



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2008년10월09일
(11) 등록번호 10-0861940
(24) 등록일자 2008년09월30일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01) H04L 27/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0065384

(22) 출원일자 2007년06월29일

심사청구일자 2007년06월29일

(56) 선행기술조사문헌

KR100650114 B1*

"Performance Enhancement of IEEE 802.15.3 MAC for Simultaneously Operating Piconets", 한국 통신학회논문지, 제32권1A호, pp.34-43, 2007.*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

김덕경

인천 남구 용현3동 인하대학교

공봉

인천 남구 용현3동 인하대학교

최두환

인천 남구 용현3동 인하대학교

(74) 대리인

이원희

전체 청구항 수 : 총 12 항

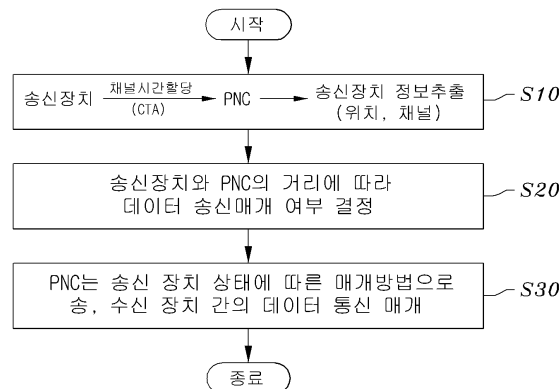
심사관 : 김대성

(54) MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송방법

(57) 요약

본 발명은 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법에 관한 것으로서, 특히 피코넷 코디네이터를 무선 단말 장치의 데이터 통신을 중계하도록 하여 무선 단말 장치의 전력 소모를 감소시키고, 전송 속도를 증가시킬 수 있는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 제공하기 위한 것으로서, 그 기술적 구성은 UWB 무선 사설망의 피코넷을 제어하는 피코넷 코디네이터가 상기 피코넷 내 송신 장치가 데이터 송신을 위한 채널 시간 할당을 요청하면, 송, 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출하는 제1 단계; 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와의 거리에 따라, 상기 피코넷 코디네이터가 데이터 송신을 중계하는지의 여부를 결정하는 제2 단계; 및 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치 상태에 따른 중계 방법으로, 할당된 채널 시간에 송, 수신 장치의 데이터 통신을 중계하는 제3 단계; 를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

UWB 무선 사설망의 피코넷을 제어하는 피코넷 코디네이터가 상기 피코넷 내 송신 장치가 데이터 송신을 위한 채널 시간 할당을 요청하면, 송, 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출하는 제1 단계;

상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 장치와의 거리에 따라 데이터 송신을 중계할 것인지 여부를 결정하는 제2 단계; 및

상기 제 2 단계에서 상기 피코넷 코디네이터가 데이터 송신을 중계하기로 결정된 경우, 상기 피코넷 코디네이터가 할당된 채널 시간에 송, 수신 장치의 데이터 통신을 중계하되, 송신 장치의 배터리 전압이 기 설정된 기준 전압 이상일 경우에는 송신할 데이터의 전송 속도를 증가시키는 중계 방법으로 중계하고, 상기 배터리 전압이 기 설정된 기준 전압 미만일 경우에는 상기 송신 장치의 송신 전력 소모를 감소시키는 중계 방법으로 중계하는 제3 단계;

를 포함하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1 단계의 피코넷 코디네이터는 기 저장된 모든 장치의 위치 및 채널 정보 중에서, 채널 시간 할당을 요청한 송신 장치 및 상기 송신 장치에 대응되는 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출하는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 단계는

상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 장치의 채널 시간 할당 요청 신호 내에 포함된 송신 장치 상태에 따른 중계 방법을 확인하는 단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 피코넷 코디네이터는 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간 거리; 또는 송, 수신 장치 간 거리 및 피코넷 코디네이터와 수신 장치 간 거리;에 따라 데이터 송신을 중계하도록 결정되는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 제 2 단계에서 상기 피코넷 코디네이터가 데이터 송신을 중계하지 않기로 결정된 경우, 상기 송신 장치가 상기 수신 장치로 각 타임 슬롯에 동일 데이터를 반복적으로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 피코넷 코디네이터가 송신할 데이터의 전송 속도를 증가시키는 중계 방법으로 중계하는 경우, 상기 피코넷 코디네이터와 송신 장치와의 거리에 따라 최적의 데이터 코딩율을 결정하는 단계;

상기 피코넷 코디네이터가 데이터를 전송할 채널의 시간을 할당하고, 결정된 데이터 코딩율 및 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달하는 단계;

기 설정된 제1 전송 시간 동안 상기 송신 장치는 결정된 데이터 코딩율로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 송, 수신 장치 간 데이터 전송을 중계하도록 피코넷 코디네이터로 전송 정보를 송신하는 단계; 및

기 설정된 제2 전송 시간 동안 상기 송신 장치 및 피코넷 코디네이터는 결정된 데이터 코딩율로 데이터를 수신 장치로 송신하는 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 전송 시간에 송신 장치는 시간 슬롯을 통하여 데이터를 순차적으로 송신하면 피코넷 코디네이터는 상기 데이터를 수신하되, 다음 시간 슬롯에서 다음 데이터를 수신 및 이전 데이터를 변, 복조하는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 장치의 송신 전력 소모를 감소시키는 중계 방법으로 중계하는 경우, 상기 피코넷 코디네이터가 송신 장치와의 거리에 따라 송신 장치의 전송 전력을 결정하는 단계;

상기 피코넷 코디네이터가 데이터를 전송할 채널의 시간을 할당하고, 결정된 전송 전력 및 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달하는 단계;

기 설정된 제1 전송 시간 동안 상기 송신 장치는 결정된 전송 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 송, 수신 장치 간 데이터 전송을 중계하도록 피코넷 코디네이터로 전송 정보를 송신하는 단계; 및

기 설정된 제2 전송 시간 동안 상기 송신 장치는 결정된 전송 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 상기 피코넷 코디네이터는 최대 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하는 단계;

를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 전송 시간에 송신 장치는 시간 슬롯을 통하여 데이터를 순차적으로 송신하면 피코넷 코디네이터는 상기 데이터를 수신하되, 다음 시간 슬롯에서 다음 데이터를 수신 및 이전 데이터를 변, 복조하는 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 채널 시간 할당은 IEEE 802.15.3에서 규정하는 CTA(Channel Time Allocation)인 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 송신 장치는 IEEE 802.15.3에서 규정하는 SDEV(Source Device)인 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

청구항 13

제1항에 있어서,

상기 수신 장치는 IEEE 802.15.3에서 규정하는 DDEV(Destination Device)인 것을 특징으로 하는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <9> 본 발명은 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법에 관한 것으로, 특히 송신 장치의 전력 소모 감소 및 전송 속도를 증가시킬 수 있는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법에 관한 것이다.
- <10> 일반적으로, UWB(Ultra Wide Band)는 단거리 구간에서 낮은 전력으로 넓은 스펙트럼 주파수를 통하여 다량의 디지털 데이터를 전송하기 위한 차세대 무선 통신 기술로서, 고주파수 및 저출력 펄스로 이루어져 대용량 데이터를 저전력으로 전송할 수 있는 무선 통신 기술이다.
- <11> 여기서, UWB 에 대한 표준화는 IEEE 802.15.3인 무선 통신 표준화 위원회에서 진행되고 있는데, 무선개인통신망인 WPAN(Wireless Personal Area Network)규격 제정을 위한 워킹 그룹에서 진행되고 있다.
- <12> 그리고, IEEE 802.15.3 표준 중 MAC 계층은 에드 혹 네트워킹(Ad Hoc Networking)과 서비스 품질이 보장된 멀티미디어 서비스의 구현 및 최적 전력 관리 기능이 추가되고, 에드 혹 네트워킹 구성을 위하여 무선 단말기는 마스터 또는 슬레이브 모드로 동작할 수 있고, 무선 네트워킹의 형성이 신속하며, 피코넷 코디네이터(PNC: Piconet Coordinator)를 중심으로 형성된 피코넷과 같은 에드 혹 네트워킹 기반이다.
- <13> 도 1은 일반적인 IEEE 802.15.3의 슈퍼 프레임(Super Frame)을 개략적으로 도시한 블록도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 슈퍼 프레임은 시간적인 배치 구조로서, 무선 단말 장치 간 데이터 송, 수신을 위한 MAC 프레임들을 배치한다.
- <14> 그리고, 슈퍼 프레임은 제어 정보를 담고 있는 비콘(Beacon)과, 백오프(Backoff)를 통하여 데이터를 전송하는 회선 접근 주기(CAP: Contention Access Period) 구간, 및 할당받은 시간에 경합없이 데이터를 보내는 채널 시간 할당 구간(CTAP: Channel Time Allocation Period)을 포함하여 이루어진다.
- <15> 여기서, 회선 접근 주기(CAP)는 채널 시간 할당 관리(Channel Time Allocation Management)로 대체되어 사용될 수 있고, 회선 접근 주기(CAP) 구간에는 CSMA/CA(Carrier Sense Multiple/Collision Avoidance)방식을 이용하여 경쟁적 접근이 이루어지고, 채널 시간 할당 관리에서는 채널에 접근할 수 있다.
- <16> 또한, 채널 시간 할당 구간(CTAP)은 다수개의 채널 시간 할당 관리(MCTA) 및 채널 시간 할당(CTA) 블록으로 구성될 수 있는데, 채널 시간 할당(CTA)의 종류에는 동적 채널 시간 할당(Dynamic CTA)과 의사 정적 채널 시간 할당(Pseudo Static CTA)으로 구분될 수 있다.
- <17> 여기서, 채널 시간 할당 관리(MCTA)는 피코넷을 구성하는 무선 단말 장치와 피코넷 코디네이터 간의 통신에 이용된다.
- <18> 그리고, 동적 채널 시간 할당(CTA)은 슈퍼 프레임마다 위치가 변할 수 있으며, 비콘을 놓치게 되면 해당 슈퍼 프레임에서 채널 시간 할당(CTA)을 이용하지 못하는 반면, 의사 정적 채널 시간 할당(CTA)은 위치가 변하지 않도록 고정되어 비콘을 놓치더라도 고정된 위치에서 채널 시간 할당(CTA) 구간을 이용할 수 있다.
- <19> 더불어, 매 슈퍼 프레임 초기에, 피코넷 코디네이터(PNC)는 피코넷의 타이밍 정보를 제공하는 비콘을 전송하고, 회선 접근 주기는 동시적인 데이터와, 비동시적인 데이터의 접속 방법을 제어 및 통제한다.

<20> 그리고, MB-OFDM 기반의 UWB 에서는 상기 IEEE 802.15.3의 방법으로, 시간 주파수 코드를 이용하여 각기 다른 시간에 다른 주파수 슬롯에 심볼을 두 번 전송하는 방식을 이용한다.

<21> 그러나, 이러한 무선개인통신망에서는 높은 데이터 전송율과 전력 소모가 중요한 문제인데, 피코넷 코디네이터가 단순히 제어의 역할 만을 수행하는 경우 데이터 전송이 두 디바이스 간에만 일어나게 되어, 피코넷 코디네이터가 실질적인 데이터 전송에는 이득을 주지 못하는 등의 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

<22> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위하여 안출한 것으로, 피코넷 코디네이터를 무선 단말 장치의 데이터 통신을 중계하도록 하여 무선 단말 장치의 전력 소모를 감소시키고, 전송 속도를 증가시킬 수 있는 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

<23> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 UWB 무선 사설망의 피코넷을 제어하는 피코넷 코디네이터가 상기 피코넷 내 송신 장치가 데이터 송신을 위한 채널 시간 할당을 요청하면, 송, 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출하는 제1 단계; 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와의 거리에 따라, 상기 피코넷 코디네이터가 데이터 송신을 중계하는지의 여부를 결정하는 제2 단계; 및 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치 상태에 따른 중계 방법으로, 할당된 채널 시간에 송, 수신 장치의 데이터 통신을 중계하는 제3 단계; 를 포함한다.

<24> 여기서, 상기 중계 방법은 송신 장치의 배터리 전압이 기 설정된 기준 전압 이상일 경우에는 송신할 데이터의 전송 속도를 증가시키고, 기 설정된 기준 전압 미만일 경우에는 데이터를 송신하는 전력을 감소시키는 것을 특징으로 한다.

<25> 또한, 상기 제1 단계의 피코넷 코디네이터는 기 저장된 모든 장치의 위치 및 채널 정보 중에서, 채널 시간 할당을 요청한 송신 장치 및 상기 송신 장치에 대응되는 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출하는 것을 특징으로 한다.

<26> 그리고, 상기 제1 단계는 피코넷 코디네이터는 상기 송신 장치의 채널 시간 할당 요청 신호 내에 포함된 송신 장치 상태에 따른 중계 방법을 확인하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<27> 더불어, 상기 제2 단계는 상기 피코넷 코디네이터는 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간 거리; 또는 송, 수신 장치 간 거리 및 피코넷 코디네이터와 수신 장치 간 거리;에 따라 데이터 송신을 중계하도록 결정될 수 있는 것을 특징으로 한다.

<28> 또한, 상기 제2 단계는 상기 피코넷 코디네이터가 송신 장치와의 거리에 따라, 데이터 송신을 중계하도록 결정되지 않는 경우, 상기 송신 장치는 각 타임 슬롯에 동일 데이터를 반복적으로 전송하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<29> 그리고, 상기 제3 단계는 상기 중계 방법으로 데이터의 전송 속도를 증가시키는 경우, 상기 피코넷 코디네이터와 송신 장치와의 거리에 따라 최적의 데이터 코딩율을 결정하는 단계; 상기 피코넷 코디네이터가 데이터를 전송할 채널의 시간을 할당하고, 결정된 데이터 코딩율 및 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달하는 단계; 기 설정된 제1 전송 시간 동안 상기 송신 장치는 결정된 데이터 코딩율로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 송, 수신 장치 간 데이터 전송을 중계하도록 피코넷 코디네이터로 전송 정보를 송신하는 단계; 기 설정된 제2 전송 시간 동안 상기 송신 장치 및 피코넷 코디네이터는 결정된 데이터 코딩율로 데이터를 수신 장치로 송신하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<30> 또한, 상기 제1 전송 시간에 송신 장치는 시간 슬롯을 통하여 데이터를 순차적으로 송신하면 피코넷 코디네이터는 상기 데이터를 수신하되, 다음 시간 슬롯에서 다음 데이터를 수신 및 이전 데이터를 변, 복조하는 것을 특징으로 한다.

<31> 그리고, 상기 제3 단계는 상기 중계 방법으로 데이터를 송신하는 전력을 감소시키는 경우, 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와의 거리에 따라 송신 장치의 전송 전력을 결정하는 단계; 상기 피코넷 코디네이터가 데이터를 전송할 채널의 시간을 할당하고, 결정된 전송 전력 및 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달하는 단계; 기 설정된 제1 전송 시간 동안 상기 송신 장치는 결정된 전송 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 송, 수신 장치 간 데이터 전송을 중계하도록 피코넷 코디네이터로 전송 정보를 송신하는 단계; 기 설정된 제2 전송 시간 동안

상기 송신 장치는 결정된 전송 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하되, 상기 피코넷 코디네이터는 최대 전력으로 데이터를 수신 장치로 전송하는 단계; 를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

<32> 여기서, 상기 제1 전송 시간에 송신 장치는 시간 슬롯을 통하여 데이터를 순차적으로 송신하면 피코넷 코디네이터는 상기 데이터를 수신하되, 다음 시간 슬롯에서 다음 데이터를 수신 및 이전 데이터를 변, 복조하는 것을 특징으로 한다.

<33> 그리고, 상기 채널 시간 할당은 IEEE 802.15.3에서 규정하는 CTA(Channel Time Allocation)인 것을 특징으로 한다.

<34> 이하, 본 발명에 따른 실시예를 첨부된 예시도면을 참고로 하여 상세하게 설명한다.

<35> 도 2는 본 발명에 따른 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 무선 사설망의 데이터 전송 방법은 다음과 같이 시작된다.

<36> 우선, 피코넷 내의 소스 무선 단말 장치(Source Device)인 송신 장치가 송신할 데이터를 보유하고 있고, 이를 송신하기를 원하는 경우, 상기 피코넷을 제어하는 피코넷 코디네이터에게 채널 시간 할당(CTA)을 요청한다.

<37> 그리고, 피코넷 코디네이터는 상기 송신 장치가 송신 데이터를 피코넷 내의 어떤 무선 단말 장치로 보낼 것인지에 대하여 파악하는데, 즉 송신 장치가 데이터를 송신할 목적지 무선 단말 장치(Destination Device)인 수신 장치 및 송신 장치의 위치 정보와 채널 정보를 추출한다(S10).

<38> 이때, 피코넷 코디네이터는 상기 피코넷 코디네이터가 관리 및 제어하는 피코넷 내의 모든 무선 단말 장치에 대한 위치 정보 및 채널 정보를 저장하고 있으며, 송신 장치로부터 채널 시간 할당(CTA)의 요청이 온 경우, 송신 장치 및 송신 장치에 대응되는 수신 장치의 위치 정보 및 채널 정보를 추출하는 것이다.

<39> 더불어, 피코넷 코디네이터가 관리 및 제어하는 피코넷 내의 모든 무선 단말 장치들은 송신 장치 및 수신 장치로 기 설정된 것이 아니라, 임의의 무선 단말 장치가 다른 임의의 무선 단말 장치로 송신할 데이터가 있는 경우, 송신할 데이터를 보유한, 즉 소스(Source)를 가지고 있는 무선 단말 장치가 송신 장치로 구동하고, 송신할 데이터를 받는, 즉 상기 송신 데이터가 도착하는 도착지(Destination)인 무선 단말 장치가 수신 장치로 구동하는 것이다.

<40> 또한, 송신 장치가 송신할 데이터를 보유하고 있어 채널 시간 할당(CTA)의 요청을 피코넷 코디네이터로 전송할 때, 송신 장치 자신의 상태 데이터를 포함하여 송신하는데, 예를 들어, 송신 장치는 이동성 무선 단말 장치이고, 이에 따라 상기 무선 단말 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 전송하기에 적절하지 않은 경우에는 데이터 송신 중 상기 무선 단말 장치의 전원이 오프(Off)되는 경우가 발생할 수 있으므로 무선 단말 장치의 배터리 전압 등을 상태 데이터로 포함할 수 있으며, 통신에 영향을 줄 수 있는 변수로 작용하는 무선 단말 장치의 현재 상태 데이터를 포함하는 것이 바람직하다.

<41> 그리고, 상기 단계(S10)를 수행한 다음, 송신 장치와 피코넷 코디네이터의 거리에 따라, 데이터 송신 중계 여부를 결정한다(S20).

<42> 여기서, 피코넷 코디네이터는 송신 장치의 채널 시간 할당(CTA) 요청을 받으면, 기 할당된 채널을 검색하여 상기 송신 장치가 데이터를 송신할 수 있는 시간을 할당하도록 제어하는데, 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 수신 장치로 송신 데이터를 전달함에 있어 적절한 전압을 보유하고 있지 않은 경우, 상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 데이터를 전달하도록 중계할 수 있다.

<43> 그래서, 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와 수신 장치의 데이터 전송에 있어서, 피코넷 코디네이터가 중계자 역할을 수행해야 하는지를 판단해야 하는데, 그 기준은 송신 장치와 피코넷 코디네이터 간의 거리로 결정되는 것이 바람직하다.

<44> 그 이유는, 상기 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간의 거리가 전송 신호를 정확히 복구할 수 있도록 단거리인 경우에는 피코넷 코디네이터가 상기 송, 수신 장치 간에 중계자 역할을 수행함으로써 데이터 전송을 용이하도록 수행할 수 있지만, 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간의 거리가 전송 신호를 정확히 복구할 수 없도록 장거리인 경우에는 피코넷 코디네이터가 상기 송, 수신 장치 간에 중계자 역할을 수행함으로써 데이터 전송에 방해 요소로 작용할 수 있다.

<45> 따라서, 상기 단계(S20)에서는 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 데이터 전송에 이득을 줄 수 있는지의 유, 무를 판단하고, 이에 따라 송, 수신 장치 간 피코넷 코디네이터의 개입 여

부를 결정한다.

- <46> 또한, 상기 피코넷 코디네이터와 송신 장치와의 거리는 절대적인 위치차 만을 의미하는 것은 아니며, 피코넷 환경의 시스템 및 채널 환경의 변수로 조절 및 변경될 수 있고, 상기 피코넷 코디네이터와 수신 장치와의 거리와, 송신 장치와 수신 장치의 거리도 피코넷 코디네이터의 개입 여부를 결정하는 데 변수로 작용할 수 있으며, 그 외에도 데이터 통신에서 송, 수신 장치에 이득을 줄 수 있는 요건 등 다양한 변수가 고려되는 것이 바람직하다.
- <47> 그리고, 상기 단계(S20)에서, 피코넷 코디네이터가 데이터 통신을 중계하도록 결정되면, 상기 피코넷 코디네이터는 상기 단계(S10)에서 전달받은 송신 장치 상태에 따른 중계 방법을 결정하고, 이에 따라 송, 수신 장치에 이득을 줄 수 있도록 데이터 통신을 중계하며, 할당받은 채널 시간 동안 데이터 전송을 수행한다(S30).
- <48> 여기서, 상기 중계 방법은 송신 장치의 전력 소모를 최소화하도록 데이터 송신을 중계하는 방법과, 데이터 전송 속도가 최대화되도록 데이터 송신을 중계하는 방법으로 이루어진다.
- <49> 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 있는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 높여 시간을 단축시키도록 즉, 데이터 전송 속도를 증가시키도록 제어하는 것이 바람직하고, 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 없는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 증가시켜 시간을 단축시키기 보다는, 전력 소모가 최소화되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- <50> 또한, 송신 장치의 상태 데이터는 상기 배터리 전압으로 한정되는 것은 아니며, 데이터 통신에 영향을 줄 수 있는 요소를 포함하는 것이 바람직하다.
- <51> 도 3은 도 2의 데이터 전송 방법 중 제1 단계를 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 제1 단계를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <52> 여기서, 제1 단계(S10)는 각 단계(S11, S13, S15)를 포함하여 이루어진다.
- <53> 우선, 피코넷 내 임의의 무선 단말 장치가 다른 임의의 무선 단말 장치로 송신할 데이터를 보유하고 있고, 이를 전송하기 위하여 상기 피코넷 내의 모든 무선 단말 장치들을 관리 및 제어하고 있는 피코넷 코디네이터에게 데이터를 송신할 채널에 대한 시간을 할당받기 위하여 채널 시간 할당(CTA)을 요청하는 신호를 전송한다(S11).
- <54> 그리고, 상기 피코넷 코디네이터는 채널 시간 할당(CTA) 요청 신호에 포함되어 전송된 송신 장치 상태에 따라 중계 방법을 확인한다(S13).
- <55> 여기서, 송, 수신 장치에 이득을 줄 수 있도록 중계 방법을 확인하는데, 송신 장치의 전력 소모를 최소화하는 것이 이득을 줄 수 있는지, 또는 데이터 전송 속도를 최대화시키는 것이 이득을 줄 수 있는 지에 대하여, 선택적으로 결정하기 위한 정보를 확인하는 것이다.
- <56> 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 있는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 높여 시간을 단축시키도록 즉, 데이터 전송 속도를 증가시키도록 제어하는 것이 전력 소모가 최소화되도록 제어하는 것보다 이득이므로, 이에 대한 정보를 확인하고, 반대로, 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 없는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 증가시켜 시간을 단축시키기 보다는, 전력 소모가 최소화되도록 제어하는 것이 이득이므로, 이에 대한 정보를 확인하는 것이다.
- <57> 더불어, 송신 장치가 송신할 데이터를 보유하고 있어 채널 시간 할당(CTA)의 요청을 피코넷 코디네이터로 전송할 때, 송신 장치 자신의 상태 데이터를 포함하여 송신하는데, 예를 들어, 송신 장치는 이동성 무선 단말 장치이고, 이에 따라 상기 무선 단말 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 전송하기에 적절하지 않은 경우에는 데이터 송신 중 상기 무선 단말 장치의 전원이 오프(Off)되는 경우가 발생할 수 있으므로 무선 단말 장치의 배터리 전압 등을 상태 데이터로 포함할 수 있으며, 통신에 영향을 줄 수 있는 변수로 작용하는 무선 단말 장치의 현재 상태 데이터를 포함하는 것이다.
- <58> 상기 단계(S13)를 수행하고 나서, 상기 피코넷 코디네이터에 기 저장된 정보 중에서, 송신 장치 및 수신 장치의 위치 및 채널 정보를 추출한다(S15).
- <59> 이를 위하여, 피코넷 코디네이터는 상기 송신 장치가 송신 데이터를 피코넷 내의 어떤 무선 단말 장치로 보낼 것인지에 대하여 파악하는데, 즉 송신 장치가 데이터를 송신할 목적지 무선 단말 장치(Destination Device)인 수신 장치 및 송신 장치에 대하여 파악하며, 상기 송신 장치 및 수신 장치의 위치 정보와 채널 정보를 추출한다.

- <60> 이때, 피코넷 코디네이터는 상기 피코넷 코디네이터가 관리 및 제어하는 피코넷 내의 모든 무선 단말 장치에 대한 위치 정보 및 채널 정보를 저장하고 있으며, 송신 장치로부터 채널 시간 할당(CTA)의 요청이 온 경우, 송신 장치 및 송신 장치에 대응되는 수신 장치의 위치 정보 및 채널 정보를 추출하는 것으로 제1 단계가 종료된다.
- <61> 도 4는 도 2의 데이터 전송 방법 중 제2 단계를 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 제2 단계를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <62> 여기서, 제2 단계(S20)는 각 단계(S21, S23, S25, S27)를 포함하여 이루어진다.
- <63> 우선, 상기 단계(S10)에서 추출한 송신 장치 및 수신 장치의 위치 정보와 채널 정보를 이용하여, 피코넷 코디네이터와 송, 수신 장치 간의 각 거리를 산출한다(S21).
- <64> 그리고, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치 간의 데이터 전송을 중계할 수 있는 거리인지의 여부를 확인하기 위하여, 상기 단계(S21)에서 산출된 거리에 따라 적용 가능성을 판단한다(S23).
- <65> 여기서, 여기서, 피코넷 코디네이터는 송신 장치의 채널 시간 할당(CTA) 요청을 받으면, 기 할당된 채널을 검색하여 상기 송신 장치가 데이터를 송신할 수 있는 시간을 할당하도록 제어하는데, 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 수신 장치로 송신 데이터를 전달함에 있어 적절한 전압을 보유하고 있지 않은 경우, 상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 데이터를 전달하도록 중계할 수 있다.
- <66> 그래서, 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와 수신 장치의 데이터 전송에 있어서, 피코넷 코디네이터가 중계자 역할을 수행해야 하는지를 판단해야 하는데, 그 기준은 송신 장치와 피코넷 코디네이터 간의 거리로 결정되는 것이 바람직하다.
- <67> 그 이유는, 상기 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간의 거리가 전송 신호를 정확히 복구할 수 있도록 단거리인 경우에는 피코넷 코디네이터가 상기 송, 수신 장치 간에 중계자 역할을 수행함으로써 데이터 전송을 용이하도록 수행할 수 있지만, 피코넷 코디네이터와 송신 장치 간의 거리가 전송 신호를 정확히 복구할 수 없도록 장거리인 경우에는 피코넷 코디네이터가 상기 송, 수신 장치 간에 중계자 역할을 수행함으로써 데이터 전송에 방해 요소로 작용할 수 있다.
- <68> 따라서, 상기 단계(S23)에서는 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 데이터 전송에 이득을 줄 수 있는지의 유, 무를 판단하고, 이에 따라 송, 수신 장치 간 피코넷 코디네이터의 개입 여부를 결정한다.
- <69> 또한, 상기 피코넷 코디네이터와 송신 장치와의 거리는 절대적인 위치차 만을 의미하는 것은 아니며, 피코넷 환경의 시스템 및 채널 환경의 변수로 조절 및 변경될 수 있고, 상기 피코넷 코디네이터와 수신 장치와의 거리와, 송신 장치와 수신 장치의 거리도 피코넷 코디네이터의 개입 여부를 결정하는 데 변수로 작용할 수 있으며, 그 외에도 데이터 통신에서 송, 수신 장치에 이득을 줄 수 있는 요건 등 다양한 변수가 고려되는 것이 바람직하다.
- <70> 상기 단계(S23)에서, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치 간의 데이터 통신에 개입되어 데이터 전송 효율이 낮아진다고 판단되면, 기존의 방법으로 송, 수신 장치 간 데이터 통신이 이루어진다.
- <71> 이때, 송신 장치는 할당받은 채널 시간 동안, 동일한 데이터를 두 번 반복하여 송신한다.
- <72> 반대로, 상기 단계(S23)에서, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치 간의 데이터 통신에 개입되어 데이터 전송 효율이 높아진다고 판단되면, 피코넷 코디네이터는 송, 수신 장치의 데이터 전송을 중계하는 것으로 결정한다(S25).
- <73> 이로써, 본 발명에 따른 제2 단계는 종료된다.
- <74> 도 5는 도 2의 데이터 전송 방법 중 제3 단계를 개략적으로 도시한 흐름도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 제3 단계를 상세히 설명하면 다음과 같다.
- <75> 여기서, 제3 단계(S30)는 각 단계(S31, S32, S33-1, S33-2, S34-1, S34-2, S35-1, S35-2, S36-1, S36-2, S37-1, S37-2, S38)을 포함하여 이루어진다.
- <76> 그리고, 상기 제2 단계(S20)에서, 피코넷 코디네이터가 데이터 통신을 중계하도록 결정되면, 상기 피코넷 코디네이터는 상기 제1 단계(S10)에서 전달받은 송신 장치 상태에 따른 중계 방법을 결정한다(S31).
- <77> 이를 위하여, 송신 장치의 배터리 전압을 포함하여 전달되는 상태 데이터를 이용하여, 상기 송신 장치의 배터리

전압이 기준 전압 이상인지의 여부를 확인한다(S32).

- <78> 상기 단계(S32)에서 송신 장치의 배터리 전압이 기준 전압 이상인 경우, 송신 장치의 배터리 전압의 소모량을 줄이는 방법을 이용하여 이득을 발생시키기 보다는, 배터리 전압이 송신 데이터를 전송하는 데 충분하다고 판단하고, 이에 따라 데이터 전송 속도(Data Transfer Rate)를 증가시키는 방법을 이용하여 이득을 발생시키도록 한다.
- <79> 따라서, 피코넷 코디네이터(PNC)와 송신 장치의 거리에 따라 코딩율을 결정하는데(S33-1), 상기 코딩율은 송신 장치가 데이터를 전송함에 있어서, 신호를 특정 부호 열로 형태를 바꾸는 것으로, 신호의 중복성을 제거함으로써 출력되는 데이터 양을 감소시켜 전송 데이터 양을 줄이는 율(Rate)을 결정하는 것이다.
- <80> 여기서, 피코넷 코디네이터의 위치에 따라 적합한 코딩율을 결정하는데, 예를 들어 데이터 전송 속도(Data Transfer Rate)가 106.6Mbps 인 경우, 코딩율은 1/3로, 데이터 전송 속도가 160Mbps 인 경우, 코딩율은 1/2로, 데이터 전송 속도가 240Mbps 인 경우, 코딩율은 3/4로 결정하는 것이다.
- <81> 그리고, 피코넷 코디네이터는 데이터를 전송하고자하는 목적지 무선 단말 장치(Destination Device)인 수신 장치 및 송신 장치가 통신할 채널의 시간을 할당하고(S34-1), 이에 따라 피코넷 코디네이터는 상기 단계(S33-1)에서 결정된 코딩율과, 상기 단계(S31)에서 결정된 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달한다(S35-1).
- <82> 그 이유는, 피코넷 코디네이터는 송, 수신 장치의 거리 및 상태에 따라 코딩율 및 중계 방법을 도출하고, 그 정보를 보유하고 있지만, 데이터를 송신할 주체인 송신 장치 및 이에 대응되는 수신 장치는 어떠한 정보도 전송받지 못했으므로, 상기 코딩율 및 중계 방법에 대한 정보 데이터를 전송하여 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치의 데이터 송신을 중계하는 정보를 인지하고, 이에 따른 구동 방법에 따라 구동시키기 위함이다.
- <83> 또한, 코딩율과 중계 방법에 대한 정보를 전달받은 송신 장치는 상기 전송된 코딩율로 데이터를 코딩하여 제1 전송 시간 동안 수신 장치에게 전달하며, 이에 대한 정보를 피코넷 코디네이터가 전달받을 수 있도록 전송한다(S36-1).
- <84> 그 이유는, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치의 데이터 송신을 중계하고자 할 때, 송신 장치가 수신 장치에게 어느 정도의 데이터를 송신했는지, 또는 시간 슬롯 당 포함된 데이터의 순서 등을 포함한 정보를 송신하여야, 피코넷 코디네이터가 신호가 전송됨에 있어서 발생된 에러를 제거하도록 변조 및 인코딩, 복조 및 디코딩 등의 과정을 거쳐, 이를 수신 장치로 전달할 수 있기 때문이다.
- <85> 그리고, 제2 전송 시간 내에서는, 제1 전송 시간에 수신받은 시간 슬롯 내 데이터를 다음 시간 슬롯 내에서 수신과 동시에 복조할 수 있으므로, 제1 전송 시간과 동일한 심볼 스케줄을 가지지 않으며, 이에 따라 데이터는 피코넷 코디네이터 및 송신 장치로부터 수신 장치로 송신된다(S37-1).
- <86> 그 이유는, 제1 전송 시간 내의 전송 신호를 S1, S2, S3라고 하면, 이를 전달받은 피코넷 코디네이터는 S2 신호를 전달받으면서 S1 신호를 복조하고, S3 신호를 전달받으면서 S2 신호를 변, 복조할 수 있는데, 여기서 제2 전송 시간 내에서는 변, 복조된 신호를 전달해야 하고, 제1 전송 시간이 종료되었을 당시에 변, 복조된 신호는 S1, S2 이므로, 둘 중 하나를 먼저 전송하는데, S2 를 먼저 전송한다고 가정하면, 제2 전송 시간에는 S2가 전달되고, S2를 전달하면서 S3를 변, 복조하고, 변, 복조된 신호가 S1 및 S3 가 있으므로, 둘 중 하나를 먼저 전송할 수 있는데, S1을 먼저 전송한다고 하면, S1 을 전송, 그 다음에 S3를 전송한다.
- <87> 다시 말하면, 제1 전송 시간에는 S1, S2, S3 의 순서로 순차적으로 전달이 되지만, 제2 전송 시간에는 S2, S1, S3로 전달되는 것이다.
- <88> 따라서, 피코넷 코디네이터는 중계 역할을 수행할 수 있도록, 상기 변, 복조한 데이터를 저장한 피코넷 코디네이터에서 수신 장치로 전송하고, 송신 장치도 수신 장치로 데이터를 전송하는 방식을 이용하여 변, 복조 및 전송에 요구되는 시간을 얻을 수 있는 것이다.
- <89> 한편, 상기 단계(S32)에서 송신 장치의 배터리 전압이 기준 전압 미만인 경우, 배터리 전압이 송신 데이터를 전송하는 데 부족하다고 판단하고, 데이터 전송 속도(Data Transfer Rate)를 증가시키는 방법보다는, 배터리 전압의 소모량을 줄이는 방법을 이용하여 이득을 발생시키도록 한다.
- <90> 따라서, 피코넷 코디네이터(PNC)와 송신 장치의 거리에 따라 전송 전력을 결정하는데(S33-2), 상기 전송 전력은 송신 장치가 데이터를 전송함에 있어서, 최소한의 전력 소모로 이득을 얻기 위하여 결정되는 것이다.
- <91> 여기서, 피코넷 코디네이터의 위치에 따라 적합한 전송 전력을 결정하는데, 예를 들어 -x dBm, -y dBm, -z dBm

등과 같이 송신 장치의 데이터 전송 전력을 결정한다(S32-2).

- <92> 그리고, 피코넷 코디네이터는 데이터를 전송하고자하는 목적지 무선 단말 장치(Destination Device)인 수신 장치 및 송신 장치가 통신할 채널의 시간을 할당하고(S34-2), 이에 따라 피코넷 코디네이터는 상기 단계(S33-2)에서 결정된 전송 전력과, 상기 단계(S31)에서 결정된 중계 방법을 송, 수신 장치로 전달한다(S35-2).
- <93> 그 이유는, 피코넷 코디네이터는 송, 수신 장치의 거리 및 상태에 따라 전송 전력 및 중계 방법을 도출하고, 그 정보를 보유하고 있지만, 데이터를 송신할 주체인 송신 장치 및 이에 대응되는 수신 장치는 어떠한 정보도 전송 받지 못했으므로, 상기 전송 전력 및 중계 방법에 대한 정보 데이터를 전송하여 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치의 데이터 송신을 중계하는 정보를 인지하고, 이에 따른 구동 방법에 따라 구동시키기 위함이다.
- <94> 또한, 전송 전력과 중계 방법에 대한 정보를 전달받은 송신 장치는 상기 전송된 전송 전력으로 데이터를 코딩하여 제1 전송 시간 동안 수신 장치에게 전달하며, 이에 대한 정보를 피코넷 코디네이터가 전달받을 수 있도록 전송한다(S36-2).
- <95> 그 이유는, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치의 데이터 송신을 중계하고자 할 때, 송신 장치가 수신 장치에게 어느 정도의 데이터를 송신했는지, 또는 시간 슬롯 당 포함된 데이터의 순서 등을 포함한 정보를 송신하여야, 피코넷 코디네이터가 신호가 전송됨에 있어서 발생된 에러를 제거하도록 변조 및 인코딩, 복조 및 디코딩 등의 과정을 거쳐, 이를 수신 장치로 전달할 수 있기 때문이다.
- <96> 그리고, 제2 전송 시간 내에서는, 제1 전송 시간에 수신받은 시간 슬롯 내 데이터를 다음 시간 슬롯 내에서 수신과 동시에 복조할 수 있으므로, 제1 전송 시간과 동일한 심볼 스케줄을 가지지 않으며, 이에 따라 데이터는 피코넷 코디네이터 및 송신 장치로부터 수신 장치로 송신된다(S37-2).
- <97> 그 이유는, 제1 전송 시간 내의 전송 신호를 S1, S2, S3라고 하면, 이를 전달받은 피코넷 코디네이터는 S2 신호를 전달받으면서 S1 신호를 복조하고, S3 신호를 전달받으면서 S2 신호를 변, 복조할 수 있는데, 여기서 제2 전송 시간 내에서는 변, 복조된 신호를 전달해야 하고, 제1 전송 시간이 종료되었을 당시에 변, 복조된 신호는 S1, S2 이므로, 둘 중 하나를 먼저 전송하는데, S2 를 먼저 전송한다고 가정하면, 제2 전송 시간에는 S2가 전달되고, S2를 전달하면서 S3를 변, 복조하고, 변, 복조된 신호가 S1 및 S3 가 있으므로, 둘 중 하나를 먼저 전송할 수 있는데, S1을 먼저 전송한다고 하면, S1 을 전송, 그 다음에 S3를 전송한다.
- <98> 다시 말하면, 제1 전송 시간에는 S1, S2, S3 의 순서로 순차적으로 전달이 되지만, 제2 전송 시간에는 S2, S1, S3로 전달되는 것이다.
- <99> 따라서, 피코넷 코디네이터는 중계 역할을 수행할 수 있도록, 상기 변, 복조한 데이터를 저장한 피코넷 코디네이터에서 수신 장치로 전송하고, 송신 장치도 수신 장치로 데이터를 전송하는 방식을 이용하여 변, 복조 및 전송에 요구되는 시간을 얻을 수 있는 것이다.
- <100> 여기서, 제2 전송 시간에 피코넷 코디네이터가 수신 장치로 데이터를 전송할 때에는, 최대 전력으로 데이터를 송신하는데, 그 이유는 송신 장치는 배터리 전압이 충분치 않고, 이에 따라 상대적으로 낮은 신호로 송신하기 때문에, 이를 보완하기 위하여, 피코넷 코디네이터의 전력을 이용하여 최대로 전력을 증가시키고, 이에 따라 수신 장치로 데이터를 전송한다.
- <101> 마지막으로, 전력 소모를 최소화시키는 방법 및 전송 속도를 증가시키는 방법을 이용하여 할당된 채널 시간 내에 데이터를 전송 완료시키는 것으로 본 발명에 따른 데이터 전송 방법은 종료된다(S38).
- <102> 도 6은 본 발명에 따른 송, 수신 장치 간의 데이터 전송 방법 중 피코넷 코디네이터의 유무에 따른 전송 방법을 비교한 도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 데이터 전송 방법은 다음과 같다.
- <103> (a)를 보면, 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 데이터 전송에 이득을 줄 수 없고, 이에 따라 송, 수신 장치 간 피코넷 코디네이터가 개입되지 않은 상태의 전송 방법이다.
- <104> 여기서, 송신 장치는 수신 장치로 제1 전송 시간에 시간 슬롯 내에 데이터를 포함하도록 하여, 전송하고, 동일한 데이터를 제2 전송 시간에 재전송한다.
- <105> (b)를 보면, 피코넷 코디네이터가 송신 장치와 수신 장치의 통신 데이터를 중계할 때, 데이터 전송에 이득을 줄 수 있고, 이에 따라 송, 수신 장치 간 피코넷 코디네이터가 개입한 상태의 전송 방법이다.
- <106> 여기서, 제1 전송 시간 동안 송신 장치에 이득이 되도록 선택할 수 있는 중계 방법으로 데이터를 변형시켜 수신

장치에게 전달하며, 이에 대한 정보를 피코넷 코디네이터가 전달받을 수 있도록 전송한다.

- <107> 그 이유는, 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치의 데이터 송신을 중계하고자 할 때, 송신 장치가 수신 장치에게 어느 정도의 데이터를 송신했는지, 또는 시간 슬롯 당 포함된 데이터의 순서 등을 포함한 정보를 송신하여야, 피코넷 코디네이터가 신호가 전송됨에 있어서 발생된 에러를 제거하도록 변조 및 인코딩, 복조 및 디코딩 등의 과정을 거쳐, 이를 수신 장치로 전달할 수 있기 때문이다.
- <108> 그리고, 제2 전송 시간 내에서는, 제1 전송 시간에 수신받은 시간 슬롯 내 데이터를 다음 시간 슬롯 내에서 수신과 동시에 복조할 수 있으므로, 제1 전송 시간과 동일한 심볼 스케줄을 가지지 않으며, 이에 따라 데이터는 피코넷 코디네이터 및 송신 장치로부터 수신 장치로 송신된다.
- <109> 따라서, 피코넷 코디네이터와 송신 장치와의 거리 및 송신 상태에 따라 본 발명에 따른 데이터 송신 방법을 이용하여 전력 소모의 최소화 및 전송 속도의 증가 등의 효과를 얻을 수 있다.
- <110> 도 7은 본 발명의 데이터 전송 시간에 따른 심볼 스케줄을 도시한 도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 심볼 스케줄은 다음과 같다.
- <111> 우선, 제1 전송 시간 내의 전송 신호를 S1, S2, S3라고 하면, 이를 전달받은 피코넷 코디네이터는 S2 신호를 전달받으면서 S1 신호를 복조하고, S3 신호를 전달받으면서 S2 신호를 변, 복조할 수 있다.
- <112> 여기서, 제2 전송 시간 내에서는 변, 복조된 신호를 전달해야 하고, 제1 전송 시간이 종료되었을 당시에 변, 복조된 신호는 S1, S2 이므로, 둘 중 하나를 먼저 전송하는데, S2 를 먼저 전송한다고 가정하면, 제2 전송 시간에는 S2가 전달되고, S2를 전달하면서 S3를 변, 복조하고, 변, 복조된 신호가 S1 및 S3 가 있으므로, 둘 중 하나를 먼저 전송할 수 있는데, S1을 먼저 전송한다고 하면, S1 을 전송, 그 다음에 S3를 전송한다.
- <113> 다시 말하면, 제1 전송 시간에는 S1, S2, S3 의 순서로 순차적으로 전달이 되지만, 제2 전송 시간에는 S2, S1, S3로 전달되는 것이다.
- <114> 따라서, 피코넷 코디네이터는 중계 역할을 수행할 수 있도록, 상기 변, 복조한 데이터를 저장한 피코넷 코디네이터에서 수신 장치로 전송하고, 송신 장치도 수신 장치로 데이터를 전송하는 방식을 이용하여 변, 복조 및 전송에 요구되는 시간을 얻을 수 있는 것이다.
- <115> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 도시한 흐름도이다. 도면에서 도시하고 있는 바와 같이, 본 발명에 의한 실시예는 다음과 같이 시작한다.
- <116> 우선, 피코넷 내의 소스 무선 단말 장치(Source Device)인 송신 장치가 송신할 데이터를 보유하고 있고, 이를 송신하기를 원하는 경우, 상기 피코넷을 제어하는 피코넷 코디네이터에게 채널 시간 할당(CTA)을 요청한다.
- <117> 그리고, 피코넷 코디네이터는 상기 송신 장치가 송신 데이터를 피코넷 내의 어떤 무선 단말 장치로 보낼 것인지에 대하여 파악하는데, 즉 송신 장치가 데이터를 송신할 목적지 무선 단말 장치(Destination Device)인 수신 장치 및 송신 장치에 파악하며, 상기 송신 장치 및 수신 장치의 위치 정보와 채널 정보를 추출한다.
- <118> 이때, 피코넷 코디네이터는 상기 피코넷 코디네이터가 관리 및 제어하는 피코넷 내의 모든 무선 단말 장치에 대한 위치 정보 및 채널 정보를 저장하고 있으며, 송신 장치로부터 채널 시간 할당(CTA)의 요청이 온 경우, 송신 장치 및 송신 장치에 대응되는 수신 장치의 위치 정보 및 채널 정보를 추출하는 것이다.
- <119> 그리고, 송신 장치와 피코넷 코디네이터의 거리에 따라, 데이터 송신 중계 여부를 결정하는데, 피코넷 코디네이터는 송신 장치의 채널 시간 할당(CTA) 요청을 받으면, 기 할당된 채널을 검색하여 상기 송신 장치가 데이터를 송신할 수 있는 시간을 할당하도록 제어하는데, 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 수신 장치로 송신 데이터를 전달함에 있어 적절한 전압을 보유하고 있지 않은 경우, 상기 피코넷 코디네이터가 상기 송신 데이터를 전달하도록 중계할 수 있다.
- <120> 그래서, 상기 피코넷 코디네이터는 송신 장치와 수신 장치의 데이터 전송에 있어서, 피코넷 코디네이터가 중계자 역할을 수행해야 하는지를 판단해야 하는데, 그 기준은 송신 장치와 피코넷 코디네이터 간의 거리(D1), 송, 수신 장치 간의 거리(D2), 피코넷 코디네이터와 수신 장치 간의 거리(D3)로 결정되는 것이 바람직하다.
- <121> 그리고, 상기 피코넷 코디네이터는 전달받은 송신 장치의 배터리 전압이 일정 기준 이상인지의 여부를 파악하여 중계 방법을 결정하고, 이에 따라 송, 수신 장치에 이득을 줄 수 있도록 데이터 통신을 중계하며, 할당받은 채널 시간 동안 데이터 전송을 수행한다.

- <122> 여기서, 상기 중계 방법은 송신 장치의 전력 소모를 최소화하도록 데이터 송신을 중계하는 방법과, 데이터 전송 속도가 최대화되도록 데이터 송신을 중계하는 방법으로 이루어진다.
- <123> 예를 들어, 상기 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 있는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 높여 시간을 단축시키도록 즉, 데이터 전송 속도를 증가시키도록 제어하는 것이 바람직하고, 송신 장치의 배터리 전압이 송신 데이터를 송신할 수 없는 적정 전압을 유지하고 있는 경우에는, 전송 속도를 증가시켜 시간을 단축시키기 보다는, 전력 소모가 최소화되도록 제어하는 것이 바람직하다.
- <124> 또한, 중계 방법에 대한 정보를 전달받은 송신 장치는 상기 중계 방법으로 제1 전송 시간 동안 수신 장치에게 전달하며, 이에 대한 정보를 피코넷 코디네이터가 전달받을 수 있도록 전송한다.
- <125> 그리고, 제2 전송 시간 내에서는, 제1 전송 시간에 수신받은 시간 슬롯 내 데이터를 다음 시간 슬롯 내에서 수신과 동시에 복조할 수 있으므로, 제1 전송 시간과 동일한 심볼 스케줄을 가지지 않으며, 이에 따라 데이터는 피코넷 코디네이터 및 송신 장치로부터 수신 장치로 송신된다.
- <126> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 예시적으로 설명하였으나, 본 발명의 범위는 이같은 특정 실시예에만 한정되지 않으며 해당 분야에서 통상의 지식을 가진자라면 본 발명의 특허 청구 범위내에 기재된 범주 내에서 적절하게 변경이 가능 할 것이다.

발명의 효과

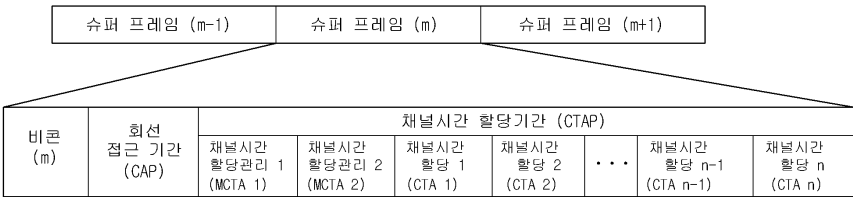
- <127> 이상에서 설명한 바와 같이 상기와 같은 구성을 갖는 본 발명은 피코넷 코디네이터가 송, 수신 장치 간의 데이터 통신에 릴레이 수행의 유, 무를 판단하고, 이에 따라 신호 전송에 에러가 발생하지 않도록 중계하여 이동성 무선 단말 장치인 송신 장치의 전력 소모를 최소화시키고, 전송 속도를 증가시켜 데이터 통신 중에 발생하는 재충전 및 재전송 등의 요소를 제거하며, 증가된 전송 속도로 효율적으로 데이터 통신을 할 수 있는 등의 효과를 거둘 수 있다.

도면의 간단한 설명

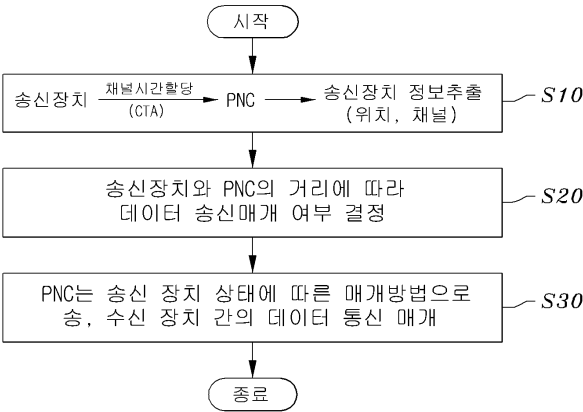
- <1> 도 1은 일반적인 IEEE 802.15.3의 슈퍼 프레임(Super Frame)을 개략적으로 도시한 블록도.
- <2> 도 2는 본 발명에 따른 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 개략적으로 도시한 흐름도.
- <3> 도 3은 도 2의 데이터 전송 방법 중 제1 단계를 개략적으로 도시한 흐름도.
- <4> 도 4는 도 2의 데이터 전송 방법 중 제2 단계를 개략적으로 도시한 흐름도.
- <5> 도 5는 도 2의 데이터 전송 방법 중 제3 단계를 개략적으로 도시한 흐름도.
- <6> 도 6은 본 발명에 따른 송, 수신 장치 간의 데이터 전송 방법 중 피코넷 코디네이터의 유무에 따른 전송 방법을 비교한 도.
- <7> 도 7은 본 발명의 데이터 전송 시간에 따른 심볼 스케줄을 도시한 도.
- <8> 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 MB-OFDM 기반 UWB 무선 사설망의 데이터 전송 방법을 도시한 흐름도.

도면

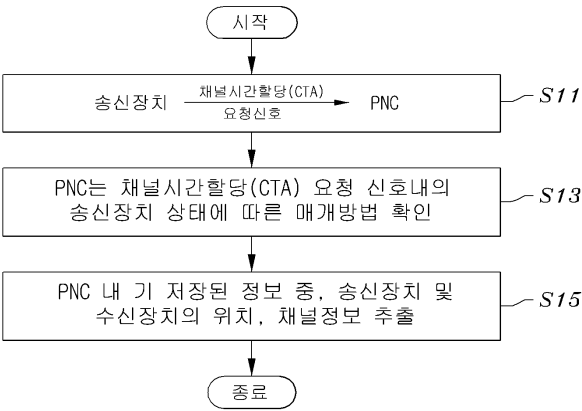
도면1



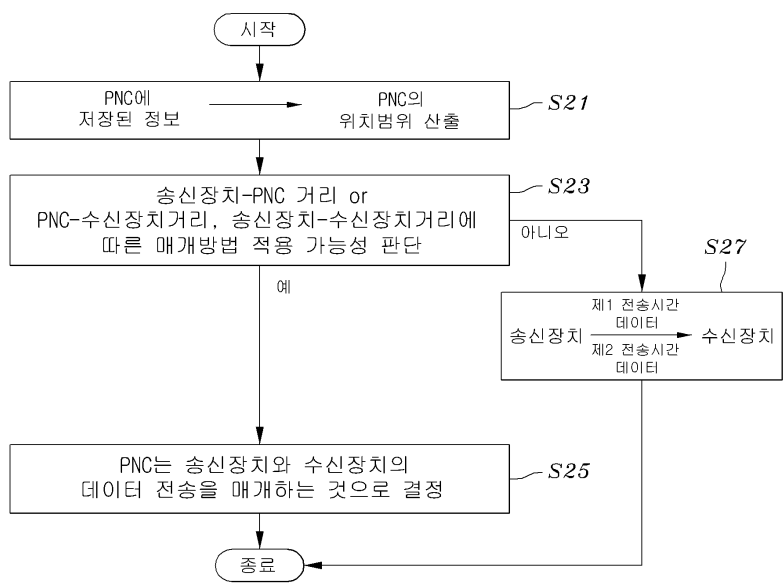
도면2



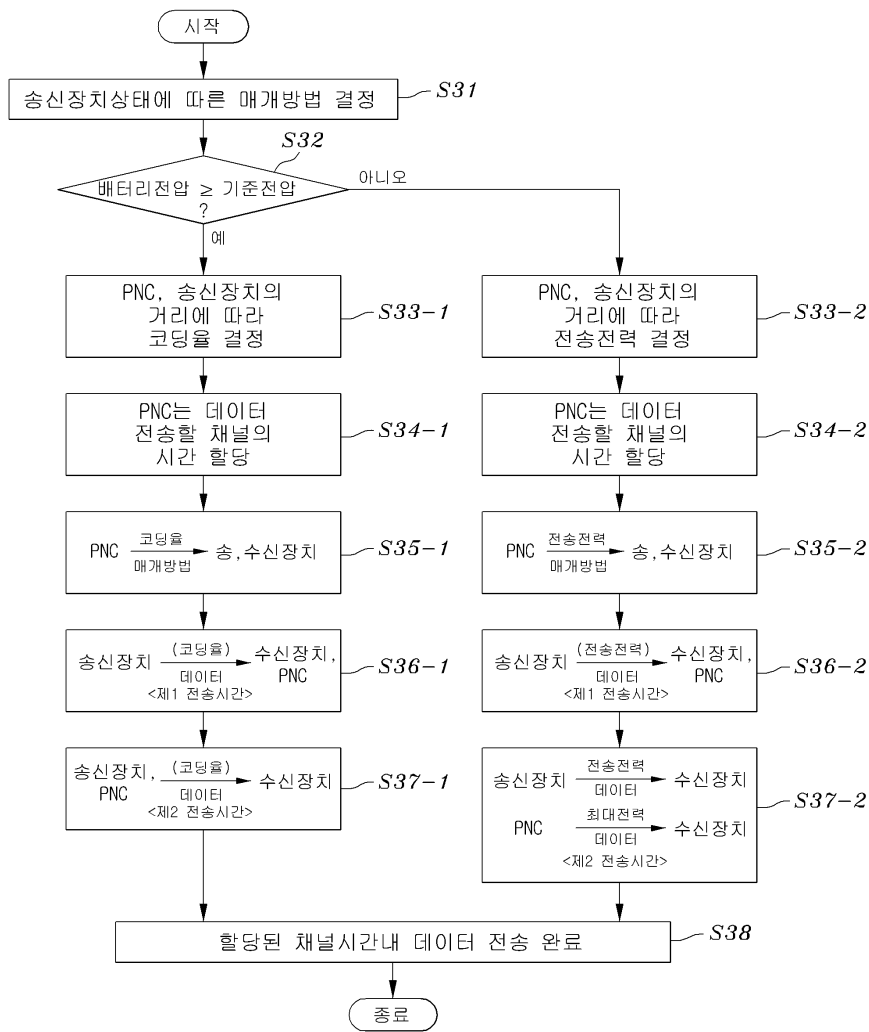
도면3



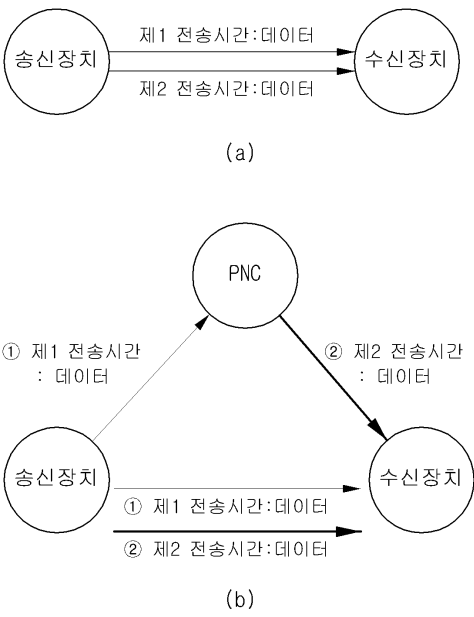
도면4



도면5



도면6



도면7

채널 번호	시간 주파수 코드					
1	1	2	3	1	2	3
2	1	3	2	1	3	2
3	1	1	2	2	3	3
4	1	1	3	3	2	2
심볼 스케줄	S1	S2	S3	S2	S3	S1
전송	제1 전송시간 송신장치 → PNC, 수신장치			제2 전송시간 송신장치 → 수신장치 PNC → 수신장치 (인코딩, 디코딩)		

도면8

