿신호의 Active Set으로부터 우선적으로 그리고 반복적으로 파일럿신호의 검출처리를 실행함으로써, 이동통신 단말장치는 동일한 CDMA시스템에 있어서 기지국으로부터의 신호를 신속하고 효율적으로 수신할 수 있고, 다시 이동통신 서비스를 수신하기 위한 대기상태로 신속하게 복귀할 수 있다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

CDMA 무선통신 단말장치에서 실행되는 파일럿(pilot)신호 검출방법에 있어서,

호출의 접속동안, 복수의 기지국으로부터 송신된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 검출하는 단계와,

상기 검출된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 감시하고 저장하는 단계와,

호출 단절후에 다시 호출을 접속할 때, 상기 복수의 파일럿신호의 저장된 에너지의 감시결과에 기초하여 최대 수신에너지의 파일럿신호로부터 우선적으로 순차 파일럿신호의 타이밍을 검출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 파일럿신호 검출방법.

## 청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 감시한 결과는 수신에너지의 레벨(강도)에 따라서 복수의 그룹으로 분류되고,

파일럿신호의 타이밍은 수신에너지의 최대 레벨 그룹(group)으로부터 우선적으로 순차 검출되는 것을 특징으로 하는 파일럿신호 검출방법.

## 청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 복수의 그룹은, 상기 무선통신 단말장치가 동시에 통신되는 기지국으로부터의 제 1파일럿신호의 그룹과,

상기 무선통신 단말장치에 의해 검출되는 수신에너지가 상기 제 1그룹에 속하는 파일럿신호의 수신에너지에 근접한 제 2 파일럿신호의 그룹과,

상기 제 1그룹에 속하는 파일럿신호를 송신하는 기지국에서 상기 무선통신 단말장치에 보고된 인접 기지국으로부터 송신된 제 3파일럿신호의 그룹을 포함하는 3개의 그룹 중 적어도 2개의 그룹인 것을 특징으로 하는 파일럿신호 검출방법.

## 청구항 4.

CDMA 무선통신 단말장치에 있어서,

호출의 접속동안 복수의 기지국으로부터 송신된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 검출하는 검출수단과,

상기 검출된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 감시하고 저장하는 감시수단과,

호출 단절후에 다시 호출을 접속할 때, 상기 복수의 파일럿신호의 저장된 수신에너지의 감시결과에 기초하여 최대 수신에너지의 파일럿신호로부터 우선적으로 순차 파일럿신호의 타이밍을 검출하는 상기 검출수단을 제어하는 제어수단을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 CDMA 무선통신 단말장치.

## 청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 감시수단은 상기 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 수신에너지의 레벨에 따라서 감시한 결과를 복수의 그룹으로 분류하여 그 분류된 복수의 파일럿신호의 그룹을 저장하고,

상기 제어수단은 파일럿신호의 타이밍을 수신에너지가 가장 높은 레벨의 그룹(group)으로부터 우선적으로 순차 검출하는 것과 같은 방식으로 상기 검출수단을 제어하는 것을 특징으로 하는 CDMA 무선통신 단말장치.

## 청구항 6.

제 4항에 있어서,

상기 복수의 그룹은, 상기 무선통신 단말장치가 동시에 통신되는 기지국으로부터의 제 1파일럿신호의 그룹과,

상기 무선통신 단말장치에 의해 검출되는 수신에너지가 상기 제 1그룹에 속하는 파일럿신호의 수신에너지에 근접하게 되는 제 2파일럿신호의 그룹과,

상기 제 1그룹에 속하는 파일럿신호를 송신하는 기지국에서 상기 무선통신 단말장치에 보고된 인접 기지국으로부터 송신된 제 3파일럿신호의 그룹을 포함하는 3개의 그룹 중 적어도 2개의 그룹인 것을 특징으로 하는 CDMA 무선통신 단말장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

##### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 예를 들면, CDMA(코드분할 다중접속: Code Division Multiple Access)를 사용하는 이동통신 시스템에서 기지국으로부터 제공되고, 기지국으로부터의 신호를 복조하기 위해 필요하게 되는 파일럿신호를 검출하는 방법 및 그러한 검출방법을 사용하는 무선통신 단말장치에 관한 것이다.

종래에, 1개의 기지국을 다수의 이동국이 공유하여 통신을 행하는 경우, 이동국의 통신채널사이의 간섭을 회피하기 위하여 주파수분할 다중방식, 시분할 다중방식 또는 코드분할 다중방식 등의 기술이 일반적으로 사용되고 있다. 그러한 각 기술은 각각의 특징이 있고, 통신시스템의 목적에 따라서 적절한 기술이 선택적으로 사용된다.

예를 들면, 코드분할 다중방식(이하에서는 CDMA라고 칭한다)에서는 각 채널(회선)에 할당된 특정의 코드, 예를 들면 PN(Pseudo random Noise sequence)이 1개의 반송주파수의 변조파를 본래의 주파수대역보다 넓은 다른 대역으로 확산(이하에서는 스펙트럼 확산으로서 칭한다)하기 위해 사용되고 그러한 스펙트럼 확산에 의해 처리된 변조파를 다중화하여(multiplex) 송신한다. 그리고, 수신된 스펙트럼 확산신호는 복조대상의 채널을 통하여 공급되는 PN코드와 동기됨으로써, 소망의 채널(회선)만을 식별한다.

구체적으로 설명하면, 우선 송신측은 다른 PN코드를 각 채널에 할당한다. 이 경우에, PN코드는 의사난수(pseudo-random) 노이즈 계열로 구성된다. 송신측은 관련된 채널을 통하여 송신되는 변조파를 서로 다른 PN코드에 의해 승산시킴으로써, 스펙트럼 확산시킨다. 이 단계에서, 송신되는 변조파는 이와 같은 스펙트럼 확산 이전에 이미 소정의 변조처리가 시행되어져 있다. 그리고 나서, 스펙트럼 확산에 의해 이와 같이 처리된 변조파는 다중화되어서(multiplex) 송신된다.

다음으로, 수신측에서는 송신측으로부터 송신되어 온 수신신호를, 복조대상의 채널에 할당된 것과 동일한 PN코드를 동기시키면서 승산시키는 것에 의해, 역(reverse)스펙트럼 확산처리를 행함으로써, 소망의 채널을 통하여 송신된 복조파만을 복조할 수 있다.

이와 같은 CDMA방식에 따라서, 송신측과 수신측 상호에 동일한 코드를 미리 설정하기만 하면 직접적으로 호출(call)마다 통신할 수 있다. 각각의 채널(회선)에 관하여 다른 PN코드를 사용함으로써 변조파에 대하여 스펙트럼 확산처리를 행하는 CDMA방식에서는 수신측이 복조대상의 채널을 통하여 송신된 스펙트럼 확산신호만을 복조할 수 있고, PN부호가 의사난수 노이즈 계열로 이루어지기 때문에 비닉성(秘匿性)이 우수하게 유지될 수 있다.

또, 이와 같은 CDMA방식을 사용하는 이동통신 시스템에 있어서, 송신측의 각 기지국은 이동국측의 동기를 획득하여 유지하고 또한, 클럭펄스를 재생하기 위한 파일럿신호로서 PN코드를 반복하여 송신한다. 그리고, 수신측의 각 이동국에서는 복수의 기지국에서 송신된 파일럿신호를 검출하고, 그 검출의 타이밍을 각각의 복조기에 할당한다. 각각의 이동국에서는 그것의 복조기내에서 PN코드를 생성한다. 그리고, 복조기는 소망의 기지국에서 송신된 스펙트럼 확산신호를 그 할당된 타이밍에서 생성된 PN코드에 의해 승산함으로써 복조한다.

따라서, CDMA 이동통신 시스템에 있어서, 기지국은 각각 다른 타이밍의 PN코드를 파일럿신호로서 송출한다. 각 이동국측에서는 소망의 기지국으로부터 공급되는 파일럿신호의 타이밍을 검출하고 나서, 이동국의 복조기내에서 생성된 PN코드를 상기 검출된 타이밍에 동기시켜서 상술한 바와 같이 PN코드를 사용하여 역스펙트럼 확산을 실행함으로써, 소망의 기지국으로부터 송신된 스펙트럼 확산신호만을 정확하게 복조할 수 있다.

상술한 바와 같이, 기지국은 각각 다른 타이밍의 PN코드를 송신할지라도, PN코드 자체는 동일한 코드 패턴이다. 즉, 각 기지국의 다른 파일럿신호사이의 타이밍의 차이(difference)가 그 기지국의 PN코드사이의 차이에 해당한다.

이동통신 시스템에 있어서, 무선통신 단말 등의 어떤 이동국은 전원 온에 의해 시스템과 동기된 후, 통상 서비스 대기상태에 놓이게 된다. 이 경우에, 이동통신 서비스는 전화 서비스에 의해 행해지는 통화 등을 나타낸다. 그리고, 이동국은 이동통신 서비스를 받기 위하여 호출(call)을 설정하고, 서비스 종료후에 호출을 단절함으로써, 다시 서비스 대기상태에 놓이게 된다.

이와 같은 호출의 단절후에는 즉시 다시 이동통신 서비스를 수신하기 위한 상태로 복귀(reset)하는 것이 바람직하다. 예를 들면, 미국 IS-95방식으로서 표준화된 CDMA방식에 따르면, 이동국이 호출을 단절한 후 동일한 CDMA 시스템을 수신하는 것이 규정되어 있다. 더 구체적으로 설명하면, 동일한 CDMA 시스템의 운영사업자에 의해 제공되는 동일한 주파수의 파일럿신호(pilot signal)를 수신하는 것이 규정되어 있다.

그리고, 호출의 단절후의 파일럿신호를 검출하는 방법으로서 이동국의 전원을 온(switch on)할 때와 동일한 파일럿신호 검출방법을 사용하는 것이 고려된다. 이 경우에, 파일럿신호의 검출을 위해서는 128칩(chip)의 적산을 행하고, PN코드의 1주기(32,768 칩)를 검출한다. IS-95방식에서 규정되어 있는 바와 같이, 1칩은 약 0.8μsec(마이크로초)에 상당한다고 가정하면, 파일럿신호를 검출하기 위하여 필요한 시간은

#### 수학적 1

$$128\text{칩} \times 32,768\text{칩} = 4,194,304\text{칩} = \text{약 } 3.4\text{초}$$

로 된다.

따라서, 각 호출의 단절후에 전원을 온할 때와 동일한 방법으로 기지국으로부터의 파일럿신호의 검출을 행하는 것에 기인하여, 이동국은 즉시 대기상태에 놓이지 않게 되고, 각 호출의 단절후에 약 3.4초의 경과시간이 필요하게 됨으로써, 그 시간동안은 어떠한 서비스도 받지 못하게 된다. 이러한 이유로, 이동국이 동일한 CDMA방식으로 효율적이고 빠르게 기지국으로부터의 파일럿신호를 수신하는 동시에 이동통신 서비스를 받기 위한 상태로 신속하게 복귀할 수 있도록 하는 개선된 파일럿신호의 검출방법이 요구되고 있다.

#### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 각 호출의 단절후에 이동국이 동일한 CDMA시스템에서 고효율적으로 빠르게 신호를 수신할 수 있도록 하는 동시에 이동통신 서비스의 제공을 받기 위하여 대기상태로 이동국을 신속하게 복귀(reset)할 수 있는 파일럿신호 검출방법을 제공하는 것이다.

그리고, 본 발명의 또다른 목적은 그러한 파일럿신호 검출방법을 사용하는 무선통신 단말장치를 제공하는 것이다.

상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 제 1관점에 따르면, CDMA 무선통신 단말장치에서 실행되는 파일럿신호 검출방법을 제공한다. 상기의 검출방법은 호출의 접속동안 복수의 기지국으로부터 송신된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 검출하는 단계와, 그리고 검출된 복수의 파일럿신호의 에너지를 감시하고 저장하는 단계와, 호출 단절후에 다시 호출을 접속할 때, 상기 복수의 파일럿신호의 저장된 에너지의 감시결과에 기초하여 강하게 수신된 에너지의 파일럿신호로부터 우선적으로 파일럿신호의 타이밍을 검출하는 단계와를 포함한다.

본 발명의 제 2관점에 따르면, 호출의 접속동안 복수의 기지국으로부터 송신된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 검출하는 검출수단과, 상기 검출된 복수의 파일럿신호의 수신에너지를 감시하고 저장하는 감시수단(monitor means)과, 호출 단절후에 다시 호출을 접속할 때, 상기 복수의 파일럿신호의 저장된 수신에너지의 감시결과에 기초하여 강하게 수신된 에너지의 파일럿신호로부터 우선적으로 파일럿신호의 타이밍을 검출하는 상기 검출수단을 제어하는 제어수단과를 포함하는 CDMA 무선통신 단말장치를 제공한다.

따라서, 각 호출(call)의 단절후에 새로운 파일럿신호를 검출할 때, 호출의 단절 이전에 기지국으로부터의 파일럿신호의 수신에너지를 감시하는 결과에 기초하여 가장 큰 수신에너지를 갖는 기지국 파일럿신호가 우선적으로 검색될 수 있으므로, 호출의 단절후 파일럿신호의 재수신이 효율적으로 신속하게 실현될 수 있다.

본 발명의 상기 및 다른 목적, 구성 및 작용효과는 첨부된 도면을 참조하여 주어진 이하의 설명으로부터 명확하게 될 것이다.

## 발명의 구성

이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 파일럿신호 검출방법 및 그러한 검출방법에 사용되는 무선통신 단말장치를 나타내는 바람직한 실시의 형태에 대해서 설명할 것이다. 이하에 설명되는 실시의 형태는 본 발명의 파일럿신호 검출방법 및 무선통신 단말장치를 IS-95방식으로서 미국 등에서 표준화된 CDMA통신 시스템에 적용한 예시적인 경우에 관한 것이다.

도 1은 본 발명의 무선통신 단말장치를 나타내는 바람직한 실시의 형태를 설명하는 블록다이어그램이다. 본 실시의 형태에 있어서, 무선통신 단말장치는 휴대전화 또는 자동차 전화 등 실외에서 이동하면서 사용할 수 있는 것이다. 이하의 설명에 있어서, 이들 기기는 이동국 단말장치로서 칭할 것이다.

도 1에 나타난 바와 같이, 본 실시의 형태에 있어서의 이동국 단말장치(1)는 안테나(2), 안테나 공용기(antenna sharer)(3), 고주파 증폭기(4), 직교검파회로(5), 복조기(6, 7, 8), 타이밍 검출기(9), 신호 합성기(10), 제어기(11), 변조기(12), 고주파 증폭기(13)를 갖추고 있다. 이와 같이, 이동국 단말장치(1)는 3개의 복조기(6, 7, 8)를 갖춘 레이크(rake) 수신기의 구성으로 되어 있다.

이동국 단말장치(1)는 CDMA방식에 의해 복수의 기지국에서 송신되는 입력신호를 수신하고, 수신된 신호에 포함되어 있는 파일럿신호의 타이밍을 사용하여 수신신호를 복조한다. 구체적으로 설명하면, 이동국 단말장치(1)는 복조대상인 기지국으로부터 수신된 소망의 신호만을 복조할 수 있다.

또, 제어기(11)는 CPU, ROM, RAM 등을 갖춘 마이크로 컴퓨터로 구성되어 있다. 후술하는 바와 같이, 이 제어기(11)는 이동국 단말장치(1)의 각 구성장치의 상태를 관리·제어하는 동시에 복수의 기지국으로부터의 신호의 수신상태를 관리·저장한다.

그리고, 이동국 단말장치(1)에서는 안테나(2)에 의해 수신된 입력신호(S1)를 안테나 공용기(3), 고주파 증폭기(4), 직교검파회로(5)를 순차적으로 통하여 처리되면서 베이스밴드(base-band) 신호(S2)로 변환시킨다. 그리고 나서, 이와 같이 얻어진 베이스밴드 신호(S2)를 도시하지 않은 A/D변환기에 의해 디지털신호로 변환하여 그것을 복조기(6, 7, 8) 및 타이밍 검출기(9)에 공급한다.

타이밍 검출기(9)는 베이스밴드 신호(S2)로부터 기지국에서 송신되는 파일럿신호를 검출한다. 타이밍 검출기(9)에 의해 검출된 파일럿신호의 타이밍은 제어부(11)에 보내진다. 그리고, 제어부(11)는 제어신호(S9)에 의해 각각의 복조기(6, 7, 8)에 파일럿신호의 타이밍을 할당한다.

각각의 복조기(6, 7, 8)는 거기에 할당된 타이밍으로 PN코드를 발생시키고 나서, 역스펙트럼 확산 처리를 행하여 베이스밴드 신호(S2)를 복조하고, 복조된 신호(S3, S4, S5)를 신호합성기(10)에 공급한다.

구체적으로 설명하면, 각각의 복조기(6, 7, 8)는 PN코드 발생기를 갖추고 있고, 이는 각각의 PN코드를 생성시킨다. 베이스밴드 신호(S2)는 상술되어 있는 할당된 타이밍에서 PN코드의 승산을 통하여 복조된다. 각 기지국에서는 PN코드의 타이밍을 기지국마다의 고유한 타이밍으로 송신한다. 따라서, 먼저 파일럿신호에 의해 나타내는 타이밍에서 PN코드를 동기시키고, 이 동기된 PN코드를 사용하여 베이스밴드 신호(S2)를 복조함으로써, 복조대상 기지국으로부터 송신된 신호만을 선택적으로 복조할 수 있다.

신호합성기(10)는 복수의 송신로를 통하여 멀티-패스(multi-path)로부터 공급된 복조신호(S3, S4, S5)를 수신하고 나서, 이들 수신된 신호를 합성한다. 이들 복조신호(S3, S4, S5)는 각각 다른 타이밍에서 복조되어 있기 때문에, 신호합성기(10)는 복조신호(S3, S4, S5)의 타이밍을 동기시킨 후에 합성한다.

따라서, 상술한 바와 같이 복조신호(S3, S4, S5)를 합성함으로써, 신호합성기(10)는 높은 소음방지비(anti-noise ratio) 및 방해방지비(anti-disturbance ratio)를 갖는 수신데이터(S6)를 생성할 수 있다. 이로써, 얻어진 수신데이터(S6)가 증폭 회로를 통하여 스피커(수신기)에 공급됨으로써, 상대방 기지국으로부터의 음성을 방음하도록 된다.

이와 같은 복수의 복조신호(S3, S4, S5)를 합성함으로써 고품질의 수신데이터(S6)를 안정하게 얻는 수신방법을 "레이크(rake) 수신"이라고 칭하고 있다.

또한, 이동국 단말장치(1)는 송신회로를 가지고 있다. 예를 들면, 마이크로폰(송신기)에 의해 흡음된 음성 등의 송신데이터(S7)를 변조기(12)에 공급하여, 송신데이터(S7)를 스펙트럼 확산변조 및 오프셋 QPSK(quadrature phase shift keying) 변조처리를 행한다. 이로써, 변조기(12)에서 재생된 변조신호(S8)가 고주파 증폭기(13)에 의해 증폭되고 나서, 안테나 공용기(3) 및 안테나(2)를 통하여 방사되어 송신된다.

또, 타이밍 검출기(9)는, 파일럿신호 타이밍의 검색범위(검색 윈도우)와 검출의 정확성에 관하여, 제어기(11)로부터 공급된 제어신호(S9)에 의해 제어된다. 타이밍 검출기(9)는 제어기(11)와 협조하여 계속적으로 새로운 패스(path)를 검출하고, 사용되지 않는 상태의 복조기가 있을 경우에 거기에 할당을 행한다.

그리고, IS-95방식의 이동통신 시스템의 각 이동국 단말장치(1)는 통화동안에 인접 기지국으로부터의 파일럿신호의 수신 에너지와 타이밍(PN코드의 위상)을 미리 결정된 집합(set)마다 관리하도록 되어 있다.

구체적으로 설명하면, 각 이동국 단말장치(1)로부터 보이는 바와 같이, 인접 기지국으로부터 송신된 파일럿신호는 후술하는 바와 같이 (1)Active Set, (2)Candidate Set, (3)Neighbor Set, (4)Remaining Set의 4개의 집합으로 분류된다. 그리고, 개개의 집합에 대하여, 각 이동국 단말장치(1)는 기지국으로부터 수신된 파일럿신호를 감시하고, 기지국으로부터의 파일럿신호의 수신에너지 및 타이밍을 관리한다.

기지국으로부터의 파일럿신호의 수신에너지 및 타이밍은 예를 들면 타이밍 검출기(9)에 의해 검출되고, 그러한 검출결과를 제어부(11)에 의해 감시되고 관리된다. 즉, 본 실시의 형태에 있어서, 파일럿신호 등의 감시결과로 이루어진 인접 기지국정보가 제어기(11)에 의해 관리된다.

이와 같이, 각 이동국 단말장치(1)가 통화중에 인접 기지국으로부터 파일럿신호의 집합을 관리하는 것에 주목하여, 본 실시의 형태의 이동국 단말장치(1)는 통화의 단절후 최상의 통신상태인 것으로 고려되는 집합(set)으로부터 우선적으로 하여 파일럿신호를 검출하도록 함으로써, 대기상태로의 신속한 이행이 실현된다.

또, 본 실시의 형태에서는 그러한 파일럿신호의 검출이 제어기(11)와 협조하여 타이밍 검출기(9)에 의해 실행된다. 즉, 타이밍 검출기(9)는 파일럿신호의 수신에너지를 검출하는 검출수단으로서의 기능을 가지고 있다.

또, 제어기(11)는 파일럿신호의 수신에너지와 타이밍을 감시하는 감시수단으로서의 기능을 가지고 있다. 그리고, 제어기(11)와 타이밍 검출기(9)가 협조하여 파일럿신호 검출수단으로서의 기능을 가지고 있다.

이제, 이동국 단말장치(1)에서 행해지는 파일럿신호 검출방법의 설명을 용이하게 하기 위해서, IS-95방식의 이동통신 시스템의 이동국 단말장치(1)의 통화동안(접속동안)의 파일럿신호 감시의 개요에 관하여, 도 2를 참조하여, 이하에 설명할 것이다. 후술되는 파일럿신호의 감시(monitoring)는 본 실시의 형태의 이동국 단말장치(1)에 있어서도 또한 행해진다.

상술한 바와 같이, 본 실시의 형태의 IS-95방식의 이동통신 시스템의 이동국 단말장치(1)는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 미리 결정된 4개의 집합마다 인접 기지국으로부터의 파일럿신호를 감시한다.

도 2에 있어서, Active Set은 IS-95방식의 이동통신 시스템의 이동국 단말장치(1)가 실제 통신중인 기지국으로부터의 파일럿신호의 집합이고, 최대 6개의 active-set 파일럿신호가 존재할 수 있다. 즉, 이동국 단말장치(1)는 최대 6개의 기지국과 동시에 통신을 유지할 수 있다.

IS-95방식의 Candidate Set은 active-set 파일럿신호의 수신에너지와 거의 동일한 수신에너지를 이동국 단말장치측에서 검출하고 있는 파일럿신호의 집합이고, 최대 5개의 candidate-set 파일럿신호가 존재할 수 있다. 이동국 단말장치(1)는 이 candidate-set 파일럿신호를 현재 통신중의 Active Set의 기지국에 보고함으로써, 항상 핸드-오프(hand-off)(기지국을 스위칭함으로써 통신을 유지하는 것)할 준비가 되어 있다.

IS-95방식의 Neighbor Set은 현재 통신중의 Active Set의 기지국이 지시하고 있는 인접 기지국의 목록이고, 최대 20개의 인접 기지국이 존재할 수 있다.

IS-95방식의 Remaining Set은 상술된 Active Set, Candidate Set, Neighbor Set이외의 파일럿신호의 그룹(집합)이다.

또한, IS-95방식에 따르면, 하나의 주파수에 있어서 총 512개의 기지국을 파일럿신호의 타이밍(PN코드의 위상)을 이동(shift)시킴으로써 관리할 수 있다. 따라서, 적어도 1개의 Active Set이 존재하기 때문에, 최대 511개의 Remaining Set을 관리할 수 있다.

그리고, 이동국 단말장치(1)가 통상의 속도로 이동하면서 행하는 이동통신에 있어서, 이동국 단말장치(1)는 대부분의 경우 이전 통화의 단절까지 통신을 행하였던 기지국의 커버(cover)영역내에 유지됨으로써, 상술한 바와 같이 이동국 단말장치(1)에 있어서 4개의 집합(set)마다에 관리되고 있는 인접 기지국 정보가 크게 변화되지 않는다고 고려된다.

그러므로, 본 실시의 형태의 이동국 단말장치(1)에 있어서는, 도 2에 나타난 바와 같이, 4개의 집합마다의 각 호출단절전의 인접 기지국 정보(기지국 감시정보)를 이용하여 각 호출단절된 후의 파일럿신호의 재획득을 효율적으로 고속으로 행함으로써, 대기상태로 신속하게 이행할 수 있다.

이제, 도 3의 플로우챠트를 참조하여 본 실시의 형태의 이동국 단말장치(1)에 있어서 행해지는 파일럿신호 검출방법에 대해서 설명할 것이다. 이동국 단말장치(1)에 있어서, 호출단절이 발생할 경우, 제어기(11)는 도 3에 나타난 처리과정을 개시한다.

우선, 제어기(11)는 타이밍 검출기(9)를 제어하여 호출단절전의 Active Set에 속하는 파일럿신호로서, 기지국으로부터 수신된 PN코드의 위상 근방에서, 파일럿신호의 검출처리를 실행한다(스텝(S1)). 근방검색을 위한 파일럿 검색 윈도우는, 파일럿신호의 지연환경에 따라서 다르게 되지만, 통상 40칩(40chips) 정도를 필요로 한다. 시간으로 환산할 경우, 40칩은 상술한 바와 같이  $40\text{chips} \times 0.8\mu\text{sec} = 32\mu\text{sec}$ 이고, 그것은 전파에 있어서 경로차에 비추어 약 10km에 해당한다.

실제로, 전파가 경로에서 10km 지연(delay)하여 도달하는 것은 거의 가능하지 않다. 그러한 40칩의 검색윈도우에 의해 Active Set에 속하는 1개의 파일럿신호에 대하여 파일럿신호 검색처리를 실행함에 있어서, 상술된 전원 온과 같은 128칩 적산에 기초하여 필요한 검색시간은 다음과 같이 연산된다.

$$128\text{chips} \times 40\text{chips} = 5,120\text{chips} = \text{약 } 4\text{msec}.$$

다음으로, 파일럿신호가 검출되었는지 검출되지 않았는지에 대한 판단을 한다(스텝(S2)). 그리고, 이 판단의 결과가 긍정으로 파일럿신호의 검출을 의미하면, 도 3에 나타난 처리를 종료한다. 동시에, 스텝(S2)의 판단의 결과가 부정으로 파일럿신호가 검출되지 않는 것을 의미하면, Active Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리가 실행되었는지 실행되지 않았는지에 대한 또다른 판단을 행한다(스텝(S3)).

그리고, 스텝(S3)에 있어서 판단의 결과가 부정으로 Active Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리가 아직 완전하게 실행되지 않는 것을 부정하면, 스텝(S1)으로부터의 처리를 반복적으로 실행하여 Active Set에 속하는 다음의 파일럿신호를 검출하도록 한다.

Active Set에 속하는 최대 6개의 파일럿신호가 존재할 경우에, 그들을 검출하기 위해서 필요한 시간은 다음과 같이 연산된다.

$$\text{수학식 2} \\ 4\text{msec} \times 6 = \text{약 } 24\text{msec}$$

이에 따라서, Active Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대한 파일럿신호의 검출처리는 종료한다.

한편, 스텝(S3)에 있어서 판단의 결과가 Active Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리가 완전하게 실행된 것으로 긍정이면, 즉 Active Set에 있어서 어떤 파일럿신호도 검출되지 않을 경우, Candidate Set에 속하는 파일럿신호에 대한 파일럿신호의 검출처리를 실행한다.

구체적으로 설명하면, 제어기(11)는 타이밍 검출기(9)를 제어하여 호출단절전의 Candidate Set에 속하는 파일럿신호로서, 기지국으로부터 수신된 PN코드의 위상 근방에서, 파일럿신호의 검출처리를 행한다(스텝(S4)).

다음으로, 파일럿신호가 검출되었는지 검출되지 않았는지에 대한 판단을 한다(스텝(S5)). 그리고, 이 판단의 결과가 검출을 나타내는 것으로 긍정이면, 도 3에 나타낸 처리를 종료한다. 동시에, 스텝(S5)에서 판단의 결과가 파일럿신호의 검출이 되지 않는 것으로 부정이면, Candidate Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리가 실행되었는지 실행되지 않았는지에 대하여 또다른 판단을 행한다(스텝(S6)).

그리고, 스텝(S6)에 있어서 판단의 결과가 부정으로서 Candidate Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리를 완전하게 실행되지 않는 것을 나타내면, 스텝(S4)으로부터의 처리를 반복적으로 실행하여 Candidate Set에 속하는 다음의 파일럿신호를 검출하도록 한다.

호출상태에 따라서는, Candidate Set 파일럿신호가 존재하지 않는 경우도 있을 수 있다. 그렇지만, 예를 들어 Candidate Set에 속하는 최대 5개의 파일럿신호가 존재할 경우에, 파일럿신호를 검출하기 위해서 필요한 시간은 다음과 같이 약 20msec이다.

### 수학식 3

$$4\text{msec} \times 5 = \text{약 } 20\text{msec}$$

그리고, Candidate Set에 있어서 파일럿신호가 검출되지 않을 경우에는, 상기의 Active Set과 Candidate Set의 경우와 같이, Neighbor Set에 대하여 파일럿신호의 검출처리를 실행한다.

구체적으로 설명하면, 제어기(11)는 타이밍 검출기(9)를 제어하여 호출단절전의 Neighbor Set에 속하는 파일럿신호로서, 기지국으로부터 수신된 PN코드의 위상 근방에서, 파일럿신호의 검출처리를 행한다(스텝(S7)).

다음으로, 파일럿신호가 검출되었는지 검출되지 않았는지에 대한 판단을 한다(스텝(S8)). 그리고, 이 판단의 결과가 검출을 나타내는 것을 긍정하면, 도 3에 나타낸 처리를 종료한다. 동시에, 스텝(S8)에서 판단의 결과가 파일럿신호의 검출을 나타내는 것을 부정하면, Neighbor Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리가 실행되었는지 실행되지 않았는지에 대한 또다른 판단을 행한다(스텝(S9)).

그리고, 스텝(S9)에 있어서 판단의 결과가 부정으로서 Neighbor Set에 속하는 모든 파일럿신호에 대하여 파일럿신호의 검출처리를 완전하게 실행되지 않는 것을 의미하면, 스텝(S7)으로부터의 처리를 반복적으로 실행하여 Neighbor Set에 속하는 다음의 파일럿신호를 검출하도록 한다.

호출상태에 따라서는 Neighbor Set 파일럿신호가 존재하지 않는 경우도 있을 수 있다. 그렇지만, 예를 들어 Neighbor Set에 속하는 최대 20개의 파일럿신호가 존재할 경우에, 파일럿신호를 검출하기 위해서 필요한 시간은 다음과 같이 약 80msec로 된다.

### 수학식 4

$$4\text{msec} \times 20 = \text{약 } 80\text{msec}$$

그리고, Neighbor Set에 있어서 어떤 파일럿신호도 검출되지 않을 경우에는, 상기한 전원 온의 경우와 같이, 모든 PN코드에 1주기분(32,768칩)에 대하여 파일럿신호의 검출처리를 실행한다(스텝(S10)).

따라서, 본 실시의 형태의 이동국 단말장치(1)에 있어서, 각 통화동안에 이동국 단말장치(1)에 의해 (1)Active Set, (2)Candidate Set, (3)Neighbor Set, (4)Remaining Set의 4개의 파일럿신호 그룹마다 인접 기지국 정보가 관리되고, 그러한 인접 기지국 정보에 기초하여 집합마다 각 호출의 단절후에 파일럿신호의 검출처리과정을 실행하도록 되어 있다.

즉, 각 통화의 단절전에 기지국으로부터의 파일럿신호의 수신에너지를 감시한 결과에 따라서 최대 수신에너지의 기지국 파일럿신호를 우선적으로 검색함으로써, 호출단절후의 파일럿신호의 검출(재획득)을 효율적으로 신속하게 실현할 수 있다.

호출단절후에, 호출단절전의 Active Set에 대한 처리과정에 의해 파일럿신호를 검출할 경우에, 전원 온일 때의 파일럿신호를 검출하기 위하여 본 발명을 사용하지 않은 종래 기술의 예와 비교하면, 수학식 1/수학식 2 = 3.4sec/24msec = 약 142배 정도 요구되던 시간이 향상된다. 따라서, 본 실시의 형태에서는 파일럿신호의 검출속도를 약 142배 상승시킬 수 있다.

또, Candidate Set에 대한 처리과정에 의해 파일럿신호를 검출할 경우에는 수학식 1/(수학식 2 + 수학식 3) = 3.4sec/(24msec + 20msec) = 약 77배 정도 요구되던 시간이 향상됨으로써, 본 실시의 형태에 있어서는 파일럿신호의 검출속도를 약 77배 상승시킬 수 있다.

또, Neighbor Set에 대한 처리과정에 의해 파일럿신호를 검출할 경우에는 수학식 1/(수학식 2 + 수학식 3 + 수학식 4) = 3.4sec/(24msec + 20msec + 80msec) = 약 27배 정도 요구되던 시간이 향상됨으로써, 본 실시의 형태에 있어서는 파일럿신호의 검출속도를 약 27배 상승시킬 수 있다.

그리고, Neighbor Set에 대한 파일럿신호의 처리과정에 의해서도, 파일럿신호가 검출되지 않을 경우에는, 상술한 바와 같이, 이동국 단말장치(1)의 전원 온일 때와 동일한 파일럿신호의 검출처리를 행한다. 또한, 이 경우에, 호출단절후의 여분에 요구되는 시간은 124msec = (24msec + 20msec + 80msec) 정도로 된다.

구체적으로 설명하면, Active Set, Candidate Set, Neighbor Set의 3개의 그룹에 속하는 파일럿신호를 검출하기 위해서 행해지는 처리과정에 있어서의 요구되는 시간은 이동국 단말장치(1)의 전원 온일 때의 파일럿신호를 검출하기 위해 요구되는 3.4초보다 명백하게 단축된다. 그러므로, Active Set, Candidate Set, Neighbor Set의 3개의 그룹에 관한 처리과정에 의해 파일럿신호가 검출되지 않아도, 파일럿신호의 검출에 대한 처리과정을 실행하는데 단지 124msec의 여분의 시간만큼이 요구되고, 그러한 시간의 오버헤드(overhead)가 심각한 영향을 야기하지는 않는다.

또, 상술한 실시의 형태에 있어서는 미리 분류되어 있는 파일럿신호의 집합마다 검출처리를 실행하였다. 그러나, 본 발명은 그러한 실시의 형태에만 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 이동국 단말장치는 강한 수신에너지의 파일럿신호를 관리하도록 하여, 최대 수신에너지의 파일럿신호로부터 순서대로, 각 호출의 단절후에 파일럿신호를 검출하도록 할 수도 있다.

## 발명의 효과

이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의한 파일럿신호의 검출방법에 의하면, 호출단절후의 새로운 파일럿신호를 검출할 때에, 호출단절전의 기지국 파일럿신호의 수신에너지 감시결과에 기초하여 수신에너지가 강한 기지국의 파일럿신호를 우선적으로 검색하므로, 호출단절된 후의 파일럿신호 재획득절차를 효율적으로 고속으로 행할 수 있다.

## 도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 무선통신 단말장치를 나타내는 바람직한 실시의 형태를 설명하는 블록도이다.

도 2는 IS-95에 있어서의 통화중의 파일럿신호를 감시하는 방법을 설명하는 개략도이다.

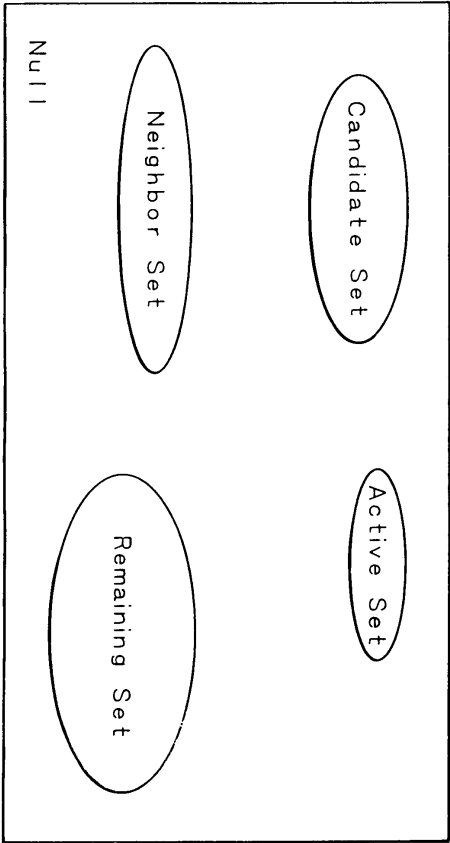
도 3은 도 1에 나타난 이동국 단말장치에서 파일럿신호를 검출하기 위해 실행되는 처리경로를 설명하는 플로우차트이다.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호설명

1. 이동국 단말장치 2. 안테나
3. 안테나 공용기 4. 고주파 증폭기
5. 직교검파회로 6,7,8. 복조기



도면2



도면3

