



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2007-0034880
H04B 7/26 (2006.01) (43) 공개일자 2007년03월29일

(21) 출원번호 10-2005-0089524
(22) 출원일자 2005년09월26일
심사청구일자 2005년09월26일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이재민
경기 수원시 영통구 영통동 1093 영통3차 풍림아이원아파트101-802
이호석
경기 수원시 영통구 영통동 신나무실6단지아파트 652동 102호
이형직
경기 수원시 영통구 망포동 늘푸른벽산아파트 116동 1605호

(74) 대리인 김동진
정상빈

전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법 및 장치에 관한 발명으로서 본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법은 전력을 절약하고 데이터를 송수신하지 않는 절약 모드 구간과 데이터를 송수신하는 대기 모드 구간을 포함하는 전력 절약 모드(PSM)를 두 종류 이상 가지는 무선 통신 장치에 있어서, 제 1 전력 절약 모드 및 제 2 전력 절약 모드를 설정하는 단계; 상기 제 1 전력 절약 모드와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 상기 대기 모드 구간을 검출하는 단계; 상기 검출된 각 전력 절약 모드의 대기 모드 구간이 서로 중첩되도록 상기 제 1 전력 절약 모드 또는 상기 제 2 전력 절약 모드의 시작 시간 또는 시작 구간의 길이를 변경하는 단계; 및 상기 변경된 제 1 전력 절약 모드와 제 2 전력 절약 모드에 따라 전력을 제어하는 단계를 포함한다.

대표도

도 3

특허청구의 범위

청구항 1.

전력을 절약하고 데이터를 송수신하지 않는 절약 모드 구간과 데이터를 송수신하는 대기 모드 구간을 포함하는 전력 절약 모드(PSM)를 두 종류 이상 가지는 무선 통신 장치에 있어서,

제 1 전력 절약 모드 및 제 2 전력 절약 모드를 설정하는 단계;

상기 제 1 전력 절약 모드와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 상기 대기 모드 구간을 검출하는 단계;

상기 검출된 각 전력 절약 모드의 대기 모드 구간이 서로 중첩되도록 상기 제 1 전력 절약 모드 또는 상기 제 2 전력 절약 모드의 시작 시간 또는 시작 구간의 길이를 변경하는 단계; 및

상기 변경된 제 1 전력 절약 모드와 제 2 전력 절약 모드에 따라 전력을 제어하는 단계를 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 무선 통신 장치는 IEEE 802.16e의 표준을 따르는 무선 통신 장치인, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 3.

제 1항에 있어서,

상기 절약 모드의 시작 시간은 절약 모드 구간이 시작되는 프레임에 대한 정보를 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 4.

제 1항에 있어서,

상기 절약 모드의 시작 구간의 길이는 상기 절약 모드가 시작되는 첫 절약 모드 구간의 길이와 상기 첫 절약 모드 구간에 뒤따르는 대기 모드 구간의 길이를 더한 값인, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 5.

제 1항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드가 상기 절약 모드 구간과 상기 대기 모드 구간의 길이의 합이 시간에 따라 지수배로 증가하는 타입 1이며, 상기 제 2 전력 절약 모드가 상기 절약 모드 구간과 상기 대기 모드 구간의 길이의 합이 일정한 타입 2인, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 6.

제 5항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이하인 경우, 상기 제 1 모드 시작 구간을 상기 제 2 모드 시작 구간에 일치하도록 변경하는 단계를 더 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 7.

제 5항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이상이고 상기 제 1 모드 시작 구간의 길이가 상기 제 2 모드 시작 구간의 길이보다 큰 경우, 상기 제 1 모드 시작 구간을 상기 제 2 모드 시작 구간의 배수가 되는 인접 구간으로 변경하는 단계를 더 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 8.

제 5항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이상이고 상기 제 1 모드 시작 구간의 길이가 상기 제 2 모드 시작 구간의 길이보다 작은 경우,

상기 제 2 모드 시작 구간을 상기 제 1 모드 시작 구간의 2의 n승 배수가 되는 인접 구간으로 변경하는 단계를 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 제 2 구간이 상기 제 1 모드 시작 구간보다 먼저 시작하도록 설정하는 단계를 더 포함하는, 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법.

청구항 10.

전력을 절약하고 데이터를 송수신하지 않는 절약 모드 구간과 데이터를 송수신하는 대기 모드 구간을 포함하는 전력 절약 모드(PSM)를 두 종류 이상 가지는 무선 통신 장치에 있어서,

전력 절약 모드의 간격을 제어하는 PSM 모드 간격 스케줄러;

상기 전력 절약 모드와 관련된 메시지를 송수신하는 PSM 메시지 송수신 제어부;

제 1 전력 절약 모드 및 제 2 전력 절약 모드를 설정하여, 상기 제 1 전력 절약 모드와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 상기 대기 모드 구간을 검출하고, 상기 검출된 각 전력 절약 모드의 대기 모드 구간이 서로 중첩되도록 상기 제 1 전력 절약 모드 또는 상기 제 2 전력 절약 모드의 시작 시간 또는 시작 구간의 길이를 변경하는 파라미터 제어부; 및

상기 변경된 제 1 전력 절약 모드와 제 2 전력 절약 모드에 따라 전력을 제어하는 PSM 하드웨어 제어부를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 11.

제 10항에 있어서,

상기 무선 통신 장치는 IEEE 802.16e의 표준을 따르는 것을 특징으로 하는, 무선 통신 장치.

청구항 12.

제 10항에 있어서,

상기 절약 모드의 시작 시간은 절약 모드 구간이 시작되는 프레임에 대한 정보를 포함하는, 무선 통신 장치.

청구항 13.

제 10항에 있어서,

상기 절약 모드의 시작 구간의 길이는 상기 절약 모드가 시작되는 첫 절약 모드 구간의 길이와 상기 첫 절약 모드 구간에 뒤따르는 대기 모드 구간의 길이를 더한 값인, 무선 통신 장치.

청구항 14.

제 10항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드가 상기 절약 모드 구간과 상기 대기 모드 구간의 길이의 합이 시간에 따라 지수배로 증가하는 타입 1이며, 상기 제 2 전력 절약 모드가 상기 절약 모드 구간과 상기 대기 모드 구간의 길이의 합이 일정한 타입 2인, 무선 통신 장치.

청구항 15.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이하인 경우, 상기 파라미터 제어부는 상기 제 1 모드 시작 구간을 상기 제 2 모드 시작 구간에 일치하도록 변경하는 무선 통신 장치.

청구항 16.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이상이고 상기 제 1 모드 시작 구간의 길이가 상기 제 2 모드 시작 구간의 길이보다 큰 경우, 상기 파라미터 제어부는 상기 제 1 모드 시작 구간을 상기 제 2 모드 시작 구간의 배수가 되는 인접 구간으로 변경하는, 무선 통신 장치.

청구항 17.

제 14항에 있어서,

상기 제 1 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 1 모드 시작 구간의 길이와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 최초로 시작하는 제 2 모드 시작 구간의 길이의 차이가 소정 값 이상이고 상기 제 1 모드 시작 구간의 길이가 상기 제 2 모드 시작 구간의 길이보다 작은 경우,

상기 파라미터 제어부는 상기 제 2 모드 시작 구간을 상기 제 1 모드 시작 구간의 2의 n승 배수가 되는 인접 구간으로 변경하는, 무선 통신 장치.

청구항 18.

제 17항에 있어서,

상기 파라미터 제어부는 상기 제 2 모드 시작 구간이 상기 제 1 모드 시작 구간보다 먼저 시작하도록 설정하는, 무선 통신 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광대역 무선 통신에 관한 것으로, 보다 상세하게는 전력을 절약하기 위한 슬립 모드에 관한 것이다.

본 발명은 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법 및 장치에 관한 것으로 특히 가입자 단말의 전력 절약 모드에서 여러 타입의 전력 절약 클래스(power saving class)가 존재할 경우 listening window 구간을 최소화 하여 전력소모를 감소시키는 하는 방법에 관한 것이다.

무선 통신에 있어서 단말기는 지속적으로 전력을 충전할 수 없기 때문에 소비되는 전력을 줄이는 것은 단말기의 성능을 향상시키는 주요 요인 중 하나이다.

OFDMA를 이용한 IEEE 802.16e 무선 접속 통신 시스템의 동작은 트래픽이 없을 경우 스펙에 의해 전력 절약 모드인 슬립(sleep) 모드를 시작한다.

도 1은 무선 통신을 수행하는 단말기(무선 접속 통신 시스템의 단말기)에서의 트래픽에 따른 모드 변환과 이에 따른 단말기 전력소모를 보여 준다.

광대역 무선 접속 시스템에서는 애플리케이션에 따라 다양한 타입의 트래픽이 존재할 수 있다. 따라서 각각의 트래픽에 해당하는 접속 식별자(Connection ID, CID)를 할당할 수 있고 매 접속마다 서로 다른 전력 절약 방법(power saving class, PSC)이 정의될 수 있다. 또한 단말기는 슬립모드 중에 일정시간 마다 깨어나 기지국으로부터 트래픽 여부를 전달받는다. 도 1은 각각의 트래픽에 따른 단말기의 모드 및 전력 소모를 표시한다. 슬립모드 동작에 관한 자세한 설명은 다음과 같다.

1) 슬립 모드(Sleep Mode)로 진입하고자 하는 단말은 MOB_SLP_REQ 메시지를 기지국으로 보낸다. 이 때 단말이 원하는 PSC(Power saving class) 정보, 예를 들어, 초기 슬립 윈도우(Initial sleep window), 리스닝 윈도우(listening window), 시작 프레임 숫자(Start frame number) 등의 값을 전달한다. 이 값들의 단위는 프레임이다.

2) MOB_SLP_REQ 메시지를 받은 기지국은 단말에게 MOB_SLP_RSP 메시지를 보낸다. 이 때, 슬립 모드(Sleep Mode)로 진입할 시간까지 남은 프레임 수(Start-time)와 기지국에서 승인된 PSC(Power saving class)정보 등을 보낸다.

3) 해당 시작 프레임 숫자(Start frame number)에 슬립 모드에 진입한 단말은 초기 슬립 윈도우(Initial sleep window) 구간 후에 깨어나 리스닝 윈도우(Listening window)구간동안 MOB_TRF_IND 메시지를 수신한다. 만약 MOB_TRF_IND 메시지가 네거티브(negative traffic indication)이면 슬립 모드를 계속 유지하고 포지티브(positive traffic indication)이면 슬립모드를 종료하고 정상모드로 동작하게 된다.

도 1에서 볼 때, 패킷이 송수신 되는 노말(Normal) 모드(10)에서 단말기의 전력 소모가 높은 것을 알 수 있다. 그러나 슬립 모드(Sleep)(20)에서 전력 소비는 낮다. 반면, 슬립 모드에서 데이터가 전송되는지 알기 위해 슬립 모드를 벗어나 진행되는 리슨 모드(Listen)(30)의 전력 소비는 데이터를 송수신하는 노말 모드(10)에서의 전력 소비만큼 높다. 따라서 리슨 모드가 슬립 모드 사이에 자주 존재한다면 슬립 모드 사이에 적게 존재하는 경우보다 전력 소비가 높다. 그러나 리슨 모드가 적게 존재할 경우, 데이터를 송수신시 효율이 높지 않다.

도 2는 종래에 둘 이상의 전력 절약 모드를 가지는 단말기에서 두 타입의 파워 절약 모드를 사용할 경우의 단말기에서의 슬립/리슨 구간을 보여주는 도면이다. IEEE 802.16e 스펙에서는 다양한 트래픽의 특성에 따라 세 가지 타입의 PSC (power saving class)를 선언한다. 타입 1은 리슨 모드의 길이와 관련된 리스닝 윈도우(listen window)는 일정하고 슬립 모드의 길이와 관련된 슬립 윈도우(sleep window)구간이 2의 지수배로 증가하는 타입이다. 타입 2는 리스닝 윈도우(listen window), 슬립 윈도우(sleep window)가 일정한 타입이고 타입 3은 일정한 트리거(trigger)에 의해 슬립 모드(sleep mode)가 온/오프(on/off)하는 타입이다.

그러므로 단말은 각각의 CID에 해당하는 여러 개의 PSC(power saving class)를 가질 수 있다. 도면 2는 하나의 단말에서 타입1과 타입2로 정의된 PSC를 동시에 운용하여 전력 절약 모드를 운용하는 예를 표시한다. 타입 1인 PSC는 초기 슬립 윈도우(sleep window) 구간이 1 프레임이고 리스닝 윈도우(listening window) 구간이 1프레임이다. 타입 2인 PSC (power saving class)는 슬립 윈도우(sleep window) 구간이 3 프레임이고 리스닝 윈도우(listening window) 구간이 1프레임이다. 2개의 전력 절약 타입(PSC)가 사용될 경우 단말기에서는 해당하는 리스닝 윈도우(listening window) 구간동안 깨어나 정상적인 송수신을 하며 기지국으로부터 MOB_TRF_IND 메시지를 수신하여 슬립 윈도우(sleep window) 구간동안 해당 단말기에 전송할 트래픽의 존재 여부를 표시한다.

슬립 모드를 사용하는 것은 휴대 단말의 전력소모를 최소화하는데 목적이 있다. 하지만 다양한 전력 절약 타입(PSC)을 사용할 경우 기존의 방법에서는 초기 슬립 윈도우(Initial sleep window), 리스닝 윈도우(listening window), 시작 프레임 숫자(Start frame number)에 의해 리스닝 윈도우(Listening window) 구간이 여러 개가 짧은 슬립 윈도우(sleep window) 구간 이후에 계속 발생할 가능성이 높다. 따라서, 하나의 단말에 2가지 타입의 PSC 가 있을 경우, 리스닝 윈도우(Listening window)를 최소화 하는 방안이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 둘 이상의 전력 절약 타입이 제공되는 단말에서 리스닝 윈도우의 길이를 줄이는 방법 및 장치를 제공하는데 목적이 있다.

본 발명의 또다른 목적은 리스닝 윈도우의 길이를 줄이면서 통신 품질을 유지하는 것이다.

본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

발명의 구성

본 발명의 일 실시예에 따른 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법은 전력을 절약하고 데이터를 송수신하지 않는 절약 모드 구간과 데이터를 송수신하는 대기 모드 구간을 포함하는 전력 절약 모드(PSM)를 두 종류 이상 가지는 무선 통신 장치에 있어서, 제 1 전력 절약 모드 및 제 2 전력 절약 모드를 설정하는 단계; 상기 제 1 전력 절약 모드와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 상기 대기 모드 구간을 검출하는 단계; 상기 검출된 각 전력 절약 모드의 대기 모드 구간이 서로 중첩되도록 상기 제 1 전력 절약 모드 또는 상기 제 2 전력 절약 모드의 시작 시간 또는 시작 구간의 길이를 변경하는 단계; 및 상기 변경된 제 1 전력 절약 모드와 제 2 전력 절약 모드에 따라 전력을 제어하는 단계를 포함한다.

본 발명의 일 실시예에 따른 무선 통신 장치는 전력을 절약하고 데이터를 송수신하지 않는 절약 모드 구간과 데이터를 송수신하는 대기 모드 구간을 포함하는 전력 절약 모드(PSM)를 두 종류 이상 가지는 무선 통신 장치에 있어서, 전력 절약 모드의 간격을 제어하는 PSM 모드 간격 스케줄러; 상기 전력 절약 모드와 관련된 메시지를 송수신하는 PSM 메시지 송수신 제어부; 제 1 전력 절약 모드 및 제 2 전력 절약 모드를 설정하여, 상기 제 1 전력 절약 모드와 상기 제 2 전력 절약 모드에서 상기 대기 모드 구간을 검출하고, 상기 검출된 각 전력 절약 모드의 대기 모드 구간이 서로 중첩되도록 상기 제 1 전력 절약 모드 또는 상기 제 2 전력 절약 모드의 시작 시간 또는 시작 구간의 길이를 변경하는 파라미터 제어부; 및 상기 변경된 제 1 전력 절약 모드와 제 2 전력 절약 모드에 따라 전력을 제어하는 PSM 하드웨어 제어부를 포함한다.

기타 실시예들의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다

이하, 본 발명의 실시예들에 의하여 다수의 전력 절약 모드를 가지는 무선 통신 장치에서 리스닝 구간을 조절하여 전력을 절약하는 방법 및 장치를 설명하기 위한 블록도 또는 처리 흐름도에 대한 도면들을 참고하여 본 발명에 대해 설명하도록 한다. 이 때, 처리 흐름도 도면들의 각 블록과 흐름도 도면들의 조합들은 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들에 의해 수행될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 범용 컴퓨터, 특수용 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서에 탑재될 수 있으므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비의 프로세서를 통해 수행되는 그 인스트럭션들이 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 수행하는 수단을 생성하게 된다. 이들 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 특정 방식으로 기능을 구현하기 위해 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 지향할 수 있는 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장되는 것도 가능하므로, 그 컴퓨터 이용 가능 또는 컴퓨터 판독 가능 메모리에 저장된 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능을 수행하는 인스트럭션 수단을 내포하는 제조 품목을 생산하는 것도 가능하다. 컴퓨터 프로그램 인스트럭션들은 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에 탑재되는 것도 가능하므로, 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비 상에서 일련의 동작 단계들이 수행되어 컴퓨터로 실행되는 프로세스를 생성해서 컴퓨터 또는 기타 프로그램 가능한 데이터 프로세싱 장비를 수행하는 인스트럭션들은 흐름도 블록(들)에서 설명된 기능들을 실행하기 위한 단계들을 제공하는 것도 가능하다.

또한, 각 블록은 특정된 논리적 기능(들)을 실행하기 위한 하나 이상의 실행 가능한 인스트럭션들을 포함하는 모듈, 세그먼트 또는 코드의 일부를 나타낼 수 있다. 또, 몇 가지 대체 실행예들에서는 블록들에서 언급된 기능들이 순서를 벗어나서 발생하는 것도 가능함을 주목해야 한다. 예컨대, 잇달아 도시되어 있는 두 개의 블록들은 사실 실질적으로 동시에 수행되는 것도 가능하고 또는 그 블록들이 때때로 해당하는 기능에 따라 역순으로 수행되는 것도 가능하다.

전술한 종래의 방법에서 제기된 문제점은 여러 타입의 PSC를 적용한 단말기에서 리스닝 윈도우가 빈번하게 나타나는 경우, 전력 절약의 효과가 크지 않다는 것이다. 따라서, 본 명세서에서는 여러 타입의 PSC에 존재하는 리스닝 윈도우를 겹치도록 하여 전력 절약의 효과를 향상시키고자 한다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 1의 초기 윈도우 크기를 타입 2의 윈도우 크기에 맞추어 설정하는 도면이다. 도 3에서는 타입 1의 리스닝 윈도우의 구간이 타입 2의 리스닝 윈도우의 구간에 일치하도록, 초기 윈도우의 크기를 1이 아닌 다른 값으로 설정하는 방식이다.

도 2에서는 슬립 윈도우 길이가 2의 지수배로 증가하는 경우를 보여주었다. 그러나, 2의 지수배로 슬립 윈도우가 증가할 경우, 리스닝 윈도우의 위치는 $2^n + 1$ 이 되며, 이는 다른 특정 수의 배수가 되기가 어려운 특징을 가진다. 따라서, 도 3에서 타입 1은 슬립 윈도우와 리스닝 윈도우의 길이를 합쳐서 2의 지수배로 증가하도록 한다. 그 결과 슬립 윈도우는 $2^n - 1$ 의 길이를 가지며, 리스닝 윈도우는 여전히 1의 길이를 가지고, 리스닝 윈도우는 2의 배수에 해당하는 지점에 위치하게 된다 (111). 도 3에서 타입 1의 리스닝 윈도우는 프레임(K+3), 프레임(K+11)의 시점에 존재한다. 한편 112와 같이 타입 2에서 리스닝 윈도우가 K+3, K+7, K+11에 위치하는 바, 여기에 맞출 수 있도록, 초기 윈도우의 크기를 4로 한다. 따라서

초기에 시작하는 슬립 윈도우와 리스닝 윈도우의 전체 길이는 4가 된다. 그 결과 114와 같이 단말기 모드에서의 리스닝 윈도우의 구간은 $K+3$, $K+7$, $K+11$ 에 위치하게 된다. 이는 도 2와 비교할 때, 리스닝 윈도우의 크기가 6에서 3으로 절반이 줄어들었음을 알 수 있다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 2의 시작 구간을 타입 1의 슬립 윈도우 구간과 맞출 수 있도록 조절하는 도면이다. 도 4 역시 도 3과 같이 타입 1의 경우, 슬립 윈도우와 리스닝 윈도우의 길이의 합이 지수배로 증가하도록 설정되어 있다. 도 3에서는 초기 길이를 슬립 윈도우, 리스닝 윈도우의 길이의 합이 4가 되도록 하였으나, 도 4에서는 121과 같이 2를 초기 크기로 한다. 따라서 슬립 윈도우의 길이와 리스닝 윈도우의 길이가 각각 1이 된다. 122와 같이 타입 2가 타입 1의 리스닝 윈도우 구간에 일치하도록, 2 프레임만큼 빨리 슬립 윈도우를 시작한다. 그 결과 타입 2는 $K-2$ 프레임에서 시작하고 타입 1은 K 프레임에서 시작하게 된다.

그 결과, 타입 1의 리스닝 윈도우는 $K+1$, $K+5$, $K+13$ 과 같고, 타입 2의 리스닝 윈도우는 $K+1$, $K+5$, $K+9$, $K+13$ 이 된다. 그리고 이러한 리스닝 윈도우의 중첩 구간은 단말기 모드에서 나타난다. 단말기 모드는 124에서 나타난 바와 같이 $K+1$, $K+5$, $K+9$, $K+13$ 에 리스닝 윈도우 구간이 존재한다.

도 4는 두 타입의 최소 기본 구간차이가 크다고 판단했을 경우 제안된 방법에 의해 변경된 단말의 모드를 나타낸다.

본 실시예에서 사용되는 '~부'라는 용어, 즉 '~모듈' 또는 '~테이블' 등은 소프트웨어, FPGA(Field Programmable Gate Array) 또는 주문형 반도체(Application Specific Integrated Circuit, ASIC)와 같은 하드웨어 구성요소를 의미하며, 모듈은 어떤 기능들을 수행한다. 그렇지만 모듈은 소프트웨어 또는 하드웨어에 한정되는 의미는 아니다. 모듈은 어드레싱할 수 있는 저장 매체에 있도록 구성될 수도 있고 하나 또는 그 이상의 프로세서들을 재생시키도록 구성될 수도 있다. 따라서, 일 예로서 모듈은 소프트웨어 구성요소들, 객체지향 소프트웨어 구성요소들, 클래스 구성요소들 및 태스크 구성요소들과 같은 구성요소들과, 프로세스들, 함수들, 속성들, 프로시저들, 서브루틴들, 프로그램 코드의 세그먼트들, 드라이버들, 펌웨어, 마이크로코드, 회로, 데이터, 데이터베이스, 데이터 구조들, 테이블들, 어레이들, 및 변수들을 포함한다. 구성요소들과 모듈들 안에서 제공되는 기능은 더 작은 수의 구성요소들 및 모듈들로 결합되거나 추가적인 구성요소들과 모듈들로 더 분리될 수 있다. 뿐만 아니라, 구성요소들 및 모듈들은 디바이스 내의 하나 또는 그 이상의 CPU들을 재생시키도록 구현될 수도 있다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 절약 모듈의 구성을 보여주는 도면이다. 단말기 내부에 전력 절약 모듈(500)에서 단말기의 전력 소비를 제어한다. PSM 인터페이스(510)은 단말기의 상태를 제어하는 부분에서 전력 제어를 수행하기 위해 슬립 모드로 들어가거나 또는 슬립 모드에서 노말 모드로 변경하기 위해 호출하는 데이터를 송수신한다. PSM 모드 간격 스케줄러(520)는 슬립 윈도우와 리스닝 윈도우의 길이를 스케줄링한다. PSM 메시지 송수신 제어부(530)는 기지국과 전력 절약 모드를 설정하기 위해 필요한 MOB_SLP_REQ/RSP, MOB_TRF_IND 메시지 등을 송수신한다.

PSM 하드웨어 제어부(540)는 단말기가 슬립 모드에서 전력을 절약할 수 있도록 제어한다. 하드웨어 레지스터(610)에 하드웨어에 전달되는 전력의 소비를 제어하게 된다. PSC 파라미터 제어부(PSC Parameter controller)(550)는 PSC (Power saving class) 정보 등 각종 파라미터를 제어한다.

PSM 데이터베이스(640)는 전력 절약을 위해 설정된 여러 값들, 예를 들어 타입 1의 설정 정보 또는 타입 2의 설정 정보를 저장한다. 그리고 하드웨어 PSM 타이머(620)는 PSM 모드 간격 스케줄러에 정확한 시간 간격을 제공하여 스케줄된 정보에 따라 슬립 윈도우, 리스닝 윈도우의 길이를 제어하도록 한다.

PSC 파라미터 제어부(550)을 자세히 살펴보면, 둘 이상의 PSC 타입이 존재하는 단말기에서 각 타입의 리스닝 윈도우 구간이 겹치도록 설정한다. 설정하는 방법으로는 도 3, 도 4에서 살펴본 방식을 포함하며, 이외에도 전력을 절약하는 방식에 따라 다양해 질 수 있다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 1과 타입 2가 공존하는 단말기에서 전력 절약 모드를 수행하기 위해 초기화를 설정하는 일부 과정을 보여주는 순서도이다. 먼저 sleep 모드를 시작하기전 PSM 데이터베이스에 있는 전력 절약 타입 (Power saving class) 정보를 확인하여 설정된 PSC들의 타입을 확인한다. 타입 1의 PSC가 존재할 경우(S102), 초기 슬립 윈도우(Initial sleep window)와 리스닝 윈도우(listening window)의 길이를 더하여 $T1PSC_n$ 기본 구간을 정의한다(S112). 각각의 $T1PSC_n$ 기본 구간 중 최소인 기본 구간을 최소 $T1PSC$ 기본 구간으로 정의한다(S114). 각각의 $T1PSC_n$ 기본 구간을 최소 $T1PSC$ 기본 구간과 같거나 또는 배수가 되도록 구간값을 변경한다(S116). 또한 각각의 리스닝 구간이 중복이 되도록 기본 구간 중 리스닝 구간을 변경하고 시작 프레임 넘버(Start frame number)를 이에 맞게 설정한다(S118).

타입 2의 PSC에 대해서도 동일한 작업을 한다. 타입 2의 PSC가 존재할 경우(S120), 초기 슬립 윈도우(Initial sleep window)와 리스닝 윈도우(listening window)의 길이를 더하여 T1PSC k 기본 구간을 정의한다(S122). 각각의 T1PSC k 기본 구간 중 최소인 기본 구간을 최소 T1 PSC 기본 구간으로 정의한다(S124). 각각의 T1PSC k 기본 구간을 최소T1PSC 기본 구간과 같거나 또는 배수가 되도록 구간값을 변경한다(S126). 또한 각각의 리스닝 구간이 중복이 되도록 기본 구간 중 리스닝 구간을 변경하고 시작 프레임 넘버(Start frame number)를 이에 맞게 설정한다(S128).

S102에서 S128의 단계를 통해 타입 1과 타입 2에 대한 설정이 완료되면 둘 이상의 타입의 리스닝 구간을 설정하기 위한 과정을 수행한다. 이 과정은 도 7에서 살펴보고자 한다.

도 7은 도 6의 순서도에 연결되어 전력 절약 모드를 수행하기 위해 초기화를 설정하는 이후 과정을 보여주는 순서도이다.

단말기에 PSC 타입 1, 2가 존재하는지 검토한다(S132). 두 타입이 존재하는 경우가 아니라면, 새로이 구간을 변경할 필요 없이 설정한 구간에 따라 슬립 모드를 요청하고 응답, 수행하는 작업을 수행한다(S156).

두 타입이 존재하는 경우, 최소 T1PSC 기본 구간과 최소 T2PSC 기본 구간을 비교한다(S132). 둘값의 차이가 특정값보다 작을 경우 최소 T1PSC 구간을 최소 T2PSC 구간으로 변경한다(S136). 둘간의 차이가 작기 때문에 최소 T1PSC를 T2PSC로 변경하여도 타입 1방식의 전력 절약 모드에 크게 영향을 미치지 않는다. 상기 특정값으로는 2 내지 3 프레임으로 할 수 있다. 도 3에서 살펴본 방식이 이에 해당한다.

S134에서 최소 T1PSC와 최소 T2PSC의 차이가 소정의 값보다 크다면 최소 T1PSC를 최소 T2PSC의 기본 구간으로 변경하는 것은 타입 1의 전력 절약 모드에 영향을 미칠 수 있다. 따라서, 구간의 크기를 변경하는 것 보다는 구간의 시작위치를 변경하는 방식을 선택할 수 있다.

최소 T1PSC 구간과 최소 T2PSC 구간의 차이가 큰 경우에는 어느 구간이 더 큰지를 살펴본다(S140). 최소 T1PSC 구간이 최소 T2PSC보다 크다면 최소 T1PSC 기본 구간을 최소 T2PSC 기본구간의 배수가 되는 인접구간으로 변경한다(S142). 이는 T2PSC가 일정한 크기를 유지하는 타입 2를 따르기 때문이다.

반면, 최소 T1PSC 구간이 최소 T2PSC보다 작다면, 최소 T2PSC 기본구간을 최소 T1PSC 기본구간의 2n 배수가 되는 인접구간으로 변경한다(S146). 이는 T1PSC가 지수배로 증가하는 타입 1을 따르기 때문이다. 그리고 T2PSC k 의 시작 프레임 넘버를 최소 T1PSC 구간에 맞추어 변경한다(S148). 도 4에서 살펴본 방식과 같다.

S134내지 S148 과정의 T1PSC와 T2PSC를 조정하는 과정이 완료되면, 각 타입에 맞추어 변경된 내용을 적용한다. 타입 1은 변경된 PSC 기본 구간에 맞추어 지수배로 증가하도록 설정하고, 타입 2는 변경된 PSC 기본 구간에 맞추어 일정한 간격을 유지하도록 설정한다(S152). 그리고 타입 1의 T1PSC n 과 T2PSC k 기본 구간의 리스닝 구간이 중복되도록 리스닝 구간을 변경한다(S154). 그리고 설정된 정보를 바탕으로 슬립 구간, 리스닝 구간에 따라 슬립 모드를 요청, 응답하고 수행하는 작업을 수행한다(S156).

본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구의 범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구의 범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

발명의 효과

본 발명을 구현함으로써 단말에서의 전력 소모를 최소화 할 수 있다. 슬립 모드에서 대부분의 전력 소모는 리스닝 윈도우 구간에서 발생하므로 불필요한 리스닝 윈도우를 다른 전력 절약 타입의 리스닝 윈도우와 중복되고 조절함으로써 전력소모를 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 무선 통신을 수행하는 단말기(무선 접속 통신 시스템의 단말기)에서의 트래픽에 따른 모드 변환과 이에 따른 단말기 전력소모를 보여 준다.

도 2는 종래에 둘 이상의 전력 절약 모드를 가지는 단말기에서 두 타입의 파워 절약 모드를 사용할 경우의 단말기에서의 슬립/리슨 구간을 보여주는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 1의 초기 윈도우 크기를 타입 2의 윈도우 크기에 맞추어 설정하는 도면이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 2의 시작 구간을 타입 1의 슬립 윈도우 구간과 맞출 수 있도록 조절하는 도면이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전력 절약 모듈의 구성을 보여주는 도면이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 타입 1과 타입 2가 공존하는 단말기에서 전력 절약 모드를 수행하기 위해 초기화를 설정하는 일부 과정을 보여주는 순서도이다.

도 7은 도 6의 순서도에 연결되어 전력 절약 모드를 수행하기 위해 초기화를 설정하는 이후 과정을 보여주는 순서도이다.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

500: 전력 절약 모듈 510: PSM 인터페이스

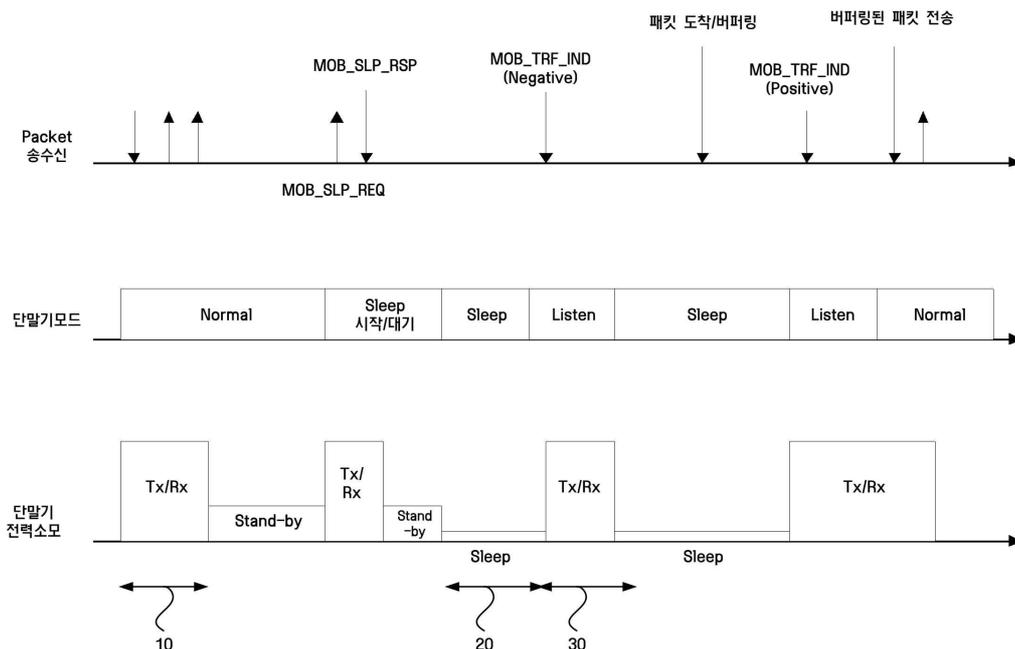
520: PSM 모드 간격 스케줄러 530: PSM 메시지 송수신 제어부

540: PSM 하드웨어 제어부 550: PSC 파라미터 제어부

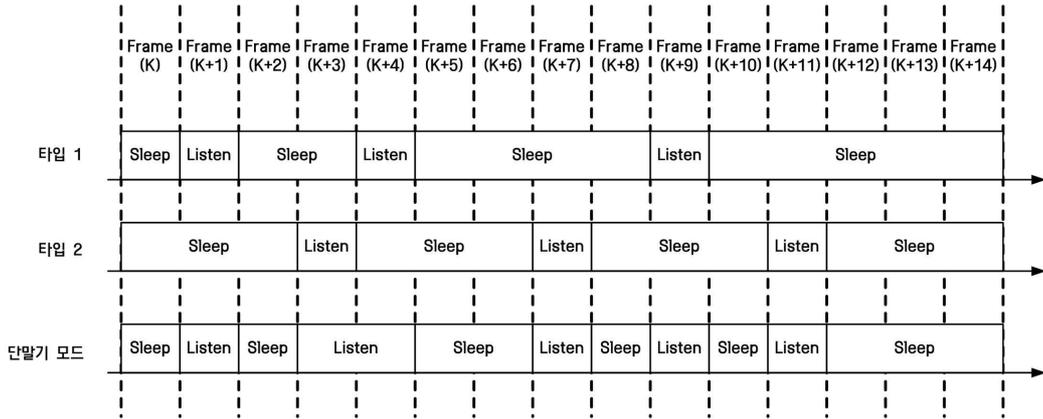
610: 하드웨어 레지스터 620: 하드웨어 PSM 타이머

도면

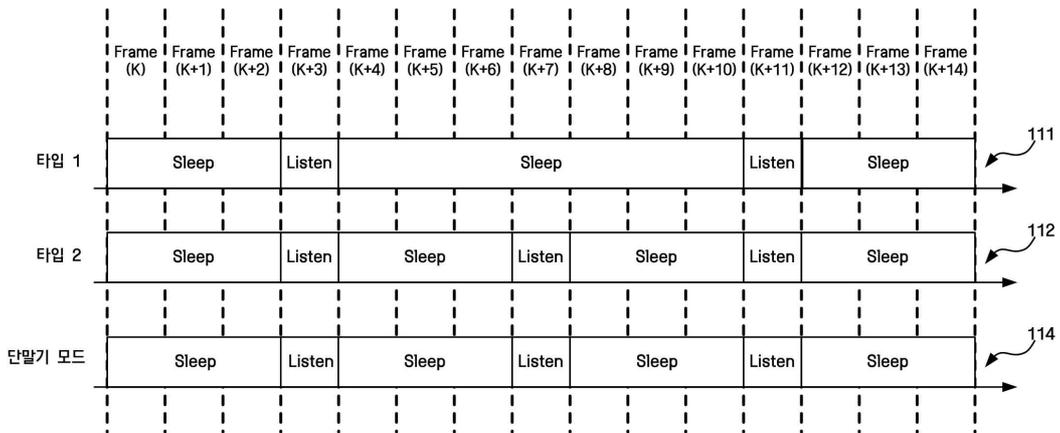
도면1



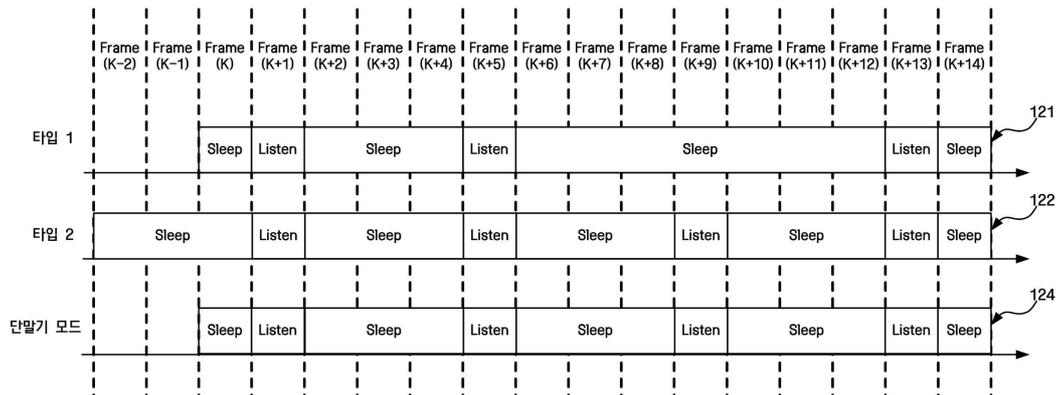
도면2



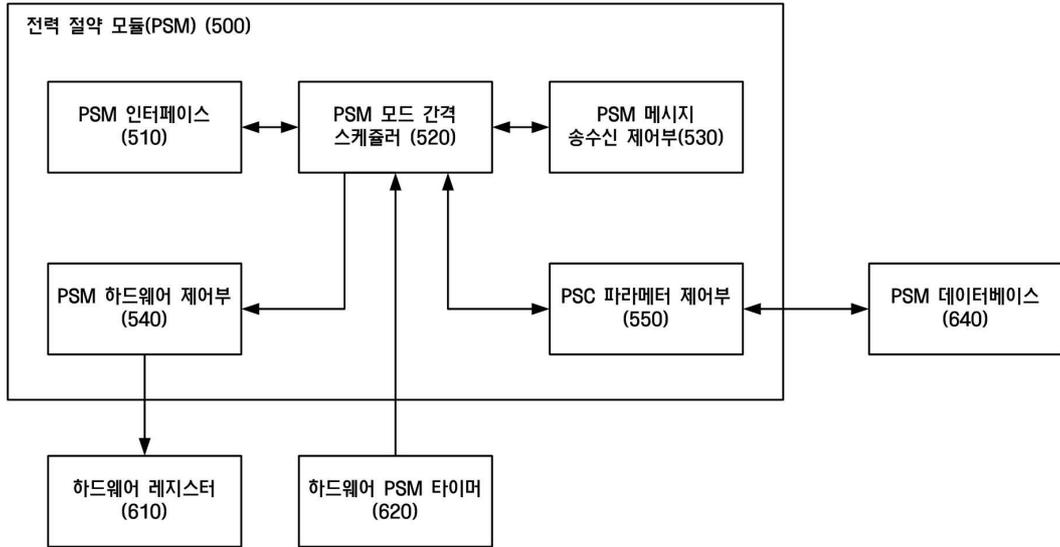
도면3



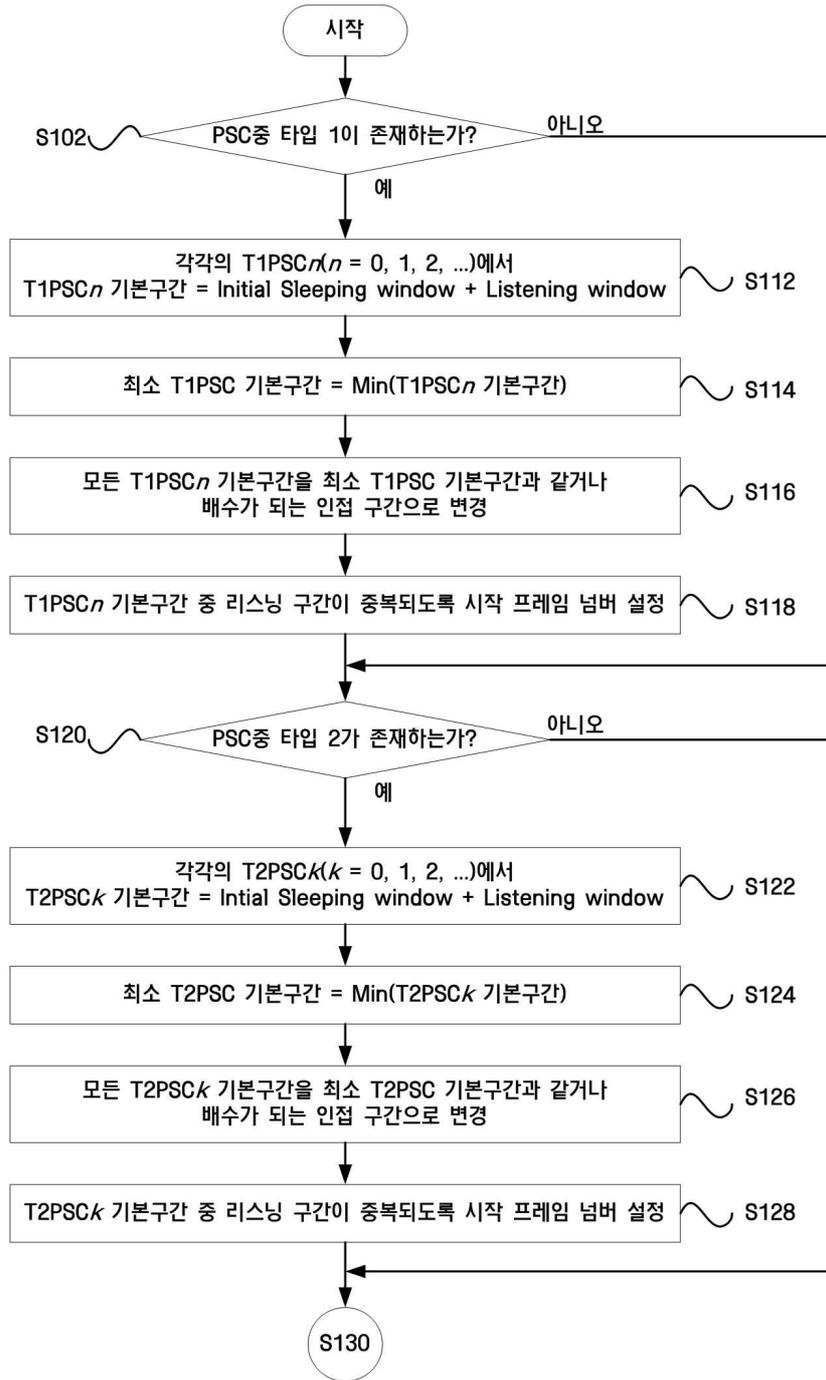
도면4



도면5



도면6



도면7

