

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ H04L 12/28		(45) 공고일자	2005년11월03일
		(11) 등록번호	10-0526552
		(24) 등록일자	2005년10월28일
(21) 출원번호	10-2003-0053506	(65) 공개번호	10-2005-0015043
(22) 출원일자	2003년08월01일	(43) 공개일자	2005년02월21일

(73) 특허권자	삼성전자주식회사 경기도 수원시 영통구 매탄동 416
(72) 발명자	권서원 경기도수원시팔달구영통동1015-4301호 오윤경 서울특별시서초구서초4동삼풍아파트16동303호 이상일 서울특별시종로구창신3동쌍용아파트205동703호 임세윤 서울특별시구로구구로동74-30신구로현대아파트2동308호 이중훈 경기도수원시장안구율전동265-47102호
(74) 대리인	이건주

심사관 : 전영상

(54) 서비스 영역의 확장을 위한 고속 개인용 무선 네트워크시스템

요약

서비스 영역의 확장을 위한 고속 개인용 무선 네트워크 시스템은, 데이터를 전송하는 매체인 광섬유, 복수의 디바이스들 및 복수의 디바이스들을 관리하는 PNC 디바이스를 각각 포함하는 복수의 피코넷, 복수의 피코넷에 대응하여 마련되고 광섬유로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 복수의 피코넷으로 각각 전송 및 복수의 피코넷으로부터 전송된 전기신호를 광신호로 변환하여 광섬유로 전송하는 복수의 신호변환기, 및 광섬유와 복수의 신호변환기를 연결하고 광섬유 및 복수의 신호변환기들로부터 입력된 신호를 양방향으로 분기하여 전송하는 복수의 연결부를 포함한다. 여기서, 복수의 피코넷에 각각 마련된 PNC 디바이스들 중 하나의 PNC 디바이스가 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들에 대한 타임슬롯을 할당하고 관리한다.

대표도

도 4

색인어

고속 개인용 무선 네트워크 시스템, WPAN, 피코넷, 영역 확장, 통신 거리 확장

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 IEEE 802.15.3 고속 개인용 무선 네트워크에서 디바이스들 간에 형성된 피코넷의 예를 나타낸 도면,

도 2는 광섬유를 이용한 고속 개인용 무선 네트워크 구성 예를 도시한 도면,

도 3은

도 2의 광커플러A를 기준으로 중앙국과 피코넷A 간의 데이터 입출력 예를 나타낸 도표,

도 4는 본 발명에 따른 고속 개인용 무선 네트워크 시스템의 바람직한 실시예를 도시한 도면,

도 5는 도 4의 연결부A를 기준으로 데이터의 입출력 상태를 나타낸 도표, 그리고

도 6은 도 4의 피코넷들 간의 관계를 논리적으로 재구성한 예를 도시한 도면이다.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

100 : 광섬유 220,240,260 : 연결부

222,242,262 : 제1커플러 224,244,264 : 제2커플러

226,246,266 : 제3커플러 300,400,500 : 피코넷

310,410,510 : 신호변환기 320,420,520 : PNC 디바이스

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 초광대역(Ultra Wide Band : UWB)를 이용하는 IEEE 802.15.3 고속 개인용 무선 네트워크(Wireless Personal Area Network: WPAN)에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 고속 개인용 무선 네트워크에서 서로 다른 피코넷에 포함된 디바이스들 간의 통신이 가능하도록 하여 네트워크 서비스 영역을 확장할 수 있는 고속 개인용 무선 네트워크에 관한 것이다.

UWB를 이용한 무선통신기술은 3.1~10.6GHz대의 주파수 대역을 사용하면서 10m~1km의 전송거리를 보장하는 기술이다. UWB 무선통신기술은 지난 40여 년 간 미 국방성에서 군사용 무선통신기술로 사용되다가 미국 통신 주파수 관할 기관인 연방통신위원회(FCC)에 의해 민간에 개방된 기술이다.

UWB 무선통신기술은 수 GHz대의 초광대역을 사용하는 초고속의 무선 데이터 전송기술로서, 기존 IEEE 802.11과 블루투스 등에 비해 빠른 전송 속도(500Mbps~1Gbps)와 저전력(휴대폰과 무선랜의 100분의 1) 특성을 갖는 기술이다. UWB 무선통신기술은 근거리(평균 10~20m에서 최대 100m) 공간에서 컴퓨터와 주변기기 및 가전 제품들을 초고속 무선 인터페이스로 연결하는 근거리 개인 통신망이나 건물 벽을 투시하는 벽 투시용 레이더, 고정밀도의 위치측정, 차량충돌 방지장치, 지뢰매설 탐지, 분실방지 시스템, 신체내부 물체 탐지 등 여러 분야에서 활용될 수 있다.

UWB 무선통신기술은 IEEE 802.15.3에 고속 개인용 무선 네트워크(Wireless Personal Area Network: WPAN)로서 표준화 규격이 제안되고 있다. IEEE 802.15.3 규격에 앞서 먼저 IEEE 802 계열의 규격들을 비교해 보면, IEEE 802.15.1은 블루투스 표준을 제정하는 그룹이고, IEEE 802.11은 무선 랜(Wireless LAN) 표준을 제정하는 그룹이다.

블루투스(Blue Tooth)는 널리 알려져 있는 개인용 네트워크(Personal Area Network : PAN) 기술로서 상용화 단계에 있으며, 최근 많은 제품에 채용되어 상용화되고 있는 기술이고, 무선 랜 표준을 담당하는 IEEE 802.11 계열도 이미 표준화가 완료되는 상태에 있다. 이들은 2.4GHz(ISM Band)의 주파수 대역을 주로 사용하고, 통신 거리는 10m 내에서의 개인용 네트워크(PAN) 솔루션으로 이용된다.

IEEE 802.15.3의 세분화된 그룹을 살펴보면, TG1(Task Group1), TG2, 및 TG3으로 나눌 수 있다. TG1은 블루투스에 대한 규격제정 작업을 하고 있으며, TG2는 블루투스 제품이 기존의 무선 랜(Wireless LAN)사업과 공존할 수 있는 방법에 대한 기술분석을 하는 모임이다. TG3는 고속 데이터 전송율(High Data Rate)의 개인용 네트워크(PAN) 솔루션을 위한 표준을 연구하는 그룹으로서, 55Mbps 이상의 전송속도를 갖게 하는 전송방식을 연구하고 있다.

도 1은 IEEE 802.15.3 고속 개인용 무선 네트워크에서 디바이스들 간에 형성된 피코넷(Piconet)의 예를 나타낸 도면이다.

도시된 바와 같이, 고속 개인용 무선 네트워크를 형성하는 피코넷은 복수의 통신 디바이스들(10,12,14,16,18)로 구성된다. 여기서 피코넷(Piconet)은 독립된 고속 개인용 무선 네트워크(WPAN)에서 통신 서비스를 제공하는 네트워크 단위이다.

디바이스들(10,12,14,16,18) 중 디바이스 10은 피코넷 코오디네이터(Piconet Coordinator : PNC)로서 동작한다. PNC 디바이스(10)는 연결된 디바이스들(12,14,16,18)과 동기를 맞추기 위해 비콘(beacon)이라는 메시지를 사용하여 피코넷에서의 통신을 관리한다. 또한 PNC 디바이스(10)는 QoS(Quality of Signal), 파워 세이브 모드(Power Save mode) 및 피코넷 액세스(piconet access)를 제어하는 역할을 추가적으로 수행한다.

이와 같이, 피코넷 코오디네이터 역할을 할 수 있는 IEEE 802.15.3 디바이스는 하나의 피코넷을 형성할 수가 있다. 피코넷 코오디네이터로서의 능력을 가지고 있는 디바이스가 피코넷을 형성하는 과정은 다음과 같다.

PNC 디바이스(10)는 피코넷을 시작하기 위하여 채널을 검색을 하여, 사용하지 않는 채널 중 하나를 선택해서 비콘 프레임(Beacon frame)을 브로드 캐스팅한다. 브로드 캐스팅된 비콘 프레임을 수신한 디바이스들(12,14,16,18)은 이에 응답하여 통신을 위한 채널을 설정한다. 이때, PNC 디바이스(10)는 디바이스들(12,14,16,18) 각각에게 대응되는 아이디를 할당하여 제공해준다.

한편, 어떤 디바이스가 이미 형성된 피코넷에 참여하고자 할 때에는, 가입(Association) 절차를 통하여 참여한다. 즉, 외부로부터 피코넷으로 이동한 디바이스는 PNC 디바이스(10)에 형성된 피코넷의 한 디바이스로서 연결하여줄 것을 요구한다. 이에 따라, PNC 디바이스(10)는 피코넷에서 사용할 수 있는 단일의 디바이스 아이디를 가입을 요구한 디바이스에 제공한다.

이러한 과정을 통해 도 1과 같은 피코넷이 형성된다. 여기서 PNC 디바이스(10)를 제외한 각 디바이스들(12,14,16,18)은 데이터 전송을 위해, PNC 디바이스(10)에게 데이터 전송을 요청을 한다. PNC 디바이스(10)는 각 디바이스들(12,14,16,18)로부터의 데이터 전송요청에 따라 각 디바이스들(12,14,16,18)에게 통신 가능한 타임슬롯을 할당을 하여 준다. 이때, PNC 디바이스(10)는 디바이스들(12,14,16,18)에게 타임슬롯을 할당할 때, 비콘 프레임(Beacon Frame)을 사용하여 알려준다. 각 디바이스들(12,14,16,18)은 PNC 디바이스(10)로부터 할당받은 타임슬롯에 대응하는 시간동안 데이터 전송을 수행한다.

한편, 어떤 디바이스가 피코넷 내에서 통신을 종료하기를 원할 때나, PNC 디바이스(10)가 어떤 디바이스를 피코넷에서 연결을 끊고자 할 때는, PNC 디바이스(10)와 그 디바이스 간에 탈퇴(Disassociation) 절차를 수행한다. 이에 따라, PNC 디바이스(10)는 피코넷 탈퇴 절차를 통해 등록되어 있던 디바이스에 대한 정보를 삭제한다.

일반적으로 고속 개인용 무선 네트워크(WPAN)는 통신을 위한 물리적인 서비스 범위가 반경 10m정도로 정해져 있는 소규모 네트워크이다. 그러나 최근 들어 상술한 바와 같이, UWB 무선통신기술을 활용하여 100Mbps 이상을 무선으로 서비스 할 수 있는 고속 개인용 무선 네트워크가 소개되면서 부터 10m로 한정되어 있는 서비스 범위를 개선해야 하는 필요성을 공감하고 있다.

특히 UWB를 무선통신용으로 사용할 경우, 기존의 주파수 대역과의 간섭을 최소화하기 위해 법적으로 송신출력을 -41.3dBm(3.1GHz~10.6GHz 대역) 이하로 매우 낮게 규정하고 있으므로, 고속 개인용 무선 네트워크에서 무선통신이 가능함에도 불구하고 물리적인 서비스 범위가 반경 10m 정도에 머무르게 되는 한계는 여전히 가지고 있다.

IEEE 802.15.3 프로토콜에 의하면 물리적으로 서로 분리되어 있는 고속 개인용 무선 네트워크 간의 통신은 지원이 되지 않는다. 즉, 하나의 피코넷에는 하나의 PNC(piconet coordinator) 디바이스가 존재하여 피코넷 내부의 디바이스들 간의 통신을 주관할 뿐, 다른 피코넷의 PNC 디바이스를 통해 데이터를 주고 받을 수는 없다.

한편, 도 1에서 PNC 디바이스(10)와 복수의 디바이스들(12,14,16,18)간에 형성되는 피코넷은 독립적으로 피코넷에 존재하는 디바이스들에게 타임슬롯을 할당할 수 있는 독립 피코넷(Independent Piconet)과 피코넷의 외부에 위치하는 PNC 디바이스로부터 제공된 타임슬롯을 피코넷 내부에 존재하는 디바이스들에게 분배하여 할당하는 종속 피코넷(Dependent Piconet)으로 나눌 수 있다. 어떤 독립 피코넷(Independent Piconet)에서 종속 피코넷(Dependent Piconet)이 새로 발생하게 되면, 이때의 독립 피코넷을 부모 피코넷(Parent Piconet)이라고 하고 새로 발생한 종속 피코넷을 자식 피코넷(Child Piconet) 또는 이웃 피코넷(Neighbor Piconet)이라 한다. 즉, 독립 피코넷이 부모 피코넷이 되고, 종속 피코넷이 자식 피코넷이 된다. 이때, 자식 피코넷(종속 피코넷)은 부모 피코넷의 PNC 디바이스로부터 제공된 채널을 공유하여 사용한다.

그러나 부모 피코넷과 자식 피코넷 간에는 대역폭을 나누어 사용하여 서비스를 수행할 뿐 실제적인 데이터의 전달기능은 불가능하다. 따라서, 서로 다른 피코넷 간의 통신, 다시 말해 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간의 통신은 불가능하다. 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간의 통신을 지원하기 위해서는, IEEE 802.15.3 MAC 브릿지(Media Access Control bridge)가 모든 디바이스들에 대하여 새롭게 정의되고 구현되어야 한다. 또한, 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간의 통신을 지원하기 위해서는, 광섬유(optical fiber)나 UTP 케이블(Unshielded Twisted Pair cable)같은 유선으로 물리적 연결 구조를 만들고 고속 개인용 무선 네트워크에서 처럼 액세스포인트(Access Point : AP)를 새롭게 정의해야 한다.

도 2는 광섬유를 이용한 고속 개인용 무선 네트워크 구성 예를 도시한 도면이다. 참고로, 도면의 디바이스들은 IEEE 802.15.3에서 규정한 고속 개인용 무선 네트워크에서 통신 서비스가 가능한 디바이스이다.

도시된 바와 같이, 종래의 고속 개인용 무선 네트워크는 중앙국(20), 복수의 광커플러(22,24,26), 복수의 신호변환기(31,41,51), 및 복수의 피코넷(30,40,50)으로 구성된다.

중앙국(20)은 피코넷들(30,40,50)로부터 전송된 데이터가 목적지로 전송되도록 스위칭하는 경로 설정 기능을 수행한다. 복수의 광커플러(22,24,26)는 중앙국(20)으로부터 전송된 데이터를 연결된 경로로 전송하고, 각각의 피코넷(30,40,50)으로부터 전송된 데이터를 중앙국(20)으로 전송한다.

복수의 신호변환기(31,41,51)는 중앙국(20)으로부터 전송되어 각 광커플러(22,24,26)로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 해당 피코넷에 브로드캐스팅하고, 각 피코넷(30,40,50)의 디바이스들로부터 전송된 전기신호를 광신호로 변환하여 중앙국(20)으로 전송한다.

복수의 피코넷(30,40,50)은 각각 해당 피코넷의 디바이스들에게 타임슬롯을 할당하는 PNC 디바이스들(32,42,52), 및 PNC 디바이스들(32,42,52) 중 소속되어 있는 피코넷의 PNC 디바이스로부터 할당된 타임슬롯을 기초로 데이터를 전송하는 복수의 디바이스들(33,...,37,43,...,47,53,...,57)로 구성된다.

도 2와 같은 고속 개인용 무선 네트워크 구조에서는 서로 다른 피코넷에 속해 있는 디바이스들 간에 통신을 하고자 할 경우, 광커플러들(22,24,26)의 구조상 목적지 피코넷으로 직접 데이터를 보내지 못하므로 중앙국(20)에서 데이터를 받아서 목적지 피코넷으로 전송하여야 한다. 이러한 중앙국(20)은 자신과 광섬유를 통하여 연결되어 있는 각각의 피코넷(30,40,50)에 존재하는 모든 디바이스들(32,...,37,42,...,47,52,...,57)을 관리하는 PNC 기능을 구비하여야 한다. 또한, 중앙국(20)은 어떤 피코넷으로부터 전송된 데이터를 목적지 피코넷으로 스위치 전송하기 위해 필요한 MAC 브릿지 기능도 구비하여야 하는 문제점이 있다.

도 3은 도 2의 광케플러A(22)를 기준으로 중앙국(20)과 피코넷A(30) 간의 데이터 입출력 예를 나타낸 도표이다. 도시된 바와 같이, 광케플러A(22)를 기준으로 중앙국(20) 측을 "1", 광케플러B(24) 측을 "2", 피코넷A(30) 측을 "3"이라 하자. 중앙국(20)으로부터 즉 "1" 경로로부터 광케플러A(22)에 입력되는 데이터는 경로 "2" 및 "3"으로 출력된다. 경로 "2"로부터 입력되는 데이터는 광케플러A(22)를 거쳐 경로 "1"로 출력되고, 경로 "3"로부터 입력되는 데이터는 광케플러A(22)를 거쳐 경로 "1"로 출력된다.

예를 들어, 피코넷C(50)에서 피코넷B(40)의 어느 한 디바이스에 데이터를 전송하고자 할 때, 신호변환기C(51)에서 광전 변환된 신호는 광케플러C(26)를 거쳐 직접 피코넷B(40)로 전달되지 못하고 중앙국(20)으로 전송된다. 중앙국(20)은 수신된 신호를 MAC 브릿지 기능을 통해 피코넷들(30,40,50)로 브로드캐스팅한다. 이때 피코넷들(30,40,50)의 각 디바이스들(32,...,37,42,...,47,52,...,57)은 중앙국(20)으로부터 브로드캐스팅되어 각 신호변환기(31,41,51)로부터 전송된 데이터의 아이디정보를 분석하여 상기 데이터가 자신에게 전송된 데이터인지를 판단한다.

이와 같이, 데이터를 서로 다른 피코넷에 전송하기 위해서는 데이터가 중앙국(20)까지 전송된 후 다시 목적지 피코넷으로 전송되는 불필요한 작업이 수행되는 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간에 보다 간단하면서 빠른 속도로 데이터를 전송할 수 있는 고속 개인용 무선 네트워크를 제공하는 데 있다.

본 발명의 다른 목적은 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간에 중앙국을 거치지 않고 직접적으로 데이터를 전송할 수 있는 고속 개인용 무선 네트워크를 제공하는 데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들 간에 양방향 통신이 가능한 고속 개인용 무선 네트워크를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적은 본 발명의 따라, 복수의 디바이스들 및 상기 복수의 디바이스들을 관리하는 PNC(Piconet Coordinator) 디바이스를 각각 포함하는 복수의 피코넷; 상기 복수의 피코넷 각각에 대하여 데이터를 전송하기 위한 매체인 광섬유; 상기 광섬유와 상기 복수의 피코넷 각각을 연결하여, 상기 광섬유를 통해 전달되는 데이터를 상기 복수의 피코넷 중의 소정의 피코넷 내부로 전달하고 상기 소정의 피코넷으로부터의 데이터를 상기 광섬유를 통해 전달하기 위한 복수의 연결부; 및 상기 복수의 피코넷에 각각 구비되어, 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 상기 각각의 피코넷으로 전송하고, 상기 각각의 피코넷으로부터 외부로 전송되는 전기신호를 광신호로 변환하여 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로 전송하는 복수의 신호변환기를 포함하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템에 의해 달성된다.

여기서, 복수의 피코넷에 각각 마련된 PNC 디바이스 중 하나의 PNC 디바이스가 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들에 대한 타임슬롯을 할당하고 관리한다.

바람직하게는, 상기 복수의 연결부는 각각 광섬유의 일측과 연결된 제1케플러, 광섬유의 타측과 연결된 제2케플러, 및 신호변환기와 연결된 제3케플러를 갖는다. 여기서, 제1케플러, 제2케플러 및 제3케플러는 입력되는 신호를 분기/결합한다.

제1케플러, 제2케플러 및 제3케플러는 각각 일측에 제1포트 및 타측에 한쌍의 제2포트들로 구성된다. 이에 의해, 제1케플러, 제2케플러 및 제3케플러는 각각 제1포트로부터 입력되는 신호를 제2포트로 각각 분기하여 출력하고, 제2포트로부터 입력되는 신호를 제1포트로 결합하여 출력한다.

또한, 제1케플러 및 제2케플러의 제1포트들은 광섬유와 연결되고, 제3케플러의 제1포트는 신호변환기와 연결된다. 그리고 제1케플러, 제2케플러 및 제3케플러의 제2포트들은 루프를 형성하도록 상호 연결된다. 한편, 복수의 피코넷은 논리적으로 복수의 피코넷의 위치하는 디바이스들을 관리하는 하나의 PNC 디바이스에 의해 하나의 피코넷망으로 형성된다.

바람직하게는, 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들을 관리하는 하나의 PNC 디바이스가 피코넷으로부터 벗어나게 되면, 복수의 피코넷에 존재하는 PNC 가능한 디바이스들 중 우선 순위를 갖는 디바이스가 디바이스들을 관리하는 PNC 디바이스가 된다.

본 발명에 따르면, 피코넷과 광섬유를 양방향 통신이 가능한 구조를 갖도록 연결함으로써, 피코넷에서 신호가 전송될 때 양방향으로 분기되어 전송됨에 따라 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신을 수행할 수 있다. 또한, 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신이 가능함에 따라, 고속 개인용 무선 네트워크의 물리적 서비스 영역을 확장할 수 있다. 게다가, 고속 개인용 무선 네트워크가 하나의 피코넷으로 구성된 것과 같이 임의의 디바이스로부터 전송된 신호가 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들에게도 전송됨으로써, 물리적으로는 서로 다른 피코넷의 디바이스들에 의해 논리적으로 하나의 피코넷을 형성할 수 있다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예들을 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 도면들 중 동일한 구성요소들은 가능한 한 어느 곳에서든지 동일한 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 공지 기능 및 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.

도 4는 본 발명에 따른 고속 개인용 무선 네트워크의 바람직한 실시예를 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 고속 개인용 무선 네트워크는 전송매체인 광섬유(100), 복수의 피코넷(300,400,500), 신호변환기들(310,410,510), 및 연결부들(220,240,260)로 구성된다.

복수의 피코넷(300,400,500)은 각각 PNC 디바이스(320,420,520) 및 복수의 디바이스(330,...,370,430,...,470,530,...,570)로 구성된다. 여기서, 각각의 PNC 디바이스들(320,420,520)은 자신이 형성한 피코넷에 위치하는 디바이스들을 관리한다.

신호변환기들(310,410,510) 각각은 광섬유(100)로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 각각의 피코넷(300,400,500)에 브로드캐스팅하고, 각 피코넷(300,400,500)의 디바이스들로부터 전송된 전기신호를 광신호로 변환하여 광섬유(100)로 전송한다.

연결부들(220,240,260)은 각각 광섬유(100)와 각 피코넷(300,400,500)을 연결하고, 입력되는 데이터가 양쪽방향으로 전송되는 구조를 갖는다. 이에 따라, 연결부들(220,240,260)은 광섬유(100)의 일측으로부터 데이터가 수신되면, 수신된 데이터를 광섬유(100)의 타측 및 각 피코넷(300,400,500)으로 분기하여 전송한다. 또한, 연결부들(220,240,260)은 광섬유(100)의 타측으로부터 데이터가 수신되면, 수신된 데이터를 광섬유(100)의 일측 및 각 피코넷(300,400,500)으로 분기하여 전송한다. 한편, 연결부들(220,240,260)은 각 피코넷(300,400,500)으로부터 데이터가 수신되면, 수신된 데이터를 광섬유(100)의 일측 및 타측으로 분기하여 전송한다.

이렇게 피코넷에서 데이터가 전송될 때 광섬유를 통해 양방향으로 분기되어 전송됨으로써, 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신이 가능하다. 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신이 가능함에 따라, 고속 개인용 무선 네트워크의 물리적 서비스 영역을 확장할 수 있다.

한편, 본 실시예의 피코넷들(300,400,500)을 형성하고 있는 각 PNC 디바이스들(320,420,520) 중 어느 하나의 PNC 디바이스는 자신의 피코넷뿐만 아니라 광섬유를 통해 연결된 다른 피코넷을 형성하고 있는 PNC 디바이스들을 포함한 디바이스들에게도 타임슬롯을 할당하고 이를 관리한다. 본 실시예에서는 PNC 디바이스들(320,420,520) 중 PNC-A 디바이스(320)가 자신의 피코넷뿐만 아니라 다른 피코넷에 대해서도 실제 PNC 기능을 수행하는 디바이스인 것으로 설정한다.

도 5는 도 4의 연결부A(220)를 기준으로 데이터의 입출력 상태를 나타낸 도표이다. 도시된 바와 같이, 광섬유(100)의 일측(1)으로부터 데이터가 입력되면, 입력된 데이터는 연결부A(220)에 의해 광섬유(100)의 타측(2) 및 피코넷A(300)로 출력된다. 또한, 광섬유(100)의 타측(3)으로부터 데이터가 입력되면, 입력된 데이터는 연결부A(220)에 의해 광섬유(100)의 일측(1) 및 피코넷A(300)로 출력된다. 그리고, 피코넷A(300)로부터 데이터가 입력되면, 입력된 데이터는 연결부A(220)에 의해 광섬유(100)의 일측(1) 및 타측(2)으로 출력된다. 따라서, 데이터가 어느 방향으로부터 입력되어도, 입력된 데이터를 양방향으로 전송할 수 있다. 이러한 구성은 다른 연결부들(240,260)에도 동일하게 적용된다.

한편, 도 4의 연결부A(220)는 제1커플러(222), 제2커플러(224), 및 제3커플러(226)를 갖는다. 또한, 연결부B(240)는 제1커플러(242), 제2커플러(244), 및 제3커플러(246)를 갖으며, 연결부C(260)는 제1커플러(262), 제2커플러(264), 및 제3커플러(266)를 갖는다. 연결부(220,240,260) 각각에 구성된 커플러들은 각각 대응되게 동일한 기능을 수행한다. 따라서, 연결부A(220)를 구성하고 있는 커플러들(222,224,226)을 예로 본 실시예를 설명한다.

제1커플러(222)는 광섬유(100)의 일측과 연결되어 입력되는 데이터를 제2커플러(224) 및 제3커플러(226)로 분기하여 전송한다. 제2커플러(224)는 광섬유(100)의 타측과 연결되어 입력되는 데이터를 제1커플러(222) 및 제3커플러(226)로 분기하여 전송한다. 제3커플러(226)는 피코넷A(300)의 디바이스들과 데이터를 송수신하는 신호변환기A(310)와 연결되어 피코넷A(300)로부터 입력되는 데이터를 제1커플러(222) 및 제2커플러(224)로 분기하여 전송한다.

이러한 제1커플러(222), 제2커플러(224), 및 제3커플러(226)는 각각 일측에 제1포트와 그 타측에 한쌍의 제2포트들로 구성된다. 이에 따라, 제1커플러(222), 제2커플러(224), 및 제3커플러(226)는 각각 제1포트로부터 입력되는 데이터를 한쌍의 제2포트로 각각 분기하여 출력하고, 제2포트로부터 입력되는 데이터를 제1포트로 결합하여 출력한다.

여기서 제1커플러(222) 및 제2커플러(224)의 제1포트들은 광섬유(100)와 연결되고, 제3커플러(226)의 제1포트는 피코넷A(300)의 디바이스들과 통신을 수행하는 신호변환기A(310)와 연결된다. 또한, 제1커플러(222), 제2커플러(224), 및 제3커플러(226)의 제2포트들은 각각 이웃하는 커플러들의 제2포트들과 공통된 라인으로 상호 연결된다. 즉, 제1커플러(222)의 제2포트 중 하나의 라인은 제2커플러(224)의 제2포트 중 하나의 라인과 공통으로 연결되고, 제1커플러(222)의 제2포트 중 다른 하나의 라인은 제3커플러(226)의 제2포트 중 하나의 라인과 공통으로 연결된다. 또한, 제2커플러(224)의 제2포트 중 다른 하나의 라인은 제3커플러(226)의 제2포트 중 다른 하나의 라인과 공통으로 연결된다.

도 4에서 디바이스A1(330)로부터 디바이스B1(430)로 데이터가 전송되는 과정을 간략하게 설명하면 다음과 같다. 디바이스A1(330)은 본 실시예에 따라 PNC 기능을 수행하는 PNC-A디바이스(320)로부터 전송된 디바이스들에 대한 아이디 정보 및 주소정보를 기초로 디바이스B1(430)을 목적지로 하는 데이터를 생성하여 신호변환기A(310)로 전송한다.

신호변환기A(310)는 디바이스A1(330)으로부터 전송된 데이터를 광신호로 변환하여 연결부A(220)의 제3커플러(226)로 전송한다. 제3커플러(226)는 입력되는 데이터를 제1커플러(222) 및 제2커플러(224)로 분기하여 전송한다. 제1커플러(222) 및 제2커플러(224)는 각각 제3커플러(226)로부터 전송된 데이터를 각각 광섬유(100)로 전송한다.

연결부B(240)의 제1커플러(242)는 연결부A(220)로부터 전송되어 입력되는 데이터를 분기하여 제2커플러(244) 및 제3커플러(246)로 전송한다. 연결부B(240)의 제2커플러(244)는 제1커플러(242)로부터 전송된 데이터를 광섬유(100)를 통해 연결부C(260)로 전송한다. 연결부B(240)의 제3커플러(246)는 제1커플러(242)로부터 전송된 데이터를 신호변환기B(410)로 전송한다. 신호변환기B(410)는 제3커플러(246)로부터 전송된 데이터를 전기신호로 변환하여 피코넷B(400)에 존재하는 디바이스들(420,...,470)에게 브로드캐스팅한다. 이때 각 디바이스들(420,...,470)은 신호변환기B(410)로부터 브로드캐스팅된 데이터에 포함된 아이디정보 및 주소정보를 분석하여 자신의 아이디정보 및 주소정보인지를 판단한다. 디바이스B(430)는 수신된 데이터가 자신에게 전송된 정보임을 판단하고 이에 대한 후속 신호 처리를 수행하지만, 나머지 디바이스들(420,440,450,460,470)은 수신된 데이터가 자신에게 전송된 데이터가 아님에 따라 이를 버린다.

도 6은 도 4의 피코넷들(300,400,500) 간의 관계를 논리적으로 재구성한 예를 도시한 도면이다. 도시된 바와 같이, 전체 피코넷(300,400,500)의 디바이스들에게 타임슬롯을 할당하고 이를 관리하는 피코넷A(300)의 PNC-A디바이스(320)는 전체 피코넷(300,400,500)의 디바이스들에 대하여 PNC 디바이스가 된다.

이때 피코넷B(400)의 PNC-B 디바이스(420) 및 피코넷C(500)의 PNC-C 디바이스(520)는 PNC 기능을 가지고 있지만 실제로 PNC 기능을 수행하지 않고 PNC-A 디바이스(320)로부터 할당된 타임슬롯을 이용하여 통신을 수행하기 때문에, 이들을 PNC 가능한 디바이스라 한다. PNC-A 디바이스(320)에 의해 피코넷들(300,400,500)을 통합하여 관리하기 때문에, 본 실시예의 고속 개인용 무선 네트워크는 논리적으로 피코넷들(300,400,500)이 통합된 형성된 피코넷망(600)으로 표현될 수 있다.

임의의 디바이스로부터 전송된 데이터가 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들에게도 전송됨으로써, 물리적으로는 서로 다른 피코넷의 디바이스들이 논리적으로는 하나의 피코넷에 존재하는 것처럼 동작한다. 또한, 커플러들을 이용하여 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 양방향 통신이 가능하도록 경로를 설정함으로써, 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간의 데이터 전송을 위한 MAC 계층을 변경하거나 MAC 브릿지기능을 추가하지 않고도 고속 개인용 무선 네트워크의 통신 영역을 확장할 수 있다.

도 4의 고속 개인용 무선 네트워크에 따르면 각 피코넷들(300,400,500)에는 물리적으로 각각 PNC 디바이스(320,420,520)가 존재하지만, 본 실시예에 따르면 각 디바이스들은 논리적으로 하나의 피코넷처럼 동작한다. 이에 따라, PNC-A 디바이스(320)가 피코넷망(600)을 벗어나게 되면 PNC 가능한 디바이스인 PNC-B 디바이스(420) 및 PNC-C 디바이스(520) 중 우선 순위를 갖는 디바이스가 자동으로 피코넷망(600)의 PNC 디바이스가 된다. 이러한 동작은 IEEE 802.15.3에서 규정하는 형태이다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 피코넷과 광섬유를 양방향 통신이 가능한 구조를 갖도록 연결함으로써, 피코넷에서 데이터가 전송될 때 양방향으로 분기되어 전송됨에 따라 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신을 수행할 수 있다.

또한, 서로 다른 피코넷의 디바이스들 간에 통신이 가능함에 따라, 고속 개인용 무선 네트워크의 물리적 서비스 영역을 확장할 수 있다.

게다가, 고속 개인용 무선 네트워크가 하나의 피코넷으로 구성된 것과 같이 임의의 디바이스로부터 전송된 데이터가 서로 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들에게도 전송됨으로써, 물리적으로는 서로 다른 피코넷의 디바이스들에 의해 논리적으로 하나의 피코넷을 형성할 수 있다.

이상에서는 본 발명에서 특정의 바람직한 실시예에 대하여 도시하고 또한 설명하였다. 그러나, 본 발명은 상술한 실시예에 한정되지 아니하며, 특허 청구의 범위에서 첨부하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

고속 개인용 무선 네트워크 시스템에 있어서,

복수의 디바이스들 및 상기 복수의 디바이스들을 관리하는 PNC(Piconet Coordinator) 디바이스를 각각 포함하는 복수의 피코넷;

상기 복수의 피코넷 각각에 대하여 데이터를 전송하기 위한 매체인 광섬유;

상기 광섬유와 상기 복수의 피코넷 각각을 연결하여, 상기 광섬유의 일측을 통해 전달되는 데이터를 상기 복수의 피코넷 중의 소정의 피코넷 내부와 상기 광섬유의 타측으로 전달하고 상기 소정의 피코넷으로부터의 데이터를 상기 광섬유의 양측을 통해 전달하기 위한 복수의 연결부; 및

상기 복수의 피코넷에 각각 구비되어, 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 상기 각각의 피코넷으로 전송하고, 상기 각각의 피코넷으로부터 외부로 전송되는 전기신호를 광신호로 변환하여 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로 전송하는 복수의 신호변환기를 포함하며,

여기서, 상기 복수의 피코넷에 각각 마련된 PNC 디바이스들 중 하나의 PNC 디바이스가 상기 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들에 대한 타임슬롯을 할당하고 관리하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 연결부는 각각,

상기 광섬유의 일측과 연결된 제1커플러;

상기 광섬유의 타측과 연결된 제2커플러; 및

상기 신호변환기와 연결된 제3커플러를 포함하며,

상기 제1커플러, 제2커플러 및 제3커플러는 입력되는 신호를 분기/결합하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 3.

제 2항에 있어서,

상기 제1커플러, 제2커플러 및 제3커플러는 각각 일측에 제1포트 및 타측에 한쌍의 제2포트들로 구성되며,

이에 의해, 상기 제1커플러, 제2커플러 및 제3커플러는 각각 상기 제1포트로부터 입력되는 신호를 상기 제2포트로 각각 분기하여 출력하고, 상기 제2포트로부터 입력되는 신호를 상기 제1포트로 결합하여 출력하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 제1커플러 및 제2커플러의 제1포트들은 상기 광섬유와 연결되고, 상기 제3커플러의 제1포트는 상기 신호변환기와 연결되는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 5.

제 4항에 있어서,

상기 제1커플러, 제2커플러 및 제3커플러의 제2포트들은 각각 이웃하는 커플러들의 제2포트들과 공통된 라인으로 상호 연결되는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 6.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들을 관리하는 상기 하나의 PNC 디바이스는 상기 복수의 피코넷을 논리적으로 하나의 피코넷망으로 관리하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 7.

제 1항에 있어서,

상기 복수의 피코넷에 위치하는 디바이스들을 관리하는 상기 하나의 PNC 디바이스가 상기 피코넷으로부터 벗어나게 되면, 상기 복수의 피코넷에 존재하는 PNC 가능한 디바이스들 중 우선 순위를 갖는 디바이스가 PNC 디바이스가 되도록 하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

청구항 8.

고속 개인용 무선 네트워크 시스템에 있어서,

복수의 디바이스들 및 상기 복수의 디바이스들을 관리하는 PNC(Piconet Coordinator) 디바이스를 각각 포함하는 복수의 피코넷;

상기 복수의 피코넷 각각에 대하여 데이터를 전송하기 위한 매체인 광섬유;

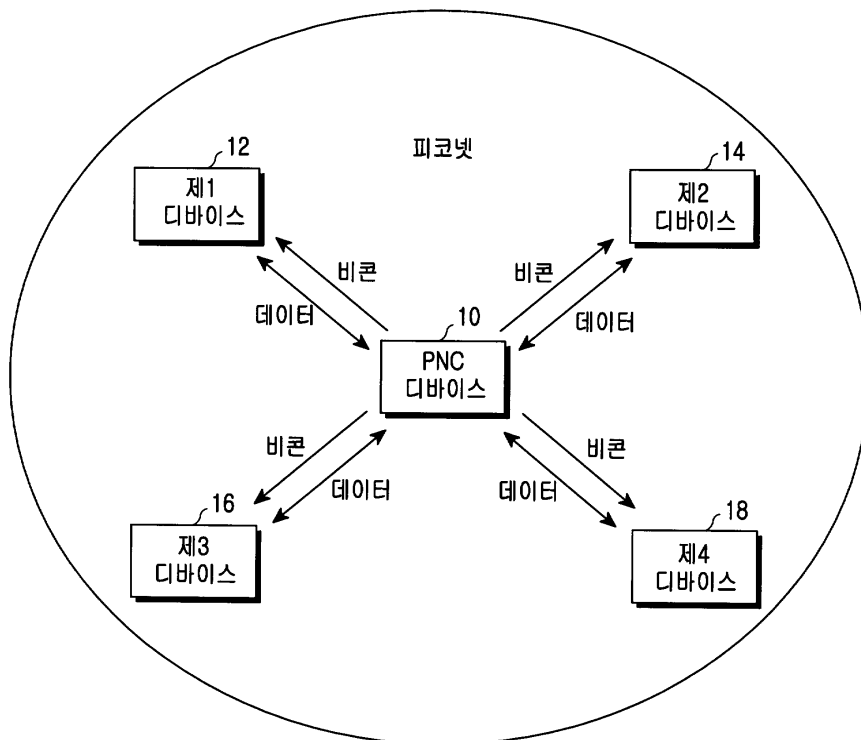
상기 광섬유와 상기 복수의 피코넷 각각을 연결하여, 상기 광섬유의 일측을 통해 전달되는 데이터를 상기 복수의 피코넷 중의 소정의 피코넷 내부와 상기 광섬유의 타측으로 전달하고 상기 소정의 피코넷으로부터의 데이터를 상기 광섬유의 양측을 통해 전달하기 위한 복수의 연결부; 및

상기 복수의 피코넷에 각각 구비되어, 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로부터 전송된 광신호를 전기신호로 변환하여 상기 각각의 피코넷으로 전송하고, 상기 각각의 피코넷으로부터 외부로 전송되는 전기신호를 광신호로 변환하여 상기 연결부를 통해 상기 광섬유로 전송하는 복수의 신호변환기를 포함하며,

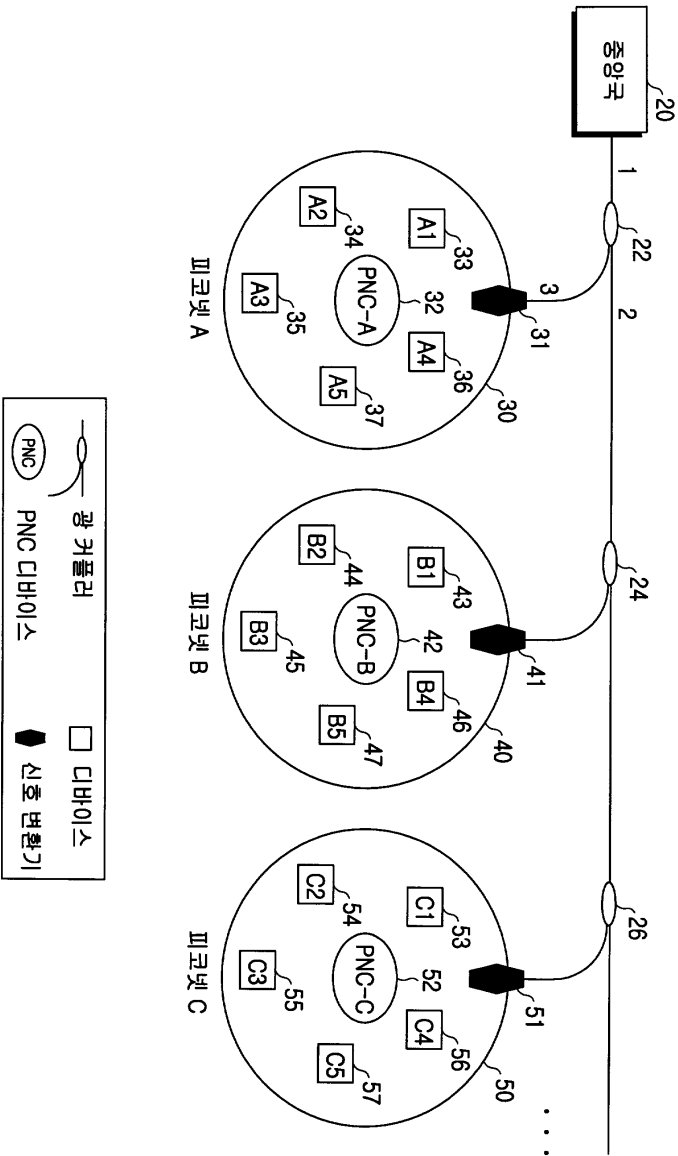
여기서, 상기 피코넷에 마련된 PNC 디바이스가 상기 피코넷 및 상기 광섬유와 연결부를 통해 연결된 다른 피코넷에 위치하는 디바이스들에 대한 타임슬롯을 할당하고 관리하는 것을 특징으로 하는 고속 개인용 무선 네트워크 시스템.

도면

도면1



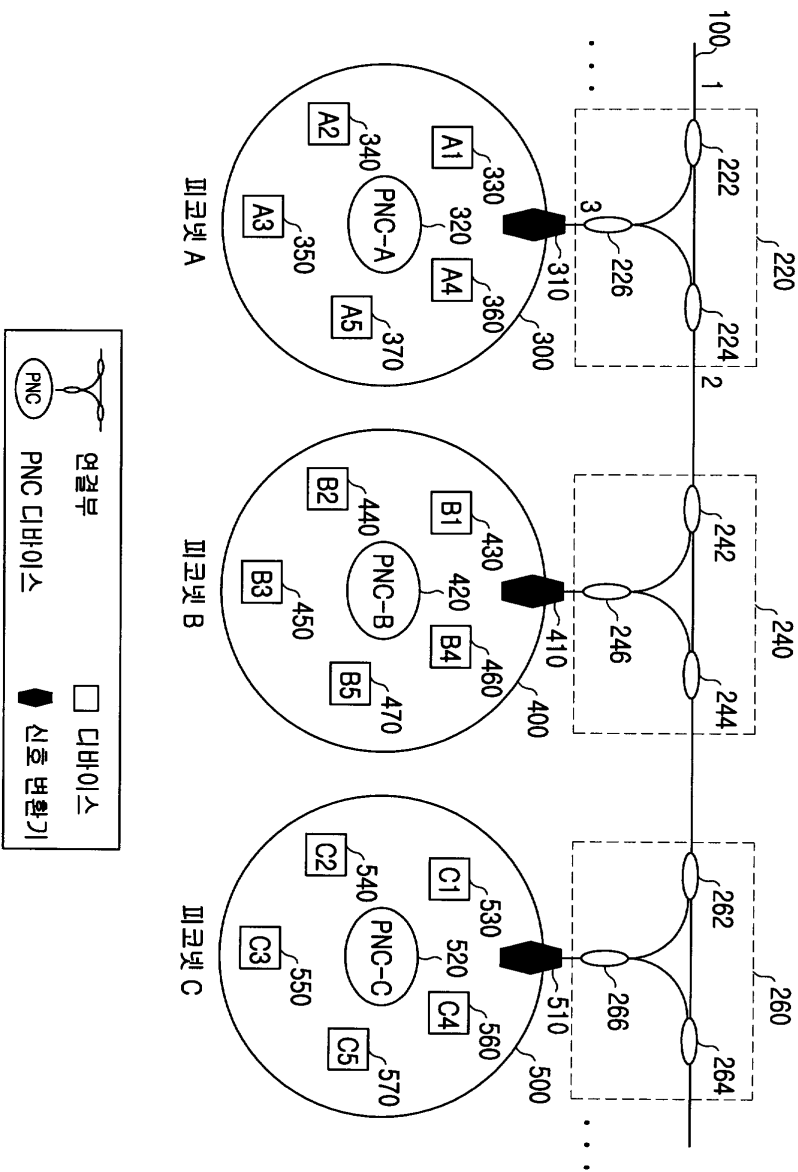
도면2



도면3

출력	입력
2, 3	1
1	2
1	3

도면4



도면5

지점	채널
1	2, 3
2	1, 3
3	1, 2

도면6

