(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년07월26일
(11) 등록번호 10-2560458
(24) 등록일자 2023년07월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F24F 11/00 (2018.01) *G06Q 50/10* (2012.01)
H04L 51/00 (2022.01) *H04L 65/40* (2022.01)
(52) CPC특허분류
F24F 11/30 (2023.05)
F24F 11/32 (2018.01)
(21) 출원번호 10-2017-0015569
(22) 출원일자 2017년02월03일
심사청구일자 2022년01월12일
(65) 공개번호 10-2018-0090566
(43) 공개일자 2018년08월13일
(56) 선행기술조사문헌
JP2011184167 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
정승환
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김준태
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김명균
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 17 항 심사관 : 유영철

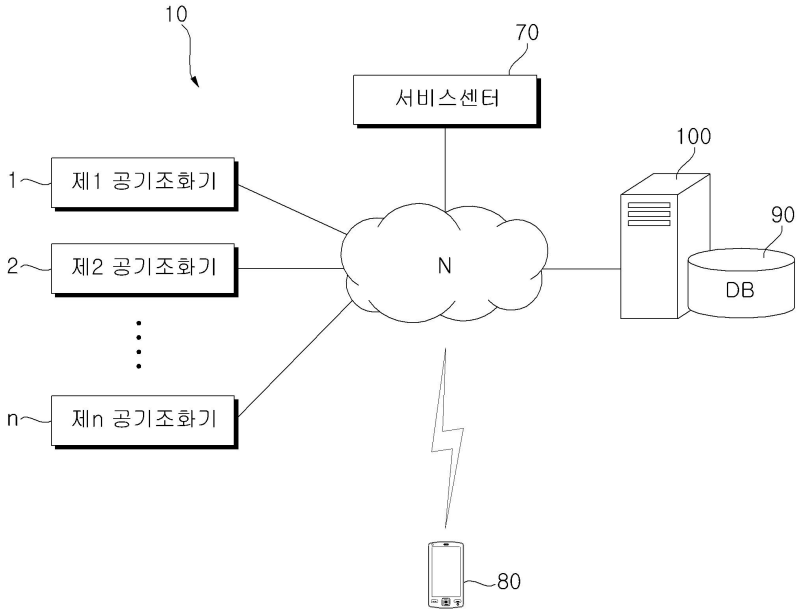
(54) 발명의 명칭 **공기조화기 시스템 및 그 제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 공기조화기 시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로, 공기조화기의 데이터를 실시간으로 처리하여 공기조화기를 진단하도록, 복수의 공기조화기로부터 소정시간 간격으로 수신되는 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 진단하는 관리서버를 포함하고, 상기 관리서버는, 실시간 진단을 통한 1차 진단을

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



바탕으로, 일정기간 동안의 장기간에 대한 2차 진단을 수행하여, 기간의 경과에 따른 공기조화기의 상태변화를 분석하여 공기조화기의 상태를 진단함으로써, 공기조화기의 고장을 실시간으로 처리하면서, 일시적인 이상 현상은 배제하고, 연속적으로 발생하는 이상에 대하여 고장 또는 이상상태를 진단하며, 장기간에 걸쳐 반복하여 발생하는 이상에 대하여 공기조화기의 상태를 진단하여, 이상 또는 고장에 대한 진단의 정확성이 향상되고, 공기조화기에 구비되는 센서와 부품의 이상 상태를 진단하여 고장을 예측함으로써 공기조화기의 손상을 방지하고, 공기조화기의 점검 및 수리를 통해 일정 성능을 유지할 수 있으며 공기조화기의 효율이 향상되는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류
F24F 11/56 (2018.01)
F24F 11/62 (2023.05)
F24F 11/64 (2018.01)
G06Q 50/10 (2015.01)
H04L 51/02 (2022.05)
H04L 67/51 (2022.05)

(56) 선행기술조사문헌
JP2013050758 A*
KR101259803 B1*
KR1020040008657 A*
WO2014064792 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

복수의 공기조화기;

상기 복수의 공기조화기로부터 소정시간 간격으로 수신되는 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 진단하는 관리서버;

상기 공기조화기 데이터가 저장되는 데이터베이스를 포함하고,

상기 관리서버는,

상기 공기조화기로부터 상기 공기조화기 데이터가 수신되면, 상기 관리서버에 구비되는 메모리에 저장한 후, 상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태가 정상상태, 이상상태 또는 고장상태인지 여부를 판단하는 1차 진단을 수행하고,

상기 1차 진단의 결과에 따라 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태에 해당하는 경우, 이상의 발생을 나타내는 제 1 횟수를 증가시킨 후, 상기 제 1 횟수에 기초하여, 기 설정된 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하는지 여부를 판단하고,

상기 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하는 경우, 상기 공기조화기의 상태를 고장상태로 결정하고,

상기 1차 진단의 결과에 따라 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태에 해당하는 경우, 상기 이상의 발생을 나타내는 제 2 횟수를 증가시킨 후, 상기 제 2 횟수에 기초하여, 상기 제 1 기간보다 긴 제 2 기간 동안 상기 이상이 소정 횟수 이상 발생하는지 여부를 판단하고,

상기 제 2 기간 동안 상기 이상이 상기 소정 횟수 이상 발생한 경우, 상기 공기조화기의 상태를 상기 이상상태 또는 상기 고장상태로 결정하는 2차 진단을 수행하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 관리서버는,

상기 공기조화기 데이터를 수신하는 통신부;

상기 공기조화기 데이터를 상기 메모리에 저장하는 메인제어부; 및

상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 상기 정상상태, 상기 이상상태, 및 상기 고장상태 중 어느 하나로 판단하는 진단부;를 포함하는 공기조화기 시스템.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제 2 항에 있어서,

상기 진단부는 상기 1차 진단 시, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태인 것으로 판단되면, 상기 제 1 횟수를 초기화하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 진단부는 상기 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하지 않는 경우, 상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

제 2 항에 있어서,

상기 진단부는 상기 제 2 기간에 동안 상기 제 2 횟수가 증가하는 경우 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 10

제 2 항에 있어서,

상기 진단부는, 상기 2차 진단에서, 상기 제 2 기간 동안의 상기 공기조화기의 데이터의 변화를 통해 상기 공기조화기의 효율 또는 성능의 저하가 예측되는 경우, 상기 공기조화기가 상기 이상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 11

제 2 항에 있어서,

상기 진단부는, 상기 공기조화기 데이터를, 기 저장된 공기조화기 데이터, 다른 공기조화기의 데이터, 공기조화기 내의 동일한 부품의 데이터와 비교하여, 상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태, 상기 이상상태 또는 상기 고장상태인지 판단하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 12

제 2 항에 있어서,

상기 메인제어부는 상기 1차 진단 및 상기 2차 진단에 대한 진단결과를 등록된 단말, 서비스센터, 상기 공기조화기 중 적어도 하나로 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 메인제어부는,

상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태 또는 상기 고장상태로 결정되는 경우, 상기 통신부를 통해 상기 서비스센터로 수리요청을 전송하고,

상기 공기조화기 또는 상기 공기조화기의 제어권한을 갖는 상기 단말로 메시지를 전송하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 14

제 2 항에 있어서,

상기 메인제어부는, 상기 1차 진단 또는 상기 2차 진단과 진단결과에 대응하여,

상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태인 것으로 판단되면 상기 공기조화기의 데이터를 상기 메모리로부터 삭제하여 폐기하고,

상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태 또는 상기 고장상태로 판단되는 경우, 상기 공기조화기의 데이터를 상기 데이터베이스에 저장하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 15

제 2 항에 있어서,

상기 1차 진단 또는 상기 2차 진단과 진단결과에 따라 메시지를 생성하는 메시지생성부를 더 포함하고,

상기 메시지생성부는 상기 진단결과를 수신하는 수신처에 대응하여 진단결과 리포트, 웹페이지, 텍스트, 단문메시지, 멀티미디어메시지 중 어느 하나의 형태로 상기 메시지를 생성하는 것을 특징으로 하는 공기조화기 시스템.

청구항 16

관리서버가, 복수의 공기조화기로부터 공기조화기 데이터를 수신하는 단계;

상기 관리서버가, 수신된 상기 공기조화기 데이터를, 상기 관리서버에 구비되는 메모리에 저장하는 단계;

상기 관리서버가, 상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태가 정상상태, 이상상태 또는 고장상태인지 여부를 판단하는 1차 진단을 수행하는 단계;

상기 1차 진단의 결과에 따라 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태에 해당하는 경우, 상기 관리서버가, 이상의 발생을 나타내는 제 1 횟수를 증가시킨 후, 상기 제 1 횟수에 기초하여, 기 설정된 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하는지 여부를 판단하는 단계;

상기 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하는 경우, 상기 관리서버가, 상기 공기조화기의 상태를 고장상태로 결정하는 단계;

상기 1차 진단의 결과에 따라 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태에 해당하는 경우, 상기 관리서버가, 상기 이상의 발생을 나타내는 제 2 횟수를 증가시킨 후, 상기 제 2 횟수에 기초하여, 상기 제 1 기간보다 긴 제 2 기간 동안 상기 이상이 소정 횟수 이상 발생하는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 제 2 기간 동안 상기 이상이 상기 소정 횟수 이상 발생한 경우, 상기 공기조화기의 상태를 상기 이상상태 또는 상기 고장상태로 결정하는 2차 진단을 수행하는 단계를 포함하는 공조화기 시스템의 제어방법.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

제 16 항에 있어서,

상기 1차 진단의 결과에 따라 상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태인 것으로 판단되면, 상기 관리서버가, 상기 제 1 횟수를 초기화하는 단계를 더 포함하는 공기조화기 시스템의 제어방법.

청구항 20

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 기간 동안 상기 이상이 연속적으로 발생하지 않는 경우, 상기 관리서버가, 상기 공기조화기의 상태가 상기 정상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함하는 공기조화기 시스템의 제어방법.

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

제 16 항에 있어서,

상기 2차 진단을 수행하는 단계는, 상기 제 2 기간 동안 상기 2 횟수가 증가하는 경우 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함하는 공기조화기 시스템의 제어방법.

청구항 24

제 16 항에 있어서,

상기 2차 진단을 수행하는 단계는, 상기 제 2 기간 동안의 상기 공기조화기의 데이터의 변화를 통해 상기 공기조화기의 효율 또는 성능의 저하가 예측되면, 상기 공기조화기의 상태가 상기 이상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함하는 공기조화기 시스템의 제어방법.

청구항 25

제 16 항에 있어서,

상기 1차 진단 및 상기 2차 진단에 대한 진단결과를 등록된 단말, 서비스센터, 상기 공기조화기 중 적어도 하나로, 전송하는 단계를 더 포함하는 공기조화기 시스템의 제어방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 공기조화기 시스템 및 그 제어방법에 관한 것으로, 공기조화기의 데이터를 분석하여 공기조화기를 진단하는 공기조화기 시스템 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[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 실내기로 냉매를 공급하는 실외기를 포함한다.

[0003] 공기조화기는 열교환기로 구성된 실내기와, 압축기 및 열교환기 등으로 구성된 실외기로 분리되어 제어되며, 실외기 및 실내기가 냉매배관으로 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 그 상태를 판단하고 고장을 진단하였다.

[0005] 대한민국 특허출원 20140043800에는 원격관리서버에서 공기조화기의 이상설비를 판단하여 서비스 센터로 연결하는 것을 설명하고 있다.

[0006] 그러나 종래발명은 이미 발생된 고장에 대하여 AS 접수 및 수리가 진행되도록 하는 것이고, 공기조화기의 이상 또는 고장에 대하여 데이터를 구축하는데에는 한계가 있었다.

[0007] 그에 따라 복수의 지역에 분산되어 있는 복수의 공기조화기에 대한 데이터를 수집하고 분석하여 공기조화기에 대한 통계자료를 획득하고, 이를 바탕으로 공기조화기를 진단하고자 하는 시도가 증가하는 추세이다.

[0008] 그러나 하나의 공기조화기에서도 다량의 데이터가 발생하는데, 복수의 공기조화기, 특히 복수의 지역에 분산된 공기조화기의 데이터를 실시간으로 처리하는데 한계가 있다.

[0009] 또한, 공기조화기 데이터는 분석하는데 있어서, 진단 시점에서의 이미 고장상태인 경우에 대한 진단만을 수행할 수 있을 뿐, 공기조화기의 상태 변화에 따른 고장을 예측할 수 없다는 문제점이 있다.

[0010]

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 목적은 공기조화기 시스템 및 그 제어방법에 있어서, 공기조화기의 데이터를 기간에 따라 분석하여 공기조화기의 이상을 진단하는 공기조화기 시스템 및 그 제어방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따른 공기조화기 시스템은, 복수의 공기조화기, 상기 복수의 공기조화기로부터 소정시간 간격으로 수신되는 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 진단하는 관리서버, 상기 공기조화기 데이터가 저장되는 데이터베이스를 포함하고, 상기 관리서버는, 상기 공기조화기로부터 상기 공기조화기 데이터가 수신되면, 구비되는 메모리에 저장한 후, 상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 1차 진단하고, 상기 1차 진단을 바탕으로, 일정기간 이상의 장기간에 대하여 상기 공기조화기의 상태에 대한 2차 진단을 수행하는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 관리서버는, 상기 공기조화기 데이터를 수신하는 통신부, 상기 공기조화기 데이터를 상기 메모리에 저장하는 메인제어부 및 상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기 데이터에 대하여 정상, 이상, 고장 중 어느 하나로 판단하는 진단부를 포함한다.

[0014] 상기 진단부는 상기 1차 진단 시, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 판단되면, 제 1 횟수를 카운트하여 연속성 여부를 판단하는 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 진단부는 상기 1차 진단 시, 이상이 연속적으로 발생하는 경우, 상기 공기조화기가 고장상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 진단부는 상기 1차 진단 시, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기가 정상인 것으로 판단되면, 상기 제 1 횟수를 초기화하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 상기 진단부는 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 연속으로 발생하지 않는 경우, 기 판단된 이상이 일시적인 것으로 판단하고 상기 공기조화기가 정상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0018] 상기 진단부는 상기 1차 진단 시, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 판단되면, 상기 2차 진단을 위한 제 2 횟수를 카운트하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 상기 진단부는 상기 일정기간 동안 상기 제 2 횟수가 기준횟수에 도달하는 경우, 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 상기 진단부는 상기 일정기간에 대한 상기 2 횟수가 증가하는 경우 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 진단부는 상기 일정기간 동안의 상기 공기조화기의 데이터의 변화를 통해 상기 2차 진단을 수행하여, 상기 공기조화기의 효율 또는 성능의 저하가 예측되는 경우, 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에 따른 공기조화기 시스템의 제어방법은, 복수의 공기조화기로부터 공기조화기 데이터가 수신되는 단계, 수신된 상기 공기조화기 데이터를, 구비되는 메모리에 저장하는 단계, 상기 공기조화기 데이터를 분석하여 상기 공기조화기의 상태를 1차 진단하는 단계, 상기 1차 진단에 대한 진단결과를 생성하는 단계, 상기 1차 진단을 바탕으로 일정기간 동안의 데이터를 누적하여 상기 공기조화기의 상태를 2차 진단하는 단계 및 상기 2차 진단에 대한 진단결과를 생성하는 단계를 포함한다.

[0023] 상기 1차 진단하는 단계는, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 판단되면, 제 1 횟수를 카운트하여 연속성 여부를 판단하는 단계를 더 포함한다.

[0024] 상기 1차 진단하는 단계는, 상기 공기조화기의 이상이 연속적으로 발생하는 경우, 상기 공기조화기가 고장상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함한다.

[0025] 상기 1차 진단하는 단계는, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기가 정상인 것으로 판단되면, 상기 제 1 횟수를 초기화하는 단계를 더 포함한다.

[0026] 상기 1차 진단하는 단계는, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 연속으로 발생하지 않는 경우, 기 판단된 이상이 일시적인 것으로 판단하고 상기 공기조화기가 정상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함한다.

[0027] 상기 1차 진단하는 단계는, 상기 공기조화기의 데이터로부터 상기 공기조화기의 이상이 판단되면, 상기 2차 진단을 위한 제 2 횟수를 카운트하는 단계를 더 포함한다.

[0028] 상기 2차 진단하는 단계는, 상기 일정기간 동안 상기 제 2 횟수가 기준횟수에 도달하는 경우, 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함한다.

[0029] 상기 2차 진단하는 단계는, 상기 일정기간에 대한 상기 2 횟수가 기간별로 증가하는 경우 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함한다.

[0030] 상기 2차 진단하는 단계는, 상기 일정기간 동안의 상기 공기조화기의 데이터의 변화를 통해 상기 공기조화기의 효율 또는 성능의 저하가 예측되면, 상기 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 단계를 더 포함한다.

발명의 효과

[0031] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 공기조화기 시스템 및 그 제어방법은, 복수의 공기조화기의 데이터를 메모리에 저장하여 선별된 데이터를 바탕으로 공기조화기의 상태를 진단하여 공기조화기의 고장을 실시간으로 처리할 수 있고, 단기간에 대한 공기조화기의 이상을 진단할 수 있다.

[0032] 또한, 본 발명은 공기조화기의 데이터를 분석하여 공기조화기의 상태를 진단하는데 있어서, 일시적인 이상 현상은 배제하고, 연속적으로 발생하는 이상에 대하여 고장 또는 이상상태를 진단하고, 또한, 일정기간 동안 장기간에 걸쳐 반복하여 발생하는 이상에 대하여 공기조화기의 상태를 진단하여, 이상 또는 고장에 대한 진단의 정확성이 향상되는 효과가 있다.

[0033] 본 발명은 기간에 따른 복수의 공기조화기의 데이터를 분석하여 진단함으로써 발생된 고장에 즉시 대처할 뿐 아니라, 공기조화기에 구비되는 센서와 부품의 이상 상태를 진단하여 고장을 예측함으로써 공기조화기의 손상을 방지하고, 공기조화기의 점검 및 수리를 통해 일정 성능을 유지할 수 있으며 공기조화기의 효율이 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 구성이 도시된 도이다.

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

도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 관리서버의 제어구성이 간략하게 도시된 블록도이다.

도 4 는 도 3의 관리서버의 기간별 공기조화기 진단을 설명하는데 참조되는 도이다.

도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 공기조화기 진단을 위한 제어방법을 설명하는데 참조되는 순서도이다.

도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 장기간 데이터에 대한 고장진단방법을 설명하는데 참조되는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 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.

[0036] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예에 대해서 구체적으로 설명하기로 한다.

[0037] 도 1 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 구성이 도시된 도이다.

[0038] 도 1에 도시된 바와 같이, 공기조화기 시스템은, 복수의 공기조화기(1 내지 n), 서비스센터(70), 관리서버(100), 데이터베이스(90), 단말(80)을 포함한다.

[0039] 공기조화기(10)는 복수의 위치에 설치되어 있는 복수의 공기조화기(1 내지 n)가 네트워크(N)를 통해 관리서버(100)와 연결된다.

[0040] 서비스센터(70)는 공기조화기에 대한 고객지원 및 수리, 점검 서비스를 수행한다. 서비스센터(70)는 인터넷 또는 전화망을 통한 사용자의 불만을 접수하고, 원격으로 상담을 진행하며, 공기조화기의 수리요청에 대응하여 서비스 기사를 공기조화기가 설치된 장소로 파견한다.

[0041] 서비스센터(70)는 관리서버(100)와 연결되어, 관리서버의 진단결과, 고장으로 판단되면 해당 공기조화기에 대하여 수리 예약을 설정하고, 그에 따라 서비스 기사를 파견할 수 있다.

[0042] 단말(80)은 네트워크(N)를 통해 공기조화기와 연결되어, 공기조화기의 상태를 모니터링하고, 동작을 제어한다. 또한, 단말(80)은 네트워크를 통해 서비스센터(70)에 접속하여 서비스를 요청할 수 있다. 단말(80)은 통신모듈이 탑재되어 네트워크 접속이 가능하고 공기조화기 제어용 어플리케이션이 설치된 기기로, 컴퓨터, 랩톱, 스마트폰, PDA, 태블릿PC 등의 기기가 사용될 수 있다.

[0043] 관리서버(100)는 복수의 공기조화기(1 내지 n)(10)로부터 수신되는 데이터를 분석하여 공기조화기의 상태를 판단하고, 고장을 진단한다. 관리서버(100)는 복수의 공기조화기에 대한 데이터를 데이터베이스(90)에 저장하고, 저장된 데이터를 관리한다. 관리서버(100)는 하나의 서버로 구축될 뿐 아니라, 후술하는 도 5와 같이, 복수의 서버가 상호 연결되어 데이터를 분산처리하도록 구성될 수 있다.

[0044] 관리서버(100)는 지역 단위 또는 나라 단위로 구축되어, 공기조화기에 대한 데이터를 관리하고 공기조화기 운전을 분석할 수 있다.

[0045] 또한, 관리서버(100)는 복수의 공기조화기에 대한 데이터를 분석하여 처리함에 따라 환경이나 시설 기반에 따른 공기조화기의 고장이력, 전력사용 등에 대한 통계정보를 확보하고, 공기조화기에 대한 사용패턴을 분석할 수 있다.

[0046] 도 2 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기의 구성이 도시된 도이다.

[0047] 도 2에 도시된 바와 같이, 공기조화기(10)는, 실외기(11), 실내기(12), 제어기(14)를 포함한다.

[0048] 또한, 공기조화기(10)는 칠러(13), 공조유닛(미도시), 환기장치 등을 포함할 수 있고, 공기청정장치, 가습장치, 히터 중 적어도 하나의 유닛을 더 포함할 수 있다. 공기조화기는 각 유닛이 상호 연결되어 실내기 및 실외기의 동작에 연동하여 동작할 수 있다. 또한, 공기조화기(10)는 건물 내, 이동장치, 보안장치, 경보장치 등과 연결되어 연동하여 동작할 수 있다.

[0049] 제어기(14)는 입력되는 사용자 명령에 대응하여 실내기(12) 및 실외기(11)의 동작을 제어하고, 그에 대응하는 실내기 및 실외기의 동작상태에 대한 데이터를 주기적으로 수신하여 저장하며, 모니터링화면을 통해 동작상태를 출력한다. 제어기는 실내기(12)에 연결되어 실내기에 대한 운전설정, 잠금설정, 스케줄제어, 그룹제어, 전력사용에 대한 피크제어, 디멘드제어 등을 수행할 수 있다.

[0050] 실외기(11)는 각각 실내기(12)에 냉매배관으로 연결되어, 실내기로 냉매를 공급한다. 또한, 실외기(11)는 복수의 실내기와 주기적으로 통신하여 상호 데이터를 송수신하고, 실내기로부터 변경되는 운전설정에 따라 동작을 변경한다.

[0051] 실내기(12)는 실외기(11)로부터 공급되는 냉매를 팽창시키는 전자팽창밸브(미도시), 냉매의 열교환시키는 실내열교환기(미도시), 실내공기가 실내열교환기로 유입되도록 하고, 열교환된 공기가 실내로 노출되도록 하는 실내기팬(미도시), 다수의 센서(미도시), 실내기의 동작을 제어하는 제어수단(미도시)을 포함한다.

[0052] 또한, 실내기(12)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(12)는 실내기의 운전상태 및 설정정보가 표시되는 출력부 및 설정 데이터 입력을 위한 입력부를 더 포함할 수 있다. 이때 실내기(12)는 공기조화기 운전

에 대한 설정정보를 연결되는 리모컨(미도시)으로 전송하여 리모컨을 통해 출력하고, 데이터를 입력받을 수 있다.

[0053] 실외기(11)는 연결된 실내기(12)로부터 수신되는 데이터 또는 제어기의 제어명령에 대응하여, 냉방모드 또는 난방모드로 동작하며, 연결된 실내기로 냉매를 공급한다.

[0054] 복수의 실외기가 연결되는 경우, 각 실외기는 복수의 실내기에 연결될 수 있고, 또한, 분배기를 통해 복수의 실내기로 냉매를 공급할 수 있다.

[0055] 실외기(11)는 냉매를 압축하여 고압의 기체 냉매를 토출하는 적어도 하나의 압축기, 냉매로부터 기체 냉매와 액체냉매를 분리하여 기화되지 않은 액체냉매가 압축기로 유입되는 것을 방지하는 어큐뮬레이터, 압축기에서 토출된 냉매 중 오일을 회수하는 오일회수기, 외기와의 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(11)는 그 외 다수의 센서, 밸브, 과냉각기 등을 더 포함하나, 그에 대한 설명은 하기에서 생략하기로 한다.

[0056] 도 3 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 관리서버의 제어구성이 간략하게 도시된 블록도이다.

[0057] 도 3에 도시된 바와 같이, 관리서버(100)는 통신부(170), 메모리(150), 필터링부(120), 진단부(130), 메시지생성부(160), 데이터관리부(140), 그리고 동작 전반을 제어하는 메인제어부(110)를 포함한다.

[0058] 메모리(150)는 관리서버 내부의 저장장치로써, 관리서버의 데이터를 저장한다. 메모리(150)는 관리서버의 동작 및 데이터 처리를 위한 제어데이터, 고장진단을 위한 데이터, 송수신되는 데이터가 저장된다. 메모리(150)는 하드웨어적으로, ROM, RAM, EPROM, 플래시 드라이브, 하드 드라이브 등과 같은 다양한 저장기기가 사용될 수 있다.

[0059] 메모리(150)는 통신부(170)로부터 수신되는 공기조화기 데이터를 저장하고, 진단부(130)에 의한 진단결과를 저장하며, 메시지생성부(160)에 의해 생성된 메시지를 저장한다.

[0060] 메모리(150)는 저장되는 공기조화기 데이터를 임시 저장한다. 메모리는 공기조화기 데이터가 데이터베이스에 저장되기 전, 데이터 분석을 위해 임시저장한다. 메모리에 저장되는 공기조화 데이터는, 필터링부에 의해 데이터의 일부는 폐기되고, 일부 데이터만으로 진단이 수행되며, 남은 데이터 중, 진단부의 진단결과에 대응하여 일부 데이터만이 데이터베이스(90)에 저장되고 나머지 데이터는 폐기된다.

[0061] 통신부(170)는 네트워크(N)를 통해 공기조화기(10)로부터 공기조화기 데이터를 수신한다. 통신부(170)는 복수의 공기조화기(1 내지 n)로부터 데이터를 수신하면, 메모리(150)에 저장한다. 이때, 통신부(170)는 운전 정지된 공기조화기와 통신하여 공기조화기 데이터를 수신한다. 즉 공기조화기는 운전 중, 일정시간 운전을 정지하는 경우, 목표온도에 도달하여 운전을 정지하는 경우, 지정된 스케줄에 따라 동작 후 운전을 정지하는 경우 운전중 발생 또는 감지된 데이터를 관리서버로 전송한다. 공기조화기가 운전중인 경우 데이터의 변화가 크므로, 공기조화기는 운전 정지된 때에, 공기조화기 데이터를 전송한다.

[0062] 또한, 통신부(170)는 서비스센터(70), 단말(80)과 네트워크를 통해 연결되어 데이터를 송수신한다. 통신부(170)는 메인제어부의 제어명령에 따라 진단부(130)의 진단결과 또는 메시지생성부(160)로부터 생성된 메시지를 서비스센터(70), 단말(80), 공기조화기(10) 중 적어도 하나로 전송한다.

[0063] 필터링부(120)는 메모리(150)에 저장되는 공기조화기 데이터를 필터링한다. 필터링부(120)는 메모리에 저장되는 공기조화기 데이터를 판독 가능한 데이터 인지 여부를 판단하여 판독이 불가능한 경우 폐기하거나, 재전송되도록 요청한다.

[0064] 또한, 필터링부(120)는 수신되는 데이터가 진단을 위한 사이클 데이터인지 여부를 판단하여, 사이클데이터가 아닌 경우 필터링 하여 데이터베이스에 저장되도록 한다.

[0065] 진단부는 공기조화기 데이터, 특히 사이클 데이터를 분석하여, 공기조화기에 대하여 부품진단, 운전상태, 성능진단을 수행한다.

[0066] 진단부(130)는 공기조화기 데이터를 분석하여, 공기조화기가 정상상태인지 이상상태인지 판단한다. 진단부(130)는 공기조화기가 정상상태인 경우, 정상상태를 나타내는 데이터는 진단결과를 도출하지 않는다.

[0067] 진단부(130)는 이상상태를 나타내는 공기조화기 데이터를 분석하여 이상상태, 이상의 원인, 이상을 해결하기 위한 대응안을 포함하는 진단결과를 생성한다.

[0068] 또한, 진단부(130)는 공기조화기 데이터를 분석하여 이상상태와 고장상태를 구분하고, 고장상태인 경우 고장의 원인과 고장해결을 위한 대응안을 포함하는 진단결과를 생성한다.

[0069] 진단부(130)는 공기조화기 데이터에 포함되는 정보를 각각 기준값과 비교하여 이상 여부를 판단하고, 동일한 기기 간의 비교, 외부 환경에 따른 요인 검토, 기기 설치 환경을 고려하여 공기조화기 데이터를 분석하고, 그에 따른 고장을 진단한다.

[0070] 또한, 진단부(130)는, 기간에 따라 공기조화기의 데이터를 분석하여 공기조화기의 이상을 판단한다. 진단부(130)는 실시간으로 공기조화기를 진단하면서, 단기간과 장기간에 대하여 각각 고장 및 이상을 진단할 수 있다.

[0071] 진단부(130)는 실시간으로 공기조화기의 이상 판단 시, 발생된 이상, 즉 고장은 아니나 이상상태로 판단되는 경우, 그 발생 횟수를 카운트하여, 누적되는 카운트에 따라 이상 또는 고장으로 판단한다. 실시간 진단 시(단기간 진단) 연속성을 판단하기 위한 횟수는 제 1 횟수, 장기간진단인 2차 진단을 위한 횟수는 제 2 횟수로 구분될 수 있다.

[0072] 진단부(130)는 단기간에 이상이 연속으로 발생하는 경우 해당 부분 또는 기능에 이상이 있은 것으로 판단한다. 즉 진단부(130)는 1회에 한하여 이상으로 판단 시에는 일시적인 현상으로 보고 공기조화기의 이상으로 진단하지 않으나, 연속으로 동일한 이상이 발생하는 경우에 대해서는 이상 또는 고장으로 판단한다.

[0073] 또한, 진단부(130)는 장기간의 시간 동안, 이상 발생에 대한 카운트를 통해 일정시간 동안 누적되는 횟수(제2 횟수)를 바탕으로 이상 또는 고장을 진단할 수 있다.

[0074] 즉 진단부(130)는 일정기간 동안, 예를 들어 1달 동안, 이상이 연속으로 발생하지는 않아서 진단결과에는 정상으로 판단되었으나, 이상이 발생하는 총 횟수가 설정횟수보다 많은 경우 공기조화기의 이상 또는 고장으로 판단한다.

[0075] 진단부(130)는 장기간의 시간 동안 정상범위이기는 하나 그 데이터가 가변되는 경우 변화에 대한 예측을 산출하여 앞으로 발생한 고장에 대하여 이상으로 진단할 수 있다.

[0076] 이상상태는 공기조화기에 문제가 있으나 공기조화기가 동작 가능한 상태, 성능이나 효율이 저하된 상태, 현재는 동작하기는 하나 소정 시간 내에 고장이 발생할 가능성이 있는 상태를 나타낸다. 한편, 고장상태는 이미 고장이 발생하여 운전할 수 없는 상태이다.

[0077] 진단부(130)는 공기조화기 데이터로부터, 센서와 부품의 이상 상태를 진단하고 설비의 효율과 성능을 예측하여, 해당 공기조화기에 대하여 정상상태, 이상상태 고장상태 중 어느 하나의 상태인 것으로 판단하여 진단결과를 생성한다.

[0078] 관리서버(100)는 공기조화기가 현재 정상 동작하더라도, 즉 데이터값이 정상범위에 포함되더라도 일정 기간 동안의 변화에 대응하여, 그 성능이 저하되는 추세로, 효율과 성능의 저하가 예측되는 경우, 이상상태로 판단할 수 있다. 관리서버(100)는 현재 데이터뿐 아니라, 데이터베이스에 기 저장된 데이터, 또는 동일한 모델의 다른 공기조화기, 유사한 성능의 다른 공기조화기 데이터와 비교하여 이상 여부를 판단하고, 성능 저하를 예측할 수 있다.

[0079] 예를 들어 관리서버(100)는 공기조화기의 제품연식, 설치위치, 모델, 구조, 용량, 기간별 과거데이터, 기상청 온도, 습도, 날씨 및 계절정보를 바탕으로, 공기조화기의 데이터를 상호 비교함으로써, 공기조화기를 진단한다.

[0080] 관리서버(100)는 공기조화기 데이터로부터, 기기별 사이클 정보에 나타나는 수치들을 비교 분석하여 현장 평균 센서 값, 비정상 값, 기기 사용 패턴 등을 도출하고, 외부 온도, 습도 등 기상 정보 데이터와 사이클에 나타난 센서 값들을 연계하여 분석함으로써 외부 환경에 따른 센서 값 변동 추이를 확인하며, 사이클 정보를 실제 기기 설치 환경과 비교하여 설치 환경에 따른 사이클 운영 추이를 도출함으로써 공기조화기를 진단한다.

[0081] 이때, 공기조화기(10)는 운전중 발생 또는 측정되는 복수의 정보, 예를 들어, 실내온도, 실외 온도, 냉매 온도 등의 온도센서의 측정값, 압축기 압력, 배관 압력 등의 압력센서의 측정값, 밸브의 동작 및 밸브 소모 전압 또는 전류값, 밸브의 이상 여부, 압축기 이상 여부, 팬모터 이상 여부, 열교환기 오염, 냉매량 부족 여부, 통신상태, 효율 및 성능에 대한 정보 등을 포함하는 공기조화기 데이터(200)로써 관리서버(100)로 전송한다.

[0082] 진단부는 이상상태 판단 시, 고장상태는 아니지만, 고장이 발생하기 전에 해당 공기조화기를 점검하여 이상을 해소하도록 진단결과를 생성한다.

[0083] 메시지생성부(160)는 진단결과에 대응하는 메시지를 생성하여 공기조화기(10) 또는 단말(80)로 전송한다. 이때 메시지는 공기조화기 또는 단말에서 판독 가능한 형태로 생성된다. 단말로 전송하는 경우, 메시지는, 단문메시지, 멀티미디어 메시지뿐 아니라, 모바일 웹페이지로 구성될 수 있다.

[0084] 메시지생성부는 이상 또는 고장으로 판단되는 경우 공기조화기에 대한, 진단결과를 통신부는 통해 공기조화기 또는 단말로 전송하고, 서비스센터로 진단결과 및 고장이력을 전송할 수 있다. 메시지생성부는 텍스트 기반의 에러알림, 또는 사용자가 진단결과를 확인할 수 있도록 GUI기반의 진단결과를 리포트로 생성하여 전송할 수 있다.

[0085] 메인제어부(110)는 통신부를 제어하여 데이터가 송수신 되도록 하고, 메모리의 데이터 입출력을 제어한다.

[0086] 메인제어부(110)는 네트워크(N)를 통해 전국에 설치된 복수의 공기조화기로부터 공기조화기 데이터(200)를 수신하여 데이터베이스가 아닌 메모리에 임시 저장하고 진단부에 의해 공기조화기의 고장을 진단한 후, 공기조화기 데이터가 데이터베이스(90)에 저장되도록 한다.

[0087] 메인제어부(110)는 진단부의 진단결과에 따라 이상상태의 공기조화기에 대한 공기조화기 데이터는 진단결과와 함께 데이터베이스(90)에 저장되도록 한다. 메인제어부(110)는 진단부에 의해 정상상태로 판단된 공기조화기에 대한 공기조화기 데이터는 메모리에서 삭제하여 폐기한다. 메인제어부(110)는 공기조화기를 진단하기 위산 데이터, 즉 사이클 데이터가 아닌 경우에 대해서는 데이터베이스에 저장되도록 한다.

[0088] 메인제어부(110)는 진단된 공기조화기 데이터는 앞서 설명한 바와 같이 폐기하거나 데이터베이스에 저장하고, 메모리에서는 삭제하여 새로운 데이터가 저장되도록 한다.

[0089] 데이터관리부(140)는 메인제어부의 제어명령에 따라 데이터베이스(90)에 저장되는 데이터를 관리한다. 데이터관리부(140)는 데이터베이스에 데이터를 저장하고, 저장된 데이터를 호출하여 메인제어부로 인가한다. 데이터관리부(140)는 관리서버와 데이터베이스의 연결상태에 따라, 데이터베이스의 데이터에 대하여, 통신부를 통해 데이터베이스와 연결될 수 있다.

[0090] 또한, 데이터관리부는 횟수(제 1 횟수, 제 2 횟수)에 대한 데이터가 별도 저장되도록 하며, 단기간에 대한 횟수(제1 횟수)와 장기간에 대한 횟수(제 2 횟수)를 구분하여 저장되도록 한다.

[0091] 또한, 메인제어부(110)는 진단부(130)는 이상상태 또는 고장상태인 경우, 서비스 기사의 파견이 필요한 경우 통신부(170)를 통해 서비스센터로 진단결과를 전송하여 서비스 예약이 수행되도록 한다.

[0092] 또한, 메인제어부(110)는 메시지생성부에 의해 생성된 메시지가 통신부(170)를 통해 전송되도록 한다.

[0093] 한편, 관리서버는 하나의 서버로 구축될 수 있고, 또한, 복수의 서버에서 데이터를 분산하여 처리할 수 있다. 관리서버(100)는 기능에 따라 진단서버, 데이터서버, 메인서버, 분산관리서버를 포함할 수 있다. 관리서버는 각각의 서버들 또한 하나의 서버가 아니라 복수의 서버가 상호 연결되어 데이터는 분산처리하도록 구성될 수 있다.

[0094] 진단서버는 메모리의 공기조화기 데이터를 분석하여 필터링하고, 공기조화기 데이터를 분석하고 이상 또는 고장을 진단하고 그에 따른 대응안을 도출한다. 진단서버는 공기조화기 데이터 중, 동일한 공기조화기의 데이터와 비교하고, 해당 공기조화기의 과거데이터와 비교하며, 외부 환경 또는 설치 환경에 대한 데이터를 바탕으로 공기조화기를 진단할 수 있다. 데이터서버는 연결되는 데이터베이스(90)에 데이터를 저장하고, 요청에 따라 특정 데이터를 호출하여 전송한다. 데이터서버는 고장진단에 따른 진단결과를 바탕으로 공기조화기 데이터가 저장되도록 한다. 메인서버는 관리서버의 데이터 송수신 및, 데이터의 입출력을 제어한다. 분산관리서버는 관리서버가 복수의 서버의 연결에 의해 데이터를 처리하는 경우, 각 데이터의 흐름 및 공기조화기 데이터를 분산하여 처리하도록 각 서버에 데이터를 할당한다. 또한, 진단서버가 복수의 서버로 구성되는 경우 분산관리서버는 각 진단서버에 공기조화기 데이터를 할당하여 각각 동작하도록 한다.

[0095] 도 4 는 도 3의 관리서버의 기간별 공기조화기 진단을 설명하는데 참조되는 도이다.

[0096] 도 4에 도시된 바와 같이, 관리서버(100)는 공기조화기(10)의 데이터를 수신하여 메모리에 저장하고, 단기간진단(201)과 장기간진단(202)을 수행한다.

[0097] 메인제어부(110)는 수신되는 데이터를 메모리(150)에 저장하고, 필터링부(120)에 의해 공기조화기의 데이터가 필터링되면, 진단부(130)는 데이터를 분석하여 실시간으로 공기조화기의 이상 또는 고장을 진단한다.

[0098] 이때, 진단부(130)는 단기간진단(201)과정에서, 실시간 진단되는 데이터에 대하여 공기조화기의 이상이 판단되는 경우, 이상상태로 진단하고, 그 횟수를 별도로 카운트하고, 횟수데이터를 저장한다.

[0099] 진단부(130)는 단기간진단(201) 시, 이상이 연속으로 발생하는지에 대한 횟수(C)를 카운트하고, 장기간진단(202) 시, 일정기간(T)에 대한 별도의 횟수를 카운트하여 저장한다.

[0100] 진단부(130)는 1차적으로 단기간진단(201)을 통해 공기조화기의 상태를 실시간 진단하고, 횟수를 누적저장하여, 데이터에 따라 설정된 기간별로 이상이 발생하는 횟수를 누적하여 카운트함으로써 공기조화기의 상태를 판단한다.

[0101] 진단부(130)는 단기간진단(201)에서, 이상이 연속으로 2회 발생하는 경우(203), 연속발생 여부를 바탕으로 이상상태로 진단한다.

[0102] 한편, 진단부(130)는 이상이 발생하더라도 연속으로 발생하지 않는 경우(204)에 대하여, 일시적인 현상으로 판단하여 정상상태로 판단한다. 단. 진단부(130)는 장기간진단(202)을 위해 이상 발생에 따른 횟수는 카운트한다.

[0103] 진단부(130)는 특정 부품, 특정 증상에 대하여 각각 횟수를 카운트할 수 있다.

[0104] 진단부(130)는 단기간진단(201)에서 누적되는 카운트를 바탕으로 장기간진단(202)을 수행한다.

[0105] 진단부(130)는 설정된 기간(T) 동안의 데이터(205)에 대하여, 이상이 발생한 횟수를 누적하여, 이상 발생에 따른 횟수가 설정횟수에 도달하면, 이상이 연속으로 발생하지 않더라도 해당 부품 또는 기능에 대하여 이상상태로 판단한다. 예를 들어 진단부(130)는 이상상태(206)로 1회 판단한 후, 정상으로 판단되면, 단기간 진단에 의해 정상상태로 분류되나, 이상이 1회 발생한 것이 카운트 되고, 다음 이상(207)(208)이 발생하면 횟수를 누적하여 카운트한 후, 기간(T) 동안 이상이 발생한 횟수가 설정횟수, 예를 들어 3회에 도달하면, 공기조화기가 이상상태인 것으로 판단한다.

[0106] 진단부는 설정된 기간 동안의 데이터의 변화를 바탕으로, 다음 기간 동안의 예상 변화값을 산출하여 공기조화기의 이상을 판단할 수 있다. 즉 진단부는 특정데이터의 값이 설정된 기간 동안 지속적으로 증가하거나 감소하여 정해진 범위를 벗어나는 경우, 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단한다.

[0107] 또한, 진단부는 기간별 누적되는 횟수가 증가하는 경우, 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단한다.

[0108] 데이터관리부(140)는 메인제어부의 제어명령에 따라 공기조화기의 데이터를 데이터베이스(90)에 저장한다. 데이터관리부(140)는 진단부에 의해 카운트되는 횟수데이터를 별도로 저장관리한다.

[0109] 메시지생성부(160)는 고장진단결과에 대한 리포트를 생성하여 공기조화기(10) 또는 연결된 제어용 단말(80)로 전송하고, 경우에 따라 서비스센터(70)로 전송할 수 있다.

[0110] 도 5 는 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 공기조화기 진단을 위한 제어방법을 설명하는데 참조되는 순서도이다. 오일의 차압상태를 진단하는 과정을 예로 하여 관리서버의 공기조화기 이상 진단에 따른 제어방법을 설명하기로 한다.

[0111] 도 5에 도시된 바와 같이, 관리서버(100)는 복수의 공기조화기(10)로부터 공기조화기 데이터를 수신한다(S310). 메인제어부(110)는 데이터는 메모리에 저장하고, 필터링부는 진단을 위한 데이터와 그렇지 않은 데이터를 분류하여 필터링한다. 진단부(130)는 공기조화기가 기준시간 이상 운전되었는지 여부를 판단하고(S320), 기준시간이상 운전된 경우 압축기 전류와 기준전류를 비교한다(S330).

[0112] 진단부는 기준기간 이상 운전하고 압축기 전류가 기준전류 이상인 경우에 대하여 공기조화기의 상태를 진단한다. 기준시간 미만으로 운전된 경우 아직 운전 초기이므로 데이터가 안정화되지 않았으므로 이상 여부를 판단할 수 없고, 압축기전류가 기준전류 미만인 경우 또한, 정상적으로 압축기가 동작하고 있다고 볼 수 없으므로, 진단부는 기준시간 이상 및 기준전류 이상으로 동작한 경우에 대하여 공기조화기의 데이터를 바탕으로 공기조화기에 대한 진단을 수행한다.

[0113] 진단부는 기준시간 미만, 기준전류 미만의 압축기 전류로 판단되면, 다음 데이터를 수신하여 공기조화기의 이상을 판단한다.

[0114] 진단부(130)는 운전시간이 기준시간이상이고, 압축기 전류가 기준전류이상인 경우에 대하여, 공기조화기의 데이터를 분석하여 공기조화기의 상태를 진단한다. 예를 들어 오일차압의 이상을 판단하기 위해, 진단부는 압력센서의 이상을 우선 판단할 수 있다.

[0115] 진단부는 증발기 압력센서에 대한 진단(S1)과, 압축기 압력센서에 대한 진단(S2)을 각각 수행하고, 그 결과를 바탕으로 오일차압의 이상 여부를 진단한다(S3). 증발기 압력센서에 대한 진단과 압축기 압력센서에 대한 진단의 순서를 변경될 수 있다.

[0116] 진단부(130)는 증발기 압력센서에 대한 진단(S1)을 위해, 증발기 압력을 제 1 기준값(a)과 제 2 기준값(b)과 비교한다(S340).

[0117] 증발기 압력이 제1 기준값(a) 이상이고, 제 2 기준값(b) 미만인 경우, 진단부(130)는 증발기 압력이 정상인 것으로 판단한다(S390).

[0118] 한편, 진단부(130)는 증발기 압력이 제1 기준값(a) 미만이거나 또는, 제 2 기준값(b)을 초과하는 경우, 증발기 압력에 이상이 있는 것으로 1차 판단한다. 진단부(130)는 증발기 압력 이상에 따른 횟수(n)를 1 증가시키고(S350), 증발기 압력에 대한 이상이 연속으로 발생했는지 여부를 판단한다(S360).

[0119] 진단부(130)는 증발기 압력의 이상이 연속으로 발생한 경우, 증발기 압력의 이상으로 판단한다. 예를 들어, 진단부(130)는 증발기 압력센서의 이상으로 압력값 측정이 정상적으로 수행되지 않은 것으로 판단할 수 있다(S370).

[0120] 한편, 진단부(130)는 증발기 압력이 정상으로 판단되면, 이상상태가 연속으로 발생하지 않았으므로 횟수(n)를 초기화한다(S380). 또한, 진단부(130)는 이상상태가 일시적인 것으로 판단하여 증발기 압력센서가 정상상태인 것으로 진단한다(S390).

[0121] 횟수의 초기화는 연속성을 판단하는 시점에서만 초기화되는 것으로, 증발기 압력이 정상으로 판단되면 초기화되고, 이상으로 판단되는 시점에서는 횟수가 유지되어 다음 판단시기에 초기화 여부가 결정된다.

[0122] 예를 들어, 2회 연속으로 데이터가 이상으로 판단되는 경우 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단하는 경우, 진단부는 1번째 증발기 압력을 진단하여 이상으로 판단된 경우 이전 데이터가 존재하지 않으므로 횟수를 초기화하지 않고 유지하고, 2번째 증발기 압력을 진단하여 이상으로 판단되면 2회 연속으로 이상으로 판단된 것이므로, 일시적인 현상이 아니라고 판단하여 공기조화기의 상태가 이상상태인 것으로 진단한다.

[0123] 한편, 진단부는 2번째 증발기 압력을 진단하여 정상으로 판단되는 경우에는 연속발생이 아니므로 횟수를 초기화한다. 진단부는 초기화한 이후에는 1회는 횟수를 유지하고 그 다음회에는 판단결과에 따라 횟수를 초기화할 수 있다. 연속 이상 발생으로 판단하는 기준이 3회 연속인 경우에는 그에 따라 초기화 시점도 변경된다.

[0124] 또한, 진단부는 압축기 압력센서에 대한 진단(S2)을 위해, 압축기 압력을 제 3 기준값(c) 및 제 4 기준값(d)과 비교하여 압축기 압력센서의 이상 여부를 판단한다(S410).

[0125] 진단부(130)는 압축기 압력이 제 3 기준값(c) 이상이고 제 4 기준값(d) 미만인 경우 압축기 압력센서가 정상상태인 것으로 판단한다(S460).

[0126] 한편, 진단부(130)는 압축기 압력이 제 3 기준값(c) 미만이거나 또는 제 4 기준값(d)을 초과하는 경우, 압축기 압력에 이상이 있는 것으로 1차 판단한다. 진단부(130)는 압축기 압력 이상에 따른 횟수(m)를 1 증가시키고(S420), 압축기 압력에 대한 이상이 연속으로 발생했는지 여부를 판단한다(S430).

[0127] 진단부(130)는 압축기 압력 이상이 연속으로 판단되는 경우 압축기 압력센서의 이상으로 진단한다(S440). 한편, 진단부(130)는 압축기 압력 이상이 연속으로 발생하지 않는 경우, 즉 다음 판단에 정상으로 판단되는 경우에는 횟수(m)를 초기화하고 앞선 이상상태를 일시적인 것으로 판단하여 압축기 압력이 정상상태인 것으로 판단한다(S460).

[0128] 이와 같이 증발기 압력센서에 대한 진단(S1)과 압축기 압력센서에 대한 진단(S2)을 수행한 후, 진단부는 오일차압에 대한 진단(S3)을 수행한다.

[0129] 진단부(130)는 오일차압을 기준값과 비교하여 오이차압이 정상인지 여부를 판단한다(S470).

[0130] 진단부(130)는 오일차압이 기준값을 벗어나는 경우 오일차압 이상으로 판단한다(S490). 한편, 오일차압이 정상인 경우, 진단부(130)는 센서가 정상상태인지 여부를 판단한다(S475).

[0131] 진단부(130)는 앞서 증발기 압력센서에 대한 진단(S1)과 압축기 압력센서에 대한 진단(S2) 중 어느 하나라도 이상이 있는 것으로 판단되면, 오일차압 또한 정상적으로 측정된 값이 아니므로, 오일차압 이상으로 판단할 수 있다(S490).

[0132] 진단부(130)는 오일차압이 정상이고, 센서 또한 정상상태인 경우, 오일차압이 정상인 것으로 최종판단한다(S480).

[0133] 진단부(130)는 오일차압에 관련하여 압력센서에 대한 판단결과와 오일차압에 대한 판단결과를 포함하여 진단결과를 생성한다(S550).

[0134] 진단부(130)는 이와 같이 단기간에 대한 오일차압의 이상을 진단한다.

[0135] 도 6 은 본 발명의 실시예에 따른 공기조화기 시스템의 장기간 데이터에 대한 고장진단방법을 설명하는데 참조되는 순서도이다.

[0136] 앞서 설명한 바와 같이 진단부는 오일차압 및 압력센서에 대하여 단기간에 대한 진단을 수행하고, 이상으로 판단되는 경우 그에 따른 횟수를 별도로 누적하여 카운트하여 장기간에 대한 오일차압 및 압력센서의 이상 여부를 진단할 수 있다.

[0137] 도 6에 도시된 바와 같이, 통신부를 통해 데이터가 수신되면, 메인제어부는 데이터를 메모리에 저장하고, 필터링부를 통해 데이터 필터링이 완료되면 진단부로 데이터를 인가하여 공기조화기의 상태에 대한 진단이 수행되도록 한다.

[0138] 메인제어부는 단기간에 대한 공기조화기의 상태 진단과 과정에서 카운트되는 횟수에 대한 데이터를 호출하고, 진단부(130)는 누적된 횟수데이터를 바탕으로 이상 또는 고장 여부를 진단한다. 이때 메인제어부는 진단된 데이터 중 정상인 데이터는 폐기하고, 이상 또는 고장인 데이터를 데이터베이스에 저장되도록 한다.

[0139] 진단부(130)는 압력값, 예를 들어 증발기 압력 또는 압축기 압력을 각각의 기준값과 비교하고, 기준값의 범위에 포함되면 정상으로 판단하고, 기준값의 범위를 벗어나면 이상으로 판단한다.

[0140] 앞서 설명한 바와 같이, 진단부는 증발기 압력이 제1 기준값(a) 이상이고, 제 2 기준값(b) 미만인 경우, 진단부(130)는 증발기 압력이 정상인 것으로 판단한다. 또한, 진단부는 압축기 압력이 제 3 기준값(c) 이상이고 제 4 기준값(d) 미만인 경우 압축기 압력센서가 정상상태인 것으로 판단한다.

[0141] 기준값의 범위를 벗어나 이상으로 판단되면, 진단부(130)는 횟수(x)를 카운트한다. 진단부는 증발기 압력과 압축기 압력에 대하여 각각 별도로 횟수를 카운트한다(S530).

[0142] 진단부는 단기간 진단과정에서 연속성을 판단하기 위한 횟수와는 별도로 횟수를 카운트하며, 이상의 연속발생에 관계없이 소정 기간 동안 누적하여 저장한다.

[0143] 진단부(130)는 제 1 기간(T1) 동안에 누적된 횟수(x)를 기준횟수(X)와 비교와 비교한다(S540).

[0144] 진단부(130)는 제 1 기간 동안에 이상으로 판단된 횟수가 기준횟수 미만이면 압력센서가 정상인 것으로 판단하고(S560), 오일차압이 기준값 범위에 포함되는 경우 정상상태인 것으로 판단한다.

[0145] 한편, 진단부(130)는 제 1 기간(T1) 동안에 이상으로 판단된 횟수가 기준횟수 이상이면, 압력센서에 이상이 있는 것으로 판단한다(S550). 진단부는 압력센서의 이상으로 판단하는 경우 오일차압 또한 이상상태인 것으로 진단한다.

[0146] 진단부는 장기간 발생되는 이상의 횟수를 통해, 공기조화기의 이상, 즉 압력센서 또는 오일차압의 이상이 반복적으로 발생한 것으로 판단하여 공기조화기가 이상상태인 것으로 진단한다.

[0147] 또한, 진단부는 기간별로 발생하는 이상 횟수를 비교하여, 이상 횟수가 증가하는 경우, 공기조화기의 이상상태를 진단할 수 있다.

[0148] 진단부(130)는 일정 기간 동안의 누적데이터를 바탕으로 진단결과를 생성한다(S570).

[0149] 메인제어부는 진단부에 의해 진단결과가 생성되면 진단결과를 저장하고, 메시지생성부를 통해, 단말, 서비스센터, 공기조화기로 전송할 메시지를 생성한다.

[0150] 메인제어부는 진단결과 수리가 필요한 경우, 서비스센서 또는 공기조화기로 진단결과를 전송하고, 그에 대응하

는 메시지가 단말로 전송되도록 한다.

[0151] 본 발명은 공기조화기의 데이터를 분석하여 공기조화기의 상태를 진단하는데 있어서, 일시적인 이상 현상은 배제하고, 연속적으로 발생하는 이상에 대하여 고장 또는 이상상태를 진단하고, 또한, 일정기간 동안 장기간에 걸쳐 반복하여 발생하는 이상에 대하여 공기조화기의 상태를 진단하여, 이상 또는 고장에 대한 진단의 정확성을 향상시킨다.

[0152] 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.

[0153] 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

[0154] 1 내지 n, 10: 공기조화기

11: 실외기 12: 실내기

14: 제어기

70: 서비스센터 80: 단말

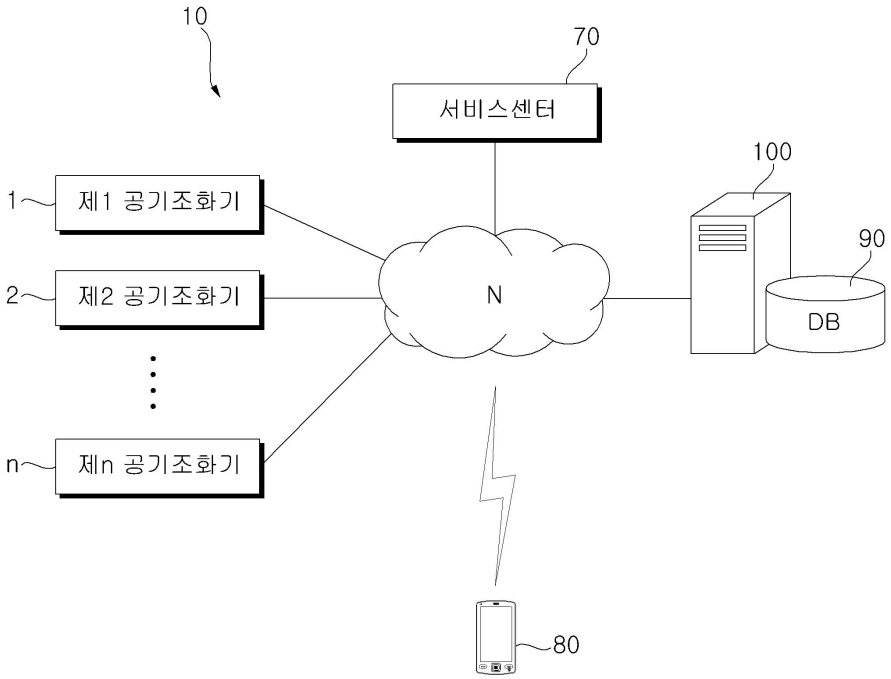
90: 데이터베이스 100: 관리서버

110: 메인제어부 130: 진단부

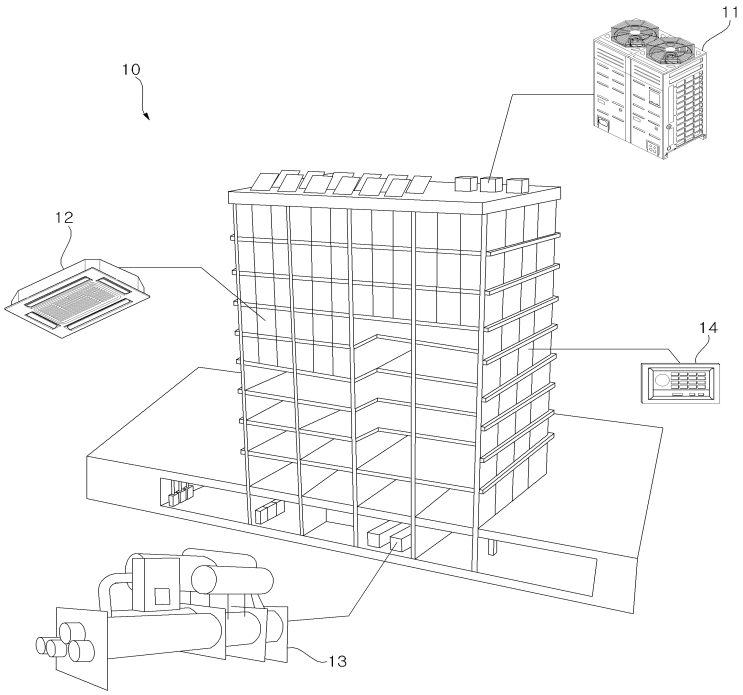
150: 메모리

도면

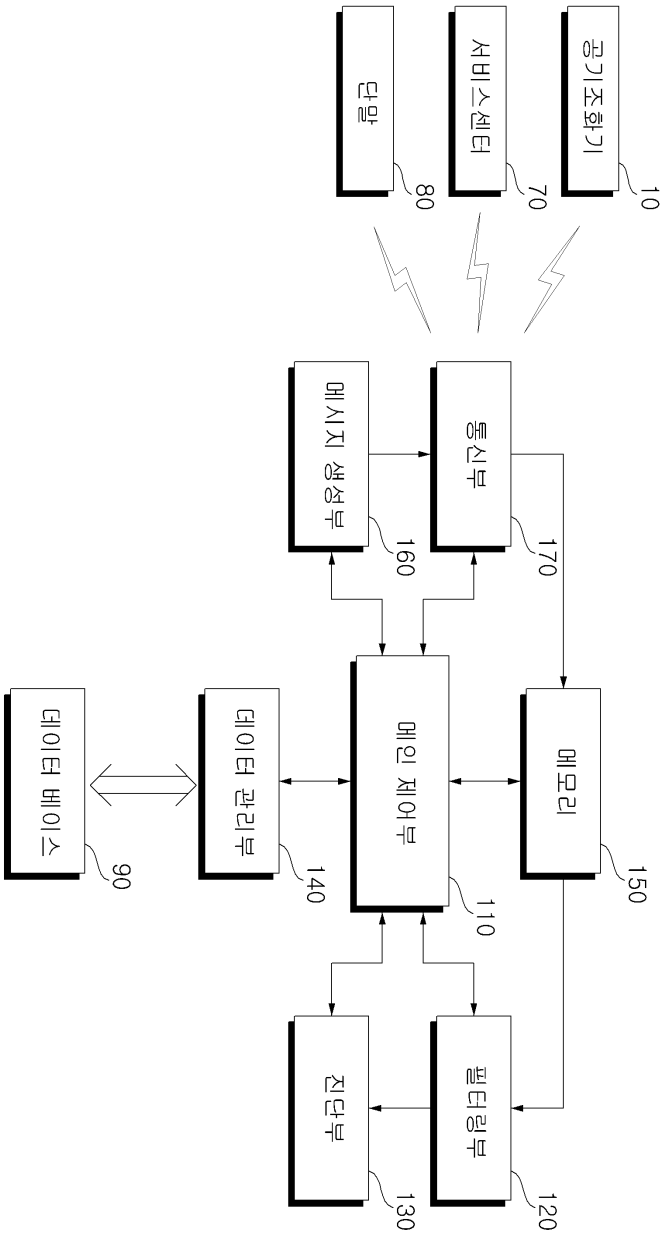
도면1



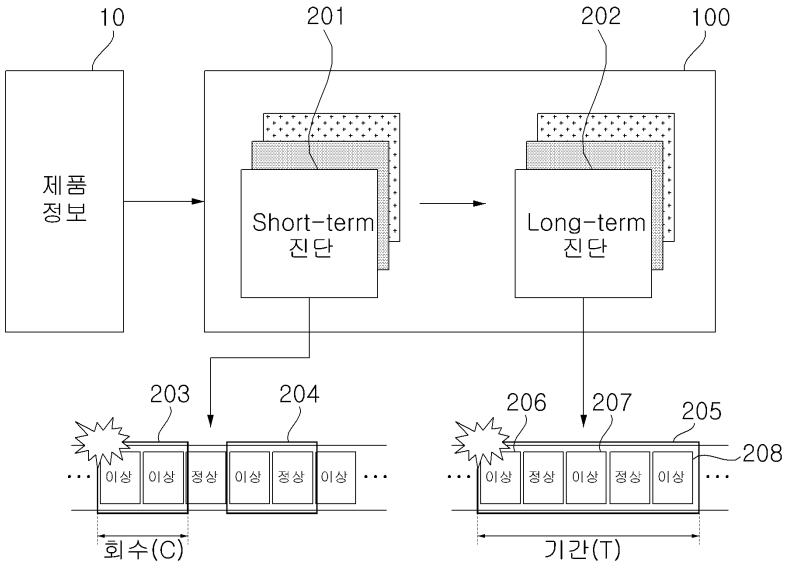
도면2



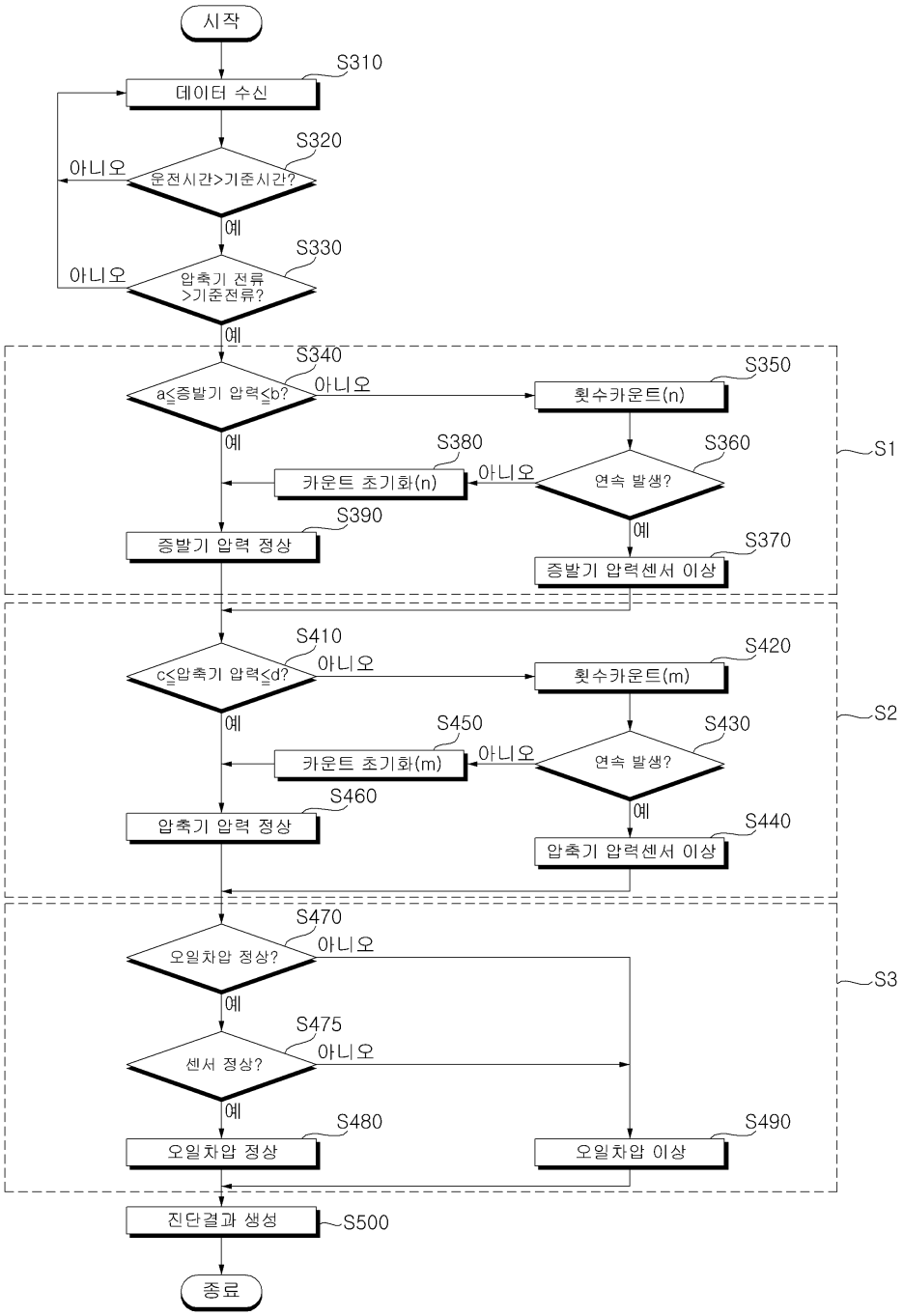
도면3


공기조화기
10
서비스센터
70
단말
80
통신부
170
메시지 생성부
160
메인 제어부
110
메모리
150
데이터 관리부
140
데이터 베이스
90
필터링부
120
진단부
130

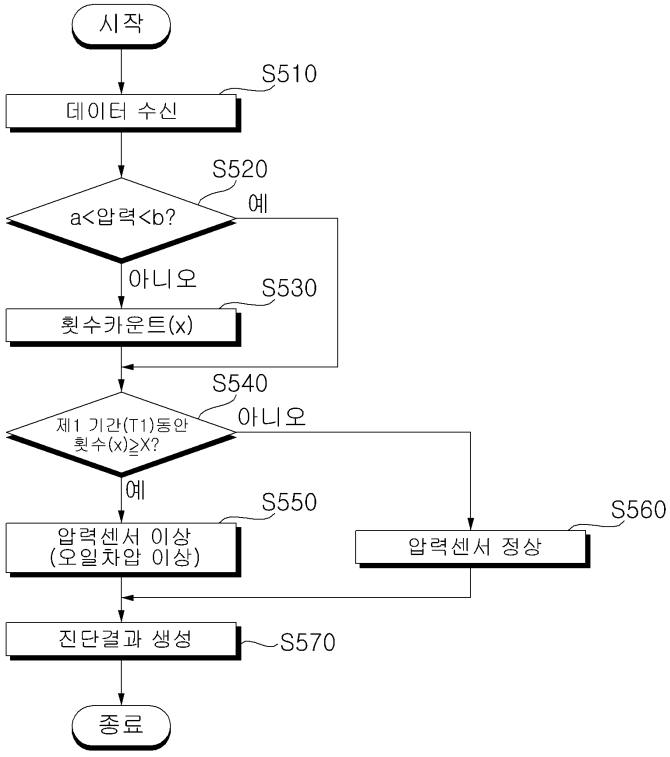
도면4


10
201
202
100
제품
정보
Short-term
진단
Long-term
진단
203
204
206
207
205
208
이상
이상
정상
이상
정상
이상
이상
정상
이상
정상
이상
회수(C)
기간(T)

도면5


시작
S310
데이터 수신
S320
운전시간>기준시간?
아니오
예
S330
압축기 전류 >기준전류?
아니오
예
S340
a≤증발기 압력≤b?
아니오
S350
횟수카운트(n)
예
S380
카운트 초기화(n)
아니오
S360
연속 발생?
S1
예
S390
증발기 압력 정상
S370
증발기 압력센서 이상
S410
c≤압축기 압력≤d?
아니오
S420
횟수카운트(m)
예
S450
카운트 초기화(m)
아니오
S430
연속 발생?
S2
예
S460
압축기 압력 정상
S440
압축기 압력센서 이상
S470
오일차압 정상?
아니오
S3
예
S475
센서 정상?
아니오
예
S480
오일차압 정상
S490
오일차압 이상
진단결과 생성
S500
종료

도면6


시작
S510
데이터 수신
S520
a<압력<b?
예
아니오
S530
횟수카운트(x)
S540
제1 기간(T1)동안
횟수(x)≥X?
아니오
예
S550
압력센서 이상
(오일차압 이상)
S560
압력센서 정상
진단결과 생성
S570
종료