

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
H04B 7/26

(45) 공고일자 1999년03월30일
(11) 등록번호 특0173014
(24) 등록일자 1998년10월27일

| | | | |
|-------------|----------------------------------|-------------|--------------|
| (21) 출원번호 | 특1995-702205 | (65) 공개번호 | 특1995-704860 |
| (22) 출원일자 | 1995년05월31일 | (43) 공개일자 | 1995년11월20일 |
| 번역문제출일자 | 1995년05월31일 | | |
| (86) 국제출원번호 | PCT/US 94/10037 | (87) 국제공개번호 | WO 95/10141 |
| (86) 국제출원일자 | 1994년09월08일 | (87) 국제공개일자 | 1995년04월13일 |
| (81) 지정국 | 국내특허 : 브라질 캐나다 중국 영국 일본 대한민국 러시아 | | |
| (30) 우선권주장 | 8/130612 1993년10월01일 미국(US) | | |

(73) 특허권자 모토롤라 인크. 조나단 피. 메이어
 미합중국 60196 일리노이주 샤움버그 이스트 알콘퀸 로드 1303
(72) 발명자 오까다 도모유키
 미합중국 60067 일리노이주 팔라틴 이. 프린스톤 스트리트 607
 바라노우스키 로버트
 미합중국 60014 일리노이주 크리스탈 레이크 스트롱 로드 4703
(74) 대리인 장수길

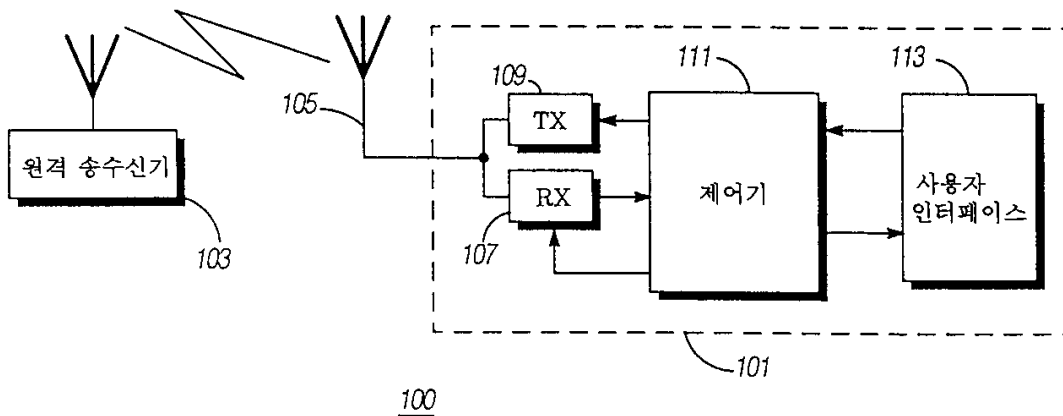
심사관 : 강홍정

(54) 적응적 무선 수신기 제어 방법 및 장치

요약

휴대형 무선 전화(101)는 무선 통신 시스템(100)내에서 동작하고, 휴대형 무선전화는 전력 소비 제어 회로(200)를 포함한다. 무선 전화 시스템(100)은 휴대형 무선 전화(101)가 제어 모드시 원격 송수신기(103)로부터 페이징 정보만을 간헐적으로 수신하는데 필요하도록 설계된다. 전력 소비 제어기 회로(200)는 무선 전화(101)가 원격 송수신기(103)로부터 정보를 수신하지 못할 때, 슬립 주기동안 무선 전화(101)의 일부를 차단하기 위해 하드웨어 및 소프트웨어에 관련하여 저비용, 저전력 및 저주파수 오실레이터(237)를 활용한다. 최근 슬립 주기는 사전의 슬립 주기의 타이밍 정확성에 의존하도록 적용된다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

적응적 무선 수신기 제어 방법 및 장치

[발명의 상세한 설명]

[발명의 분야]

본 발명은 일반적으로 무선 수신기에 관한 것으로, 특히 휴대형 디지털 무선전화에 사용된 시간 분할 다중 액세스(TDMA : Time Division Multiple Access) 무선 수신기의 전력 소비를 적응적으로 제어하는 방법

및 장치에 관한 것이다.

[발명의 배경]

디지털 무선 전화에는 2개의 기본 모드 동작, 즉 제어 모드 및 통신 모드가 있다. 제어 모드시, 휴대형 무선 전화는 무선 전화를 사용하여 전화를 받거나 걸기 위해 대기하는 동안, 원격 송수신기로부터 페이징 정보를 간헐적으로 수신한다. 초기 전원 투입 후, 휴대형 무선 전화는 무선 수신기가 무선 전화의 모든 타이밍 정보를 포함하는 원격 송수신기로부터 하나의 정보 프레임을 수신할 때까지 무선 수신기를 턴온시킨다. 일단 타이밍 정보가 수신되면, 휴대형 무선 전화는 간헐적으로 페이징 정보를 수신한다. 제4도는 RCR 내역(1992년, 8월 4.2.7.섹션, 차세대 코드리스 전화 시스템 표준 내역)에 정해진 특수 무선 전화 시스템의 타이밍 조건을 도시하고 있다. 타이밍 그래프(401)는 원격 송수신기의 타이밍 조건을 도시한 것이고, 타이밍 그래프(403)는 휴대형 무선 수신기는 하나의 슬롯에 대해 4초마다 또는 RCR 내역으로부터 획득된 바와 같이 0.0156씩 사용된다.

휴대형 무선 전화는 전력 소비를 저감하고 배터리 수명을 연장시키는 것이 바람직하다는 것은 공지되어 있다. 따라서, 휴대형 무선 전화의 전력 소비를 감소시키기 위해 4초 스탠바이 주기동안 가능한 한 많은 회로를 차단하는 것이 좋다. 또, 휴대형 무선 전화의 전력 절약 특성을 저가로 하는 것이 좋다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 무선 전화 통신 시스템의 블록 다이어그램 형태를 도시하는 도면이고,

제2도는 본 발명에 따른 무선 전화에 사용되는 제어기의 블록 다이어그램 형태를 도시하는 도면이며,

제3도는 본 발명에 따른 프로세스 플로우차트를 도시하는 도면이고,

제4도는 본 발명에 따른 타이밍 다이어그램을 도시하는 도면이다.

[양호한 실시예의 설명]

일반적으로, 양호한 실시예는 무선 통신 시스템에서 동작하는 휴대형 무선 전화를 포함한다. 무선 통신 시스템은 2개의 동작 모드, 즉 제어 모드 및 통신 모드를 갖고 있다. 제어 모드시, 무선 전화 시스템은 휴대형 무선 전화가 원격 송수신기로부터 페이징 정보를 간헐적으로 수신하는데만 필요하도록 설계되어 있다. 전력 및 비용을 절약하기 위해, 무선 전화는 원격 송수신기로부터 정보를 수신하지 않을 때, 무선 전화의 일부를 차단하기 위해 하드웨어 및 소프트웨어에 관련하여 저비용, 저 전력 32kHz 워치 크리스탈(watch crystal), 또는 저가인 RC(레지스터/캐패시터) 오실레이터를 활용한다. 차단된 무선 수신기의 일부는 기준 오실레이터를 포함한다.

제1도는 본 발명에 따른 무선 전화 시스템의 블록 다이어그램 형태를 도시하고 있다. 무선 전화 시스템에 있어서, 원격 송수신기(103)는 원격 송수신기(103)에 의해 공급된 일정한 지리적 영역 내에서 이동 및 휴대형 무선 전화에서/로부터 무선 주파수(RF) 신호를 송출하고 수신한다. 무선 전화(101)는 원격 송수신기(103)에 의해 공급된 하나의 무선 전화이다.

신호를 원격 송수신기(103)로부터 수신할 때, 무선 전화(101)는 안테나(105)를 사용하여 RF 신호를 결합하고, RF 신호를 전기 RF 신호로 변환한다. 전기 RF 신호는 무선 전화(101) 내에서 사용하도록 무선 수신기(107)에 의해 수신된다. 수신기(107)는 수신된 전기 RF 신호를 복조하여 제어기(111)에 사용하도록 심볼 신호를 출력한다. 제어기(111)는 심볼 신호를 사용자 인터페이스(113)에 사용하도록 보이스 또는 데이터로 포맷한다. 사용자 인터페이스(113)는 사용자와 무선 전화(101) 사이에 정보를 반송하는데 사용되며, 전형적으로 마이크روف폰, 스피커, 디스플레이 및 키패드를 포함한다.

휴대형 무선 전화(101)에서 원격 송수신기(103)까지의 RF 신호의 전송에 대해, 사용자 인터페이스(113)로부터의 보이스 및/또는 데이터 신호는 제어기(111)에 의해 처리된다. 처리된 신호는 송신기(109)로 입력된다. 송신기(109)는 데이터를 전기 RF 신호로 전환한다. 전기 RF 신호는 RF 신호로 전환되어 안테나(105)에 의해 출력된다. RF 신호는 원격 송수신기(103)에 의해 수신되어 랜드 라인 전화 시스템(land line telephone system)에서 사용하기 위해 전환된다.

또, 제어기(111)는 수신기(107) 및 제어기에 포함된 회로의 전력을 제어하는데 사용된다. 제2도는 제어기(111) 내에 포함된 전력 소비 제어 회로(200)의 블록 다이어그램으로서, 전형적으로 마이크روف폰, 스피커, 디스플레이 및 키패드를 포함하는 것을 도시한 것이다. 마이크로프로세서(201)는 클럭 펄스를 수신하고 인터럽트하여, 어드레스 버스 신호, 데이터 버스 신호, 버스 제어 신호 AS, R/W, E_CLK를 발생한다. 어드레스 및 데이터 버스는 명령 및 데이터를 마이크로프로세서(201)에 공급하는 ROM(판독 전용 메모리 : 245)에 결합된다. 양호한 실시예에 있어서, 마이크로프로세서(201)는 모토롤라 인크.로부터 시판되는 MC68HC11이다. 마이크로프로세서(201)의 모든 버스 출력은 어드레스 디코더 레지스터(240)에 의해 수신된다. 어드레스 디코더 레지스터(240)는 카운트 지속 레지스터(211), 카운트값 레지스터(207) 및 메모리 맵 제어 레지스터(241)을 위한 선택 라인을 발생한다. 메모리 맵 제어 레지스터(241)는 어드레스 디코더 레지스터(240)로부터의 선택이 활성화될 때 마이크로프로세서(201)로부터 데이터를 래치한다. 메모리 맵 제어 레지스터(241)는 타이머 개시 및 타이머 재개 신호를 출력한다. 이들 출력 및 키 누름 표시는 인터페이스 로직 블록(242)에 의해 수신되고, 이 블록(242)은 오실레이터 타이머의 최근 상태에 기초하여 입력의 상승 에지에 맞추어 펄스를 발생한다. 또, 인터페이스 로직 블록(242)은 가산기/비교기(250)용 제어 입력을 발생한다.

전력 소비 제어 회로(200)에는 2개의 주 카운터, 즉 오실레이터 카운터(203) 및 키패드 타이머 카운터(251)가 있다. 이들 2개의 카운터는 저주파수 오실레이터(237)에 의해 클럭된다. 양호한 실시예에 있어서, 32kHz 오실레이터는 저주파수 오실레이터로서 사용된다.

오실레이터 카운터(203)는 인터페이스 로직 블록(242)로부터 개시 신호가 수신될 때, 리셋된다. 오실레이터 카운터(203)의 출력은 비교기(217)에 의해 카운트 지속 레지스터(211) 속으로 프로그램된 카운트 지속값에 비교된다. 오실레이터 카운터(203)는 마이크로프로세서(201)로부터의 E_CLK에 비동기적으로 변경

된다. 플립플롭(205) 및 카운트값 레지스터(207)는 E_CLK 신호로 오실레이터 카운터(203)의 데이터 변경을 시키도록 사용된다. 비교기의 출력인 전력 제어 신호는 제어 플립플롭(231)을 통해 기준 오실레이터(233)을 턴온시키는데 사용된다. 기준 오실레이터(233)는 제어 플립플롭(231)이 인터페이스 로직 블록(242)으로부터 개시 펄스 또는 재개 펄스 중 어느 하나를 수신할 때 턴오프된다. 인터페이스 로직 블록(242)으로부터의 키 누름 펄스는 제어 플립플롭(231)에서 기준 오실레이터를 턴온할 수 있도록 비교기(217)의 출력과 OR 접속되어 있다. 기준 오실레이터(233)의 출력은 완전히 분할되어 마이크로프로세서(201)의 클럭 입력으로서 사용된다. 타이밍 디바이스(253)는 오실레이터 카운터(203), 카운트값 레지스터(207), 카운트 지속 레지스터(211), 비교기(217) 및 저주파수 오실레이터(237)로 구성되어 있다.

설계에서 제2카운터는 키패드 타이머(251)이다. 키패드 타이머(251)는 키의 누름 후, 마이크로프로세서(201)에 대한 인터럽트를 지연하는데 사용된다. 키패드 타이머(251)의 출력은 마이크로프로세서(201)에 인터럽트를 발생하는 가산기/비교기(250)에 공급된다. 마이크로프로세서(201)에 대한 인터럽트는 기준 오실레이터(233)이 턴온된 후, 프로그램된 지연 시간에 의해 지연된다. 프로그램된 지연 시간은 회로가 마이크로프로세서(201)에 의해 직면되기 전에, 기준 오실레이터(233)을 안정화시킨다. 인터럽트를 수신한 후, 마이크로프로세서(201)는 인터럽트가 키의 누름에 의한 것이었는지를 결정한다. 키 누름에 의한 것이 아닌 경우, 마이크로프로세서(201)는 하드웨어를 설정하여 예정된 UW를 수신한다. 키 누름에 의한 것이었던 경우, 마이크로프로세서(201)는 키 누름을 처리한다. 다음에, 마이크로프로세서(201)는 현재의 오실레이터 카운터값을 판독하여 카운트 지속값과 비교한다. 마이크로프로세서는 현재 카운터값과 카운트 지속값 간의 차가 충분히 클 경우 슬립 간격(sleep interval)을 요약한다. 이 값이 프로그램된 지연 시간과 카운트 지속값을 더한 것과 동일할 때까지 오실레이터 카운터값을 모니터링한다.

가산기/비교기(250)는 다음의 입력: 키패드 타이머(251), 오실레이터 카운터(203)로부터의 출력, 지속 레지스터(211)로부터의 카운트 지속값, 지속 레지스터(211)로부터의 지연 비교 및 인터페이스 로직(242)으로부터의 제어 비트를 수신한다. 인터페이스 로직(242)으로부터의 제어 비트가 키 누름을 표시할 경우, 가산기/비교기(250)는 키패드 타이머(251)를 지속 레지스터(211)로부터의 지연 비교를 비교하여, 인터럽트를 발생한다. 인터페이스 로직(242)이 키 누름을 표시하지 않을 경우, 가산기/비교기(250)는 오실레이터 카운터(203)로부터의 카운터 값을 지속 레지스터(211)로부터의 카운터 비교 및 지연 비교의 합과 비교한다. 가산기/비교기(250)의 출력은 기준 오실레이터 제어 신호 및 저주파수 오실레이터(237)를 사용하는 IRQ(인터럽트 요청) 인터페이스(243)으로 수신되어, 마이크로프로세서(201)에 의해 수신되는 실제의 인터럽트 펄스를 발생한다.

또, 인터럽트 펄스는 인터페이스 로직(242)으로부터의 반전된 제어 비트로 AND 결합되며, 인터럽트가 키 누름에 의한 것을 표시하는 신호를 발생시킨다. 이 신호는 메모리 맵 제어 레지스터(241)에서 비트를 설정하는데 사용된다. 또, 메모리 맵 제어 레지스터는 타이머 설정 신호 및 타이머 재개 신호를 스스로 한다. 마이크로프로세서(201)는 카 누름이 인터럽트를 발생한 경우를 결정하기 위해 메모리 맵 제어 레지스터(241)를 판독한다. 메모리 맵 제어 레지스터(241)에서의 비트는 마이크로프로세서(201)가 레지스터(241)를 판독한 후 클리어된다.

제어 모드시, 휴대형 무선 전화(101)는 원격 송수신기(103)로부터 페이징 정보를 간헐적으로 수신한다. 초기 전력 투입시, 휴대형 무선 전화(101)는 수신기(107)가 무선 전화(101)의 모든 타이밍 정보를 포함하는 원격 송수신기(103)로부터의 정보를 프레임을 수신할 때까지 수신기(107)에 전력을 공급한다. 타이밍 정보가 수신될 때, 휴대형 무선 전화(101)는 제4도에 도시된 바와 같이 간헐적으로 수신을 개시한다. 간헐적 수신 모드에 있어서, 휴대형 무선 전화(101)는 가능한 많은 회로를 턴 오프시킴으로써 소비 전력을 절약할 수 있다.

제3도는 소비 전력을 제어하는 무선 전화 시스템(100)에서 실행되는 프로세스(300)의 플로우차트 형태를 도시한 것이다. 프로세스(300)는 기능 블록(303)에서 연속적으로 무선 수신기(107)에 전력을 공급함으로써 시작된다. 기능 블록(305)에 있어서, 원격 송수신기(103)는 무선 전화(101)에 대한 RCR 내역에서 정의된 바와 같이 유닉 워드(UW : unique word), 송수신기 ID 및 타이밍 정보를 포함하는 슬롯을 전송한다. UW는 각 슬롯의 개시를 표시하는 선정된 시퀀스이다. 기능 블록(307)에서 무선 전화(101)는 타이밍 정보를 포함하는 슬롯을 수신한다. 또, 제어기(111)는 카운트값 레지스터(207)로부터 현재 슬립 카운터값을 판독한다. 그 다음, 무선 전화(101)는 수신된 타이밍 정보에 기초하여 원격 송수신기(103)로부터 전송된 다음 슬롯을 수신하기 위해 대기한다. 이 시간중에, 기준 오실레이터(233) 및 마이크로프로세서(201)는 전력을 유지하여, 간헐적인 수신 간격을 위해 타이밍 제어를 제공한다.

기능 블록(309)에서, 슬립 지속값은 계산된다. 기준 오실레이터(233)이 동작하면, 제어기(111)는 다음 슬롯의 수신을 위해 대기한다. 다음 슬롯의 수신 동안, 제어기(111)는 현재 오실레이터 카운터값을 판독하여 미리 판독된 오실레이터 카운터값을 감한다. 슬립 지속값은 설정 시간보다 작은 차이로 동일하다. 설정 시간은 무선 전화에서 특정 수신기 및 기준 오실레이터의 특징에 의해 결정된다. 양호한 실시예에 있어서, 설정 시간은 30mS이다. 타이밍 기준으로서 기준 오실레이터(233)를 사용하는 오실레이터 카운터값을 판독하기 위해서는 오실레이터 카운터(203)를 저주파수 오실레이터(237)의 정확한 주파수와 무관한 간헐적인 수신 간격을 자동적으로 조정한다.

기능 블록(311)에서, 카운터 지속 레지스터(211)는 미리 계산된 슬립 지속값으로 프로그램된다.

기능 블록(313)에서, 제어기(111)는 무선 수신기(313)의 제1부분을 차단한다. 양호한 실시예에 있어서, 차단된 회로는 전체 수신기(107), 및 마이크로프로세서(201) 및 기준 오실레이터(233)를 포함하는 제어기(111)의 일부분을 포함한다. 마이크로프로세서(201)는 모든 내부 클럭을 차단하는 STOP 명령에 의해 차단된다. 마이크로프로세서(201)는 외부 인터럽트의 실행시만 동작한다. 차단된 양 및 특정 회로는 상술한 본 발명의 특징 내에서 동작하지만, 특수한 응용으로 변경가능하다.

기능 블록(315)에서, 타이밍 디바이스(253)는 기준 오실레이터(233)을 턴온시켜, 선정된 시간만큼 기다린 다음, 인터럽트 코멘드를 마이크로프로세서(201)에 전송한다. 선정된 시간은 이미 설명된 바와 같이 개시 시간과 동일하다. 인터럽트 코멘드를 수신한 후, 마이크로프로세서(201)는 미리 차단된 회로를 턴온시킨다.

결정 블럭(312)에서, 제어기(111)는 폴스 UW(false UW)가 수신되고, 무선 수신기(107)가 완전히 전력을 공급받을 경우를 조사하도록 체크된다. 폴스 UW 결정, 예를 들면 랜덤 노이즈 및 다른 원격 송수신기로부터의 UW의 수신은 2개의 가능한 원인 때문이다. 양호한 실시예에서 폴스 UW를 수신하는 원인 및 가능성을 후술하겠다.

폴스 UW가 수신된 경우, 타이머값은 기능 블럭(314)에서 증가된다. 타이머 값이 증가함에 따라, 수신기(107)가 잠정적으로 폴스 UW를 수신할 수 있는 윈도우가 감소된다. 타이머값이 증가될 때, 프로세스는 기능 블럭(311)으로 복귀한다.

폴스 UW가 결정 블럭(312)에서 수신되지 않을 경우, 프로세스(300)는 유효 UW가 결정 블럭(321)에서 수신되는 경우를 조사하여 체크한다. 제어기(111)는 UW를 수행하는 데이터의 내용을 체크함으로써 UW를 유효화한다. 데이터는 제어기(111)가, 정보가 정확한 원격 송수신기(103)로부터의 것이었는지를 검증하는데 사용할 수 있는 원격 송수신기 ID와 같은 정보를 포함한다.

유효 UW가 수신될 때, 새로운 카운트 지속값은 기능 블럭(326)에서 얻어진다. 새로운 카운트 지속값은 현재 카운트 지속값을 사용하여 얻어진다. 특히, 프로세스는 인터페이스 로직 블럭(242)에 의해 발생한 이전 개시 신호와 UW가 수신될 때의 시간 사이의 경과된 시간량을 체크하여 카운트 지속값을 조정한다. 새로운 카운트 지속값이 얻어질 때, 프로세스(300)는 기능 블럭(311)으로 복귀한다.

유효 UW가 결정 블럭(321)에서 체크될 때 수신하지 못할 경우, 프로세스(300)는 결정 블럭(325)에서 최종 UW가 기능 블럭(315)에 수신된 후, 10초가 경과한 경우를 조사하여 체크한다. 10초가 경과하지 않은 경우, 프로세스(300)는 기능 블럭(323)에서 타이머값을 감소시켜 기능 블럭(311)으로 복귀한다. 10초가 경과한 경우, 프로세스는 327에서 종료한다. 양호한 실시예에 있어서, 10초가 경과할 때, 프로세스는 기능 블럭(303)에 복귀한다.

기능 블럭(309)에서 타이머값을 계산하는 선택적인 방법은 대체될 수 있다. 선택적인 계산은 저주파수 오실레이터(237)의 형태에 의존한다. 양호하게, 엡슨 C-형 결정(Epson C-type crystal)은 저비용으로 사용된다. 이 결정은 23°C에서의 펄스/minus 200ppm(parts per million) 및 -10 내지 +60°C 이상에서의 펄스/minus 200ppm의 에러 특징을 갖고 있다. 펄스/minus 200ppm은 펄스/minus 0.8mS(밀리세컨드)의 4초 스탠바이후의 중요한 타이밍 에러의 결과이다. 이 타이밍 에러는 수신기를 변형시켜, 후술하는 바와 같이 필요한 것보다 2.5 슬롯 빠르게 턴온시킨다.

큰 주파수 오차 허용으로 인한 타이밍 에러는 휴대형 무선 전화(101)가 원격 송수신기(103)에 동기화되고 시도될 때 문제가 된다. 휴대형 무선 전화(101)가 큰 에러를 갖고 있는 결정 오실레이터로부터 타이밍에 기초하여 원격 송수신기(103)로부터 간헐적으로 수신된 정보를 수신하기에 적합한 시간에 무선 수신기(107)를 턴온시키도록 시도하기 때문에 이러한 문제점이 발생한다. 펄스/minus 0.8mS의 최악의 경우의 타이밍 에러를 보상하기 위해, 휴대형 무선 전화(101)는 미리 적어도 0.8mS에서 무선 수신기(107)를 턴온시켜야만 한다. 이것은 무선 수신기(107)가 원격 송수신기(103)로부터의 정보를 수신하기 전에 1.6mS동안 온될 수 있다는 0.8mS 타이밍 에러 의미에 관련하여 시간을 초기에 턴온시킨다. 1.6mS는 RCR 내역에 의해 정의된 바와 같이 2.5 슬롯으로 대체된다. 이 2.5 슬롯동안, 무선 수신기(107)는 폴스 UW 결정을 도입하는 에러에서 동기화 시퀀스 유닉 워드(UW)를 취할 수 있다.

특히, 타이머값은 다음과 같이 계산된다.

$$T_{\text{period}} = (T_i \times T_{fr}) - (T_i \times T_{fr}) \times C_{\text{tot}}$$

$$\text{타이머값} = (T_{\text{period}} - T_{\text{now}}) / T_{\text{crystal}}$$

여기에서,

1. T_{period} = 조정된 간헐적인 수신 주기
2. T_i = 수신들 사이의 TDMA 프레임 수 형태에서의 타이밍 정보.
3. T_{fr} = TDMA 프레임 주기 = 5ms
4. T_{now} = 최종 수신기가 턴온일 때의 최근 시간
5. T_{crystal} = 위치 크리스탈 주기
6. C_{tot} : ppm × E-6에서의 결정 오차 허용도

적당한 UW가 수신될 때, 슬립 지속값은 상술한 기능 블럭(326)에 토론된 바와 같이 오실레이터 카운터(203)로부터의 판독되는 사전 카운터값을 사용하여 설정될 수 있다. 마이크로프로세서(201)는 연속하는 UW들 사이의 32kHz 클럭 펄스의 수를 동적으로 판독하고, 이 값을 사용하여 다음 슬립 주기를 프로그램할 수 있다. 결정 솔루션이 시간 상에서 천천히 변경됨으로써, 마이크로프로세서는 UW들 사이의 다른 카운터값을 판독하여 카운트 지속 레지스터를 프로그램한다. 이 방법은 결정이 연속하는 UW들 사이에 안정하게 머무르기 때문에 사용된다.

양호한 실시예에서 사용된 최근의 발명없이는 랜덤 노이즈로부터 폴스 UW를 수신하거나 다른 원격 송수신기로부터 UW를 수신할 확률은 이 시스템에서 문제를 발생시킨다. 먼저, 랜덤 노이즈로 인한 폴스 32 비트 UW 수신 기회는 매우 낮다. 수신기가 연속적으로 온되어 있을 경우, 폴스 UW를 수신할 확률은 초당 $384,000/2^{32} = 0.000089$ 와 동일한 초당 비트 레이트/32 비트 시퀀스 정합이다. 이것은 186분당 1폴스 검출과 동일하다. 수신 윈도우가 4초당 2.5 슬롯동안 열려 있기 때문에, 폴스 UW를 수신할 정확한 확률은 0.000089×2.5 슬롯배 625 uS(마이크로세컨드)/4초이다. 이것은 331일당 1폴스 검출과 같다.

둘째, 다른 원격 송수신기로부터 폴스 UW를 수신할 가능성은 휴대형 전화가 결정 오차 허용을 보상하도록

미리 입사 슬롯을 수신하기 위해 턴온된 수신기를 갖고 있을 때 놀랄만큼 높아진다. 양호한 실시예에서 원격 송수신기가 최대한 1초에 8배 전송되기 때문에, 중요한 시간 윈도우는 1초8 슬롯 = 125ms/슬롯이다. 이웃하는 하나의 원격 송수신기에 대해, 이웃하는 UW를 수신할 확률은 다음과 같이 계산된다.

$$P = Trxwin/Ttxwin = 0.01248 = 1.25\%$$

여기에서,

1. $Trxwin = Ttxclk \times 2.5 \text{ 슬롯} \times 240 \text{ 클럭/슬롯} = 1.56\text{ms}$
= 휴대형 무선 전화의 수신 윈도우
2. $Ttxwin = 8 \text{ 슬롯/초동안 이웃하는 베이스 전송 윈도우}$
= 125ms
3. $Ttxclk = \text{전송 클럭 주기} = 2.6\mu\text{s}$
4. $P = \text{이웃하는 UW의 수신 확률}$

그러므로, 이웃하는 원격 송수신기의 제2원인은 폴스 UW 응답의 놀랄만큼 높은 확률(1.25%)의 주된 원인이다. 폴스 UW 수신은 입중계 전화 호출을 미스되게 하여 실제 UW를 미스되게 한다.

여기에서 상술된 선택적인 타이머 값 계산에 대한 양호한 실시예를 이용하여, 저주파수 오실레이터(237) 로벌의 임의의 타이밍 에러는 오실레이터 카운터(203)의 레졸루션을 감소시킨다. 이 레졸루션 에러는 UW가 타이머의 단일 주기의 임의의 부분동안 수신될 수 있기 때문에 존재한다. 차단 주기 동안 오실레이터 카운터 레졸루션으로 인한 최대 에러는 2개의 클럭 주기 내에 임의의 부분동안 설정되는 타이머의 첫 번째 클럭 주기 및 사전 타이머값이 클럭주기의 임의의 부분동안 판독되는 두 번째 클럭 주기이다. 이 에러는 62.5 μs 시간에 32kHz 펄스/minus 0ppm 결정을 변형시킨다.

보상되는 총 에러는 오실레이터 카운터 레졸루션으로 인한 에러 및 원격 송수신기 타이밍으로 인한 에러의 합과 같다. 원격 송수신기(103)는 3ppm의 정확성에 대해 4초마다 UW를 발생시킬 수 있어, 12 μs 인 최악의 경우의 에러를 발생한다. 따라서, 보상되는 총 에러는 75 μs 와 같다. 이러한 레졸루션 에러로 인해, 수신 윈도우는 150 μs 동안 열려 있어야 한다. 이것은 본 발명을 사용하지 않고 요구된 1.6ms의 일부이다.

상술한 조건으로 인한 폴스 UW를 수신하는 확률은 선택적인 타이머값 계산에 대한 양호한 실시예를 실시하여 다음과 같이 계산된다.

1. 랜덤 노이즈에 기인하여
 $0.000089 \times 150\mu\text{s}/4\text{s} = 9.5\text{년당 1폴스 UW.}$
2. 다른 원격 송수신기로부터의 UW에 기인하여
 $20.8 \text{ e-}6 \times 58 = 0.12\%^{**}$

** 이 계산은 이론상 확률이고, 실제 측정된 확률은 원격 송수신기(103)로부터 UW의 연속적인 수신에 다른 원격 송수신기로부터의 폴스 UW의 수신과 인터페이스되기 때문에 제로에 가깝다.

따라서, 선택적인 타이머값 계산에 대한 양호한 실시예를 사용하면, 폴스 UW를 수신할 확률은 1.25%에서 0.12%로 감소된다. 또, 양호한 타이머 값 계산에 대한 양호한 실시예를 사용하면, 폴스 UW를 수신할 확률은 더 감소한다. 확률의 감소는 상술한 바와 같이 저주파수 오실레이터의 정확성으로부터 타이머값 계산이 자유롭게 달성된다. 상술한 발명은 저주파수 오실레이터를 사용하는 유닉 워드의 수신을 충분히 보호하면서 무선 전화(101)의 전력 소비를 감소시킨다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기준 오실레이터를 포함하여 원격 송수신기로부터 타이밍 정보 및 유닉 워드(unique words)를 수신하는 무선 수신기의 전력 소비를 제어하기 위한 무선 수신기 제어기에 있어서, 개시 신호를 발생시키기 위한 로직 디바이스, 상기 개시 신호에 응답하여, 슬립 시간 간격을 타이밍하고 제2신호를 발생시키기 위한 타이밍 디바이스, 및 상기 개시 신호 및 상기 제2신호에 응답하여, 적어도 상기 기준 오실레이터를 포함하는 상기 무선 수신기의 일부에 대한 전력을 제어하기 위한 제어 디바이스를 포함하며, 상기 제어 디바이스는, 상기 타이밍 정보에 응답하여 제1카운트 지속값을 계산하고, 폴스 유닉 워드(false unique word)의 수신시 상기 제1카운트 지속값을 증가시키고, 상기 타이밍 디바이스를 상기 제1카운트 지속값으로 프로그래밍하며, 적어도 상기 기준 오실레이터를 포함하는 상기 무선 수신기의 상기 일부를 차단하고, 상기 타이밍 디바이스로부터의 상기 제2신호에 응답하여 적어도 기준 오실레이터를 포함하는 상기 무선 수신기의 상기 일부를 온(on)시키며, 유효 유닉 워드(valid unique word)의 수신에 응답하여 제2카운트 지속값을 계산하는 무선 수신기 제어기.

청구항 2

제1항에 있어서 상기 타이밍 디바이스는 제1주파수 신호를 제공하기 위한 저주파수 오실레이터, 상기 저주파수 오실레이터에 결합되어 상기 저주파수 오실레이터에 의해 클럭되고, 카운터 값을 갖고 있는 오실레이터 카운터, 카운트 지속값으로 프로그래밍되는 카운트 지속 레지스터, 및 상기 카운트 지속값과 상기 카운터값을 비교하여, 상기 카운트 지속값과 동일한 상기 카운터값에 응답하여 상기 제2신호를 발생시키

는 비교기를 더 포함하는 무선 수신기 제어기.

청구항 3

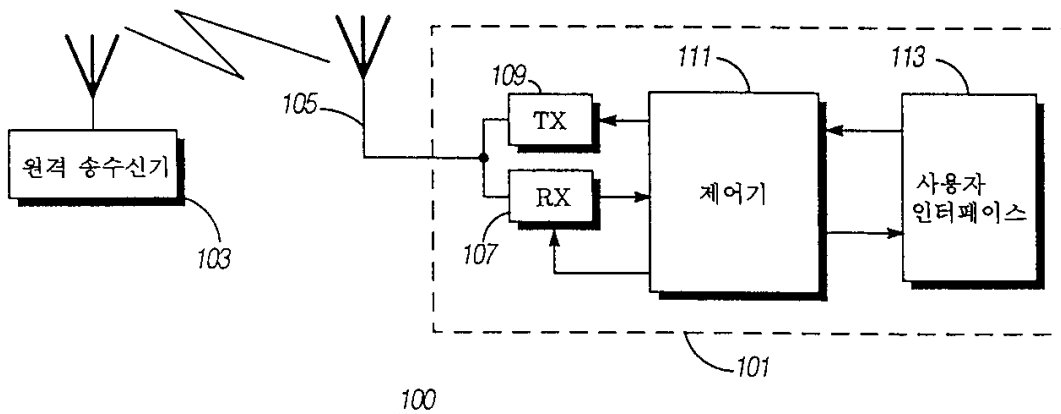
제1무선 수신기, 및 타이밍 정보와 유닉 워드를 전송하는 제1원격 송신기를 포함하는 무선 통신 시스템용 무선 수신기 - 상기 무선 수신기는 유닉 워드를 수신하고 제1 저주파수 오실레이터, 기준 오실레이터 및 사용자 인터페이스를 포함함 -를 제어하는 방법에 있어서, A) 상기 무선 수신기에 전력을 공급하는 단계, B) 상기 무선 수신기에서 상기 타이밍 정보를 수신하는 단계, C) 상기 타이밍 정보에 응답하여 카운트 지속값을 계산하는 단계, D) 타이밍 디바이스를 상기 카운트 지속값으로 프로그램하는 단계, E) 적어도 상기 기준 오실레이터를 포함하여 상기 무선 수신기 회로의 제1부분을 차단하는 단계, F) 상기 타이밍 디바이스로부터의 지시에 응답하여 상기 무선 수신기 회로의 상기 제1부분을 온시키는 단계, G) 상기 무선 수신기 회로를 통해 폴스 유닉 워드의 수신에 응답하여 카운트 지속값을 증가시키는 단계, H) 제1소정 시간이 경과되는 것과 유효 유닉 워드가 수신되는 것으로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 제1조건이 만족될 때까지 단계 D 내지 단계 G를 반복하는 단계, I) 상기 제1소정 시간이 경과되는 것에 응답하여 상기 카운트 지속값을 감소시키는 단계, J) 상기 감소 단계에 응답하여 단계 A 내지 H를 반복하는 단계, K) 유효 유닉 워드의 수신에 응답하여 새로운 카운트 지속값을 계산하는 단계, 및 L) 상기 새로운 카운트 지속값을 계산하는 상기 단계에 응답하여 단계 D 내지 J를 반복하는 단계를 포함하는 무선 수신기 제어 방법.

청구항 4

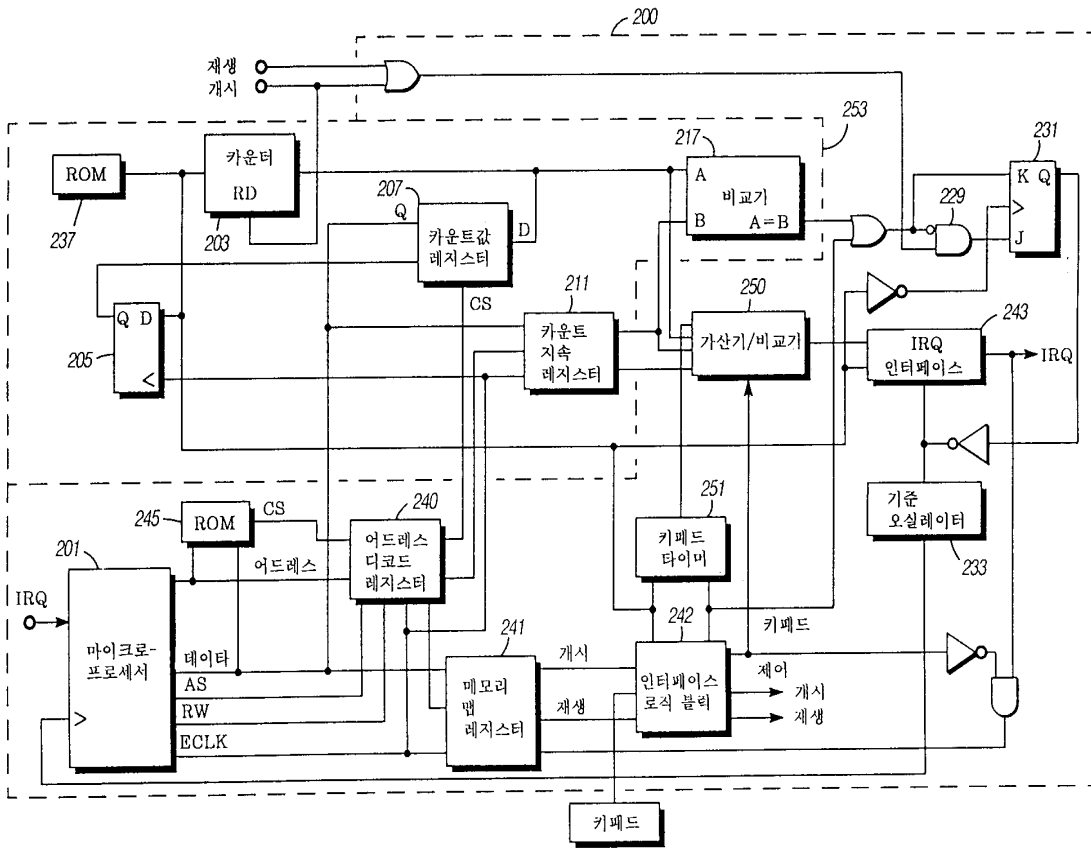
제3항에 있어서, 상기 단계 F는 M)상기 사용자 인터페이스로부터의 지시에 응답하여 상기 제1부분의 서브셋을 갖고 있는 상기 무선 수신기 회로의 제2부분을 온시키는 단계, N) 상기 사용자 인터페이스로부터의 상기 지시를 프로세싱하는 단계, O) 상기 카운트 지속값과 상기 타이밍 디바이스의 현재의 상태를 비교하여, 제1결정을 하는 단계, 및 P) 상기 단계 O의 상기 제1결정에 응답하여 단계 E 또는 단계 F를 반복하는 단계를 더 포함하는 무선 수신기의 제어 방법.

도면

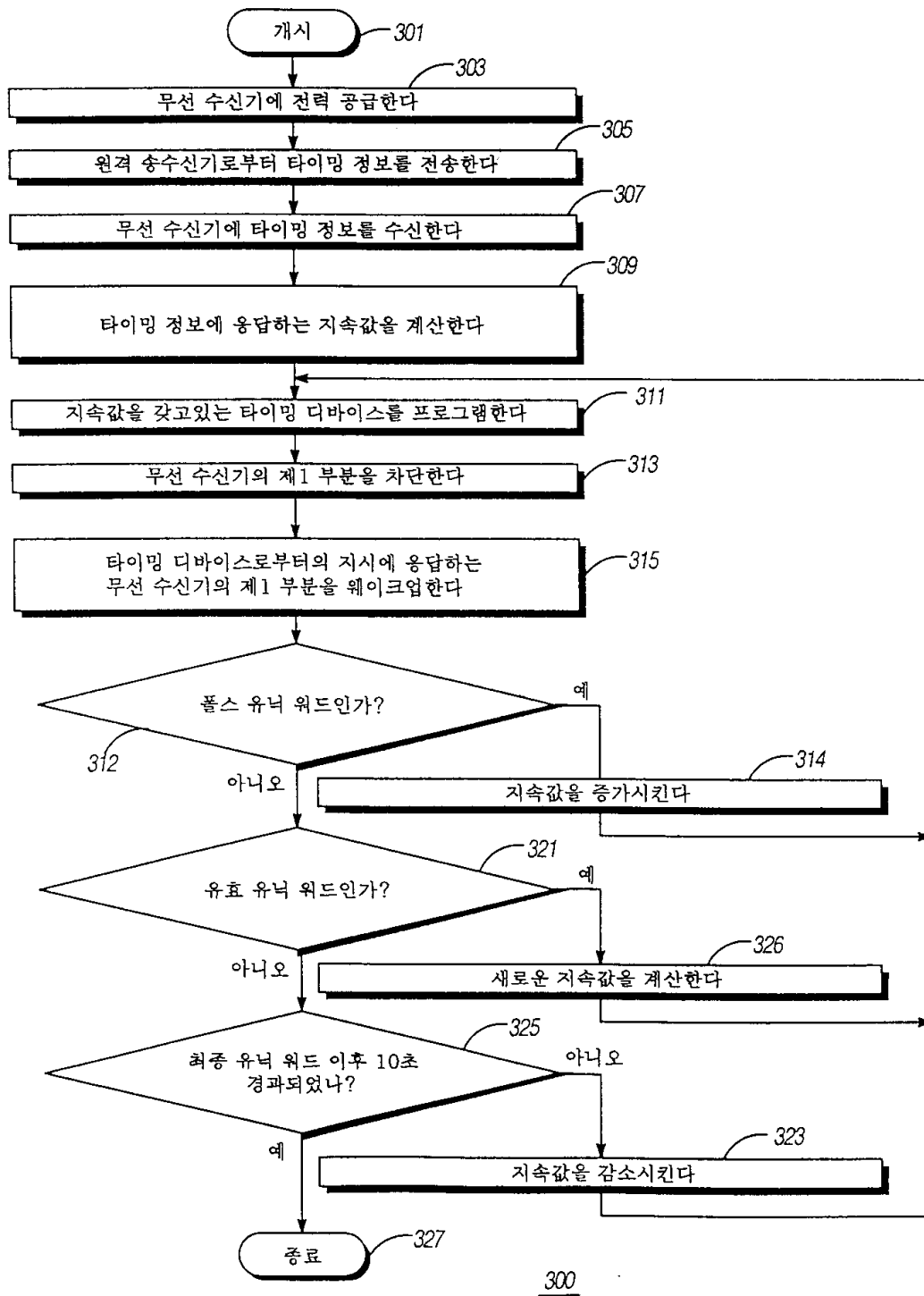
도면1



도면2



도면3



도면4

