



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0102027
(43) 공개일자 2011년09월16일

(51) Int. Cl.

F24F 11/02 (2006.01) G01B 21/02 (2006.01)

F24F 11/00 (2006.01) F24F 1/02 (2011.01)

(21) 출원번호 10-2010-0021461

(22) 출원일자 2010년03월10일

심사청구일자 2011년03월15일

(71) 출원인

엘지전자 주식회사

서울특별시 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

고승태

서울시 구로구 구로3동 222-22번지 LG전자 DA연구소

윤상철

서울시 구로구 구로3동 222-22번지 LG전자 DA연구소

안치선

서울시 구로구 구로3동 222-22번지 LG전자 DA연구소

(74) 대리인

박장원

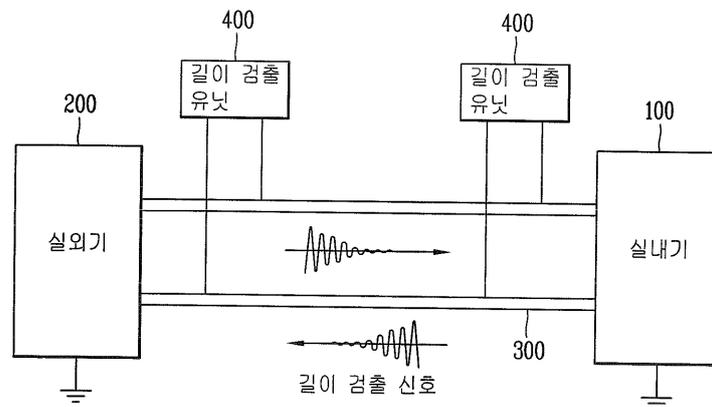
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법

(57) 요약

공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법이 개시된다. 본 발명은 냉매 배관의 길이에 따라 발생하는 신호의 감쇄 정도를 이용함으로써 정확하게 냉매 배관의 길이를 검출한다. 또한, 본 발명은 실외기 및 실내기에 각각 길이 검출 유닛을 구비하여 송수신되는 신호의 세기를 이용하여 분지점 간의 냉매 배관 길이 및 총 냉매 배관 길이를 검출함으로써 하나 이상의 분지가 포함되거나, 또는 복수의 실내기가 연결되는 등의 다양한 설치환경에서도 정밀하게 냉매 배관의 길이를 검출하고, 검출된 냉매 배관의 길이를 근거로 부족하게 되는 냉매가 적정하게 유지되도록 한다.

대표도 - 도3



특허청구의 범위

청구항 1

공기 조화를 수행하는 복수의 실내기;

상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기;

하나 이상의 분지점을 포함하고, 상기 실내기와 상기 실외기를 연결하는 냉매 배관; 및

상기 실내기와 상기 실외기의 각각에 연결되고, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 전송한 길이 검출 신호에 대한 상기 실외기 또는 상기 실내기의 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛;을 포함하는 공기 조화기.

청구항 2

제1 항에 있어서, 상기 길이 검출 유닛은,

상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 노이즈 필터 모듈;

상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 변환 모듈; 및

상기 디지털 신호를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 산출하는 연산 모듈;을 포함하는 공기 조화기.

청구항 3

제2 항에 있어서, 상기 길이 검출 유닛은,

상기 디지털 신호를 저장하는 저장 모듈;을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 4

제1 항 내지 제3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 실외기와 상기 실내기는 각각 제어 유닛을 구비하고,

상기 제어 유닛과 상기 길이 검출 유닛의 사이에 연결되어 상기 실외기와 상기 실내기간의 데이터를 송수신하는 데이터 통신 유닛;을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 5

공기 조화를 수행하는 복수의 실내기와, 하나 이상의 분지점을 포함하는 냉매 배관을 통해 상기 실내기와 연결되어 상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기를 포함하는 공기 조화기에 있어서,

상기 실외기와 상기 실내기의 각각에 연결되고, 상기 실외기와 상기 실내기가 발신한 길이 검출 신호와, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 수신한 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛;을 포함하는 공기 조화기.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 하는 공기 조화기.

청구항 7

제5 항 또는 제6 항에 있어서, 상기 길이 검출 유닛은,

상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 노이즈 필터 모듈;

상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 변환 모듈; 및

상기 디지털 신호를 근거로 상기 수신 신호의 세기를 감지하고, 상기 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 산출하는 연산 모듈;을 포함하는 공기 조화기.

청구항 8

제7 항에 있어서, 상기 길이 검출 유닛은,
상기 디지털 신호를 저장하는 저장 모듈;을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 9

제7 항에 있어서, 상기 연산 모듈은,
상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성하는 것을 특징으로 하는 공기 조화기.

청구항 10

제5 항에 있어서,
상기 실외기와 상기 실내기는 각각 제어 유닛을 구비하고,
상기 제어 유닛과 상기 길이 검출 유닛의 사이에 연결되어 상기 실외기와 상기 실내기간의 데이터를 송수신하는 데이터 통신 유닛;을 더 포함하는 공기 조화기.

청구항 11

실외기와 실내기가 길이 검출 신호를 발신하는 단계;
상기 실외기 또는 상기 실내기가 상기 길이 검출 신호에 대한 수신 신호의 세기를 감지하는 단계; 및
상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호의 세기를 근거로 냉매 배관 길이를 검출하는 단계;를 포함하는 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법.

청구항 12

제11 항에 있어서, 상기 길이 검출 신호를 발신하는 단계는,
상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 하는 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법.

청구항 13

제11 항 또는 제12 항에 있어서, 상기 수신 신호의 세기를 감지하는 단계는,
상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 과정; 및
상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정;을 포함하는 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법.

청구항 14

제13 항에 있어서, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계는,
상기 디지털 신호를 저장하는 과정;을 포함하는 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법.

청구항 15

제13 항에 있어서, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계는,
상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성하는 과정;을 포함하는 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 공기 조화기에 관한 것으로서, 특히 하나 이상의 분지를 가진 냉매 배관의 길이를 검출하는 공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 공기 조화기는 실내기와 실외기를 구비하여 사용자의 요구에 따라 냉방 및 난방 사이클을 구동한다. 이때, 상기 실내기와 실외기는 냉매 배관을 통해 연결된다.

[0003] 최근에는 냉매의 배분 및 순환을 제어하는 실외기 및 상기 실외기와 공유되어 각 실에 공기를 토출하는 실내기로 구성되는 다수의 멀티에어컨과 다수의 멀티에어컨을 연결하여 제어하는 제어 장치를 포함하여 멀티 공기조화기를 구성하기도 한다. 예를 들어, 도 1에 도시한 바와 같이, 일반적인 공기 조화기는 하나의 실외기(200)에 복수의 실내기(100A 내지 100D)가 냉매 배관(300)을 통해 연결된다.

[0004] 한편, 공기 조화기는 작동 유체인 냉매를 압축기, 응축기, 팽창밸브, 증발기의 순서로 순환시키거나, 또는 그 역으로 순환시킴으로써 실내에 냉방 또는 난방을 수행한다. 이러한 냉매는 공기 조화기의 설치 시에 공기 조화기의 용량에 맞게 적정량을 충전한다. 그러나, 시간이 흐름에 따라, 즉 공기 조화기를 계속 사용하게 됨에 따라 냉매가 소모되고, 부족하게 되는 현상이 발생하게 된다. 냉매가 부족하게 되면 공기 조화기의 효율이 떨어지므로 냉매를 보충하여 적정한 수준을 유지하여야 한다. 이에 따라 부족하게 되는 냉매를 적정하게 유지하기 위하여 공기 조화기의 용량에 따라 냉매를 주입하여 일정하게 유지하는 기술이 개발되어 왔다.

[0005] 실외기와 실내기를 연결하는 냉매 배관은 건물의 내부에 미리 설치되어 있고, 실외기와 실내기의 수가 증가하거나 실외기와 실내기 사이의 거리가 멀어질수록 냉매배관의 길이가 길어지는 문제점이 있다.

[0006] 따라서, 냉매의 부족분을 보충하기 위해서는 실외기와 실내기간의 냉매 배관의 길이를 정확히 검출하는 것이 필요하게 되는데, 종래 기술에 따른 공기조화기는, 특히 멀티 공기 조화기의 경우에는 하나 이상의 분지를 포함하게 되어 냉매 배관의 길이를 정확하게 검출하지 못하는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 복수의 실내기를 포함하는 공기 조화기의 냉매 배관의 길이를 검출할 수 있는 공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법을 제공함에 일 목적이 있다.

[0008] 본 발명은 하나 이상의 분지가 포함되거나, 또는 복수의 실내기가 연결되는 등의 다양한 설치환경에 맞게 냉매 배관의 길이를 검출할 수 있는 공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법을 제공함에 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 공기 조화기는, 공기 조화를 수행하는 복수의 실내기와, 상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기와, 하나 이상의 분지점을 포함하고, 상기 실내기와 상기 실외기를 연결하는 냉매 배관과, 상기 실내기와 상기 실외기의 각각에 연결되고, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 전송한 길이 검출 신호에 대한 상기 실외기 또는 상기 실내기의 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛을 포함하여 구성된다.

[0010] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 공기 조화기는, 공기 조화를 수행하는 복수의 실내기와, 하나 이상의 분지점을 포함하는 냉매 배관을 통해 상기 실내기와 연결되어 상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기를 포함하는 공기 조화기에 있어서, 상기 실외기와 상기 실내기의 각각에 연결되고, 상기 실외기와 상기 실내기가 발신한 길이 검출 신호와, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 수신한 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛을 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 공기 조화기는, 상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 본 발명에 따른 공기 조화기에 있어서, 상기 길이 검출 유닛은, 상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 노이즈 필터 모듈과, 상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 변환 모듈과, 상기 디지털 신호를 근거로 상기 수신 신호의 세기를 감지하고, 상기 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 산출하는 연산 모듈을 포함하여 구성된다. 또한, 상기 길이 검출 유닛은, 상기 디지털 신호를 저장하는 저장 모듈을 더 포함하여 구성된다. 상기 연산 모듈은, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성하는 것을 특징으로

한다.

- [0012] 본 발명에 따른 공기 조화기는, 상기 실외기와 상기 실내기는 각각 제어 유닛을 구비하고, 상기 제어 유닛과 상기 길이 검출 유닛의 사이에 연결되어 상기 실외기와 상기 실내기간의 데이터를 송수신하는 데이터 통신 유닛을 더 포함하여 구성된다.
- [0013] 상기 목적들을 달성하기 위한 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법은, 실외기와 실내기가 길이 검출 신호를 발신하는 단계와, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 상기 길이 검출 신호에 대한 수신 신호의 세기를 감지하는 단계와, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호의 세기를 근거로 냉매 배관 길이를 검출하는 단계를 포함하여 구성된다. 여기서, 상기 길이 검출 신호를 발신하는 단계는, 상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법에 있어서, 상기 수신 신호의 세기를 감지하는 단계는, 상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 과정과, 상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정을 포함하여 구성된다. 또한, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계는, 상기 디지털 신호를 저장하는 과정을 포함한다.
- [0015] 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법에 있어서, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계는, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성하는 과정을 포함하여 구성된다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명에 따른 공기 조화기 및 이의 냉매 배관 길이 검출 방법은, 냉매 배관의 길이에 따라 발생하는 신호의 감쇄 정도를 이용함으로써 정확하게 냉매 배관의 길이를 검출할 수 있다.
- [0017] 본 발명은 실외기 및 실내기에 각각 길이 검출 유닛을 구비하여 송수신되는 신호의 세기를 이용하여 분지점 간의 냉매 배관 길이 및 총 냉매 배관 길이를 검출함으로써 하나 이상의 분지가 포함되거나, 또는 복수의 실내기가 연결되는 등의 다양한 설치환경에서도 정밀하게 냉매 배관의 길이를 검출할 수 있다.
- [0018] 본 발명은 수신 신호에 대응하여 매트릭스 테이블을 구성하고, 이를 이용하여 냉매 배관 길이를 검출함으로써 다양한 설치환경 하에서 정밀하게 냉매 배관 길이를 검출할 수 있고, 나아가 검출된 냉매 배관의 길이를 근거로 부족하게 되는 냉매를 적정하게 유지할 수 있으며, 이에 따라 시스템의 신뢰성을 제고한다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1은 일반적인 공기 조화기의 구성을 개략적으로 보인 도;
- 도 2는 본 발명에 따른 공기 조화기의 구성을 개략적으로 보인 도;
- 도 3 및 도 4는 본 발명의 실시예들에 따른 공기 조화기의 구성을 개략적으로 보인 블록도;
- 도 5는 도 2 내지 도 4에서의 길이 검출 유닛의 세부 구성을 보인 블록도;
- 도 6은 도 5의 등가 회로를 보인 도;
- 도 7은 본 발명에 따른 2차 분지를 가진 공기 조화기를 개략적으로 보인 도;
- 도 8은 도 7의 등가 회로를 보인 도;
- 도 9는 본 발명에 따라 냉매 배관 길이를 검출하는 과정을 설명하기 위한 도;
- 도 10 및 도 11은 본 발명의 실시예들에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법을 개략적으로 보인 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 공기 조화기 및 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법을 상세히 설명한다.
- [0021] 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기는, 공기 조화를 수행하는 복수의 실내기(100A~100N)와, 상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기(200)와, 하나 이상의 분지점(310)을 포함하고, 상기 실내기와 상기 실외기를 연결하는 냉매 배관(300)과, 상기 실내기와 상기 실외기의 각각에 연결되고, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 전송한 길이 검출 신호에 대한 상기 실외기 또는 상기 실내기의 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관

의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛(400)을 포함하여 구성된다.

[0022] 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기는, 공기 조화를 수행하는 복수의 실내기(100)와, 하나 이상의 분지점(310)을 포함하는 냉매 배관(300)을 통해 상기 실내기와 연결되어 상기 실내기를 구동하는 하나 이상의 실외기(200)를 포함하는 공기 조화기에 있어서, 상기 실외기와 상기 실내기의 각각에 연결되고, 상기 실외기와 상기 실내기가 발신한 길이 검출 신호와, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 수신한 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 검출하는 길이 검출 유닛(400)을 포함하여 구성된다.

[0023] 여기서, 상기 공기 조화기는, 상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다. 도 2를 참조하면, 예를 들어 실외기, 실내기 1(100A), 실내기 2(100B), ... 실내기 n(100N)의 순서대로 길이 검출 신호를 다른 실외기 및 실내기들에 발신한다. 이때, 발신한 실외기 또는 실내기를 제외한 다른 실외기 또는 실내기들은 상기 길이 검출 신호를 수신하고, 이들에 각각 연결된 길이 검출 유닛들(400)은 수신 신호의 세기를 감지한다.

[0024] 도 4를 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기는, 상기 실외기와 상기 실내기는 각각 실외기 제어 유닛(210)과 실내기 제어 유닛(110)을 구비하고, 상기 제어 유닛들과 상기 길이 검출 유닛(400)의 사이에 연결되어 상기 실외기(200)와 상기 실내기(100)간의 데이터를 송수신하는 데이터 통신 유닛(500)을 더 포함하여 구성된다. 상기 데이터 통신 유닛(500)은 상기 실외기 또는 상기 실내기들이 상기 실외기 또는 상기 실내기들의 운전 데이터를 냉매 배관을 통해 송수신하도록 하거나, 또는 별도의 전용선(예를 들어 RS-485)을 이용하여 송수신하도록 한다. 도 4에서 상기 데이터 통신 유닛(500)과 상기 길이 검출 유닛(400)은 구분되어 있으나, 하나의 유닛으로 구성될 수 있다. 이 경우에는 일반적으로 상기 길이 검출 신호와 상기 운전 데이터에 대응한 신호를 구분하기 위한 식별자를 사용한다.

[0025] 도 5를 참조하면, 상기 길이 검출 유닛(400)은, 상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 노이즈 필터 모듈(410)과, 상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 변환 모듈(420)과, 상기 디지털 신호를 근거로 상기 수신 신호의 세기를 감지하고, 상기 수신 신호의 세기를 근거로 상기 냉매 배관의 길이를 산출하는 연산 모듈(430)을 포함하여 구성된다.

[0026] 상기 노이즈 필터 모듈(410)은 대역 통과 필터(Band Pass Filter; BPF)를 구비하고, 이를 통해 상기 길이 검출 신호, 즉 수신 신호의 외부 노이즈 신호를 제거한다.

[0027] 상기 변환 모듈(420)은 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그-디지털 변환기(Analog-Digital Converter)를 포함한다. 상기 실외기 또는 실내기로부터 발신된 길이 검출 신호가 냉매 배관을 통해 길이 검출 유닛에 수신되면, 상기 노이즈 필터 모듈(410)은 상기 수신 신호로부터 노이즈 신호를 제거하고, 상기 변환 모듈(420)은 노이즈 신호가 제거된 수신 신호를 디지털 신호로 변환하여 상기 연산 모듈(430)에 전달한다.

[0028] 또한, 상기 길이 검출 유닛(400)은, 상기 디지털 신호를 저장하는 저장 모듈(440)을 더 포함하여 구성된다. 상기 저장 모듈(440)은 상기 길이 검출 유닛(400)에 수신된 수신 신호를 저장하는데, 상기 변환 모듈(420)을 통해 변환된 디지털 신호를 저장한다.

[0029] 상기 연산 모듈(430)은, 도 6에 도시한 바와 같이, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성한다. 도 6과 같이, 설치 환경에 따라 등가 회로를 다르게 형성될 수 있다. 도 6은 도 2의 구성도에 대한 등가 회로도로서, 도 6을 참조하면 실외기에 설치된 길이 검출 유닛은 V_{in} 으로, 실내기 100a에 설치된 길이 검출 유닛은 V_1 , 실내기 100b는 V_2 , 실내기 100n에 설치된 길이 검출 유닛은 V_n 으로 표시할 수 있다. 또한, 도 6을 참조하면, 각 분지점들은 노드로 표시하고, 각 분지점들까지의 냉매 배관들은 임피던스(또는 저항)로 표시하는데, 순서대로 $Z_1, Z_2, \dots, Z_{2n-1}$ 로 표시할 수 있다. 도 6과 같은 회로도에 키르히호프의 전압 법칙(Kirchhoff's Voltage Laws; KVL)을 적용하면, 하기 수학적식과 같이 냉매 배관의 임피던스를 산출할 수 있다.

수학적식 1

$$Z_{pipe} = I^{-1} V$$

[0030]

[0031] 이때, 냉매 배관 길이는 하기 수학적식과 같다.

수학식 2

$$pipelength = Z_{pipe}/\alpha$$

[0032]

여기서, α 는 단위 길이당 임피던스를 나타낸다.

[0033]

도 7은 본 발명에 따른 2차 분지를 가진 공기 조화기를 개략적으로 보인 도이고, 도 8은 도 7의 등가 회로를 보인 도이다. 도 7 및 도 8을 함께 참조하면, 도 7의 각 분지점들은 도 8에서 노드로 표시되고, 실외기와 실내기, 분지점 간의 각 냉매 배관들은 임피던스(또는 저항)로 표시되며, 각 길이 검출 유닛은 일정한 저항을 가진 전압으로 표시된다. 도 7의 2차 분지를 이루는 실내기들은 도 8에서 V2 내지 V4로 표시되고, 이를 형성하는 냉매 배관들은 X4 내지 X8의 소 회로를 형성한다.

[0035]

도 9를 참조하면, 실외기 하나에 실내기 3대가 냉매 배관을 통해 연결되어 있는데, 상기 냉매 배관은 두 개의 분지점을 포함하고 있고, 두 번째 분지점은 2차 분지점의 진입 시점을 나타낸다. 즉, 2차 분지 이상의 경우에는 1차 분지의 경우와 달리, 2차 분지 그룹 수(도 9에서 1), 2차 분지 진입 지점(도 9의 경우 실내기1), 2차 분지 그룹 내 1차 실내기 수(도 9에서 2) 등의 정보를 더 필요로 한다. 이를 확장하면, 본 발명은 3차 이상의 분지를 가진 공기 조화기에도 동일하게 적용할 수 있다.

[0036]

도 10을 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법은, 실외기와 실내기가 길이 검출 신호를 발신하는 단계(S100)와, 상기 실외기 또는 상기 실내기가 상기 길이 검출 신호에 대한 수신 신호의 세기를 감지하는 단계(S200)와, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호의 세기를 근거로 냉매 배관 길이를 검출하는 단계(S400)를 포함하여 구성된다. 이하 장치의 구성은 도 2 내지 도 9를 참조한다.

[0037]

도 11을 참조하면, 상기 길이 검출 신호를 발신하는 단계(S100)는, 상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신하는 것을 특징으로 한다(S110). 상기 공기 조화기는, 상기 공기 조화기 내의 모든 실외기와 실내기가 일정한 순서에 따라 상기 길이 검출 신호를 발신한다. 예를 들어 실외기, 실내기 1(100A), 실내기 2(100B), ... 실내기 n(100N)의 순서대로 길이 검출 신호를 다른 실외기 및 실내기들에 발신한다. 이때, 발신한 실외기 또는 실내기를 제외한 다른 실외기 또는 실내기들은 상기 길이 검출 신호를 수신한다.

[0038]

도 11을 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법에 있어서, 상기 수신 신호의 세기를 감지하는 단계(S200)는, 상기 수신 신호로부터 노이즈를 제거하는 과정(S210)과, 상기 수신 신호를 디지털 신호로 변환하는 과정(S220)을 포함하여 구성된다. 또한, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계는, 상기 디지털 신호를 저장하는 과정(미도시)을 포함한다.

[0039]

상기 공기 조화기는 대역 통과 필터(Band Pass Filter; BPF)를 통해 상기 길이 검출 신호, 즉 수신 신호의 외부 노이즈 신호를 제거한다(S210). 상기 실외기 또는 실내기로부터 발신된 길이 검출 신호가 냉매 배관을 통해 길이 검출 유닛에 수신되면, 상기 길이 검출 유닛은 상기 수신 신호로부터 노이즈 신호를 제거한 다음(S210), 노이즈 신호가 제거된 수신 신호를 디지털 신호로 변환한 다음(S220) 이를 저장하거나, 하기와 같이 등가 회로를 생성한다.

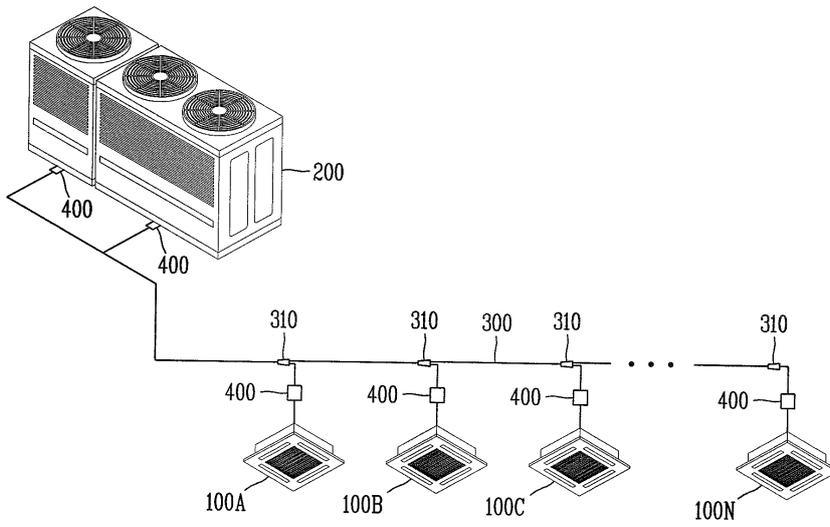
[0040]

도 11을 참조하면, 본 발명에 따른 공기 조화기의 냉매 배관 길이 검출 방법에 있어서, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계(S400)는, 상기 길이 검출 신호와 상기 수신 신호를 근거로 등가 회로를 생성하는 과정(S410)을 포함하여 구성된다. 또한, 상기 냉매 배관 길이를 검출하는 단계(S400)는, 상기 등가 회로로부터 상기 길이 검출 신호에 대한 수신 신호의 세기를 근거로 각 냉매 배관의 임피던스를 산출하고(S420), 산출된 임피던스를 근거로 하여 배관 길이를 산출한다(S430).

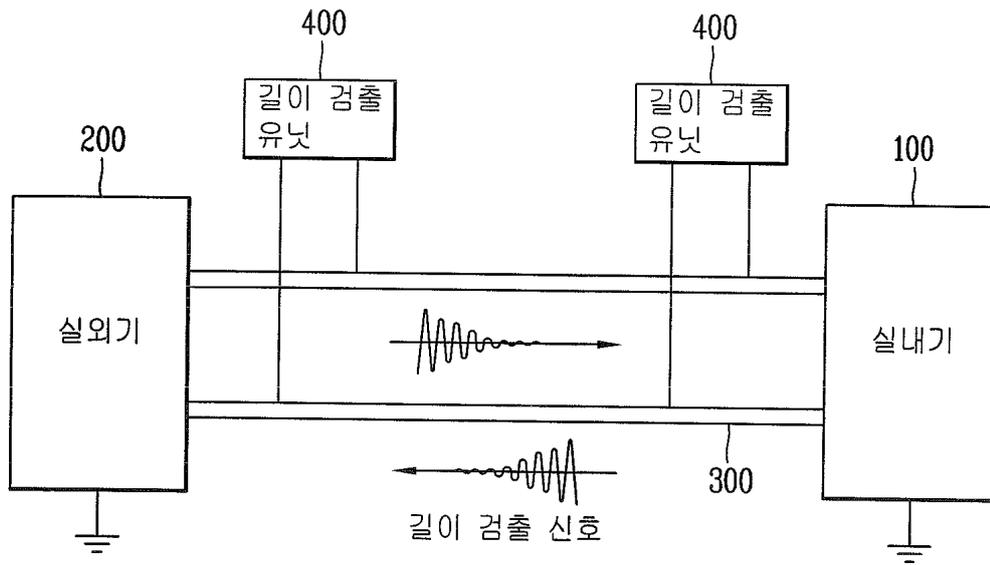
[0041]

상기 공기 조화기는 도 6 또는 도 8과 같이 등가 회로를 생성하고, 상기 등가 회로에 대하여 키르히호프 전압 법칙 등의 회로 법칙을 적용한 다음 수학식 1 및 2를 통해 냉매 배관 길이를 산출한다. 도 6은 도 2의 구성도에 대한 등가 회로도로서, 도 6을 참조하면 실외기에 설치된 길이 검출 유닛은 Vin으로, 실내기 100a에 설치된 길이 검출 유닛은 V1, 실내기 100b는 V2, 실내기 100n에 설치된 길이 검출 유닛은 Vn으로 표시된다. 또한, 도 6을 참조하면, 각 분지점들은 노드로 표시되고, 각 분지점들까지의 냉매 배관들은 임피던스(또는 저항)로 표시

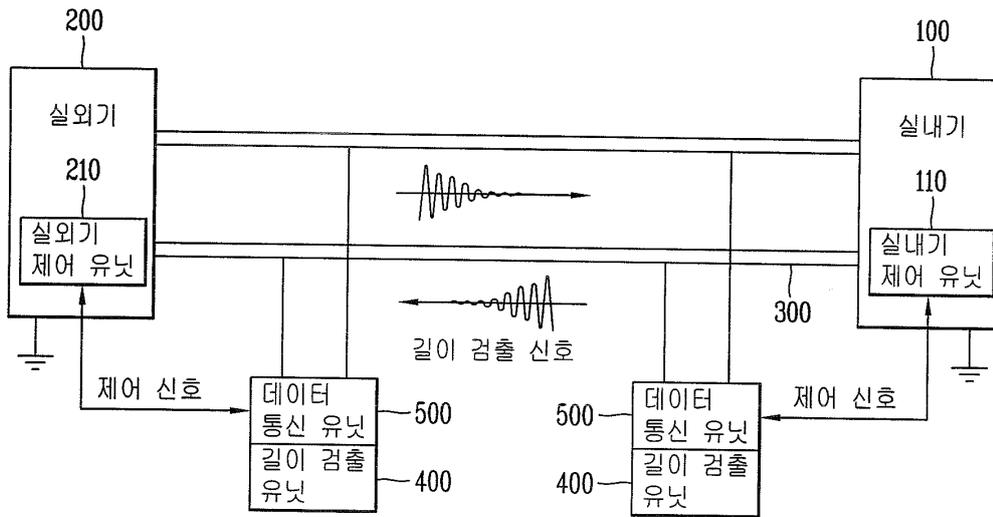
도면2



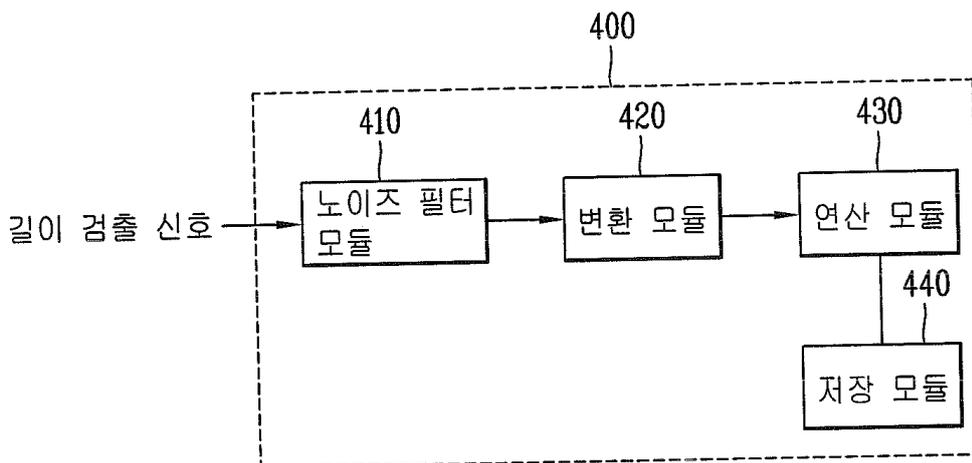
도면3



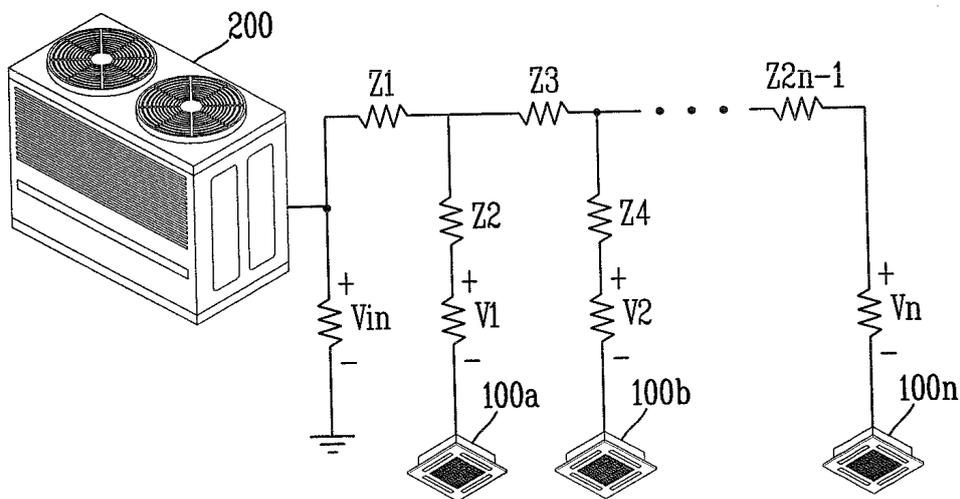
도면4



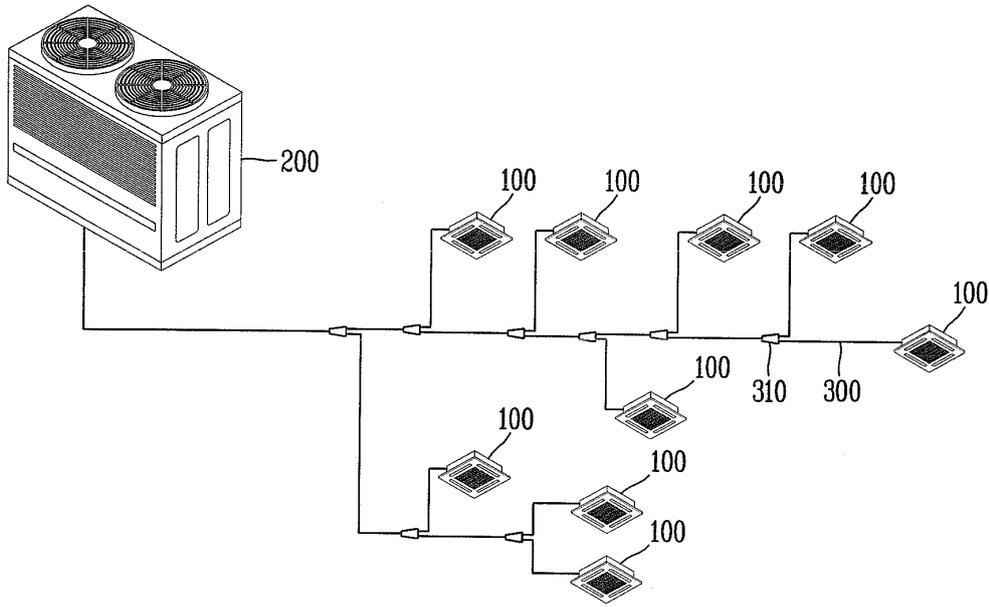
도면5



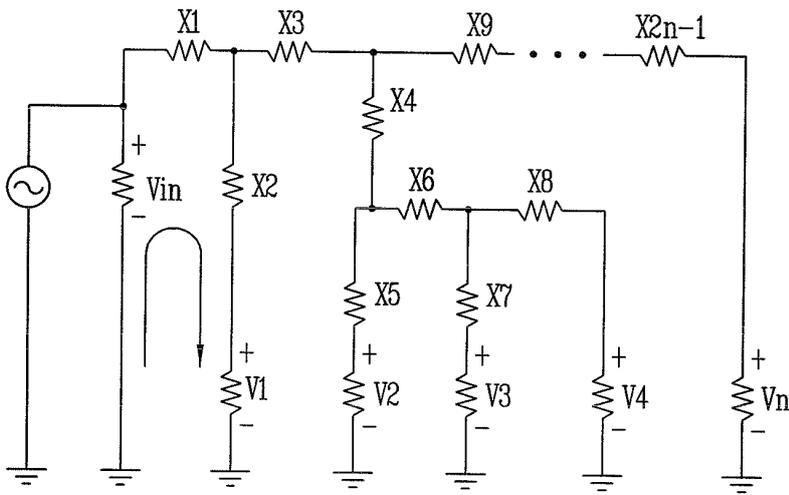
도면6



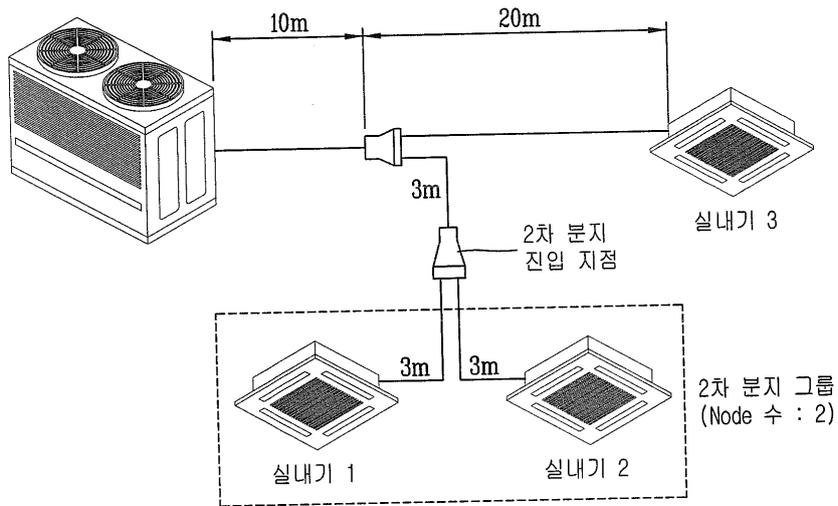
도면7



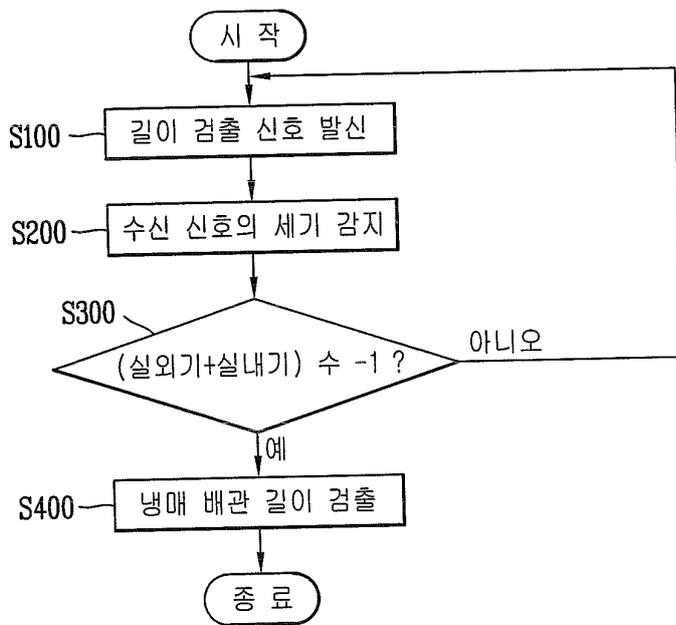
도면8



도면9



도면10



도면11

