



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0021926
(43) 공개일자 2009년03월04일

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0086834

(22) 출원일자 2007년08월29일

심사청구일자 2007년08월29일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경남 창원시 사림동 9 창원대학교내

(72) 발명자

고봉진

경남 창원시 반지동 대동아파트 108동 403호

하연철

경남 마산시 신포동2가 54번지 삼익아파트 5동 401호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

조주영

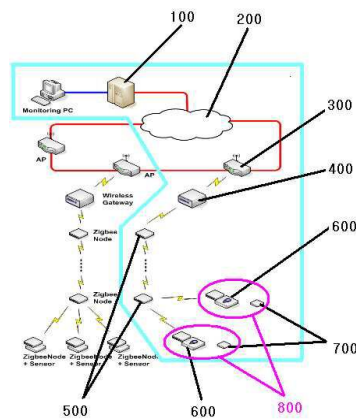
전체 청구항 수 : 총 1 항

(54) 무선 센서 네트워크 시스템

(57) 요약

본 발명은 무선 센서 네트워크 시스템에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 최하단에 지그비 노드를 설치하여 정보를 획득하고, 이를 지그비 노드들을 통해 무선 게이트웨이까지 전송하면, 무선 게이트웨이에서는 IEEE 802.11b 프로토콜에 맞는 데이터로 변환 후 AP(Access Point)로 전송하여 이를 서버의 데이터베이스로 전송하는 과정을 거치게 되는 것으로, 무선 센서 네트워크 시스템을 이루는 IEEE 802.15.4와 IEEE 802.11b 간의 통신이 이루어지게 하여 이기종 간의 통신이 이루어지게 하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

백동원

경남 마산시 신포동 신포 주공아파트 101동 1506호

안병훈

경남 김해시 한림면 가동리 60번지

특허청구의 범위

청구항 1

지그비와 RFID를 통하여 무선으로 통신하는 무선 네트워크 시스템에 있어서,

무선 네트워크 시스템의 최하단에 '지그비 노드 + RFID리더'(600)와 RFID태그(700)로 구성된 결합프로세서(800)에서 정보를 획득하여 지그비 노드(500)로 전송하고, 상기 지그비 노드(500)들을 통해 무선 게이트웨이(400)까지 전송하며, 상기 무선 게이트웨이(400)에서는 IEEE 802.11b 프로토콜에 맞는 데이터로 변환 후 AP(300)로 전송하여, IEEE 802.15.4와 IEEE 802.11b 간의 통신이 이루어지게 하는 것을 특징으로 하는 무선 센서 네트워크 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 무선 센서 네트워크 시스템에 관한 것으로, 좀 더 상세하게는 무선 네트워크 시스템의 최하단에 지그비 노드를 설치하여 정보를 획득하고, 이를 지그비 노드들을 통해 무선 게이트웨이까지 전송하면, 무선 게이트웨이에서는 IEEE 802.11b 프로토콜에 맞는 데이터로 변환 후 AP(Access Point)로 전송하여 이를 서버의 데이터베이스로 전송하는 과정으로, 이기종 간의 통신이 이루어지게 하는 구성에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 무선 센서 네트워크 시스템은 특정 지역에 소형의 센서 노드를 설치하여 주변 정보 또는 특정 목적의 정보를 획득하고, 획득된 정보를 센서 노드 간의 무선 통신을 이용하여 특정 지점으로 전달하여 활용하는 것으로, IEEE 802.15에 기반한 무선 개인영역 네트워크(WPAN, Wireless Personal Area Network) 환경에서의 무선 통신 방법 및 시스템이며, IEEE 802.15.1은 블루투스 기술이고, IEEE 802.15.2는 단거리 무선 네트워크와 무선 랜(WLAN : Wireless Personal Area Network)과의 공존 모델을 개발하기 위한 것이며, IEEE 802.15.3 및 IEEE 802.15.3a는 고속 WPAN과 UWB에 관한 것이고, IEEE 802.15.4는 지그비 기술이다.

<3> 가. 지그비(Zigbee)에 대한 설명

- <4> 최근 무선 센서 네트워크 시스템에서는 WPAN방식으로 지그비(Zigbee)가 대두되고 있으므로, 먼저 지그비에 대하여 살펴보기로 한다.
- <5> IEEE 802.15.4의 지그비 기술은 시장에서 입지를 다두고 있는 블루투스(Bluetooth), 와이-파이(Wi-Fi) 등의 여러 무선 네트워킹 표준들과 비교할 때 기술개발과 시장형성 과정에서의 빠른 성장을 보이고 있으며, 물리(PHY) 계층과 맥(MAC) 계층을 다루는 IEEE 802.15.4 표준이 2003년 완료 되었고, 응용과 관련된 상위계층에 대한 지그비 표준화 작업을 지그비 연합(Alliance)에서 2004년 말에 완료하였다.
- <6> 지그비 네트워크의 통신모드는 도 1의 지그비 네트워크처럼 주-종 방식을 기본으로 하지만, 여러 경로를 선택할 수 있는 메쉬(Mesh) 모드로 불리는 P2P(Point-to-point) 방식을 지원한다.
- <7> 즉 네트워크 안에서 하나의 기기를 코디네이터(coordinator)로 지정하고, 송수신 기능이 필요한 경우에만 휴먼 모드에 있는 노드들을 활동 상태로 변경하는 방식을 채택해서 전력 소모를 최소화할 수 있다.
- <8> 또한 이웃하는 네트워크의 코디네이터들 상호 간에도 통신을 할 수 있어 네트워크의 확장을 통해 대규모 네트워크의 구성이 가능하며, 다중 경로 선택이 가능한 메쉬 모드의 경우 특정 노드가 인식되지 않을 때 경로를 변경하여 네트워크를 자동으로 구성할 수 있다.
- <9> 지그비 노드들은 코디네이터나 종단기기(End device)로서 작동이 가능하며, 통신에 필요한 대부분의 부하를 코디네이터에 집중시키고 상대적으로 종단기기의 기능을 줄이므로 구현에 필요한 자원과 비용을 줄일 수 있다.
- <10> 지그비 통신의 가장 중요한 특징은 배터리 하나로 수개월을 건널 수 있는 저전력 시스템이며, 시스템 구조가 간결하여 대부분 8비트 마이크로 컨트롤러(MCU)로 구현하고 있다.
- <11> 지그비는 무선이어서 설치비용이 많이 드는 백본이나 인프라 없이 설치할 수 있고 관리가 쉽다.

<12> 기본적인 스타(Star) 네트워크 형태나 P2P(Peer-to-Peer) 네트워크 형태는 당연히 지원되고, 지그비와 유사한 다른 무선 표준들이 지원하지 못하는 메쉬 네트워크 형태를 지원해서 복잡한 네트워크 형성도 가능하다.

<13> 그리고 지그비 표준을 따른 여러 가지 지그비 기기를 상호운용할 수 있는 센서네트워크에 적합하다.

<14> 따라서, 이러한 지그비의 특징을 이용하면 각종 시스템에 대한 센서 노드로서의 역할을 충분히 수행할 수 있다는 특징으로 인해 지그비는 빌딩의 자동화, 개인건강보호, 산업제어 및 상업제어와 위치 추적 등 다양한 응용이 가능하다.

<15> 지그비와 유사 표준 기술로 블루투스과 와이-파이가 있으며, 이를 표 1에서 비교하였고, 주목해야 할 점은 낮은 전송속도에도 불구하고 다양한 네트워킹이 가능하고, 저전력이 소모되는 것이 유사 기술과 비교한 지그비의 또 다른 특징이라 할 수 있다.

<16> 그리고 지그비 프로토콜 스택은 IEEE 802.15.4 물리 계층과 맥 계층 위에 지그비 연합에서 정의한 네트워크계층(NWK)과 응용지원부분계층(APS), 그리고 응용프레임워크와 ZDO(Zigbee Device Object) 및 이들 사이의 인터페이스를 정의하는 응용 계층으로 구성된다.

Zigbee(WPAN) 802.15.4 IEEE Standard	Bluetooth(WPAN) 802.15.1 IEEE Standard	Wi-Fi(WLAN) 802.11 IEEE Standard
250kbps	1Mbps	maximum 54Mbps
TX:25-35mA	TX:40mA	TX:400+ mA
Standby: 3uA	Standby: 200uA	Standby: 20mA
4 - 16 - 60 KB Memory	100+ KB Memory	100+ KB Memory
Star, Cluster-tree and Mesh Networking. Long Battery Life	Peer to Peer. Average Battery Life.	Peer to Peer, Access Points. Poor Battery Life.

<18> <표 1. IEEE 802의 특징 비교>

<19> 나. RFID(Radio Frequency Identification) 개념

<20> 도 2에서는 종래 RFID 시스템과 RFID 리더의 구성을 도시한 것으로, RFID는 소형 반도체 칩을 이용해 사물의 정보를 처리하는 기술로서 각종 물품에 소형 칩을 부착하여 사물의 정보와 주변 환경정보를 무선 주파수로 전송/처리하는 비접촉식 인식 시스템이다.

<21> 1980년대부터 등장한 이 시스템은 DSRC(Dedicated Short Range Communication : 전용 근거리 통신) 또는 무선 식별 시스템이라고도 하며, 바코드나 스마트카드(Smart Card)에 비하여 우수한 특성을 가지고, 다양한 응용이 가능하다.

<22> RFID 시스템의 기본 구성은 RFID 태그(Tag), 각종 형태의 안테나, 성능별 리더, 리더를 지원하는 로컬 호스트(Local Host), 각종 케이블링 및 네트워크 연결로 구성으로, 도 2의 a)에서 나타내었다.

<23> RFID 시스템의 구성 중 가장 중요한 것으로 RFID 태그가 있는데, RFID 태그는 안테나, 송수신기, 그리고 트랜스폰더(Transponder)라고 불리우는 RFID 태그로 구성되며, 도 2의 b)에서 RFID 리더와 태그의 구성요소를 나타내었다.

<24>

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<25>

상기의 종래기술인 지그비와 RFID 리더의 조합된 기술은 제안되었으나, 지그비를 이용하는 센서 네트워크에서는 각 노드에 이벤트 트래픽이나 폴링 등에 의해 주기적인 트래픽이 발생한다는 문제점이 있으며, 이때 전송 및 처리능력이 상대적으로 낮은 센서 노드에서 트래픽이 집중되어 데이터가 유실될 우려가 있었다.

<26>

또한 RFID의 수가 적을 경우에는 문제가 없으나 RFID의 수가 많아지면 많아질수록 FFD는 RFID를 관리하는데 더 많은 자원을 사용해야 하며, 이는 FFD로 하여금 해당 WPAN을 관리하는데 필요한 자원의 상당 부분을 어소시에이션 과정에 소비해야 함을 의미하며, 다수의 RFID가 한꺼번에 이동하게 되면 어소시에이션이 순조롭게 진행되지 않을 수도 있으며, RFID의 이동시마다 어소시에이션 과정이 수행되면 전체 시스템은 단지 네트워크를 유지하기 위해서만 많은 전력을 소비하게 되는데, 사용자가 필요로 하는 데이터의 전송이 없다 하더라도 RFID는 위치의 변경만 발생하면 네트워크를 유지하기 위해 어소시에이션 과정을 거치게 되므로, 배터리를 사용하는 시스템에서 어소시에이션 과정은 그 자체로 문제가 될 수 있다.

과제 해결수단

<27>

본 발명은 상기의 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 좀 더 상세하게는 최하단에 지그비 노드를 설치하여 정보를 획득하고, 이를 지그비 노드들을 통해 무선 게이트웨이까지 전송하면, 무선 게이트웨이에서는 IEEE 802.11b 프로토콜에 맞는 데이터로 변환 후 AP(Access Point)로 전송하여 이를 서버의 데이터베이스로 전송하는 과정을 거치게 되는 것으로, 무선 센서 네트워크 시스템을 이루는 IEEE 802.15.4와 IEEE 802.11b 간의 통신이 이루어지게 하여 이기종 간의 통신이 이루어지게 하는 것을 목적으로 한다.

효 과

<28>

상기의 목적과 같이 구성된 본 발명은 RFID 시스템의 RFID 리더의 인식 정보를 처리하기 위한 호스트를 따로 두지 않고 제작된 지그비 노드와 무선 게이트웨이 그리고 AP를 통해 서버로 전송할 수 있는 효과가 있으며, 이는 이기종 간의 통신이 이루어지게 하는 효과가 있고, 선박의 구조에 맞추어 지그비 노드와 무선 게이트웨이 및 AP를 배치를 하면 선박 내에서 무선 센서 네트워크 시스템을 활용할 수 있는 효과가 있으며, 그리고 무선 통신을 활용한다면 비용 절감과 간편한 설치 그리고 선로 파괴시에도 통신이 가능해지는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<29>

본 발명의 상세한 설명은 첨부된 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

<30>

도 3은 본 발명의 무선센서 네트워크의 전체구성도이며, 도 4는 본 발명의 선박 내 무선 센서 네트워크 시스템이고, 도 5는 본 발명의 무선 게이트웨이 블록도이다.

<31>

본 발명의 구성을 적용할 수 있는 분야는 다양하지만, 구성을 효과적으로 설명하기 위하여 선박에 적용된 무선 센서 네트워크 시스템으로 설명하기로 하며, 선박 이외의 무선네트워크 시스템도 동일한 구성으로 적용된다.

<32>

선박 내 무선 센서 네트워크 시스템을 설계하기 위해서는 선박 내에서 가장 유용한 토폴로지(Topology) 구성, 선박 환경에 따른 전파 특성, 선박 내 무선 센서 네트워크를 이루는 기술의 선택, 사용자의 요구에 맞는 대역폭의 선택 등이 주요 요소로 작용하며, 선박에서는 열린 공간(Open Space)에서 무선 통신이 용이하지만 엔진룸과 같은 닫혀진 공간에서는 무선 주파수가 통과하기 어렵기 때문에 이러한 닫혀진 공간에서의 무선 센서 네트워크의 성능 보장이 관건이라 할 수 있다.

<33>

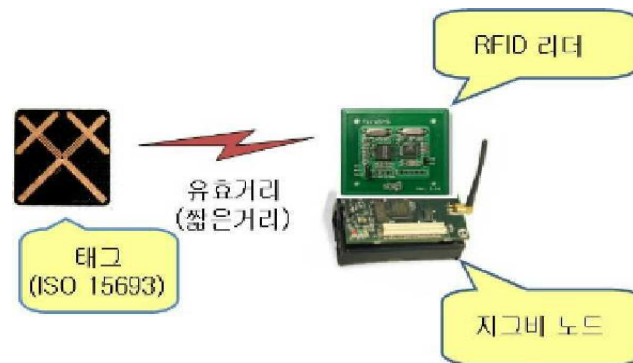
도 3에서 도시한 바와 같이 최하단에 '지그비 노드 + RFID리더'(600)와 RFID태그(700)로 구성된 결합프로세서(800)에서 정보를 획득하여 지그비 노드(500)로 전송하고, 이를 지그비 노드(500)들을 통해 무선 게이트웨이(400)까지 전송하면, 무선 게이트웨이(400)에서는 IEEE 802.11b 프로토콜에 맞는 데이터로 변환 후 AP(Access Point)(300)로 전송하여 이를 선박 내 서버(100)의 데이터베이스로 전송하는 과정을 거치게 되는데, 여기서 AP(Access Point)(300)로 전송하여 이를 선박 내 서버(100)의 데이터베이스로 전송하는 과정은 인터넷(200)을 이용한다.

<34>

즉, 무선 센서 네트워크 시스템을 이루는 IEEE 802.15.4와 IEEE 802.11b 간의 통신이 이루어지게 되며, 이는

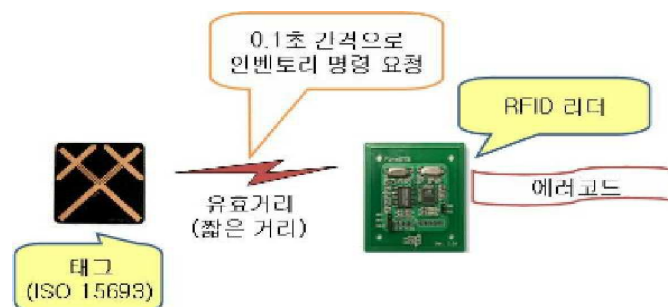
이기종 간의 통신이 이루어지는 것이다.

- <35> 도 4는 본 발명 선박 내 무선 센서 네트워크 시스템을 도시한 것으로, 지그비 노드의 센서에 의해 센싱된 데이터 또는 RFID 리더에 의한 태그의 UID(User Identification) 데이터를 지그비 메쉬 네트워크를 통해 무선 게이트웨이로 전송하고, 무선 게이트웨이로 전송된 데이터는 IEEE 802.11b 체계의 무선랜으로 전송하여 선박과 연결된 인터넷을 통하여 어디에서나 센싱된 데이터의 내용을 확인할 수 있는 시스템으로 구성한다.
- <36> 즉, 선박 내부에 설치된 데이터베이스에 접속하여 상황을 인지할 수 있고, 위성을 통해 연결된 육상 관제소/운용센터에서도 쉽게 선박의 상태를 파악할 수 있는 시스템이다.
- <37> 본 발명은 선박 내 무선 센서 네트워크 시스템을 구성하기 위하여 3가지에 중점을 두었는데, 첫 번째는 센서 노드인 지그비 노드로서 선박에서 시스템에 장착되거나 환경을 센싱하기 위한 것이며, 두 번째는 RFID 리더로서 선원들의 출입을 관리하기 위한 것이며, 세 번째는 무선 게이트웨이로서 지그비 노드로부터 전송되는 센싱 데이터를 인터넷과 연동하기 위한 인터페이스 장치이다.
- <38> 지그비 노드와 RFID 리더는 종래 기술에서 설명하였으므로 본 발명의 특징인 무선 게이트웨이와 전달된 센싱 데이터를 웹상에서 모니터링 할 수 있는 모니터링 시스템에 대하여 주로 설명하고자 한다.
- <39> **RFID 리더와 지그비 노드의 결합 프로세스**는 13.56MHz의 RFID 리더와 2.4GHz의 지그비를 결합시킨 노드에 ISO15693 태그의 정보를 전달하는 것이 RFID 리더와 지그비 노드의 결합 프로세스이다.
- <40> 태그의 인식거리는 10cm 내외의 짧은 범위이고, 지그비 노드는 오픈 스페이스에서 20~25m까지의 통신이 가능하다(이때, power value = 20).
- <41> RFID 리더와 지그비 노드는 보레이트가 38400 bps인 시리얼 통신으로 연결되어 있고, 4개의 와이어(Wire)로 연결되어 있다.
- <42> RFID 리더가 태그 데이터를 획득하는 과정과 획득된 데이터를 지그비 노드를 통해 상위 지그비 노드로 전송하는 과정을 아래 그림들을 통해 좀 더 상세히 설명한다.
- <43> 그림 1은 RFID 리더의 태그 인식 개념을 나타낸 설명도이다.



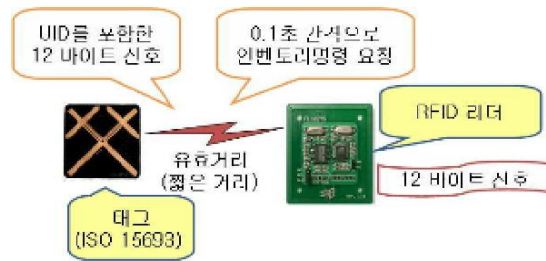
- <44>
- <45> <그림 1. RFID 리더의 태그 인식 개념도>

- <46> 그림 2와 같이, 먼저 0.1초 주기의 인벤토리 요청의 유효 범위에 태그가 없다면 RFID 리더는 에러(Error) 신호를 시리얼 포트에 출력한다.



- <47>
- <48> <그림2. RFID 인벤토리 요청 실패 설명도>

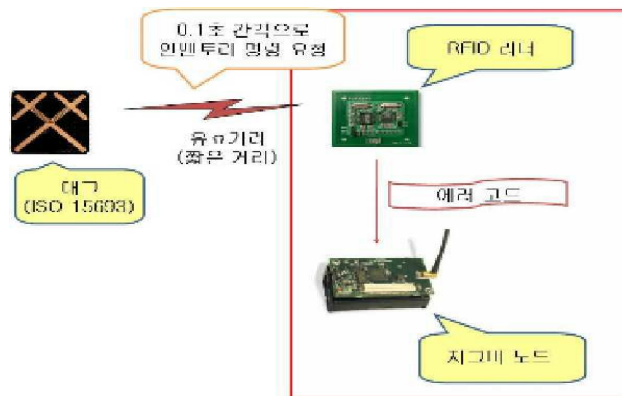
<49> 인벤토리 요청 유효 범위에 태그가 반응하게 되면 정해진 프로토콜에 따라 그림 3과 같이 12 바이트 신호가 RFID 리더에 전달되고, 12바이트 신호가 시리얼 포트에 전달된다.



<50>

<51> <그림 3. RFID 요청 성공 설명도>

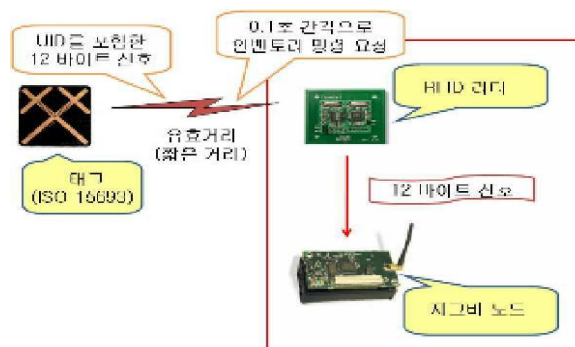
<52> 유효 범위를 벗어난 태그에 대해서는 그림 4와 같이 RFID가 에러 코드를 시리얼 포트에 전달하게 되는데, 에러 코드를 지그비 노드가 받을 경우 상위의 지그비 노드에 메시지를 전달하지 않는다.



<53>

<54> <그림 4. RFID 에러 코드 전송 설명도>

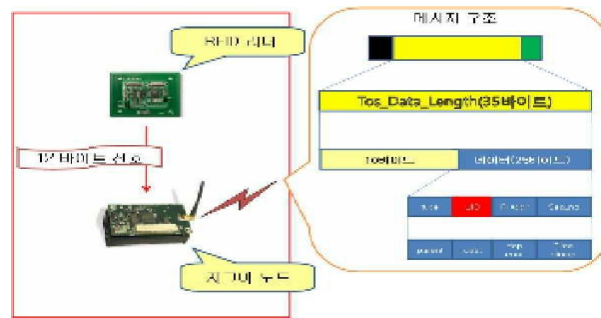
<55> 유효 범위 내에 있는 태그에 대해서는 RFID가 12 바이트의 신호를 받아서 시리얼 포트에 그림 5와 같이 지그비 노드로 전달하게 된다.



<56>

<57> <그림 5. RFID 성공 코드 전송도>

<58> RFID로부터 태그의 UID가 포함된 12개의 신호를 받게 되면 그림 6과 같이 지그비 노드가 12개의 신호 중 태그의 UID만 추출하여 'Tos_Message'에 넣어서 상위의 지그비 노드로 보내게 된다.



<그림 6. 지그비 노드의 UID Tos_Message 처리도>

메시 네트워크가 구축된 상태에서 무선 게이트웨이에 부착된 지그비 노드인 최상위 노드에게 'Tos_Message'가 전달되면 최상위 노드는 무선 게이트웨이에게 최종 메시지를 전달하게 된다.

본 발명의 특징인 **무선 게이트웨이 구성**을 살펴보면, 무선 게이트웨이는 지그비 노드로부터 전송된 IEEE 802.15.4 프로토콜에 의한 메시지인 'Tos_Message'를 IEEE 802.11b 프로토콜에 의한 메시지로 변환하여 무선랜을 통해 선박의 서버로 전송하게 된다.

즉 이기종 간의 통신을 위한 인터페이싱 역할을 하게 되는데, 그 연결 관계를 도 5에서 도시하였다.

무선 게이트웨이는 센서에 의해 센싱된 데이터를, 또는 RFID 리더에 의한 태그의 UID 데이터를 지그비 메시 네트워크를 통해 전송받아 무선 게이트웨이에 의해 IEEE 802.11b체계의 무선랜으로 전송시켜주는 시스템이다.

기본적인 센싱 등은 지그비의 특징을 이용하여 메시 네트워크와 같은 네트워크를 구성하고 무선 게이트웨이에 의해 기존의 인터넷(웹)까지 도달할 수 있는 무선랜으로 지그비 데이터를 전송할 수 있게 하였다.

무선 게이트웨이 세부 구성을 살펴보기로 한다.

(1) 프로세서 보드 및 프로세서 보드의 기본적인 무선랜 설정 ;

IEEE 802.15.4계열의 지그비 데이터를 IEEE 802.11b로 변환하기 위하여 XScale PXA255가 장착된 프로세서보드를 사용하였으며, 무선 게이트웨이는 Crossbow사의 'Stargate'라는 보드를 사용하였으며, 이는 Crossbow사의 센서 노드인 'Mote', 'MICAz'라는 제품들과 호환을 이룬다.

그림 7에서는 프로세서 보드의 블록 다이어그램을 나타내었다.

<그림 7. 프로세서 보드 블록 다이어그램>

(2) Server의 기본적인 구성 및 기본프로그램 설치 ;

서버의 경우 OS는 Linux Fedora Core 5를 사용하여 웹서버의 기본적인 역할을 할 APM(Apache 웹 서버, PHP, MySQL)을 설치하여 웹서버를 구성할 수 있으며, 동적인 웹 사이트를 구축하는데 필요한 아파치 웹 서버, 스크립트 언어인 PHP, 데이터베이스인 MySQL를 활용하여 FTP 서버를 통하여 전송되어진 지그비의 데이터를 웹상에

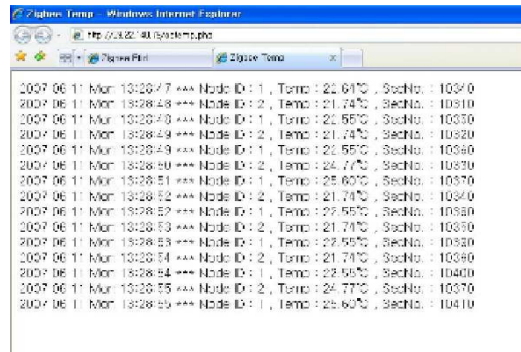
나타낼 수 있다.

<74> (3) 지그비 데이터 추출 및 파일화 ;

<75> 지그비 노드로부터 각각 전송된 데이터를 무선 게이트웨이와 시리얼 통신을 하여 지그비 노드에서 전송하는 'Tos_Message' 형식에 맞게 프로그램 하여 데이터를 추출할 수 있었다.

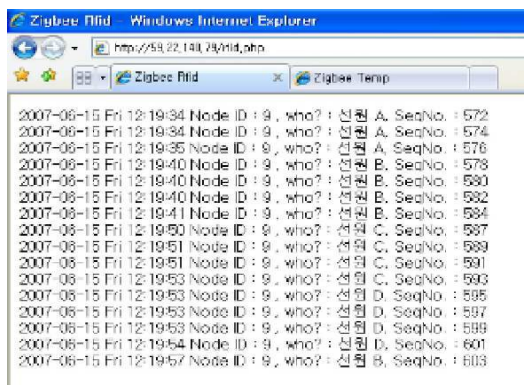
<76> 데이터 모니터링 화면에 대하여 살펴보면, 지그비 노드의 센서와 RFID 리더를 통해 수집된 데이터는 인터넷상에서 웹 브라우저를 통해 확인이 가능하고, 인터넷이 연결된 어느 곳에서든지 선박의 상태를 확인할 수 있게 하기 위한 것이다.

<77> 그림 8과 9에 나타난 것은 웹 브라우저를 통해 온도 센서와 RFID 태그의 정보를 확인하기 위한 모니터링 화면이다.



<78>

<79> <그림 8. 웹브라우저 상에 구현된 모니터링 화면(센서)>



<80>

<81> <그림 9. 웹브라우저 상에 구현된 모니터링 화면(RFID)>

<82> 상기에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 무선 센서 네트워크 시스템은 RFID 시스템의 RFID 리더의 인식 정보를 처리하기 위한 호스트를 따로 두지 않고 제작된 지그비 노드와 무선 게이트웨이 그리고 AP를 통해 서버로 전송할 수 있으며, 지그비 노드와 무선 게이트웨이 및 AP들을 선박의 구조에 맞추어 배치를 한다면 선박 내에서 무선 센서 네트워크 시스템을 충분히 활용할 수 있을 것으로 기대된다.

<83> 그리고 선박 내 무선 통신을 활용한다면 비용 절감과 간편한 설치 그리고 선로 파괴시에도 통신 가능 등의 다양한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

<84> 도 1은 종래 지그비의 일반적인 구성도

<85> 도 2는 종래 RFID 시스템과 RFID 리더 구성도

<86> 도 3은 본 발명의 무선센서 네트워크의 전체구성도

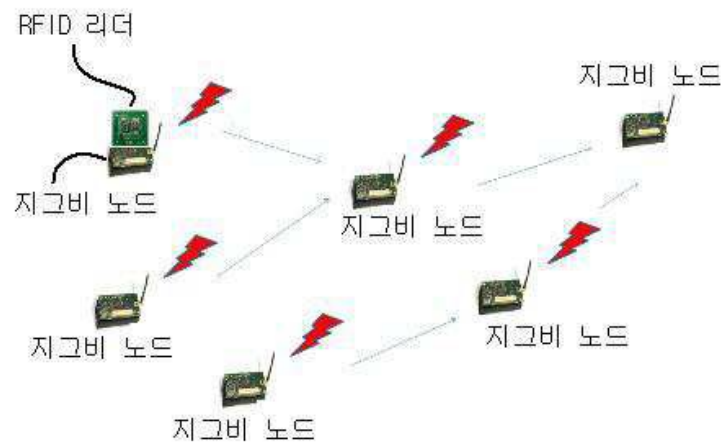
<87> 도 4는 본 발명의 선박 내 무선 센서 네트워크 시스템

<88> 도 5는 본 발명의 무선 게이트웨이 블록도

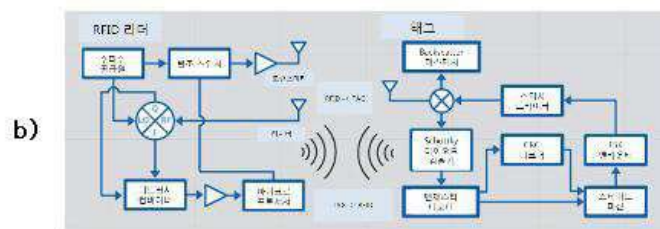
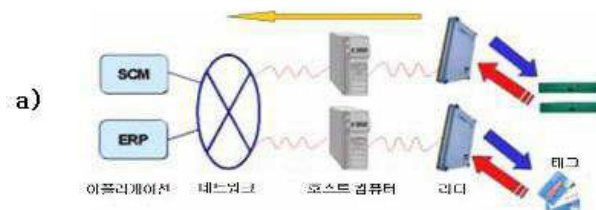
- <89> ※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- <90> 100. 서버 200. 인터넷
- <91> 300. AP(Access Point) 400. 무선 게이트웨이
- <92> 500. 지그비 노드 600. 지그비 노드 + RFID 리더
- <93> 700. RFID 태그 800. 결합프로세서

도면

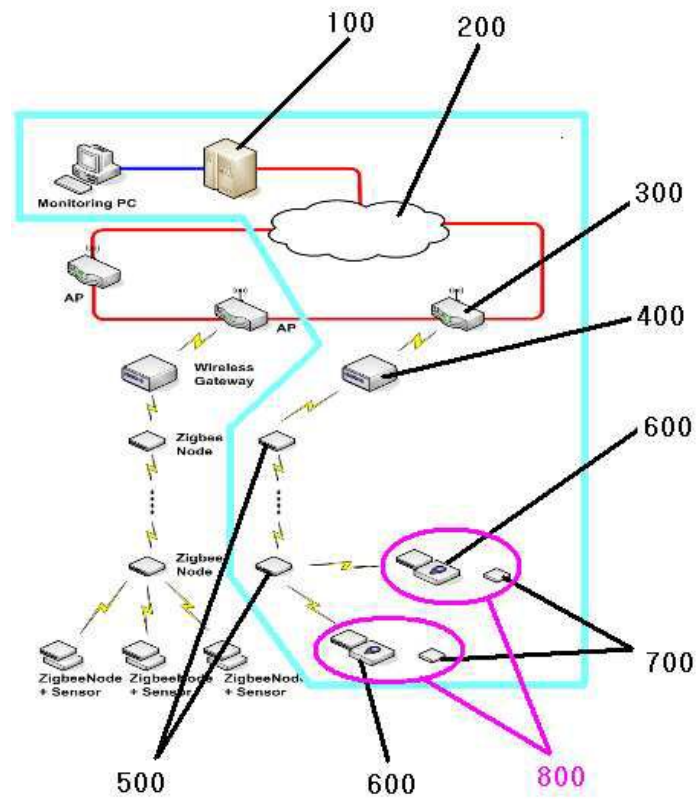
도면1



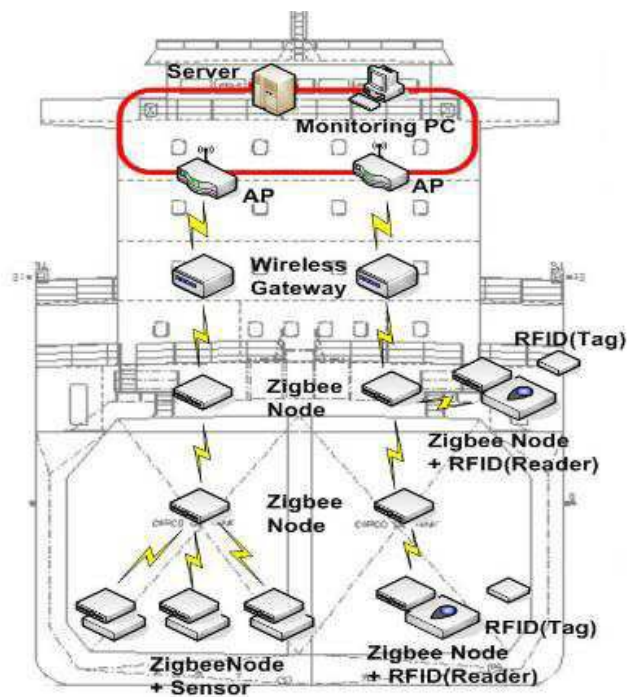
도면2



도면3



도면4



도면5

