

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)(11) 공개번호 10-2023-0077006  
(43) 공개일자 2023년06월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H04W 74/04 (2019.01) H04B 7/26 (2006.01)  
H04W 28/04 (2009.01) H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 74/08 (2019.01)

(52) CPC특허분류

H04W 74/04 (2019.01)  
H04B 7/2643 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2021-0163257

(22) 출원일자 2021년11월24일

심사청구일자 2021년11월24일

(71) 출원인

(주)네스랩

대전광역시 유성구 테크노2로 194 (용산동)

(72) 발명자

이성진

대전광역시 유성구 구죽로52번길 42, 305호 (송강동)

이현준

대전광역시 유성구 지족로 343, 201동 404호(지족동, 반석마을아파트2단지)

김중민

경기도 성남시 분당구 정자로76번길 10, 202동 801호(정자동, 상록마을라이프2단지아파트)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 9 항

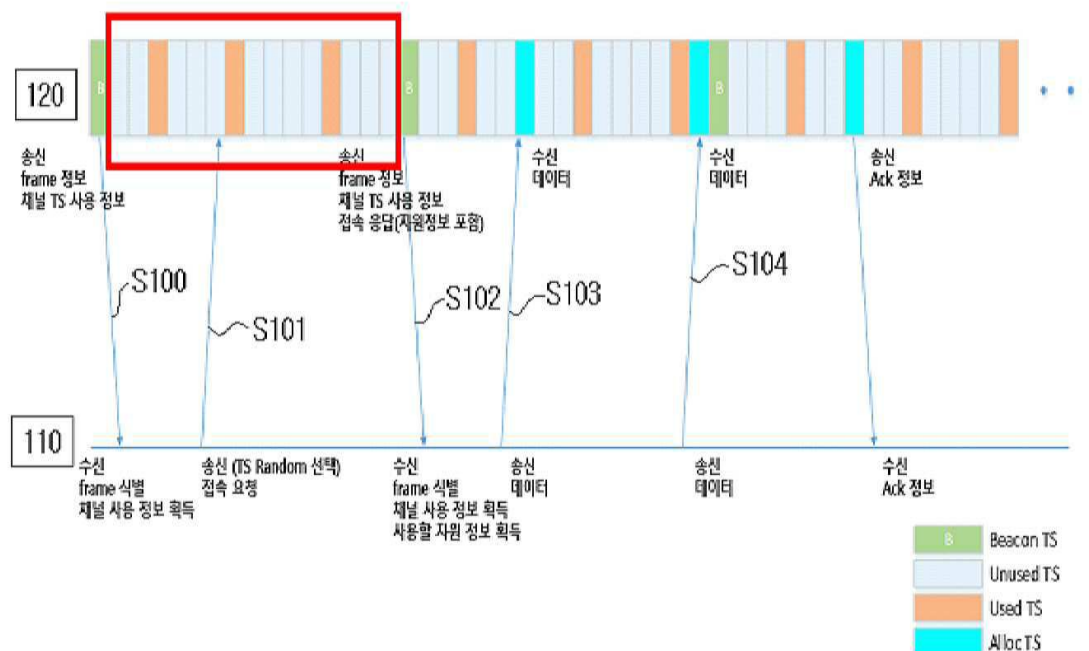
(54) 발명의 명칭 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템

## (57) 요약

본 발명은 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템의 있어서, 무선 네트워크 내 사용자로 브로드캐스팅(Broadcasting) 통신 방식으로 운용되는 복수의 사용자 단말과, 및 새로 접속하는 사용자 단말의 네트워크 접속과 타임 슬롯을 할당하기 위해서 랜덤 액세스 구간을 설

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



정하지 않고, 채널 프레임 사용맵—상기 채널 프레임 사용맵은 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯에 대한 정보를 포함함—을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 상기 복수의 사용자 단말로 송신하는 게이트웨이 장치를 포함하며, 복수의 사용자 단말은 상기 게이트웨이 장치로부터 수신한 비콘 프레임을 디코딩하여 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯을 식별하고, 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 게이트웨이 장치로 송신하고, 게이트웨이 장치는 제어 신호를 수신하면, 비어있는 타임 슬롯 중 복수의 타임 슬롯을 할당하고, 접속 응답으로 할당된 비어있는 타임 슬롯을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 해당 사용자 단말로 송신할 수 있다.

본 발명에 따르면, 초기 접속 시 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스에 활용하여 추가적인 기술적 요소의 적용없이 초기 접속을 가능하게 하고, 전체적인 성능 감소도 발생하지 않도록 하는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

*H04W 28/04* (2018.01)

*H04W 72/0446* (2023.01)

*H04W 74/0808* (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

|             |                                |
|-------------|--------------------------------|
| 과제고유번호      | 1415169931                     |
| 과제번호        | 20011222                       |
| 부처명         | 산업통상자원부                        |
| 과제관리(전문)기관명 | 한국산업기술평가관리원                    |
| 연구사업명       | 차세대지능형반도체기술개발(설계·제조)           |
| 연구과제명       | 엣지 디바이스용 NB-IoT 무선통신 모듈 SoC 개발 |
| 기 여 율       | 1/1                            |
| 과제수행기관명     | (주)네스랩                         |
| 연구기간        | 2020.04.01 ~ 2022.12.31        |

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

무선 네트워크 내 사용자로 브로드캐스팅(Broadcasting) 통신 방식으로 운용되는 복수의 사용자 단말; 및 새로 접속하는 사용자 단말의 네트워크 접속과 타임 슬롯을 할당하기 위해서 랜덤 액세스 구간을 설정하지 않고, 채널 프레임 사용맵—상기 채널 프레임 사용맵은 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯에 대한 정보를 포함함—을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 상기 복수의 사용자 단말로 송신하는 게이트웨이 장치를 포함하며,

상기 복수의 사용자 단말은 상기 게이트웨이 장치로부터 수신한 비콘 프레임을 디코딩하여 상기 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯을 식별하고, 상기 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 상기 게이트웨이 장치로 송신하고,

상기 게이트웨이 장치는 상기 제어 신호를 수신하면, 상기 비어있는 타임 슬롯 중 복수의 타임 슬롯을 할당하고, 접속 응답으로 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 해당 사용자 단말로 송신하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

#### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 사용자 단말은 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 포함한 비콘 프레임을 디코딩하여 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 추출하고, 송신 데이터를 포함한 패킷을 생성하여 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯에 송신하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

#### 청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 게이트웨이 장치는 필요에 따라 2개 이상의 타임 슬롯을 점유하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

#### 청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 게이트웨이 장치는 상기 사용자 단말에서 상기 게이트웨이로 송신 데이터를 송신하는 송신 타임 슬롯과 상기 사용자 단말에서 상기 게이트웨이로부터 수신 데이터를 수신하는 수신 타임 슬롯의 비율을 자유롭게 할당하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

#### 청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 게이트웨이 장치는 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯에 상기 사용자 단말의 패킷 송신이 없으면, 상기 사용자 단말로 알리지 않고 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 해제하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

#### 청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 게이트웨이 장치는 상기 비콘 프레임의 전송 주기와 상관없이 여러 개의 프레임을 묶어서 슈퍼 프레임(Super Frame)을 구성하고 관리하고, 데이터의 양에 따라 여러 개의 타임 슬롯을 상기 사용자 단말에 할당하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

## 청구항 7

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 사용자 단말은 상기 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 상기 게이트웨이 장치로 송신하는 경우, CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 다중 액세스 방식에 따라 이루어지며, 패킷 충돌 발생 시 다음 프레임에 재전송을 시도하며, 백오프(Back off) 알고리즘을 적용하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

## 청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 복수의 사용자 단말은 상기 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호의 송신이 패킷 충돌 발생으로 실패하는 경우, 상기 게이트웨이 장치로부터 할당된 비어있는 타임 슬롯을 포함한 비콘 프레임을 수신하고, 백오프 알고리즘을 적용한 후, 다음 프레임에 네트워크 접속과 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 상기 게이트웨이 장치로 재전송하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

## 청구항 9

청구항 2에 있어서,

상기 복수의 사용자 단말은 송신 데이터를 포함한 패킷을 생성하여 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯에 송신하는 경우, 무선 채널 상태가 나빠서 데이터 송신이 실패하면, 다음 프레임에 상기 패킷을 상기 게이트웨이 장치로 재전송하고,

상기 게이트웨이 장치는 상기 복수의 사용자 단말로부터 송신 데이터를 수신하고, 응답으로 송신 Ack 정보를 상기 복수의 사용자 단말로 송신 시 무선 채널 상태가 나빠서 데이터 송신이 실패하면, 다음 프레임에 상기 패킷을 상기 복수의 사용자 단말로 재전송하는 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 게이트웨이 장치와 복수의 사용자 단말로 구성되는 무선 네트워크 환경에서 네트워크 접속과 타임 슬롯의 할당을 랜덤 액세스 구간을 설정하지 않고, 비어있는 타임 슬롯을 이용하여 추가적인 기술적 요소의 적용없이 초기 접속을 가능하게 하는 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 다중 접속 프로토콜은 멀티 플렉싱을 사용하여 여러 사용자가 하나의 공통 채널을 통해서 통신하는 것을 의미하고, 주어진 시간, 주파수, 코드 등의 무선 자원을 여러 사용자가 공동으로 사용하는 전송 기술이다.

[0003] 현재의 다중 접속 프로토콜은 CSMA/CA, TDMA, 주파수 분할 다중접속 등 다양한 방식의 전송 기술이 적용되고 있다.

[0004] 다중 접속 프로토콜 중 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 다중 액세스 방식은 무선 랜 등 여러 분야에서 사용하고 있으며, 전송 데이터 발생 시 임의로 전송할 수 있는 장점이 있다. 이에 반해, CSMA 다중 액세스 방식은 공유 매체에 대한 경쟁 기반에서 동작하기 때문에 네트워크에 참여하는 스테이션의 수가 많아지면, 패킷 충돌로 인한 전송 속도 저하와 전송 지연 증가를 피할 수 없는 문제점이 있다.

[0005] 단일 채널에서 게이트웨이 장치와 복수의 사용자 단말로 구성되는 LPWA(Low Power Wide Area) 응용 환경에서 WiFi와 같은 CSMA/CA 방식의 경쟁 기반 통신 네트워크를 적용하면, 사용자 단말의 개수가 늘어날 경우, 여러 사용자 단말에서 동시에 전송되는 패킷 충돌로 인한 성능 저하를 가져와 안정적인 통신 환경을 확보하지 못하는 문제점이 발생할 수 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 한국 등록특허번호 제10-1490816호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0007] 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 본 발명은 게이트웨이 장치와 복수의 사용자 단말로 구성되는 무선 네트워크 환경에서 네트워크 접속과 타임 슬롯의 할당을 랜덤 액세스 구간을 설정하지 않고, 비어있는 타임 슬롯을 이용하여 추가적인 기술적 요소의 적용없이 초기 접속을 가능하게 하는 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0008] 본 발명은, 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템의 있어서, 무선 네트워크 내 사용자로 브로드캐스팅(Broadcasting) 통신 방식으로 운용되는 복수의 사용자 단말과, 및 새로 접속하는 사용자 단말의 네트워크 접속과 타임 슬롯을 할당하기 위해서 랜덤 액세스 구간을 설정하지 않고, 채널 프레임 사용맵-상기 채널 프레임 사용맵은 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯에 대한 정보를 포함함-을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 상기 복수의 사용자 단말로 송신하는 게이트웨이 장치를 포함하며, 상기 복수의 사용자 단말은 상기 게이트웨이 장치로부터 수신한 비콘 프레임을 디코딩하여 상기 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯을 식별하고, 상기 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 상기 게이트웨이 장치로 송신하고, 상기 게이트웨이 장치는 상기 제어 신호를 수신하면, 상기 비어있는 타임 슬롯 중 복수의 타임 슬롯을 할당하고, 접속 응답으로 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 해당 사용자 단말로 송신할 수 있다.

[0009] 또한, 복수의 사용자 단말은, 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 포함한 비콘 프레임을 디코딩하여 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 추출하고, 송신 데이터를 포함한 패킷을 생성하여 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯에 송신할 수 있다.

[0010] 또한, 게이트웨이 장치는, 상기 사용자 단말에서 상기 게이트웨이로 송신 데이터를 송신하는 송신 타임 슬롯과 상기 사용자 단말에서 상기 게이트웨이로부터 수신 데이터를 수신하는 수신 타임 슬롯의 비율을 자유롭게 할당할 수 있다.

[0011] 또한, 게이트웨이 장치는, 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯에 상기 사용자 단말의 패킷 송신이 없으면, 상기 사용자 단말로 알리지 않고 상기 할당된 비어있는 타임 슬롯을 해제할 수 있다.

[0012] 또한, 복수의 사용자 단말은, 상기 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 상기 게이트웨이 장치로 송신하는 경우, CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 다중 액세스 방식에 따라 이루어지며, 패킷 충돌 발생 시 다음 프레임에 재전송을 시도하며, 백오프(Back off) 알고리즘을 적용할 수 있다.

### 발명의 효과

[0013] 본 발명에 따르면, 전송 충돌이 없는 TDMA 네트워크를 적용하여 충돌 가능성을 없애고, 초기 접속 시 별도의 랜덤 액세스 구간을 두지 않고, 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스에 활용하여 추가적인 기술적 요소의 적용없이 초기 접속을 가능하게 하고, 전체적인 성능 감소도 발생하지 않도록 하는 효과가 있다.

[0014] 본 발명은 전송할 데이터의 발생 시간이나 네트워크에 참여하는 사용자 단말의 수와 상관없이 안정적이고 신뢰성 있는 통신 성능을 구현할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크

다중 접속 프로토콜 시스템의 구성을 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 접속과 타임 슬롯 할당되는 프로세스를 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 초기 접속 실패를 나타낸 도면이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 재송신을 나타낸 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 그러면 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시 예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템의 구성을 나타낸 도면이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 접속과 타임 슬롯 할당되는 프로세스를 나타낸 도면이다.
- [0018] 본 발명의 실시예에 따른 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스 구간으로 활용한 TDMA 기반 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템(100)은 하나 이상의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n) 및 게이트웨이 장치(120)를 포함한다.
- [0019] 본 발명은 게이트웨이(120)를 예시하고 있지만 이에 한정하지 않으며, 하나 이상의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)과 무선 네트워크를 통해 통신할 수 있는 액세스 포인트, 노드, 기저 송수신 시스템, 기지국 등에 대응될 수 있다.
- [0020] 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템(100)은 복수의 스테이션(110-1, 110-2, ..., 110-n)이 무선 네트워크(101)를 통해 게이트웨이 장치(120)에 무선 접속된다.
- [0021] 게이트웨이(120)는 복수의 스테이션(110-1, 110-2, ..., 110-n) 간 무선 네트워크(101)를 구성하고, 패킷 전송의 기준이 되는 비콘(Beacon) 신호를 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로 브로드캐스팅한다. 여기서, 비콘 신호는 무선 네트워크의 존재를 알리고, 패킷 전송을 수행하는 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로 타임 동기를 맞추는 시각 동기 신호이다.
- [0022] N개의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 브로드캐스팅(Broadcasting) 통신 방식으로 운용된다.
- [0023] 각각의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 무선 네트워크 내 유저에 해당하며, 게이트웨이 장치(120)는 각각의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에 타임 슬롯(시간 자원)을 할당한다.
- [0024] 무선 네트워크 내의 모든 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 게이트웨이 장치(120)로부터 송출되는 비콘 프레임을 통해 정확한 타임 슬롯(Time Slot)의 시간 동기를 알고 있으며, 모든 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 브로드캐스팅의 통신 방식으로 운용된다.
- [0025] 각각의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 무선 네트워크 내 유저에 해당하며, 게이트웨이 장치(120)는 각각의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에 타임 슬롯(시간 자원)을 할당한다.
- [0026] 무선 네트워크 내의 모든 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 게이트웨이 장치(120)로부터 송출되는 비콘 프레임을 통해 정확한 타임 슬롯(Time Slot)의 시간 동기를 알고 있으며, 모든 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 브로드캐스팅의 통신 방식으로 운용된다.
- [0027] 게이트웨이 장치(120)는 비콘 사이의 구간을 타임 슬롯시간 단위로 나누고, 타임 슬롯을 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에 할당한다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, TDMA 망에서 자원 할당을 위해 사용되는 무선 채널 프레임은 복수의 타임 슬롯으로 구성되고, 각각의 타임 슬롯은 자원 할당 정보를 포함한다.
- [0029] TDMA(Time Division Multiple Access) 네트워크는 GPS나 비콘(Beacon)을 통한 시각 동기를 바탕으로 시간 축에서의 전송 자원을 복수의 일정 크기 타임 슬롯(Time Slot)으로 분할하고, 사용자 단말에 할당하여 패킷 충돌 없는 안정적인 전송 환경을 제공한다.
- [0030] 사용자 단말이 네트워크에 참여하는 초기 접속 시 할당받은 타임 슬롯이 없으므로 게이트웨이 장치에 무작위로 접속을 시도하여 네트워크 접속과 타임 슬롯의 할당을 요청한다.

- [0031] 종래 기술의 게이트웨이 장치는 사용자 단말의 초기 접속을 위한 랜덤 액세스(Random Access)에 일정 구간을 할당하면, 해당 구간에 할당된 타임 슬롯들은 사용자 단말에 할당할 수 없으므로 실제 데이터 전송 관점에서 랜덤 액세스 구간의 오버헤드로 인한 전체적인 성능 저하가 발생할 수 있다.
- [0032] 따라서, 본 발명의 게이트웨이 장치는 별도의 랜덤 액세스 구간을 두지 않고, 비어있는 타임 슬롯을 랜덤 액세스에 활용하여 추가적인 기술적 요소의 적용없이 초기 접속을 가능하게 하고, 전체적인 성능 감소도 발생하지 않도록 한다.
- [0033] 게이트웨이 장치(120)는 새로 접속하는 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)의 네트워크 접속과 타임 슬롯을 할당하기 위해서 랜덤 액세스 구간을 설정하지 않으며, 채널 프레임 사용맵(Channel Frame Use Map)을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로 송신한다(S100).
- [0034] 여기서, 채널 프레임 사용맵은 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯에 대한 정보를 포함한다.
- [0035] 게이트웨이 장치(120)는 전송할 정보가 많은 경우, 2개 이상의 타임 슬롯을 점유할 수 있다.
- [0036] 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 게이트웨이 장치(120)로부터 비콘 프레임을 수신하고, 수신한 비콘 프레임을 디코딩하여 사용자 단말이 사용 중인 타임 슬롯과 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 식별한다.
- [0037] 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 게이트웨이 장치(120)로 송신한다(S101).
- [0038] 무선 네트워크 다중 접속 프로토콜 시스템(100)은 무선 네트워크 접속을 CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 다중 액세스 방식으로 접속한다.
- [0039] 비어있는 타임 슬롯에 대한 전송은 일반적인 WiFi와 같은 CSMA/CA 다중 액세스 방식에 따라 이루어지며, 패킷 충돌 발생 시 다음 프레임에 재전송을 시도하며, 백오프(Back off) 알고리즘을 적용한다.
- [0040] 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 패킷을 전송하고자 하는 사용자 단말이고, 전송 채널이 비어있는지 확인하고, 비어 있지 않으면, 일정 시간 지연하고, DIFS(Distributed Inter Frame Space) 시간동안 대기한 후, 랜덤 슬롯 타임을 할당하는 백오프 알고리즘에 따라 패킷을 전송하게 되는데, 각각의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에 할당된 타임 슬롯에 따라 패킷을 전송하므로 패킷 충돌 확률을 줄일 수 있는 CSMA/CA 다중 액세스 방식을 사용하여 게이트웨이(120)에 접속한다.
- [0041] 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 네트워크 접속과 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)의 할당을 요청하는 제어 신호의 송신이 패킷 충돌 발생으로 실패, 즉, 초기 접속이 실패하는 경우, 게이트웨이 장치(120)로부터 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 수신하고, 백오프 알고리즘을 적용한 후, 다음 프레임에 네트워크 접속과 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 게이트웨이 장치(120)로 재전송한다.
- [0042] 게이트웨이 장치(120)는 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로부터 네트워크 접속과 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)의 할당을 요청하는 제어 신호를 수신하는 경우, 비어있는 타임 슬롯 중 복수의 타임 슬롯을 할당하고, 접속 응답으로 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 생성하여 해당 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로 송신한다(S102).
- [0043] 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 게이트웨이 장치(120)로부터 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 수신하는 경우, 수신한 비콘 프레임을 디코딩하여 할당된 비어있는 타임 슬롯을 추출한다.
- [0044] 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 송신 데이터를 포함한 패킷을 생성하여 할당된 비어있는 타임 슬롯에 송신한다(S103, S104).
- [0045] 또한, 게이트웨이 장치(120)는 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에서 게이트웨이(120)로 송신 데이터를 송신하는 송신 타임 슬롯과 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에서 게이트웨이(120)로부터 수신 데이터를 수신하는 수신 타임 슬롯의 비율을 자유롭게 할당한다.
- [0046] 도 2에 도시된 바와 같이, 예를 들어, 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에서 게이트웨이(120)로 송신 데이터를 송신하는 송신 타임 슬롯 2개와, 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)에서 게이트웨이(120)로부터 수신

데이터를 수신하는 수신 타임 슬롯 1개를 할당받아 사용자 단말 기준 2:1로 자원 할당이 가능하다.

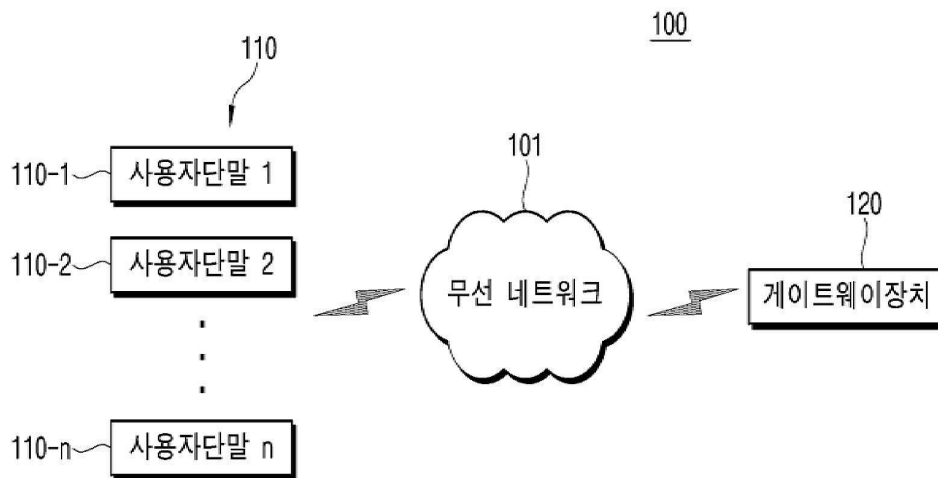
- [0047] 게이트웨이 장치(120)는 할당된 비어있는 타임 슬롯에 상기 사용자 단말의 패킷 송신이 없으면, 사용자 단말로 알리지 않고, 할당된 비어있는 타임 슬롯을 해제한다. 이로 인하여 본 발명은 네트워크를 이탈하는 사용자 단말로 인한 타임 슬롯 낭비를 없앨 수 있다.
- [0048] 게이트웨이 장치(120)는 비콘 프레임의 전송 주기와 상관없이 여러 개의 프레임을 묶어서 슈퍼 프레임(Super Frame)을 구성하고 관리하고, 데이터의 양에 따라 여러 개의 타임 슬롯을 사용자 단말에 할당할 수 있다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 네트워크 초기 접속 실패를 나타낸 도면이고, 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 데이터 재송신을 나타낸 도면이다.
- [0051] 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 생성하여 게이트웨이 장치(120)로 송신하는 경우, CSMA(Carrier Sense Multiple Access)/CA(Collision Avoidance) 다중 액세스 방식에 따라 이루어지며, 패킷 충돌 발생 시 다음 프레임에 재전송을 시도하며, 백오프(Back off) 알고리즘을 적용한다.
- [0052] 도 3에 도시된 바와 같이, 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호의 송신이 패킷 충돌 발생으로 실패하는 경우, 게이트웨이 장치(120)로부터 할당된 비어있는 타임 슬롯(채널 사용 정보)을 포함한 비콘 프레임을 수신하고, 백오프 알고리즘을 적용한 후, 다음 프레임에 네트워크 접속과 비어있는 타임 슬롯의 할당을 요청하는 제어 신호를 게이트웨이 장치(120)로 재전송할 수 있다.
- [0053] 도 4에 도시된 바와 같이, 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)은 송신 데이터를 포함한 패킷을 생성하여 할당된 비어있는 타임 슬롯에 송신하는 경우, 무선 채널 상태의 불량 문제로 데이터 송신이 실패하면, 다음 프레임에 패킷을 게이트웨이 장치(120)로 재전송한다.
- [0054] 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트웨이 장치(120)는 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로부터 송신 데이터를 수신하고, 응답으로 송신 Ack 정보를 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, ..., 110-n)로 송신 시 무선 채널 상태가 나빠서 데이터 송신이 실패하면, 다음 프레임에 패킷을 복수의 사용자 단말(110-1, 110-2, 110-n)로 재전송할 수 있다.
- [0055] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

## 부호의 설명

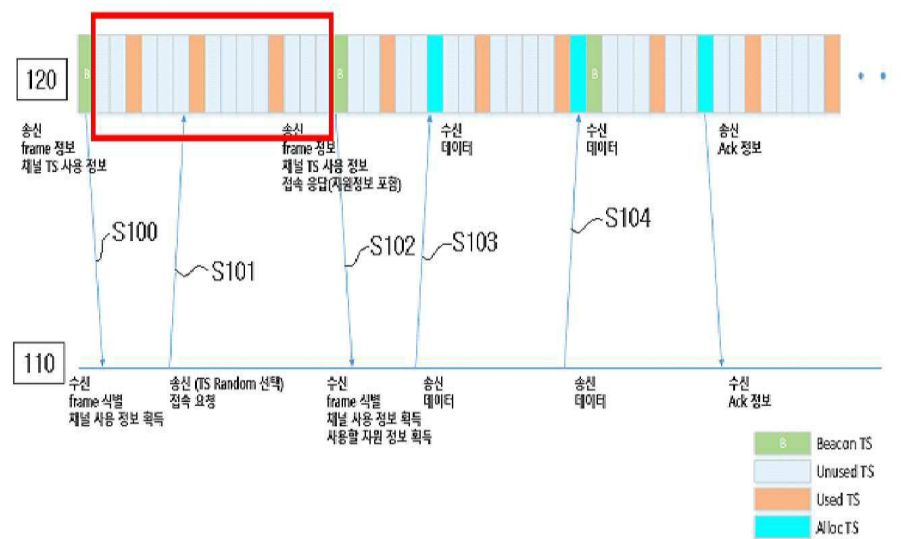
- [0056] 100: 다중 접속 프로토콜 시스템  
101: 무선네트워크  
110: 사용자 단말  
120: 게이트웨이 장치

도면

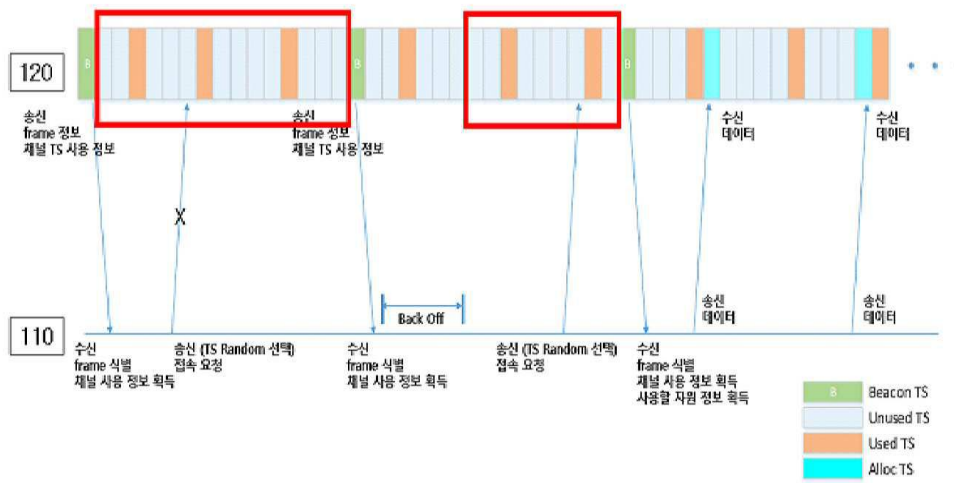
도면1



도면2



도면3



도면4

