



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년05월11일
(11) 등록번호 10-2108985
(24) 등록일자 2020년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04W 52/54 (2009.01) H04W 4/70 (2018.01)
H04W 52/48 (2009.01)
(52) CPC특허분류
H04W 52/54 (2013.01)
H04W 4/70 (2018.02)
(21) 출원번호 10-2019-0139468
(22) 출원일자 2019년11월04일
심사청구일자 2019년11월04일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020110110987 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
(주)에어포인트
대전광역시 유성구 테크노2로 187, 2차 204호 (용산동, 미건테크노월드)
(72) 발명자
박용제
대전광역시 유성구 배울2로 24 307동 604
(74) 대리인
강정빈, 심찬, 송두현

전체 청구항 수 : 총 8 항

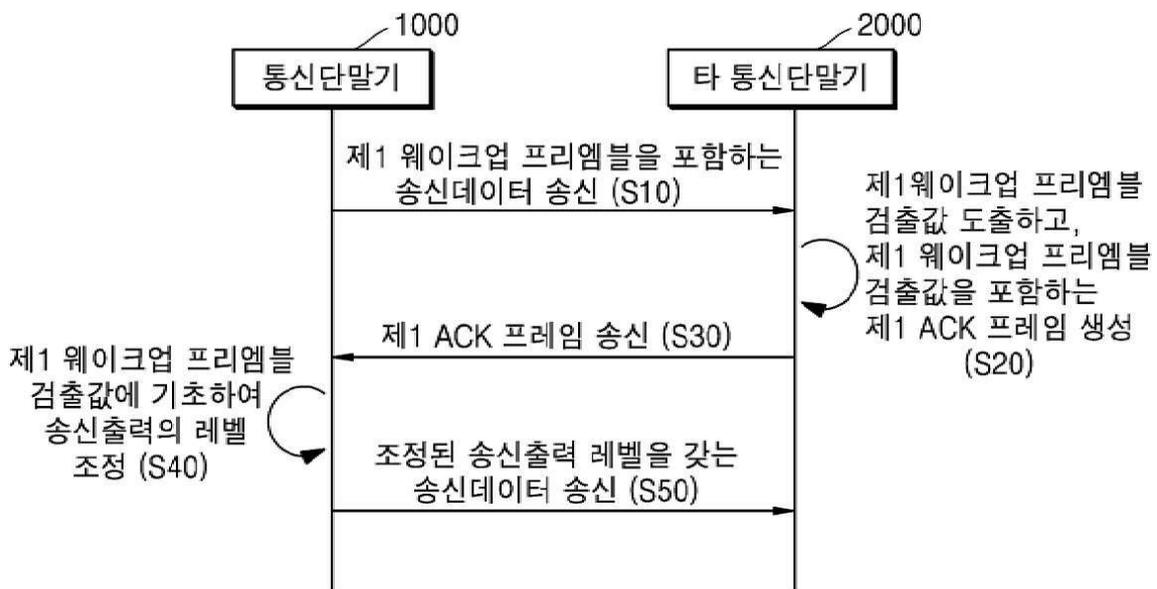
심사관 : 박성호

(54) 발명의 명칭 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신단말기 및 방법

(57) 요약

본 발명은 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신 단말기 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 통신단말기에서 타 통신단말기로 송신한 송신데이터에 대해 타 통신단말기에서 통신단말기로 ACK를 송신하는 경우, 상기 ACK에 포함된 웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 추후 타 통신단말기로 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하도록 하여, 통신단말기의 송신출력 레벨을 네트워크 환경에 자동적으로 적응시켜 통신단말기의 전력을 효과적으로 사용할 수 있는 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신단말기 및 방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
H04W 52/48 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌
KR1020090066120 A
KR1020160094919 A
KR1020110069671 A
KR101040116 B1
KR1020140111023 A*
JP2006148906 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 17-CM-MC-10
부처명 방위사업청
연구관리전문기관 국방과학연구소 민군협력진흥원
연구사업명 민군겸용기술개발과제
연구과제명 IoT 및 원격감시장치용 초저전력 장거리 통신 Radio 칩 개발
기여율 1/1
주관기관 (주)에어포인트
연구기간 2017.06.21 ~ 2020.06.20

명세서

청구범위

청구항 1

송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기로서,
 상기 통신단말기는 타 통신단말기로 데이터 송신 시,
 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 수행하고,
 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는,
 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계;
 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및
 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 수행하고,
 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는,
 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 수행하고,
 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은,
 상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 포함된 1 이상의 세부데이터 및 이에 상응하는 상기 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블에 포함된 각각의 세부데이터를 XNOR 연산하여 도출된 연산값의 총합에 해당하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 송신데이터재송신단계는,
 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨보다 한 단계 증가시켜 재송신하고, 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 재송신한 상기 송신데이터에 대한 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 한 단계 더 증가시켜 재송신하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 출력레벨조정단계는,
 상기 통신단말기에 기저장된 각각의 웨이크업프리엠블 검출구간에 따른 송신출력 조정값에 기초하여 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 상응하는 송신출력 조정값에 따라 상기 송신출력의 레벨을 조정하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 4

송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기로서,
 상기 통신단말기는 타 통신단말기로 데이터 송신 시,
 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 수행하고,
 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는,
 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계;
 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및
 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 수행하고,
 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는,
 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 수행하고,
 상기 통신단말기는,
 타 통신단말기로부터 데이터 수신 시,
 타 통신단말기로부터 제2웨이크업프리엠블을 포함하는 수신데이터를 수신하는 수신데이터수신단계;
 상기 수신데이터에 포함된 제2웨이크업프리엠블과 상기 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 따라 웨이크업신호를 생성하는 웨이크업검출단계;
 상기 웨이크업신호에 따라 슬립상태에서 웨이크업하고, 도출된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 ACK프레임도출단계; 및
 상기 제2ACK프레임을 상기 타 통신단말기에 송신하는 ACK프레임송신단계;를 수행하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
 상기 ACK프레임도출단계는, 상기 제2ACK프레임을 송신하고자 하는 타 통신단말기로부터 가장 최근에 수신한 제2 웨이크업프리엠블에 대한 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 6

청구항 4에 있어서,
 상기 웨이크업검출단계를 수행하는 구성은 상기 웨이크업검출단계만을 수행하도록 하드웨어적으로 구성되고,
 상기 ACK프레임도출단계를 수행하는 구성은 소프트웨어적으로 구성되는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기.

청구항 7

송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법으로서,

통신단말기에서 타 통신단말기로 데이터를 송신하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의하여, 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 포함하고,

상기 통신단말기가 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계;

상기 통신단말기에 의한, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및

상기 통신단말기에 의한, 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 포함하고,

상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 포함하고,

상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은,

상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 포함된 1 이상의 세부데이터 및 이에 상응하는 상기 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블에 포함된 각각의 세부데이터를 XNOR 연산하여 도출된 연산값의 총합에 해당하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법.

청구항 8

송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법으로서,

통신단말기에서 타 통신단말기로 데이터를 송신하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의하여, 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 포함하고,

상기 통신단말기가 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계;

상기 통신단말기에 의한, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및

상기 통신단말기에 의한, 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 포함하고,

상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 포함하고,

상기 통신단말기에서 타 통신단말기로부터 데이터를 수신하는 경우에는,

상기 통신단말기에 의한, 타 통신단말기로부터 제2웨이크업프리엠블을 포함하는 수신데이터를 수신하는 수신데이터수신단계;

상기 통신단말기에 의한, 상기 수신데이터에 포함된 제2웨이크업프리엠블과 상기 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 따라 웨이크업신호를 생성하는 웨이크업검출단계;

상기 통신단말기에 의한, 상기 웨이크업신호에 따라 슬립상태에서 웨이크업하고, 도출된 상기 제2웨이크업프리

엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 ACK프레임도출단계; 및

상기 통신단말기에 의한, 상기 제2ACK프레임을 상기 타 통신단말기에 송신하는 ACK프레임송신단계;를 포함하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법.

청구항 9

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신 단말기 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 통신단말기에서 타 통신단말기로 송신한 송신데이터에 대해 타 통신단말기에서 통신 단말기로 ACK를 송신하는 경우, 상기 ACK에 포함된 웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 추후 타 통신단말기로 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하도록 하여, 통신단말기의 송신출력 레벨을 네트워크 환경에 자동적으로 적응시켜 통신단말기의 전력을 효과적으로 사용할 수 있는 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신단말기 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 사물인터넷(Internet of Things, IoT)은 모든 사물(디바이스)이 인터넷으로 연결되어 상호 직접 통신을 수행하는 것으로, 상호 사물간의 통신을 통해 사물이 수집하거나 도출한 데이터를 타 사물로 전송하는, 더 나아가 특정 서비스와 타 서비스 혹은 특정 산업과 타 산업이 융합될 수 있도록 하여, 다양한 부가가치를 창출할 수 있다는 점에서 사물인터넷은 차세대 기술 및 인프라로써 주목을 받고 있다.

[0004] 사물인터넷을 구현하기 위해서는 넓은 통신범위를 가지면서 동시에 전력 소모가 적은 통신망을 필요로 하며, 이를 위해 저전력 광역 통신 네트워크(Low Power Wide Area Network) 통신 기술의 개발이 활발하게 이루어지고 있다. 현재 저전력 광역 통신 네트워크를 구현하기 위한 대표적인 통신방법에는 기존의 LTE 주파수 대역을 활용하는 LTE-M(Machine Type Communication)과 비면허 대역의 주파수를 사용하는 LoRaWAN(Long Range Wide Area Network)가 있다.

[0005] 한편, 사물인터넷을 통해 연결되어 있는 디바이스는 다양한 장소 또는 환경에 위치해 있으며, 따라서 상시전원과 연결되어 전원을 지속적으로 공급받지 못하고 배터리에 의해 구동되는 디바이스의 경우 장기적으로 통신을 수행하기 위해서는 소모전력을 최소화하기 위한 방법들이 필요하다.

[0006] 또한, 상술한 저전력 광역 통신 기술을 사용하는 것 외에도 디바이스의 소모전력을 최소화함으로써 해당 디바이스의 라이프 사이클을 연장시키기 위한 다양한 접근방법들이 개발되고 있다. 이와 같은 방법 중 하나로써 디바이스의 통신 방법에 있어서도 정상적으로 통신할 수 있는 최소의 송신출력을 갖는 데이터를 송신하도록 하고, 자신에게 수신된 데이터를 수신하는 경우에만 데이터를 처리하도록 하여 소비전력을 최소화하기 위한 기술의 개발이 요구되고 있는 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 통신단말기에서 타 통신단말기로 송신한 송신데이터에 대해 타 통신단말기에서 통신단말기로 ACK를 송신하는 경우, 상기 ACK에 포함된 웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 추후 타 통신단말기로 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하도록 하여, 통신단말기의 송신출력 레벨을 네트워크 환경에 자동적으로 적응시켜 통신단말기의 전력을 효과적으로 사용할 수 있는 저전력 광역 통신 네트워크에서 송신출력을 자동으로 제어하는 통신단말기 및 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기로서, 상기 통신단말기는 타 통신단말기로 데이터 송신 시, 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 수행하고, 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터

터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는, 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계; 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 수행하고, 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 수행하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기를 제공한다.

[0011] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 송신데이터재송신단계는, 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력보다 한 단계 증가시켜 재송신하고, 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 재송신한 상기 송신데이터에 대한 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 한 단계 더 증가시켜 재송신할 수 있다.

[0012] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 상기 송신데이터에 포함된 제1웨이크업프리엠블과 상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 도출되고, 상기 제1ACK프레임은 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값이 기설정된 임계값을 초과하는 경우에 생성되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은, 상기 프리엠블 패턴데이터에 포함된 1 이상의 세부데이터 및 이에 상응하는 상기 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블에 포함된 각각의 세부데이터를 XNOR 연산하여 도출된 연산값의 총합에 해당할 수 있다.

[0014] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 출력레벨조정단계는, 상기 통신단말기에 기저장된 각각의 웨이크업프리엠블 검출구간에 따른 송신출력 조정값에 기초하여 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 상응하는 송신출력 조정값에 따라 상기 송신출력의 레벨을 조정할 수 있다.

[0015] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 통신단말기는, 타 통신단말기로부터 데이터 수신 시, 타 통신단말기로부터 제2웨이크업프리엠블을 포함하는 수신데이터를 수신하는 수신데이터수신단계; 상기 수신데이터에 포함된 제2웨이크업프리엠블과 상기 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 따라 웨이크업신호를 생성하는 웨이크업검출단계; 상기 웨이크업신호에 따라 슬립상태에서 웨이크업하고, 도출된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 ACK프레임도출단계; 및 상기 제2ACK프레임을 상기 타 통신단말기에 송신하는 ACK프레임송신단계;를 수행할 수 있다.

[0016] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 ACK프레임도출단계는, 상기 제2ACK프레임을 송신하고자 하는 타 통신단말기로부터 가장 최근에 수신한 제2웨이크업프리엠블에 대한 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출할 수 있다.

[0017] 본 발명의 일 실시예에서는, 상기 웨이크업검출단계를 수행하는 구성은 상기 웨이크업검출단계만을 수행하도록 하드웨어적으로 구성되고, 상기 ACK프레임도출단계를 수행하는 구성은 소프트웨어적으로 구성될 수 있다.

[0018] 상기과 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명은, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법으로서, 통신단말기에서 타 통신단말기로 데이터를 송신하는 경우에는, 상기 통신단말기에 의하여, 상기 타 통신단말기로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계;를 포함하고, 상기 통신단말기가 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는, 상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계; 상기 통신단말기에 의한, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계; 및 상기 통신단말기에 의한, 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기로 송신하는 조정송신데이터송신단계;를 포함하고, 상기 통신단말기는 상기 타 통신단말기로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 통신단말기에 의한, 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 포함하는, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신 방법을 제공한다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 타 통신단말기로부터 수신한 ACK프레임에 포함된 웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 추후 해당 타 통신단말기로 송신할 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하므로, 네트워크 환경을 고려하면서도 최소한의 송신출력 레벨로 송신데이터를 송신하여, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0021] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 타 통신단말기에 송신한 송신데이터에 대한 ACK프레임을 기설정된 시간내에 해당 타 통신단말기로부터 수신하지 못하는 경우, 송신하였던 송신데이터의 송신출력 레벨을 단계적으로 증가시켜 재송신하므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 웨이크업프리엠블 검출값은 데이터를 수신한 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 대한 상관관계를 수치화한 값에 해당하여, 웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하지 않는 경우에 슬립상태를 유지하여 ACK프레임을 도출하기 위한 과정을 수행하지 않으므로, 해당 통신단말기의 소모전력을 줄임과 동시에 해당 네트워크의 부하를 감소시킬 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 일 실시예에 따르면, ACK프레임에는 직전에 송신한 웨이크업프리엠블 검출값이 포함되어 있고, 상기 웨이크업프리엠블 검출값을 수신 신호 강도(Received Signal Strength Indicator, RSSI)활용하여 추후 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하여 통신 가능한 최소한의 송신출력 레벨로 송신데이터를 송신하므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0024] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 통신단말기를 통해 서비스 품질(Quality of Service)를 유지할 수 있는 최소의 송신전력을 사용함으로써 복수의 통신 채널간 간섭을 줄일 수 있고, 따라서 네트워크를 효율적으로 운용할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, ACK프레임도출단계를 수행하는 구성은 소프트웨어적으로 구성되고, 웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하는 경우에 수행되므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있고, 통신단말기의 제작비용을 감소시킬 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저전력 광역 통신 네트워크의 구성을 개략적으로 도시한다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기가 타 통신단말기로부터 응답을 수신하는 경우에 수행되는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기가 타 통신단말기로부터 응답을 수신하지 못하는 경우에 수행되는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 웨이크업프리엠블 검출값에 따라 ACK프레임을 도출하는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 방법을 개략적으로 도시한다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 ACK프레임의 구성을 개략적으로 도시한다.
- 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 ACK프레임을 수신하여 송신출력의 레벨을 조정하는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신출력의 레벨을 조정하기 위한 각각의 웨이크업프리엠블 검출구간에 따른 송신출력 조정값을 개략적으로 도시한다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기와 타 통신단말기가 통신을 수행하여 송신출력의 레벨을 조정하는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기의 구성을 개략적으로 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하에서는, 다양한 실시예들 및/또는 양상들이 이제 도면들을 참조하여 개시된다. 하기 설명에서는 설명을 목적으로, 하나이상의 양상들의 전반적 이해를 돕기 위해 다수의 구체적인 세부사항들이 개시된다. 그러나, 이러

한 양상(들)은 이러한 구체적인 세부사항들 없이도 실행될 수 있다는 점 또한 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 인식될 수 있을 것이다. 이후의 기재 및 첨부된 도면들은 하나 이상의 양상들의 특정한 예시적인 양상들을 상세하게 기술한다. 하지만, 이러한 양상들은 예시적인 것이고 다양한 양상들의 원리들에서의 다양한 방법들 중 일부가 이용될 수 있으며, 기술되는 설명들은 그러한 양상들 및 그들의 균등물들을 모두 포함하고자 하는 의도이다.

[0030] 또한, 다양한 양상들 및 특징들이 다수의 디바이스들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있는 시스템에 의하여 제시될 것이다. 다양한 시스템들이, 추가적인 장치들, 컴포넌트들 및/또는 모듈들 등을 포함할 수 있다는 점 그리고/또는 도면들과 관련하여 논의된 장치들, 컴포넌트들, 모듈들 등 전부를 포함하지 않을 수도 있다는 점 또한 이해되고 인식되어야 한다.

[0031] 본 명세서에서 사용되는 "실시예", "예", "양상", "예시" 등은 기술되는 임의의 양상 또는 설계가 다른 양상 또는 설계들보다 양호하다거나, 이점이 있는 것으로 해석되지 않을 수도 있다. 아래에서 사용되는 용어들 '~부', '컴포넌트', '모듈', '시스템', '인터페이스' 등은 일반적으로 컴퓨터 관련 엔티티(computer-related entity)를 의미하며, 예를 들어, 하드웨어, 하드웨어와 소프트웨어의 조합, 소프트웨어를 의미할 수 있다.

[0032] 또한, "포함한다" 및/또는 "포함하는"이라는 용어는, 해당 특징 및/또는 구성요소가 존재함을 의미하지만, 하나 이상의 다른 특징, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.

[0033] 또한, 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.

[0034] 또한, 본 발명의 실시예들에서, 별도로 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 발명의 실시예에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.

[0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 저전력 광역 통신 네트워크의 구성을 개략적으로 도시한다.

[0037] 도 1에서 도시한 네트워크는 일반적인 형태의 네트워크를 도시하는 도면에 해당한다. 일반적으로 저전력 광역 통신 네트워크는 1 이상의 통신단말기(100.1, 100.2), 1 이상의 게이트웨이(200.1, 200.2, 200.3), 네트워크서버(300) 및 어플리케이션서버(미도시)를 포함한다. 일반적으로 어플리케이션서버(미도시)는 통신단말기(100.1, 100.2)에서 송신하는 데이터를 최종적으로 수신하고, 해당 데이터를 모니터링 또는 분석하여 사용자단말기 또는 타 통신단말기 등에 서비스를 제공하는 역할을 수행한다.

[0038] 통신단말기(100.1, 100.2)는 가스계량기, 주차센서, 자산추적기, 환경센서 및 연기감지기 등과 같이 센서 또는 액츄에이터(Actuator) 등에 해당하며, 데이터를 수집하고 변조하여 1 이상의 게이트웨이 또는 타 통신단말기로 송신하는 역할을 수행한다.

[0039] 게이트웨이(200.1, 200.2, 200.3)는 통신단말기(100.1, 100.2)에서 송신하는 정보들을 수신하여 처리한 후 서버(300)로 송신하는 역할을 수행하고, 서버(300)에서 송신하는 정보들을 통신단말기(100.1, 100.2)로 송신하거나, 통신단말기(100.1, 100.2)로부터 수신한 정보에 대한 응답을 송신하는 역할을 수행한다. 한편, 서버(300)은 통신단말기(100.1, 100.2)가 해당 네트워크에 참여할 수 있도록 하고, 전체 네트워크를 효율적으로 운영하는 역할을 수행한다.

[0040] 본 발명에서는 상기와 같은 네트워크에서 무선방식으로 통신을 수행하는 주체들 사이의 동작 과정에 대한 것이며, 즉 상호 각 통신단말기간의 통신을 수행하거나, 통신단말기 및 게이트웨이가 통신을 수행하는 것에 해당한다. 또한, 본 발명에서는 상기 게이트웨이는 통신을 수행하는 주체에 해당하므로 상기 통신단말기에 포함되는 것으로 간주한다. 따라서 본 발명에서는 통신단말기 및 타 통신단말기 사이의 통신을 수행하는 과정 및 해당 통신단말기의 구성을 중심으로 설명하도록 한다.

[0042] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기가 타 통신단말기로부터 응답을 수신하는 경우에 수행되는 단계들을 개략적으로 도시한다.

- [0044] 도 2에 도시된 바와 같이, 송신출력을 자동으로 제어하는 저전력 광역 통신 기반 통신단말기(1000)로서, 상기 통신단말기(1000)는 타 통신단말기(2000)로 데이터 송신 시, 상기 타 통신단말기(2000)로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계(S10);를 수행하고, 상기 통신단말기(1000)는 상기 타 통신단말기(2000)로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하는 경우에는, 상기 송신데이터를 수신하여 웨이크업된 상기 타 통신단말기(2000)로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 포함하는 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계(S30); 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계(S40); 및 상기 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 상기 타 통신단말기(2000)로 송신하는 조정송신데이터송신단계(S50);를 수행한다.
- [0046] 구체적으로, 통신단말기(1000)는 타 통신단말기(2000)로 송신데이터를 송신하는 송신데이터송신단계(S10)를 수행한다. 상기 송신데이터송신단계(S10)에서 송신데이터는 제1웨이크업프리엠블을 포함한다. 상기 제1웨이크업프리엠블은 타 통신단말기(2000)가 상기 제1웨이크업프리엠블을 수신하는 경우 슬립상태에서 웨이크업 하도록 하며, 실제 보내고자 하는 데이터를 송신하기에 앞서 상기 제1웨이크업프리엠블을 송신하여, 제1웨이크업프리엠블을 수신하는 타 통신단말기(2000)에서 실제 보내고자 하는 데이터를 수신하기 위하여 타이밍을 동기화하는 역할을 수행할 수 있다.
- [0047] 한편, 상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기(2000)는, 제1웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 도출된 상기 제1웨이크업프리엠블에 기초하여 제1ACK프레임을 도출하는 단계(S20)를 수행한다. 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 해당 송신데이터가 자신에게 송신한 데이터가 맞는지 검증할 수 있는 값에 해당하여, 자신에게 송신한 데이터가 맞는 경우 통신단말기(1000)의 일부 구성 혹은 일부 기능을 슬립상태에서 웨이크업 하도록 하며, 또한 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 동시에 수신 신호 강도(Received Signal Strength Indicator, RSSI)를 판단할 수 있는 값에 해당하여, 제1ACK프레임을 수신하는 통신단말기(1000)에서 송신데이터의 송신출력의 레벨을 조정할 수 있게 된다. 한편, 상기 웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 방법에 대해서는 추후 기술하도록 한다.
- [0048] 또한 상기 제1ACK프레임에는 별도의 웨이크업프리엠블을 포함하여 상기 제1ACK프레임을 수신하는 통신단말기(1000)가 슬립상태에서 웨이크업 하도록 하며, ACK데이터를 더 포함하여 송신데이터를 송신한 통신단말기(1000)측에서 해당 송신데이터가 정상적으로 송신되었는지 판단할 수 있다.
- [0049] 한편, 송신데이터를 송신한 통신단말기(1000)는 웨이크업된 상기 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하는 ACK프레임수신단계(S30)를 수행한다. 이후 상기 통신단말기(1000)는 수신한 상기 제1ACK프레임에 포함된 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 송신출력의 레벨을 조정하는 출력레벨조정단계(S40)를 수행한다. 상기 출력레벨조정단계(S40)에서는 통신단말기(1000)에 기저장된 매핑정보에 기초하여 제1웨이크업프리엠블 검출값이 포함되는 구간에 따른 송신출력 조정값에 따라 상기 송신데이터송신단계(S10)에서 송신한 송신데이터의 송신출력 레벨을 기준으로 상기 조정값을 적용한다. 한편 상기 조정값은 송신데이터를 수신하는 타 통신단말기(2000)에서 정상적으로 통신을 수행할 수 있는 최소구간의 송신출력 레벨로 조정할 수 있는 값에 해당하며, 바람직하게는 상기 조정값은 음수 또는 0에 해당하여 기존에 송신하였던 송신출력 레벨을 조정값의 절대값만큼 감소시키거나 유지시킬 수 있다.
- [0050] 마지막으로, 통신단말기(1000)가 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 해당 타 통신단말기(2000)로 조정된 송신출력의 레벨을 갖는 송신데이터를 송신하는 조정송신데이터송신단계(S50)를 수행한다. 상기 조정송신데이터송신단계(S50)에서 송신하는 송신데이터는 상기 송신데이터송신단계(S10)에서 송신한 송신데이터와는 별개의 송신데이터임이 바람직하다.
- [0051] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 상기의 단계들을 수행하여 통신단말기(1000)에서 별도의 송신데이터를 송신하는 경우, 정상적으로 통신을 수행할 수 있는 최소의 송신출력 레벨을 갖는 송신데이터를 송신하므로 통신단말기(1000)의 소비전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0053] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기가 타 통신단말기로부터 응답을 수신하지 못하는 경우에 수행되는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- [0055] 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 통신단말기(1000)는 상기 타 통신단말기(2000)로부터 기설정된 시간내에 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 증가시켜 상기 타 통신단말기(2000)로 상기 송신데이터를 재송신하는, 송신데이터재송신단계;를 수행한다.
- [0057] 한편, 상기 송신데이터재송신단계는, 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨을 상기 송신데이터송신단계에서 송신한 상기 송신데이터의 송신출력의 레벨보다 한 단계 증가시켜 재송신하고, 상기 타 통신단말기(2000)로부터 기

설정된 시간내에 재송신한 상기 송신데이터에 대한 응답을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터의 송신 출력의 레벨을 한 단계 더 증가시켜 재송신한다.

- [0059] 구체적으로, 도 2에서 전술한 송신데이터송신단계(S10)에서와 같이 통신단말기(1000)는 타 통신단말기(2000)로 제1웨이크업프리엠블을 포함하는 송신데이터를 송신하는 단계(S60)를 수행한다. 이후 상기 통신단말기(1000)는 송신한 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하기 위하여 대기하는 단계(S70)를 수행한다. 구체적으로 해당 단계(S70)에서는 기설정된 시간동안 대기하도록 하며, 기설정된 시간동안 상기 제1ACK프레임을 수신하지 못하는 경우 하기 단계(S80)를 수행하게 된다.
- [0060] 통신단말기(1000)는 타 통신단말기(2000)로부터 상기 제1ACK프레임을 수신하지 못하는 경우, 상기 송신데이터를 송신하는 단계(S60)에서의 송신출력 레벨보다 한 단계 증가시키는 단계(S80)를 수행한다. 더 구체적으로, 상기 송신데이터를 송신하는 단계(S60)에서의 송신출력 레벨보다 1dBm 증가시킬 수 있으며, 기설정된 증가값에 따라서 증가시키는 정도는 상이할 수 있다. 이어서, 통신단말기(1000)는 송신출력 레벨이 한 단계 증가된 송신데이터를 상기 타 통신단말기(2000)로 재송신하는 송신데이터재송신단계(S90)를 수행한다.
- [0061] 상기 송신데이터재송신단계(S90)를 통해 송신출력 레벨이 한 단계 증가된 송신데이터를 송신한 후 상기 통신단말기(1000)는 다시 기설정된 시간동안 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하기 위하여 대기하는 단계(S100)를 수행한다. 기설정된 시간동안 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하는 경우에는 전술한 도 2에서와 같이, 상기 통신단말기(1000)는 출력레벨조정단계(S40) 및 조정송신데이터송신단계(S50)를 수행할 수 있다.
- [0062] 반면에, 기설정된 시간동안 타 통신단말기(2000)로부터 다시 제1ACK프레임을 수신하지 못하는 경우에는, 상기 송신데이터의 송신출력 레벨을 다시 한 단계 더 증가시키는 단계(S110)를 수행한다. 더 구체적으로 상기 송신데이터를 송신하는 단계(S60)에서의 송신출력 레벨보다 한 단계 증가시키는 단계(S80)를 수행하여 증가한 송신데이터의 송신출력 레벨보다 1dBm 더 증가시킬 수 있으며, 다시 한 단계 더 증가시키는 경우 기설정된 증가값에 따라 증가하는 정도는 상이할 수 있다.
- [0063] 다음으로, 통신단말기(1000)는 송신출력 레벨이 한 단계 더 증가된 송신데이터를 상기 타 통신단말기(2000)로 재송신하는 단계(S120)를 수행하며, 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하기 위하여 상기과 같이 송신출력의 레벨을 단계적으로 증가시켜 해당 타 통신단말기(2000)로 재송신하는 과정을 반복할 수 있다. 바람직하게는 상기 제1ACK프레임을 수신하기 위하여 상기과 같은 과정을 무한하게 반복하지 않고, 기설정된 횟수 또는 기설정된 시간동안 상기과 같은 과정을 반복할 수 있다.
- [0064] 따라서, 본 발명의 일 실시예에 따르면, 통신단말기(1000)가 타 통신단말기(2000)로부터 ACK를 수신하지 못하는 경우, 송신출력의 레벨을 단계적으로 증가시켜 재송신하므로, 통신단말기(1000)의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0066] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 웨이크업프리엠블 검출값에 따라 ACK 프레임을 도출하는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- [0068] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 통신단말기(1000)는, 타 통신단말기(2000)로부터 데이터 수신 시, 타 통신단말기(2000)로부터 제2웨이크업프리엠블을 포함하는 수신데이터를 수신하는 수신데이터수신단계(S130); 상기 수신데이터에 포함된 제2웨이크업프리엠블과 상기 통신단말기(1000)에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 따라 웨이크업신호를 생성하는 웨이크업검출단계; 상기 웨이크업신호에 따라 슬립상태에서 웨이크업하고, 도출된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 ACK프레임도출단계(S180); 및 상기 제2ACK프레임을 상기 타 통신단말기(2000)에 송신하는 ACK프레임송신단계;를 수행한다.
- [0070] 구체적으로, 상기 통신단말기(1000)는 타 통신단말기(2000)로부터 수신데이터를 수신하는 수신데이터수신단계(S130)를 수행한다. 상기 수신데이터에는 제2웨이크업프리엠블이 포함되어 있고, 상기 통신단말기(1000)는 상기 제2웨이크업프리엠블에 기초하여 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 따라 해당 타 통신단말기(2000)로 수신데이터를 수신하였음을 알려주는 응답데이터를 송신하게 된다. 한편, 상기 제2웨이크업프리엠블은 도 2에서 전술한 상기 제1웨이크업프리엠블과 기능적 혹은 구성적 차이가 있는 것이 아니라, 설명을 용이하게 하기 위하여 통신단말기(1000)에서 타 통신단말기(2000)로 송신하는 송신데이터에 포함된 웨이크업프리엠블을 제1웨이크업프리엠블로 명시하고, 통신단말기(1000)가 타 통신단말기(2000)로부터 수신하는 수신데이터에 포함된 웨이크업프리엠블을 제2웨이크업프리엠블로 명시한다. 마찬가지로 상기 제1웨이크

업프리엠블 검출값 및 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값 또한 설명을 용이하게 하기 위하여 임의로 명시한 것에 해당한다.

- [0071] 통신단말기(1000)는 수신한 수신데이터의 상기 제2웨이크업프리엠블에 대한 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 단계(S140)를 수행한다. 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값은 통신단말기(1000)에 기저장된 프리엠블 패턴 데이터 및 수신한 상기 제2웨이크업프리엠블에 기초하여 도출되며, 더 구체적으로는 기저장된 상기 프리엠블 패턴데이터는 상기 통신단말기(1000)의 고유의 프리엠블 패턴데이터에 해당할 수 있고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값은 상기 제2웨이크업프리엠블 및 상기 프리엠블 패턴데이터의 상관관계(correlation)를 정량화 한 값에 해당한다.
- [0072] 따라서 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값은 값의 크기에 따라 자신을 통신의 대상으로 한 데이터가 맞는지 확인할 수 있는 기능을 수행함과 동시에, 수신 신호 강도를 파악할 수 있는 기능을 동시에 수행할 수 있다.
- [0073] 한편, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값과 상기 통신단말기(1000)에 기저장된 임계값을 비교하는 단계(S150)를 수행한다. 해당 단계(S150)를 수행하여 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값이 상기 임계값을 초과하지 않는 경우, 상기 통신단말기(1000)는 수신한 수신데이터가 자신을 대상으로 한 데이터가 아닌 것으로 판단하거나, 자신을 대상으로 한 데이터이나 송신출력 레벨이 낮아 정상적으로 데이터를 수신하지 못한 것으로 판단하게 된다. 따라서 제2ACK프레임을 도출하지 않고, 슬립상태에 있는 제2ACK프레임을 도출하기 위한 기능 또는 부를 계속 슬립상태로 유지하도록 하는 단계(S160)를 수행한다. 또한 상술한 임계값은 각각의 통신단말기(1000)의 구성 및 특성에 따라서 상이한 값으로 각각의 통신단말기(1000)에 기저장될 수 있다.
- [0074] 따라서, 제2웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하지 않는 경우, ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부를 웨이크업 시키지 않으므로, 통신단말기(1000)의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0075] 한편, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값과 상기 임계값을 비교하는 단계(S150)에서 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값이 상기 임계값을 초과하는 경우, 상기 통신단말기(1000)는 수신한 수신데이터를 정상적으로 수신한 것으로 판단하고, 타 통신단말기(2000)로 송신하기 위한 제2ACK프레임을 도출하기 위하여, 상기 제2ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부를 웨이크업 시키기 위한 웨이크업신호를 생성하고, 상기 웨이크업신호에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부를 슬립상태에서 웨이크업 하도록 하는 단계(S170)를 수행한다.
- [0076] 한편, 상기 제2ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부가 하드웨어로 구성되어 있는 경우에는 웨이크업신호에 기초하여 해당 하드웨어를 구동하도록 하며, 소프트웨어로 구성되어 있는 경우에는 웨이크업신호에 기초하여 해당 소프트웨어를 실행 혹은 호출할 수 있다.
- [0078] 이어서, 상기 ACK프레임도출단계(S180)는, 상기 제2ACK프레임을 송신하고자 하는 타 통신단말기(2000)로부터 가장 최근에 수신한 제2웨이크업프리엠블에 대한 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출할 수 있다.
- [0080] 구체적으로, 웨이크업 된 상기 제2ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부는 도출된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 제2ACK프레임을 도출하는 ACK프레임도출단계(S180)를 수행한다. 더 구체적으로, 도출된 상기 제2ACK프레임에는 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값이 포함되고, 타 통신단말기(2000)를 슬립상태에서 웨이크업 하도록 하는 프리엠블 및 타 통신단말기(2000)로부터 수신한 수신데이터에 대한 ACK데이터를 더 포함한다.
- [0081] 한편, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 단계(S140)에서 도출된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값은 통신단말기(1000)의 별도로 구비된 저장부(미도시)에 저장되고, 상기 ACK프레임도출단계(S180)에서는 기저장된 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값을 로드하여 상기 제2ACK프레임에 포함할 수 있다. 또한, 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값은 해당 타 통신단말기(2000)로부터 수신데이터를 수신하는 시점의 네트워크 환경에 따라 상이할 수 있으므로, 가장 최근에 도출된 제2웨이크업프리엠블 검출값이 현재 해당 네트워크의 환경을 잘 반영한 값에 해당할 수 있다. 따라서 상기 ACK프레임도출단계(S180)에서는 제2ACK프레임에 포함되는 제2웨이크업프리엠블 검출값을 해당 타 통신단말기(2000)로부터 수신한 1 이상의 제2웨이크업프리엠블에 따른 각각의 제2웨이크업프리엠블 검출값 가운데 가장 최근에 도출된 제2웨이크업프리엠블 검출값으로 할 수 있다.
- [0082] 한편, 도 4에 도시된 단계들은 통신단말기(1000)에서 타 통신단말기(2000)로부터 수신한 수신데이터에 대해 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 이에 따라 제2ACK프레임을 도출하는 단계에 해당하며, 마찬가지로 통신단말기(1000)에서 송신한 송신데이터를 타 통신단말기(2000)가 수신하고, 통신단말기(1000)에서 타 통신단말기(2000)로부터 송신데이터에 대한 제1ACK프레임을 수신하는 경우, 제1ACK프레임은 제1웨이크업프리엠블 검출값을

포함한다.

- [0084] 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 상기 송신데이터에 포함된 제1웨이크업프리엠블과 상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기(2000)에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 도출되고, 상기 제1ACK프레임은 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값이 기설정된 임계값을 초과하는 경우에 생성되는 것을 특징으로 할 수 있다.
- [0086] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 방법을 개략적으로 도시한다.
- [0088] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은, 상기 프리엠블 패턴데이터에 포함된 1 이상의 세부데이터 및 이에 상응하는 상기 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블에 포함된 각각의 세부데이터를 XNOR 연산하여 도출된 연산값의 총합에 해당할 수 있다.
- [0090] 구체적으로, 상술한 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 마찬가지로 상기 제2웨이크업프리엠블 검출값을 도출하는 방법과 동일하게 도출될 수 있다. 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 송신데이터에 포함된 제1웨이크업프리엠블 및 타 통신단말기에 기저장된 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 상호 데이터간의 상관관계(correlation)를 정량화한 값에 해당한다.
- [0091] 한편, 상호 데이터간의 상관관계를 도출하기 위하여 상호 데이터에 대한 XNOR 연산을 수행할 수 있다. XNOR 연산은 2개의 입력값이 동일한 경우에 1을 출력하고, 2개의 입력값이 상이한 경우에 0을 출력하는 연산에 해당한다. 더 구체적으로 제1웨이크업프리엠블의 1 이상의 세부데이터 및 이에 상응하는 프리엠블 패턴데이터의 1 이상의 세부데이터를 XNOR 연산하고, 각 세부데이터별 XNOR 연산의 결과값의 총합을 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값으로 할 수 있다. 바람직하게는 상기 제1웨이크업프리엠블 및 상기 프리엠블 패턴데이터는 디지털 신호로써 상기 제1웨이크업프리엠블의 샘플값 및 이에 상응하는 프리엠블 패턴데이터의 샘플값을 XNOR 연산하여 도출된 연산값의 총합을 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값으로 할 수 있다.
- [0092] 한편, 상기와 같은 연산을 통해 도출된 제1웨이크업프리엠블 검출값은 기저장된 임계값과 비교하여, 임계값을 초과하는 경우에 제1ACK프레임을 도출하기 위하여 상기 제1ACK프레임을 도출하는 기능 또는 부를 웨이크업 하도록 하는 웨이크업신호를 생성할 수 있다.
- [0093] 상기와 같이 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값은 상기 제1웨이크업프리엠블 및 상기 프리엠블 패턴데이터 사이의 상관정도에 해당한다. 또한 수신한 송신데이터의 송신출력 레벨이 낮아 상기 제1웨이크업프리엠블에 노이즈가 발생하여 정상적으로 수신하지 못하는 경우 제1웨이크업프리엠블 검출값을 임계값을 초과하지 않으므로 제1ACK프레임을 생성하지 않게 된다. 따라서 전술한 바와 같이 제1ACK프레임을 수신하지 못한 송신측에서는 송신데이터의 송신출력 레벨을 한 단계 증가시켜 재송신할 수 있다.
- [0095] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 ACK프레임의 구성을 개략적으로 도시한다.
- [0097] 본 발명에서 기재한 제1ACK프레임 및 제2ACK프레임은 설명을 용이하게 하기 위하여 제1 및 제2의 기재를 부가한 것에 해당하며, 상기 제1ACK프레임 및 상기 제2ACK프레임에 포함된 구성은 동일하며, 따라서 도 6에서는 ACK프레임(3000) 및 상기 ACK프레임(3000)에 포함된 구성에 대해 통칭하여 설명하도록 한다. 상기 ACK프레임(3000)은 프리엠블(3100), 웨이크업프리엠블 검출값(3200) 및 ACK데이터(3300)를 포함한다. 상기 프리엠블(3100)은 ACK프레임을 수신하는 수신측 통신단말기를 웨이크업 시키고, 수신측 통신단말기에서 데이터를 정상적으로 수신하기 위하여 동기화하는 역할을 수행한다.
- [0098] 상기 웨이크업프리엠블 검출값(3200)은 ACK프레임(3000)을 송신하고자 하는 통신단말기로부터 수신한 웨이크업프리엠블 및 프리엠블 패턴데이터에 기초하여 도출된 값에 해당하며, ACK프레임(3000)을 수신한 통신단말기는 ACK프레임(3000)에 포함된 웨이크업프리엠블 검출값(3200)에 기초하여 송신출력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0099] 마지막으로 ACK데이터(3300)는 일반적인 통신 네트워크에서 데이터를 수신하고 이에 대해 수신측 통신단말기로 송신하는 응답데이터에 해당한다. 따라서 상기 ACK데이터(3300)에는 오류 없이 메시지를 정상적으로 수신하였다는 정보가 포함될 수 있다.
- [0100] 따라서, ACK프레임(3000)은 프리엠블(3100)을 포함하여 ACK프레임(3000)을 수신하는 수신측 통신단말기를 웨이크업 하도록 하여 수신측 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있으며, ACK프레임(3000)에는 웨이크업프리엠블 검출값(3200)을 더 포함하여 ACK프레임(3000)을 수신하는 수신측 통신단말기에서 추후 송신하고자 하는 데이터의 송신출력 레벨을 조정할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0102] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 ACK프레임을 수신하여 송신출력의 레벨을 조정하는 단계들을 개략적으로 도

시한다.

- [0104] 도 7에 도시된 바와 같이, 상기 출력레벨조정단계(S200)는, 상기 통신단말기(1000)에 기저장된 각각의 웨이크업 프리엠블 검출구간에 따른 송신출력 조정값에 기초하여 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값에 상응하는 송신출력 조정값에 따라 상기 송신출력의 레벨을 조정할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 상기 출력레벨조정단계(S200)는 타 통신단말기(2000)로부터 제1ACK프레임을 수신하는 단계(S190)를 수행하고, 상기 제1ACK프레임에 포함된 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 수행될 수 있다. 상기 제1ACK프레임을 수신한 통신단말기(1000)에는 1 이상의 웨이크업프리엠블 검출값의 구간 및 각각의 구간에 따른 송신출력 레벨의 조정값이 기저장되어 있고, 따라서 통신단말기(1000)는 상기 출력레벨조정단계(S200)를 수행하여 수신한 제1웨이크업프리엠블 검출값이 포함되어 있는 구간의 조정값에 따라 추후 해당 타 통신단말기(2000)로 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정할 수 있다.
- [0107] 한편, 상기 조정값은 기준에 송신한 송신데이터의 송신출력 레벨을 보정할 수 있는 보정값에 해당하며, 바람직하게는 제1웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하는 경우에 제1ACK프레임을 수신하고, 즉 송신데이터의 송신출력 레벨이 정상적으로 통신을 수행할 수 있는 최소 송신출력 레벨 이상인 경우에 제1ACK프레임을 수신하므로, 상기 조정값은 송신출력 레벨을 조정하지 않거나, 송신출력 레벨을 감소시키는 형태로 구성될 수 있다.
- [0109] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 송신출력의 레벨을 조정하기 위한 각각의 웨이크업프리엠블 검출구간에 따른 송신출력 조정값을 개략적으로 도시한다.
- [0110] 도 8에 도시된 바와 같이, 각각의 통신단말기에는 웨이크업프리엠블 검출값의 구간이 1 이상의 단계별로 기저장되어 있고, 각각의 단계에 해당하는 송신출력 레벨의 조정값이 기저장되어 있다.
- [0111] 한편, 전술한 바와 같이 웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하는 경우에 ACK프레임을 수신하여 송신출력 레벨을 조정할 수 있으므로, 도 8에서는 511이 임계값에 해당하고, 상기 ACK프레임에 포함되는 웨이크업프리엠블 검출값은 512를 최소값으로 하고, 웨이크업프리엠블의 총 비트수를 최대값으로 할 수 있다. 도 8에서는 웨이크업프리엠블의 총 비트수가 4096이므로 웨이크업프리엠블 검출값은 4096을 최대값으로 한다. 또한 상기 임계값을 초과하는 웨이크업프리엠블 검출값의 최소값에서부터 최대값까지의 범위를 1 이상의 단계로 구분하고, 각 단계별로 송신출력 레벨의 조정값이 할당될 수 있다.
- [0112] 단계들의 총 개수 또는 각 단계의 범위의 크기는 각각의 통신단말기별로 통신단말기의 특성에 따라 상이하게 설정될 수 있으며, 마찬가지로 해당 단계에 할당된 송신출력 레벨의 조정값 또한 각각의 통신단말기별로 상이하게 설정될 수 있다.
- [0113] 한편, 도 8에서는 총 4개의 단계로 구간이 설정되어 있고 1 단계부터 차례대로 -3dBm, -2dBm, -1dBm 및 0dBm의 송신출력 레벨의 조정값이 할당되어 있다. 따라서 이전에 송신하였던 송신데이터의 송신출력 레벨이 NdBm 이라고 가정하고, 수신한 웨이크업프리엠블 검출값이 4단계에 포함되는 경우에는 정상적으로 통신할 수 있는 최소 송신출력 레벨의 범위 안에 포함되므로 별도의 조정없이 이후 해당 타 통신단말기로 송신하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 NdBm으로 송신하게 된다.
- [0114] 반면 수신한 웨이크업프리엠블 검출값이 2단계에 포함되는 경우, 상기 2단계에 할당된 송신출력 레벨의 조정값이 -2dBm이므로, (N-2)dBm으로 송신출력 레벨이 조정되어, 이후 해당 타 통신단말기로 송신하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 (N-2)dBm으로 하여 송신하게 된다.
- [0115] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이전에 송신한 송신데이터에 대한 웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 이후에 송신하게 될 송신데이터의 송신출력 레벨을 정상적으로 통신 가능한 최소 범위의 송신출력 레벨로 조정하여 송신할 수 있으므로 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0117] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기와 타 통신단말기가 통신을 수행하여 송신출력의 레벨을 조정하는 단계들을 개략적으로 도시한다.
- [0118] 도 9에 도시된 도면은 상술한 도 2에 도시된 단계들과 동일하나, 도 9에서는 통신단말기(1000)에서 타 통신단말기(2000)로 송신하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 중심으로 상기 송신출력 레벨이 조정되는 과정을 도시하는 도면에 해당한다.
- [0119] 구체적으로 통신단말기(1000)는 제1웨이크업프리엠블 및 전달하고자 하는 메시지 데이터를 포함하는 송신데이터를 타 통신단말기(2000)로 송신하는 단계(S220)를 수행한다. 해당 단계(S220)에서 송신하는 송신데이터는 송신

출력 레벨을 NdBm으로 설정하여 타 통신단말기(2000)로 송신된다.

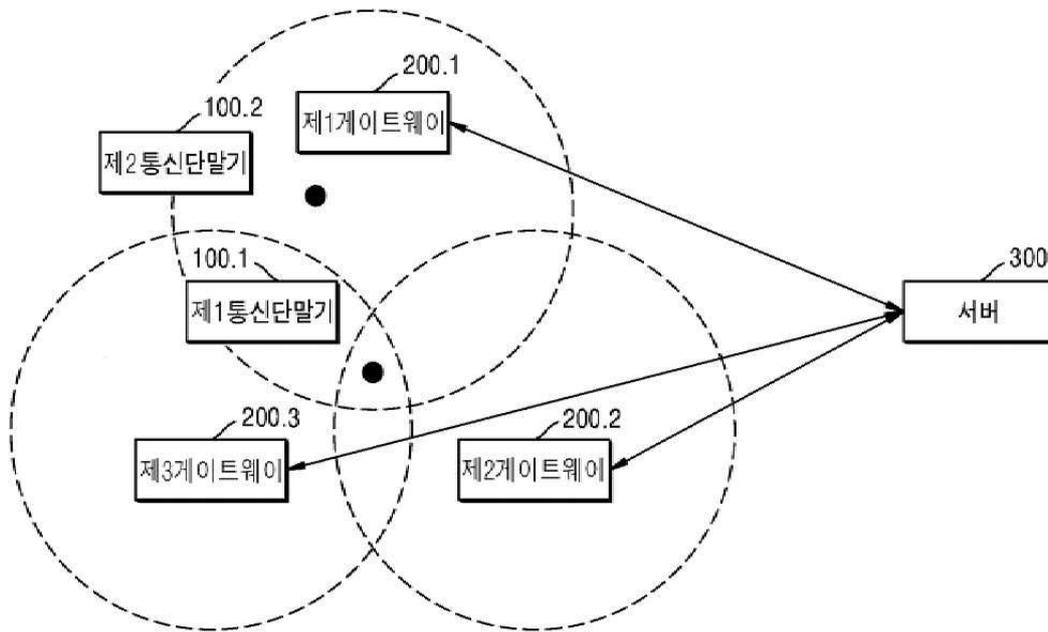
- [0120] 이어서, 상기 송신데이터를 수신한 타 통신단말기(2000)는 상기 송신데이터에 포함된 제1웨이크업프리엠블에 기초하여 제1웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값이 임계값을 초과하는 경우 제1ACK프레임을 생성하는 단계(S230)를 수행한다. 상기 제1ACK프레임에는 해당 단계(S230)에서 도출된 제1웨이크업프리엠블 검출값, 상기 제1ACK프레임을 수신하는 통신단말기(1000)가 동기화 및 웨이크업하도록 하는 별도의 웨이크업프리엠블 및 상기 송신데이터를 정상적으로 수신하였음을 알려주는 ACK데이터를 포함한다. 타 통신단말기(2000)는 생성된 제1ACK프레임을 상기 송신데이터를 송신한 통신단말기(1000)로 송신하는 단계(S240)를 수행한다.
- [0121] 한편, 상기 제1ACK프레임을 수신한 통신단말기(1000)는 상기 제1ACK프레임에 포함된 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 NdBm으로 송신하였던 송신출력 레벨을 조정하는 단계(S250)를 수행한다. 해당 단계(S250)에서도 9에 도시된 바와 같이 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값이 2단계에 해당하는 웨이크업프리엠블 검출범위에 포함되고, 따라서 NdBm의 송신출력 레벨을 해당 조정값에 따라 2dB만큼 감소시켜 결과적으로 (N-2)dBm으로 송신출력 레벨을 조정하게 된다.
- [0122] 이후에 통신단말기(1000)에서 타 통신단말기(2000)로 별도의 송신데이터를 송신하고자 하는 경우 해당 송신데이터를 앞서 조정된 (N-2)dBm을 송신출력 레벨로 하여 해당 타 통신단말기(2000)로 송신하는 단계(S260)를 수행한다. 별도의 송신데이터를 수신한 타 통신단말기(2000)는 전술한 단계(S230)에서와 같이 별도의 송신데이터에 포함된 제1웨이크업프리엠블에 대해 제1웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 해당 검출값이 임계값을 초과하는 경우에 제1ACK프레임을 생성하는 단계(S270)를 수행한다. 해당 단계(S270)는 이전에 동일한 통신단말기(1000)로부터 송신데이터를 수신하였다면 별도의 송신데이터를 새로 수신하는 경우 수행될 수 있다. 따라서 상기 제1ACK프레임에는 가장 최근에 수신한 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블 검출값이 포함될 수 있다. 이어서, 타 통신단말기(2000)는 도출된 상기 제1ACK프레임을 별도의 송신데이터를 송신한 통신단말기(1000)로 송신하는 단계(S280)를 수행한다.
- [0123] 마지막으로, 상기 제1ACK프레임을 수신한 통신단말기(1000)는 상기 제1ACK프레임에 포함된 제1웨이크업프리엠블 검출값에 기초하여 다시 송신출력 레벨을 조정하는 단계(S290)를 수행한다. 도 9에 도시된 바와 같이 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값이 4단계에 해당하는 웨이크업프리엠블 검출범위에 포함되고, 따라서 이전에 조정되었던 (N-2)dBm의 송신출력 레벨을 해당 조정값에 따라 별도로 조정하지 않으므로, 결과적으로 (N-2)dBm으로 송신출력 레벨을 유지하게 된다.
- [0124] 상기와 같이 본 발명의 일 실시예에서와 같이 통신단말기(1000)는 송신데이터를 송신할 때 마다 송신데이터를 수신한 타 통신단말기(2000)로부터 제1웨이크업프리엠블 검출값을 수신하여 송신출력 레벨을 정상적으로 통신할 수 있는 최소 송신출력 레벨 범위로 지속적으로 조정하므로, 통신단말기(1000)의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0126] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 통신단말기의 구성을 개략적으로 도시한다.
- [0128] 도 10에 도시된 바와 같이, 상기 웨이크업검출단계를 수행하는 구성은 상기 웨이크업검출단계만을 수행하도록 하드웨어적으로 구성되고, 상기 ACK프레임도출단계를 수행하는 구성은 소프트웨어적으로 구성될 수 있다.
- [0130] 구체적으로, 통신단말기(1000)는 RF부(1100), 웨이크업검출부(1200) 및 제어부(1300)를 포함한다. 상기 RF부(1100)는 무선통신 방식으로 송신하고자 하는 디지털 데이터를 변환하여 송신하고, 수신하고자 하는 신호를 수신하여 디지털 데이터로 변환할 수 있다. 또한 상기 RF부(1100)는 정보를 송수신하기 위하여 안테나를 포함할 수 있고, 상기 안테나는 저전력 광역 통신에서 일반적으로 사용하는 주파수 대역의 신호를 송신 또는 수신할 수 있다. 바람직하게는 Sigfox 또는 LoRa와 같이 전용망 방식으로 구현되는 저전력 광역 통신의 경우 비면허 대역인 900MHz 대역의 신호를 송수신하고, LTE-M 또는 NB-IoT와 같이 비전용망 방식으로 구현되는 저전력 광역 통신의 경우 면허대역인 LTE 주파수 대역의 1.4MHz 또는 200KHz 대역의 신호를 송수신할 수 있다.
- [0131] 한편 웨이크업검출부(1200)는 상기 RF부(1100)에서 수신한 송신데이터의 제1웨이크업프리엠블에 기초하여 제1웨이크업프리엠블 검출값을 도출하고, 상기 제1웨이크업프리엠블 검출값을 기저장된 임계값과 비교하여 임계값을 초과하는 경우, 웨이크업신호를 생성하는 역할을 수행한다. 또한 상기 웨이크업검출부(1200)에는 별도의 저장부(미도시)를 포함하여, 도출한 제1웨이크업프리엠블 검출값을 저장할 수 있다. 또한 상기 웨이크업검출부(1200)는 해당 과정들을 수행하기 위하여 고성능을 요구하기 때문에 하드웨어적으로 구성될 수 있다.
- [0132] 제어부(1300)는 평상시에는 슬립상태를 유지하고, 상기 웨이크업검출부(1200)에서 웨이크업신호를 생성하여 수

신하는 경우에 슬립상태에서 웨이크업하게 된다. 또한 제어부(1300)는 웨이크업검출부(1200)에서 도출된 제1웨이크업프리앰블 검출값에 기초하여 제1ACK프레임을 도출하는 역할을 수행한다.

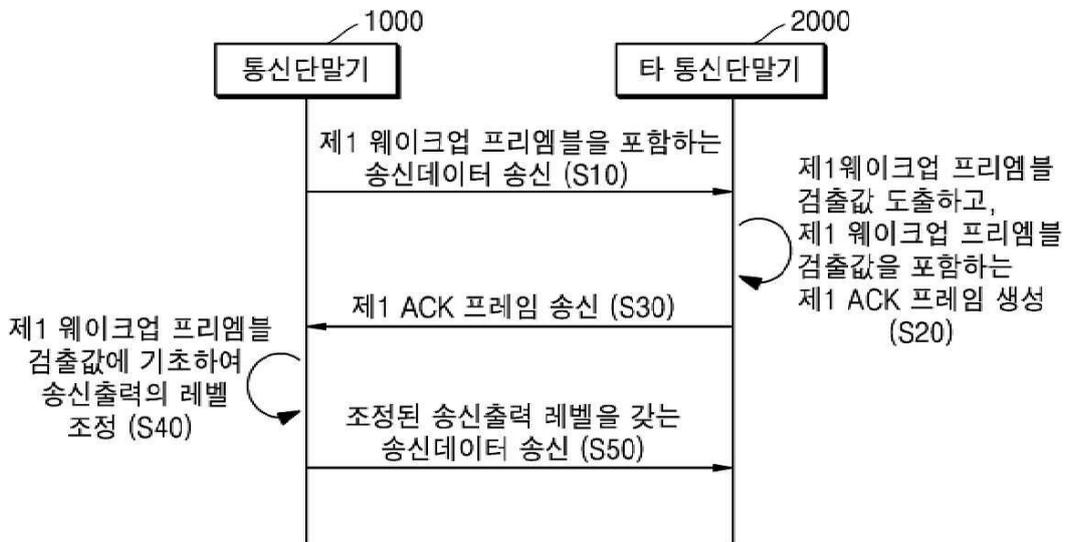
- [0133] 더 구체적으로 상기 제어부(1300)는 상기 웨이크업검출부(1200)에서 생성된 웨이크업신호에 의해 슬립상태에서 웨이크업하고, 이후 RF부(1100)에서 수신한 송신데이터에 포함된 전달하고자 하는 메시지 데이터를 처리하고, 상기 웨이크업검출부(1200)에 기저장된 제1웨이크업프리앰블 검출값을 로드하여 제1ACK프레임을 도출하는 역할을 수행한다. 바람직하게는 상기 제어부(1300)는 상기 메시지 데이터에 대해 역확산(de-spreading) 및 채널 디코딩(channel decoding) 처리하여 상기 제어부(1300)에 포함된 매체 접근 제어(Medium Access Control)를 수행하는 MAC수행부로 송신하고, 상기 MAC수행부에서는 수신받은 처리된 상기 메시지 데이터 및 로드한 상기 제1웨이크업프리앰블 검출값에 기초하여 제1ACK프레임을 생성한다. 한편, 생성된 상기 제1ACK프레임은 다시 제어부(1300)에 의해 채널 인코딩(channel encoding) 및 확산(spreading) 처리되어 해당 통신단말기(1000)로 송신될 수 있다.
- [0134] 한편, 상기 제어부(1300)는 상기 웨이크업검출부(1200)에 비해 상대적으로 고성능을 요구하지 않기 때문에 소프트웨어적으로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 상기 제어부(1300)에서 채널코딩(channel coding) 및 확산(spreading) 혹은 역확산(de-spreading) 처리하는 기능에 대해서만 소프트웨어적으로 구성될 수 있다.
- [0135] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따르면 통신단말기(1000)의 구성을 하드웨어 및 소프트웨어로 분산 구성하여 하드웨어만으로 구성된 통신단말기(1000)의 제작 비용보다 저렴한 비용으로 통신단말기(1000)를 제작할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0137] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 타 통신단말기로부터 수신한 ACK프레임에 포함된 웨이크업프리앰블 검출값에 기초하여 추후 해당 타 통신단말기로 송신할 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하므로, 네트워크 환경을 고려하면서도 최소한의 송신출력 레벨로 송신데이터를 송신하여, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0138] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 타 통신단말기에 송신한 송신데이터에 대한 ACK프레임을 기설정된 시간내에 해당 타 통신단말기로부터 수신하지 못하는 경우, 송신하였던 송신데이터의 송신출력 레벨을 단계적으로 증가시켜 재송신하므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0139] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 웨이크업프리앰블 검출값은 데이터를 수신한 통신단말기에 기저장된 프리앰블 패턴데이터에 대한 상관관계를 수치화 한 값에 해당하여, 웨이크업프리앰블 검출값이 임계값을 초과하지 않는 경우에 슬립상태를 유지하여 ACK프레임을 도출하기 위한 과정을 수행하지 않으므로, 해당 통신단말기의 소모전력을 줄임과 동시에 해당 네트워크의 부하를 감소시킬 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0140] 본 발명의 일 실시예에 따르면, ACK프레임에는 직전에 송신한 웨이크업프리앰블 검출값이 포함되어 있고, 상기 웨이크업프리앰블 검출값을 수신 신호 강도(Received Signal Strength Indicator, RSSI)활용하여 추후 송신하고자 하는 송신데이터의 송신출력 레벨을 조정하여 통신 가능한 최소한의 송신출력 레벨로 송신데이터를 송신하므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0141] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 통신단말기를 통해 서비스 품질(Quality of Service)를 유지할 수 있는 최소의 송신전력을 사용함으로써 복수의 통신 채널간 간섭을 줄일 수 있고, 따라서 네트워크를 효율적으로 운용할 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0142] 본 발명의 일 실시예에 따르면, ACK프레임도출단계를 수행하는 구성은 소프트웨어적으로 구성되고, 웨이크업프리앰블 검출값이 임계값을 초과하는 경우에 수행되므로, 통신단말기의 소모전력을 줄일 수 있고, 통신단말기의 제작비용을 감소시킬 수 있는 효과를 발휘할 수 있다.
- [0144] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 상기의 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다. 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

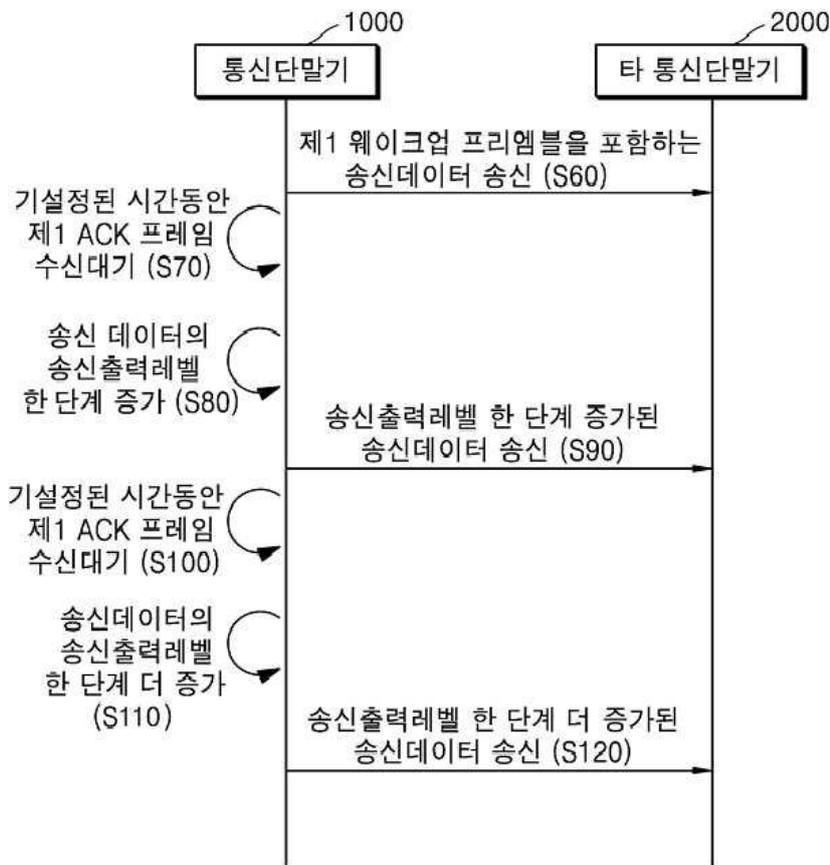
도면1



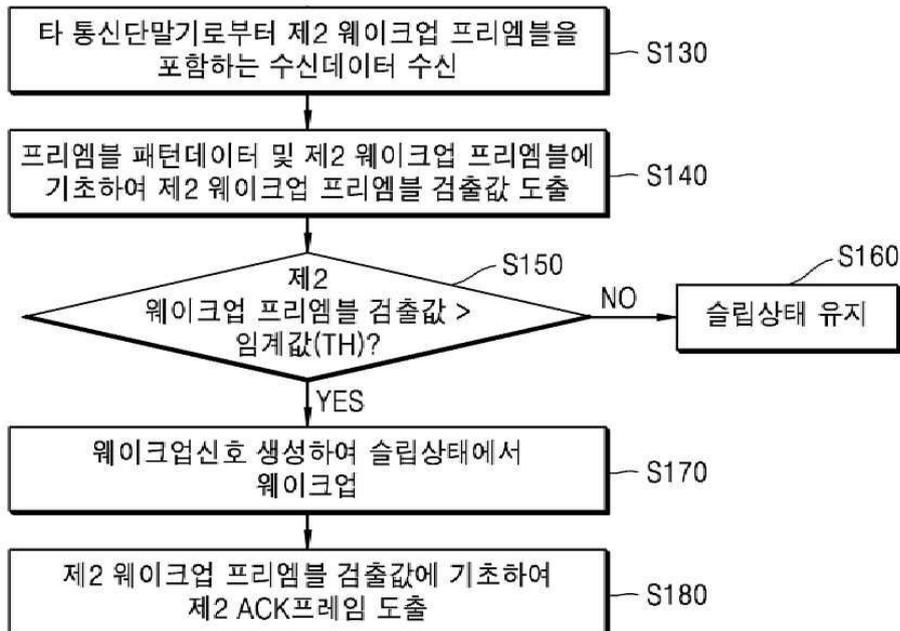
도면2



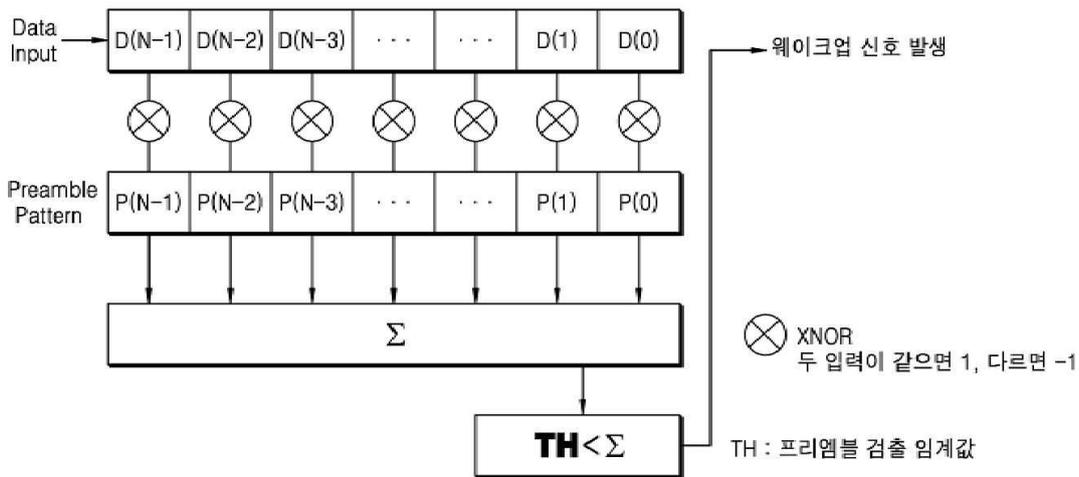
도면3



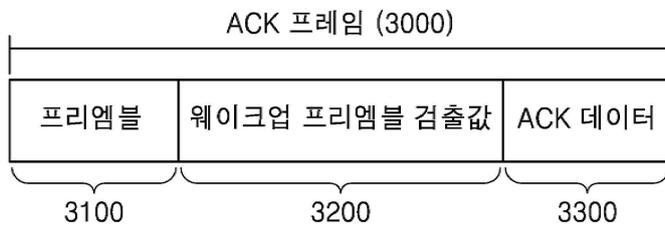
도면4



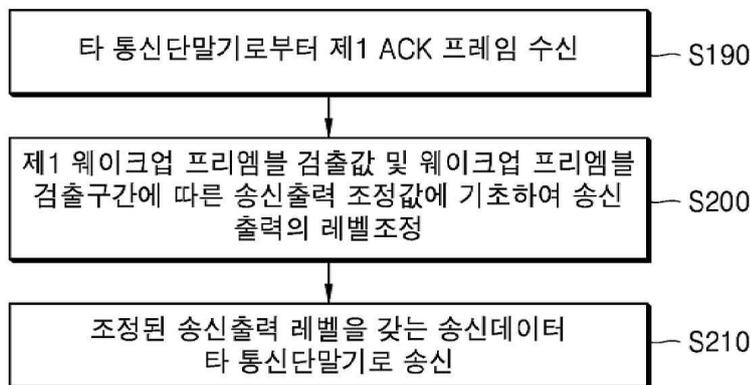
도면5



도면6



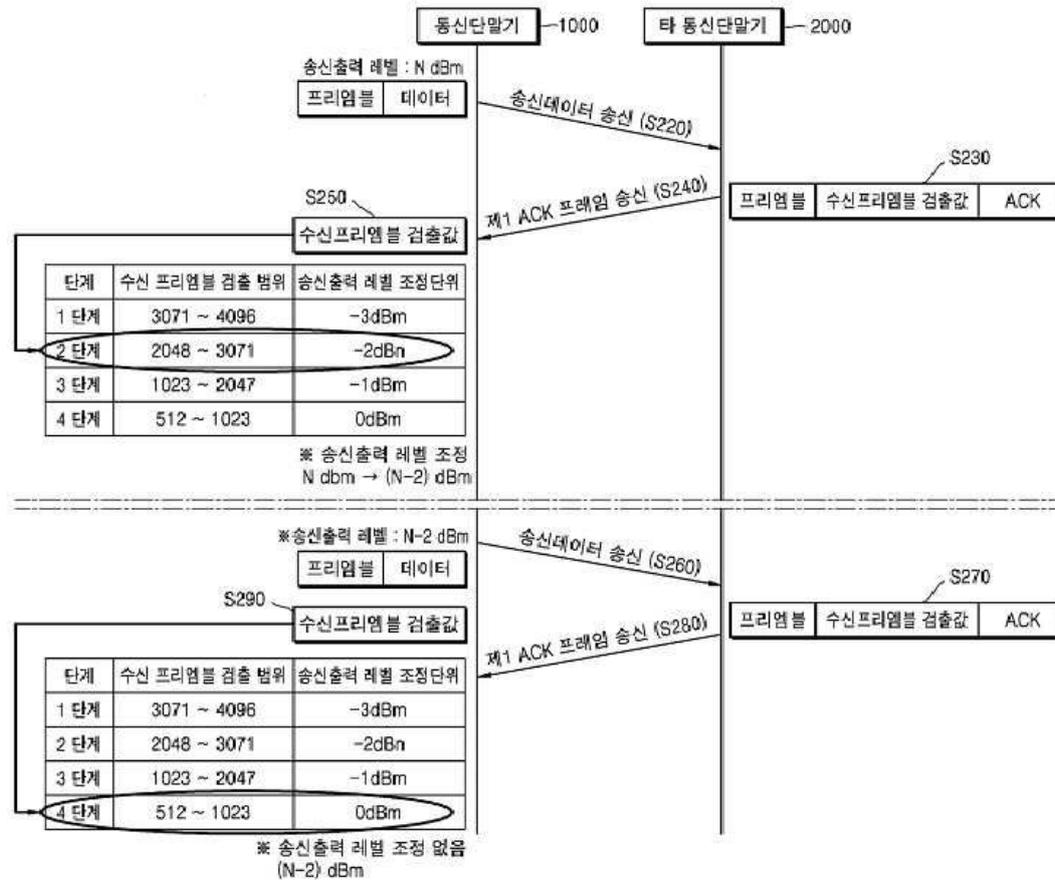
도면7



도면8

단계	웨이크업 프리엠블 검출범위	송신출력 레벨 조정단위
1 단계	3072 ~ 4096	-3dBm
2 단계	2048 ~ 3071	-2dBn
3 단계	1024 ~ 2047	-1dBm
4 단계	512 ~ 1023	0dBm

도면9



도면10

