

【발명의 설명】

【발명의 명칭】

지능형 시스템을 구비한 창호{Door and Window Having Intelligent System}

【기술분야】

상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템과, 이러한 구성을 구비하는 창호와 같은 도어(창문, 문 등)에 관한 것이다. 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템은, 저전력 프로세서와 고성능 프로세서로 구성하여, 저전력 프로세서에서 1차 감지를 하고, 1차 감지에 의해 이상으로 판단하면 고성능 프로세서를 온(on) 시켜 정밀한 2차 감지를 수행한다. 아울러 상용전력 외에 자체적으로 전력을 생산하는 것과 관련한다.

【발명의 배경이 되는 기술】

주택이나 건물의 내부로 침입하려는 외부인의 주 침입경로가 개폐나 파손이 용이한 창문을 통해 이루어지고 있다. 따라서, 외부인의 무단침입을 감지할 수 있도록 창틀이나 창틀의 인접한 곳에 감지용센서를 부착하여 창문의 개폐여부에 따라 도난 방지 장치가 작동되도록 하여 외부인의 무단침입에 대비하고 있다. 예를 들어, 도난 방지 수단으로 양방향 적외선 센서를 사용하거나, 파이프 등으로 창문에 방벽을 설치하는 방법 등이 사용되고 있다. 더하여 정보처리기술의 발달과 함께 IT, IOT, AI(인공지능) 및 스마트(Smart) 기술 등이 활용되고 있다.

양방향 적외선센서를 사용하는 경우, 가격이 고가이고 대면센서의 각도가 미

세한 변동에도 쉽게 동작이 중지되어 오보를 발생할 수 있고, 오보로 인하여 보안업체 직원이 잘못 출동할 수 있다. 또한, 이 경우, 센서의 동작에만 의존해야 하기 때문에 외부 무단침입에 대하여 완벽히 대처할 수 없다. 특히, 침입자가 센서의 위치를 쉽게 알 수 있고, 침입을 목적으로 한 센서의 제거도 수월할 수 있다.

파이프 등으로 방벽을 설치하게 되는 경우, 외관상 좋지 못하며 자재수급에 따른 비용관계로 인하여 경제적으로도 이롭지 못하다. 특히, 내부화재 등 위급한 상황시 신속한 탈출을 방해하는 요인으로 작용하기 때문에 개폐를 위한 별도의 시건장치가 요구되는 등 구조적으로 매우 불합리한 문제점이 지적되고 있다.

이에 따라서, 창문 또는 베란다의 방충망에 금속망(또는 도선)을 설치하여 불법 침입을 감지하는 기술이 제시되고 있다[특허문헌 1,2]. 즉, 상기 선행기술들은 직조방식으로 형성되는 방충망에 일정간격으로 절연코팅된 도선을 설치하여, 침입에 의한 도선 절단을 감지하여 불법침입 여부를 판단하고, 침입발생시 사용자나 보안업체, 경찰서 등으로 이상발생을 알려 도난 및 침입을 방지하기 위한 방충망을 제시하고 있다.

방법창, 창문, 문 등에 디지털 도어락을 설치하고 블루투스 통신 수단 등을 구비하여, 디지털 도어락에서 침입 등을 감지하면 침입 상황을 보안업체, 사용자의 스마트폰 등으로 실시간으로 알려주는 기술도 제시되고 있다. 그러나 디지털 도어락은 배터리를 사용하여 구동되기 때문에 침입 감지를 위해 방법창의 이격이나 진동 등 간단한 상태만을 감지한다. 즉, 배터리의 사용시간을 늘리기 위해 간단한 감지센서나 방법만을 이용한다. 그러나 간단한 상태만을 감지하기 때문에, 소나기, 바람,

천둥, 외부 충격 등 실제 침입이 아닌 상황에서도 알람이 자주 발생된다.

【선행기술문헌】

【특허문헌】

공개특허 제2016-0135484호(2016)

등록특허 제1673929호(2016)

등록특허 제1712891호(2017)

등록특허 제1739724호(2017)

등록특허 제1796247호(2017)

【발명의 내용】

【해결하고자 하는 과제】

저전력 프로세서와 고성능 프로세서로 구성하여, 저전력 프로세서에서 1차 감지를 하고, 1차 감지에 의해 이상으로 판단하면 고성능 프로세서를 온(on) 시켜 정밀한 2차 감지를 수행하고, 또한 1차 감지에서 방법상의 진동과 이격만을 감지하여 센싱하고, 2차 감지에서 진동센서와 이격센서로부터 수신된 데이터를 패턴 분석하여 침입 여부를 판단하는, 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템과, 이러한 구성을 갖춘 창호를 제공한다. 특히 원활한 전원의 공급을 위한 수단을 제공한다.

【과제의 해결 수단】

허브장치와 무선 통신으로 데이터 송수신을 하는, 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치로서,

도어에 설치되는 본체;

상기 본체에 설치되어 진동을 감지하는 진동센서;

상기 본체에 설치되고, 자기를 감지하여 온/오프하여 상기 도어의 열리는 상태를 감지하는 이격센서;

3축 지자기 및 자이로, 및 가속도계를 측정하는 자세방위 센서;

저전력 MCU로 구성되고, 상기 진동센서와 상기 이격센서로부터 측정신호를 입력받아 패턴분석을 통해 도어의 상태를 감지하는 제1 제어부; 및,

고성능 MCU로 구성되고, 상기 제1 제어부가 도어의 상태를 이상 상태로 판단하면 활성화되고, 상기 자세방위 센서로부터 측정신호를 입력받아 패턴분석을 통해 도어의 상태를 감지하는 제2 제어부를 포함하고,

상기 제1 제어부 및 상기 제2 제어부는 분류기를 통해 패턴분석을 수행하되, 상기 측정신호를 신호처리 함수에 적용하여 특징값을 추출하고, 추출된 특징값을 상기 분류기에 입력하여 출력된 결과로서 도어의 상태를 판별하고,

상기 분류기는 상기 허브장치에 의해 사전에 설정되고, 상기 허브장치는 신호채널 및 신호처리 함수로 조합되는 다수의 분류기를 생성하고, 생성된 분류기에 대한 성능을 평가하여 상위 K(K는 1이상 자연수)개의 분류기를 선정하고, 제2 제어부는 선정된 분류기들을 이용하여 도어의 상태를 판별한다.

상기 자세방위 센서는 AHRS(Attitude & Heading Reference System) 센서로 구성된다.

상기 신호처리 함수는 VAR(variance of EMG), RMS(root mean square),

wAMP(Willision amplitude), MAV(mean absolutue), ZC(zero crossing), SSC(sign slope change) 중 어느 하나 이상이다.

상기 제1 제어부는 상기 진동센서로부터 측정된 측정신호를 신호처리 함수에 입력하고, 상기 신호처리 함수의 출력값을 특징값으로 상기 분류기에 입력하고, 상기 분류기의 결과에 따라 도어의 상태를 판별한다.

상기 제1 제어부는 상기 이격센서로부터 출력된 도어의 열림 또는 닫힘의 이진값을 상기 특징값과 함께 상기 분류기에 입력하고, 상기 분류기의 결과에 따라 도어의 상태를 판별한다.

상기 제2 제어부는 상기 자세방위 센서로부터 3축 지자기, 자이로, 및 가속도계에 의한 측정신호를 각각 신호채널로 구성하고, 각 신호채널이 신호처리 함수에 입력되고, 신호처리 함수의 출력을 분류기에 입력하고, 상기 분류기의 출력에 따라 도어의 상태를 판별하되, 상기 다수의 신호채널 중 적어도 2개를 이용한다.

상기 제2 제어부는 다수의 분류기를 이용하여 상기 도어의 상태를 판별하되, 각 분류기의 결과에 가중치를 적용하고 적용된 결과값을 합산하여 최종 결과값을 산출하고, 산출된 결과값을 임계치와 대비하여 도어의 상태를 판별한다.

상기 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치; 및,

신호채널 및 신호처리 함수로 조합되는 다수의 분류기를 생성하고, 생성된 분류기에 대한 성능을 평가하여 상위 K(K는 1이상 자연수)개의 분류기를 선정하고, 상기 제1 제어부 또는 상기 제2 제어부가 선정된 분류기들을 이용하도록 설정하는 허브장치를 포함한다.

상술한 구성에 더하여,

도어(10) 상태 감지를 위하여 허브장치와 무선 통신으로 데이터 송수신을 하는 지능형 IoT 시스템을 구비한 창호로서, 상기 IoT 시스템에 전기를 공급하도록 배터리를 구비한 전원부(39)는,

전기를 공급하여 상기 배터리를 충전하는 솔라전지(390)를 포함하고,

상기 솔라전지(390)는 태양광으로 전기를 생산하는 솔라패널부(391) 및 상기 솔라패널부(391)를 지지하여 상기 도어(10)에 고정하는 패널프레임부(393)를 포함하고,

상기 솔라패널부(391)는 사각 판상이고,

상기 패널프레임부(393)는, 가운데가 빈 사각 판상이고, 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 4 귀퉁이에 각각 진공흡착부(394)가 구비되고,

상기 솔라패널부(391)의 양측 중간과 상기 패널프레임부(393)의 양측 중간이 각각 일직선상에서 힌지결합(392)을 이루어, 상기 힌지결합을 회전축으로 상호 회전할 수 있도록 구성되어서,

상기 솔라전지(390)를 상기 도어(10)의 전면(10a)에 부착할 시에는,

상기 솔라패널부(391)의 전면(391a)과 상기 패널프레임부(393)의 전면(393a)이 상기 도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치되고, 상기 패널프레임부(393)의 배면의 진공흡착부(394)가 상기 도어(10)의 전면(10a)에 진공흡착식으로 부착되고,

상기 솔라전지(390)를 상기 도어(10)의 배면(10b)에 부착할 시에는, 상기

솔라패널부(391)를 180도 회전하여,

상기 솔라패널부(391)의 전면(391a)과 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)이 상기 도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치되고, 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 진공흡착부(394)가 상기 도어(10)의 배면(10b)에 진공흡착식으로 부착되는, 것을 특징으로 하는 지능형 IoT 시스템을 구비한 창호를 제공한다.

【발명의 효과】

상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템과, 이러한 구성을 구비한 창호에 의하면, 저전력 프로세서만 항상 온(on)시켜 1차 감지를 하고 1차 감지된 상태에서만 고성능 프로세서를 온(on)시킴으로써, 배터리의 소모량을 극소화시켜 수명을 최대화할 수 있다. 그리고 2차 감지에서 측정 데이터를 패턴 분석하여 침입 여부를 판단함으로써, 보다 정밀하게 침입 여부를 판단할 수 있고, 이를 통해, 소나기, 바람 등 단순한 외부 충격에 의해 발생하는 잘못된 알람을 방지할 수 있다. 특히, 전원을 원활하게 공급받을 수 있게 된다.

【도면의 간단한 설명】

도 1은 전체 시스템의 구성에 대한 블록도.

도 2는 일실시예에 따른 도어 감지 장치의 구성에 대한 블록도.

도 3은 일실시예에 따른 제1 제어부의 도어 상태 감지 방법을 설명하는 흐름도.

도 4는 일실시예에 따른 제2 제어부의 도어 상태 감지 방법을 설명하는 흐름도.

름도.

도 5는 일실시예에 따른 허브 장치의 구성에 대한 블록도.

도 6에서 도 6 (가) 및 도 6 (나)는, 솔라전지의 제1 상태를 각각 다른 방향에서 보인 사시도이다.

도 7에서 도 7 (가) 및 도 7 (나)는, 솔라전지의 제2 상태를 각각 다른 방향에서 보인 사시도이다.

도 8은 솔라전지의 방향전환 회전동작을 예시하여 보인 상태도이다.

도 9 및 도 10은 각각, 다른 방향에서 다른 상태로 도어에 부착된 솔라전지를 측면도와 사시도로 예시하여 보인 것이다.

도 11에서 다른 실시예에 따른 진공흡착부를 측면에서 보인 예시도로서, 도 11 (가)는 도어에 장착된 상태 전체를 보인 것이고, 도 11 (나)는 또 다른 실시예에 따른 것을 측면도로 예시한 것이다.

【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

먼저, 본 발명이 인용하는 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템 (Door and Window Having Intelligent IoT device and system for detection of door state based on context-awareness)에 관하여 스마트(Smart)한 전체 시스템 구성을 설명한다. 동일 부분은 동일 부호를 붙이고, 그 반복 설명은 생략한다.

도 1에서 전체 시스템은 도어(10)에 설치되는 감지장치(30), 감지장치(30)로부터 검출된 데이터를 수신하는 허브장치(40)로 구성된다. 허브장치(40)로부터 검출

결과를 수신하는 사용자 단말(51) 또는 스마트 이동단말(52), 서버(60) 등을 추가 구성될 수 있다. 도어(10)는 방범창, 창문(창호, 유리창), 도어(문) 등을 포함한다.

감지장치(30)는, 도어(10)에 설치되어 침입 여부를 판단하는 장치로서, 도어(10)의 상태를 감지하기 위한 감지센서들을 구비하고, 감지된 센싱값을 이용하여 침입 여부를 판단한다. 감지센서들에 의해 감지된 데이터나 감지 결과(또는 침입 여부)의 판단 결과를 허브장치(40)로 전송한다.

감지장치(30)는, 허브장치(40)로부터 침입 여부를 판단하기 위한 패턴설정 데이터(패턴분석을 위한 모델링 또는 설정 데이터)를 수신하여 저장한다. 저장된 패턴설정 데이터를 패턴분석을 모델링하고, 감지된 센싱 데이터들에 대해 패턴분석을 수행하여 도어의 상태를 판별한다. 허브장치(40)와 근거리 무선통신, 예를 들어, 블루투스, RF(Radio Frequency) 무선방식 등의 통신수단을 구비하여 데이터를 송수신한다.

허브장치(40)는, 감지장치(30)로부터 데이터를 수신하여 사용자 단말(51), 스마트 이동단말(52), 또는 서버(60)(이하 "서버 등"이라고 부르기로 함)로 전송한다. 다수의 감지장치(30)가 각 도어(10)에 구비된 경우, 각 감지장치(30)와 무선 연결되고, 감지 결과 데이터를 수집한다. 수집된 데이터들은 서버 등으로 전송한다.

허브장치(40)는, 내부망(공유기에 의한 내부망) 또는 외부 인터넷 망 등에 연결된다. 이때 무선 또는 유선 망으로 연결된다. 따라서 허브장치(40)는 내부 인터넷 또는 외부 인터넷 망을 통해 사용자 단말(51) 또는 서버(60)와 연결되어 데이터 통신을 수행한다. 고성능 CPU를 구비하거나, 대용량의 저장매체 등을 구비할 수 있

다. 즉, 허브장치(40)는 감지장치(30)의 프로세서 보다 더 성능이 좋은 프로세서를 구비할 수 있다.

허브장치(40)는, 패턴분석을 위한 패턴설정 데이터를 결정하거나 서버(60)로부터 패턴설정 데이터를 수신하여, 감지장치(30)로 전송한다. 감지장치(30)는 수신된 패턴설정 데이터로 패턴분석을 모델링한다. 이를 위해, 허브장치(40)는 패턴설정 데이터를 결정하기 위하여, 학습 데이터를 수집하고 수집된 학습데이터로 학습을 수행한다. 사용자 단말(51), 스마트 이동단말(52), 또는 서버(60)로부터 침입감시 구동이나 환경설정 등에 대한 명령 데이터를 수신하여, 감지장치(30)로 전송할 수 있다.

서버(60)는, 허브장치(40)를 통해, 감지장치(30)로부터 측정된 데이터(또는 센싱된 데이터)나 판단결과 데이터를 수신하고, 감지장치(30)가 침입 여부를 판단하기 위한 패턴설정 데이터를 감지장치(30)로 전송할 수 있다.

서버(60)는 허브장치(40)와 클라이언트-시스템 구조로 구성되어, 데이터(또는 측정 및 판단결과 데이터)를 수집하거나, 감지장치(30)에서 이용되는 패턴설정 데이터를 학습하거나 자동으로 결정할 수 있다. 즉, 허브장치(40)와 서버(60)는 통상의 클라이언트와 서버의 구성 방법에 따라 구현될 수 있다. 즉, 전체 시스템의 기능들을 클라이언트의 성능이나 통신량 등에 따라 적절히 기능을 분담하여 구성될 수 있다.

일례로서, 허브장치(40)는 단순히 감지장치(30)와 서버(60) 사이 데이터를 중계하는 작업만 수행하고, 서버(60)가 데이터를 수집하거나 패턴설정 데이터를 학습하고 결정하는 기능을 모두 수행하도록 구성될 수 있다. 또는 다른 예로서, 허브장

치(40)가 데이터 수집 및 패턴설정 데이터의 결정을 모두 수행하고 서버(60)는 단순히 데이터를 저장하는 기능만 수행할 수 있다. 또 다른 예로서, 허브장치(40)는 패턴설정 데이터의 평가를 이용하여 패턴설정 데이터를 선정하는 등의 작업만 수행하고 서버(60)에서 패턴설정 데이터의 평가를 위해 학습을 수행하는 등의 작업을 수행하도록 구성할 수 있다. 이하에서는 허브장치(40)로 설명하나, 서버-클라이언트의 구성 방법에 따라 다양한 분담 형태로 구현될 수 있다.

사용자 단말(51)은, PC, 노트북, 태블릿PC, 패블릿 등 통상의 컴퓨팅 기능을 구비한 단말로서 바람직하게는, 내부망(예를 들어, 공유기에 의해 형성되는 내부망) 내에 연결되어, 허브장치(40)와 직접적으로 데이터를 송수신할 수 있다.

스마트 이동단말(52)은, 사용자가 사용하는 스마트폰, 패블릿, 태블릿PC 등 통상의 모바일 단말로서, 컴퓨팅 기능을 구비하고, 모바일 어플리케이션(또는 앱, 어플)을 설치하여 구동할 수 있는 단말이며, 서버(60)를 통해 측정 데이터의 수신이나 명령 데이터를 서버(60)를 통해 송수신한다.

도 2에서 일실시예에 따른 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치의 구성을 설명한다. 지능형 IoT 장치는 감지 장치(30)로서 구현된다.

IoT 장치 또는 감지 장치(30)는 도어의 상태를 감지하는 진동센서(31), 이격센서(32), 및, 자세방위 센서(33) 등 감지센서들을 구비하고, 저전력 MCU로 구성된 제1 제어부(35)와, 고성능 MCU로 구성된 제2 제어부(36)를 구비한다. 또한, 추가적으로 온도, 습도 등 환경정보를 센싱하는 환경정보 센서(34)를 더 추가하여 구성될 수 있다. 또한, 알람을 출력하는 알람부(37) 및, 알람 또는 측정 데이터 등을 외부로

송수신하는 통신부(38)를 더 추가할 수 있다. 또한, 배터리를 구비하는 전원부(39)를 포함한다.

도어의 상태를 감지하는 센서들에 대하여 설명한다. 진동센서(31)와 이격센서(32)는 간단한 구조를 가진 센서로서 전력 소모가 적은 센서이다.

상기 진동센서(31)는 진동을 감지하는 센서로서, 도어(10)에 설치되어 도어의 진동을 감지한다. 즉, 감지 장치(30)의 본체(미도시)가 도어에 설치되어, 본체에 설치된 진동센서(31)는 도어의 진동을 감지한다. 이때, 센싱된 데이터는 일련의 연속된 신호로 검출된다. 센싱된(측정된) 진동 신호는 제1 제어부(35)로 전송된다.

상기 이격센서(32)는 도어(10)의 열려지는 상태를 감지하기 위한 센서로서, 리드 센서 또는 마그네틱 센서로 구성된다. 리드 센서 또는 마그네틱 센서는 자기를 감지하여 온(on)/오프(off) 하는 센서로서, 마그네틱의 이격을 감지한다. 즉, 이격센서(32)는 도어(10)의 락킹 핸들에 구성되어 마그네틱의 이격을 감지하여, 도어(10)의 열리거나 닫히는 상태를 감지한다. 센싱된 이격신호는 온(on)/오프(off)의 신호로 전송된다. 이와 같은 이진 신호는 제1 제어부(35)로 전송된다.

자세방위 센서(33)는 3축 지자기 및 자이로, 및 가속도계를 측정할 수 있는 항법 센서로서, 바람직하게는, AHRS(Attitude & Heading Reference System) 센서로 구성된다. 또한, 자세방위 센서(33)는 감지 장치(30)의 본체에 구비되어 도어(10)에 설치된다. 따라서 자세방위 센서(33)는 도어(10)의 롤과 피치를 계산하고 자이로와 가속도계를 이용하여 도어(10)의 자세를 정밀하게 계산할 수 있다.

환경정보 센서(34)는 온도, 습도, 오존, 방사능, 미세먼지, 소음 등 주변 환경

을 측정하는 센서이다. 또한, 환경정보는 감지장치(30) 또는 전원부(39)의 배터리 전압 상태(또는 배터리의 잔량 상태)를 포함한다. 바람직하게는, 환경정보 센서(34)는 본체에 선택적으로 설치할 수 있는 센서이다. 즉, 감지장치 본체에 센서들을 연결할 수 있는 접속단자 등을 구비하고, 사용자가 원하는 센서를 선택하여 상기 접속단자에 접속시켜 설치한다. 예를 들어, 온도를 측정하고자 하면 온도센서만을 접속단자에 접속시켜 설치하고, 습도와 소음을 모두 측정하고자 하면 습도 센서와 소음 센서를 접속단자에 접속시켜 설치할 수 있다.

제1 알람부(37)는 알람을 출력하기 위한 장치로서, 경고음을 출력하는 스피커, 경고신호를 출력하는 경고등 등으로 구성된다.

제1 통신부(38)는 허브장치(40)와 무선 통신을 수행하기 위한 장치로서, 블루투스, 와이파이(wifi), 무선통신(RF) 등의 통신수단을 구비한다.

전원부(39)는 배터리로 구성된다.

제1 제어부(35)와 제2 제어부(36)는 마이크로프로세서, 또는 MCU(Micro Controller Unit)으로 구성된다. 이때, 제1 제어부(35)는 저전력 MCU로 구성되고, 제2 제어부(36)는 고성능 MCU로 구성된다. 따라서 제1 제어부(35)는 제2 제어부(36)에 비하여 소비전력이 매우 적다.

예컨대, 저전력 MCU는 패턴인식을 지원하면서, 배터리 용량이 1000mA일 때 3달 이상 연속 구동이 가능한 MCU이다. 즉 활성모드일 때 소비전력이 500uA 미만인 MCU를 나타내며, 계산상 $0.5\text{mA} \times 24(\text{시간}) \times 90(\text{일}) = 1080\text{mA}$ 이 되게 된다. 고성능 MCU는 소비전력과 상관없이 임베디드 환경에서 다차원 패턴인식을 수행할

수 있는 MCU이다. 예를 들어 여러 개의 특징을 추출하거나, 상황인식, 딥러닝의 학습(deep learning) 등이 가능하다.

제1 제어부(35)는 진동센서(31)와 이격센서(32)로부터 센싱값(또는 측정값)을 수신하여 패턴분석을 통해 도어의 상태를 1차적으로(또는 예비적으로) 판단한다. 이때, 패턴분석은 매우 간단한 패턴으로 분석된다. 또한, 진동센서(31)와 이격센서(32)로부터 측정되는 센싱값도 간단한 값이다. 즉, 이격센서(32)는 온/오프의 이진 상태를 나타내는 값이고, 진동센서(32)는 일련의 연속된 신호이나 1개의 신호만 입력된다. 따라서 패턴분석 또한 이 2개의 값만으로 간단한 패턴 분석을 수행한다. 즉, 제1 제어부(35)는 진동센서(31)와 이격센서(32)로부터 입력된 데이터를 저전력에 특화된 MCU(Micro Controller Unit)를 이용하여 간단히 신호처리를 하고, 패턴을 분석한 후 도어(10)의 상태를 결정한다.

이에 반해, 제2 제어부(36)는 자세방위 센서(33) 또는 추가적으로 환경정보 센서(34)로부터 데이터(또는 센싱값, 측정값)를 입력받아, 2차적으로 더욱 복잡하고 정밀한 패턴분석을 수행한다. 즉, 자세방위 센서(33)에 의해 센싱되는 측정값은 3축 지자기, 자이로, 및 가속도계에 의한 값으로 적어도 5가지 이상의 데이터를 포함한다. 또한, 환경정보 센서(34)는 그 종류에 따라 온도, 습도, 소음 등 다양한 데이터가 추가적으로 입력될 수 있다.

따라서 제2 제어부(36)는 입력값(즉, 측정값)이 적어도 3개 이상이고, 패턴 분석도 보다 복잡한 분석 방식으로 수행한다. 그만큼 제2 제어부(36)는 보다 복잡하고 고성능의 MCU를 사용하고, 전력도 더 많이 소모한다.

제1 제어부(35)는 상시 감지센서들로부터 센싱값을 수신하여 도어의 상태를 검출하고, 도어가 이상상태인 것으로 판단되면 제2 제어부(36)를 활성화시킨다. 제2 제어부(36)는 평상시 오프(off) 되어 비활성화 상태로 있다가, 제1 제어부(35)의 제어신호에 따라 활성화되어 도어의 상태를 검출한다. 제2 제어부(36)는 도어의 상태가 이상 상태로 판단되면, 제1 알람부(37)나 제1 통신부(38)를 통해, 알람신호를 출력하거나, 경고 데이터(측정값, 검출 데이터나 판단결과 데이터 등)를 허브장치(40)로 전송한다.

일실시예에 따른 제1 제어부(35) 또는 제2 제어부(36)에 의해 수행되는 패턴 분석 방법에 대하여 전체적으로 설명한다.

패턴분석은 신호처리 함수와 분류기를 이용한다. 패턴 분석에 사용되는 신호처리 함수와 분류기 등을 패턴설정 정보(또는 패턴설정 데이터)라 부르기로 한다.

신호처리 함수는 VAR(variance of EMG), RMS(root mean square), wAMP(Willision amplitude), MAV(mean absolutue), ZC(zero crossing), SSC(sign slope change)을 이용한다. 상기 신호처리 함수들은 각각 분산, 실효치, 진폭의 평균, 절대값의 평균, 반복횟수, 진폭의 기울기를 이용하여 특징 값으로 변환한다.

예를 들어, VAR과 RMS 등은 다음과 같은 수학적식으로 표현된다.

[수학식 1]

$$VAR = \frac{1}{N-1} \sum_{n=1}^N x_n^2$$

[수학식 2]

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N x_n^2}$$

여기서, N은 신호의 크기(또는 신호구간의 크기)를 나타내고, x_n 은 해당 신호 구간에서의 n번째 데이터를 나타낸다. 즉, 신호처리 함수는 구간의 데이터인 x_1, x_2, \dots, x_N 을 입력받아, VAR, RMS 등 하나의 데이터(특징 데이터)를 출력하는 함수이다.

예컨대, 진동신호는 실시간으로 진동을 측정하여 연속된 신호로 출력되는 신호이다. 연속된 진동신호들 중 신호 크기 N(또는 구간의 크기 N)인 구간 내의 신호 데이터 값들을 신호처리 함수에 적용하여 하나의 특징값을 구한다.

분류기는 학습을 통한 통상의 분류 방법에 의해 생성되는 분류기이다. 바람직하게는, 분류기는 선형 판별 분석법(LDA, linear discriminant analysis)을 이용한다. 분류기는 특정한 값을 입력으로 넣으면, 정해진 분류 중 하나로 결과가 출력된다.

분류기의 입력은 앞서 신호처리 함수에 의해 구해진 특징값으로 놓여진다. 또는 0이나 1 등 이진 값이 입력될 수 있다. 입력으로 들어가는 특징값은 1개 또는 다수 개가 될 수 있다.

분류기의 출력은 도어의 상태로서, 정상 상태와 이상 상태로 2가지로 구성될 수 있다. 또는, 바람직하게는, 도어의 이상 상태는 열림, 닫힘, 충격, 흔들림, 분해의 5가지로 세분화하여 구분될 수 있다. 후자의 경우, 분류기의 전체 출력은 6가지(정

상 상태 1가지와 이상상태의 5가지)로 구분된다.

분류기는 학습을 통해 생성된다. 즉, 입력값과 출력값으로 구성된 다수의 학습 데이터를 이용하여 분류기를 학습시킨다.

다수의 분류기를 생성할 수 있고, 각 분류기를 평가하여 최적의 분류기를 선정할 수 있다. 그리고 선정된 분류기를 이용하여, 도어의 상태를 분류한다.

일실시예에 따른 제1 제어부(35)의 도어 상태 감지 방법을 도 3을 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

도 3에서 먼저, 제1 제어부(35)는 신호처리함수와 분류기를 설정한다(S31). 이들을 제1 패턴설정 정보(또는 패턴설정 데이터)라 부르기로 한다.

제1 제어부(35)는, 다수의 신호처리함수 중 1개의 신호처리함수를 선정한다. 그리고 선정된 신호처리함수는 진동센서(31)의 진동신호를 입력하여 특징값을 산출하는 함수이고, 상기 특징값을 입력으로 하여 도어 상태가 정상 상태인지 이상 상태인지를 출력하는 분류기를 설정한다.

상기 분류기는 상기 특징값과, 이격센서(32)의 이진 값을 입력으로 하여, 도어 상태를 출력하는 분류기일 수 있다. 이때 이진 값은 0 또는 1의 이진값으로서, 열린 상태, 닫힌 상태를 뜻하는 이진값이다.

제1 제어부(35)에 사용되는 분류기는 필요한 연산량이 적은 분류기를 선택한다.

예를 들어, 제1 제어부(35)에서 사용되는 저전력 MCU에서는, kNN(k-nearest neighbors), 유클리디안 거리를 이용한 패턴인식, LDA, SVM이 사

용될 수 있다. 참고로, 제2 제어부(36)에서 사용되는 고성능 MCU에서는, 위 분류기들을 모두 사용할 수 있고, 추가적으로 HMM, QDA, 다중 SVM(Multi-SVM), 다중 LDA(Multi-LDA), 티니 딥러닝(Tiny deep learning), 딥러닝(deep learning) 등의 복잡하나 정확한 분류기를 사용할 수 있다.

다음으로, 제1 제어부(35)는 진동센서(31) 및 이격센서(32)로부터 센싱된 진동신호 및 이격상태를 입력받는다(S32). 즉, 진동센서(31)로부터 입력되는 센싱값은 일련의 연속적인 진동신호이고, 이격센서(32)로부터 수신되는 센싱값은 0 또는 1의 이진값으로서, 열린 상태, 닫힌 상태를 뜻하는 이진값이다.

패턴 분석에는 진동 센서(31)는 필수로 사용되며, 이격 센서(32)는 상황에 따라 선택하여 사용한다. 패턴 분석을 수행하는 이유는 강풍, 내진 설비로 인한 건물 흔들림, 우천 및 천둥으로 인한 오작동을 방지하여 전력을 확보하고, 정탐지율을 향상시키기 위한 것이다.

다음으로, 제1 제어부(35)는 진동센서(31)에서 입력되는 진동신호를 신호처리 함수에 적용하여 특징값을 추출한다(S33).

앞서 진동센서(31)로부터 입력되는 진동신호는 일련의 연속적인 신호이다. 이 신호를 일정한 구간으로 나누어 해당 신호를 신호처리 함수에 적용한다. 이때, 신호처리 함수는 앞서 단계(S31)에서 설정된(선정된) 함수이다.

다음으로, 제1 제어부(35)는 진동신호의 특징값을 분류기에 입력하여 도어의 상태를 검출한다(S34).분류기에 이격상태의 이진값을 추가로 함께 입력할 수 있다. 이 경우, 분류기는 진동신호의 특징값과 이격상태의 이진값 모두를 입력으로 받는

분류기이다. 즉, 제1 제어부(35)는 분류기를 사용하여 도어 상태를 구별하는 것으로, 분류기는 특징값을 입력받고 출력으로서 이상 상태와 정상 상태 중 어느 하나의 상태를 출력한다. 제1 제어부(35)는 분류기의 출력 상태 값에 따라 정상 상태 또는 이상 상태를 판단한다.

다음으로, 제1 제어부(35)는 이상 상태를 판단하여 이상 상태가 아니면 다시 앞서 센싱값을 입력받는 단계(S32)로 돌아가서 반복 수행한다(S35).

다음으로, 제1 제어부(35)는 이상 상태로 판단되면, 제2 제어부(36)를 활성화 시킨다(S36). 즉, 제1 제어부(35)는 패턴 분석을 통해 도어(10)가 이상상태로 판단하면, 제2 제어부(36)를 활성화 시켜 작동하도록 제어한다. 일 실시예로서, 제1 제어부(35)는 제2 제어부(36)로 전원을 공급하도록 제어하고, 제2 제어부(36)를 스타트 업 시킨다. 또는 제1 제어부(35)는 제2 제어부(36)와 관련된 자세방위 센서(33)나 알람부(37), 통신부(38) 등도 함께 전원을 공급하고 스타트 업 시킬 수 있다.

사전에 사용자가 활성 대기(또는 대기모드) 시간을 설정해 두었다면, 제1 제어부(35)는 상태 정보를 저장한 후 대기상태로 돌아간다(S37). 상태 정보는 원시데이터 또는 센서 데이터(센싱된 데이터), 측정시간, 그리고 패턴분석 결과를 포함한다. 그리고 이들 상태정보는 장치 내에 상시 저장하여 사용자가 정보를 확인할 수 있도록 한다.

다음으로, 일실시예에 따른 제2 제어부(36)의 도어 상태 감지 방법을 도 4를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

도 4에서 먼저, 제2 제어부(36)는 분류기, 해당 분류기에 입력될 신호처리함

수, 상기 신호처리함수에 입력될 신호 채널을 설정한다(S41). 또한, 바람직하게는, 분류기는 1개 이상일 수 있고, 2개 이상인 경우, 각 분류기에 대한 가중치 및 판단 기준이 되는 임계치를 추가로 설정할 수 있다. 또한, 분류기에 입력되는 신호처리함수는 1개 또는 적어도 2개일 수 있다.

상술한 바와 같이, 제2 제어부(36)는 자세방위 센서(33) 및, 환경정보 센서(34)에서 측정되는 측정값을 입력받는다. 그런데 자세방위 센서(33)에 측정값은 3축 지자기, 자이로, 및 가속도계에 의한 값으로 적어도 5가지 이상의 데이터를 포함한다. 또한, 환경정보 센서(34)는 그 종류에 따라 온도, 습도, 소음 등 다양한 데이터가 추가적으로 입력될 수 있다. 즉, 제2 제어부(36)에서 입력되는 측정값의 신호(이하 측정 신호)는 적어도 5개이다. 이들 각 측정신호는 일련의 연속된 신호로 입력된다. 이때, 이들 각 측정신호를 신호 채널이라 부르기로 한다.

제2 제어부(36)에서 입력되는 신호채널은 다수 개이므로, 이로부터 생성되는 분류기, 분류기에 입력되는 신호처리함수, 및, 신호처리함수에 입력되는 신호채널의 조합은 매우 다양할 수 있다. 이들을 제2 패턴설정 정보라 부르기로 한다.

먼저, 분류기는 1개 또는 2개 이상으로 설정할 수 있다. 이 경우, 각기 다른 분류기의 결과를 가중치를 주어 합산하고, 합산된 최종 결과치를 임계치와 대비하여 이상상태 여부를 판단한다. 따라서 제2 제어부(36)는 분류기가 2개인 경우 각 분류기의 가중치와, 판단을 위한 임계치를 설정한다.

분류기의 출력은 이상 상태와 정상 상태로 설정한다. 다른 실시예로서, 상기 이상상태는 열림, 닫힘, 충격, 흔들림, 분해의 5가지로 구분될 수 있다.

제2 제어부(36)는,

각 분류기에 입력될 신호처리 함수를 설정한다. 이때, 각 분류기에 입력될 신호처리 함수는 적어도 1개이다. 즉, 2개 이상일 수도 있다. 또한, 제2 제어부(36)는 분류기에 입력되는 신호처리 함수에 입력되는 신호채널을 설정한다. 하나의 신호처리 함수에는 하나의 신호채널이 입력되고,

여기에 사용되는 분류기는 제1 제어부(35)에서 사용하는 분류기에 비하여, 필요한 연산량이 많은 분류기를 선택한다. 또한, 입력되는 신호채널이 많기 때문에, 전체 연산량도 상당히 많은 것을 알 수 있으며,

상기 분류기, 신호처리함수, 신호채널에 대한 설정 정보를 허브장치(40) 또는 서버(60)로부터 수신하고, 수신된 설정값으로 설정 작업을 수행할 수 있고,

다수의 신호처리 함수를 모두 탑재하고, 허브장치(40)의 지시에 따라 이 중 선택된 신호처리 함수만을 이용할 수 있다.

한편, 제1 제어부(35)에 의해 도어 상태를 감지하는 단계와 마찬가지로 상태 패턴설정 정보는 환경에 따라 유동적으로 갱신될 수 있다.

다음으로, 제2 제어부(36)는 비활성 상태 또는 오프(off) 상태로 대기하고, 제1 제어부(35)로부터 활성화가 되면 활성화된다(S42). 이때, 자세방위 센서(33)나 알람부(37), 통신부(38) 등도 함께 전원을 공급하고 스타트업 된다.

다음으로, 제2 제어부(36)는 자세방위 센서(33)로부터 센싱된 자세방위 신호를 입력받는다(S43). 또한, 추가적으로, 환경정보 센서(34)로부터 환경정보 신호를 입력받을 수 있다.

자세방위 신호 또는 환경정보 신호는 일련의 연속적인 신호이다. 또한, 자세방위 신호는 3축 지자기, 자이로, 및 가속도계에 의한 신호이다. 이들 신호들은 각각 대응되는 하나의 신호채널로 입력된다.

다음으로, 제2 제어부(36)는 각 신호채널로 입력되는 측정신호를 신호처리 함수에 적용하여 특징값을 추출한다(S44).

앞서 각 신호채널로부터 입력되는 측정신호는 일련의 연속적인 신호이다. 이 신호를 일정한 구간으로 나누어 해당 신호를 신호처리 함수에 적용한다. 이때, 신호처리 함수는 앞서 단계(S41)에서 설정된(선정된) 함수이다.

다음으로, 제2 제어부(36)는 진동신호의 특징값을 분류기에 입력하여 도어의 상태를 검출한다(S45).

즉, 제2 제어부(36)는 분류기를 사용하여 도어 상태를 구별한다. 즉, 분류기는 특징값을 입력받고 출력으로서 이상 상태와 정상 상태 중 어느 하나의 상태를 출력한다. 제2 제어부(36)는 분류기의 출력 상태 값에 따라 정상 상태 또는 이상 상태를 판단한다.

다른 실시예로서, 분류기가 적어도 2개인 경우에는, 각 분류기의 출력 값에 가중치를 가중하여 합산한다. 바람직하게는, 가중치의 합은 1이 되도록 설정한다. 합산된 값을 사전에 설정된 임계치와 대비하여 도어의 이상 상태를 판별한다. 예를 들어, 정상 상태가 0이고 이상 상태가 1이고, 2개의 분류기의 결과가 각각 1과 0이고, 가중치가 각각 0.8, 0.2라면, 다음과 같은 최종 결과값이 산출된다.

$$0.8 = 0.8 \times 1 + 0.2 \times 0$$

최종 결과값 0.8과 임계치를 대비하여 임계치 보다 크면 이상 상태로 판단한다.

즉, 제2 제어부(36)는 앞서 사용되는 모든 신호처리 함수를 동시에 사용해 분석한다. 사전에 설정해놓은 패턴 또는 관리자에 의해 튜닝해 놓은 패턴 이상의 충격, 이동, 가속, 위치변화가 이루어지면 상태변화를 감지한다.

다음으로, 제2 제어부(36)는 이상 상태를 판단하여 이상 상태가 아니면 다시 앞서 비활성 단계(S42)로 돌아가서 반복 수행한다(S46).

다음으로, 제2 제어부(36)는 이상 상태로 판단되면, 알람 신호를 발생하거나, 알람 신호 및 이상 상태에 대한 데이터를 허브장치(40)로 전송한다(S47).

즉, 제2 제어부(36)는 패턴 분석을 통해 도어(10)가 이상상태로 판단하면, 제1 알람부(37)를 통해 알람신호를 발생하고, 제1 통신부(38)를 통해 알람신호, 및, 도어의 상태 정보에 대한 데이터를 허브장치(40)로 전송한다.

제2 제어부(36)는 상태 변화가 발생했을시 세부적인 정보를 알람과 함께 전달 또는 출력한다. 예를 들어, 제2 제어부(36)는 스피커를 통해 경고음을 발생시키거나, 통신 칩을 이용해 도어 상태 정보를 전송한다. 이때 상태 정보에는 센서들의 모든 원시데이터가 포함되어 있으며, 통신이 허용되는 범위 내에서 시간을 분배하여 허브장치(40)로 전달한다.

또한, 제2 제어부(36)는 도어(10)의 상태 정보를 제1 통신부(38)를 통해 전송한다. 바람직하게는, 블루투스, WIFI 또는 RF 통신을 이용하여 현재 도어(10)의 상태와 AHRS 센서 등 자세방위 센서(33)의 정보를 최대, 최소, 중간 값을 전달한

다. 이를 통해, 사용자가 주관적 그리고 객관적인 판단이 가능하도록 센서정보를 허브장치(40)에 전달한다.

또한, 제2 제어부(36)는 도어 알람 이벤트가 발생되어 스피커로부터 경고음이 발생될 때, 감지장치(30)에 설치된 상태 해제 버튼(미도시) 등을 통해 해제명령을 입력받으면, 초기상태로 되돌아간다. 그리고 허브장치(40)에 경고해제 메시지를 전달한다.

다음으로, 일실시예에 따른 허브장치(40)의 구성을 도 5를 참조하여 보다 구체적으로 설명한다.

도 5에서 보는 바와 같이, 허브장치(40)는 감지장치(30)와 데이터를 송수신하는 제2 통신부(41), 환경정보를 측정하는 제2 환경정보 센서(42), 고성능 MCU로 구성되는 제3 제어부(43), 알람신호를 출력하는 제2 알람부(44), 서버(60), 사용자 단말(51), 스마트 이동단말(52) 등 외부와 통신하는 제3 통신부(45)로 구성된다. 또한, 배터리(48), 및, 상용전원을 입력받는 전원입력부(46)와, 상용전원으로 배터리(48)를 충전시키는 충전회로(47)를 더 포함하여 구성된다.

먼저, 제2 통신부(41)는 감지장치(30)와 무선 통신을 수행하기 위한 장치로서, 블루투스, 와이파이(wifi), 무선통신(RF) 등의 통신수단을 구비한다.

또한, 제2 알람부(44)는 알람을 출력하기 위한 장치로서, 경고음을 출력하는 스피커, 경고신호를 출력하는 경고등 등으로 구성된다. 감지장치(30)로부터 도어(10)의 이상상태가 감지된 것을 수신하면, 알람 신호를 출력한다.

다음으로, 제3 통신부(45)는 서버(60), 사용자 단말(51), 스마트 이동단말

(52) 등 외부 장치와 통신하기 위한 수단으로서, 바람직하게는, 인터넷 등 네트워크를 통해 데이터를 송수신한다.

전원은 상용전원을 이용한다. 즉, 배터리(48)는 재충전이 가능한 배터리이고, 전원입력부(46)로부터 상용전원을 공급받아 충전회로(47)를 통해 충전된다. 또는 상용전원으로부터 직접 다른 요소들이 전원을 공급받을 수 있다.

또한, 제2 환경정보 센서(42)는 감지장치(30)의 환경정보 센서(34)와 같이, 온도, 습도, 오존, 방사능, 미세먼지, 소음 등 주변 환경을 측정하는 센서이다. 바람직하게는, 제2 환경정보 센서(42)도 본체에 선택적으로 설치할 수 있는 센서이다. 즉, 허브장치 본체에 센서들을 연결할 수 있는 접속단자 등을 구비하고, 사용자가 원하는 센서를 선택하여 상기 접속단자에 접속시켜 설치한다.

제3 제어부(43)는 고성능 MCU 또는 고성능 마이크로프로세서로 구성되어, 데이터 송수신 등을 제어한다.

또한, 제3 제어부(43)는 패턴설정 데이터를 결정하기 위하여, 학습 데이터를 수집하고 수집된 학습데이터로 학습을 수행한다. 그리고 학습된 결과에 따라 패턴설정 데이터를 생성하거나 갱신하고, 생성되거나 갱신된 패턴설정 데이터를 감지장치(30)로 전송하여, 패턴설정 데이터를 이용하여 패턴분석을 설정하도록 한다.

즉, 제3 제어부(43)는 주어진 학습데이터를 이용하여 제1 패턴설정 데이터 및 제2 패턴설정 데이터를 생성한다. 또한, 제3 제어부(43)는 학습 데이터가 추가되면, 추가된 학습 데이터로 학습을 수행하여 패턴설정 데이터를 갱신한다. 갱신된 패턴설정 데이터는 감지장치(30)에 반영된다.

특히, 제3 제어부(43)는 신호처리함수, 신호채널의 조합에 의해 다수의 분류기를 생성하고, 각 분류기의 성능을 테스트 하여 성능이 가장 좋은 상위 분류기들을 선정한다. 그리고 선정된 분류기를 패턴설정 데이터로 생성 또는 갱신한다.

즉, 제3 제어부(43)는 지속적으로 분류기를 학습시키되, 상기 다수의 신호처리 함수 각각에 대한 분류기들을 학습시킨다. 그리고 가장 우수한 신호처리 함수와 분류기를 선정하면, 제1 제어부(35)는 해당 신호처리 함수와 분류기를 사용한다. 따라서 제1 제어부(35)가 사용하는 신호처리 함수와 분류기는 변경될 수 있다. 즉, 사용자의 환경에 적합하도록 지속적으로 변화하는 기능을 구현하였다.

사용자가 상태정보 갱신을 희망할시 자동적 갱신과 수동적 갱신을 제공하며, 자동적 갱신의 경우 인식된 상태의 패턴을 참조 상태 정보에 지속적으로 추가한다. 이러한 과정 중에 오탐지가 발생하면 피험자는 해당 상태가 오탐지임을 표시함으로써 해당 이벤트에 대한 정보를 참조 상태 정보에 추가하여 정탐지율을 향상시키도록 한다. 수동적 갱신의 경우 도어 상태 변화 이벤트를 피험자가 선택하여 상태를 명시하고 패턴의 문턱 값 및 측정치를 조정해 참조 상태 정보를 갱신하도록 한다. 따라서 상태정보는 사용자의 환경에 적합하도록 유동적으로 변화한다.

도 6 이하에서, 상용전원의 공급이 없이도 배터리를 충전하는 전원부(39) 구성을 살펴본다. 즉, 유리창과 같은 투명 창호로 제공되는 도어(10)에 상용전원을 공급하기 위해서 별도의 외부 전원(전기) 설비를 연결하지 않고 직접, 도어(10)

시스템 자체에서 자연력, 신재생에너지를 이용하여 상용전원의 전력비용, 전원시설 없이 자체적으로 직접 전기를 공급하는 수단의 구성을 알아본다. 즉, 도어(10)의 바깥면(전면) 및 안쪽면(배면)에 번갈아 가며 탈부착 가능한 태양광 전력 생산(발전) 설비의 구성을 제공한다.

도 6은 솔라전지의 제1 상태를 예시한 것이다, 도 7은 솔라전지의 제2 상태를 예시한 것이다. 도 8은 솔라전지의 앞뒤 방향전환을 위한 회전동작을 예시한 것이다. 도 9 및 도 10은 각각 다른 상태로 도어에 부착된 솔라전지를 예시한 것이다. 도 11은 각각 다른 실시예에 따른 진공흡착부를 예시한 것이다.

허브장치와 무선 통신으로 데이터 송수신을 하면서 도어(10) 상태 감지를 수행하는 지능형 IoT 시스템을 구비한 창호에 있어서, 상기 IoT 시스템에 전기를 공급하는 배터리에 전기를 충전하기 위하여, 전원부(39)는 도어(10)의 전면(10a) 및 도어(10)의 배면(10b)에 번갈아 가며 탈부착이 용이한 솔라전지(390)(태양광전지, 태양광발전기)의 구성을 포함한다. 설명에서의 전면 및 배면은, 도어(10)(또는 솔라전지(390))를 기준으로 바깥(실외, 외측)으로 향하는 방향을 전면이라 하고, 안쪽(실내, 내측)으로 향하는 방향을 배면이라 한다.

도 6 내지 도 8에서, 상기 솔라전지(390)는 태양광으로 전기를 생산하는 솔라패널부(391)(태양전지판) 및 상기 솔라패널부(391)를 지지하여 상기 도어(10)에 고정하는 패널프레임부(393)(지지판, 틀, 액자)를 포함한다.

상기 솔라패널부(391)는 일반적으로 사각 판상(사각형의 판형상)을 취한다.

상기 패널프레임부(393)는, 가운데가 빈 사각 판상(액자와 같은 틀 형상의

지지판)이고, 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)(패널프레임부의 뒷면)의 4 귀퉁이에(사각형의 각 꼭지점에) 각각 진공흡착부(394)(흡착판, 빨판)이 부착 구성되어서, 4개의 진공흡착부(394)를 구비한다. 진공흡착부(394)는 매끄러운 평면에 진공흡착식(진공흡착 방식)으로 탈부착되는 고정부재이다.

여기서, 상기 솔라패널부(391)의 테두리 외주변과 패널프레임부(393)의 테두리 내주변은 서로 형상(크기 및 형태 모양)이 대응되게 형성되어야 하며, 솔라패널부(391)를 패널프레임부(393)에 장착할 때 원활한 개재(끼움)이 이루어지고, 또한 회전(돌림)이 원활하게 이루어지도록 상호 사이에 약간의 이격된 공차(틈)를 주어 설치할 수 있다.

상기 솔라패널부(391)의 양측(좌우 양측 또는 상하 양측)과 상기 패널프레임부(393)의 양측이 각각 일직선상(수평선상의 일직선 또는 수직선상의 일직선)에서 힌지결합(392)을 이루어 상기 힌지결합을 회전축으로 상호 회전할(돌아갈) 수 있도록 구성된다. 상기 힌지결합은 상기 솔라패널부(391) 양측 각각의 중간(h1)(가운데, 중앙) 부분에 구멍을 내고(홈을 파고), 이에 대응되는 위치에, 패널프레임부(393)의 양측 각각의 중간(h1)에 구멍을 내고, 양측의 구멍을 각각 샤프트(회전축, 엑슬)로 일시에 꿰어서 구성할 수 있다.

위와 같이 조립된 후에, 상기 솔라전지(390)를 상기 도어(10)의 전면(10a)(도어의 앞면)에 부착(장착, 설치)하는 때에는 도 8 내지 도 10에서,

상기 솔라패널부(391)의 전면(391a)(솔라패널부의 앞면)과 상기 패널프레임부(393)의 전면(393a)(패널프레임부의 앞면)을 상기 도어(10)의 바깥

방향을 향하여 배치하고(놓이게 하고, 위치시키고), 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 진공흡착부(394)를 상기 도어(10)의 전면(391a)에 진공흡착식으로 부착하고,

상기 솔라전지(390)를 상기 도어(10)의 배면(391b)(도어의 뒷면)에 부착할 시에는, 상기 솔라패널부(391)를 상기 힌지결합을 회전축으로 하여 180도 회전하여서(돌려서),

상기 솔라패널부(391)의 전면(391a)과 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)을 상기 도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치하고, 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 진공흡착부(394)를 상기 도어(10)의 배면(10b)에 진공흡착식으로 부착한다.

다시 솔라전지(390)를 상기 도어(10)의 전면(10a)에 부착할 시에는 도어(10)의 배면(10b)으로부터 솔라전지(390)를 떼어낸(탈리한, 이탈시킨) 후에, 솔라패널부(391)를 180도 역으로 회전하여 솔라패널부(391)의 전면(391a)과 솔라패널부(391)의 배면(391b)의 위치(방향)를 바꾼 후에, 상기 솔라패널부(391)의 전면(391a)과 상기 패널프레임부(393)의 전면(393a)을 함께 상기 도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치하고, 상기 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 진공흡착부(394)를 상기 도어(10)의 전면(10a)에 부착한다.

태양광이 유리창 도어(10)를 투과하는 도중에 광에너지의 손실이 발생하므로 태양광을 직접 솔라전지(390)에 쏘이는(조사하는) 것이 효율적이다. 이러한 때에는, 상기 도어(10)의 전면(10a)에 상기 솔라전지(390)를 부착(설치)하여 태양 에너지로

발전하여 전기를 생산한다. 한편, 강풍 등 물리적인 기상조건이 좋지 않을 시에는 다소 발전효율을 떨어뜨려 낮추더라도 상기 솔라전지(390) 보호나 안전을 위하여 상기 도어(10)의 배면(10b)에 부착하여 발전할 수 있다. 이때, 탈부착이 간편하고 신속하여서 상기 도어(10)의 전면(10a)과 상기 도어(10)의 배면(10b)을 옮겨 이동하여서 용이하게 설치될 수 있다.

도 11에서, 상기 도어(10)에 대하여 상기 솔라전지(390)를 부착시에 태양광의 방향에 맞추어 각도를 소정 조절하도록 제공할 수 있다. 상기 각도는 수직, 수평 방향의 경사 또는 기울기를 주도록 이루어지며, 이를 위하여 도 11 (가) 예시처럼 각각의 진공흡착부(394)는 흡착패드(394a), 패드이동부(394b) 및 다이얼부(394c)를 포함한다. 상기 패드이동부(394b)의 일단/타단에는 상기 흡착패드(394a)가 구성(구비)되고, 상기 패드이동부(394b)의 타단/일단에는 상기 다이얼부(394c)가 구성된다.

상기 흡착패드(394a)는 상기 진공흡착부(394)와 상기 도어(10)가 접촉할 때 진공 압력으로 접착력을 제공하는 부분 그 자체이다.

상기 패드이동부(394b)의 몸체 외주변에는 슛나사산이 형성되어서, 상기 패널프레임부(393) 네 모퉁이(귀퉁이)에 각각 천공 형성된 암나사산으로 제공되는 패드고정홈부(b1)에 개재되어, 상호 맞물린 나사산을 따라 회전하면서 수평 이동(g1)을 할 수 있도록 구성된다.

상기 다이얼부(394c)는, 사용자가 손으로 상기 진공흡착부(394)를 용이하게 조작하여 맞물린 나사산에 회전력을 부가하여 움직일 수 있도록, 상기

패드이동부(394b)의 타단에는 손으로 잡아 돌릴 수 있는 핸들 형태로 형성된다.

앞서 언급한 바처럼, 상기 진공흡착부(394)가 배치되는 패널프레임부(393)의 네 모서리에는 각각 구멍이 형성되고 암나산이 형성되어서 상기 패드고정홈부(b1)을 구성한다.

상기 패드고정홈부(b1)의 암나산에 상기 패드이동부(394b)의 슛나사산이 맞물려 회전하면서 상기 진공흡착부(394) 전체가 앞뒤로 수평 이동(g1)하고 이에 따라 상기 도어(10)와 간격을 넓게 하거나 좁게하면서 솔라전지(390)의 기울임(tilt) 각도를 조절할 수 있다.

도 11 (나)에서 또 다른 실시예의 진공흡착부(394)(394')를 살펴본다.

패드이동부(394b)의 수평 길이가 크지 않은 경우 좁은 각도 변환만이 가능하므로, 보다 큰 솔라전지(390)의 기울기 각도를 얻고자 할 때에는 패드이동부(394b)의 길이를 크게(길게)할 수 있는데 이 경우에, 패드이동부(394b)의 수평 상태 기울기도 크게 변하므로 수직 상태로 있는 도어(10)의 전면/배면에 흡착패드(394a)를 정확히 밀착하여 부착하기 위해서는 기울기 보정(g2)을 해주어야 한다.

이를 위하여, 상기 흡착패드(394a)와 상기 패드이동부(394b) 사이에 기울임보정힌지(394d)를 구성할 수 있다. 기울임보정힌지(394d)는 힌지조인트, 자재이음, 휨이 가능한 플렉시블한 고무 등 부재로 제공될 수 있다. 상기 솔라전지(390)의 패널프레임부(393)가 기울고(경사지게 되고) 이에 따라, 상기 패널프레임부(393)의 패드고정홈부(b1)에 개재된 패드이동부(394b)가 수평상태에서 벗어나 기울어질 때, 상기 기울임보정힌지(394d)를 통하여 상기 흡착패드(394a)가

기울기 보정(g2)을 할 수 있어서, 기울기로 인한 어긋남이 상쇄되어 도어(10)의 수직면에 정확히 흡착, 부착될 수 있다.

【부호의 설명】

- | | |
|-----------------|--------------|
| 10 : 도어 | 20 : 네트워크 |
| 30 : 감지장치 | 31 : 진동센서 |
| 32 : 이격센서 | 33 : 자세방위 센서 |
| 34 : 제1 환경정보 센서 | 35 : 제1 제어부 |
| 36 : 제2 제어부 | 37 : 제1 알람부 |
| 38 : 제1 통신부 | 39 : 전원부 |
| 40 : 허브장치 | 41 : 제2 통신부 |
| 42 : 제2 환경정보 센서 | 43 : 제3 제어부 |
| 44 : 제2 알람부 | 45 : 제3 통신부 |
| 46 : 전원입력부 | 47 : 충전회로 |
| 48 : 배터리 | 51 : 사용자 단말 |
| 52 : 스마트 이동단말 | 60 : 서버 |
| 390 : 솔라전지 | 391 : 솔라패널 |
| 393 : 패널프레임부 | |

【청구범위】

【청구항 1】

도어(10) 상태 감지를 위하여 허브장치와 무선 통신으로 데이터 송수신을 하는 지능형 시스템을 구비한 장치로서, 지능형 시스템에 전기를 공급하는 전원부(39)는 솔라전지(390)를 포함하고,

솔라전지(390)는 태양광으로 전기를 생산하는 솔라패널부(391) 및 솔라패널부(391)를 지지하여 도어(10)에 고정하는 패널프레임부(393)를 포함하고,

솔라패널부(391)는 사각 판상이고,

패널프레임부(393)는, 가운데가 빈 사각 판상이고, 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 4 모서리에 각각 진공흡착부(394)가 구비되고,

솔라패널부(391)의 양측 중간과 패널프레임부(393)의 양측 중간이 각각 일직선상에서 힌지결합(392)을 이루어, 힌지결합(392)을 통해 상호 회전할 수 있도록 구성되어서,

솔라전지(390)를 도어(10)의 전면(10a)에 부착할 시에는,

솔라패널부(391)의 전면(391a)과 패널프레임부(393)의 전면(393a)이 도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치되고, 패널프레임부(393)의 배면의 진공흡착부(394)가 도어(10)의 전면(10a)에 진공흡착식으로 부착되고,

솔라전지(390)를 도어(10)의 배면(10b)에 부착할 시에는, 솔라패널부(391)를 180도 회전하여,

솔라패널부(391)의 전면(391a)과 패널프레임부(393)의 배면(393b)이

도어(10)의 바깥 방향을 향하여 배치되고, 패널프레임부(393)의 배면(393b)의 진공흡착부(394)가 도어(10)의 배면(10b)에 진공흡착식으로 부착되는, 것을 특징으로 하는 지능형 시스템을 구비한 창호.

【요약서】

【요약】

주택이나 건물의 내부로 침입하려는 외부인의 주 침입경로가 개폐나 파손이 용이한 창문을 통해 이루어지고 있다. 따라서, 외부인의 무단침입을 감지할 수 있도록 창틀이나 창틀의 인접한 곳에 감지용센서를 부착하여 창문의 개폐여부에 따라 도난 방지 장치가 작동되도록 하여 외부인의 무단침입에 대비하고 있다.

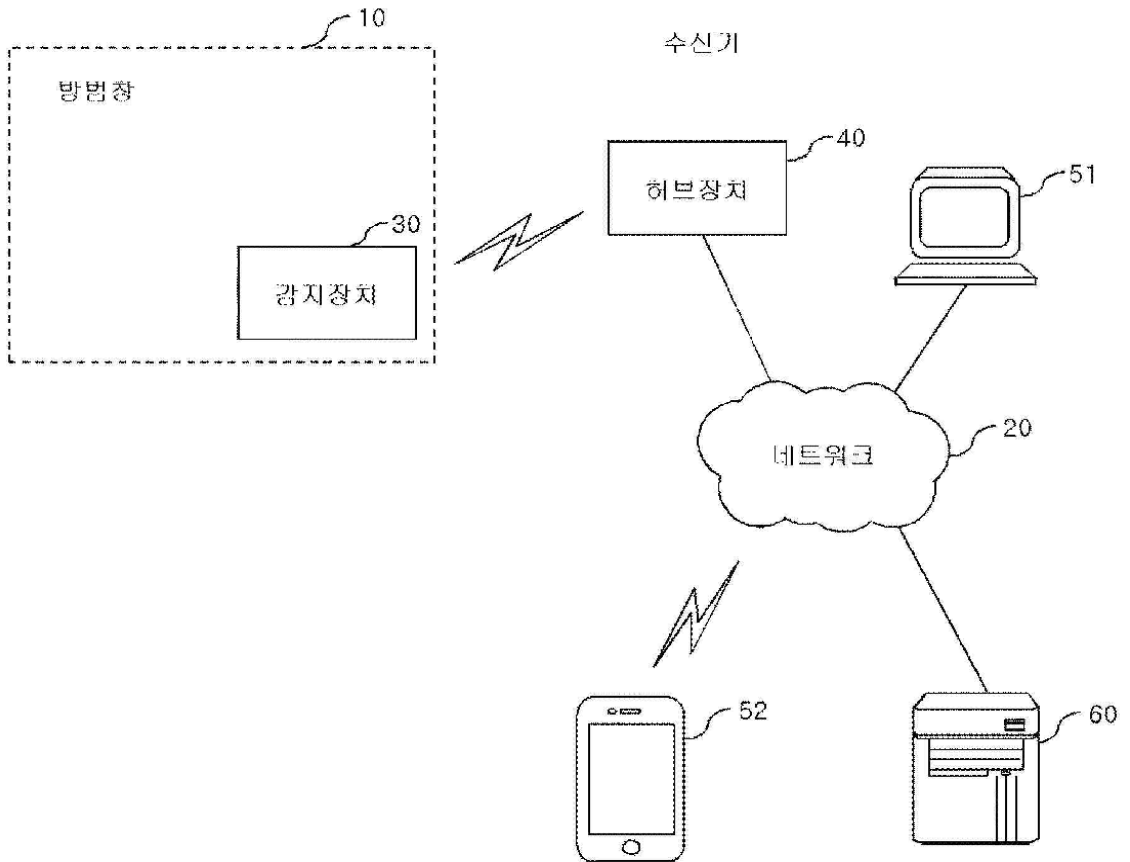
구성에 있어서는, 저전력 프로세서와 고성능 프로세서로 구성하여, 저전력 프로세서에서 1차 감지를 하고, 1차 감지에 의해 이상으로 판단하면 고성능 프로세서를 온(on) 시켜 정밀한 2차 감지를 수행하는, 상황인식 기반의 도어 상태 감지를 위한 지능형 IoT 장치 및 시스템으로서, 저전력 프로세서만 항상 온(on)시켜 1차 감지를 하고 1차 감지된 상태에서만 고성능 프로세서를 온(on)시킴으로써, 배터리의 소모량을 극소화시켜 수명을 최대화할 수 있다.

【대표도】

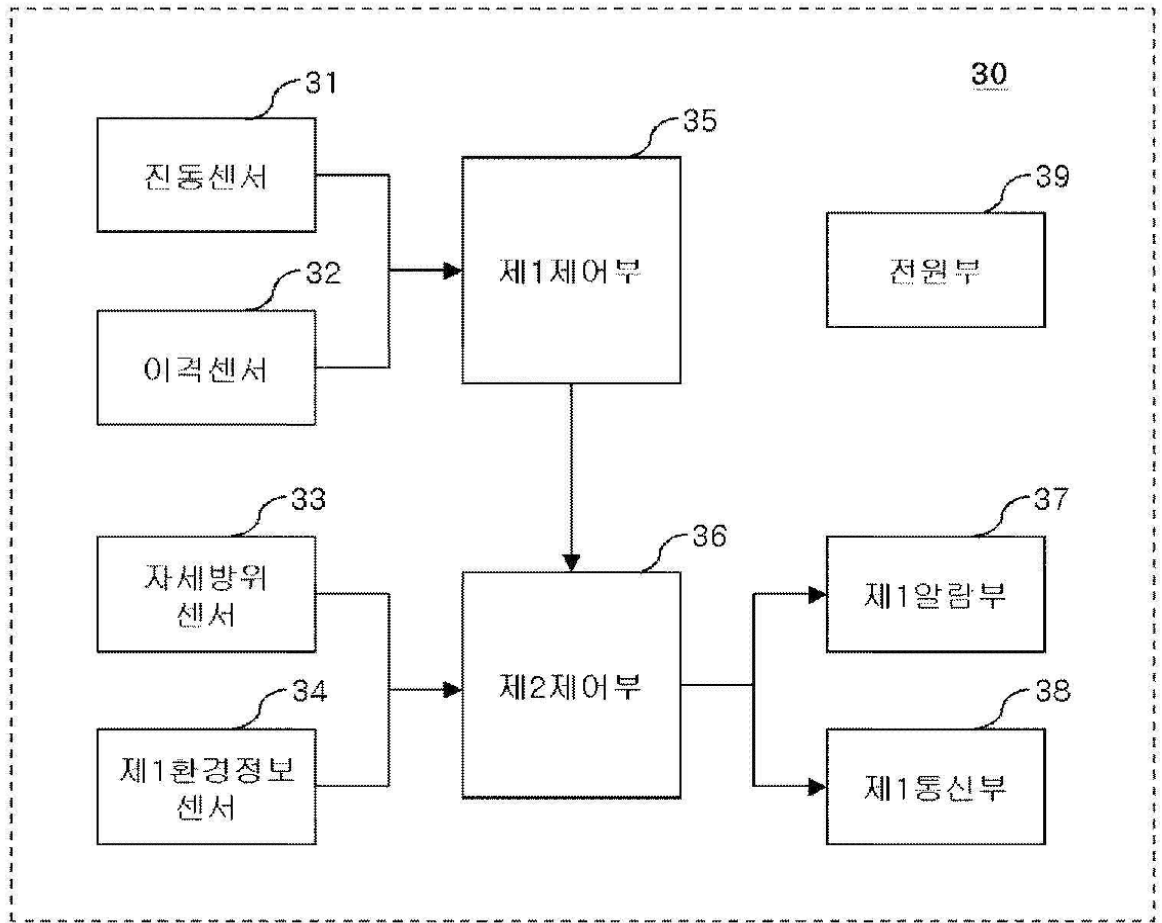
도 1

【도면】

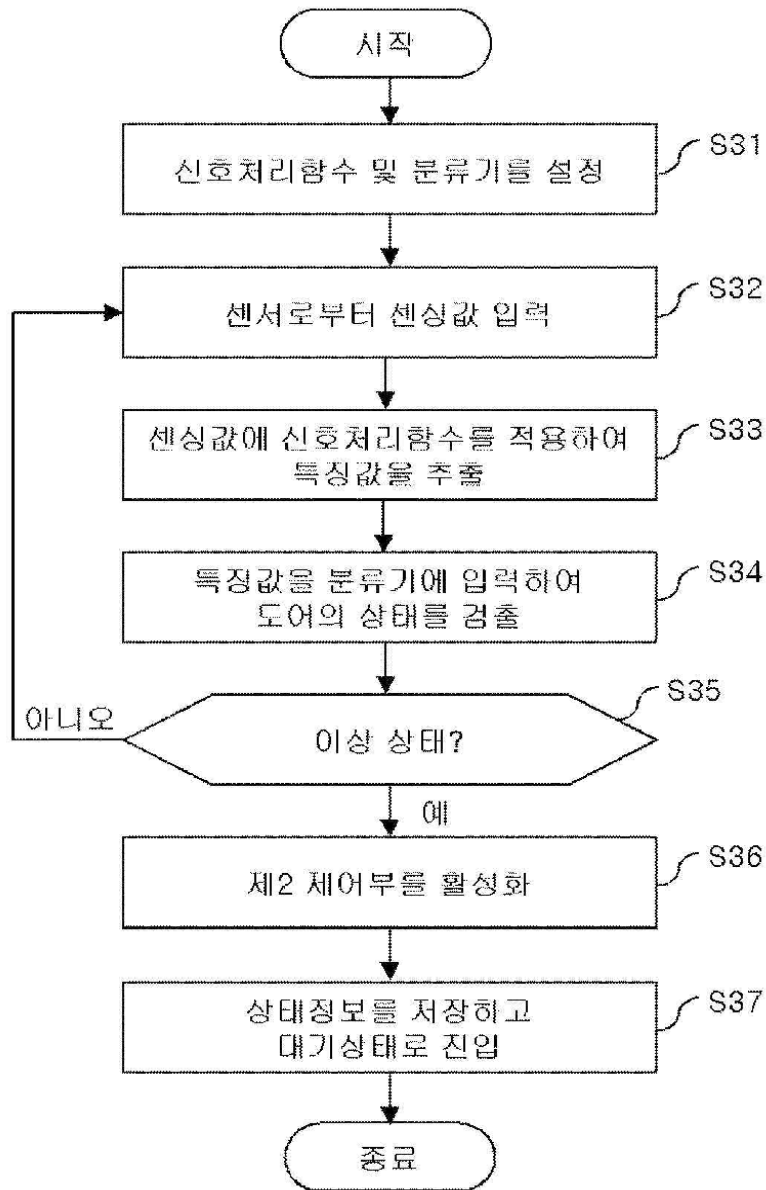
【도 1】



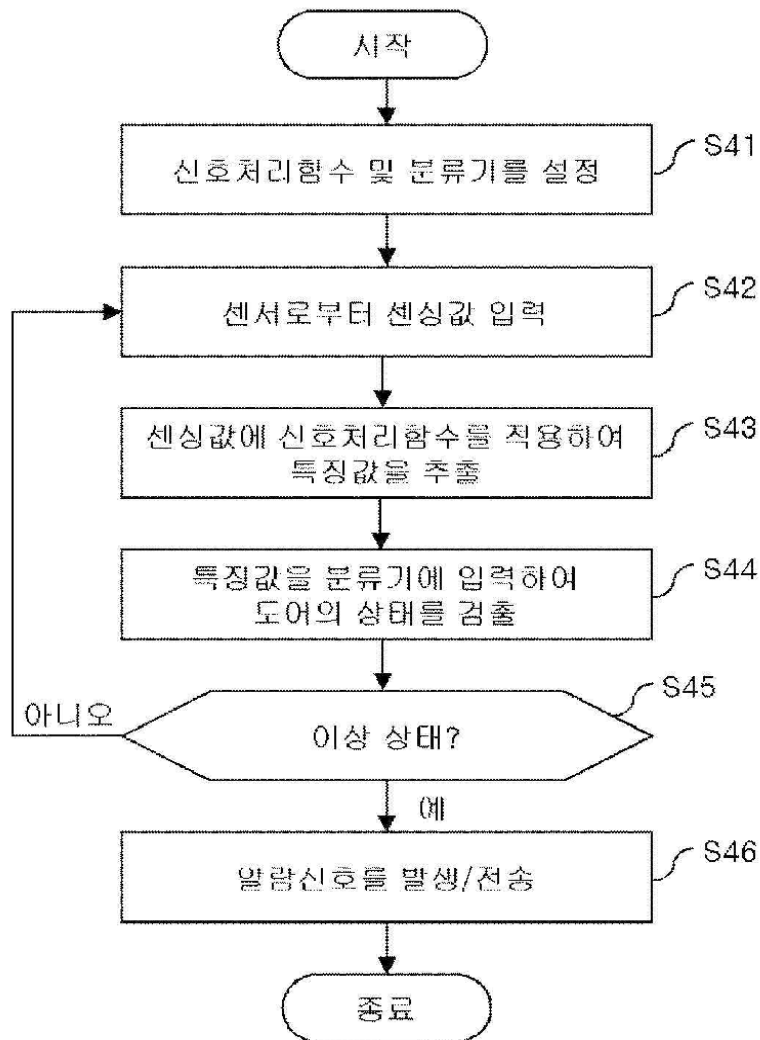
【도 2】



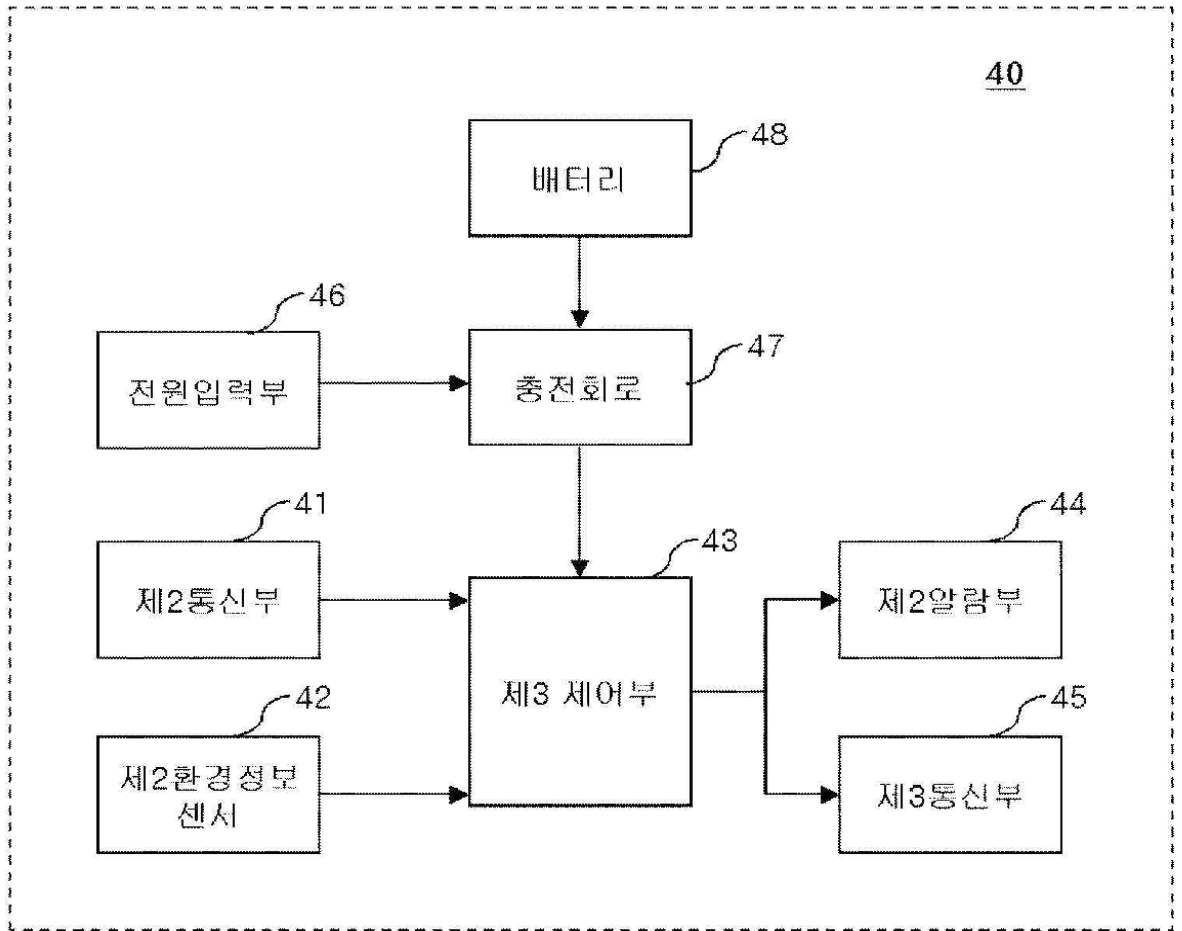
【도 3】



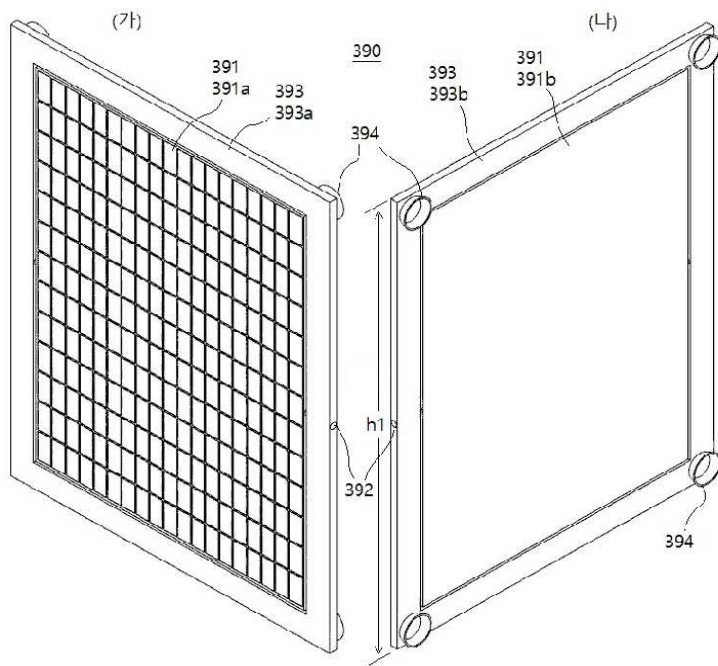
【도 4】



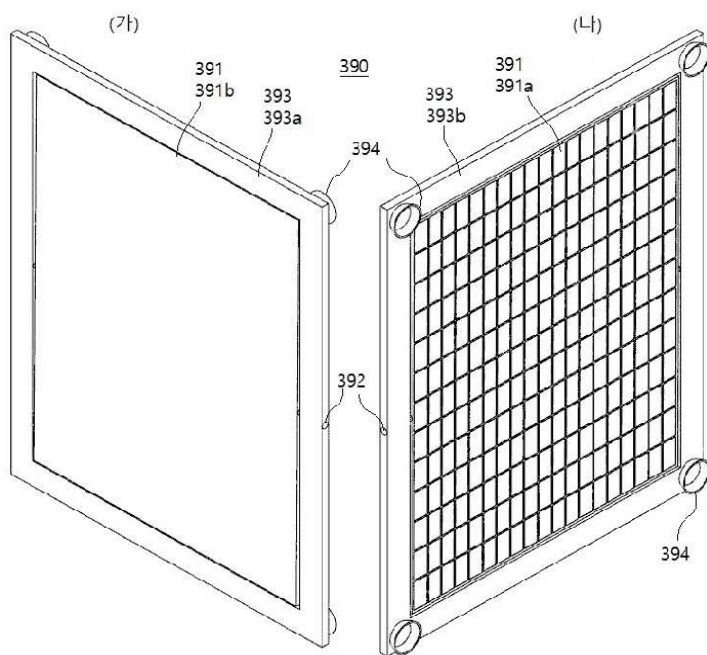
【도 5】



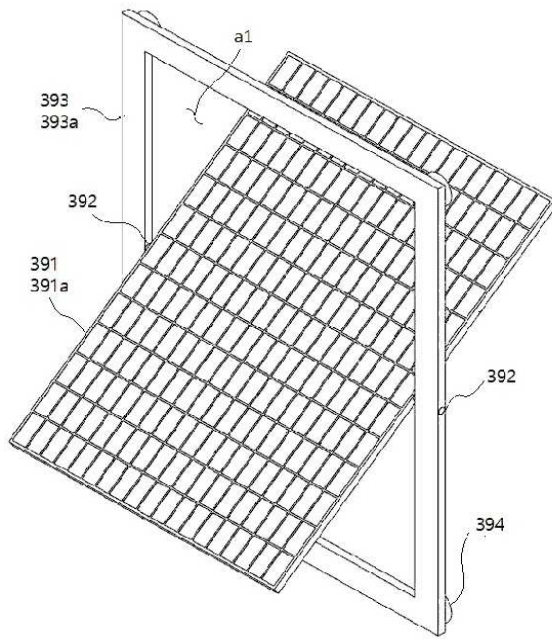
【도 6】



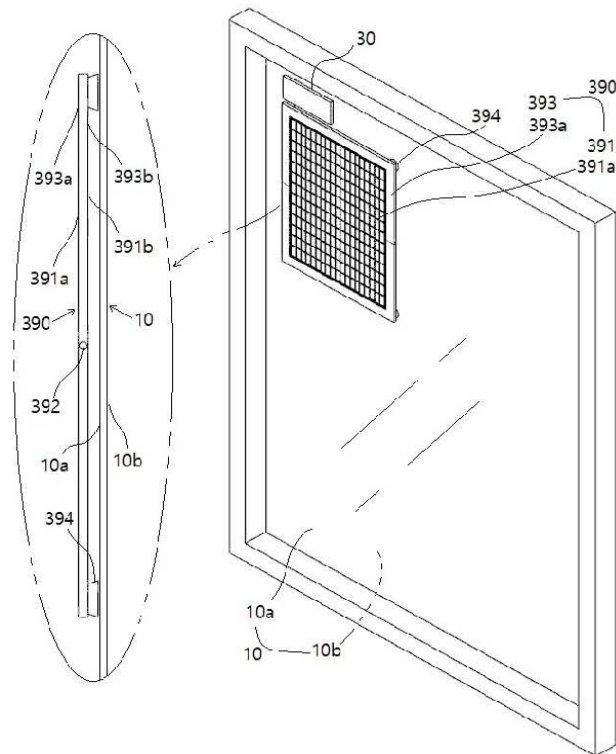
【도 7】



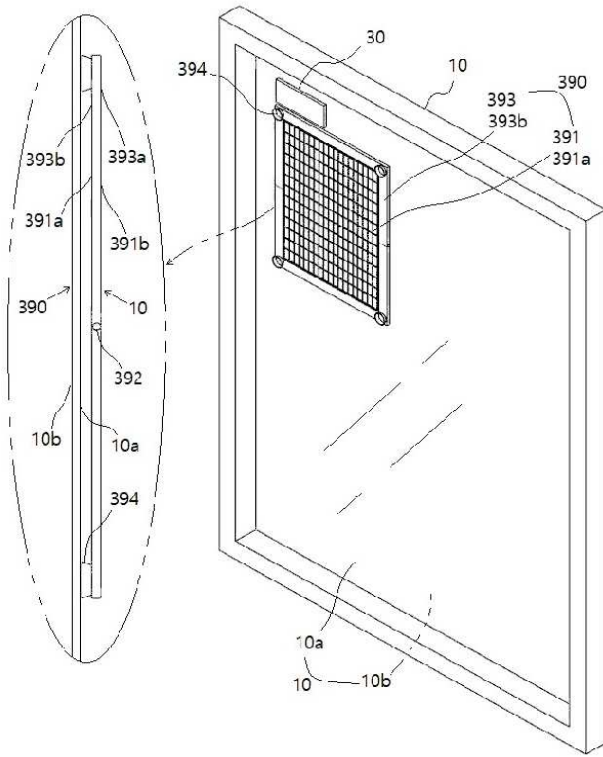
【도 8】



【도 9】

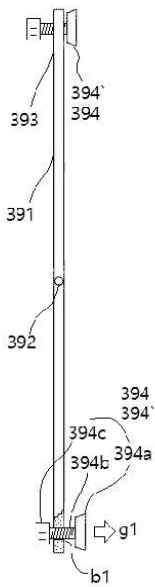


【도 10】



【도 11】

(가) 390



(나) 394
394'

