



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0058701
(43) 공개일자 2008년06월26일

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01) H04B 1/40 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2006-0132729

(22) 출원일자 2006년12월22일

심사청구일자 2008년02월05일

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

고려대학교 산학협력단

서울 성북구 안암동5가1 고려대학교 내

(72) 발명자

손중제

경기도 성남시 분당구 정자동 정든마을한진7단지
아파트 701동903호

임형규

서울특별시 영등포구 대림3동 현대3차아파트 304
동 1806호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

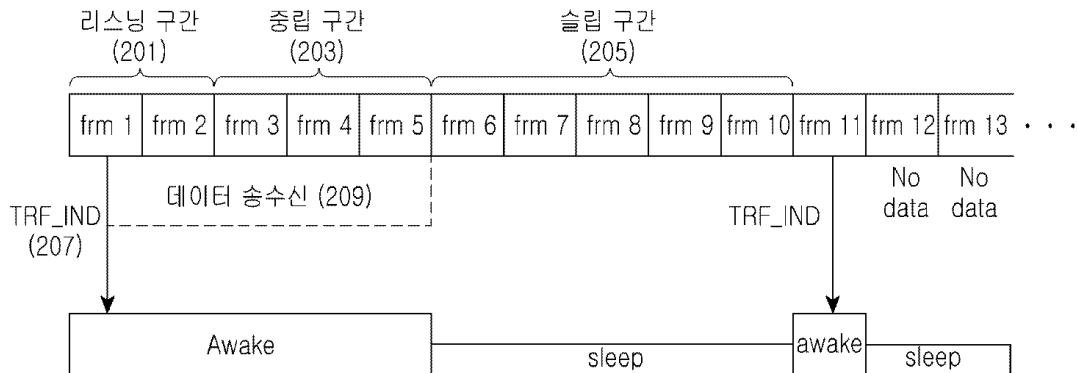
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 통신 시스템에서 슬립 모드 동작 제어 시스템 및 방법

(57) 요약

통신 시스템에서 이동단말기의 슬립 모드 동작 제어 방법에 있어서, 상기 이동단말기가 슬립모드에 진입하여, 리스닝 구간에서 어웨이크 상태로 천이하는 과정과, 상기 어웨이크 상태에서 기지국으로부터 데이터를 수신해야 하거나 상기 기지국으로 데이터를 송신해야 할 경우, 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간을 어웨이크 상태로 천이시켜 데이터를 송신 또는 수신을 수행하는 과정과, 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로 한다.

대표도



(72) 발명자

손영문

경기도 안양시 만안구 안양3동 897-1 정우빌라 10
2호

이성진

서울특별시 송파구 잠실5동 주공아파트 527동 121
0호

주관유

서울특별시 서초구 잠원동 신반포한신아파트 311동
402호

최봉대

서울특별시 서초구 잠원동 신반포한신아파트 311동
402호

특허청구의 범위

청구항 1

통신 시스템에서 이동단말기의 슬립 모드 동작 제어 방법에 있어서,
 상기 이동단말기가 슬립모드에 진입하여, 리스닝 구간에서 어웨이크 상태로 천이하는 과정과,
 상기 어웨이크 상태에서 기지국으로부터 데이터를 수신해야하거나 상기 기지국으로 데이터를 송신해야할 경우,
 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간을 어웨이크 상태로 천이시켜 데이터를 송신 또는 수신을 수행하는 과정과,
 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 기지국으로부터 수신해야할 데이터가 존재하지 않거나 상기 기지국으로 송신할 데이터가 존재하지 않음을 인지하면, 상기 이동 단말기는 상기 중립 구간을 슬립 상태로 천이하는 과정을 포함하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,
 리스닝 구간, 중립 구간, 그리고 슬립 구간 중 적어도 하나의 구간의 길이 변경이 필요한 경우, 상기 기지국으로 상기 변경 정보가 포함된 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 4

통신 시스템에서 기지국의 슬립 모드 동작 제어 방법에 있어서,
 리스닝 구간에 존재하는 이동국으로 데이터를 송신해야하거나, 상기 이동단말기로부터 데이터를 수신해야할 경우,
 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간에서도 데이터의 송신 또는 수신을 수행하는 과정과,
 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,
 상기 이동단말기로 송신해야할 데이터가 존재하지 않거나 상기 이동단말기로부터 수신할 데이터가 존재하지 않음을 인지하면, 상기 기지국은 상기 중립 구간에 상기 이동 단말기가 슬립 상태로 천이하였음을 인지하는 과정을 포함하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 6

제4항에 있어서,
 리스닝 구간, 중립 구간, 그리고 슬립 구간 중 적어도 하나의 구간의 길이 변경이 필요한 경우, 상기 기지국으로 상기 변경 정보가 포함된 메시지를 송신하는 과정을 더 포함하는 슬립 모드 동작 제어 방법.

청구항 7

이동단말기의 슬립 모드 동작 제어 시스템에 있어서,
 기지국과,

상기 이동단말기가 존재하며,

상기 이동단말기가 슬립모드에 진입하여, 리스닝 구간에서 어웨이크 상태로 천이하고,

상기 어웨이크 상태에서 기지국으로부터 데이터를 수신해야하거나 상기 기지국으로 데이터를 송신해야할 경우,

상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간을 어웨이크 상태로 천이시켜 데이터를 송신 또는 수신을 수행하고,

상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 이동단말기는 상기 기지국으로부터 수신해야할 데이터가 존재하지 않거나 상기 기지국으로 송신할 데이터가 존재하지 않음을 인지하면, 상기 이동 단말기는 상기 중립 구간을 슬립 상태로 천이함을 특징으로 하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 이동 단말기가 리스닝 구간, 중립 구간, 그리고 슬립 구간 중 적어도 하나의 구간의 길이 변경이 필요한 경우, 상기 기지국으로 상기 변경 정보가 포함된 메시지를 송신함을 더 포함함을 특징으로 하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

청구항 10

기지국의 슬립 모드 동작 제어 시스템에 있어서,

기지국과,

이동단말기가 존재하며,

상기 기지국은 리스닝 구간에 존재하는 이동단말기로 데이터를 송신해야하거나, 상기 이동단말기로부터 데이터를 수신해야할 경우,

상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간에서도 데이터의 송신 또는 수신을 수행하고,

상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 기지국은 상기 이동단말기로 송신해야할 데이터가 존재하지 않거나 상기 이동단말기로부터 수신할 데이터가 존재하지 않음을 인지하면, 상기 기지국은 상기 중립 구간에 상기 이동 단말기가 슬립 상태로 천이하였음을 인지함을 특징으로 하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 기지국이 리스닝 구간, 중립 구간, 그리고 슬립 구간 중 적어도 하나의 구간의 길이 변경이 필요한 경우, 상기 기지국으로 상기 변경 정보가 포함된 메시지를 송신하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 슬립 모드 동작 제어 시스템.

명 세 서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <5> 본 발명은 통신 시스템에 관한 것으로, 특히 통신 시스템에서 슬립 모드 제어 방법 및 시스템에 관한 것이다.
- <6> 일반적으로, 통신 시스템은 이동단말기(MS: Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)들에게 고속의 대용량 데이터 송수신이 가능한 서비스를 제공하기 위한 형태로 발전해 나가고 있다. 통신 시스템의 대표적인 예가 IEEE(Institute of Electrical and Electronics Engineers) 802.16e 통신 시스템이다. 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템에서는 MS와 기지국(BS: Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 한다)간 통신을 항상 유지하는 것이 정상모드(Normal Mode)의 동작이다.
- <7> 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템은 MS는 BS로부터 데이터를 수신하기 위해 항상 다운링크(Downlink)를 감시하게 된다. 이는 BS가 MS로 송신할 데이터가 없거나 MS가 BS로 송신할 데이터가 없을 때에도 항상 다운링크(Downlink)를 감시하므로 MS의 전력 소모가 지속되게 된다.
- <8> 또한 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템은 MS의 이동성을 고려하므로, 상기 MS의 전력 소모는 시스템 전체 성능에 중요한 요인으로 작용하게 되며, 따라서 상기 MS의 전력 소모를 최소화 시키기 위해 MS와 BS간 슬립 모드(SLEEP MODE) 동작 및 상기 슬립 모드 동작에 대응되는 어웨이크 모드(AWAKE MODE) 동작이 제안되었다. 또한 MS는 BS와의 채널 상태의 변화에 대응하기 위해, 주기적으로 BS와의 타이밍 오프셋(timing offset)과, 주파수 오프셋(frequency offset) 및 전력을 보정하는 레인징(ranging) 동작을 수행하게 된다.
- <9> 그러면 여기서 도 1을 참조하여, 통신 시스템의 슬립모드에 대한 동작 수행에 따른 MS와 BS간 메시지 송수신 과정에 대해서 설명하기로 한다.
- <10> 도 1은 통신 시스템의 슬립모드에 대한 동작을 수행하는 과정을 도시한 도면이다.
- <11> 상기 도 1을 참조하면, 먼저 MS(100)는 어웨이크 모드에 존재하다가 슬립모드로 천이하고자 하면 상기 BS(110)로 MOB-SLP-REQ(MOBile-SLeep-REQuest) 메시지를 송신한다(101 단계). 상기 MOB-SLP-REQ 메시지를 수신한 BS(110)은 상기 BS(100) 자신 및 MS(100)의 상황을 고려하여 상기 MS(100)의 슬립모드로의 모드 천이를 허락할지 여부를 판단하고, 상기 판단 결과에 상응하게 상기 MS(100)로 MOB-SLP-RSP (MOBile-SLeep-ReSPonse) 메시지를 송신한다(103 단계). 여기서 상기 MOB-SLP-RSP 메시지는 리스닝(Listening)구간 파라미터를 포함한다. 리스닝(Listening)구간에서는 만일 BS(110)가 MS(100)로 송신할 데이터가 있는 경우에, 상기 BS(110)는 상기 리스닝 구간 동안에 상기 MS(100)로 상기 MS(100)의 식별자를 포함한 MOB-TRF-IND(MOBile-TRAffic-INDication) 메시지를 전송할 수 있다.
- <12> 상기 BS(110)로부터 상기 MOB-SLP-RSP 메시지를 수신한 상기 MS(100)는 상기 MOB-SLP-RSP 메시지에 상응하게 슬립 모드 동작을 시작한다. 물론 상기 MS(100)는 상기 MOB-SLP-RSP 메시지에 포함되어 있는 리스닝 구간 파라미터에 상응하게 수행할 것에 대해서도 인지하고 있게 된다. 또한 상기 MS(100)는 슬립 모드 상태에 있다 하더라도, 상기 MS(100)가 상기 BS(110)로 전송할 데이터가 있는 경우에는 상기 슬립 모드 상태에서 바로 어웨이크 모드로 동작할 수 있다.
- <13> 만일 상기 BS(110)가 상기 슬립 모드 상태에서 리스닝 구간에서 MOB-TRF-IND 메시지를 송신한다(105 단계). 여기서 상기 MOB-TRF-IND 메시지는 상기 MS의 식별자가 포함되지 않은 메시지라 가정하기로 한다. 상기 MOB-TRF-IND 메시지는 상기 MS(100)에 해당하지 않는 메시지 이므로, 상기 MS(100)는 상기 MOB-TRF-IND 메시지를 디코딩한 후, 자신의 식별자가 포함되어 있지 않음을 확인하고, 다시 슬립 모드 동작을 수행한다.
- <14> 일정 시간 후에 상기 BS(110)가 상기 슬립 모드 상태에서 리스닝 구간에 상기 MS(100)로 전송할 데이터가 있는 경우에, 상기 BS(110)는 상기 MS(100)의 식별자를 포함한 MOB-TRF-IND 메시지를 송신한다(107 단계). 상기 MOB-TRF-IND 메시지는 상기 MS(100)에 해당하는 메시지이므로, 상기 MS(100)는 상기 MOB-TRF-IND 메시지를 디코딩한 후, 자신의 식별자가 포함되어 있음을 확인하고, 어웨이크 모드로 천이하여 상기 BS(110)로부터 데이터를 수신하게 된다.
- <15> 상기 MS(100)와 상기 BS(110)의 데이터 송수신이 끝난 후, 상기 MS(100)와 상기 BS(110)는 다시 슬립 모드로 모드 천이를 하기 위하여 다시 MOB-SLP-REQ 메시지 및 MOB-SLP-RSP 메시지를 주고 받게 된다. 상기 슬립 모드로의 모드 천이를 위해 상기 MOB-SLP-REQ 메시지와 상기 MOB-SLP-RSP 메시지를 주고 받음으로 인하여 상기 MS(100)와 상기 BS(110)는 불필요한 메시지의 전송을 수행하게 된다. 이로 인해 업링크(Uplink) 및 다운링크(Downlink)의

자원을 낭비하게 되고 전력 소모가 일어난다. 또한 MS(100)는 상기 BS(110)로 상기 MOB-SLP-REQ 메시지를 송신하기 위한 대역폭을 할당 받기 위해 BW-REQ(BandWidth-REQuest) 메시지를 전송하여 대역폭 레인징을 수행을 해야하므로, 상기 MS(100)가 슬립 모드로 모드 천이를 하기 위한 시간을 지연시키는 단점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <16> 따라서, 본 발명의 목적은 통신 시스템에서 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제공함에 있다.
- <17> 본 발명의 다른 목적은 통신 시스템에서 자원낭비를 줄이기 위한 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제공함에 있다.
- <18> 본 발명의 또 다른 목적은 통신 시스템에서 MS의 전력 소모를 줄이기 위한 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제공함에 있다.
- <19> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 방법은 통신 시스템에서 이동단말기의 슬립 모드 동작 제어 방법에 있어서, 상기 이동단말기가 슬립모드에 진입하여, 리스닝 구간에서 어웨이크 상태로 천이하는 과정과, 상기 어웨이크 상태에서 기지국으로부터 데이터를 수신해야하거나 상기 기지국으로 데이터를 송신해야할 경우, 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간을 어웨이크 상태로 천이시켜 데이터를 송신 또는 수신을 수행하는 과정과, 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로 한다.
- <20> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 방법은 통신 시스템에서 기지국의 슬립 모드 동작 제어 방법에 있어서, 리스닝 구간에 존재하는 이동국으로 데이터를 송신해야하거나, 상기 이동단말기로부터 데이터를 수신해야할 경우, 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간에서도 데이터의 송신 또는 수신을 수행하는 과정과, 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로 한다.
- <21> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 시스템은 이동단말기의 슬립 모드 동작 제어 시스템에 있어서, 기지국과, 상기 이동단말기가 존재하며, 상기 이동단말기가 슬립모드에 진입하여, 리스닝 구간에서 어웨이크 상태로 천이하고, 상기 어웨이크 상태에서 기지국으로부터 데이터를 수신해야하거나 상기 기지국으로 데이터를 송신해야할 경우, 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간을 어웨이크 상태로 천이시켜 데이터를 송신 또는 수신을 수행하고, 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로 한다.
- <22> 상기한 목적들을 달성하기 위한 본 발명의 다른 시스템은 기지국의 슬립 모드 동작 제어 시스템에 있어서, 기지국과, 이동단말기가 존재하며, 상기 기지국은 리스닝 구간에 존재하는 이동단말기로 데이터를 송신해야하거나, 상기 이동단말기로부터 데이터를 수신해야할 경우, 상기 리스닝 구간 이후의 중립 구간에서도 데이터의 송신 또는 수신을 수행하고, 상기 중립 구간은 상기 슬립 모드로 동작하는 상기 이동단말기의 데이터 송신 또는 수신 여부에 따라 어웨이크 상태 및 슬립 상태로 천이가 가능한 구간임을 특징으로 한다.

발명의 구성 및 작용

- <23> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 대한 동작원리를 상세히 설명한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 그리고 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- <24> 본 발명은 통신 시스템에서 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제안한다. 먼저 본 발명을 설명하기에 앞서 중립(Neutral) 구간을 하기와 같이 정의하기로 한다. 상기 중립 구간은 슬립 구간에 포함되는 구간으로 데이터 송수신 여부에 따라 어웨이크 상태 또는 슬립 상태로 천이할 수 있는 구간이라 정의하기로 한다.
- <25> 만일 리스닝 구간에 기지국(BS:Base Station, 이하 'BS'라 칭하기로 한다)이 이동단말기(MS:Mobile Station, 이하 'MS'라 칭하기로 한다)로 송신할 데이터가 존재하여 트래픽 지시(TRF-IND:Traffic-INDication, 이하 'TRF-IND'라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한 경우이거나, 상기 MS가 상기 BS로 송신할 데이터가 존재할 경우, 상기 중립 구간을 데이터 송수신이 수행 가능한 어웨이크 상태로 동작시키고, 만일, 상기 BS가 상기 MS로 송신할 데이터가 존재하지 않아 TRF-IND 메시지를 송신하지 않았거나, 상기 MS가 상기 BS로 송신할 데이터가

존재하지 않을 경우, 상기 중립 구간은 슬립 상태로 모드 천이하게 되는 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제안한다.

<26> 특히, 본 발명에서 IEEE 802.16e 통신 시스템을 일 예로 하여 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 설명하지만, 본 발명에서 제안하는 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템은 상기 IEEE 802.16e 통신 시스템 뿐만 아니라 다른 통신 시스템들에도 적용 가능함은 물론이다.

<27> 본 발명은 통신 시스템에서 하나의 MS와 BS가 슬립 모드 동작을 제어하고 그에 상응하는 동작을 제안한다. 그러나 상기 통신 시스템은 다수의 MS들이 존재할 경우에도 본 발명에서 제안하는 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템이 적용 가능함은 물론이다.

<28> 본 발명은 MS와 BS간의 맨 처음 슬립 모드로 모드 천이를 위해 슬립 요구(SLP-REQ:SLeeP-REQuest, 이하 'SLP-REQ'라 칭하기로 한다) 메시지와 슬립 응답(SLP-RSP:SLeeP-ReSPonse, 이하 'SLP-RSP'라 칭하기로 한다) 메시지를 전송한다. 상기 슬립 모드의 동작은 슬립 구간의 동작과 리스닝 구간의 동작과, 중립 구간의 동작을 포함한다. 또한 상기 SLP-REQ, SLP-RSP 메시지를 송수신 할 때, 상기 슬립 모드에 진입할 시점과, 슬립 구간의 길이, 리스닝 구간의 길이, 그리고 중립 구간의 길이를 결정한다.

<29> 또한 상기 결정된 슬립 구간의 길이, 리스닝 구간의 길이, 그리고 중립 구간의 길이를 사용한 슬립 모드의 동작 중에, 상기 슬립 구간의 길이, 리스닝 구간의 길이, 그리고 중립 구간의 길이들에 대한 항목 변경이 필요한 경우, BS가 MS로, 또는 MS가 BS로 변경되어야 할 항목을 하기 표 1 과 같은 슬립 제어 헤더(sleep control extended header), 또는 SLP-REQ, SLP-RSP 등의 항목을 포함하는 형태의 메시지를 전송하여 상기 슬립 모드 동작 중, 변경된 항목들을 사용한 슬립 모드를 수행할 수도 있다.

표 1

<30>

이름	크기	설명
Power Saving class ID	6	본 sleep control extended header가 영향을 미치는 power saving ID를 지칭한다.
Operation	1	0 : power saving class를 비활성화 시킨다. 1 : power saving class를 활성화 시킨다
Initial Sleep window	10	본 파워세이빙 클래스의 변경된 initial sleep window의 값을 알려준다.
Neutral Sleep Window	10	본 파워세이빙 클래스의 변경된 neutral sleep window의 값을 알려준다.
Final_Sleep_Window	13	본 파워세이빙 클래스의 변경된 final sleep window의 값을 알려준다.

<31> 또한 상기 슬립 모드 내에서 MS와 BS간의 데이터를 송수신하거나, 대기 상태 등으로 전력을 소모하는 상태를 어웨이크(AWAKE) 상태라 정의하고, MS가 전력 소모 감소를 위해 BS와 데이터를 송수신하지 않는 상태를 슬립(SLEEP) 상태라 정의한다.

<32> 본 발명은 상기 BS와 상기 MS가 슬립 모드에 진입하여 슬립 구간에 있다가 리스닝 구간에 어웨이크 상태가 되어 상기 BS가 TRF-IND 메시지를 상기 MS로 송신한다. 상기 TRF-IND 메시지의 송신 후에 상기 MS와 상기 BS간의 데이터 송수신이 일어나거나, 또는 데이터 송수신이 일어나지 않을 때, 상기 중립 구간을 슬립 상태 또는 어웨이크 상태로 적응적으로 운용하는 동작을 제안한다.

<33> MS와 BS간의 데이터 송수신은 BS가 TRF-IND 메시지를 MS로 송신한 이후에 MS로 데이터 전송을 수행한다고 가정한다. 그러나 이후에 본 발명에서 제안할 전력 소모 감소를 위한 데이터 전송 방법 및 시스템은 TRF-IND 메시지를 전송하지 않고 데이터의 송수신을 수행하는 경우에도 적용 가능함은 물론이다.

<34> 그러면 여기서 도 2를 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 BS와 MS가 데이터를 전송하기 위한 동작에 대해 설명하기로 한다.

- <35> 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 BS와 MS가 데이터를 전송하기 위한 동작을 도시한 도면이다.
- <36> 상기 도 2를 참조하면, BS와 MS는 슬립모드로 모드 천이를 위해 SLP-REQ 메시지와 SLP-RSP 메시지를 송수신하여 상기 슬립 모드에 진입할 시점과, 슬립 구간의 길이, 리스닝 구간, 중립 구간의 길이를 결정하고, 상기 MS는 슬립모드에 진입한다. 상기 슬립 모드 진입 과정은 상기 종래기술과 동일하므로 여기에서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <37> 본 발명은 상기 MS와 상기 BS의 SLP-REQ 메시지와 SLP-RSP 메시지의 송수신을 통해 리스닝 구간의 길이가 2 프레임(frm: frame)(201)이고, 중립 구간의 길이가 3 프레임(203)이고, 슬립 구간의 길이가 5프레임(205)으로 결정했다고 가정한다. 또한 프레임은 #1부터 #N 까지 나열되어 있다고 가정한다.
- <38> BS는 상기 MS가 슬립 모드의 슬립 구간에 있음을 인지하고 있다가, 프레임 #1의 시점이 되면, 상기 BS는 리스닝 구간이 되었음을 인지하고, 상기 BS가 상기 MS에게 전송할 데이터가 존재하여 상기 프레임 #1에 상기 MS의 식별자를 포함한 TRF-IND 메시지를 송신한다(207). 상기 BS는 상기 TRF-IND 메시지를 송신한 후 바로 상기 MS로 데이터를 송신한다(209). 또는 MS가 상기 BS로 송신할 데이터가 있으면, 상기 데이터를 상기 BS로 송신한다(209).
- <39> 이 때, 프레임 #3에 진입하였을 때 상기 BS와 상기 MS는 상기 프레임 #3부터 프레임 #5까지의 중립 구간에서도 데이터 송수신을 수행할 수 있음을 인지한다. 즉, 상기 중립 구간은 어웨이크 상태가 되어 데이터 송수신을 수행할 수 있음을 의미한다.
- <40> 만일, 상기 BS가 상기 MS가 슬립 모드의 슬립 구간에 있음을 인지하고 있다가, 프레임 #1에 진입하였을 때, 리스닝 구간이 되었음을 인지한다. 이 때 상기 BS가 상기 MS로 송신할 데이터가 존재하지 않거나, 또는 상기 MS를 포함하지 않은 TRF-IND 메시지를 송신하였거나, 상기 MS가 상기 BS로 송신할 데이터가 없으면 상기 프레임 #3부터 프레임 #5 까지의 중립 구간 동안에는 데이터 송수신을 수행 할 필요가 없으므로 상기 중립구간은 슬립 상태로 천이 된다.
- <41> 이에 상기 BS는 상기 MS가 상기 중립 구간 동안 슬립 상태가 되었음을 인지하고, 만일 프레임 #3 시점에 상기 MS로 송신할 데이터가 존재하여도 상기 데이터를 송신하지 못하고, 이후 다음 번 리스닝 구간에서 수행하게 된다. 상기 리스닝 구간에서의 동작은 상기에서 설명한 바와 동일하므로 여기에서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <42> 또한 도면에는 도시되지 않았으나, 본 발명의 또 다른 방법으로 MS와 BS간에 데이터 송수신이 계속 일어날 것임을 인지하는 경우, 중립 구간을 늘려서 사용할 수도 있는데, 이는 상기 BS가 상기 MS로 전송하는 TRF-IND메시지에 미리 설정되어 있는 중립 구간 프레임 길이 만큼을 더 사용하겠다는 정보를 피기백 하여 상기 중립 구간을 더 사용할 수도 있음은 물론이다.
- <43> 상기 정보는 프레임의 개수를 의미하는데, 일 예로3 프레임 만큼의 중립 구간을 더 사용한다는 내용을 포함한 정보를 피기백 한다고 가정하기로 한다. 중립 구간이 프레임 #3에서 프레임 #5까지로 정의되어 있었으나, 데이터 송수신이 계속 일어날 것임을 인지하여 상기 중립 구간 3프레임을 더 사용한다는 의미인데, 상기 3프레임을 더 사용함은, 미리 설정되어 있는 슬립 구간 #6 프레임에서 #10 프레임 중 상기 #6프레임에서 #8프레임 까지의 슬립 구간을 중립구간으로 사용하겠다는 의미이다. 이는 데이터 송수신을 중단하지 않고 계속 할 수 있으나 슬립 구간은 줄어들게 된다.
- <44> 만일 상기 중립 구간의 사용을 연장하도록 나타내어 중립 구간을 연장하는 경우에 해당 중립 구간과 슬립 구간이 완료 된 이후 시점의 리스닝 구간, 중립 구간의 길이, 슬립 구간의 길이의 항목은 상기 BS와 상기 MS 간의 사전의 약속으로 이미 사용한 값을 사용할 수도 있고, 변경된 값을 사용할 수도 있다.
- <45> 다음으로 도 3을 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 MS의 동작 순서를 설명하기로 한다.
- <46> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 MS의 동작 순서를 나타낸 순서도이다.
- <47> 상기 도 3을 참조하면, 먼저 301단계에서 MS는 이미 슬립 모드의 슬립 구간에 존재하다가 리스닝 구간에 진입하여 BS로부터 데이터가 수신 되는지 대기하고 303단계로 진행한다. 상기 303단계에서 상기 MS는 상기 BS로부터 TRF-IND 메시지를 수신하여 디코딩하고 305단계로 진행한다. 상기 305단계에서 상기 MS는 상기 TRF-IND 메시지에 상기 MS 자신의 식별자가 포함되어 있는지 확인한다. 상기 MS의 식별자가 포함되어 있으면, 309단계로 진행하고, 상기 MS의 식별자가 포함되어 있지 않으면 307단계로 진행한다.
- <48> 먼저 상기 MS의 식별자가 포함되어 있으면, 309단계로 진행하여 상기 BS와 데이터를 송수신하고 311단계로 진행한다.

- <49> 만일, 상기 MS의 식별자가 포함되어 있지 않으면, 상기 MS는 307단계로 진행하여 업링크 버퍼(Uplink-Buffer)를 확인하고, 상기 MS 자신이 상기 BS로 송신할 데이터가 있는지 확인한다.
- <50> 만일 상기 MS 자신이 송신할 데이터가 있으면, 309단계로 진행한다. 상기 309단계에서 상기 MS는 상기 BS로 데이터를 송신하고 311단계로 진행한다. 상기 311단계에서 상기 MS는 상기 MS와 상기 BS간의 데이터 송수신이 수행될 때, 중립 구간이 종료되었는지 확인한 후, 만일 중립 구간이 종료되었으면 313단계로 진행한다. 상기 313단계에서 상기 MS는 슬립 상태로 천이하고 종료한다. 상기 311 단계에서 중립 구간이 종료되지 않았다면 다시 309단계로 진행하여 데이터 송수신을 수행하게 된다.
- <51> 한편, 상기 307단계에서 상기 MS가 업링크 버퍼를 확인하고, 상기 MS 자신이 상기 BS로 송신할 데이터가 존재하지 않는다면, 313단계로 진행하여 슬립 모드로 천이하고 종료한다.
- <52> 다음으로 도 4를 참조하여, 본 발명의 실시 예에 따른 BS의 동작 순서를 설명하기로 한다.
- <53> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 BS의 동작 순서를 나타낸 순서도이다.
- <54> 먼저, 상기 BS가 상기 MS로 송신할 데이터가 있을 때의 동작을 설명하기로 한다.
- <55> 상기 도 4를 참조하면, 먼저 401단계에서 상기 BS가 상기 MS에게 송신할 데이터가 있는지 확인한다. 상기 BS가 상기 MS에게 송신할 데이터가 있으면 403단계로 진행한다. 상기 403단계에서 상기 BS는 TRF-IND 메시지에 상기 MS의 식별자를 포함하고 상기 405단계로 진행한다. 상기 405단계에서 상기 BS는 리스닝 구간을 대기하고 407단계로 진행한다. 상기 407단계에서 상기 BS는 상기 MS로 TRF-IND 메시지를 송신하고 409단계로 진행한다. 상기 409단계에서 상기 BS는 데이터를 상기 MS로 송신하고 411단계로 진행한다. 상기 411단계에서 상기 BS는 중립 구간이 종료되었는지 확인하고, 만일 중립 구간이 종료되었다면 413단계로 진행한다. 상기 413단계에서 상기 BS는 상기 MS가 슬립 모드로 모드 천이하였음을 인지하고 종료한다.
- <56> 한편, 상기 411단계에서 상기 중립 구간이 종료되지 않았다면 409단계로 진행하여 데이터 송수신을 수행한다.
- <57> 두 번째로, 상기 MS로부터의 데이터가 상기 BS로 수신되는 과정을 설명하기로 한다.
- <58> 상기 도 4를 참조하면, 상기 401단계에서 상기 BS가 상기 MS로 송신할 데이터가 없음을 인지하면 415단계로 진행한다. 상기 415단계에서 상기 BS는 리스닝 구간을 대기하고 417단계로 진행한다. 상기 417단계에서 상기 BS는 상기 MS의 식별자가 포함되지 않은 TRF-IND 메시지를 송신하고 419단계로 진행한다. 상기 419단계에서 상기 BS는 상기 리스닝 구간에서 업링크 트래픽을 대기하고 421단계로 진행한다. 만일 421단계에서 상기 MS로부터 상기 BS로의 데이터 수신에 없으면 423단계로 진행한다. 상기 423단계에서 상기 BS는 송수신할 데이터가 있는지 다음 프레임을 확인하고 425단계로 진행한다. 상기 425 단계에서 만일 리스닝 구간이 종료되었으면 413단계로 진행하여 상기 MS가 상기 슬립 모드로 모드 천이했음을 인지하고 종료한다.
- <59> 만일 상기 425단계에서 리스닝 구간이 종료되지 않았으면, 상기 BS는 상기 419단계로 진행하여, 상기 MS로부터의 업링크 트래픽을 대기하고 421 단계로 진행한다. 만일 상기 421단계에서 상기 MS로부터 상기 BS로의 데이터 수신에 있을 경우 상기 409단계로 진행하여 데이터 수신을 하고 411단계로 진행한다. 하기 단계는 상기에서 설명하였으므로 여기에서는 그 설명을 생략하기로 한다.
- <60> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

발명의 효과

- <61> 상기한 바와 같이, 본 발명은 통신 시스템에서 전력 소모 감소를 고려한 슬립 모드 동작 제어 방법 및 시스템을 제안하여, 본 발명에서 제안하는 중립 구간을 적응적으로 운용하여 상기 MS와 상기 BS간 슬립모드 동작을 제어하여 전력소모를 감소시킨다는 이점을 가진다.

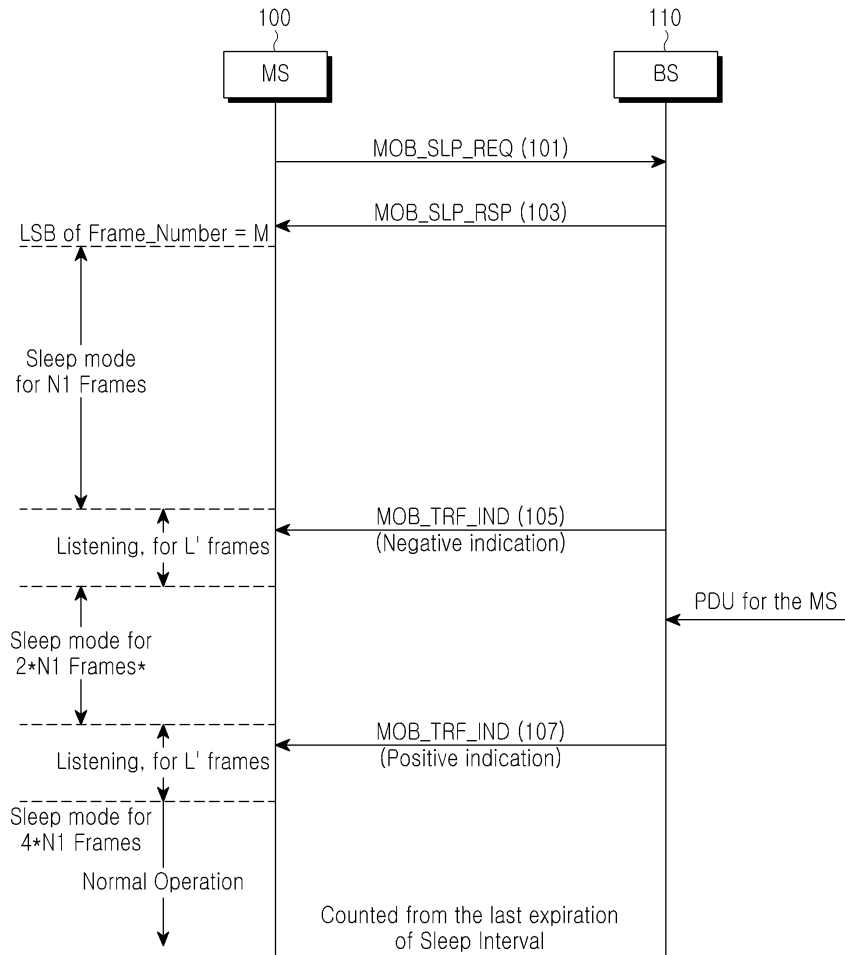
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 통신 시스템의 슬립모드에 대한 동작을 수행하는 과정을 도시한 도면
- <2> 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 BS와 MS가 데이터를 전송하기 위한 동작을 도시한 도면

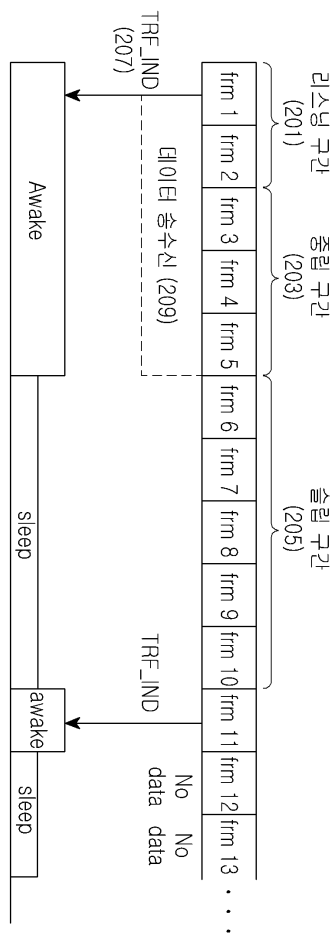
- <3> 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 MS의 동작 순서를 나타낸 순서도
 <4> 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 BS의 동작 순서를 나타낸 순서도.

도면

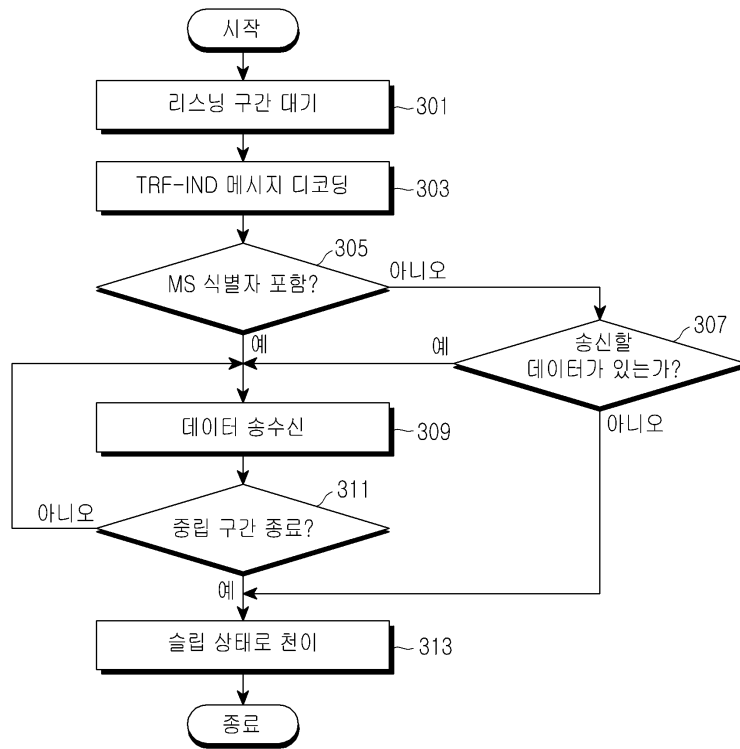
도면1



도면2



도면3



도면4

