



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0027942  
(43) 공개일자 2009년03월18일

(51) Int. Cl.

H04L 1/00 (2006.01) H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0093162

(22) 출원일자 2007년09월13일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성전자주식회사

경기도 수원시 영통구 매탄동 416

한국과학기술원

대전 유성구 구성동 373-1

(72) 발명자

신홍석

경기도 수원시 영통구 매탄동 주공그린빌아파트  
501동 904호

조동호

서울특별시 서초구 서초3동 1446-11 현대슈퍼빌  
A동 1502호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이건주

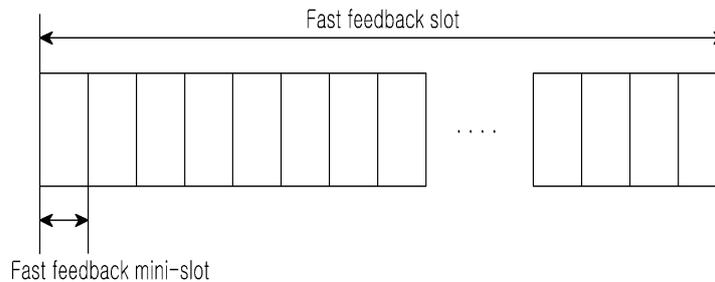
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 재전송방법 및 장치

(57) 요약

본 발명은 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 송수신 실패시 데이터 재전송 방법에 있어서, 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우, 모바일 노드(Mobile Node)가 수신하는 프레임에서 재전송 정보를 위해 할당된 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)을 검색하는 과정과, 패스트 피드백 슬롯이 존재하는 경우 패스트 피드백 슬롯에 포함된 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 선택하는 과정과, 모바일 노드에서 상기 선택한 미니 슬롯을 이용하여 재전송을 위한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트(Access Point)로 전송하는 과정을 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

**김휴대**

대전광역시 유성구 구성동 373-1 한국과학기술원  
칩스동 110호

**배치성**

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동  
110호

**전수용**

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동  
110호

**김우찬**

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동  
110호

**편성엽**

대전광역시 유성구 구성동 한국과학기술원 칩스동  
110호

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 송수신 실패시 데이터 재전송 방법에 있어서,

순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우, 모바일 노드(Mobile Node)가 수신하는 프레임에서 재전송 정보를 위해 할당된 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)을 검색하는 과정과,

상기 패스트 피드백 슬롯이 존재하는 경우 상기 패스트 피드백 슬롯에 포함된 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 선택하는 과정과,

상기 모바일 노드에서 상기 선택한 미니 슬롯을 이용하여 재전송을 위한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트(Access Point)로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 액세스 포인트에서 상기 패스트 피드백 슬롯을 수신하는 과정과,

상기 액세스 포인트가 상기 수신한 패스트 피드백 슬롯에서 상기 패스트 피드백 메시지를 포함하는 미니 슬롯을 검색하는 과정과,

상기 액세스 포인트에서 상기 미니 슬롯에 포함된 패스트 피드백 메시지를 해석하여 송수신이 실패한 데이터를 재전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 패스트 피드백 슬롯은 적어도 하나 이상의 미니 슬롯을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 패스트 피드백 슬롯은, 데이터 전송을 위해 사용하는 슬롯에 할당하거나 또는 모바일 노드가 초기 접속을 위해 사용하는 초기 액세스 슬롯(initial access slot)과 같은 컨트롤(control) 정보 전송을 위한 슬롯에 할당하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 5

제 1항에 있어서, 상기 모바일 노드에서 미니 슬롯을 선택하는 방식은, 상기 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 임의로 선택하는 것임을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 6

제 1항에 있어서, 상기 미니 슬롯의 크기는 상기 모바일 노드가 자신의 고유 아이디 정보와 송수신 실패한 데이터에 대한 정보를 담을 수 있는 크기 이상으로 설정하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 7

제 1항에 있어서, 상기 패스트 피드백 메시지는 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보 및 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

### 청구항 8

제 7항에 있어서, 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보는,

수신에 실패한 데이터 블록에 대한 정보(Block Sequence Number) 또는 모바일 노드가 수신 실패한 프레임에 대한 정보(Frame Sequence Number)를 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

**청구항 9**

제 7항에 있어서, 상기 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보는,

자신의 고유 MAC(Media Access Control) 어드레스(address) 정보 또는 액세스 포인트로부터 할당받은 모바일 노드별 혹은 플로우(flow)별 연결 식별자(Connection Identifier) 정보를 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송 방법.

**청구항 10**

가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 송수신 실패시 데이터 재전송을 위한 장치에 있어서,

순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우, 수신하는 프레임에서 재전송 정보를 위해 할당된 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)을 검색하여 상기 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 다수의 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 선택하여, 상기 미니 슬롯을 이용하여 재전송을 위한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트(Access Point)로 전송하는 모바일 노드(Mobile Node)와,

상기 패스트 피드백 슬롯을 수신하여, 상기 패스트 피드백 슬롯에서 상기 패스트 피드백 메시지를 포함하는 미니 슬롯을 검색하여, 상기 미니 슬롯에 포함된 패스트 피드백 메시지를 해석하여 송수신이 실패한 데이터를 재전송하는 액세스 포인트를 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 11**

제 10항에 있어서, 상기 패스트 피드백 슬롯은 하나 이상의 미니 슬롯을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 12**

제 10항에 있어서, 상기 패스트 피드백 슬롯은, 데이터 전송을 위해 사용하는 슬롯에 할당되거나, 모바일 노드가 초기 접속을 위해 사용하는 초기 액세스 슬롯(initial access slot)과 같은 컨트롤(control) 정보 전송을 위한 슬롯에 할당되는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 13**

제 10항에 있어서, 상기 모바일 노드에서 미니 슬롯을 선택하는 방식은,

상기 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 임의로 선택하는 것임을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 14**

제 10항에 있어서, 상기 미니 슬롯의 크기는 상기 모바일 노드가 자신의 고유 아이디 정보와 송수신 실패한 데이터에 대한 정보를 담을 수 있는 크기 이상으로 설정하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 15**

제 10항에 있어서, 상기 패스트 피드백 메시지는 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보 및 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보를 포함하는 것을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 16**

제 15항에 있어서, 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보는,

수신에 실패한 데이터 블록에 대한 정보(Block Sequence Number) 또는 모바일 노드가 수신 실패한 프레임에 대한 정보(Frame Sequence Number)를 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

**청구항 17**

제 15항에 있어서, 상기 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보는,

자신의 고유 MAC(Media Access Control) 어드레스(address) 정보 또는 액세스 포인트로부터 할당받은 모바일 노드별 혹은 플로우(flow)별 연결 식별자(Connection Identifier) 정보를 포함함을 특징으로 하는 데이터 재전송을 위한 장치.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

<1> 본 발명은 가시광 통신(Visible Light Communication) 시스템에 관한 것으로서, 특히 가시광 통신을 이용한 무선(Wireless) 랜(LAN: Local Area Network) 시스템용 프로토콜 및 이를 위한 장치에 관한 것이다.

#### 배경 기술

<2> LED(Light Emitting Diode)의 발광 효율이 개선되고 가격이 떨어짐에 따라 휴대기기, 디스플레이, 자동차, 신호등, 광고판 등의 특수 조명 시장뿐만 아니라 형광등 백열등과 같은 일반 조명 시장에서도 LED가 보편화 되어가고 있다. 특히 백색 LED의 발광 효율은 이미 백열등을 추월하였으며 형광등보다도 우수한 제품들이 출현하고 있다. 또한 최근에는 RF(Radio Frequency)대역 주파수 고갈, 여러 무선 통신 기술 간의 혼선 가능성, 통신의 보안성 요구 증대, 4G 무선 기술의 초고속 유비쿼터스 통신 환경 도래 등으로 인하여 RF 기술과 상호 보완적인 가시광 무선 통신 기술에 대한 관심이 증가하고 있어 가시광 LED를 이용한 가시광 무선 통신에 대한 연구가 여러 기업 및 연구소 등에서 진행되고 있다.

<3> 현재 형광등이나 백열등을 사용하고 있는 가정이나 사무실 및 공공장소의 조명등은 향후 성능이 좋고 수명이 긴 LED로 대체될 것이다. 조명등으로 사용되는 LED에 인가하는 전류를 변조하면 조명 LED를 통신용 광원으로 활용할 수 있다. 즉, 추가적인 광원 없이 조명 LED만으로 방송 및 데이터 전송이 가능해진다. LED 조명이 있는 곳에서 단말기나 노트북을 사용하는 사용자는 가시광 무선 송수신 모듈을 이용하여 무선 랜 형태의 데이터 통신을 할 수 있다.

<4> 무선 가시광 통신과 다른 무선 RF 통신들과의 가장 큰 차이점은 데이터의 송수신 과정을 사용자가 확인할 수 있으며 전송매체인 가시광의 특성상 신호의 직진성이 강하고 데이터의 송수신 거리가 짧다는 점이다. 신호의 직진성으로 인해 액세스 포인트(AP: Access Point)와 모바일 노드(MN: Mobile Node)의 LED 사이에 어떤 물체가 지나감 등으로 인해 신호의 차단이 일어날 경우, 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생하게 된다. 이처럼 순간적인 데이터 송수신 실패는 채널 상황이 좋지 않고 방해물이 자주 존재할수록 더욱 빈번히 발생하게 된다.

<5> 따라서 순간적인 데이터 송수신 실패를 빨리 인식하여 수신에 실패한 데이터의 빠른 재전송을 가능하게 하는 방안이 필요하다.

#### 발명의 내용

##### 해결 하고자하는 과제

<6> 본 발명은 가시광 통신 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트와 모바일 노드 간에 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우 액세스 포인트의 빠른 데이터 재전송 방법을 제공하고자 한다.

##### 과제 해결수단

<7> 이를 달성하기 위한 본 발명의 일 형태에 따르면, 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 송수신 실패시 데이터 재전송 방법에 있어서, 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우, 모바일 노드(Mobile Node)가 수신하는 프레임에서 재전송 정보를 위해 할당된 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)을 검색하는 과정과, 상기 패스트 피드백 슬롯이 존재하는 경우 상기 패스트 피드백 슬롯에 포함된 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 선택하는 과정과, 상기 모바일 노드에서 상기 선택한 미니 슬롯을 이용하여 재전송을 위한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트(Access Point)로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하며,

<8> 상기 액세스 포인트에서 상기 패스트 피드백 슬롯을 수신하는 과정과, 상기 액세스 포인트가 상기 수신한 패스트 피드백 슬롯에서 상기 패스트 피드백 메시지를 포함하는 미니 슬롯을 검색하는 과정과, 상기 액세스 포인트

에서 상기 미니 슬롯에 포함된 패스트 피드백 메시지를 해석하여 송수신이 실패한 데이터를 재전송하는 과정을 더 포함함을 특징으로 하며,

- <9> 상기 패스트 피드백 슬롯은 적어도 하나 이상의 미니 슬롯을 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하며,
- <10> 상기 패스트 피드백 슬롯은, 데이터 전송을 위해 사용하는 슬롯에 할당하거나 또는 모바일 노드가 초기 접속을 위해 사용하는 초기 액세스 슬롯(initial access slot)과 같은 컨트롤(control) 정보 전송을 위한 슬롯에 할당하는 것을 특징으로 하며,
- <11> 상기 모바일 노드에서 미니 슬롯을 선택하는 방식은, 상기 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 임의로 선택하는 것임을 특징으로 하며,
- <12> 상기 미니 슬롯의 크기는 상기 모바일 노드가 자신의 고유 아이디 정보와 송수신 실패한 데이터에 대한 정보를 담을 수 있는 크기 이상으로 설정하는 것을 특징으로 하며,
- <13> 상기 패스트 피드백 메시지는 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보 및 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보를 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 모바일 노드가 상기 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보는 수신에 실패한 데이터 블록에 대한 정보(Block Sequence Number) 또는 모바일 노드가 수신 실패한 프레임에 대한 정보(Frame Sequence Number)를 포함함을 특징으로 하며, 상기 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보는 자신의 고유 MAC(Media Access Control) 어드레스(address) 정보 또는 액세스 포인트로부터 할당받은 모바일 노드별 혹은 플로우(flow)별 연결 식별자(Connection Identifier) 정보를 포함함을 특징으로 한다.
- <14> 본 발명의 다른 형태에 따르면, 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 데이터 송수신 실패시 빠른 데이터 재전송을 위한 장치에 있어서, 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우 수신하는 프레임에서 재전송 정보를 위해 할당된 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)을 검색하여 상기 패스트 피드백 슬롯이 존재하는 경우 상기 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 다수의 미니 슬롯 중에서 하나의 미니 슬롯을 선택하며, 상기 선택한 미니 슬롯을 이용하여 재전송을 위한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트(Access Point)로 전송하는 모바일 노드(Mobile Node)와, 상기 패스트 피드백 슬롯을 수신하여, 상기 패스트 피드백 슬롯에서 상기 패스트 피드백 메시지를 포함하는 미니 슬롯을 검색하여, 상기 미니 슬롯에 포함된 패스트 피드백 메시지를 해석하여 송수신이 실패한 데이터를 재전송하는 액세스 포인트를 포함함을 특징으로 한다.

**효 과**

- <15> 본 발명은 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 모바일 노드가 액세스 포인트의 데이터를 수신 실패하였을 경우 추가적인 자원 요청 절차 없이 경쟁방식으로 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)에 수신 실패한 데이터의 정보를 전송하여 액세스 포인트가 해당 데이터를 빠르게 재전송할 수 있는 효과가 있다.

**발명의 실시를 위한 구체적인 내용**

- <16> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 구성하는 장치 및 동작 방법을 본 발명의 실시예를 참조하여 상세히 설명한다.
- <17> 도 1은 본 발명이 적용되는 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템의 일 예시 구성도이다. 도 1을 참조하면, 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템은 액세스 포인트(AP: Access Point)(110)와 모바일 노드(MN: Mobile Node)(120, 130)를 포함하여 구성된다. 상기 액세스 포인트(310)는 각 액세스 포인트(110)마다 자신의 통신 가능 영역(140)을 가지고 있고 상기 통신 가능 영역(140)에 위치한 모바일 노드(120, 130)와 통신을 수행할 수 있다. 상기 모바일 노드(120, 130)는 이동성을 가지며 상기 모바일 노드(120, 130)가 위치한 액세스 포인트(110)의 통신 가능 영역(140)에 위치하여 가시광을 통신 매체로 사용하여 해당 액세스 포인트(110)와 무선 통신을 수행한다. 본 발명이 적용되는 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템은 가시광을 통신 매체로 사용하기 때문에 데이터의 송수신 과정을 사용자가 확인할 수 있고, 또한 통신 보안성을 시각적으로 확인할 수 있고, 저전력으로 구현이 가능하다. 따라서 송수신 단의 위치를 사용자가 눈으로 쉽게 파악할 수 있으며, 통신의 경로를 눈으로 확인할 수 있는 특징을 가지고 있다.
- <18> 본 발명은 가시광 통신 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트와 모바일 노드간에 순간적인 데이터 송수신 실패가 발생한 경우 액세스 포인트의 빠른 데이터 재전송 방법을 제공하고자 한다.
- <19> 본 발명은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위해 TDMA(Time Division Multiple Access)에 기반한 타임 슬롯

(time slot)을 이용하는 환경을 가정한다. 본 발명은 이와 같은 환경에서 액세스 포인트와 액세스 포인트에 연결된 여러 모바일 노드가 존재할 때 자원할당 절차 없이 패스트 피드백 슬롯(fast feedback slot)을 사용하여 단말이 액세스 포인트에게 빠르게 데이터의 재전송을 요구하는 방법을 개시한다.

- <20> 본 발명은 크게 패스트 피드백 슬롯의 구성 및 할당 방법과 모바일 노드의 패스트 피드백(fast feedback) 정보 구성 방법 및 전송 절차로 구성된다. 이하 본 발명에 대하여 상세히 살펴보기로 한다.
- <21> - 패스트 피드백 슬롯(Fast feedback slot)의 구성
- <22> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)의 개략적인 구성도이다. 도 2에 도시한 바와 같이 패스트 피드백 슬롯은 여러 개의 작은 미니 슬롯(mini-slot)으로 구성된다. 패스트 피드백 슬롯은 시스템이 제공하는 기본 단위 슬롯(slot)을 하나 또는 복수 개 이용하여 구성될 수 있다.
- <23> 또한 패스트 피드백 슬롯으로 할당된 슬롯은 복수 개의 미니 슬롯으로 구성되는데 각각의 미니 슬롯은 모바일 노드가 자신의 아이디어에 대한 정보와 송수신이 실패한 데이터에 대한 정보를 충분히 전송할 수 있는 크기로 설정한다.
- <24> - 패스트 피드백 슬롯의 할당 방법
- <25> 패스트 피드백 슬롯은 시스템에서 제공하는 기본 타임 슬롯을 사용하여 한 개 또는 복수 개를 사용하여 할당할 수 있다. 또한 패스트 피드백 슬롯은 매 프레임 할당될 수 있고, 일정한 주기를 가지고 할당될 수 있으며, 액세스 포인트가 남은 슬롯을 이용하여 비주기적으로 할당할 수도 있다.
- <26> 또한 패스트 피드백 슬롯은 시스템이 모바일 노드의 순수 데이터 전송을 위해 사용하는 슬롯을 사용하여 할당될 수 있으며 모바일 노드의 초기 접속을 위해 사용되는 초기 액세스 슬롯(initial access slot)과 같은 컨트롤(control) 정보 전송을 위한 슬롯을 사용할 수 있다. 이와 같이 동작할 경우 컨트롤 정보 전송을 위한 슬롯이 무엇으로 사용되는지에 대한 정보 전송이 필요하다.
- <27> - 모바일 노드의 패스트 피드백 메시지(fast feedback message) 구성 방법
- <28> 모바일 노드가 패스트 피드백 슬롯을 이용하여 전송할 데이터의 구성은 다음과 같다. 패스트 피드백 메시지는 모바일 노드가 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보 및 모바일 노드 자신의 고유 아이디 정보를 포함해야 한다.
- <29> 모바일 노드가 액세스 포인트로부터 수신 실패한 데이터에 대한 정보를 나타내기 위해 수신에 실패한 데이터 블록에 대한 정보(ARQ가 사용될 경우 Block Sequence Number)를 전송할 수도 있고 모바일 노드가 수신 실패한 프레임에 대한 정보(Frame Sequence Number)를 포함할 수도 있다. 자신의 고유 아이디 정보로서 자신의 고유 MAC(Media Access Control) 어드레스(address) 또는 액세스 포인트로부터 할당받은 모바일 노드별 혹은 흐름(flow)별 연결 식별자(Connection Identifier)를 사용할 수 있다.
- <30> - 패스트 피드백 메시지 전송 절차
- <31> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 모바일 노드의 패스트 피드백 메시지 전송 동작 흐름도이다. 도 3은 모바일 노드의 패스트 피드백 정보의 전송 절차를 도시한다. 처음 310단계에서 순간적인 신호의 송수신 실패가 발생한 경우에 320단계로 진행하여 모바일 노드는 액세스 포인트의 패스트 피드백 슬롯을 기다린다.
- <32> 다음 330단계에서 모바일 노드는 액세스 포인트로부터 수신한 프레임에 패스트 피드백 슬롯이 존재하는지 판단한다. 수신한 프레임에 패스트 피드백 슬롯이 할당된 경우에는 350단계로 진행하여 패스트 피드백 슬롯을 구성하는 총 N개의 패스트 피드백 미니 슬롯 중에서 랜덤하게 하나의 미니 슬롯을 선택한다.
- <33> 다음 360단계로 진행하여 상기 선택한 패스트 피드백 미니 슬롯을 사용하여 모바일 노드의 아이디 정보 및 수신 실패한 데이터에 대한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지(Fast Feedback Message)를 액세스 포인트로 전송한다.
- <34> 상기 330단계에서 판단 결과 패스트 피드백 슬롯이 할당되지 않았다면 340단계로 진행하여 모바일 노드에 업링크 슬롯(Uplink slot)이 할당 된지 판단한다. 상기 모바일 노드에 폴링(polling) 방식과 같이 업링크 슬롯이 할당되는 경우에는 370단계로 진행하여 상기 할당된 업링크 슬롯을 사용하여 모바일 노드의 아이디 정보 및 수신 실패한 데이터에 대한 정보를 포함하는 패스트 피드백 메시지를 액세스 포인트로 전송한다.

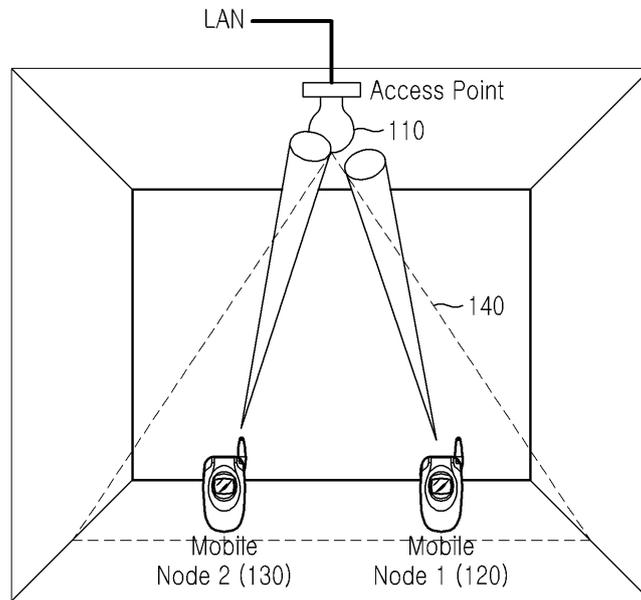
- <35> 상기 340단계에서 상기 판단 결과 업링크 슬롯이 할당되지 않았다면 다시 320단계로 진행하여 패스트 피드백 슬롯을 기다린다.
- <36> 상기 360단계 및 370단계에서 패스트 피드백 메시지 전송 후에는 380단계로 진행하여 모바일 노드의 동작이 종료된다.
- <37> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트의 패스트 피드백 메시지 수신 동작 흐름도이다.
- <38> 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트의 패스트 피드백 메시지 수신 동작은 처음 410단계에서 액세스 포인트가 패스트 피드백 슬롯이 할당된 프레임을 수신하면, 상기 수신한 패스트 피드백 슬롯에서 패스트 피드백 메시지를 포함한 미니 슬롯을 검색하기 위해, 420단계에서  $i$ 라는 변수를 정의하여  $i=0$ 으로 설정한다. 다음 430단계에서  $inc()$ 함수를 사용하는데 여기서 사용하는  $inc(i)$ 함수는  $i=i+1$ 이며, 변수  $i$ 값을 1만큼 증가시키는 동작을 수행한다.
- <39> 다음 440단계로 진행하여  $i$ 값을 패스트 피드백 슬롯의 총 미니 슬롯 개수와 비교하여  $i$ 값이 더 작다면, 450단계로 진행하여 해당 패스트 피드백 슬롯의  $i$ 번째 미니 슬롯에 패스트 피드백 메시지가 포함됐는지 판단한다. 상기 판단결과  $i$ 번째 미니 슬롯에 패스트 피드백 메시지가 포함됐다면 460단계로 진행하여, 해당 패스트 피드백 메시지를 해석하여 해당 모바일 노드로 수신 실패한 데이터를 재전송한다.
- <40> 상기 450단계에서  $i$ 번째 미니 슬롯에 패스트 피드백 메시지가 포함되지 않았다면 바로 430단계로 진행하여  $i$ 값에 1을 더한다.
- <41> 상기 440단계에서  $i$ 값이 패스트 피드백 슬롯의 총 미니 슬롯 개수보다 작지 않으면 470단계로 진행하여 수신 동작이 종료한다.
- <42> 본 발명은 상기와 같은 동작을 수행하여 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 모바일 노드가 액세스 포인트의 데이터를 순간적으로 수신 실패하였을 경우, 추가적인 자원 요청 절차 없이 패스트 피드백 슬롯을 사용하여 수신 실패한 데이터를 액세스 포인트로부터 빠르게 재전송 받을 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

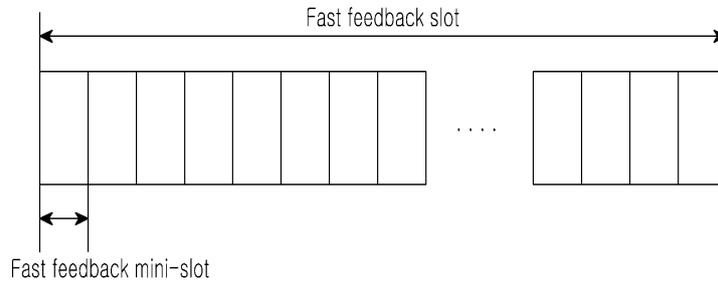
- <43> 도 1은 본 발명이 적용되는 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템의 일 예시 구성도
- <44> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 패스트 피드백 슬롯(Fast Feedback Slot)의 개략적인 구성도
- <45> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 모바일 노드의 패스트 피드백 메시지 전송 동작 흐름도
- <46> 도 4는 본 발명의 일 실시 예에 따른 가시광 통신을 이용한 무선 랜 시스템에서 액세스 포인트의 패스트 피드백 메시지 수신 동작 흐름도

도면

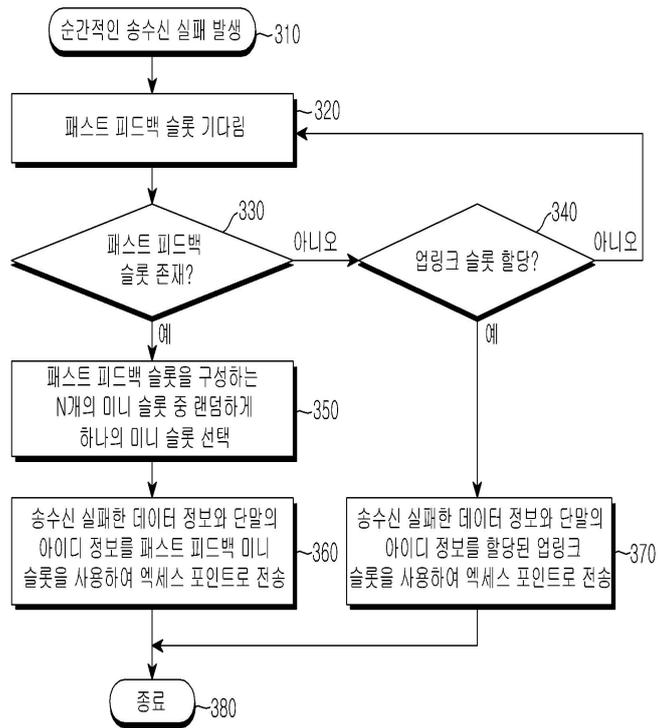
도면1



도면2



도면3



도면4

