



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년09월09일  
(11) 등록번호 10-2300791  
(24) 등록일자 2021년09월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H04W 84/20 (2009.01) F24F 11/00 (2018.01)  
H04W 28/04 (2009.01) H04W 40/24 (2009.01)  
(52) CPC특허분류  
H04W 84/20 (2013.01)  
F24F 11/30 (2018.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0034841  
(22) 출원일자 2017년03월20일  
심사청구일자 2020년03월04일  
(65) 공개번호 10-2018-0106476  
(43) 공개일자 2018년10월01일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2017504116 A\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
엘지전자 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)  
(72) 발명자  
김진호  
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허  
센터  
(74) 대리인  
박병창

전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 양찬호

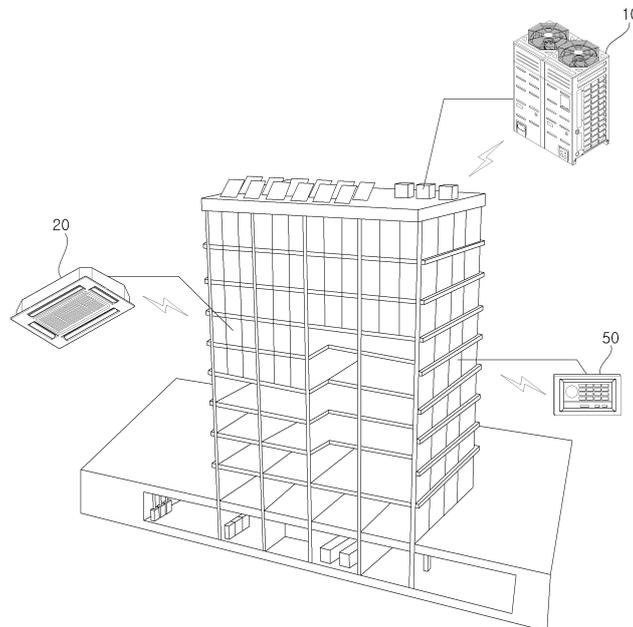
(54) 발명의 명칭 공기조화기 및 그 제어방법

(57) 요약

본 발명은 공기조화기에 관한 것으로, 실외기 및 실내기를 포함하고, 복수의 층에 분산되어 설치되는 복수의 유닛, 상기 복수의 유닛을 모니터링 하고 제어하는 제어기를 포함하고, 상기 제어기 및 상기 복수의 유닛은 무선통신방식으로 데이터를 송수신하는 통신부를 각각 포함하며, 공기조화기의 복수의 유닛이 무선통신방식으로 데이터

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



를 송수신하도록 구성됨에 따라, 설치환경에 관계없이 실내기와 실내기, 실내기와 실외기간에 무선으로 직접 통신할 수 있고, 데이터가 전달되는 과정에서 공기조화기의 복수의 유닛이 각각 하나의 노드로써 동작하고, 복수의 노드가 라우팅테이블을 포함하지 않고, 직접적으로 연결되는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 저장함으로써, 라우팅구조를 단순화하여, 많은 수의 유닛이 포함되더라도 설치가 용이하고, 쉽게 무선네트워크를 구축할 수 있으며, 유닛이 노드의 역할을 수행하는데 있어서 각 노드의 부하가 감소되며, 공기조화기의 네트워크 트래픽이 감소되어 전송효율이 향상되는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

*F24F 11/56* (2018.01)  
*F24F 11/62* (2018.01)  
*H04W 28/04* (2018.01)  
*H04W 40/24* (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020130084138 A\*  
 KR1020040084238 A  
 US20150078391 A1  
 KR1020030053427 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

실외기 및 실내기를 포함하고, 복수의 층에 분산되어 설치되는 복수의 유닛;

상기 복수의 유닛을 모니터링 하고 제어하는 제어기;를 포함하고,

상기 제어기 및 상기 복수의 유닛은, 서브기가(Sub-Ghz)대역의 주파수를 이용하여 무선통신방식으로 데이터를 송수신하는 통신부를 각각 포함하며,

상기 복수의 유닛은, 어느 하나가 마스터노드로 설정되고, 상기 마스터노드를 제외한 나머지 유닛은 슬레이브노드로 설정되어,

상기 마스터노드는 상기 복수의 유닛 모두에 대한 주소정보가 포함된 라우팅테이블을 저장하고,

상기 마스터노드를 제외한 상기 슬레이브노드는 상위의 페어런트노드와 하위의 차일드노드에 대한 정보를 라우팅테이블에 저장하여 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는 수신된 데이터를 상위의 상기 페어런트노드 또는 하위의 상기 차일드노드로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는, 상기 차일드노드로부터 데이터가 수신되는 경우, 유니캐스트방식으로 상기 페어런트노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는, 수신되는 데이터의 대상노드가 연결된 노드인지 여부를 판단하여, 연결된 노드인 경우, 유니캐스트 방식으로 상기 페어런트노드 또는 상기 차일드노드로 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는 수신되는 데이터의 대상노드가 연결된 노드인지 여부를 판단하여, 연결된 노드가 아닌 경우, 브로드캐스트 방식으로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 마스터노드는 데이터의 수신대상인 대상노드의 주소를 확인하여 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는 설정시간 간격으로 상기 페어런트노드와 통신하여 상기 페어런트노드에 대한 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는, 설정시간 이상 데이터가 수신되지 경우, 통신에러로 판단하여 에러를 출력하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는 통신에러가 발생하면, 소정시간 대기 후 전원을 오프하고 재 구동하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 11**

제 10 항에 있어서,

상기 슬레이브노드는 재구동 후, 통신을 다시 시작하는 것을 특징으로 하는 공기조화기.

**청구항 12**

서브기가(Sub-Ghz)대역의 주파수를 이용하여 무선통신방식으로 데이터를 송수신하는 실외기 및 실내기를 포함하고, 복수의 층에 분산되어 설치되는 복수의 유닛 중 어느 하나가 마스터노드로 설정되고, 상기 마스터노드를 제외한 나머지 유닛이 슬레이브노드로 설정되는 단계;

상기 마스터노드가 상기 복수의 유닛 모두에 대한 주소정보가 포함된 라우팅테이블을 저장하는 단계;

상기 마스터노드를 제외한 상기 슬레이브노드가 상위의 페어런트노드와 하위의 차일드노드에 대한 정보를 저장하는 단계;

상기 마스터노드가, 상기 슬레이브노드 중 제 2 슬레이브노드로 데이터를 전송하는 단계;

상기 슬레이브노드 중 제 1 슬레이브노드가, 상기 마스터노드의 데이터를 수신하는 단계;

상기 제 1 슬레이브노드가, 상기 제 2 슬레이브노드의 연결노드 여부를 판단하는 단계; 및

상기 제 1 슬레이브노드가 상기 제 2 슬레이브노드로 데이터를 전송하는 단계를 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서,

상기 마스터노드가, 모든 노드에 대한 주소정보가 저장된 라우팅테이블을 참조하여 상기 제 2 슬레이브노드로 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 슬레이브노드가 연결노드인 경우, 상기 제 1 슬레이브노드가 유니캐스트방식으로 상기 제 2 슬레이브노드로 상기 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 15**

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 슬레이브노드가 연결노드가 아닌 경우, 상기 제 1 슬레이브노드가, 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송하는 단계;

제 3 슬레이브노드가 상기 제 1 슬레이브노드의 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 제 3 슬레이브노드가 차일드노드인 상기 제 2 슬레이브노드로 유니캐스트방식으로 상기 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 16**

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 슬레이브노드가 상기 데이터에 대한 응답데이터를 생성하는 단계; 및

상기 제 2 슬레이브노드가 설정된 페어런트노드로 데이터를 전송하는 단계;를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 17**

제 16 항에 있어서,

상기 제 2 슬레이브노드의 상기 페어런트노드가 상기 제 1 슬레이브노드이면, 상기 제 1 슬레이브노드로 상기 응답데이터를 유니캐스트방식으로 전송하는 단계; 및

상기 제 1 슬레이브노드가, 유니캐스트방식으로 페어런트노드인 상기 마스터노드로 상기 응답데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 18**

제 12 항에 있어서,

상기 제 2 슬레이브노드로 설정시간 이상 데이터가 수신되지 않는 경우, 상기 제 2 슬레이브노드가 통신에러를 출력하고, 재 구동하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 제 1 슬레이브노드가 상기 제 2 슬레이브노드로부터 설정시간 이상 데이터가 수신되지 않는 경우, 상기 마스터노드로 상기 제 2 슬레이브노드의 통신에러에 대한 데이터를 전송하는 단계를 더 포함하는 공기조화기의 제어방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것으로, 공기조화기에 포함되는 복수의 유닛이 무선으로 데이터를 송수신하는 공기조화기 및 그 제어방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 공기조화기는 쾌적한 실내 환경을 조성하기 위해 실내로 냉온의 공기를 토출하여, 실내 온도를 조절하고, 실내 공기를 정화하도록 함으로서 인간에게 보다 쾌적한 실내 환경을 제공하기 위해 설치된다. 일반적으로 공기조화기는 열교환기로 구성되어 실내에 설치되는 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성되어 실외기로 냉매를 공급하는 실외기를 포함한다.

[0003] 공기조화기는 열교환기로 구성된 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성된 실외기로 분리되어 제어되며, 실외기 및 실내기가 냉매배관을 연결되어, 실외기의 압축기로부터 압축된 냉매가 냉매배관을 통해 실내기의 열교환기로 공급되고, 실내기의 열교환기에서 열교환된 냉매는 다시 냉매배관을 통해 실외기의 압축기로

유입된다. 그에 따라 실내기는 냉매를 이용한 열교환을 통해 냉온의 공기를 실내로 토출한다.

- [0004] 공기조화기는 건물단위 또는 소그룹 단위로 상호 연결되어 데이터를 송수신하며 송수신되는 데이터를 통해 각 유닛의 상태를 모니터링하고 제어한다.
- [0005] 공기조화기의 복수의 유닛이 통신선으로 연결되어 있는 경우, 통신선의 연결상태에 따라, 연결된 통신선을 통해 지정된 루트로 데이터를 전송하게 된다.
- [0006] 예를 들어 실외기에 실내기의 통신선이 연결되는 경우 실내기의 데이터는 실외기로 전송되고, 실내기로 전달되는 데이터는 실외기를 통해 전달된다. 따라서 제어기와 실내기가 통신하는 경우에는 실외기를 통해 데이터가 전달되게 된다. 이 경우 제어기와 실내기가 일대일로 통신할 수 없다는 문제점이 있다.
- [0007] 그에 따라 복수의 유닛이 무선으로 통신하는, 공기조화기의 무선통신망 구축에 관심이 모아지고 있다.
- [0008] 그러나 무선으로 통신하는 경우, 공기조화기의 유닛이 한 장소에 모여있는 것이 아니라 건물 내, 복수의 층에 분산되어 설치되고, 특히 실외기는 옥상 등에 떨어져 설치되는 등, 거리상의 제약이 있고, 무선신호를 처리하는데 있어서 시간 지연이 발생하는 문제점이 있다.
- [0009] 특히 신호를 전달하는 과정에서, 신호를 전달하는 중간에 일부 유닛에 문제가 생기는 경우, 신호를 전달하기 위한 루트를 재탐색해야하나, 이 경우 공기조화기 유닛에 많은 부하가 집중되게 된다.
- [0010] 대한민국 등록특허 KR1086266B1에 설명하고 있는 바와 같이, 무선 네트워크를 구성하는 경우, 트리구조에서는 각 노드가 마스터, 슬레이브, 리피터로 구분되고, 계층구조에서는 페어런트와 차일드 노드로 구분된다. 이때 페어런트노드의 경우 라우팅테이블을 포함하여, 데이터 전송을 위한 경로를 탐색한다.
- [0011] 그러나 이러한 무선 네트워크는, 네트워크의 규모가 커지는 경우 무선통신장치의 가격이 상승하고 페어런트노드의 경우 라우팅 테이블을 위해 많은 저장용량이 필요하고, 그에 따른 연산부하가 증가하는 문제점이 있다. 트리구조에서는 마스터, 슬레이브 리피터로 노드가 구분되는 만큼, 각 노드가 그 역할에 따라 상이하게 동작하도록 소프트웨어가 탑재되어야 하는 문제점이 있다.
- [0012] 이러한 무선네트워크를 공기조화기에 단순 적용하는 경우 공기조화기 유닛이 각각 노드로써 역할을 수행해야하지만, 저장용량에 한계가 있고 많은 양의 연산을 수행하는데에는 한계가 있으므로, 복잡한 라우팅 방식을 적용하기 어렵고, 따라서 원활한 신호 전달이 어렵다는 문제점이 있다.
- [0013] 따라서, 중간에 신호가 단절되는 경우 빠르게 대처할 수 없고, 신호의 단절로 인하여 공기조화기가 정상적으로 동작하지 못하는 문제가 발생하게 된다.

[0014]

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

- [0015] 본 발명의 목적은 공기조화기 및 그 제어방법에 있어서, 공기조화기의 복수의 유닛이 무선으로 데이터를 송수신하는 공기조화기 및 그 제어방법을 제공하는 데 있다.

**과제의 해결 수단**

- [0016] 본 발명에 따른 공기조화기는, 실외기 및 실내기를 포함하고, 복수의 층에 분산되어 설치되는 복수의 유닛; 상기 복수의 유닛을 모니터링 하고 제어하는 제어기;를 포함하고, 상기 제어기 및 상기 복수의 유닛은, 무선통신 방식으로 데이터를 송수신하는 통신부를 각각 포함하며, 상기 복수의 유닛은, 어느 하나가 마스터노드로 설정되고, 상기 마스터노드를 제외한 나머지 유닛은 슬레이브노드로 설정되어, 상기 슬레이브노드는 상위의 페어런트노드와 하위의 차일드노드에 대한 정보를 라우팅테이블에 저장하여 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 마스터노드는 상기 복수의 유닛에 대한 주소정보가 포함된 라우팅테이블을 저장하는 것을 특징으로 한다. 상기 슬레이브노드는 수신된 데이터를 상위의 상기 페어런트노드 또는 하위의 상기 차일드노드로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 상기 슬레이브노드는, 상기 차일드노드로부터 데이터가 수신되는 경우, 유니캐스트방식으로 상기 페어런트노드

로 전송하는 것을 특징으로 한다. 상기 슬레이브노드는, 수신되는 데이터의 대상노드가 연결된 노드인지 여부를 판단하여, 연결된 노드인 경우, 유니캐스트 방식으로 상기 페어런트노드 또는 상기 차일드노드로 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 슬레이브노드는 수신되는 데이터의 대상노드가 연결된 노드인지 여부를 판단하여, 연결된 노드가 아닌 경우, 브로드캐스트 방식으로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다. 상기 마스터노드는 데이터의 수신대상인 대상노드의 주소를 확인하여 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 슬레이브노드는 설정시간 간격으로 상기 페어런트노드와 통신하여 상기 페어런트노드에 대한 정보를 업데이트하는 것을 특징으로 한다. 상기 슬레이브노드는, 설정시간 이상 데이터가 수신되지 경우, 통신에러로 판단하여 에러를 출력하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 또한, 본 발명은, 실외기 및 실내기를 포함하고, 복수의 층에 분산되어 설치되는 복수의 유닛 중 어느 하나가 마스터노드로 설정되고, 상기 마스터노드를 제외한 나머지 유닛이 슬레이브노드로 설정되는 단계; 상기 슬레이브노드가 상위의 페어런트노드와 하위의 차일드노드에 대한 정보를 라우팅테이블에 저장하는 단계; 상기 마스터노드가, 상기 슬레이브노드 중 제 2 슬레이브노드로 데이터를 전송하는 단계; 상기 슬레이브노드 중 제 1 슬레이브노드가, 상기 마스터노드의 데이터를 수신하는 단계; 상기 제 1 슬레이브노드가, 상기 제 2 슬레이브노드의 연결노드 여부를 판단하는 단계; 및 상기 제 1 슬레이브노드가 상기 제 2 슬레이브노드로 데이터를 전송하는 단계를 포함한다.

[0022] 상기 마스터노드가, 모든 노드에 대한 주소정보가 저장된 라우팅테이블을 참조하여 상기 제 2 슬레이브노드로 상기 데이터를 전송하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 상기 제 2 슬레이브노드가 연결노드인 경우, 상기 제 1 슬레이브노드가 유니캐스트방식으로 상기 제 2 슬레이브노드로 상기 데이터를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0024] 상기 제 2 슬레이브노드가 연결노드가 아닌 경우, 상기 제 1 슬레이브노드가, 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송하는 단계; 제 3 슬레이브노드가 상기 제 1 슬레이브노드의 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 제 3 슬레이브노드가 차일드노드인 상기 제 2 슬레이브노드로 유니캐스트방식으로 상기 데이터를 전송하는 단계를 더 포함한다.

[0025] 상기 제 2 슬레이브노드가 상기 데이터에 대한 응답데이터를 생성하는 단계; 및 상기 제 2 슬레이브노드가 설정된 페어런트노드로 데이터를 전송하는 단계;를 더 포함한다.

[0026] 상기 제 2 슬레이브노드로 설정시간 이상 데이터가 수신되지 않는 경우, 상기 제 2 슬레이브노드가 통신에러를 출력하고, 재 구동하는 단계를 더 포함한다.

**발명의 효과**

[0027] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 공기조화기 및 그 제어방법은, 공기조화기의 복수의 유닛이 무선통신방식으로 데이터를 송수신하도록 구성됨에 따라, 설치환경에 관계없이 실내기와 실내기, 실내기와 실외기간에 무선으로 직접 통신할 뿐 아니라, 실내기와 제어기가 실외기를 통하지 않고 직접 통신할 수 있게 된다.

[0028] 본 발명은, 무선으로 데이터를 전송하는데 있어서, 데이터가 전달되는 과정에서 공기조화기의 복수의 유닛이 각각 하나의 노드로써 동작하고, 복수의 노드가 라우팅테이블을 포함하지 않고, 직접적으로 연결되는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 저장함으로써, 라우팅구조를 단순화할 수 있다.

[0029] 또한, 본 발명은 공기조화기에 많은 수의 유닛이 포함되더라도 설치가 용이하고, 쉽게 무선네트워크를 구축할 수 있으며, 유닛이 노드의 역할을 수행하는데 있어서 각 노드의 부하가 감소되며, 불필요한 라우팅테이블 교환을 최소화하여 공기조화기의 네트워크 트래픽이 감소되어 전송효율이 향상되는 효과가 있다.

[0030]

**도면의 간단한 설명**

[0031] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기가 건물에 설치되는 구성을 개략적으로 도시한 도이다.

도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 구성이 도시된 도이다.

- 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛간 통신에 대해 설명하는데 참조되는 도이다.
- 도 4 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛의 제어 구성이 개략적으로 도시된 블록도이다.
- 도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위한 통신부의 구성이 개략적으로 도시된 블록도이다.
- 도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛 간의 데이터가 전달되는 과정을 설명하는데 참조되는 도이다.
- 도 7 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위해 유닛에 저장되는 네트워크 정보를 설명하는데 참조되는 도이다.
- 도 8 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신에 있어서 마스터노드와 슬레이브노드의 데이터 전송 흐름이 도시된 도이다.
- 도 9 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신에 있어서 복수의 노드의 데이터 전송 흐름이 도시된 도이다.
- 도 10 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위한 제어방법이 도시된 순서도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0032] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 수 있으며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하고, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0033] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0034] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기가 건물에 설치되는 구성을 개략적으로 도시한 도이다.
- [0035] 도 1에 도시된 바와 같이, 공기조화기는 실외기(10), 실내기(20), 제어기(50)를 포함한다.
- [0036] 공기조화기는 실내기 및 실외기 이외에도, 환기장치, 공기청정장치, 가습장치, 히터 등을 포함할 수 있고, 규모에 따라 칠러, 공조유닛, 냉각탑 등의 유닛을 더 포함할 수 있다. 공기조화기는 각 유닛이 상호 연결되어 실내기 및 실외기의 동작에 연동하여 동작할 수 있다. 또한, 공기조화기는 건물 내, 이동장치, 보안장치, 경보장치 등과 연결되어 동작할 수 있다.
- [0037] 제어기(50)는 입력되는 사용자 명령에 대응하여 실내기(20) 및 실외기(10)의 동작을 제어하고, 그에 대응하는 실내기 및 실외기의 동작상태에 대한 데이터를 주기적으로 수신하여 저장하며, 모니터링화면을 통해 동작상태를 출력한다. 제어기는 실내기(20)에 연결되어 실내기에 대한 운전설정, 잠금설정, 스케줄제어, 그룹제어, 전력사용에 대한 피크제어, 디맨드제어 등을 수행할 수 있다.
- [0038] 실외기(10)는 각각 실내기(20)에 냉매배관으로 연결되어, 실내기로 냉매를 공급한다. 또한, 실외기(10)는 복수의 실내기와 주기적으로 통신하여 상호 데이터를 송수신하고, 실내기로부터 변경되는 운전설정에 따라 동작을 변경한다.
- [0039] 실내기(20)는 실외기(10)로부터 공급되는 냉매를 팽창시키는 전자팽창밸브(미도시), 냉매의 열교환시키는 실내 열교환기(미도시), 실내공기가 실내열교환기로 유입되도록 하고, 열교환된 공기가 실내로 노출되도록 하는 실내기팬(미도시), 다수의 센서(미도시), 실내기의 동작을 제어하는 제어수단(미도시)을 포함한다.
- [0040] 또한, 실내기(20)는 열교환된 공기를 토출하는 토출구(미도시)를 포함하고, 토출구에는 토출구를 여닫고, 토출되는 공기의 방향을 제어하는 풍향조절수단(미도시)이 구비된다. 실내기는 실내기팬의 회전속도를 제어함으로써 흡입되는 공기 및 토출되는 공기를 제어하며, 풍량을 조절한다. 실내기(20)는 실내기의 운전상태 및 설정정보가 표시되는 출력부 및 설정 데이터 입력을 위한 입력부를 더 포함할 수 있다. 이때 실내기(20)는 공기조화기 운전에 대한 설정정보를 연결되는 리모컨(미도시)으로 전송하여 리모컨을 통해 출력하고, 데이터를 입력받을 수 있다.
- [0041] 실외기(10)는 연결된 실내기(20)로부터 수신되는 데이터 또는 제어기의 제어명령에 대응하여, 냉방모드 또는 난

방모드로 동작하며, 연결된 실내기로 냉매를 공급한다.

- [0042] 복수의 실외기가 연결되는 경우, 각 실외기는 복수의 실내기에 연결될 수 있고, 또한, 분배기를 통해 복수의 실내기로 냉매를 공급할 수 있다.
- [0043] 실외기(10)는 냉매를 압축하여 고압의 기체 냉매를 토출하는 적어도 하나의 압축기, 냉매로부터 기체 냉매와 액체냉매를 분리하여 기화되지 않은 액체냉매가 압축기로 유입되는 것을 방지하는 어큐플레이터, 압축기에서 토출된 냉매 중 오일을 회수하는 오일회수기, 외기와외 열교환에 의하여 냉매를 응축하거나 증발되도록 하는 실외열교환기, 실외열교환기의 열교환을 보다 원활하게 하기 위하여 실외 열교환기로 공기를 유입하고 열교환된 공기를 외부로 토출하는 실외기팬, 실외기의 운전모드에 따라 냉매의 유로를 변경하는 사방밸브, 압력을 측정하는 적어도 하나의 압력센서, 온도를 측정하는 적어도 하나의 온도센서, 실외기의 동작을 제어하고 다른 유닛과의 통신을 수행하는 제어구성을 포함한다. 실외기(10)는 그 외 다수의 센서, 밸브, 과냉각기 등을 더 포함하나, 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.
- [0044] 또한, 공기조화기는 인터넷 등의 네트워크 연결을 통해, 다른 공기조화기와 데이터를 송수신할 수 있다. 공기조화기는 제어기를 통해 외부의 서비스센터, 관리서버, 데이터베이스 등에 접속할 수 있고, 네트워크를 통해 접속되는 외부의 단말과 통신할 수 있다. 단말은 공기조화기에 접속하여 제 2의 제어기으로써 공기조화기의 동작을 모니터링하고, 제어할 수 있다.
- [0045] 도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 구성이 도시된 도이다.
- [0046] 도 2에 도시된 바와 같이, 공기조화기는 복수의 실내기(20), 복수의 실외기(10), 제어기(50)가 무선통신방식으로 데이터를 송수신한다.
- [0047] 실외기(10)는 복수의 실내기와 냉매배관(P1, P2, P3)으로 각각 연결되고, 무선통신방식으로 데이터를 송수신한다.
- [0048] 실외기(10)는 복수의 실내기(20)와 주기적으로 통신하여 상호 데이터를 송수신하고, 실내기로부터 변경되는 운전설정에 따라 동작을 변경한다. 복수의 실외기와 복수의 실내기는 무선통신방식으로 데이터를 송수신한다.
- [0049] 실내기(20)는 실외기(10)와 통신할 뿐 아니라, 제어기(50)와 무선통신방식으로 통신한다.
- [0050] 제 1 실외기(10)는 제 1 내지 제 3 실내기(21 내지 23)와 제 1 냉매배관(P1)으로 연결되고, 제 2 실외기(12)는 제 4 내지 제 6 실내기(23 내지 26)와 제 2 냉매배관(P2)로 연결되며, 제 3 실외기(13)는 제 7 내지 제 9 실내기(27 내지 29)와 제 3 냉매배관(P3)으로 연결된다. 설명의 편의상 각 실외기에 3대의 실내기가 연결되는 것으로 설명하나, 이는 일예일뿐 도시된, 실내기의 수 또는 실내기의 형태에 한정되지 않음을 명시한다.
- [0051] 제 1 실외기(11)가 동작함에 따라 제 1 실외기(10)로부터 제 1 내지 제 3 실내기로 냉매가 공급되고, 제 2 실외기(12)의 동작에 의해 제 4 내지 제 6 실내기(23 내지 26)로 제 2 냉매배관(P2)을 통해 냉매가 공급되며, 제 3 실외기(13)로부터 제 7 내지 제 9 실내기(27 내지 29)로 제 3 냉매배관(P3)을 통해 냉매가 공급된다.
- [0052] 공기조화기는 실외기를 기준으로 그룹이 설정될 수 있고, 각 그룹은 상이한 채널을 이용하여 통신한다. 실내기는 실외기로부터 공급되는 냉매를 바탕으로 열교환을 수행하여 냉, 온의 공기를 토출하므로, 냉매배관으로 연결되는 실내기와 실외기는 하나의 그룹으로 설정될 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 제 1 실외기(11)는 제 1 냉매배관(P1)으로 연결되는 제 1 내지 제 3 실내기(21 내지 23)과 제 1 그룹을 형성하고, 제 2 실외기(12)는 제 2 냉매배관(P2)으로 연결되는 제 4 내지 제 6 실내기(24 내지 26)과 제 2 그룹을 형성하며, 제 3 실외기(13)는 제 3 냉매배관(P3)으로 연결되는 제 7 내지 제 9 실내기(27 내지 29)와 제 3 그룹을 형성할 수 있다. 실외기와 제어기 또한, 설치 위치에 따라 그룹을 설정할 수 있다. 냉매배관에 의한 연결상태는 실외기와 실내기를 운전하여 실외기의 냉매공급에 따른 실내기의 온도변화 여부를 바탕으로 구분할 수 있다.
- [0054] 제어기(50)는 그룹에 관계없이 실내기(20) 또는 실외기(10)와 통신한다.
- [0055] 제어기(50)는 입력되는 사용자 명령에 대응하여 복수의 실내기(20) 및 실외기(10)의 동작을 제어하고, 그에 대응하는 복수의 실내기 및 실외기의 동작상태에 대한 데이터를 주기적으로 수신하여 저장하며, 모니터링화면을 통해 동작상태를 출력한다.
- [0056] 제어기(50)는 복수의 실내기(20)에 연결되어 실내기에 대한 운전설정, 잠금설정, 스케줄제어, 그룹제어, 전력사

용에 대한 피크제어, 디멘드제어 등을 수행할 수 있다. 또한, 제어기(50)는 실외기와 통신하여 실외기를 제어하고 실외기의 동작을 모니터링한다.

- [0057] 제어기가 복수로 구비되는 경우, 상호 무선통신을 통해 데이터를 송수신할 수 있고, 외부의 소정 네트워크를 통해 외부의 제어기와도 연결될 수 있다.
- [0058] 제어기 및 복수의 유닛이 무선통신방식으로 데이터를 송수신하는데 있어서, 제어기와 각 유닛에는 통신을 위한 주소가 저장된다. 각 주소는 실외기와, 제어기에 의해 할당될 수 있다.
- [0059] 앞서 설명한 바와 같이, 실외기는 냉매배관으로 연결되는 실내기와 그룹을 설정한다. 이때, 실외기를 동일한 그룹에 포함되는 실내기에 주소를 할당할 수 있다. 또한, 실외기를 중심으로 그룹이 설정되더라도 모든 실외기 및 모든 실내기와 통신한다. 그에 따라 제어기는 그룹단위의 통신을 위한 주소 이외에 중앙제어용 주소를 복수의 유닛에 할당할 수 있다. 경우에 따라 제어기는 별도의 주소 할당 없이, 실외기와 실내기에 할당된 주소를 중앙 제어용 주소로써 사용할 수도 있다.
- [0060] 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛간 통신에 대해 설명하는데 참조되는 도이다. 도 3의 (a)는 유선통신을 이용한 유닛간의 통신을 도시한 도이고 도 3의 (b)는 본 발명에 따른 무선통신을 이용한 유닛 간의 통신을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0061] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 공기조화기는 통신선으로 복수의 유닛이 연결된다. 복수의 유닛은 통신선의 연결에 한계가 있으므로 상호 일대일로 연결되는 것이 아니라, 통신선의 연결 형태에 따라 단계적으로 연결된다.
- [0062] 복수의 실내기는 하나의 실외기에 통신선으로 연결되고, 실외기는 제어기와 연결된다. 복수의 실외기가 구비되는 경우, 냉매배관의 연결상태를 기준으로 복수의 실내기가 실외기로 연결된다. 복수의 실외기는 제어기와 연결된다.
- [0063] 실내기를 실외기로 데이터를 전송하고, 실외기는 실외기데이터와 수신된 실내기데이터를 제어기로 전송한다. 제어기는 실외기로부터 수신되는 데이터를 바탕으로 실내기의 동작상태를 확인할 수 있다.
- [0064] 제어기가 실내기에 제어명령을 전달하는 경우, 제어기는 해당 실내기가 연결된 실외기로 제어명령을 전송하고, 실외기는 수신된 제어명령을 해당 실내기로 전송한다.
- [0065] 이와 같이, 유선통신을 이용한 통신의 경우 복수의 유닛의 일대일로 연결되는 것이 아니라 데이터가 통신선의 연결상태에 따라 단계적으로 전송된다.
- [0066] 그에 따라 실내기의 데이터가 직접적으로 전송되지 못하므로 데이터 전송에 시간 지연이 발생하게 된다. 또한 실외기는 실외기 데이터가 아닌 다른 유닛의 데이터를 처리해야하므로, 그에 따른 부하가 증가하고, 하나의 실외기에서 복수의 실내기의 데이터를 처리해야하므로, 연결된 실내기의 수에 따라 데이터를 전송하는데 많은 시간이 소요된다.
- [0067] 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 실외기(10), 실내기(20), 제어기(50)는 상호 무선통신방식으로 데이터를 송수신한다.
- [0068] 제어기(50)는 실외기(10)와 실내기(20)로 각각 데이터를 요청할 수 있고, 실외기(10)와 실내기(20)로부터 각각 수신되는 데이터를 바탕으로 각 유닛의 동작상태를 판단하고, 이상을 판단한다.
- [0069] 앞서 설명한 바와 같이, 냉매의 유동을 고려하여 실외기와 실내기간에 그룹을 설정하는 것을 설명하였으나, 공기조화기는 실외기와 실내기간의 통신채널 이외에도, 제어기, 실외기, 실내기를 포함하는 통신채널이 별도로 설정될 수 있다.
- [0070] 제어기(50)는 실내기로부터 수신되는 데이터를 바탕으로 실내기(20)가 설치되는 실내공간의 상태(온도 또는 습도)에 따라 실내기(20)의 운전설정을 변경할 수 있고, 운전설정 변경에 따른 데이터를 실내기로 직접 전송한다. 이때, 실내기는 운전설정이 변경되면 해당 데이터를 실외기로 전송하고, 그에 따라 실외기 또한 운전을 변경하게 된다.
- [0071] 제어기(50)는 실내기(20)가 지정된 시간에 설정된 운전을 수행하도록 스케줄이 설정된 경우, 실내기 및 실내기와 연결된 실외기로 각각 운전명령을 전송할 수 있고, 실내기는 그에 대한 응답을 제어기(50)로 전송하고, 소정 시간 간격으로 동작상태에 대한 데이터를 전송한다.
- [0072] 실내기(20)는 구비되는 입력부를 통해 입력되는 데이터 또는 제어기(50)로부터 수신되는 데이터에 대응하여, 운

전을 설정하고 실외기로 데이터를 전송한다.

- [0073] 실외기(10)는 수신되는 실내기의 데이터와, 복수의 실내기의 동작 상태에 따른 부하를 산출하여 압축기를 제어한다.
- [0074] 실외기(10)와 실내기(20)는 소정시간 간격으로 제어기(50)로 데이터를 전송하고, 고장 또는 이상 발생 시 주기에 관계없이 제어기(50)로 고장 또는 이상에 대한 데이터를 전송할 수 있다.
- [0075] 도 4 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛의 제어 구성이 개략적으로 도시된 블록도이다.
- [0076] 도 4에 도시된 바와 같이, 공기조화기의 유닛(100)은, 구동부(140), 감지부(170), 통신부(200), 출력부(160), 입력부(150), 데이터부(130), 연결부(120) 그리고 동작 전반을 제어하는 제어부(110)를 포함한다.
- [0077] 또한, 유닛(100)은 통신부(200)와 연결된다. 통신부(200)는 유닛에 내장되거나, 또는 유닛의 외부에 설치될 수 있다.
- [0078] 이는 각 유닛(100)에 공통으로 포함되는 구성으로, 제품의 특성에 따라 별도의 구성이 추가될 수 있다.
- [0079] 예를 들어 실외기(10)는 압축기, 실외기팬, 복수의 밸브를 포함한다. 그에 따라 실외기의 구동부는 압축기 구동부, 실외기팬구동부, 밸브제어부로 구분될 수 있다.
- [0080] 실내기(20)는 풍향조절수단으로 루버 또는 베인이 구비되고, 실내기팬, 복수의 밸브를 포함함에 따라 실내기팬 구동부, 밸브제어부, 풍향제어부 등이 각각 구비될 수 있다.
- [0081] 또한, 유닛의 종류에 따라 감지부(170)에 포함되는 센서의 종류 및 그 수, 설치 위치는 상이하게 구성된다.
- [0082] 데이터부(130)에는, 유닛(100)의 동작을 제어하기 위한 제어데이터, 다른 유닛과 통신하기 위한 주소 또는 그룹 설정에 대한 통신데이터, 외부로부터 송수신되는 데이터, 동작 중 발생하거나 또는 감지되는 동작데이터가 저장된다. 데이터부(130)는 유닛의 기능별 실행프로그램, 동작 제어를 위한 데이터, 송수신되는 데이터가 저장된다.
- [0083] 데이터부(130)는 하드웨어적으로, ROM, RAM, EPROM, 플래시 드라이브, 하드 드라이브 등과 같은 다양한 저장기 기 일 수 있다.
- [0084] 입력부(150)는 버튼, 스위치, 터치입력수단과 같은 입력수단을 적어도 하나를 포함한다. 입력부(150)는 입력수단의 조작에 대응하여 사용자 명령 또는 소정의 데이터가 입력되면, 입력되는 데이터에 제어부(110)로 인가한다. 실외기에는 전원키, 시운전키, 주소설정키가 구비될 수 있고, 실내기에는 전원키, 메뉴입력키, 운전설정키, 온도조절키, 풍량키, 잠금키 등이 구비될 수 있다.
- [0085] 출력부(160)는 점등 또는 점멸제어되는 램프, 스피커 및 디스플레이부 중 적어도 하나를 포함하여 유닛의 동작 상태를 출력한다. 램프는 점등여부, 점등색상, 점멸 여부에 따라 유닛이 동작중인지 여부를 출력하고, 스피커는 소정의 경고음, 효과음을 출력하여 동작상태를 출력한다. 디스플레이부는 유닛의 제어를 위한 메뉴화면을 출력하고, 유닛의 운전설정 또는 동작상태를, 문자, 숫자, 이미지 중 적어도 하나의 조합으로 구성된 안내 메시지 또는 경고를 출력할 수 있다.
- [0086] 감지부(170)는 복수의 센서를 포함한다. 감지부(170)는 압력센서, 온도센서, 가스센서, 습도센서, 유량센서가 포함될 수 있다.
- [0087] 예를 들어 온도센서는 복수로 구비되어, 실내온도, 실외온도, 실내열교환기온도, 실외열교환기온도, 배관온도를 감지하여 제어부(110)로 입력한다. 압력센서는 냉매배관의 입출입구에 각각 설치되어, 유입되는 냉매의 압력과 토출되는 냉매의 압력을 각각 측정하여 제어부(110)로 입력한다. 압력센서는 냉매배관 뿐 아니라, 수관에도 설치될 수 있다.
- [0088] 구동부(140)는 제어부(110)의 제어명령에 따라 제어대상으로 동작전원을 공급하고 그 구동을 제어한다. 앞서 설명한 바와 같이, 실외기의 경우, 구동부(140)는 압축기, 실외기팬, 및 밸브를 각각 제어하는 압축기구동부, 실외기팬구동부, 밸브제어부가 각각 별도로 구비될 수 있다. 구동부(140)는 압축기, 실외기팬, 밸브 등에 각각에 구비되는 모터로 동작전원을 인가하여 모터가 동작함에 따라 지정된 동작을 수행하도록 한다.
- [0089] 통신부(200)는 적어도 하나의 무선통신모듈을 포함하여, 제어부(110)의 제어명령에 따라 다른 유닛과 통신한다. 통신부(200)는 제어기, 실외기, 실내기 간에 지정된 무선통신방식으로 데이터를 송수신하고, 수신되는 데이터를 제어부로 인가한다.

- [0090] 통신부(200)는 공기조화기 네트워크에서, 상위의 페어런트노드와, 하위의 차일드노드에 대한 정보를 저장한다.
- [0091] 통신부(200)는 페어런트노드로부터 수신되는 데이터를 확인하여 차일드노드로 전달하고, 차일드노드로부터 수신되는 데이터를 확인하여 페어런트노드로 전송한다. 이때, 통신부(200)는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 데이터를 제외한 데이터는 브로드캐스트방식으로 송신하고, 페어런트노드와 차일드노드의 데이터는 유니캐스트로 송신할 수 있다.
- [0092] 제어부(110)는 입력부(150) 및 출력부(160)를 통해 입출력되는 데이터를 제어하고, 데이터부(130)에 저장되는 데이터를 관리하며, 통신부(200)를 통한 데이터의 송수신을 제어한다. 제어부(110)는 연결부(120)를 통한 통신부(200)의 연결상태 및 통신상태를 감지하고, 에러를 판단한다.
- [0093] 제어부(110)는 다른 유닛으로부터의 요청 또는 설정된 운전설정에 따라 동작하도록 제어명령을 생성하여 구동부(140)로 인가한다. 그에 따라 구동부(140)는 연결되는 구성, 예를 들어 압축기, 실외기팬, 밸브, 실내기팬, 풍향조절수단 등이 각각 동작하도록 한다.
- [0094] 또한, 제어부(110)는 유닛이 동작중인 상태에서, 감지부(170)의 복수의 센서로부터 입력되는 데이터에 대응하여 동작상태를 판단하고, 이상을 판단하여 에러를 출력한다.
- [0095] 통신부(200)는 연결부(120)를 통해 유닛(100)과 연결된다. 통신부(200)는 연결부를 통해 유닛의 데이터를 수신하여 송출하고, 수신되는 데이터를 유닛으로 인가한다.
- [0096] 통신부(200)는 건물 내 벽면, 바닥면, 장애물 등에도 통신 가능하도록 서브기가(Sub-GHz) 대역의 주파수를 이용하여 무선으로 통신한다. 서브기가대역의 주파수는 투과 및 회전 특성이 우수하여 벽체나 층간 장애물에 대한 감쇠영향이 적다.
- [0097] 통신부(200)는 서브기가대역 중, 소출력 무선국용으로 활용가능한 비면허 대역인 400MHz대역과 900MHz 대역 중 어느 하나의 대역을 사용하여 통신한다. 통신부(200)는 지역 또는 나라에 따라 상이한 규정에 대응하여, 선택적으로 400MHz대역 900MHz대역의 주파수를 사용할 수 있다.
- [0098] 또한, 통신부(200)는 근거리 통신방식인 지그비, 블루투스, NFC 등의 통신모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0099] 통신부(200)는 복수의 통신모듈을 포함하여 실외기 및 다른 실내기와의 통신, 리모컨과의 통신, 제어기와의 통신 시 각각 동일하거나 또는 상이한 통신모듈을 통해 통신할 수 있다. 통신부(200)는 통신하고자하는 대상에 대응하여 선택적으로 통신방식을 변경함으로써 대상에 따라, 각각 상이한 통신방식으로 통신할 수 있다.
- [0100] 통신부(200)는 실내기와의 통신, 제어기와의 통신에 있어서 상이한 채널을 사용하는 경우, 각각 통신하고자 하는 대상에 따라 채널을 설정하여 데이터를 송수신할 수 있다.
- [0101] 대한민국의 전파법 규정에 따르면, 400MHz 또는 900MHz의 주파수 대역에 대하여, 데이터 전송용 특정소출력무선국용 무선설비를 위해, 424.7MHz 내지 424.95MHz 의 21개 채널, 447.8625MHz 내지 447.9875MHz 11개 채널, 그리고, RFID/USN 등의 무선설비를 위한 917 내지 923.5MHz 32개 채널이 존재하므로, 이러한 채널을 사용하여 통신할 수 있다.
- [0102] 국가별 비면허 주파수 대역을 살펴보면, 북미, 남미지역은, 902 내지 928MHz(FCC Part 15.247)이고, 유럽은 433MHz, 915MHz, 863 내지 868MHz(ETSI EN300220), 일본 920 내지 928MHz(ARIB STD-T108), 중국 920MHz, 한국 424 내지 447MHz, 917 내지 923.5MHz(KC), 인도는 865 내지 867MHz(G.S.R 564(E))이고, 호주 433, 915MHz, 남아프리카 433MHz, 전세계 공통으로 2.4GHz와, 5.725GHz 이 사용 가능하다.
- [0103] 또한, 북미 및 남미지역은, 902 내지 928MHz이고, 유럽은 863 내지 868MHz, 일본 920 내지 928MHz, 한국 917 내지 923.5MHz, 인도는 865 내지 867MHz 전세계 공통으로 2.4GHz와, 5.725GHz 을 이용하는 경우 전송속도 50kbps 이상으로 통신이 가능하다.
- [0104] 도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위한 통신모듈의 구성이 개략적으로 도시된 블록도이다.
- [0105] 도 5에 도시된 바와 같이, 통신부(200)는, 안테나(290), 신호제어부(240), 메모리(230), 표시부(260), 유닛연결부(220), 그리고 동작 전반을 제어하는 통신제어부(210)를 포함한다.
- [0106] 건물에는 층간 벽, 가구 등의 장애물이 존재하므로, 건물 내의 장애물을 통과하면서 일정거리 이상 신호가 도달할 수 있는 주파수대역을 사용할 필요가 있다.

- [0107] 그에 따라, 통신부는 400MHz대역 또는 900MHz 대역의 주파수를 이용하여 통신한다.
- [0108] 안테나(290)는 서브기가 대역의, 400MHz대역 또는 900MHz 대역 중 사용되는 주파수 대역에 따라 선택적으로 사용된다. 사용되는 주파수대역에 따라 안테나는 그 형태 및 크기가 변경될 수 있다.
- [0109] 예를 들어, 안테나 길이는 전송 주파수의  $\lambda/2$  또는  $\lambda/4$ 이므로, 전송 주파수가 447MHz인 경우, 파장이 0.67m이므로,  $\lambda/2$ 를 연산하면, 안테나의 길이는 0.34m,  $\lambda/4$ 의 경우 0.17m가 된다.
- [0110] 서브 기가 대역 중, ISM대역(100MHz, 200MHz, 400MHz, 900MHz)의 경우 건물내 투과 특성이 우수하여 층간 통신이 가능하다는 장점이 있으나, 전송 주파수의 대역에 따라 안테나(290)의 길이가 결정되므로, 100MHz, 200MHz 대역의 경우 안테나가 길어지므로 설치에 제약이 발생하게 된다. 통신부는 층간 통신 및 안테나 길이를 고려하여, 앞서 개시된 주파수 대역 중, 400MHz 또는 900MHz의 주파수 대역을 사용하여 통신한다.
- [0111] 안테나(290)는 신호제어부(240)로부터 출력되는 신호를 공기중으로 송출하고, 공기중의 지정된 주파수 대역의 신호를 수신하여 신호제어부(240)로 인가한다.
- [0112] 통신부가 유닛(100)의 내부에 내장되는 경우에도, 안테나(290)는 유닛의 외부에 설치된다. 공기조화기의 유닛은, 철판으로 제작된 케이스가 사용되는 경우가 많으므로 무선신호를 송수신하기 위해서는 내장안테나보다는 외장안테나가 구비되는 것이 바람직하다. 또한, 유닛(100)의 설치위치가 고정되어 있는 것이 아니고 다양한 위치에 설치될 수 있으므로, 안테나(290)는 전방향성 안테나가 사용된다.
- [0113] 신호제어부(240)는 송수신되는 데이터를 수신대상 또는 사용하는 통신방식에 따라 변환한다.
- [0114] 또한, 신호제어부(240)는 안테나를 통한 신호의 송출 및 수신을 관리하고 제어한다. 신호제어부(240)는 안테나(290)의 임피던스가 설정값을 갖도록 제어함으로써 신호의 출력을 조절한다. 신호제어부(240)는 안테나(290)를 통해 송출 및 수신할 신호의 주파수대역에 맞춰 임피던스를 조절한다. 통신부(200)는 400 또는 900 MHz 대역의 서브기가대역을 사용하므로, 신호제어부(240)는 사용되는 주파수 대역에 따라 임피던스매칭을 수행한다.
- [0115] 유닛연결부(220)는 유닛(100)의 연결부와 전기적으로 연결되어, 통신부(200)와 유닛을 상호 연결한다. 유닛연결부(220)는 유닛(100)에 구비되는 연결부(120)에 결합되는 연결단자일 수 있다. 유닛연결부 및 연결부는 통신부가 유닛의 외부에 구비되는 경우와 내부에 장착되는 경우 그 형태는 변경될 수 있다.
- [0116] 유닛연결부(220)는 유닛(100)으로부터 인가되는 신호를 통신제어부(210)로 인가하고, 통신부(200)의 신호를 유닛(100)의 연결부(120)로 인가하여 제어부(110)로 전달되도록 한다.
- [0117] 통신제어부(210)는 통신설정에 따라 신호제어부(240)를 제어하여 유닛의 데이터가 설정된 출력으로, 지정된 주파수 대역의 신호로 송출되도록 한다. 또한, 수신되는 데이터를 처리하여 유닛으로 인가한다. 또한, 통신제어부(210)는 사용되는 통신방식에 따라 데이터가 지정된 형태로 변환되도록 제어한다.
- [0118] 통신제어부(210)는 연결되는 네트워크의 통신상태를 확인하고, 통신 가능 여부를 판단하여 표시부를 통해 출력하고, 통신에 이상이 있는 경우, 그에 따른 경고가 표시부(260)를 통해 출력되도록 한다. 또한, 통신제어부(210)는 통신 이상에 대하여 유닛연결부(220)를 통해 유닛(100)으로 전송한다.
- [0119] 통신제어부(210)는 유닛(100)과 주기적으로 신호를 송수신하여 유닛의 데이터를 수신하여 저장하고, 다른 유닛으로부터 요청이 있는 경우, 저장된 데이터를 바탕으로 응답을 생성하여 전송되도록 하고, 필요에 따라 유닛(100)으로 데이터를 요청한다.
- [0120] 통신제어부(210)는 공기조화기의 무선네트워크에서, 상위의 페어런트노드와 하위의 차일드노드에 대한 정보를 저장한다. 복수의 유닛 중, 마스터 유닛의 경우 모든 유닛에 대한 정보를 라우팅테이블에 저장한다. 마스터 유닛을 제외한 슬레이브 유닛은, 라우팅 테이블 없이, 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 저장한다.
- [0121] 통신부(200)는 층간 통신 등을 이유로, 서브기가대역의 주파수를 사용하여 통신함에 따라, 주파수대역의 문제로 네트워크 대역폭이 작으므로, 네트워크 트래픽을 최소화할 필요가 있다. 그에 따라 통신제어부(210)는 각 노드가 라우팅 테이블을 포함하지 않고, 페어런트노드와 차일드노드만을 저장함으로써, 각 노드는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 트래픽만을 처리하게 되므로, 네트워크의 트래픽을 감소시키고, 각 노드의 연산 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0122] 통신제어부(210)는 수신되는 데이터가, 연결된 유닛의 데이터인지 확인하고, 대상유닛에 따라 브로드캐스트방식 또는 유니캐스트방식으로 데이터를 송신하도록 한다.

- [0123] 통신제어부(210)는 데이터를 페어런트노드로부터 수신되는 데이터를 확인하여 차일드노드로 전송되도록 하고, 차일드노드로부터 수신되는 데이터는 페어런트노드로 전송되도록 한다.
- [0124] 통신제어부(210)는 데이터의 수신대상이 페어런트노드 또는 차일드노드인 경우 유니캐스트방식으로 데이터를 페어런트노드 또는 차일드노드로 전송한다. 또한, 통신제어부(210)는 데이터의 수신대상이 페어런트노드 또는 차일드노드가 아닌 경우 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송한다. 한편, 통신제어부(210)는 차일드노드로부터 수신되는 데이터는 수신대상이 페어런트노드가 아니라 하더라도, 유니캐스트 방식으로 페어런트노드로 전송한다.
- [0125] 통신제어부(210)는 유닛간의 통신에 있어서 통신채널이 설정되는 경우 지정된 채널을 통해 데이터가 송수신되도록 제어한다.
- [0126] 통신제어부(210)는 유닛(100)에 요청에 따라 특정 대상으로 데이터를 전송하는 경우, 해당 유닛의 주소를 확인하여 지정된 유닛으로 데이터가 전송되도록 데이터를 변화하여 안테나를 통해 송출한다.
- [0127] 또한, 통신제어부(210)는 수신되는 데이터가 연결된 유닛의 데이터인지 여부를 확인하여 다른 유닛으로 전달하거나, 또는 유닛으로 전달하여 데이터가 처리되도록 한다. 통신제어부(210)는 유닛으로 데이터를 전달하기 전, 유닛에서 처리 가능한 형태로 변환하여 전송한다.
- [0128] 표시부(260)는 통신부(200)의 동작상태, 네트워크 연결상태, 데이터의 송수신상태를 출력한다.
- [0129] 도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 유닛 간의 데이터가 전달되는 과정을 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0130] 도 6에 도시된 바와 같이, 복수의 유닛은, 서브기가(Sub-Ghz)대역의 주파수를 이용하여 무선으로 통신한다.
- [0131] 주파수대역이 낮을수록 사용가능한 대역폭이 작고, 주파수대역이 높을수록 대역폭은 증가한다. 서브기가대역을 사용하는 경우, 주파수대역이 낮아 대역폭이 좁아지는 문제점이 있다. 그에 따라 2.4G ZigBee(250Kbps) 같은 라우팅 방식을 적용하는 경우, 트래픽의 증가로 인하여 신호지연이 발생하게 되고, 라우팅테이블을 교환하는 과정에서 트래픽이 발생하게 되므로, 각 노드에서 신호를 처리할 수 없게 된다.
- [0132] 그에 따라, 본 발명은 네트워크의 트래픽을 감소시키기 위해, 각 노드에 저장되는 라우팅정보를 특정 노드에 한정하여 사용한다.
- [0133] 유닛은 각각 하나의 노드로써 동작하고, 복수의 유닛 중, 어느 하나는 마스터 노드로 설정된다. 예를들어 제 1 실외기(201)가 마스터노드이고, 나머지 유닛은 슬레이브노드인 것으로 설명하기로 한다. 실내기 또는 제어기도, 마스터노드로 설정될 수 있다. 다만, 실내기의 경우 실외기와 냉매배관으로 연결되어 상호 연동하여 동작하게 되므로, 실외기 또는 제어기가 마스터로 설정되는 것이 바람직하다.
- [0134] 마스터노드는 모든 노드에 대한 정보가 포함된 라우팅테이블을 저장하고, 슬레이브노드는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 라우팅테이블에 저장한다. 또한, 복수의 노드는 라우팅테이블을 교환하는 경우, 페어런트노드의 정보만을 교환한다. 그에 따라 차일드노드는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 라우팅만을 수행함으로써 트래픽을 감소시킨다.
- [0135] 제 1 실외기(201)가 마스터노드로 설정되고, 제 1 내지 제 13 실내기(202 내지 214)는 제 1 내지 제 13 노드로써, 슬레이브노드로 설정된다. 제어기(215)는 마스터 또는 슬레이브로 설정될 수 있다. 마스터노드를 항상 최상위 노드가 된다.
- [0136] 각 노드에는 주소가 설정된다.
- [0137] 마스터노드인 제 1 실외기(201)는 00 00 00(251)의 주소가 설정되고, 제 4 실내기는 00 00 03(252)으로 주소가 설정된다. 제어기(215)는 FF FF FF(253)의 주소가 설정될 수 있다.
- [0138] 슬레이브노드인 실내기의 주소는, 연결되는 실외기의 주소에 따라 설정될 수 있다. 예를들어, 제 1 실외기(201)의 주소가 00 00 00이므로, 실내기는 00 00 01 내지 00 00 13이 설정된다. 한편, 제 2 실외기의 주소가 00 01 00인 경우, 제 2 실외기와 연결되는 실내기는 00 01 01 내지 00 01 13으로 설정될 수 있다.
- [0139] 복수의 실내기는 하나의 실내영역에 설치되는 것이 아니라, 복수의 실내영역에 분산되어 설치되고, 또한, 하나의 층에 설치되는 것이 아니라, 복수의 층에 각각 설치된다. 그에 따라, 각 실내기가 중간노드로써 다른 유닛의 신호를 전달할 수 있다. 서브기가대역의 주파수 신호의 도달거리를 벗어나는 곳에 위치한 노드는 다른 노드로부터 신호를 전달받는다.

- [0140] 슬레이브노드는 페어런트노드로부터 수신되는 데이터를 차일드노드로 전송하고, 차일드노드로부터 수신되는 데이터는 모두 페어런트노드로 전송한다. 단, 데이터의 수신대상이 자신인 경우에는 응답을 생성하여 페어런트노드로 전송한다.
- [0141] 마스터노드인 제 1 실외기(201)와, 제 3 실내기(207)가 통신하는 경우를 설명하면 다음과 같다.
- [0142] 제 3 실내기(207)의 페어런트노드는 제 2 실내기(206)이고, 제 2 실내기(206)의 페어런트노드는 제 1 실내기(202)이다. 제 1 실내기(202)의 페어런트노드는 마스터노드인 제 1 실외기(201)이고, 제 2 실내기(206)이 차일드노드이다. 제 2 실내기의 차일드노드는 제 3 실내기(207)이다.
- [0143] 마스터노드인 제 1 실외기(201)에서 제 3 실내기(207)로 데이터를 전송하는 경우, 제 1 실외기(201)는 저장된 라우팅테이블을 바탕으로 제 3 실내기(207)로 데이터를 전송한다.
- [0144] 제 1 실외기(201)는 네트워크테이블의 계층구조를 바탕으로, 제 1 실외기(201)로 데이터를 전송한다. 제 1 실외기(201)는 페어런트노드인 제 1 실외기로부터 데이터를 수신하여, 자신의 데이터인지 확인하고, 차일드노드인 제 2 실내기(206)으로 데이터를 전송한다. 제 2 실내기(206)는 수신되는 데이터가 자신의 데이터인지 확인하고, 차일드노드인 제 3 실내기(207)로 전송한다.
- [0145] 제 3 실내기(207)는 자신의 데이터를 확인하고 그에 따라 운전 설정 또는 동작을 변경한다. 제 3 실내기(307)는 응답데이터를 생성하고, 페어런트노드인 제 2 실내기(206)으로 전송한다.
- [0146] 제 2 실내기(206)는 수신되는 데이터를 페어런트노드인 제 1 실내기(202)로 전송하고, 제 1 실내기(202)는 페어런트노드인 제 1 실외기(201)로 데이터를 전송한다.
- [0147] 각 노드는 차일드노드로부터 수신되는 데이터를 페어런트노드로 전송하고, 그에 따라 마스터노드인 제 1 실외기로 데이터가 전달된다.
- [0148] 한편, 제 2 실내기(206)에 이상이 있어, 동작이 정지되거나, 통신이 불가능한 경우, 제 3 실내기(207)이 데이터를 전송하더라도 제 2 실내기가 이를 수신할 수 없게 도니다.
- [0149] 제 2 실내기(206)는 동작중인 경우, 소정시간 이상 데이터가 수신되지 않으면, 통신에러를 출력하고, 자동으로 전원을 오프한 후, 재 구동한다.
- [0150] 제 2 실내기는 재구동 후, 정상동작이 가능하면, 제 3 실내기의 데이터를 수신하는 경우, 이를 제 1 실내기로 전송한다.
- [0151] 그러나, 제 2 실내기가 재구동 후에도 정상적으로 동작하지 않는 경우 에러를 출력한다. 또한, 제 2 실내기가 동작 불가로 전원이 오픈된 상태인 경우에는, 제 1 실내기가 제 2 실내기로부터 소정 시간 이상 데이터가 수신되지 않는 경우 통신에러를 출력한다.
- [0152] 마스터노드는 통신에러를 바탕으로, 이상이 발생한 위치를 판단할 수 있다. 제 1 실내기가 정상 작동중인 상태에서 제 2 실내기로부터 데이터가 수신되지 않고, 제 3 실내기가 정상동작중인 경우, 제 2 실내기의 이상으로 판단한다.
- [0153] 마스터노드 및 슬레이브노드는, 통신에러가 발생하는 경우, 일정시간 경과 후 전송을 재시도하거나, 또는 정상 통신상태에서 데이터를 전송할 수 있다.
- [0154] 데이터전송에 실패하는 경우, 각 노드는 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 라우팅테이블에 저장하므로, 다른 경로의 탐색이 불가하다. 그에 따라 각 노드는 해당 데이터를 전송실패로 처리하고 에러를 출력한다. 에러가 발생한 노드는 재구동한다. 재구동 후 정상동작되면, 데이터를 다시 요청하거나 전송한다.
- [0155] 복수의 노드는 주기적으로 페어런트노드 또는 차일드노드와 신호를 교환하는데, 일정시간 이상 신호교환이 없는 경우, 페어런트노드 또는 차일드노드에 이상이 있는 것으로 판단하여 에러를 출력한다.
- [0156] 도 7 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위해 유닛에 저장되는 네트워크 정보를 설명하는데 참조되는 도이다.
- [0157] 도 7에 도시된 바와 같이, 각 노드를 라우팅테이블을 포함한다.
- [0158] 도 7의 (a)에 도시된 바와 같이, 마스터노드인 제 1 실외기(201)에는 모든 노드에 대한 라우팅테이블(255)이 저장된다.

- [0159] 라우팅테이블(255)에는 하위의 슬레이브노드에 대한 전체 주소(263)이 포함된다.
- [0160] 한편, 도 7의 (b) 및 (c)에 도시된 바와 같이, 슬레이브노드는 페어런트노드와 차일드노드의 주소가 포함된 라우팅테이블을 저장한다.
- [0161] 제 1 실내기(202)는 페어런트노드인 제 1 실외기의 주소(258)와, 차일드노드인 제 2 실내기의 주소(259)를 저장하고 제 2 실내기는 페어런트노드인 제 1 실내기의 주소(261)와 차일드노드인 제 3 실내기의 주소(262)를 저장한다.
- [0162] 제 1 실내기는 제 1 실외기의 주소 00 00 00과 제 2 실내기의 주소 00 00 04를 저장하고, 제 2 실내기는 제 1 실내기의 주소 00 00 01, 그리고 제 3 실내기의 주소 00 00 05를 저장한다.
- [0163] 공기조화기는, 건물 내에서 무선 통신을 하기 위해 Sub-GHz 대역의 무선 통신 프로토콜 및 라우팅 알고리즘이 사용될 필요가 있다. 본 발명은 ZigBee 방식 라우팅 알고리즘을 Sub-GHz에 접목하여 사용한다.
- [0164] 본 발명은 거리 벡터 알고리즘, 링크 스테이트 알고리즘, 그리고 복합방식 중 어느 하나를 서브기가 대역에 접목하여 사용할 수 있다.
- [0165] 이러한 라우팅 알고리즘은 다음과 같다.
- [0166] 인접 기기 탐색을 위한 거리 벡터(Distance Vector)알고리즘의 경우, 메모리 사용 적고, 라우팅을 통한 전송 성공율이 높고, 패스로스(Path loss) 시 다른 탐색 용이하다는 장점이 있다. 그러나, 통신 트래픽이 높고, 대역폭이 부족한 경우 데이터 송수신이 제약이 발생한다.
- [0167] 주소체계 기반의 Rink State 알고리즘은, 최적경로를 통한 빠른 응답이 가능하고, 대역폭 사용을 최소화할 수 있으며, 전송 성공율이 높다는 장점이 있다. 그러나, 메모리 사용율이 높고, 패스로스 시 다른 패스를 찾기 어려운 문제점이 있다.
- [0168] 그에 따라, 이러한 알고리즘을 결합한 복합방식의 경우, 메모리 사용율이 보통이고, 패스로스 시 다른 패스 탐색이 용이하다는 장점이 있으나, 전송 성공율이 낮은 단점이 있다.
- [0169] 도 8 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신에 있어서 마스터노드와 슬레이브노드의 데이터 전송 흐름이 도시된 도이다.
- [0170] 또한, 복수의 노드는 라우팅 테이블 교환을 네트워크 어소시에이션(Acosiation)할 때 페어런트 노드의 정보만을 받아온다. 마스터노드는 모든 노드에 대한 전체 네트워크 테이블을 포함한다.
- [0171] 마스터노드에서 슬레이브노드로 데이터를 전송하는 경우에는 통신 대상으로 데이터가 전송되도록 하나, 슬레이브노드에서 마스터노드로 전송하는 경우에는, 유니캐스트방식으로 페어런트노드로 전송한다.
- [0172] 데이터를 페어런트노드를 전송하는 것을 각 노드가 반복하면, 결국에는 마스터노드로 전송된다.
- [0173] 도 8에 도시된 바와 같이, 마스터노드(231)은 복수의 슬레이브노드(232 내지 234)와 데이터를 송수신한다. 마스터노드는 제1 실외기이고, 복수의 실내기는 슬레이브노드이다.
- [0174] 마스터노드는 최종 페어런트노드이고, 제 1 슬레이브노드는 마스터노드를 페어런트노드로 하고, 차일드 노드는 제 2 슬레이브노드이다. 또한, 제 2 슬레이브노드는 제 1 슬레이브노드가 페어런트노드이고 제 3 슬레이브노드가 차일드노드이다.
- [0175] 제 1 슬레이브노드에서 이벤트가 발생하는 경우(S11), 제 1 슬레이브노드는 페어런트노드인 마스터노드로 연결을 요청한다(Association Request)(S12). 마스터노드(231)는 요청에 따라 네트워크테이블을 업데이트한다(S13).
- [0176] 한편, 제 2 슬레이브노드(233)에서 이벤트가 발생하면(S14), 제 2 슬레이브노드(233)는, 페어런트노드인 제 1 슬레이브노드(232)로 연결을 요청하고(Association Request)(S12), 그에 따라 제 1 슬레이브노드는 네트워크 테이블을 업데이트한다(S16).
- [0177] 또한, 제 3 슬레이브노드(234)에서 이벤트가 발생하면(S17), 제 3 슬레이브노드(234)는, 페어런트노드인 제 2 슬레이브노드(233)로 연결을 요청하고(Association Request)(S18), 그에 따라 제 2 슬레이브노드는 네트워크 테이블을 업데이트한다(S19).
- [0178] 그에 따라 각각의 네트워크 라우팅테이블이 업데이트된다.

- [0179] 도 9 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신에 있어서 복수의 노드의 데이터 전송 흐름이 도시된 도이다.
- [0180] 라우팅방식 중, 지그비(ZigBee) 라우팅방식의 경우, 다음과 같이 데이터를 전송한다.
- [0181] 라우팅에 따른 메모리 사용량이 적다는 점이 장점이고, 각 노드는 신호가 도달하는 주변의 노드에 대한 정보만을 포함한다. 그러나, 경로를 찾기 위해 트래픽 응답 시 데이터 사이즈가 커지는 문제점이 있다.
- [0182] 예를들어 네트워크의 코디네이터노드가 제 3 노드와 데이터를 송수신하는 경우, 코디네이터노드는 대상인 제 3 노드와의 연결을 확인하고, 없는 경우 브로드캐스트 방식으로 데이터를 제 1 노드로 전송한다. 제 1 노드는 제 3 노드와 직접연결되는지 여부를 판단하고 제 1 노드의 주소를 라우팅필드에 포함하여 제 2 노드로 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송한다. 제 2 노드 또한, 제 3 노드가 직접 연결되었는지 여부를 판단하고, 제 2 노드의 주소를 라우팅필드에 포함하여 데이터를 제 3 노드로 전송한다. 이때 제 2 노드는 제 3 노드와 연결되어 있으므로 유니캐스트방식으로 데이터를 전송한다.
- [0183] 제 3 노드는 수신된 데이터의 라우팅필드, 즉 제 2 노드에 대한 라우팅필드를 확인하여 제 2 노드가 데이터를 전송한 것을 확인한다. 제 3 노드는 응답데이터를 유니캐스트방식으로 제 2 노드로 전송한다. 제 2 노드는 라우팅테이블을 확인하여 제 1 노드로 데이터를 전송하고, 제 1 노드는 라우팅필드를 확인하여 코디네이터노드로 데이터를 전송하게 된다.
- [0184] 라우팅방식 중, 지그비(ZigBee) 라우팅방식의 경우, 라우팅에 따른 메모리 사용량이 적다는 점이 장점이고, 각 노드는 신호가 도달하는 주변의 노드에 대한 정보만을 포함한다. 그러나, 경로를 찾기 위해 트래픽 응답 시 데이터 사이즈가 커지는 문제점이 있다.
- [0185] 한편, Z웨이브라우팅의 경우, 데이터를 다음과 같이 전송한다.
- [0186] 예를 들어 제 1 노드에서 제 4 노드로 데이터는 전송하는 경우, 제 1 노드는 전체 네트워크에 대한 테이블에서 RSSI를 비교하여 제 4노드로 데이터를 전송할 최적의 경로를 산출한다.
- [0187] 제 1 노드는 유니캐스트방식으로 제 2 노드로 데이터를 전송하고, 제 2 노드는 저장된 네트워크테이블에서 RSSI 신호를 비교하여 최적의 경로를 생성한다. 제 3 노드와 동일하게 수신되는 데이터에 대하여 RSSI비교를 통해 최적의 경로를 판단하여 유니캐스트방식으로 데이터를 전송한다.
- [0188] 제 4 노드는 네트워크테이블에서 RSSI를 비교하여 제 1 노드로의 최적의 경로를 산출하여 데이터를 제 3 노드로, 유니캐스트방식으로 전송한다.
- [0189] 제 3 노드는 RSSI비교를 통해 제 2 노드로 유니캐스트로 전송하고 제 2 노드는 다시 RSSI비교를 통해 유니캐스트방식으로 제 1 노드로 데이터를 전송한다.
- [0190] Z웨이브라우팅의 경우, 특별히 네트워크 관리하는 존재가 없다는 점에 특징이 있다. RSSI데이터를 바탕으로 최적 경로를 도출하여 네트워크 트래픽을 최소화한다. 그러나, 노드들이 연결될때 마다 노드 노드들이 전체 네트워크의 라우팅테이블을 업데이트 및 저장하므로 메모리사용량이 많다는 단점이 있다.
- [0191] 본발명은 서브기가대역의 주파수를 이용하여, 앞서 설명한 지그비방식과 Z웨이브방식을 결합한 라우팅방식을 적용하여 데이터를 전송한다.
- [0192] 도 9에 도시된 바와 같이, 마스터노드는 코디네이터노드(241)로써 동작한다.
- [0193] 코디네이터노드인 마스터노드(241)에서 제 3 노드로 데이터를 전송하는 경우 다음과 같다.
- [0194] 코디네이터노드는 전송대상인 제 3 노드의 연결을 확인하고(S31), 브로드캐스트방식으로 데이터를 제 1 노드(242)로 전송한다(S32).
- [0195] 제 1 노드는 대상노드와의 연결을 확인하고(S33), 브로드캐스트방식으로 데이터를 송신한다. 그에 따라 제 2 노드는 대상노드와의 연결을 확인하고(S35), 제 3 노드가 차일드노드이므로 유니캐스트방식으로 제 3 노드로 데이터를 전송한다.
- [0196] 제 3 노드는 자신의 데이터인것을 확인하고 그에 대한 응답데이터를 생성하여(S37) 상위의 페어런트노드로 전송한다(S38).
- [0197] 제 2 노드는수신된 데이터를 바탕으로 상위노드로 응답데이터를 생성하고(S39) 유니캐스트 방식으로 페어런트노

드인 제 1 노드로 전송한다(S40).

- [0198] 제 1 노드는 수신된 데이터를 바탕으로 상위로 응답데이터를 생성하고(S41), 페어런트노드인 제1 실외기로 데이터를 유니캐스트 방식으로 전송한다(S42).
- [0199] 본 발명은, 이와 같은 라우팅알고리즘을 적용하여 데이터를 전송함으로써, 각 노드가 라우팅테이블을 전부 저장하는 것이 아니라 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 저장하고, 코디네이터인 마스터노드만 모든 데이터를 저장하므로, 메모리 사용량이 적고 네트워크의 연결 형태가 결정되므로, 중간에 계속 탐색할 필요성이 없어 네트워크 대역폭사용량이 적다는 장점이 있다. 다만, 노드에 문제가 생긴 경우 새로운 경로를 탐색할 수 없다는 문제점이 있다. 그에 따라 본 발명은 앞서 설명한 바와 같이 해당 데이터는 포기하고 에러가 발생한 노드를 재구동하여 다시 데이터가 전송되도록 한다.
- [0200] 도 10 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 무선통신을 위한 제어방법이 도시된 순서도이다.
- [0201] 앞서 설명한 바와 같이, 마스터노드를 제외한 복수의 유닛은 각각, 페어런트노드와 차일드노드에 대한 정보만을 저장하여, 신호의 수신대상을 확인하여 신호를 전달한다.
- [0202] 도 10에 도시된 바와 같이, 복수의 노드는 상위노드인 페어런트노드와 하위노드인 차일드노드를 라우팅테이블에 저장한다(S310). 마스터노드는 모든 노드에 대한 주소를 저장한다.
- [0203] 각 노드는 데이터가 수신되면(320), 자신의 데이터인지 확인한다(S330).
- [0204] 수신된 데이터가 자신의 데이터인 경우 노드는 응답데이터를 생성한다(S370). 통신부는 수신된 데이터를 변환하여 응답 가능 여부를 판단하고, 즉시 응답이 가능한 경우 저장된 데이터를 바탕으로 응답데이터를 생성한다. 한편, 즉시 응답이 불가능한 경우 통신부는 제어부로 데이터를 인가하여 제어부로부터 수신되는 데이터에 대응하여 응답데이터를 생성한다.
- [0205] 통신부는 응답데이터를 유니캐스트방식으로 상위의 페어런트노드로 전송한다(S380).
- [0206] 한편, 수신된 데이터가 자신의 데이터가 아닌 경우 대상노드, 즉 데이터의 수신처를 확인하여 대상노드와 연결되어있는지 여부를 판단한다(S340).
- [0207] 대상노드와 연결되어 있지 않은 경우 브로드캐스트방식으로 데이터를 전송한다(S350). 대상노드와 연결되어 있는 경우, 즉, 대상노드가 페어런트노드 또는 차일드노드인 경우 유니캐스트방식으로 데이터를 전송한다(S360).
- [0208] 단, 노드는 차일드노드로부터 데이터가 수신된 경우, 유니캐스트방식으로 페어런트 노드로 전송한다.
- [0209] 한편, 노드는 소정 시간 간격으로 페어런트 노드에 대한 정보를 갱신하는데, 이때, 소정시간 이상 데이터가 수신되지 않는 경우(S390), 통신오류로 판단한다(S400).
- [0210] 노드를 에러를 출력하고(S410), 소정시간 내에 전원을 오프한 후 재 인가하여 재구동한다(S420).
- [0211] 재구동 후, 노드가 정상 동작되면, 통신을 다시 시작한다.
- [0212] 통신에러가 발생된 노드의 주변 노드, 즉 에러가 발생된 노드의 페어런트노드 또는 차일드노드는, 에러가 발생된 노드로부터 데이터가 수신되지 않으므로, 통신에러를 판단하여 페어런트 노드로 에러정보를 전송할 수 있다. 그에 따라 최종단의 마스터노드는 에러가 발생된 노드를 확인한다.
- [0213] 본 발명은 복수의 노드가 중간노드으로써 동작하여, 데이터를 전송하여 복수의 유닛이 상호 통신한다. 복수의 노드는 각각 페어런트노드와 차일드노드의 정보만을 라우팅테이블에 저장하여 데이터를 전송함에 따라, 네트워크의 전송구조를 단순화하여 네트워크 트래픽을 감소시키고, 노드의 부하를 감소시킬 수 있다.
- [0214] 본 발명의 실시예를 구성하는 모든 구성 요소들이 하나로 결합되어 동작하는 것으로 설명되었다고 해서, 본 발명이 반드시 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 목적 범위 안에서라면, 실시예에 따라서는 모든 구성 요소들이 하나 이상으로 선택적으로 결합하여 동작할 수도 있다.
- [0215] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 다양한 수정 및 변형이 가능할 것이다.

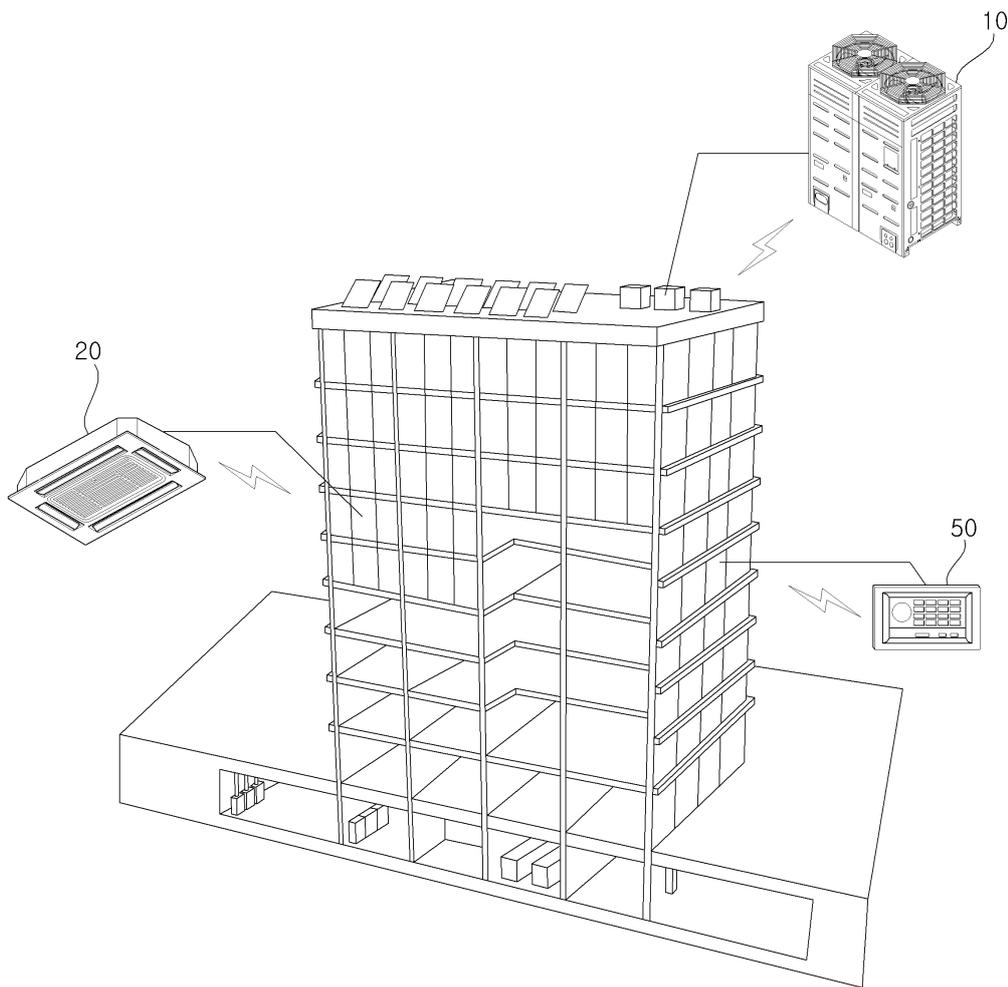
**부호의 설명**

[0216]

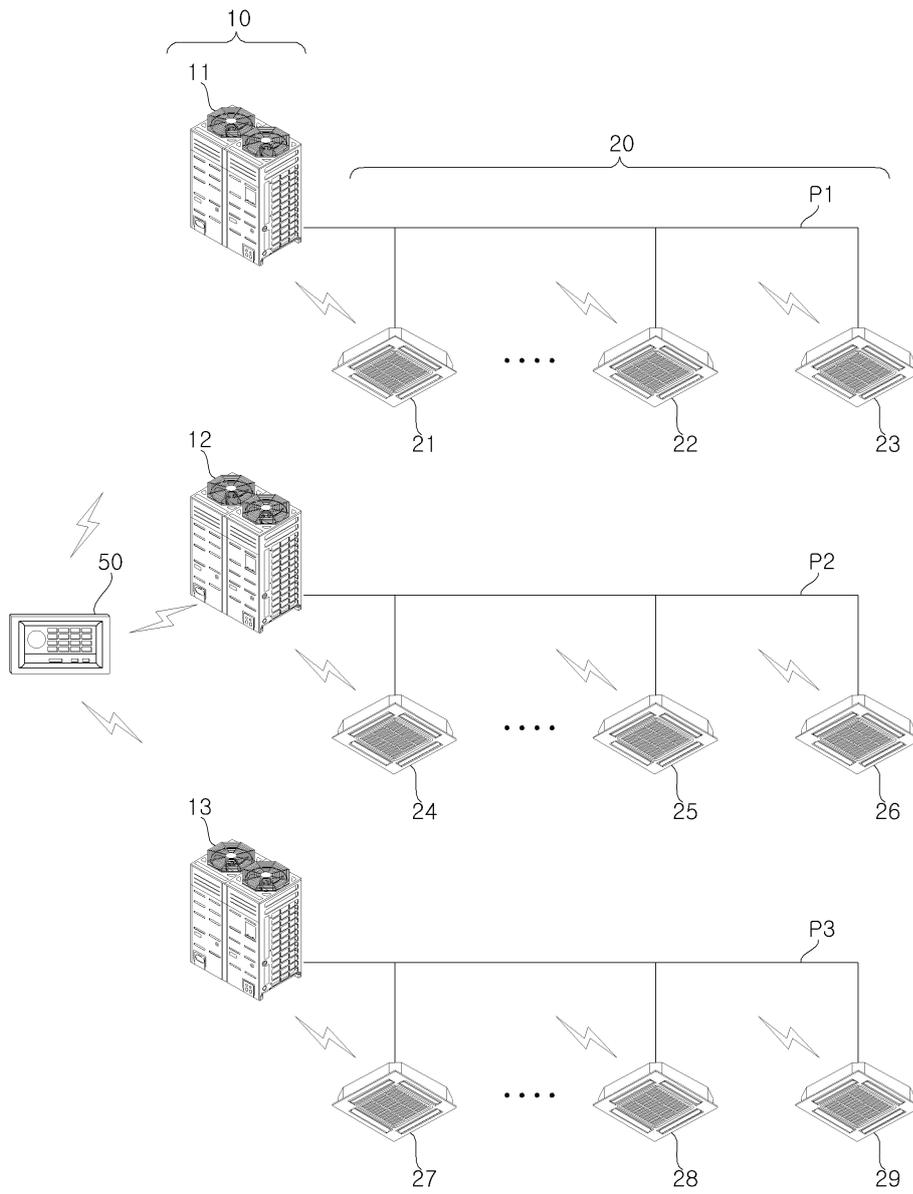
- 10, 11 내지 13: 실외기
- 20, 21 내지 29: 실내기
- 50: 제어기
- 100: 유닛
- 200: 통신부
- 210: 통신제어부

**도면**

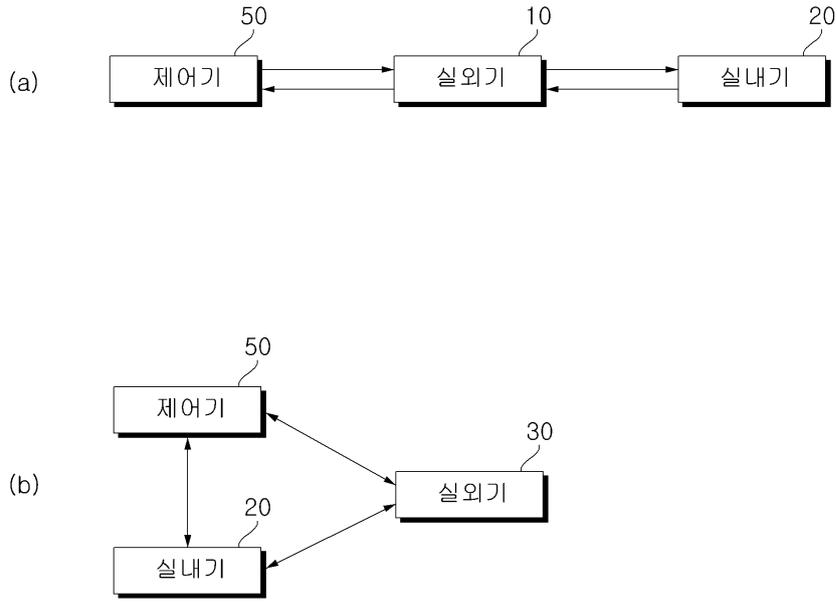
**도면1**



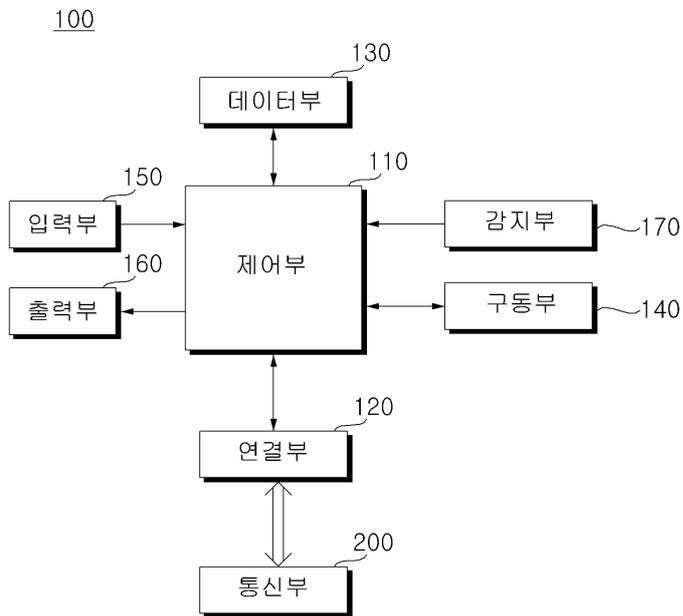
도면2



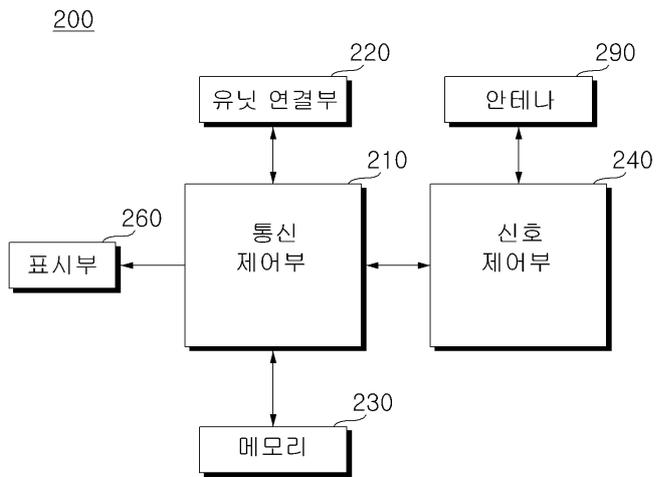
도면3



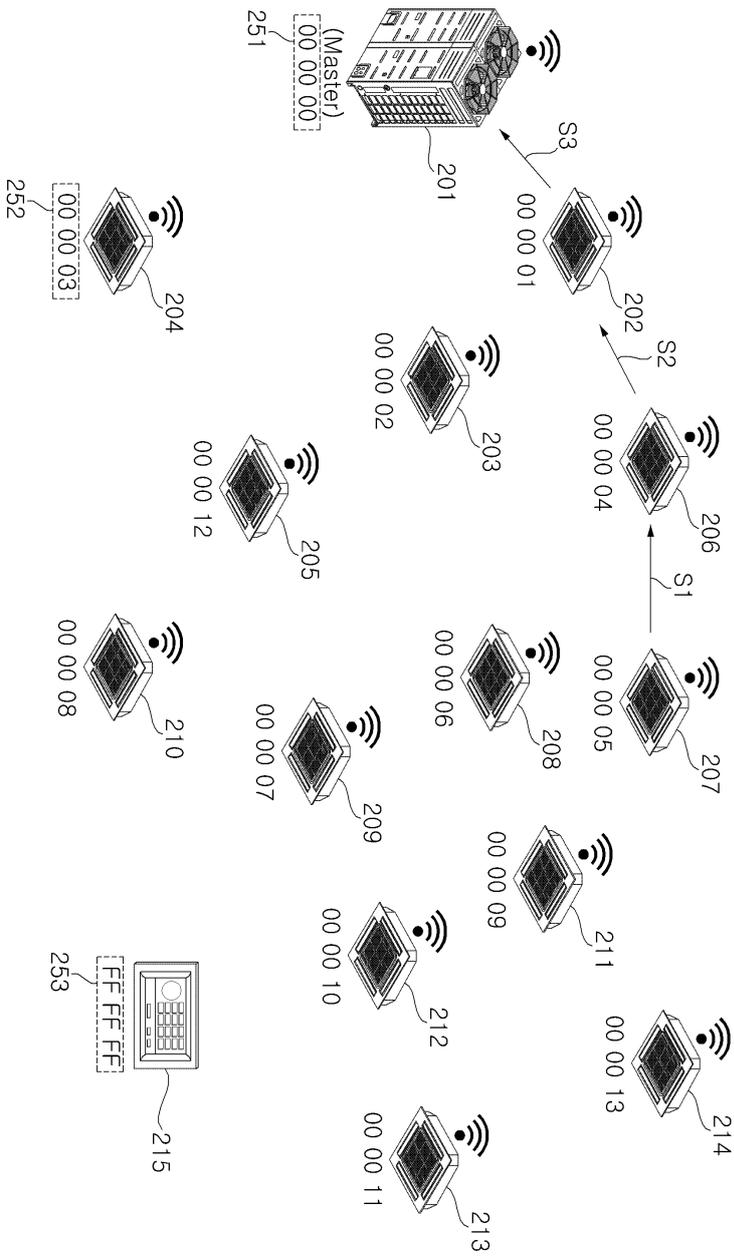
도면4



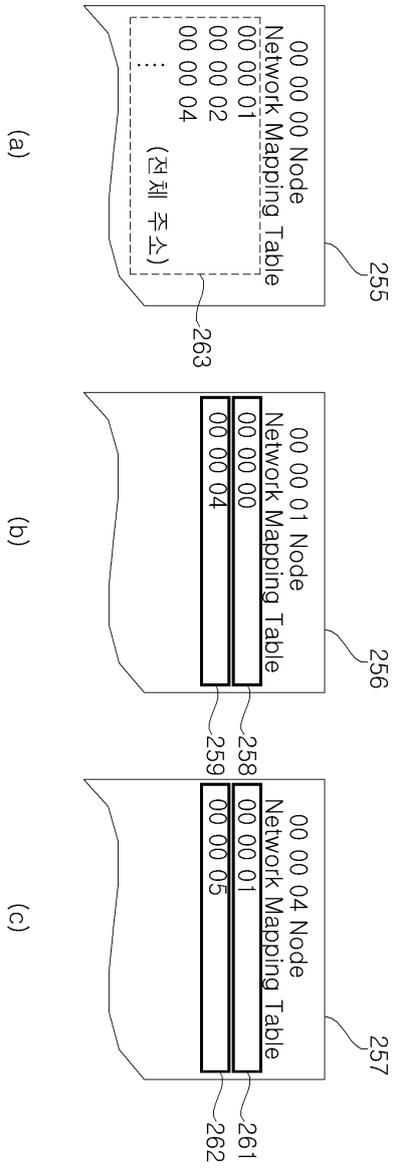
도면5



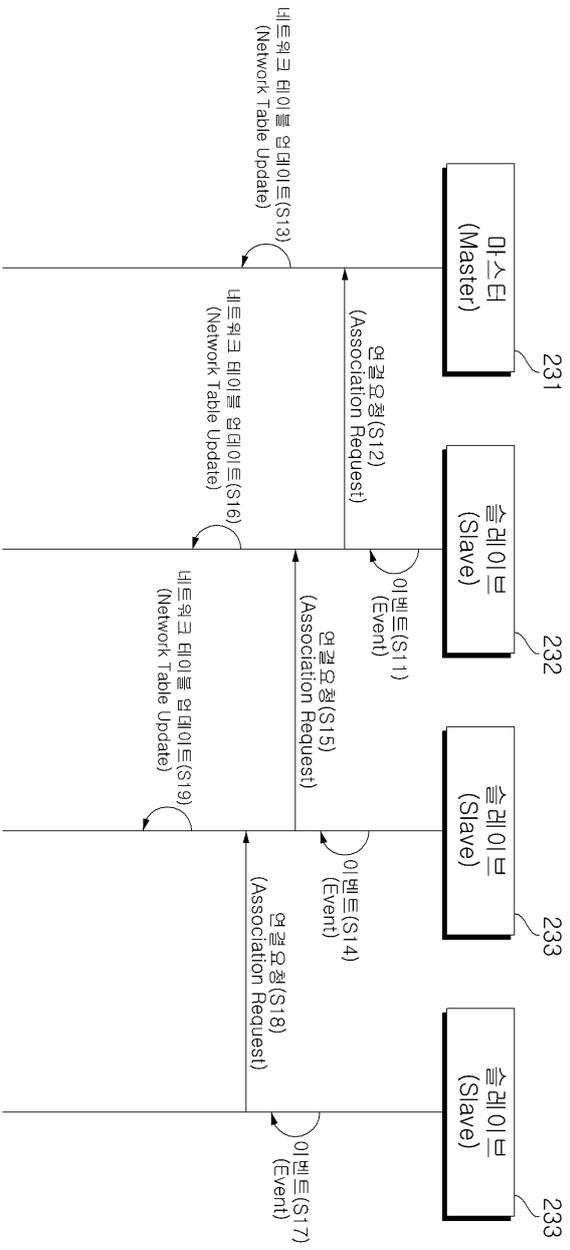
도면6

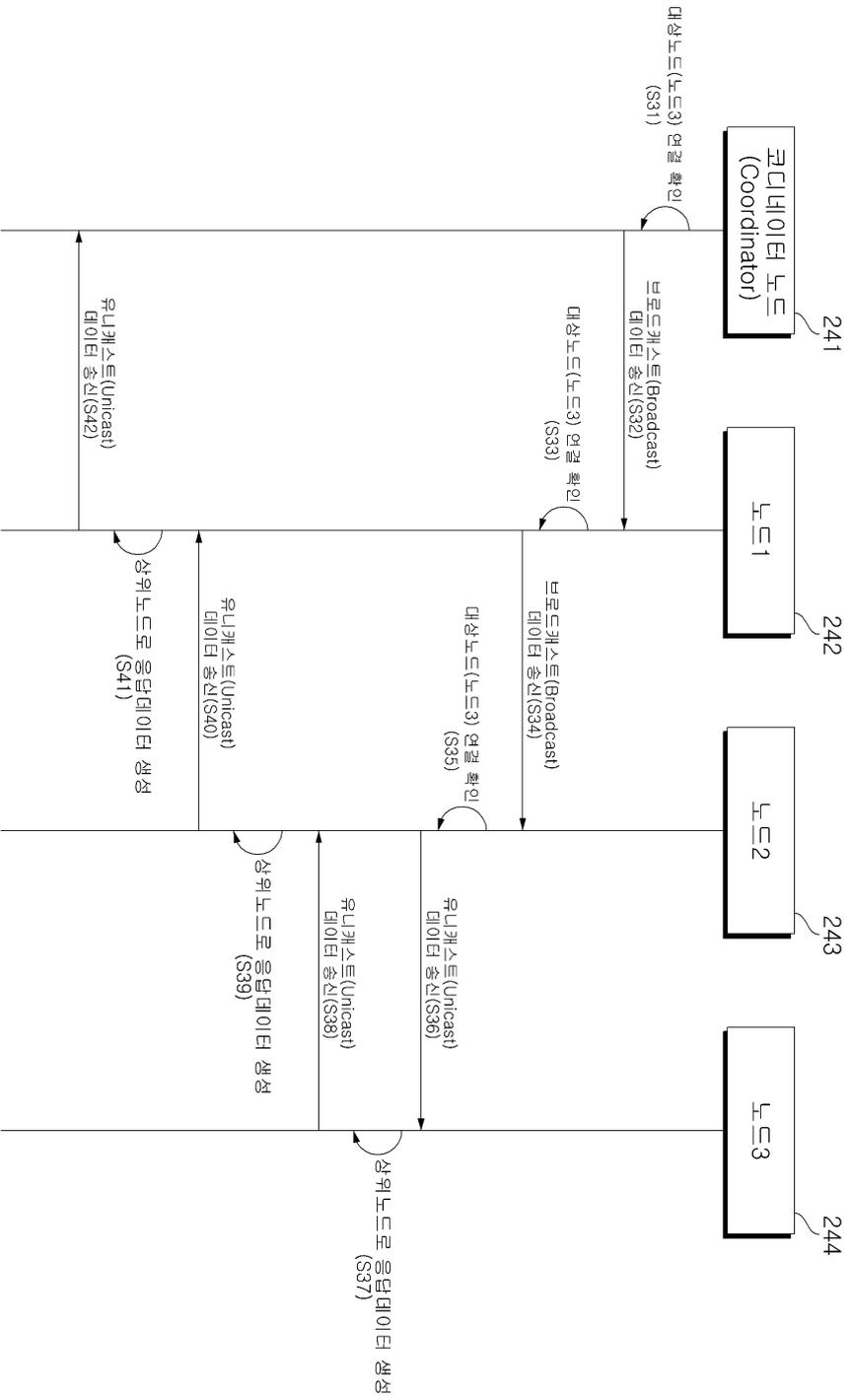


도면7



도면8





도면9

도면10

