



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월05일
(11) 등록번호 10-1249902
(24) 등록일자 2013년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04L 12/26 (2006.01) G01R 31/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0079733
(22) 출원일자 2011년08월10일
심사청구일자 2011년08월10일
(65) 공개번호 10-2013-0017352
(43) 공개일자 2013년02월20일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020010107326 A*
KR1020050071761 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
(72) 발명자
김덕현
경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170 (가음정동)
이근형
경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170 (가음정동)
김현상
경상남도 창원시 성산구 성산패총로 170 (가음정동)
(74) 대리인
박병창

전체 청구항 수 : 총 10 항

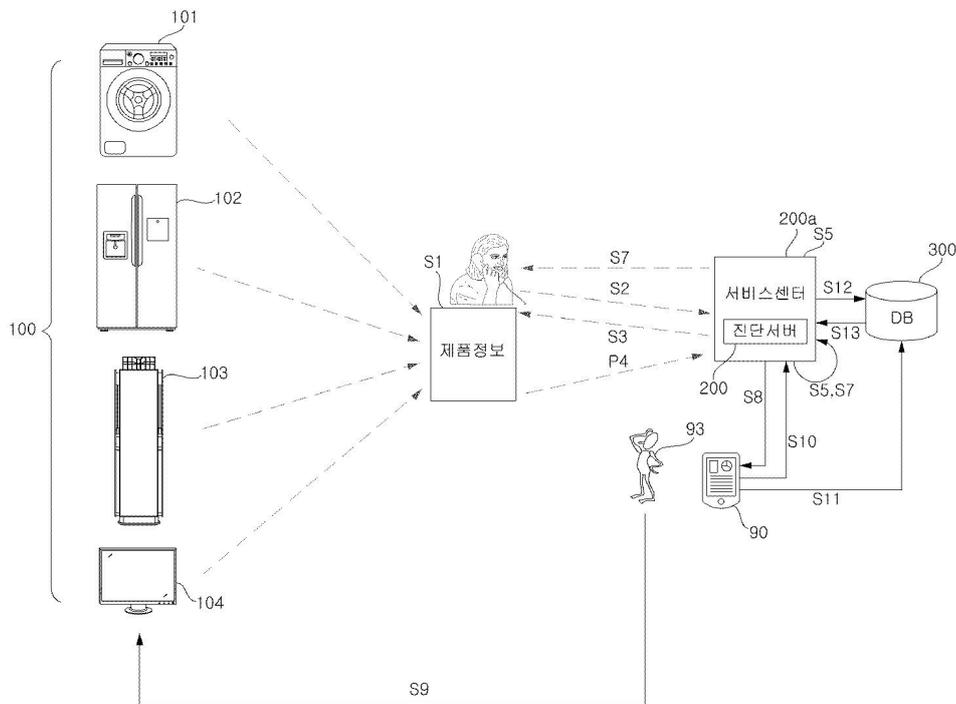
심사관 : 김대성

(54) 발명의 명칭 **가전기기 진단시스템 및 그 진단방법**

(57) 요약

본 발명은 가전기기로부터 출력되는 제품정보가 포함된 신호음을 이용한 가전기기의 고장 진단이 용이한 가전기기 및 진단시스템에 관한 것으로서, 진단결과에 대한 피드백을 통해 진단로직을 보완함으로써, 진단결과의 정확도가 향상되고, 가전기기 고장에 대한 A/S가 용이하고, 진단결과의 정확도 향상을 통해 제품에 대한 신뢰성이 향상된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

식별정보, 설정정보, 운전정보 및 오작동정보 중 적어도 하나를 포함하는 제품정보를 소정 신호로 출력하는 가전기기; 및

통신망을 통해 수신되는 상기 신호로부터 상기 가전기기의 상기 제품정보를 추출하여 상기 가전기기의 상태 또는 고장에 대해 진단하고, 과거 진단결과에 대한 피드백데이터로부터 생성되어 저장된 학습데이터를 바탕으로 상기 가전기기의 고장원인에 대한 확률정보가 포함된 진단결과를 출력하는 진단서버; 를 포함하고,

상기 진단서버는, 상기 진단결과에 대한 피드백데이터를 수집하여 생성되는 새로운 학습데이터를 상기 학습데이터에 추가하고, 다음 가전기기 진단 시 상기 학습데이터를 반영하여 진단결과를 도출하는 것을 특징으로 하는 가전기기 진단시스템.

청구항 2

삭제

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 진단서버는 상기 피드백데이터를 분석 및 분류하여 불필요한 데이터는 제거하고, 상기 진단결과에 포함된 적어도 하나의 고장원인에 가중치를 부여하는 상기 학습데이터를 생성하는 데이터학습부;를 포함하는 가전기기 진단시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 데이터학습부는 수집되는 적어도 하나의 상기 피드백데이터를 일정 기준에 따라 분류하여 클러스터링하고, 신호분리를 통해 불필요한 데이터는 제거하고 의미있는 데이터를 분리하여 상기 학습데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 가전기기 진단시스템.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 진단서버는 상기 제품정보에 포함된 모델정보에 대응하는 진단데이터와 진단로직을 이용하여 상기 가전기기를 진단하고, 상기 학습데이터에 따라 고장원인에 부여되는 가중치를 바탕으로 고장원인의 발생 가능성을 확률정보로 산출하여 진단결과를 출력하는 진단부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 가전기기 진단시스템.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 진단서버는 상기 진단결과를 바탕으로 상기 가전기기 점검 시, 상기 진단결과에 포함된 복수의 고장원인 중 상기 가전기기의 실제 원인에 대한 정보를 상기 피드백데이터로 입력받는 것을 특징으로 하는 가전기기 진단시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 피드백데이터는 상기 진단결과를 사용자에게 음성안내하는 서비스센터의 상담원에 의해 입력되거나 또는 상기 사용자의 단말 또는 컴퓨터를 통해 입력되어 수신되는 것을 특징으로 하는 가전기기 진단시스템.

청구항 8

가전기기로부터 출력된 신호를 분석하여 상기 가전기기의 제품정보를 추출하는 단계;

기본 진단데이터에 따라 상기 제품정보를 분석하여 상기 가전기기를 진단하고, 기저장된 학습데이터를 적용하여 고장원인에 대한 확률정보가 포함된 진단결과를 출력하는 단계;

상기 진단결과에 대한 피드백 데이터를 수신하는 단계; 및

상기 피드백 데이터를 분석하고 새로운 학습데이터를 생성하여 상기 학습데이터에 추가하는 단계;를 포함하는 진단서버의 가전기기 진단방법.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 제품정보에 포함된 모델정보에 대응하는 진단데이터와 진단로직을 이용하여 상기 가전기기를 진단하고, 도출된 고장원인에 상기 학습데이터를 바탕으로 가중치를 부여하여, 상기 고장원인에 대한 발생 가능성을 확률정보로 산출하여 상기 진단결과를 출력하는 것을 특징으로 하는 진단서버의 가전기기 진단방법.

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 피드백데이터를 상기 진단결과에 포함된 적어도 하나의 고장원인 중 어느 하나에 매칭하여, 매칭된 고장원인에 가중치를 부여하는 상기 학습데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 포함하는 진단서버의 가전기기 진단방법.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

수집되는 적어도 하나의 상기 피드백데이터를 일정 기준에 따라 분류하여 클러스터링하고, 신호 분리를 통해 불필요한 데이터는 제거하고 의미있는 데이터를 분리하여 상기 학습데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 진단서버의 가전기기 진단방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 가전기기 진단시스템 및 그 진단방법에 관한 것으로서, 특히 가전기기의 제품정보를 바탕으로 가전기기의 상태를 점검하고 고장을 진단하고 진단결과에 대한 피드백을 통해 정확한 진단과 애프터서비스가 용이하도록 하는 가전기기 진단시스템 및 그 진단방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 가전기기는 각각 소정 동작을 수행하는 중, 동작 수행을 위한 설정값, 동작 중 발생하는 정보, 고장정보 등을 저장하는데, 특히 고장 발생시에는 소정의 알람을 출력함으로써, 가전기기를 이용하는 사용자가 가전기기의 상태를 인지할 수 있도록 한다. 이러한 가전기기는 단순히 동작완료 또는 고장발생을 알리기만 할 뿐 아니라, 구비되는 출력수단, 예를 들어 디스플레이수단, 램프 등을 통해 구체적인 고장정보를 출력하기도 한다.

[0003] 가전기기의 사용중 이상이 발생하였을 시, 통상 사용자는 서비스센터에 전화를 하여 가전기기의 이상 증상을 설명하고, 이에 대한 해결책을 문의하게 된다. 그러나, 사용자가 가전기기의 상태를 정확하게 인지하고 이를 서비스센터 측에 설명하는 것이 쉬운일이 아닌바, 문제해결에 어려움이 있다.

[0004] 이때, 가전기기에 고장 정보가 단순히 출력되거나, 사용자는 알 수 없는 코드값으로 출력되는 것이 일반적이라, 사용자는 가전기기의 고장에 대응하기 어려우며, 서비스 센터에 연결되더라도, 가전기기의 상태를 정확하게 전달하기 어려운 경우가 많다. 그로 인하여, 서비스 인원이 가정을 방문하는 경우, 사전에 가전기기의 상태를 정확하게 파악하지 못함으로 인하여 가전기기 수리에 많은 시간과 비용이 소요되는 경우가 발생된다. 예를 들어, 가전기기 수리에 필요한 부품이 사전에 준비되지 않은 경우, 서비스인원이 가정을 재방문해야하는 번거로움이

있을 뿐 아니라, 그만큼 많은 시간이 소요된다.

- [0005] 기술의 발달로 전화망을 이용하여 원격으로 고장정보 등을 원격으로 진단하는 기술로 발전하였다.
- [0006] 그러나 종래의 시스템은 복수의 원인에 의한 고장에 대해 그 상태를 진단하기 어렵다는 문제점이 있었다. 또한 초기 구축된 진단에 필요한 데이터와 소정의 로직을 바탕으로 진단을 수행하므로, 진단결과의 정확도가 낮다는 문제점이 있다.
- [0007] 즉, 주변 환경등의 변화로 인한 고장의 형태로 상이해지고 사용자의 특성에 따른 고장의 형태 또한 달라 질 수 있으나 이를 반영하지 못하고, 실질적으로 가전제품을 점검하는 경우와 진단 결과에 차이가 있을 수 있으나, 이러한 문제가 반영되지 어려워 가전기기에 대한 상태 진단에 한계가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명의 목적은 가전기기로부터 출력되는 제품정보를 바탕으로 가전기기의 고장 진단을 용이하게 수행하고, 또한 진단결과에 대한 피드백을 통해 학습데이터를 생성함으로써 보다 정확한 진단결과를 도출하는 가전기기 진단시스템 및 그 진단방법을 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

- [0009] 본 발명에 따른 가전기기 진단시스템은 식별정보, 설정정보, 운전정보 및 오작동정보 중 적어도 하나를 포함하는 제품정보를 소정 신호로 출력하는 가전기기; 및 통신망을 통해 수신되는 상기 신호로부터 상기 가전기기의 상기 제품정보를 추출하여 상기 가전기기의 상태 또는 고장에 대해 진단하고, 과거 진단결과에 대한 피드백데이터로부터 생성되어 저장된 학습데이터를 바탕으로 상기 가전기기의 고장원인에 대한 확률정보가 포함된 진단결과를 출력하는 진단서버;를 포함한다.
- [0010] 또한 본 발명의 가전기기 진단방법은 가전기기로부터 출력된 신호를 분석하여 상기 가전기기의 제품정보를 추출하는 단계; 기본 진단데이터에 따라 상기 제품정보를 분석하여 상기 가전기기를 진단하고, 학습데이터를 적용하여 고장원인에 대한 확률정보가 포함된 진단결과를 출력하는 단계; 상기 진단결과에 대한 피드백 데이터를 수신하는 단계; 및 상기 피드백 데이터를 분석하여 상기 학습데이터를 추가하는 단계;를 포함한다.

발명의 효과

- [0011] 상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 가전기기 진단시스템 및 그 진단방법은 가전기기로부터 출력된 제품정보를 바탕으로 가전기기를 진단하되, 진단 결과에 대한 피드백데이터를 바탕으로 학습데이터를 생성하여 진단결과에 적용함으로써, 진단결과의 정확도가 향상되는 효과가 있다.
- [0012] 또한, 복수의 원인에 따른 가전기기의 고장에 대하여, 고장별 발생 가능성에 대한 확률정보를 출력하므로, 가전기기 고장에 대한 A/S가 용이하고, 진단결과의 정확도 향상을 통해 제품에 대한 신뢰성이 향상될 수 있다.
- [0013] 또한 사용자의 불만을 수용할 수 있고 사용자 또한 사소한 불만에 대한 답을 얻을 수 있어 사용자의 만족도가 향상되는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 가전기기 진단시스템의 구성이 도시된 구성도이다.
- 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 가전기기 진단시스템의 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 다른 가전기기에 대하여 진단하는 진단서버의 구성이 도시된 블록도이다.
- 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 피드백 데이터 처리에 따른 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- 도 5 는 가전기기에서 출력되는 제품정보의 구성이 도시된 도이다.
- 도 6 은 가전기기의 고장에 대한 원인과 결과에 따른 연관관계가 도시된 예시도이다.
- 도 7 은 본 발명에 따른 진단서버에서 출력되는 가전기기에 대한 진단결과가 도시된 도이다.

도 8 는 본 발명에 따른 학습데이터를 이용한 진단방법이 도시된 순서도이다.

도 9 는 본 발명의 가전기기 진단시스템에서 피드백 데이터를 이용하여 학습데이터를 생성하는 방법이 도시된 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하면 다음과 같다. 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.
- [0016] 도 1 은 본 발명의 일 실시예에 따른 가전기기 진단시스템의 구성이 도시된 구성도이다.
- [0017] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 진단시스템은 제품정보를 소정의 신호로 출력하는 적어도 하나의 가전기기(100)와, 통신망을 통해 가전기기(100)로부터 출력된 신호를 수신하고 수신된 신호로부터 역으로 제품 정보를 추출하여 이를 바탕으로 가전기기(100)를 진단하는 진단서버(200)를 포함한다.
- [0018] 이때, 진단서버는 서비스센터(200a)에 포함되는 구성으로, 서비스센터(200a)를 통해 접수되는 고장신고 또는 진단요청에 대응하여 가전기기(100)에 대한 진단을 수행한다.
- [0019] 가전기기(100)는 가정이나 회사 등에 구비되어 편의성을 제공하는 전기적 장치로, 냉장고(102), 세탁기(101), 에어컨(103), 텔레비전(104), 오븐과 같은 전기 장치이다.
- [0020] 가전기기(100)는 소정 데이터를 표시하는 표시부를 구비하며, 이러한 표시부는 LED, LCD, 유기 EL과 같은 형태의 발광체로서, 가전기기(100)의 상태정보, 또는 고장정보를 시각화하여 표시한다.
- [0021] 또한 가전기기(100)는 적어도 하나의 버튼, 스위치를 구비하여 가전기기 동작에 대한 설정이 입력되거나, 가전기기의 상태 진단을 위한 스마트 진단 모드로 진입한다. 가전기기(200)의 동작 상태는 표시부에 출력되며, 경우에 따라 구비되는 스피커를 통해 소정의 경고음, 효과음이 출력될 수 있다.
- [0022] 가전기기(100)에 고장이 발생하거나, 가전기기(100)가 설치된 환경적인 원인 또는 사용자의 조작 미숙 등으로 인하여 가전기기(100)가 정상 작동하지 못하는 경우, 가전기기(100)로부터 소정의 경고음이 출력된다(S1). 이때, 가전기기(100)는 표시부를 통해 에러코드 또는 경고메시지를 출력하거나, 또는 음향출력부를 통해 경고음을 출력한다.
- [0023] 사용자는 이를 인지하고, 적절한 조치를 취하게 되는데, 필요 시 서비스센터(200a)에 연락하여 조치를 문의하게 된다(S2).
- [0024] 사용자는 가전기기(100)의 이상증상을 서비스센터(200a)의 상담원에게 설명하고, 상담원은 그에 상응하는 조치를 사용자에게 알려준다(S3).
- [0025] 사용자는 상담원이 알려준 처리방법에 따라 가전기기(100)를 조작하여 조치를 시도할 수 있으나, 상담원이 알려준 처리방법 만으로는 가전기기(100)의 이상 증상이 해소되지 않을 수 있다. 이러한 경우는 사용자가 가전기기(100)의 상태를 정확하게 상담원에게 알려주지 못하였거나, 사용자가 알려준 이상 증상만으로는 가전기기(100)의 오작동 원인을 정확하게 진단할 수 없기 때문이라 할 것이다.
- [0026] 사용자는 상담원의 안내에 따라 가전기기(100)에서 진단모드가 수행되도록 조작한다. 가전기기(100)에는 사용자가 진단모드 실시를 선택할 수 있도록 선택부가 구비될 수 있으며, 선택부는 버튼(button), 다이얼(dial), 택트스위치(tact switch), 터치패드(touch pad) 등의 입력수단으로 구성될 수 있다.
- [0027] 사용자가 선택부를 조작함으로써 가전기기가 진단모드로 진입되면, 가전기기(100)는 제품정보를 소정의 신호로 변환하여 출력한다.
- [0028] 가전기기로부터 출력된 신호는 서비스센터(200a)간의 통신망을 통해 서비스 센터(200a)로 전송된다. 이때, 가전기기의 제품정보를 포함하는 신호는 가전기기에 연결된 유선 또는 무선의 통신망을 통해 서비스센터(200a)로 전송될 수 있고, 경우에 따라 사용자의 단말(80)을 통해 서비스 센터(200a)로 전송될 수 있다. 또한, 경우에 따라 가전기기에서 제품정보가 소정의 신호음으로 출력되는 경우, 음성통신망을 통해 서비스 센터(200a)로 전송될 수

있다.

- [0029] 서비스센터(200a)에는 통신망과 연결되어 가전기기(100)로부터 출력된 신호를 수신하고(S4), 수신된 신호를 분석하여 가전기기의 진단을 수행하는 진단서버(200)가 구비된다.
- [0030] 진단서버(200)는 통신망을 통해 수신한 신호를 분석하여 가전기기의 제품정보를 추출하고, 이를 분석하여 가전기기(100)를 진단하고(S5), 진단결과를 출력한다.
- [0031] 진단결과는 그 내용에 따라 서비스센터(200a)의 상담원을 통해 사용자에게 음성 전달되거나(S6), 또는 사용자의 단말(80)로 전송될 수 있다.
- [0032] 이때, 서비스센터(200a)는 사용자에게 전달된 진단결과에 대하여, 사용자의 답변에 따라 피드백 데이터를 입력할 수 있다(S7).
- [0033] 진단결과는 발생한 현상에 대하여 복수의 원인을 출력할 수 있는데, 상담 또는 안내만으로 해소 가능한 문제의 경우 상담원을 통해 사용자에게 관련 안내가 전달된다. 이때 사용자는 안내에 따라 문제의 원인을 해소하기 위해 시도하고, 그 결과를 상담원에서 전달하면, 상담원은 기 출력된 진단결과에 포함된 복수의 원인 중 적어도 하나를 선택하여 피드백데이터로 입력한다. 즉, 안내를 통해 해소 가능한 문제에 대하여 사용자의 응답을 통해 복수의 원인 중 실제 원인을 선택하여 피드백데이터로 입력할 수 있다. 또한, 즉시 사용자의 응답을 받지 못하는 경우에는 추후 서비스 만족도 조사를 통해 확인할 수 도 있다.
- [0034] 피드백데이터는 가전기기를 점검한 수리자의 단말을 통해서도 입력될 수 있다. 또한 피드백 데이터는 상담원의 음성 안내뿐 아니라, 사용자 단말로 전송된 진단결과에 대하여 사용자가 직접 단말에 입력할 수 있다. 사용자 단말을 통해 입력되는 경우, 사용자 단말에 입력된 피드백 데이터는 서비스 센터의 진단서버로 수신된다. 또한, 피드백데이터는 사용자가 안내에 따라 조치 후 컴퓨터를 이용하여 서비스 센터에 접속하여 입력할 수 있다.
- [0035] 이러한 서비스센터 또는 사용자 단말을 통해 입력되는 피드백 데이터는 제 1 피드백 데이터로써 서비스센터의 진단서버에 저장된다. 경우에 따라 별도의 데이터베이스(300)에 저장될 수 있다.
- [0036] 또한 진단결과는 가전기기(100)의 수리를 위해 사용자의 가정에 파견될 수리자(93)의 단말(90)에 전송될 수 있다(S8).
- [0037] 수리자(93)는 단말(90)을 통해 통보된 진단결과를 확인하고, 수리를 위해 필요한 부품을 준비한 후 사용자를 방문한다(S9). 필요한 부품을 사전에 정확하게 준비할 수 있는바, 수리자(93)가 사용자를 재방문하는 가능성을 획기적으로 줄일 수 있다.
- [0038] 수리자(93)는 가전기기(100)의 이상을 수리한 후, 실제 가전기기의 상태를 점검하고 수리한 결과를 구비한 단말기(90)에 입력하여 피드백데이터를 전송한다. 이때 서비스센터의 진단서버(200a)로 직접 전송하거나(S10) 또는 데이터베이스(DB)(300)로 전송할 수 있다(S11). 데이터베이스(300)에는 수리자(93)의 수리결과가 피드백데이터로써 누적하여 저장된다.
- [0039] 진단서버(200)는 상담원에 의해 입력되거나, 사용자 단말로부터 수신되는 피드백데이터를 선별 및 분류하여 학습데이터를 생성하고, 다음 가전기기 진단 시 진단결과에 반영한다.
- [0040] 또한 진단서버(200)는 수리자(93)의 단말기(90)로부터 직접 수신되거나 또는 데이터베이스(300)에 저장된 피드백데이터를 호출하여 데이터를 선별하고 분류하여 학습데이터를 생성한다(S12). 또한, 진단서버(200)는 선별 및 분류하여 생성된 학습데이터를 데이터베이스(300)에 저장한다(S13). 이렇게 저장된 학습데이터는 다음 가전기기 진단 시 사용된다.
- [0041] 진단서버(200)는 기존의 고장진단을 위한 데이터에 따른 진단결과를 학습데이터를 이용하여 보정하거나 또는 학습데이터를 이용하여 고장진단을 위한 진단로직을 보정한다. 그에 따라 진단결과와 정확성을 높이고, 특히 특정 현상에 대하여 복수의 원인이 있는 경우, 복수의 원인에 대한 확률을 연산하여 결과로 출력하여 보다 정확한 진단이 가능하고 수리가 용이하도록 한다.
- [0042] 도 2 는 본 발명의 일 실시예에 따른 가전기기 진단시스템의 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- [0043] 도 2를 참조하면, 가전기기에서 제품정보가 출력되면(301), 진단서버는 신호를 분석하여 제품정보를 추출하고, 구비되는 진단프로그램을 구동하여 제품정보를 분석하고(302) 그에 대한 진단결과를 출력한다(303).
- [0044] 이때, 진단서버(200)는 기본 진단데이터와 기 저장된 제 1 학습데이터(305) 또는 제 2 학습데이터(308)를 이용

하여 학습알고리즘을 통해 진단로직(310)에 반영하여 진단결과(303)를 도출한다.

- [0045] 이때 제 1 및 제 2 학습데이터는 과거의 진단결과에 대한 피드백 데이터로부터 생성되며, 새로운 진단결과가 생성되면, 그에 대한 새로운 학습데이터가 생성되어 누적된다.
- [0046] 기본 진단데이터(309)는 과거의 AS 경험을 바탕으로 사용자에게 의해 입력되는 노하우 데이터(313)와 초기 진단로직 데이터(312)를 바탕으로 구축되는 것으로 소정 데이터값에 대한 이상 여부를 판단하기 위한 기준값, 데이터 분류, 고장에 관련된 센서 또는 부품에 대한 정보가 포함된다.
- [0047] 제 1 학습데이터(305)는 상담원 또는 사용자에게 의해 입력되는 진단결과에 대한 제 1 피드백데이터(304)로부터 생성된다. 제 1 학습데이터(305)는 고장 현상 및 원인에 매칭되어 결과에 대한 가중치를 부여한다.
- [0048] 제 2 학습데이터(308)는 진단결과를 바탕으로 가전기기를 점검 및 수리한 결과에 따라 입력된 제 2 피드백 데이터로부터 생성되며, 진단로직을 수정할 수 있다.
- [0049] 또한, 제 2 학습데이터(308)는 과거의 진단결과(315)와 유사제품의 진단결과(314)로부터 생성될 수 있다. 유사제품의 진단결과(314)는 유사한 동작이나 사이클을 포함하는 다른 가전기기에서의 진단결과를 학습데이터로써 가전기기의 진단에 반영하는 경우 사용된다. 다른 가전기기의 학습데이터 누적량이 많은 경우 이를 가전기기에 적용함으로써 용이하게 진단을 위한 데이터를 구축할 수 있다.
- [0050] 별도의 데이터베이스(300)가 구비되는 경우, 제 1 및 제 2 학습데이터는 데이터베이스에 누적 저장될 수 있다.
- [0051] 진단결과(303) 출력 시, 가전기기 고장에 대한 처리는 크게 두가지로 분류된다.
- [0052] 첫째, 사용자의 실수나 단순 오작동으로, 사용자가 설정을 변경하거나 점검하여 간단하게 문제를 해소할 수 있는 경우이다. 상담원이 사용자에게 진단결과를 음성통보하고 대응안을 안내하거나, 사용자의 단말로 진단결과를 전송하여, 가전기기의 상태와 고장에 대하여 안내할 수 있다.
- [0053] 상담원이 음성 안내하는 경우, 상담원은 진단결과 및 그에 대한 안내에 대한 사용자의 응답에 따라 진단결과에 대한 제 1 피드백 데이터(304)를 입력한다. 또한, 사용자는 음성안내 후 또는 단말로 진단결과를 수신한 경우, 소지한 단말 또는 컴퓨터를 통해 서비스센터에 접속하거나 이메일 또는 메시지를 전송하여, 진단결과에 대한 제 1 피드백데이터(304)를 입력할 수 있다.
- [0054] 이때, 제 1 피드백 데이터는 고장에 대한 복수의 원인을 포함하는 결과가 출력되는 경우, 사용자 확인을 통해 실제 원인이 되는 부분에 대한 피드백을 입력받은 것이다. 예를 들어, 제 1 피드백데이터(304)는 진단결과(303)에 대하여 'O', 'X' 또는 'Y', 'N' 또는 '1', '0'의 값으로 진단결과가 맞는지 여부에 대해 입력받거나, 진단결과에서 고장의 원인으로 지적된 A, B, C 중 실제 원인인 사항을 선택 입력받은 데이터이다.
- [0055] 진단서버는 입력된 제 1 피드백데이터의 선별 및 분류작업을 통해 고장 현상과 원인에 매칭하여 제 1 학습데이터(305)를 생성한다. 이때 제 1 학습데이터는 진단로직을 통해 산출되는 진단결과에 가중치를 부여하여, 각 원인별 발생 가능성에 대한 확률을 산출하는데 사용된다.
- [0056] 진단서버는 진단로직을 이용한 가전기기 진단에 제 1 학습데이터(305)를 반영하여, 진단결과를 출력한다. 이때, 가전기기의 고장에 대한 원인과 그에 따른 해결책을 도출하는데 있어서, 제 1 학습데이터를 적용함에 따라 복수의 원인에 대하여 각각 가중치가 부여됨에 따라 복수의 원인에 대한 발생 가능 확률이 산출된다.
- [0057] 진단서버는 제 1 학습데이터(305)를 이용한 가중치 적용을 통해, 발생 가능성에 대한 확률 정보가 포함된 진단결과를 출력할 수 있다.
- [0058] 둘째, 단순 고장이 아니고, 전문 기술자에 의한 가전기기 점검 및 수리가 요구되는 경우이다. 진단결과(303)는 수리자의 단말(90)로 전송되고, 수리자가 가전기기가 설치된 가정으로 파견된다. 이때, 수리자는 진단결과를 바탕으로 필요한 부품이나 장비를 사전에 준비하여 가정을 방문한다.
- [0059] 수리자는 직접 가전기기를 점검하고 수리한 후, 수리 결과를 단말(90)을 통해 제 2 피드백 데이터(306)를 입력한다. 물론, 수리자는 앞서 설명한 진단결과에 대하여, 점검결과 실제 원인을 선택입력하는 제 1 피드백데이터를 입력할 수 있으며 제 1 및 제 2 피드백데이터 모두 입력 가능하나 어느 하나를 선택하여 입력할 수도 있다. 입력된 제 1 또는 제 2 피드백데이터는 진단서버로 전송되거나 또는 별도의 데이터 베이스로 전송되어 누적 저장된다.
- [0060] 제 2 피드백 데이터(306)는 진단결과가 맞는지 여부, 어떤 원인에 의한 고장인지, 또는 진단결과에 없는 다른

원인에 의한 고장인지 여부, 원인에 대한 해결책이 적절한지 여부에 대한 정보가 포함된다.

- [0061] 제 2 피드백 데이터(306)는 일정 입력 포맷에 따라 Y, N 또는 X, 0의 단순 선택 정보를 포함할 뿐 아니라, 수리자에 의해 직접 입력되는 코멘트를 포함한다. 경우에 따라 제 2 피드백데이터는 코멘트만으로 구성될 수 있다. 코멘트는 수리자에 의해 형식없이 자유롭게 입력되는 자연어, 텍스트 데이터이다.
- [0062] 따라서 코멘트를 포함하는 제 2 피드백데이터(306)는 정해진 형식이 없으므로 수리자에 따라 다양한 형태와 문자로 입력되므로 전문가에 의해 평가되고, 평가 결과가 평가데이터(307)로 입력되면 진단결과와 매칭하여 제 2 학습데이터(308)가 생성된다.
- [0063] 이때, 제 2 학습데이터(308)를 이용하여 기본 진단데이터(309) 또는 진단로직을 수정할 수 있다.
- [0064] 예를 들어 배수에러에 관련하여 진단결과에 그 원인이 A,B, C로 각각의 대응안이 도출되는 경우, 제 2 학습데이터(308)를 이용하여 C 원인을 삭제하고, 또한 새로운 원인 D를 추가하여 진단로직을 수정할 수 있다.
- [0065] 즉 원인 C는 실질적으로 발생하지 않는 경우, 또는 실제 점검 시 새로운 원인 D가 발견되는 경우 제 2 피드백데이터에 이러한 사항이 코멘트로 입력되고, 전문가의 평가를 통해 코멘트가 평가되어 진단로직 수정에 대한 평가데이터가 입력되면, 실제 진단로직을 수정하기 위한 제 2 학습데이터가 생성된다.
- [0066] 기본진단데이터(309)에 제 2 학습데이터(308)를 바탕으로 1차 학습알고리즘을 통해 진단로직을 추가하거나 삭제하여 진단로직을 수정할 수 있다. 그에 따라 학습데이터가 반영되어 진단결과가 출력된다. 이때, 제 1 학습데이터(305)가 존재하는 경우, 제 1 학습데이터를 통해 가중치를 반영하여 진단결과를 출력한다.
- [0067] 이와 같이 진단로직이 수정되는 경우, 동일한 가전기기의 제품정보에 대하여, 학습데이터를 반영하기 전과 후는 다른 진단결과가 출력될 수 있다. 학습데이터는 과거의 진단결과에 대한 피드백 데이터로부터 생성되므로, 과거의 진단결과를 포함하고, 과거의 진단결과를 수정하는 것이므로 다음 진단결과에 반영되어, 상이한 진단결과가 출력된다.
- [0068] 데이터베이스(300)에는 피드백데이터가 저장되고, 피드백데이터로부터 생성되는 학습데이터가 누적 저장된다.
- [0069] 진단서버(200)는 상기와 같은 과정을 반복하여 학습데이터가 반영된 진단결과를 도출하고, 진단결과에 대한 피드백 데이터가 입력되면 새로운 학습데이터가 생성되어 다시 진단로직에 반영되므로 새로운 진단결과가 도출되는 과정이 반복된다.
- [0070] 그에 따라 제품정보를 바탕으로 하는 진단결과에서, 학습데이터가 적용됨에 따라 다수의 원인에 대한 발생 가능성인 확률정보가 추가되고, 학습데이터를 통한 진단로직의 수정으로 인하여 불필요한 로직은 사라지고 새로운 사항들이 추가되므로 진단에 필요한 데이터의 확장되며, 새로운 사항이 지속적으로 진단결과에 반영되어 진단의 정확도가 향상된다. 따라서 가전기기 점검 및 수리를 위한 준비가 보다 용이해 진다.
- [0071] 도 3 은 본 발명의 일 실시예에 다른 가전기기에 대하여 진단하는 진단서버의 구성이 도시된 블록도이다.
- [0072] 도 3을 참조하면, 진단서버(200)는 출력부(280), 입력부(270), 신호처리부(230), 통신부(220), 진단부(240), 데이터부(260), 데이터학습부(250) 그리고 진단서버의 동작 전반을 제어하는 제어부(210)를 포함한다.
- [0073] 경우에 따라, 가전기기의 제품정보가 전화망 또는 이동통신 망을 통해 소리로 수신되는 경우, 진단서버(200)는 전화망 또는 이동통신 망을 통해 소리신호를 수신하여 입력하는 음수신부(미도시), 소리신호를 녹음하는 음향기록부(미도시)를 더 포함할 수 있다.
- [0074] 또한, 진단서버(200)는 학습데이터가 저장되는 데이터 베이스(300)가 내부에 구비되거나 또는 외부에 구비되어 별도로 연결될 수 있다.
- [0075] 가전기기의 제품정보는 가전기기(100)에서 소정 신호음으로 출력되어 전화망 또는 이동통신 망을 통해 서비스센터(200a)의 진단서버(200)로 수신되거나, 또는 가전기기에 연결된 소정의 유선 또는 무선의 통신망을 통해 진단서버로 수신될 수 있다.
- [0076] 진단서버(200)는 가전기기에서의 제품정보의 출력 형태 또는 수신되는 통신망의 특성에 따라 신호처리 과정을 상이하게 하여 수신신호로부터 가전기기의 제품정보를 추출할 수 있다. 그러나, 추출된 제품정보를 이용하여, 분석하고 진단결과를 도출하는 과정은 통신망에 관계없이 동일하다.
- [0077] 통신부(220)는 적어도 하나의 통신모듈을 포함하여 유선 또는 무선의 통신망을 통해 데이터를 송수신하고, 또한, 전화망 또는 이동통신망을 통해 데이터를 송수신할 수 있다. 통신부(220)는 소정 통신망을 통해 가전기

기(100)로부터 수신되는 신호를 수신하여 신호처리부(230)로 인가한다.

- [0078] 출력부(280)는 가전기기(100)의 진단에 대한, 진행상황, 진단결과를 포함한 각종 정보를 화면에 표시한다. 이때, 서비스센터(200a)의 상담원이 진행상황과 진단결과를 인지할 수 있도록 소정의 그래픽 인터페이스 구현하여 표시한다. 또한, 출력부(280)는 스피커가 구비되어 진행상태, 경고를 출력하는 경고음 또는 효과음을 출력할 수 있다.
- [0079] 신호처리부(230)는 수신된 신호로부터 가전기기의 제품정보를 추출하여 진단부(240)로 인가한다. 신호처리부(230)는 수신된 신호로부터 프리앰블은 검출하여 신호 변환을 통해 진단부(240)에서 판독 가능한 데이터로 변환하여 제품정보를 추출한다.
- [0080] 신호처리부(230)는 통신망에 또는 가전기기에서의 출력형태에 따라 데이터 추출 및 변환을 수행하고, 추출된 데이터의 정상 여부를 판단한 후 정상인 경우 진단부(240)로 인가한다. 특히 신호처리부(230)는 통신망을 통해 수신되는 과정에 발생하는 신호의 손실와 왜곡으로 인한 에러, 수신된 후 처리과정에서의 노이즈 등으로 인한 에러를 검출하여 정상 신호인지 여부를 판단한다.
- [0081] 신호처리부(230)는 에러 검출 시 이를 보정하는 소정의 보정과정을 수행할 수 있으며, 보정 과정을 수행하더라도 정상데이터로 복원하기 어려운 경우에는 제어부(210)로 요청신호를 인가하여 제어부(210)에 의해 가전기기의 신호 재출력 또는 재전송이 요청되도록 한다.
- [0082] 진단부(240)는 신호처리부(230)로부터 추출된 제품정보를 분석하고, 이를 바탕으로 가전기기의 상태를 진단한다. 진단부(240)는 데이터부(260)에 저장된 진단데이터와 학습데이터를 바탕으로 제품정보를 분석하여 소정의 진단로직에 따라 가전기기의 진단을 수행한다.
- [0083] 이때, 진단부(240)는 가전기기의 모델에 따라 진단로직과 데이터를 선택하고, 고장의 종류에 따라 필요한 데이터를 호출하여 진단을 수행하며, 학습데이터를 반영하여 진단결과를 출력한다.
- [0084] 제어부(210)는 진단부(240)에 의해 진단결과가 생성되면 진단결과를 출력부(280)를 통해 출력한다. 또한, 제어부(210)는 진단결과를 기 등록된 사용자의 단말로 전송하거나, 수리가 필요한 경우 서비스 기사가 파견되도록 하며 수리자의 단말로 진단결과를 전송할 수 있다.
- [0085] 또한, 제어부(210)는 진단결과 출력 후, 서비스 센터의 상담원 또는 사용자에 의해 피드백데이터가 입력되는 경우, 입력되는 피드백데이터를 데이터부(260)에 저장하고, 데이터학습부(250)로 인가한다.
- [0086] 데이터학습부(250)는 피드백데이터를 처리 분석하여 분류하고 진단결과에 매칭하여 학습데이터를 생성한다.
- [0087] 데이터학습부(250)는 입력된 피드백데이터가 소정 형식의 제 1 피드백 데이터인지 코멘트가 포함된 제 2 피드백 데이터인지 여부를 판단한 후 각각의 피드백 데이터를 분석하고 분류하여 학습데이터를 생성한다.
- [0088] 데이터학습부(250)는 제 1 피드백데이터를 진단결과에 관련하여 고장현상과 원인에 대하여 분류하고 진단결과에 매핑하여, 진단결과에 가중치를 부여하는 제 1 학습데이터를 생성한다.
- [0089] 또한, 데이터학습부(250)는 제 2 피드백데이터를 분류한 후 각 카테고리별로 대표데이터를 선정한다. 이렇게 선정된 대표데이터는 전문가에 의해 평가되며, 평가데이터로 입력된다.
- [0090] 데이터학습부(250)는 입력된 평가데이터를 바탕으로 제 2 학습데이터를 생성한다. 이때, 데이터학습부(250)는 평가데이터에 따라 진단로직의 수정이 필요한지 여부를 확인하여 제 2 학습데이터에 따라 진단로직을 추가하거나 일부를 삭제하여 진단로직이 수정되도록 한다.
- [0091] 데이터학습부(250)는 제 1 피드백데이터만 입력되는 경우, 제 1 피드백데이터만으로 제 1 학습데이터를 생성하여 진단부(240)에서 진단결과에 반영하도록 한다.
- [0092] 데이터 학습부(250)는 제 1 및 제 2 피드백 데이터, 또는 제 2 피드백 데이터만 입력되는 경우에는 각각 상기와 같은 과정을 통해 진단로직을 수정하여, 수정된 진단로직에 따라 진단결과를 도출함으로써, 학습데이터를 가전기기 진단에 반영한다.
- [0093] 진단부(240)는 가전기기에 대한 진단 시, 학습데이터가 저장되어 있는지 여부를 우선 판단하고, 적용할 관련 학습데이터가 존재하는 경우 이를 적용하여 진단결과를 도출한다.
- [0094] 또한, 제2 학습데이터에 의해 진단로직이 수정된 경우에는 진단부(240)는 수정된 진단로직에 따라, 제품정보를

분석하여 진단결과를 도출한다.

- [0095] 이때, 진단부(240)는 데이터 저장부(260)에 저장된 데이터와, 수신된 제품정보를 분석하여 가전기기의 상태를 진단하고, 제1 학습데이터 또는 제 2 학습데이터를 적용하여 가전기기에 대한 최종 진단결과를 출력한다.
- [0096] 진단부(240)는 학습데이터를 적용하는 경우, 진단결과에 포함된 복수의 원인과 해결책에 대하여 각각 가중치가 부여되므로 가중치에 따라 발생 가능성에 대한 확률 정보가 진단결과에 포함되도록 한다.
- [0097] 진단부(240)에 의해 도출된 진단결과는 데이터부(260)에 저장된다.
- [0098] 예를 들어 급수에러에 대한 진단결과에서 급수에러가 단순한 사용자의 조작 미숙에 의한 것인 경우, 수도 공급의 문제인 경우, 급수호스의 체결 문제인 경우, 급수필터 이상인 경우, 수위센서 이상인 경우 등 복수의 원인에 관련하여, 학습데이터를 바탕으로 각 원인에 대한 발생 확률이 함께 도출된다. 피드백데이터로부터 학습데이터를 생성하여 가전기기의 진단에 반영하는 과정이 반복되어 학습데이터가 누적됨에 따라 급수에러 시 가장 높은 확률의 원인과 오차 정도에 따라 보다 정확한 진단결과가 도출된다.
- [0099] 데이터부(260)에는 진단로직(logic) 및 진단 데이터 항목이 저장된다. 데이터부(260)에 저장되는 데이터 구조(data structure)는 적어도 하나의 진단로직을 저장하는 테이블(이하, '진단로직 테이블'이라 한다.)과 적어도 하나의 진단데이터 항목을 저장하는 테이블(이하, '진단데이터 테이블'이라 한다.)을 포함할 수 있다. 진단로직 테이블과 진단데이터 테이블은 진단 대상에 따라 종류별로 별도로 관리될 수 있다.
- [0100] 예를 들어, 진단로직 테이블에는 세탁기 진단을 위한 세탁기 진단로직과, 냉장고 진단을 위한 냉장고 진단로직이 구분되어 저장될 수 있으며, 마찬가지로 진단데이터 테이블에는 세탁기 진단을 위해 필요한 데이터 항목들과 냉장고 진단을 위해 필요한 데이터 항목들이 구분되어 저장될 수 있다.
- [0101] 진단서버(200)는 신호음 파일 기록을 위한 램(RAM)이나 하드 디스크(hard disk), 낸드플래시 메모리(Nand Flash Memory) 등의 기록매체를 포함할 수 있다.
- [0102] 가전기기로부터 출력되는 신호는 제품식별정보를 포함할 수 있는바, 신호처리부(230)를 통해 추출된 제품정보를 통해 진단 대상의 종류를 확인할 수 있으며, 이에 따라 진단부(240)는 가전기기에 따라 상이한 데이터와 진단로직 그리고 학습데이터를 적용하여 가전기기를 진단할 수 있다.
- [0103] 진단결과는 고장계통, 확률에 따른 고장원인 리스트, 고장부품의 리스트를 포함하며, 서비스인원의 파견 여부에 대한 안내정보도 포함된다.
- [0104] 또한, 진단결과는 문자, 숫자, 특수문자, 이미지 및 동영상 중 적어도 하나의 조합으로 생성되어 출력된다.
- [0105] 도 4 는 본 발명의 일 실시예에 따른 피드백 데이터 처리에 따른 데이터 흐름이 도시된 도이다.
- [0106] 도 4를 참조하면, 가전기기로부터 출력된 제품정보(331)는 신호처리부(230)에 의해 관독되어 에러체크 및 보상처리를 통해 진단부(240)에서 인식가능한 형태로 변환된 후 진단부(240)로 입력된다.
- [0107] 과거의 진단결과에 대한 피드백 데이터(332)(제 1 피드백 데이터)가 수리자, 상담원 및 사용자 중 어느 하나의 단말 또는 컴퓨터 조작을 통해 진단서버로 입력되면, 데이터학습부(250)는 피드백데이터를 처리 및 분석한다(333).
- [0108] 데이터학습부(250)는 피드백데이터(332) 입력 시, 클러스터링(clustering)을 통해 데이터를 분류하여 집단화하고, 분석을 통해 데이터의 신호 분리(blind signal separation)를 통해 피드백 데이터로부터 불필요한 데이터는 버리고 주요한 데이터만으로 학습데이터(334)를 생성한다.
- [0109] 데이터학습부(250)는 자율학습 알고리즘(unsupervised learning)에 따라 피드백데이터를 처리하여 학습데이터를 생성한다. 자율학습알고리즘(unsupervised learning)은 목표 패턴이 주어지지 않고 입력 패턴에 근거하여 학습을 진행하는 기계 학습(machine learning)의 한 방법으로, 입력 패턴의 통계적 특질을 파악하여 비슷한 입력 패턴이 비슷한 출력 패턴을 생성할 수 있도록 연결 무게를 조정한다.
- [0110] 데이터학습부(250)는 클러스터링(clustering)에 k-means, mixture models, k-nearest neighbors 및 hierarchical clustering 중 적어도 어느 하나 방식을 사용할 수 있다.
- [0111] 또한, 데이터학습부(250)는 규모 감소를 위한 특징 추출 기술을 이용한 블라인드 신호 분리(blind signal separation using feature extraction techniques for dimensionality reduction)를 통해 데이터를 처리하는데, Principal component analysis, Independent component analysis, Non-negative matrix

factorization, 및 Singular value decomposition 중 적어도 어느 하나의 방식을 사용할 수 있다.

- [0112] 이때, 데이터학습부(250)는 제 1 피드백데이터를 상기와 같이 처리하여 제 1 학습데이터를 생성하는 것으로, 제 1 학습데이터는 진단결과의 각 원인 및 해결책에 가중치를 부여하는 데이터이다.
- [0113] 제 1 피드백데이터에 의해 생성된 제 1 학습데이터와 수신된 제품정보를 입력받은 진단부(240)는 가전기기의 종류에 따라 진단로직을 선택하고, 제품정보를 분석하여 진단로직에 따라 가전기기의 상태를 진단한다(341).
- [0114] 진단부(240)는 가전기기 진단과정에서 도출되는 원인과 해결책에 대하여, 제 1 학습데이터의 가중치를 적용함으로써, 도출된 원인별 발생 가능성에 대한 확률정보가 포함된 진단결과(342)를 출력한다.
- [0115] 예를 들어 특정 가전기기의 고장에 대한 진단결과에서 원인 A, B, C에 대하여 점검결과 고장의 실제 원인이 A 인 경우 A, B, C 중 A가 선택된 피드백데이터가 입력되고, 데이터학습부(250)는 입력되는 다수의 피드백데이터를 상기와 같은 과정을 통해 처리하여 의미를 갖는 데이터를 분리하고, 그에 따라 원인 A의 가중치를 1 증가시키는 학습데이터가 생성된다.
- [0116] 이러한 과정이 반복됨에 따라, A, B, C에 대한 가중치가 지속적으로 변화되고, 학습데이터가 누적되는 정도에 따라 고장의 원인이 되는 A, B, C에 대한 발생 확률을 산출할 수 있다. 따라서 진단부를 진단로직에 따라 도출된 원인 A,B, C에 대하여 학습데이터를 적용함으로써 확률정보가 포함된 진단결과를 산출하게 되는 것이다.
- [0117] 도 5 는 가전기기에서 출력되는 제품정보의 구성이 도시된 도이다. 가전기기에서 출력되어 진단서버(200)로 수신되는 제품정보는 도 5에 도시된 바와 같이 구성된다.
- [0118] 가전기기의 제품정보는 가전기기에서 소정 형태의 신호로 출력되어 전화망 또는 이동통신 망, 유선 또는 무선의 통신망을 통해 서비스센터(200a)의 진단서버(200)로 수신된다. 구축되는 통신망의 형태에 따라 전송되는 제품정보에 대한 신호변환 및 처리, 그리고 전송과정은 상이할 수 있으나, 제품정보는 다음과 같이 동일하게 구성된다.
- [0119] 도 5의 a를 참조하면, 가전기기는 운전중 발생하거나 측정되는 데이터와 입력된 설정데이터를 저장하여 고장진단데이터를 생성하고, 고장진단데이터(Diagnosis date)에 제품번호(product ID) 그리고 버전정보를 추가한다.
- [0120] 이때, 버전정보는 스마트진단의 버전으로 스마트 진단 알고리즘 또는 전체 스마트 진단 시스템에 대한 버전정보이고, 스마트진단의 버전정보는 그에 대응하는 프로토콜 네임정보를 의미한다.
- [0121] 예를 들면, 도 5의 b와 같이 버전(Version)이 0x01이라고 표시된 경우 프로토콜 명칭(Protocol Name)은 'Smart Diagnosis for Washing Machine v1.0'을 의미한다. 제품번호는 제품을 식별하기 위한 식별자이며, 고장진단데이터는 가전기기의 고장진단을 위한 데이터이다.
- [0122] 버전(Version)과 제품번호(Product ID)는 가전기기의 제어부에 직접 입력된다. 반면, 고장진단데이터(Diagnosis Data)는 가전기기의 저장부에 저장된다. 스마트 진단이 실시되면, 가전기기의 제어부는 기 저장된 데이터와, 임시데이터를 고장진단데이터로써 로딩하여 제품정보를 생성한다.
- [0123] 진단서버(200)는 제품정보를 수신하여 버전을 확인하고, 제품번호를 통해 가전기기의 종류와 모델을 구분하여 그에 맞는 진단로직을 통해 가전기기 진단을 수행한다.
- [0124] 도 6 은 가전기기의 고장에 대한 원인과 결과에 따른 연관관계가 도시된 예시도이다.
- [0125] 진단서버(200)에 구비되는 진단로직은 제품정보에 포함된 각각의 데이터를 노드로써 인식하여 설정된 값을 바탕으로 노드와 노드간의 연관 관계를 분석하여 다이어그램을 형성함으로써, 일련의 데이터 처리 알고리즘을 구성한 것이다.
- [0126] 예를 들어 제품정보에 포함된 온도값, 수위값, 특정 신호의 발생여부에 대한 각각의 데이터를 설정된 기준과 비교하여, 수온이 높은지 혹은 낮은지, 수위가 변화하는지 변화하지 않는지 여부를 판단하고, 수위변화가 있는지 없는지에 따라 배수가 이상인지 아닌지, 또한 배수에 이상이 있다면 그에 관련된 구성에 대하여 원인을 단계적으로 판단해가는 것이다.
- [0127] 피드백데이터를 바탕으로 생성되는 학습데이터(제 2 학습데이터)는 이러한 진단로직에 노드를 추가하거나 기존에 존재하는 노드를 삭제하고, 노드와 노드간의 연결을 변경함으로써, 진단로직을 수정한다.
- [0128] 도 6에 도시된 바와 같이, 누적되는 피드백 데이터는 데이터학습부(250)에 의해 원인에 따라 분류되고 인과관계

분석을 통해 진단로직을 수정하는 학습데이터로써 기능하게 된다.

- [0129] 예를 들어 배수 관련된 세탁기의 이상을 판단하는데 있어서 사용되는 진단 로직에 따른 다이어그램을 통해 세탁기를 진단하고, 피드백 데이터를 바탕으로 생성되는 학습데이터에 의해 다이어그램의 노드 또는 엣지를 추가하거나 삭제하여 진단에 불필요한 요건을 삭제하고 새로운 요건을 추가하여 진단로직을 수정한다.
- [0130] 배수에 관련된 원인과 결과를 각각 노드로 구성하고, 원인과 결과의 인과관계에 따라 관련된 노드 간에 엣지 구성한다.
- [0131] 배수에 관련된 이상에 관련하여, 배수 시 수위변동이 없는 경우(362) 세탁기는 에러코드(367)를 발생한다. 즉 세탁기에 배수에 관련된 에러코드가 발생하는 것은 세탁수의 수위에 관련된다.
- [0132] 세탁수의 수위는 수위센서에 의해 감지되므로, 수위센서(357)에 이상이 있는 경우 수위 변동을 감지하지 못하여 수위변동이 없는 것으로 오감지 될 수 있다. 이때 수위센서(357)의 이상은 센서수명(353)의 문제일 수 있다.
- [0133] 또한, 수위센서가 정상인 경우 실제 수위변동이 없다면, 이는 배수 필터가 막혔거나(358), 또는 배수호스 체결에 이상(359)이 있을 수 있다. 또한 거품과다(356)로 인해 수위센서가 수위감지를 감지하지 못하는 경우가 발생한다.
- [0134] 에러코드에 관련된 각각의 원인을 따져보면 거품과다는 세제종류(351) 또는 세제량(352)에 문제가 있을 수 있고 이러한 경우는 사용자의 사용 미숙에 의한 것이므로 별도의 수리가 필요하진 않는다.
- [0135] 또한, 에러코드(367)는 배수불량(363)에 의해 발생할 수 있다.
- [0136] 이러한 배수불량은 배수필터 막힘(358) 또는 배수호스체결이상(359)에 의해 발생 될 수 있다. 배수필터막힘(358)의 경우에는 필터 교체 시기가 지났거나 청소시기가 지난 경우(354)일 수 있다.
- [0137] 또한, 배수불량(363)은 세탁기가 동작정지(368)하는 원인이 될 수 있다. 세탁기 동작정지(368)는 그뿐만 아니라 PCB손상(364), 프로그램오류(365), 저전압(366)에 의해 발생할 수 있고, PCB손상(364), 프로그램오류(365), 저전압(366)은 전원오프(369)의 원인이 될 수도 있다.
- [0138] 이와 같이 세탁기의 배수관련 에러코드, 동작정지 및 전원오프 중 적어도 하나에 관련되는 사항을 각각 노드로 구성하여 인과관계에 따라 노드를 상호 연결함으로써 세탁기의 고장을 분석하고 그 원인을 진단하게 된다.
- [0139] 이러한 진단 로직에 따라 진단결과를 도출한 후, 피드백 데이터가 추가되면, 피드백 데이터를 바탕으로 고장에 따른 현상에 관련하여 새로운 원인을 바탕으로 노드를 추가하거나, 기존의 원인 중 불필요한 노드를 삭제하도록 진단로직을 수정하는 제 2 학습데이터가 생성된다.
- [0140] 제 2 학습데이터를 통해 수위변동없음(362) 또는 배수불량(363)에 대한 원인으로 배수호수 동결(360)과 배수펌프손상(361)이 진단로직에 새로이 추가될 수 있다. 또한 배수호스동결(360)이나 배수펌프손상(361)은 기온(355)에 그 원인이 있을 수 있다.
- [0141] 베이지안은 일종의 확률론으로 특정 변수에 대한 확률을 평가하기 위해서 사전 확률을 먼저 밝히고 새로운 관련 데이터에 의한 새로운 확률값을 변경한다. 베이지안 네트워크(Bayesian network)은 이러한 베이지안 확률을 바탕으로 하는, 랜덤 변수의 집합과 유향 비순환 그래프를 통하여 그 집합을 조건부 독립으로 표현하는 확률의 그래픽 모델이다. 또한, 데이터를 분석할 때 관측된 데이터만 가지고 분석을 하는 것이 아니라 과거에 이미 알려진 사실 또는 분석자의 주관적인 생각까지 포함하여 분석한다.
- [0142] 베이지안 네트워크는 세탁기의 고장과 그에 따른 현상, 그리고 그 원인 사이의 확률관계를 나타낼 수 있다. 즉 고장에 따른 현상이 주어지면, 기존의 진단로직과 새로 추가되는 피드백 데이터를 바탕으로 고장에 대한 원인의 확률을 계산할 수 있다.
- [0143] 이때, 제 2 피드백 데이터에는 수리자의 주관적인 의견이 코멘트로써 입력되고, 피드백데이터 각각에 대한 평가자의 평가에 따라 평가데이터로 입력되어 제 2 학습데이터가 생성된다.
- [0144] 도 7 은 본 발명에 따른 진단서버에서 출력되는 가전기기에 대한 진단결과가 도시된 도이다.
- [0145] 각각의 원인과 결과에 대해 기 저장된 기본데이터와 추가되는 제 1 피드백데이터를 바탕으로 생성되는 제 1 학습데이터를 반영하여 진단을 수행하는 경우, 원인과 결과에 대한 상호 연관성을 바탕으로 제 1 학습데이터를 매칭하여 특정 원인과 결과에 대한 가중치가 부여됨에 따라 확률정보가 포함된 진단결과를 도출하게 된다.

- [0146] 피드백을 통한 학습데이터가 적용되지 않고, 기본 진단데이터와 진단로직만으로 제품정보를 분석하여 진단결과(381)를 출력하는 경우, 도 7의 (a)과 같이 발생된 현상, 즉 고장에 대한 고장원인(382)이 복수로 출력된다. 각 항목을 선택하면 해당 고장에 대한 설명과 함께 해결책이 출력된다.
- [0147] 이때, 피드백을 통한 학습데이터가 반영되지 않는 경우 고장의 원인이 될 수 있는 모든 원인을 출력하게 된다.
- [0148] 한편, 피드백을 통한 학습데이터를 가전기기 진단에 이용하는 경우, 도 7의 (b)에 도시된 바와 같이, 진단결과(391)에는 각각의 고장원인(392)에 발생 가능성을 나타내는 확률정보(393)가 함께 출력된다. 각 항목을 선택하면 해당 고장에 대한 설명과 함께 해결책이 출력된다.
- [0149] 예를 들어 앞서 설명한 배수관련 에러코드 발생 시, 에러코드에 관련한 피드백 데이터를 분석하여 거품과다가 원인인 피드백이 30회, 배수펌프 이상으로 인한 피드백이 20회, 배수필터막힘으로 인한 피드백이 40회, 배수호수 체결이상으로 인한 피드백이 8회, 센서 또는 프로그램 오류가 2회인 경우 그에 따른 가중치가 적용된다.
- [0150] 그에 따라 에러코드 발생에 따른 원인에 배수필터 막힘으로 인한 에러 가능성을 40%, 거품과다로 인한 경우가 30%, 배수펌프 이상이 20%, 배수호수 체결 이상으로 인한 경우가 8%, 프로그램 오류가 2%인 것으로 확률정보가 포함된 진단결과가 도출될 수 있다.
- [0151] 이러한 예는 이해를 돕기위한 일례로, 실제 진단결과에 적용되는 확률정보는 다양한 요소에 의해 결정될 수 있으며, 단순한 빈도값에 한정되지 않음을 명시한다.
- [0152] 도 8 는 본 발명에 따른 학습데이터를 이용한 진단방법이 도시된 순서도이다. 도 8 을 참조하면, 서비스센터(200a)로 고장이 접수되고(S410), 진단서버(200)로 제품정보를 포함하는 소정 신호가 수신된다(S420). 이때 제품정보는 연결된 통신망에 따라 소정 신호가 수신되며, 진단서버(200)의 신호처리부(230)는 수신된 신호를 분석하여 변환함으로써 제품정보를 진단부로 입력한다.
- [0153] 진단서버의 진단부(240)는 제품정보를 입력받아 분석하고(S430) 제품정보에 대응하는 진단로직과 기본 진단데이터를 호출한다. 또한 제품정보에 관련된 학습데이터를 검색하여 호출한다(S440).
- [0154] 진단부(240)는 기본 진단데이터와 진단로직에 따라 제품정보를 분석하여 가기기를 진단한다(S450). 이때 진단부(240)는 학습데이터를 이용하여 진단결과에 가중치를 부여한다(S460).
- [0155] 가중치에 따른 확률정보가 포함된 최종 진단결과를 출력한다(S470).
- [0156] 앞서 설명한 바와 같이, 피드백데이터에 따른 학습데이터의 누적에 따라 학습데이터를 분류하여 특정 고장에 대한 원인과 결과에 매칭하고 도출되는 진단결과에 가중치를 부여하는 것이다. 가중치의 부여에 의해 각 원인에 따른 발생 가능성에 대한 확률을 산출하여 진단결과로 출력한다.
- [0157] 도 9 는 본 발명의 가전기기 진단시스템에서 피드백 데이터를 이용하여 학습데이터를 생성하는 방법이 도시된 순서도이다.
- [0158] 도 9 를 참조하면, 진단서버의 진단부(240)에서 진단결과가 도출되어 출력부를 통해 진단결과가 출력되면(S510), 서비스센터(200a)의 상담원은 사용자에게 진단결과를 설명하면서 각 원인에 따른 해결책을 안내할 수 있다.
- [0159] 이때 진단결과에는 학습데이터를 바탕으로 각 원인별 확률정보가 포함된다.
- [0160] 상담원은 확률정보를 바탕으로 고장의 원인이 될 수 있는 사항에 대해 안내함으로써 사용자가 가전기기의 고장에 대응할 수 있도록 한다. 이러한 진단결과는 사용자의 단말로 전송될 수 있고, 음성안내 없이도 사용자가 결과를 확인할 수 있다.
- [0161] 특히 고장의 원인이 별도의 전문 수리자의 점검 및 수리를 요하지 않는 경우에는 진단결과에 따라 사용자가 가전기기를 점검함으로써 문제를 해소할 수 있다. 진단결과에 따른 사용자 점검에도 문제가 해소되지 않는 경우에는 별도의 수리자를 판견할 수 있다.
- [0162] 진단결과가 출력된 후, 진단서버의 제어부(210)는 피드백데이터의 입력 여부를 판단한다. 이때 피드백데이터는 서비스 센터의 상담원이 사용자의 응답에 따라 피드백데이터를 입력할 수 있으며, 사용자가 진단결과에 따라 가전기기를 점검한 후 서비스센터연결을 통해 입력하거나, 또는 구비된 사용자의 단말 또는 컴퓨터를 통해 입력될 수 있다.

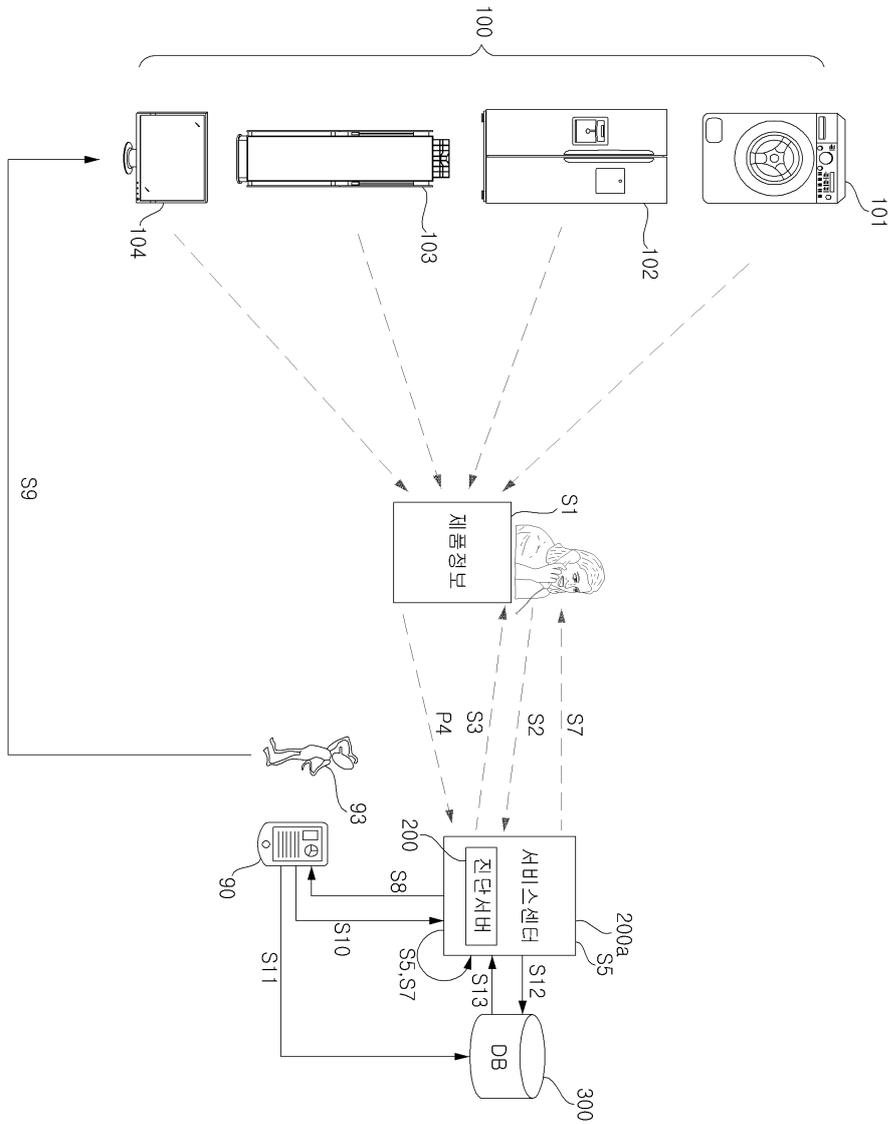
- [0163] 진단서버의 제어부(210)는 피드백데이터가 입력되면, 피드백데이터를 데이터학습부(250)로 인가한다. 이때 피드백데이터는 앞서 설명한 제 1 피드백 데이터로 진단결과의 각 원인별로 해당 결과가 맞는지 혹은 틀린 것인지에 대한 선택지 데이터로 복수의 원인과 해결책이 진단결과로 출력되는 경우, 진단결과를 바탕으로 점진한 결과 실제 원인이 무엇인지에 대한 데이터이다.
- [0164] 데이터 학습부(250)는 입력되는 적어도 하나의 피드백데이터를 분석하여 제품의 종류, 발생현상, 발생된 에러, 고장부위와 같이 일정 기준에 따라 분류하고, 불필요한 데이터와 의미 있는 데이터를 분리한다(S540).
- [0165] 데이터학습부(250)는 분리된 데이터에 대하여 진단결과의 각 원인에 매칭하여 가중치를 부여하는 학습데이터를 생성한다(S550).
- [0166] 데이터학습부(250)는 생성된 학습데이터를 저장한다(S560).
- [0167] 이렇게 저장된 데이터는 진단부에 의해 호출되어 다음 가전기기 진단에 사용된다. 다음 진단 시 새로운 학습데이터에 의해 고장원인에 대한 가중치가 변경될 수 있으므로 진단결과 또한 동일한 현상에 대해서도 상이한 진단 결과가 출력될 수 있다.
- [0168] 이러한 확률정보가 포함된 진단결과를 수신하는 수리자는 확률정보를 참고하여 가정을 방문하기 전 고장 관련 부품을 준비하고, 수리에 대비할 수 있게 된다. 또한, 별도의 수리가 필요없는 경우에는 진단결과를 사용자에게 안내하여 사용자가 올바른 가전기기 사용법을 숙지하고, 고장의 원인을 해소할 수 있도록 한다.
- [0169] 이상과 같이 본 발명에 의한 가전기기 진단시스템 및 그 진단방법을 예시된 도면을 참조로 설명하였으나, 본 명세서에 개시된 실시예와 도면에 의해 본 발명은 한정되지 않고, 기술사상이 보호되는 범위 이내에서 응용될 수 있다.

부호의 설명

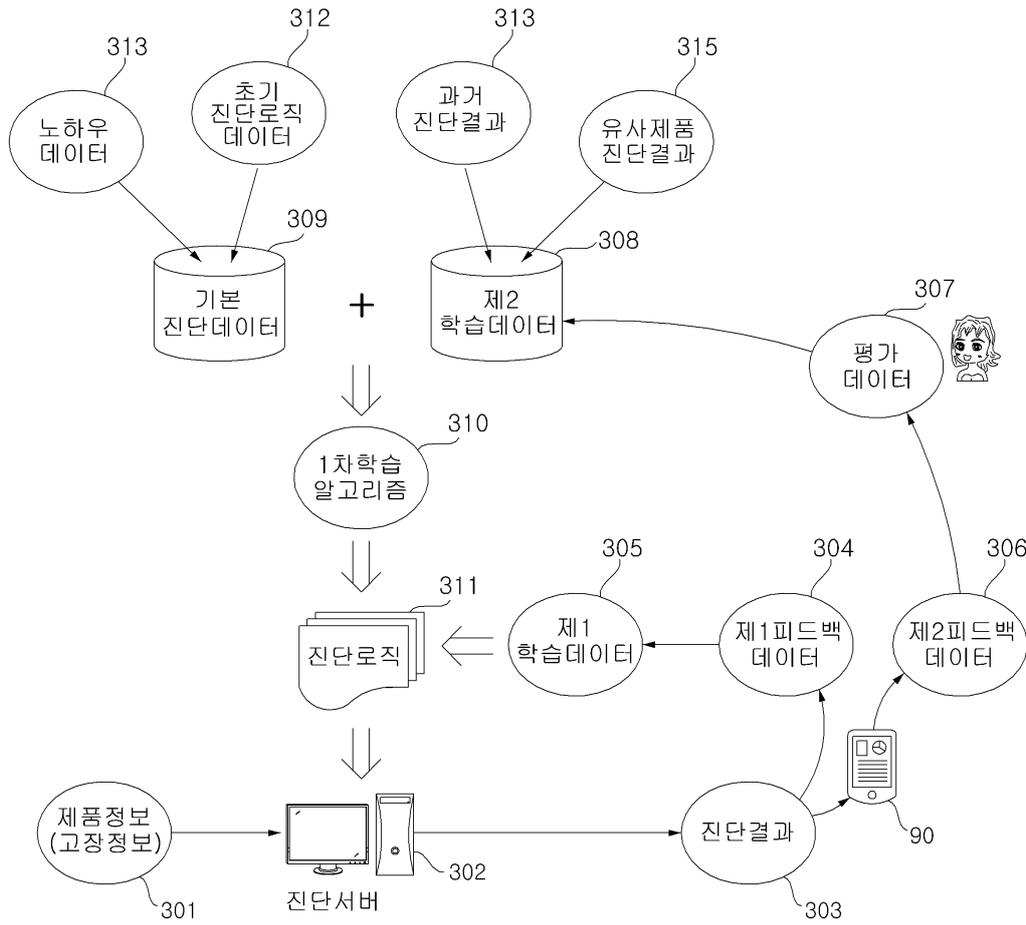
- | | | |
|--------|-------------|-----------|
| [0170] | 100: 가전기기 | 200: 진단서버 |
| | 210: 제어부 | 220: 통신부 |
| | 230: 신호처리부 | 240: 진단부 |
| | 250: 데이터학습부 | 260: 데이터부 |
| | 270: 입력부 | 280: 출력부 |

도면

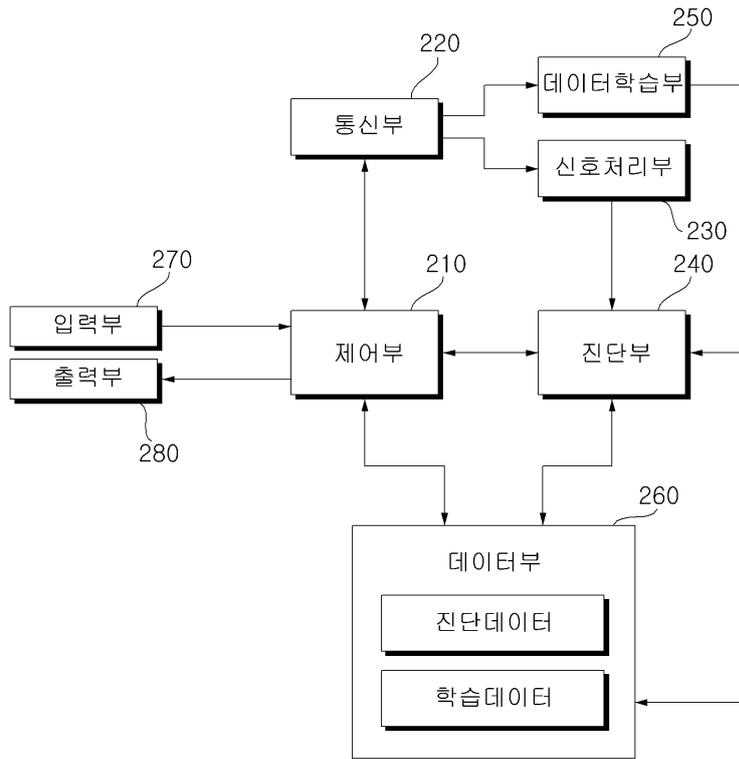
도면1



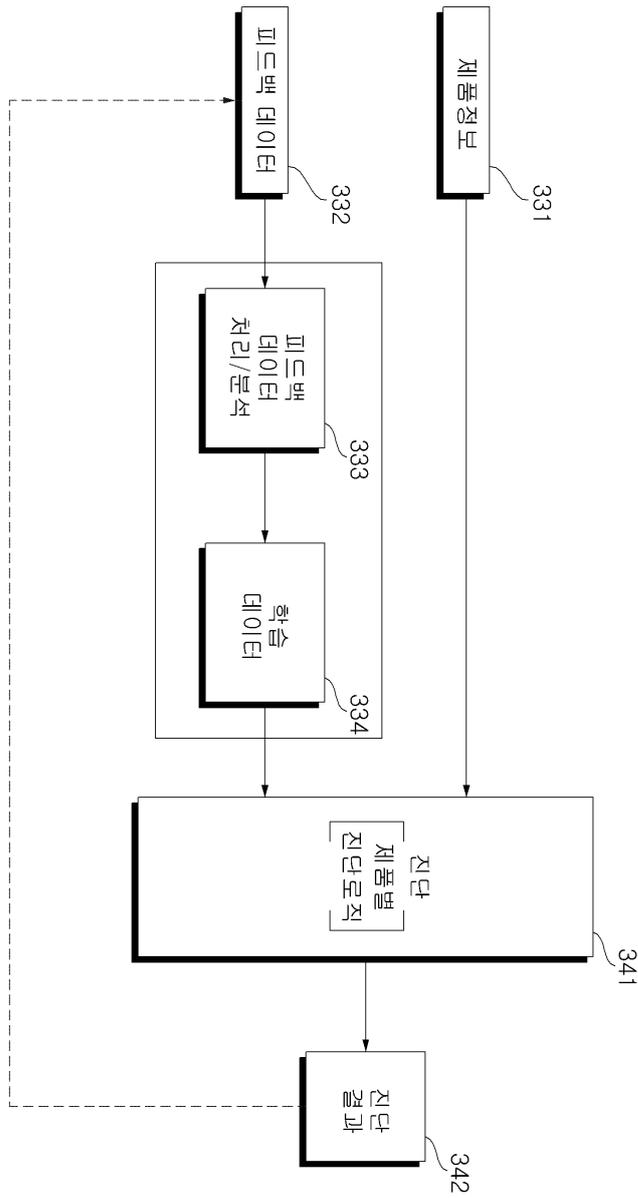
도면2



도면3



도면4



도면5

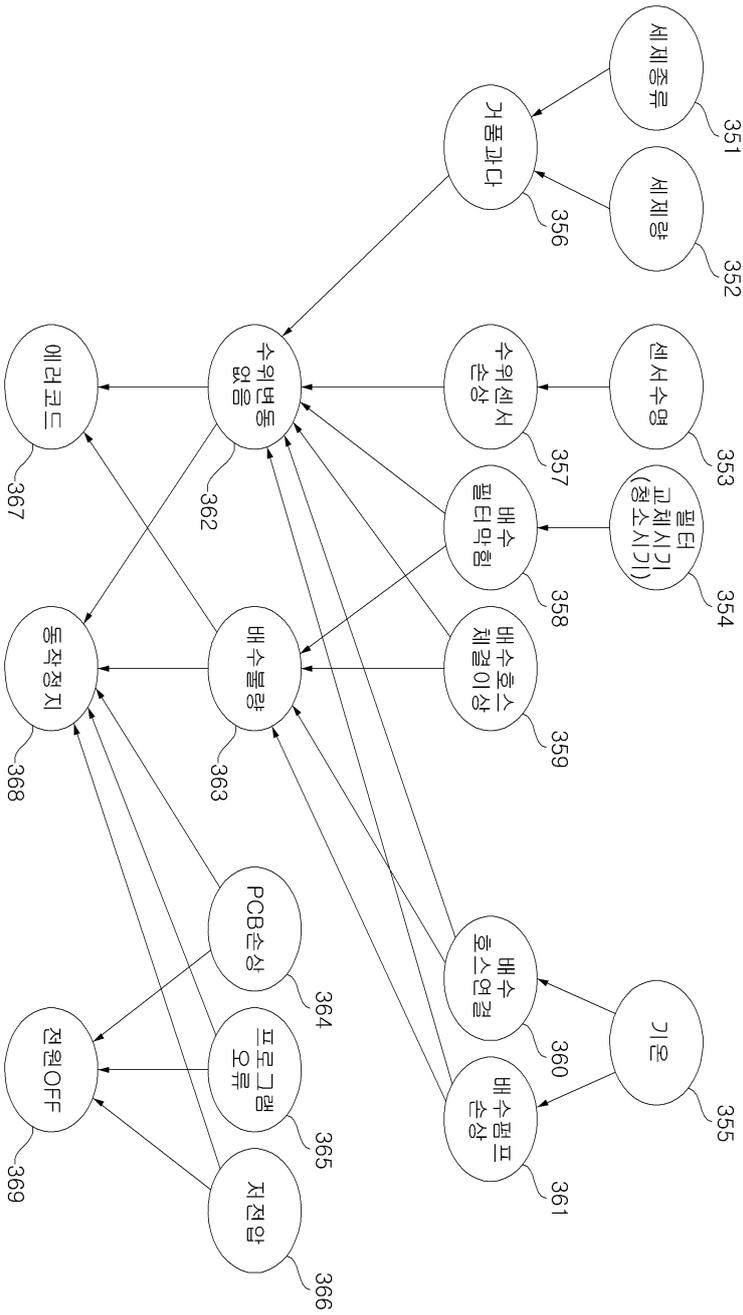
(a)

Version	Product ID	Diagnosis Data
1 Byte	7 Byte	52 Byte

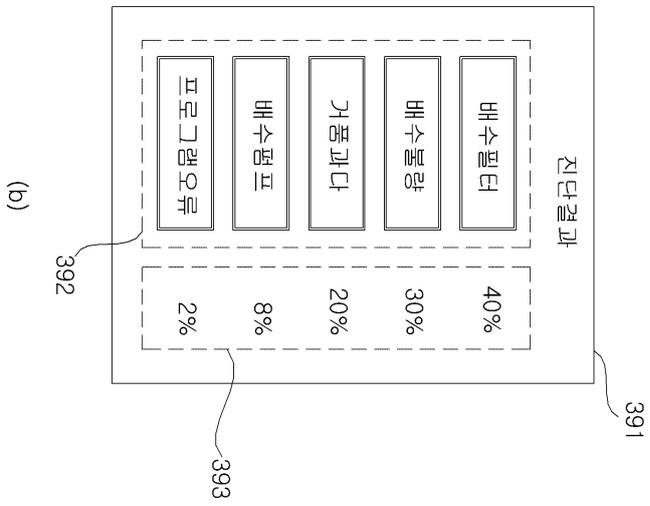
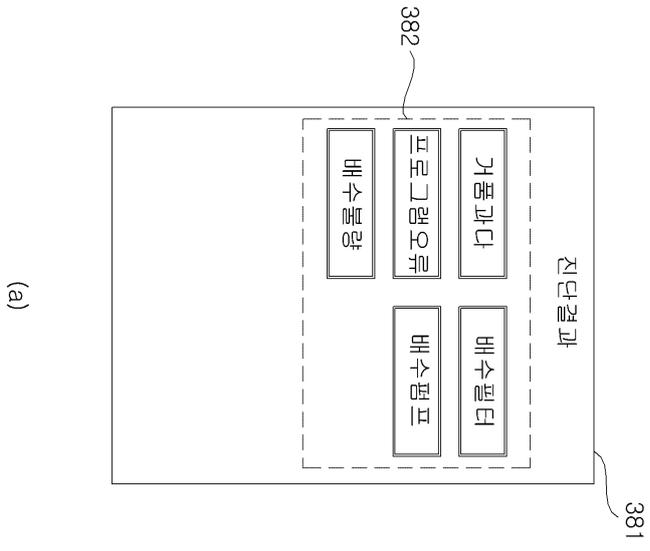
(b)

Version	Protocol Name
0x01	Smart Diagnosis for Refrigerator Machine v1.0

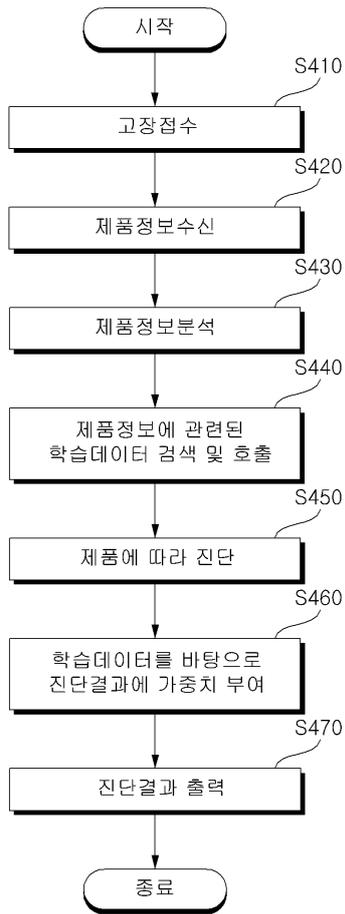
도면6



도면 7



도면8



도면9

