



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0082009  
(43) 공개일자 2017년07월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
F25D 29/00 (2006.01) F25D 11/00 (2006.01)  
F25D 23/02 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
F25D 29/005 (2013.01)  
F25D 11/00 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2016-0001123  
(22) 출원일자 2016년01월05일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지이노텍 주식회사  
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)  
(72) 발명자  
김양래  
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)  
지철영  
서울특별시 중구 한강대로 416 (남대문로5가, 서울스퀘어)  
(74) 대리인  
김기문

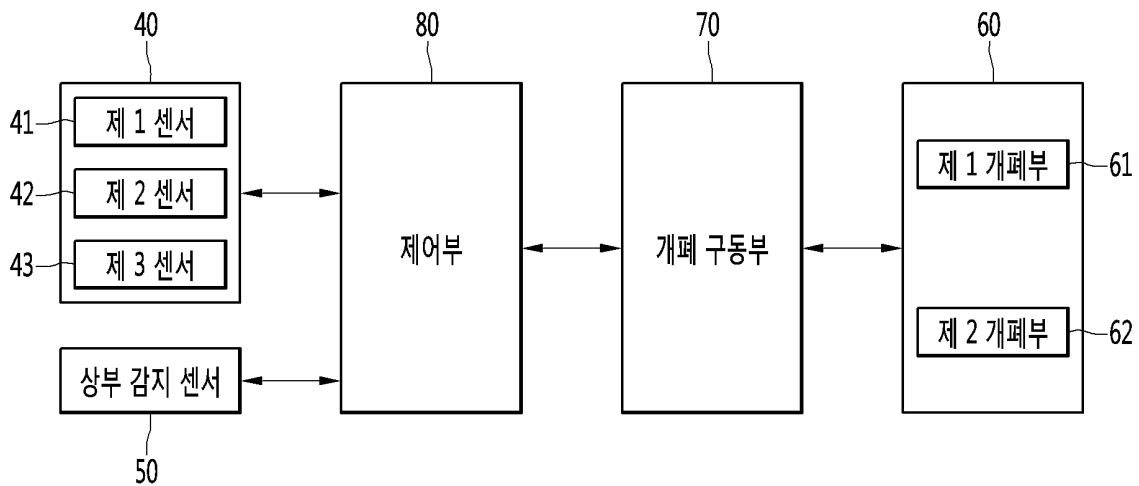
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 냉장고 및 이의 제어 방법

(57) 요약

실시 예에 따른 냉장고는, 적어도 하나의 저장실이 형성되는 본체; 상기 적어도 하나의 저장실을 개폐하는 도어; 상기 도어를 개폐시키는 도어 개폐부; 상기 도어 개폐부를 동작시키는 개폐 구동부; 상기 본체의 하부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 하부 감지 센서; 상기 본체의 상부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 상부 감지 센서; 및 상기 하부 감지 센서의 감지 신호 및 상기 상부 감지 센서의 감지 신호에 따라 상기 개폐 구동부를 제어하여, 상기 객체 접근 여부에 따라 상기 도어 개폐부에 의해 상기 도어가 개폐되도록 하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 상부 감지 센서 및 상기 하부 감지 센서에서 모두 상기 객체의 접근이 감지되는 경우에 상기 도어가 개폐되도록 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

**F25D 23/02** (2013.01)

F25D 2700/02 (2013.01)

F25D 2700/04 (2013.01)

Y02B 40/30 (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 하나의 저장실이 형성되는 본체;

상기 적어도 하나의 저장실을 개폐하는 도어;

상기 도어를 개폐시키는 도어 개폐부;

상기 도어 개폐부를 동작시키는 개폐 구동부;

상기 본체의 하부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 하부 감지 센서;

상기 본체의 상부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 상부 감지 센서; 및

상기 하부 감지 센서의 감지 신호 및 상기 상부 감지 센서의 감지 신호에 따라 상기 개폐 구동부를 제어하여, 상기 객체 접근 여부에 따라 상기 도어 개폐부에 의해 상기 도어가 개폐되도록 하는 제어부를 포함하며,

상기 제어부는,

상기 상부 감지 센서 및 상기 하부 감지 센서에서 모두 상기 객체의 접근이 감지되는 경우에 상기 도어가 개폐되도록 하는

냉장고.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 본체는, 제 1 저장실 및 제 2 저장실을 포함하고,

상기 도어는, 상기 제 1 저장실을 개폐하는 제 1 도어와, 상기 제 2 저장실을 개폐하는 제 2 도어를 포함하고,

상기 도어 개폐부는,

상기 제 1 도어를 개폐시키는 제 1 도어 개폐부와,

상기 제 2 도어를 개폐시키는 제 2 도어 개폐부를 포함하는

냉장고.

#### 청구항 3

제 2항에 있어서,

상기 하부 감지 센서는,

상기 하부 영역의 중앙에 배치되는 제 1 센서와,

상기 하부 영역의 좌측에 배치되는 제 2 센서와,

상기 하부 영역의 우측에 배치되는 제 3 센서를 포함하는

냉장고.

#### 청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제 1 내지 3 센서 각각은,

기관과,

상기 기관의 제 1 면에 형성되는 감지 전극과,

상기 기관의 제 1 면위에 형성되어 상기 기관의 상면 및 상기 감지 전극을 매립하며, 탄소 미세 코일(Carbon Micro Coil) 물질을 포함하는 반응층과,

상기 기관의 제 1 면에 형성된 감지 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 감지 전극을 통해 전달되는 감지 신호를 처리하는 구동부와,

상기 구동부를 둘러싸며 형성되는 보호층을 포함하며,

상기 반응층은,

상기 객체의 접근 여부에 따라 임피던스 값이 변화하는

냉장고.

#### **청구항 5**

제 4항에 있어서,

상기 감지 전극은 복수 개로 형성되며,

상기 복수 개의 감지 전극 각각은,

상기 기관의 가장자리 영역에 배치되는 제 1 전극부와,

상기 제 1 전극부의 일단에서 상기 기관의 길이 방향으로 연장되는 제 2 전극부를 포함하며,

상기 제 1 전극부와 제 2 전극부 사이의 내각은,

둔각을 가지는

냉장고.

#### **청구항 6**

제 3항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제 1 센서를 통해 일정 시간 이상 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 상부 감지 센서의 감지 상태를 확인하고, 상기 상부 감지 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면 상기 도어가 열림 상태로 변경되도록 하는

냉장고.

#### **청구항 7**

제 6항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제 1 센서에서 상기 객체의 접근이 감지된 이후에 상기 제 2 센서 및 제 2 센서 중 상기 객체의 접근을 감지하는 센서를 확인하고,

상기 제 2 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 제 1 도어가 열림 상태로 변경되도록 하고,

상기 제 3 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 제 2 도어가 열림 상태로 변경되도록 하는

냉장고.

#### **청구항 8**

제 7항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 제 1 도어가 열림 상태에서, 상기 제 2 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 제 1 도어

를 닫힘 상태로 변경하고,

상기 제 2 도어가 열린 상태에서, 상기 제 3 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 제 2 도어를 닫힘 상태로 변경하는

냉장고.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 상부 감지 센서는

PSD(Position Sensitive Device) 센서를 포함하는

냉장고.

#### 청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 상부 감지 센서의 감지 값에 따라 상기 접근한 객체와의 거리를 계산하고,

상기 계산한 거리에 따라 상기 제 1 및 2 도어의 개폐 상태를 선택적으로 제어하는

냉장고.

#### 청구항 11

본체의 하부 영역에 배치된 하부 감지 센서를 통해 객체 접근이 일정 시간동안 감지되는지 여부를 판단하는 단계;

상기 일정 시간동안 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 본체의 상부 영역에 배치된 상부 감지 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되었는지 여부를 판단하는 단계; 및

상기 상부 감지 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되면, 도어를 열림 상태로 변경하는 단계를 포함하는

냉장고의 제어 방법.

#### 청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 하부 감지 센서를 통해 상기 접근한 객체의 이동 방향을 확인하는 단계를 더 포함하고,

상기 변경하는 단계는,

복수의 도어 중 상기 이동 방향에 대응하는 도어를 열림 상태로 변경하는 단계를 포함하는

냉장고의 제어 방법.

#### 청구항 13

제 11항에 있어서,

상기 하부 감지 센서는

탄소 미세 코일 물질을 포함하는

냉장고의 제어 방법.

#### 청구항 14

제 11항에 있어서,

상기 도어가 열림 상태로 변경된 이후에 상기 상부 감지 센서 및 상기 하부 감지 센서 중 적어도 하나의 센서로

부터 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 도어를 닫힘 상태로 변경하는 단계를 더 포함하는 냉장고의 제어 방법.

**청구항 15**

제 11항에 있어서,  
 상기 상부 감지 센서의 감지 신호를 토대로 상기 접근한 객체와의 거리를 판단하는 단계를 더 포함하며,  
 상기 변경하는 단계는,  
 상기 판단한 거리가 기설정된 거리 이상인 경우에 수행되는 냉장고의 제어 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 냉장고에 관한 것으로, 특히 사용자 접근을 감지하여 냉장고의 도어를 자동으로 개폐할 수 있는 냉장고 및 이의 제어 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 냉장고는 식품의 저온저장을 목적으로 하는 장치로서, 보관하고자 하는 식품의 상태에 따라서 냉동 또는 냉장하여 보관하게 된다.

[0003] 냉장고의 내부에 공급되는 냉기는 냉매의 열교환 작용에 의해서 생성되며, 압축-응축-팽창-증발의 사이클(Cycle)을 반복적으로 수행하면서 지속적으로 냉장고의 내부로 공급되고, 공급된 냉매는 대류에 의해서 냉장고 내부에 고르게 전달되어 냉장고 내부의 음식물을 원하는 온도로 저장할 수 있게 된다.

[0004] 이와 같은 냉장고는 식생활의 변화와 사용자의 기호가 다양해 짐에 따라 대형화 및 다기능화의 추세에 있으며, 저장공간의 구성에 따라 그 형태 또한 다양해지고 있다.

[0005] 이러한 냉장고에는 내부의 냉장실과 냉동실을 개폐시키기 위해 도어가 설치된다. 이러한 도어는 냉장고의 케이스에 회전 가능하게 연결된다.

[0006] 그러나, 종래의 냉장고에서는, 도어의 개폐가 사용자의 외력에 주로 의존하는 방식에 의함에 따라, 도어의 개폐를 위해 사용자가 큰 외력을 가해야 하는 불편이 있었다.

[0007] 한편, 최근에는 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐하는 기능이 제공되고 있다.

[0008] 즉, 최근의 냉장고에는 적외선 센서를 이용하여 사용자의 접근을 감지하고, 상기 사용자의 접근이 감지되면 냉장고의 도어를 자동으로 개폐해주는 장치가 내장되어 있다.

[0009] 그러나, 상기와 같은 종래의 냉장고는 사용자 접근을 감지하기 위한 센서로 적외선 센서를 이용하기 때문에 주변의 빛 환경에 따라 감지 수준이 상이하여 정확한 감지가 어려운 문제점이 있다.

[0010] 또한, 상기와 같은 종래의 냉장고는 사람이 아닌 타 생물체가 접근하는 경우에도 상기 냉장고 도어를 개폐하는 문제점이 있다.

[0011] 또한, 상기와 같은 종래의 냉장고는 렌즈를 포함하는 센서가 사용되기 때문에 제품 단가가 증가하며, 상시 빛을 발광해야 하기 때문에 이에 따른 소비 전력이 증가하는 문제점이 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0012] 본 발명에 따른 실시 예에서는, 사용자 접근을 정확히 감지하여 이에 따른 냉장고 도어를 자동으로 개폐할 수 있는 냉장고 및 이의 제어 방법을 제공한다.

[0013] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에서는, 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자 접근을 감지하고 이에 따른 냉장

고 도어를 자동으로 개폐할 수 있는 냉장고 및 이의 제어 방법을 제공한다.

[0014] 제안되는 실시 예에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 제안되는 실시 예가 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0015] 실시 예에 따른 냉장고는, 적어도 하나의 저장실이 형성되는 본체; 상기 적어도 하나의 저장실을 개폐하는 도어; 상기 도어를 개폐시키는 도어 개폐부; 상기 도어 개폐부를 동작시키는 개폐 구동부; 상기 본체의 하부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 하부 감지 센서; 상기 본체의 상부 영역에 배치되어 객체 접근을 감지하는 상부 감지 센서; 및 상기 하부 감지 센서의 감지 신호 및 상기 상부 감지 센서의 감지 신호에 따라 상기 개폐 구동부를 제어하여, 상기 객체 접근 여부에 따라 상기 도어 개폐부에 의해 상기 도어가 개폐되도록 하는 제어부를 포함하며, 상기 제어부는, 상기 상부 감지 센서 및 상기 하부 감지 센서에서 모두 상기 객체의 접근이 감지되는 경우에 상기 도어가 개폐되도록 한다.

[0016] 또한, 상기 본체는, 제 1 저장실 및 제 2 저장실을 포함하고, 상기 도어는, 상기 제 1 저장실을 개폐하는 제 1 도어와, 상기 제 2 저장실을 개폐하는 제 2 도어를 포함하고, 상기 도어 개폐부는, 상기 제 1 도어를 개폐시키는 제 1 도어 개폐부와, 상기 제 2 도어를 개폐시키는 제 2 도어 개폐부를 포함한다.

[0017] 또한, 상기 하부 감지 센서는, 상기 하부 영역의 중앙에 배치되는 제 1 센서와, 상기 하부 영역의 좌측에 배치되는 제 2 센서와, 상기 하부 영역의 우측에 배치되는 제 3 센서를 포함한다.

[0018] 또한, 상기 제 1 내지 3 센서 각각은, 기관과, 상기 기관의 제 1 면에 형성되는 감지 전극과, 상기 기관의 제 1 면위에 형성되어 상기 기관의 상면 및 상기 감지 전극을 매립하며, 탄소 미세 코일(Carbon Micro Coil) 물질을 포함하는 반응층과, 상기 기관의 제 1 면에 형성된 감지 전극과 전기적으로 연결되며, 상기 감지 전극을 통해 전달되는 감지 신호를 처리하는 구동부와, 상기 구동부를 둘러싸며 형성되는 보호층을 포함하며, 상기 반응층은, 상기 객체의 접근 여부에 따라 임피던스 값이 변화한다.

[0019] 또한, 상기 감지 전극은 복수 개로 형성되며, 상기 복수 개의 감지 전극 각각은, 상기 기관의 가장자리 영역에 배치되는 제 1 전극부와, 상기 제 1 전극부의 일단에서 상기 기관의 길이 방향으로 연장되는 제 2 전극부를 포함하며, 상기 제 1 전극부와 제 2 전극부 사이의 내각은, 둔각을 가진다.

[0020] 또한, 상기 제어부는, 상기 제 1 센서를 통해 일정 시간 이상 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 상부 감지 센서의 감지 상태를 확인하고, 상기 상부 감지 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면 상기 도어가 열림 상태로 변경되도록 한다.

[0021] 또한, 상기 제어부는, 상기 제 1 센서에서 상기 객체의 접근이 감지된 이후에 상기 제 2 센서 및 제 3 센서 중 상기 객체의 접근을 감지하는 센서를 확인하고, 상기 제 2 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 제 1 도어가 열림 상태로 변경되도록 하고, 상기 제 3 센서에서 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 제 2 도어가 열림 상태로 변경되도록 한다.

[0022] 또한, 상기 제어부는, 상기 제 1 도어가 열린 상태에서, 상기 제 2 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 제 1 도어를 닫힘 상태로 변경하고, 상기 제 2 도어가 열린 상태에서, 상기 제 3 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 제 2 도어를 닫힘 상태로 변경한다.

[0023] 또한, 상기 상부 감지 센서는 PSD(Position Sensitive Device) 센서를 포함한다.

[0024] 또한, 상기 제어부는, 상기 상부 감지 센서의 감지 값에 따라 상기 접근한 객체와의 거리를 계산하고, 상기 계산한 거리에 따라 상기 제 1 및 2 도어의 개폐 상태를 선택적으로 제어한다.

[0025] 한편, 실시 예에 따른 냉장고의 제어 방법은 본체의 하부 영역에 배치된 하부 감지 센서를 통해 객체 접근이 일정 시간동안 감지되는지 여부를 판단하는 단계; 상기 일정 시간동안 상기 객체의 접근이 감지되면, 상기 본체의 상부 영역에 배치된 상부 감지 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되었는지 여부를 판단하는 단계; 및 상기 상부 감지 센서를 통해 상기 객체의 접근이 감지되면, 도어를 열림 상태로 변경하는 단계를 포함한다.

[0026] 또한, 상기 하부 감지 센서를 통해 상기 접근한 객체의 이동 방향을 확인하는 단계를 더 포함하고, 상기 변경하는 단계는, 복수의 도어 중 상기 이동 방향에 대응하는 도어를 열림 상태로 변경하는 단계를 포함한다.

- [0027] 또한, 상기 하부 감지 센서는 탄소 미세 코일 물질을 포함한다.
- [0028] 또한, 상기 도어가 열림 상태로 변경된 이후에 상기 상부 감지 센서 및 상기 하부 감지 센서 중 적어도 하나의 센서로부터 상기 객체의 접근이 감지되지 않으면, 상기 도어를 닫힘 상태로 변경하는 단계를 더 포함한다.
- [0029] 또한, 상기 상부 감지 센서의 감지 신호를 토대로 상기 접근한 객체와의 거리를 판단하는 단계를 더 포함하며, 상기 변경하는 단계는, 상기 판단한 거리가 기설정된 거리 이상인 경우에 수행된다.

**발명의 효과**

- [0030] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 센서를 토대로 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐해줌으로써, 냉장고의 도어의 개폐를 위해 사용자가 직접 외력을 가할 필요가 없으므로, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자가 실수로 냉장고의 도어를 완전히 닫지 않은 경우에도 자동으로 도어를 닫힘 상태로 변경해줌으로써 불필요한 냉기 누설을 방지하여 냉장고의 동작 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 적외선 센서가 아닌 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자의 접근을 감지함으로써, 적외선 센서에 대비하여 제품 단가 및 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일 센서를 이용하여 사용자 접근을 감지함으로써, 생물과 무생물의 구분이 용이하며 빛 반사가 어려운 환경에서도 정확한 감지가 가능하다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 도어 중 사용자가 개폐하고자 하는 도어를 정확히 감지함으로써, 불필요한 도어 개폐에 따른 사용자 불만족을 해결할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자와의 거리에 따라 냉장고의도어 열림을 선택적으로 구현함으로써, 사용자가 상기 냉장고 도어에 충돌하는 상황을 사전에 방지할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 냉장고의 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1냉장실 도어가 열린 상태를 보여주는 냉장고의 부분 사시도이다.
- 도 3은 도 1에 도시된 냉장고의 내부 구성을 보여주는 블록도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개폐부(60)가 설치된 냉장고의 일 부분을 보이는 부분 확대도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개폐부(60)의 내부 구성을 보이는 사시도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 피스톤이 후진한 모습을 보이는 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 하부 감지 센서(40)의 상세 구조를 보여주는 단면도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 반응층(43)을 보여주는 도면이다.
- 도 9은 도 7에 도시된 감지 전극(42)의 평면도이다.
- 도 10은 도 7에 도시된 하부 감지 센서(40)의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 11 내지 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 제어 방법을 단계별로 설명하기 위한 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0037] 아래에서는 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 유사한 도면 부호를 붙였다.
- [0038] 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다

른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.

- [0039] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0040] 참고로, 본 발명은 냉동실 또는 냉장실 중 어느 하나가 없으나 양문 개방형 도어를 가지는 냉장고에도 적용 가능하며, 양쪽 도어가 좌우 방향으로 개방되는 냉장고 뿐만 아니라 상하 방향으로 개방되는 냉장고에도 적용 가능하다. 따라서, 본 발명은 양쪽 도어에서 상호 마주하는 부분에 상대 도어 쪽에 밀착되어 도어 사이의 틈새를 밀봉하는 사이드 개스킷 어셈블리가 설치된 냉장고에는 모두 적용 가능함은 물론이다.
- [0041] 도 1 및 도 2에는 일 예로 제2냉장실 도어가 제거된 상태가 도시된다.
- [0042] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 실시 예의 냉장고(1)는, 냉장실(11)과 냉동실(12)이 형성되는 본체(10)와, 상기 본체(10)에 힌지 어셈블리에 의해서 회전 가능하게 연결되며 상기 냉장실(11)을 개폐하기 위한 복수의 냉장실 도어와, 상기 냉동실(12)을 개폐하기 위한 냉동실 도어(23)를 포함할 수 있다.
- [0043] 상기 복수의 냉장실 도어는, 상기 본체(10)의 좌측 부분에 회전 가능하게 연결되는 제1냉장실 도어(20)와, 상기 본체(10)의 우측 부분에 회전 가능하게 연결되는 제2냉장실 도어(미도시)를 포함할 수 있다. 즉, 본 실시 예에서 상기 제1냉장실 도어(20)와 제2냉장실 도어는 좌우 방향으로 배치될 수 있다. 경우에 따라, 상기 복수의 냉장실 도어는 두 개의 도어 외에 추가적인 하나 이상의 도어를 가지는 것도 가능하다.
- [0044] 상기 냉동실 도어(23)는 일 예로 슬라이딩 방식에 의해서 상기 냉동실(12)을 개폐할 수 있다. 즉, 상기 냉동실 도어는 일 예로 서랍형 도어이다.
- [0045] 상기 제1냉장실 도어(20)와 제2냉장실 도어 중 어느 하나에는 필터(Pillar: 30)가 구비될 수 있다. 상기 필터(30)는 상기 복수의 냉장실 도어가 상기 냉장실(11)을 닫았을 때, 상기 복수의 냉장실 도어 사이로 냉장실(11)의 냉기가 유출되는 것을 차단하는 역할을 한다.
- [0046] 도 1에는 일 예로 제1냉장실 도어(20)에 필터가 구비되는 것이 도시된다.
- [0047] 상기 제1냉장실 도어(20)는, 아우터 케이스(21)와, 상기 아우터 케이스(21)와 연결되는 도어 라이너(22)를 포함할 수 있다. 상기 필터(30)는 상기 도어 라이너(22)에 회전 가능하게 연결될 수 있다.
- [0048] 상기 냉장실(11)에는 상기 필터(30)의 상단부가 수용될 수 있는 홀더(13)가 구비될 수 있다. 일 예로 상기 홀더(13)는 상기 냉장실(11)의 상측벽에 배치될 수 있다. 다른 예로서, 상기 홀더(13)가 상기 냉장실(11)의 하측벽에 배치되고, 상기 필터(30)의 하단부가 상기 홀더(13)에 수용되는 것도 가능하다.
- [0049] 상기 제1냉장실 도어(20)가 닫힐 때, 상기 필터(30)는 상기 홀더(13)와의 상호 작용에 의해서 펼쳐질 수 있다. 따라서, 상기 필터(30)가 상기 복수의 냉장실 도어 사이 틈새와 냉장실(20)이 연통되는 것을 차단한다. 즉, 상기 홀더(13)는 상기 필터(30)의 회전이 가능하도록 가이드한다.
- [0050] 반면, 상기 제1냉장실 도어(20)가 열릴 때, 상기 필터(30)는 상기 홀더(13)와의 상호 작용에 의해서 접힌다.
- [0051] 본 명세서에서, 도 1과 같은 상기 필터(30)의 상태를 상기 필터(30)가 펼쳐진 상태라 할 수 있고, 도 2와 같은 상기 필터(30)의 상태를 상기 필터(30)가 접혀진 상태라 할 수 있다.
- [0052] 본 실시 예에서 도 2와 같이 상기 필터(30)가 접혀진 상태에서, 상기 제1냉장실 도어(20)가 닫히기 전까지는 상기 필터(30)는 잠금장치(후술함)에 의해서 회전이 방지되어 펼쳐지지 않는다.
- [0053] 상기 본체(10)의 하부에는 하부 감지 센서(40)가 배치된다. 상기 하부 감지 센서(40)는 상기 본체(10)의 하부에 장착되어, 상기 장착된 영역 주변으로의 사용자 접근을 감지한다.
- [0054] 바람직하게, 상기 하부 감지 센서(40)는 상기 본체(10) 중 사용자의 하체가 접근할 수 있는 하부 영역에 장착되어, 상기 사용자의 하체의 접근을 감지한다.
- [0055] 이때, 상기 하부 감지 센서(40)는 상기 사용자의 접근 여부를 감지할 수 있을뿐 아니라, 상기 사용자의 이동 방향을 감지한다.
- [0056] 이를 위해, 상기 하부 감지 센서(40)는 복수 개로 구성될 수 있다. 즉, 상기 하부 감지 센서(40)는 제 1 센서

(41), 제 2 센서(42) 및 제 3 센서(43)를 포함한다.

- [0057] 제 1 센서(41)는 상기 본체(10)의 하부 영역의 중앙에 배치되어, 상기 사용자의 접근 여부를 감지할 수 있다.
- [0058] 제 2 센서(42)는 상기 본체(10)의 하부 영역의 좌측에 배치되어, 상기 접근한 사용자의 이동 방향을 감지할 수 있다.
- [0059] 또한, 제 3 센서(43)는 상기 본체(10)의 하부 영역의 우측에 배치되어, 상기 제 2 센서(42)와 함께 상기 접근한 사용자의 이동 방향을 감지할 수 있다.
- [0060] 바람직하게, 상기 제 2 센서(42)는 상기 접근한 사용자가 제 1 냉장실 도어(20) 방향으로 이동하는지 여부를 감지한다. 그리고, 상기 제 3 센서(43)는 상기 접근한 사용자가 제 2 냉장실 도어 방향으로 이동하는지 여부를 감지한다. 여기에서, 상기 제 1 냉장실 도어(20)는 냉장고의 좌측 도어이고, 상기 제 2 냉장실 도어는 상기 냉장고의 우측 도어이다.
- [0061] 이때, 상기 하부 감지 센서(40)를 구성하는 제 1 센서(41), 제 2 센서(42) 및 제 3 센서(43)는 탄소 미세 코일 센서로 구성된다. 다시 말해서, 상기 제 1 센서(41), 제 2 센서(42) 및 제 3 센서(43)는 탄소 미세 코일(CMC:Carbon Micro Coil) 물질을 포함한다.
- [0062] 이에 따라, 상기 본체(10)의 하부 영역을 복수의 영역(예를 들어, 좌측 영역, 중앙 영역 및 우측 영역)으로 구분하고, 상기 구분된 각각의 영역에 탄소 미세 코일 물질을 플레이팅하여 상기 하부 감지 센서(40)를 장착할 수 있다.
- [0063] 상기 하부 감지 센서(40)의 구체적인 구성에 대해서는 하기에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0064] 상기 제 1 냉장실 도어(20)의 손잡이 부분에는 상부 감지 센서(50)가 장착된다. 상기 상부 감지 센서(50)는 사용자의 접근을 감지하는데 있어, 상기 사용자의 상체의 접근을 감지한다. 이를 위해, 상기 상부 감지 센서(50)는 상기 냉장고가 배치되는 바닥으로부터 일정 높이 위에 방착될 수 있다. 예를 들어, 150cm 이상의 키를 가진 사용자의 접근을 감지하고자 하는 경우, 상기 상부 감지 센서(50)는 상기 바닥으로부터 150cm 이상 떨어진 상기 제 1 냉장실 도어(20)의 일 부분에 방착될 수 있다.
- [0065] 한편, 상기에서는 상기 상부 감지 센서(50)는 상기 제 1 냉장실 도어(20)에 방착된다고 하였으나, 이는 일 실시 예에 불과할 뿐, 상기 제 2 냉장실 도어에 상기 상부 감지 센서(50)가 방착될 수도 있을 것이다.
- [0066] 한편, 상기 상부 감지 센서(50)는 상기 사용자의 접근 여부뿐 아니라, 상기 접근한 사용자와의 거리도 감지할 수 있다.
- [0067] 이를 위해, 상기 상부 감지 센서(50)는 PSD(Position Sensitive Device) 센서임이 바람직하다. 상기 PSD 센서는 반도체 표면저항을 이용해서 1개의 p-n접합으로 입사광의 단장거리 위치를 검출하는 반도체 소자이다. PSD 센서에는 일축방향만의 광을 검출하는 1차원 PSD 센서와, 평면상의 광위치를 검출할 수 있는 2차원 PSD 센서가 있으며, 모두 pin 포토다이오드 구조를 갖는다.
- [0068] 상기와 같은 PSD 센서는 고저항 실리콘기판(i-층) 표면에 p층, n층을 형성하고, 상하에 출력신호를 얻기 위한 전극을 설치하여 구성될 수 있다. 여기에서, 상기 표면에 형성된 p층은 균일하게 분포하는 전류 분할저항으로 기능한다.
- [0069] 상기와 같은 상부 감지 센서(50)는 상기 입사광의 세기를 이용하여 상기 사용자의 접근 여부뿐 아니라, 상기 접근한 사용자와의 거리를 감지할 수 있다.
- [0070] 상기 본체(10)의 상부에는 도어 개폐부(60)가 구비된다.
- [0071] 상기 도어 개폐부(60)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)를 통해 감지된 사용자의 접근 여부 및 이동 방향에 따라 복수의 도어 중 어느 하나의 도어를 자동으로 개폐한다.
- [0072] 이를 위해, 도어 개폐부(60)는 제 1 개폐부(61) 및 제 2 개폐부(62)를 포함한다. 제 1 개폐부(61)는 상기 복수의 도어 중 제 1 냉장실 도어(20)를 자동으로 개폐한다. 또한, 상기 제 2 개폐부(62)는 상기 복수의 도어 중 제 2 냉장실 도어를 자동으로 개폐한다.
- [0073] 상기 도어 개폐부(60)의 동작은 개폐 구동부(70)에 의해 제어되며, 개폐 구동부(70)는 모터로 구현 가능하다.
- [0074] 상기 도어 개폐부(60)의 동작에 대해서는 하기에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.

- [0075] 상기와 같은 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 센서를 토대로 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐해줌으로써, 냉장고의 도어의 개폐를 위해 사용자가 직접 외력을 가할 필요가 없으므로, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0076] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자가 실수로 냉장고의 도어를 완전히 닫지 않은 경우에도 자동으로 도어를 닫힘 상태로 변경해줌으로써 불필요한 냉기 누설을 방지하여 냉장고의 동작 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0077] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 적외선 센서가 아닌 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자의 접근을 감지함으로써, 적외선 센서에 대비하여 제품 단가 및 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0078] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일 센서를 이용하여 사용자 접근을 감지함으로써, 생물과 무생물의 구분이 용이하며 빛 반사가 어려운 환경에서도 정확한 감지가 가능하다.
- [0079] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 도어 중 사용자가 개폐하고자 하는 도어를 정확히 감지함으로써, 불필요한 도어 개폐에 따른 사용자 불만족을 해결할 수 있다.
- [0080] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자와의 거리에 따라 냉장고의도어 열림을 선택적으로 구현함으로써, 사용자가 상기 냉장고 도어에 충돌하는 상황을 사전에 방지할 수 있다.
- [0081] 도 3은 도 1에 도시된 냉장고의 내부 구성을 보여주는 블록도이다.
- [0082] 도 3을 참조하면, 냉장고는 하부 감지 센서(40), 상부 감지 센서(50), 도어 개폐부(60), 개폐 구동부(70) 및 제어부(80)를 포함한다.
- [0083] 그리고, 상기 하부 감지 센서(40)는 제 1 센서(41), 제 2 센서(42) 및 제 3 센서(43)를 포함한다.
- [0084] 하부 감지 센서(40)는 상기 설명한 바와 같이, 냉장고의 본체(10)의 하부 영역에 장착되어, 상기 냉장고 주위로 접근하는 사용자의 존재 여부 및 상기 접근한 사용자의 이동 방향을 감지한다.
- [0085] 이를 위해, 상기 하부 감지 센서(40)는 제 1 센서(41), 제 2 센서(42) 및 제 3 센서(43)를 포함한다.
- [0086] 상기 제 1 센서(41)는 상기 하부 영역의 중앙에 배치되어, 상기 사용자의 접근을 감지한다.
- [0087] 상기 제 2 센서(42)는 상기 하부 영역의 좌측 영역에 배치되어, 상기 접근한 사용자가 중앙에서 좌측 방향으로 이동하는지 여부를 감지한다.
- [0088] 상기 제 3 센서(43)는 상기 하부 영역의 우측 영역에 배치되어, 상기 접근한 사용자가 중앙에서 우측 방향으로 이동하는지 여부를 감지한다.
- [0089] 상기와 같은 하부 감지 센서(40)는 내부에 탄소 미세 코일 물질을 포함하여, 상기 사용자의 접근에 따라 임피던스 값이 변화하는 성질을 이용하여 상기 사용자의 접근 여부 및 이동 방향을 감지한다. 이에 대해서는 하기에서 상세히 설명하기로 한다.
- [0090] 상부 감지 센서(50)는 바닥으로부터 일정 높이 떨어진 위치에 배치되어, 상기 사용자의 상체의 접근 여부를 감지한다. 상기 상부 감지 센서(50)는 어린이나 동물 등의 접근을 실제 사용자의 접근으로 감지하여 상기 냉장고의 도어가 불필요하게 오픈되는 것을 방지하기 위해 설치된다.
- [0091] 상기 상부 감지 센서(50)는 PSD 센서로 구성되어, 상기 사용자의 접근 여부 및 상기 접근한 사용자와의 거리를 감지한다.
- [0092] 도어 개폐부(60)는 제 1 개폐부(61) 및 제 2 개폐부(62)를 포함하며, 상기 제 1 개폐부(61)는 제 1 냉장실 도어(20)를 개폐하고, 상기 제 2 개폐부(62)는 제 2 냉장실 도어를 개폐한다.
- [0093] 개폐 구동부(70)는 모터를 포함하며, 상기 도어 개폐부(60)의 구동을 위한 구동력을 제공한다.
- [0094] 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)를 통해 감지되는 감지 신호에 따라 상기 개폐 구동부(70)를 제어하여, 상기 감지 신호에 따라 상기 도어 개폐부(60)의 동작이 이루어지도록 한다.
- [0095] 특히, 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 사용자 접근이 감지되었는지 여부를 판단한다. 다시 말해서, 상기 하부 감지 센서(40)에서 상기 사용자의 접근에 따라 임피던스 값의 변화가 발생하였는지 여부를 판단한다.

- [0096] 이때, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)의 임피던스 값의 변화가 발생하였다면, 상기 변화된 임피던스 값이 일정 시간 동안 유지되는지를 확인한다. 즉, 상기 제어부(80)는 접근한 사용자가 존재하면, 상기 사용자가 일정 시간 이상 상기 접근 상태를 유지하고 있는지를 확인한다.
- [0097] 그리고, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 일정 시간 이상 접근한 사용자가 존재하면, 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 사용자 접근이 감지되었는지를 확인한다. 다시 말해서, 상기 제어부(80)는 상기 접근한 사용자가 실제 상기 냉장고의 도어를 개폐하고자 하는 사용자인지를 확인하기 위해, 상기 상부 감지 센서(50)의 감지 상태를 확인한다.
- [0098] 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지하였다면, 상기 냉장고의 도어를 열림 상태로 제어한다.
- [0099] 또한, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지되지 않았다면, 상기 냉장고의 현 상태를 계속 유지한다.
- [0100] 또한, 제어부(80)는 상기 냉장고의 도어가 열린 상태에서, 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)의 감지 상태를 주기적으로 확인한다. 다시 말해서, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 상기 접근한 사용자의 이동이 이루어졌는지를 확인한다.
- [0101] 그리고, 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지되지 않는다면, 상기 도어의 상태를 열림 상태에서 닫힘 상태로 변경한다.
- [0102] 한편, 제어부(80)는 상기 복수의 도어 중 상기 접근한 사용자가 실제 제어하고자 하는 도어를 확인하기 위해, 상기 하부 감지 센서(40)를 구성하는 복수의 센서의 감지 상태를 확인한다.
- [0103] 즉, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)의 제 1 센서(41)를 통해 상기 사용자의 접근을 감지한다. 그리고, 상기 사용자 접근이 감지되면, 상기 제어부(80)는 상기 접근한 사용자가 제 2 센서(42)에서 감지되는지, 아니면 제 3 센서(43)에서 감지되는지를 확인한다.
- [0104] 즉, 상기 사용자가 제 2 센서(42)에서 감지된 경우, 상기 사용자는 중앙에서 좌측으로 이동한 경우이고, 상기 사용자가 제 3 센서(43)에서 감지된 경우, 상기 사용자는 중앙에서 우측으로 이동한 경우이다.
- [0105] 이에 따라, 상기 제어부(80)는 상기 제 2 센서(42)에서 상기 사용자의 접근이 감지되면, 상기 사용자가 이동한 방향에 대응하는 제 1 냉장실 도어가 열림 상태로 변경되도록 하고, 상기 제 3 센서(43)에서 상기 사용자의 접근이 감지되면 상기 사용자가 이동한 방향에 대응하는 제 2 냉장실 도어가 열림 상태로 변경되도록 한다.
- [0106] 한편, 상기에서 사용자가 상기 냉장고 도어쪽으로 너무 가까이 접근한 경우, 상기 도어가 열림 상태로 변경될 때, 상기 도어와 상기 사용자가 충돌할 가능성이 있다.
- [0107] 따라서, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 감지된 감지신호에 따라 상기 접근한 사용자와의 거리를 계산하고, 상기 계산한 거리에 따라 상기 도어의 개폐 상태를 선택적으로 제어한다.
- [0108] 다시 말해서, 상기 제어부(80)는 상기 사용자와의 거리가 기설정된 거리 이상인 경우에 상기 도어를 열림 상태로 변경하고, 상기 거리가 기설정된 거리 미만이면 상기 사용자가 일정 거리 이상 멀어질 때까지 대기한다.
- [0109] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 센서를 토대로 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐해줌으로써, 냉장고의 도어의 개폐를 위해 사용자가 직접 외력을 가할 필요가 없으므로, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0110] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자가 실수로 냉장고의 도어를 완전히 닫지 않은 경우에도 자동으로 도어를 닫힘 상태로 변경해줌으로써 불필요한 냉기 누설을 방지하여 냉장고의 동작 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0111] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 적외선 센서가 아닌 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자의 접근을 감지함으로써, 적외선 센서에 대비하여 제품 단가 및 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0112] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일 센서를 이용하여 사용자 접근을 감지함으로써, 생물과 무생물의 구분이 용이하며 빛 반사가 어려운 환경에서도 정확한 감지가 가능하다.
- [0113] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 도어 중 사용자가 개폐하고자 하는 도어를 정확히 감지함으로써

써, 불필요한 도어 개폐에 따른 사용자 불만족을 해결할 수 있다.

- [0114] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자와의 거리에 따라 냉장고의 도어 열림을 선택적으로 구현함으로써, 사용자가 상기 냉장고 도어에 충돌하는 상황을 사전에 방지할 수 있다.
- [0115] 이하에서는 본 발명의 실시 예에 따른 도어 개폐부(60)의 일 예에 대해 설명하기로 한다.
- [0116] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개폐부(60)가 설치된 냉장고의 일 부분을 보이는 부분 확대도이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도어 개폐부(60)의 내부 구성을 보이는 사시도이고, 도 6은 도 5에 도시된 피스톤이 후진한 모습을 보이는 사시도이다.
- [0117] 도어 개폐부(60)는 피스톤(610, 630)과, 도어 감지 센서(620, 640)와, 제어부(650)와, 모터(660)와, 피스톤 감지 센서(670)와, 전자석(680)을 포함한다. 여기에서, 상기 제어부(650)는 상기 제어부(80)에 대응되고, 상기 모터(660)는 상기 개폐 구동부(70)에 대응되는 구성요소일 수 있다. 이하에서는, 설명의 편의를 위하여, 일 측의 피스톤(610)을 중심으로 설명한다.
- [0118] 상기 피스톤(610)은 전후 방향으로 이동되면서 상기 냉장고의 도어를 해당 방향으로 이동시킨다. 그러면, 상기 도어는 그 방향에 따라 개폐된다.
- [0119] 상기 모터(660)는 상기 피스톤(610)을 이동시키기 위한 것으로, 이러한 모터(660)와 피스톤(610)은 서로 맞물린 랙(612)과 피니언(661)에 의해 동력 전달될 수 있다. 상기 모터(660)로는 스텝 모터가 적용될 수 있다.
- [0120] 상기 제어부(650)는 상기 피스톤(610) 이동을 위해 상기 모터(660)를 제어한다. 즉, 도 5 및 도 6에 도시된 바와 같이, 상기 피스톤(610)의 전진 또는 후진을 위하여, 상기 모터(660)를 정방향 또는 역방향으로 구동시킨다.
- [0121] 여기서, 상기 모터(660)의 정방향 회전은 상기 피스톤(610)이 전진되도록 하는 방향으로, 상기 모터(660)의 역방향 회전은 상기 피스톤(610)이 후진되도록 하는 방향으로 정의될 수 있다.
- [0122] 상기 도어 감지 센서(620)는 상기 도어의 대응 부분에 설치된 도어 자석(621)의 위치를 감지하는 홀 센서로서, 상기 도어의 위치를 감지하여, 상기 제어부(650)로 해당 정보를 전달한다.
- [0123] 상기 피스톤 감지 센서(670)는 상기 피스톤(610)의 자석 지지부(672)에 설치된 피스톤 자석(671)의 위치를 감지
- [0124] 하는 홀 센서로서, 상기 피스톤(610)의 위치를 감지하여, 상기 제어부(650)로 해당 정보를 전달한다.
- [0125] 상기 피스톤(610)의 말단부에는 피스톤 가이드(611)가 형성되고, 상기 피스톤(610)의 전단부 및 상기 피스톤 가이드(611) 부분이 각각 피스톤 전측 지지대(602) 및 피스톤 후측 지지대(603)에 의해 지지되면서 전후 방향으로 이동될 수 있다. 상기 피스톤 전측 지지대(602) 및 상기 피스톤 후측 지지대(603)는 상기 도어 개폐부(60)의 케이스(601)의 일부일 수 있다.
- [0126] 도면 번호 610은 스위치로서, 상기 도어 손잡이에 설치될 수 있다. 사용자가 상기 도어를 개폐시키기 위해 상기 도어 손잡이를 잡으면, 상기 스위치(610)가 온(on)되고, 그러한 정보는 상기 제어부(650)로 전달된다. 그러면, 상기 제어부(650)는 해당 정보에 대응되는 신호를 발생시켜, 상기 모터(660)를 구동시킬 수도 있다.
- [0127] 이하에서는 본 발명의 실시 예에 따른 하부 감지 센서(40)에 대해 설명하기로 한다. 상기 설명한 바와 같이, 상기 하부 감지 센서(40)는 탄소 미세 코일 물질을 포함하는 CMC 센서이다.
- [0128] 도 7은 본 발명의 실시 예에 따른 하부 감지 센서(40)의 상세 구조를 보여주는 단면도이고, 도 8은 도 7에 도시된 반응층(43)을 보여주는 도면이고, 도 9은 도 7에 도시된 감지 전극(42)의 평면도이다.
- [0129] 도 7 내지 9를 참조하면, 하부 감지 센서(40)는 기관(41), 감지 전극(42), 반응층(43), 구동부(44) 및 보호층(45)을 포함한다.
- [0130] 상기와 같은 하부 감지 센서(40)는 사용자가 도어를 개폐하는 영역에서 상기 사용자의 접근에 따른 임피던스 변화를 감지하고, 이에 따른 감지 신호를 제어부(80)에 전달한다.
- [0131] 기관(41)은 감지 전극(42) 및 반응층(43), 그리고 구동부(44)가 장착되는 베이스 기관이다.
- [0132] 감지 전극(42)은 상기 기관(41) 위에 형성된다. 상기 감지 전극(42)은 상기 반응층(43)에 의해 매립되면서 상기 기관(41)의 상면 위에 형성된다.
- [0133] 상기 감지 전극(42)은 복수 개로 형성되며, 상기 반응층(43)의 표면 주변으로 접근하는 객체에 의해 상기 반응

층(43)의 반응이 일어남에 따라 변화하는 임피던스를 감지한다.

- [0134] 바람직하게, 상기 감지 전극(42)은 포지티브 극성의 제 1 감지 전극과, 네거티브 극성의 제 2 감지 전극을 포함할 수 있다.
- [0135] 반응층(43)은 기관(41) 위에 형성되며, 상기 기관(41)의 상면 및 상기 감지 전극(42)을 매립하며 형성된다.
- [0136] 바람직하게, 상기 반응층(43)은 소정의 두께를 가지며 상기 감지 전극(42)이 형성되어 있는 기관(41) 위에 형성된다.
- [0137] 상기 반응층(43)은 전도성 물질로 형성되며, 표면 주변으로 접근하는 객체에 의해 임피던스가 변화하는 성질을 가진다.
- [0138] 바람직하게, 상기 반응층(43)은 스프링 형상을 갖는 탄소 미세 코일(CMC: Carbon Micro Coil)이다. 즉, 상기 반응층(43)은 탄화수소계, 즉 아세틸렌, 메탄, 프로판 및 벤젠 중 적어도 하나를 상기 기관(41) 위에 화학기상증착법(CVD) 공정으로 증착하여 형성된다.
- [0139] 또한, 이와 다르게 상기 반응층(43)은 니켈이나 니켈-철 등을 토대로 금속 촉매를 이용하여 제조될 수 있다.
- [0140] 상기와 같은, CMC는 도 8에 도시된 바와 같이, 직선 모양이 아닌 돼지 꼬리처럼 말려져 있는 형상을 가질 수 있으며, 섬유 소재가 가질 수 없는 독특한 구조를 지닌 비정질 탄소 섬유이다. 그리고, CMC는 원래 코일 길이의 10배 이상의 길이로 늘어나는 초탄력성을 가진다.
- [0141] 도 8의 (a)는 반응층(43) 내에 형성되는 코일을 보여주며, (b)는 상기 코일의 상세 도면이다.
- [0142] 상기 반응층(43)의 모폴로지(Morphology)는 3D- 헬리컬(helical)/스파이럴(spiral) 구조를 가지며, 크리스털 구조는 비결정질(amorphous)이다.
- [0143] 다시 말해서, 상기와 같은 반응층(43)은 탄소 섬유를 코일 모양으로 성장시키는 것에 의해 형성되며, 이에 따라 상기 반응층(43)은 탄소 섬유를 코일 모양으로 성장시킨 형태의 단면 구조를 가진다.
- [0144] 즉, 상기 반응층(43)의 표면 주변으로 특정 객체가 접근함에 따라 상기 반응층(43)의 임피던스 변화가 발생한다.
- [0145] 그리고, 감지 전극(42)은 상기 반응층(43)의 임피던스 변화를 감지하고, 그에 따라 상기 임피던스 변화에 따른 감지 신호를 구동부(44)로 전달한다.
- [0146] 구동부(44)는 상기 기관(41)의 하면에 형성되며, 그에 따라 상기 감지 전극(42)을 통해 전달되는 감지 신호에 따라 사용자의 접근 여부를 감지할 수 있다.
- [0147] 즉, 일반적으로 임피던스의 REAL TERM은 저항, POSITIVE IMAGINARY TERM은 인덕턴스, 그리고 NEGATIVE IMAGINARY TERM은 커패시턴스로 이루어지며, 상기 저항, 인덕턴스 및 커패시턴스의 합산으로 이루어진다.
- [0148] 따라서, 일반적인 저항, 인덕터 및 커패시터와 같이 상기 하부 감지 센서(40)도 상기 반응층(43)에서 발생하는 임피던스 변화를 감지하기 위해 한쌍의 감지 전극(42)이 필요하다. 상기 감지 전극(42)은 상기 반응층(43)의 감지 특성을 최적화시키면서, 상기 반응층(43)과 상기 구동부(44) 사이를 연결하는 역할을 한다.
- [0149] 여기에서, 상기 반응층(43)의 주변으로 객체가 접근하면 상기 반응층(3223)의 커패시턴스는 증가하게 되며, 이에 따라 저항값과 인덕턴스 값은 상기 커패시턴스와 반대로 감소하게 된다.
- [0150] 이때, 상기 감지되는 임피던스 값은 상기 저항 값, 인덕턴스 값 및 커패시턴스를 모두 합한 값이 되며, 이에 따라 상기 반응층(43) 표면 주변으로의 사용자 접근 정도에 따라 상기 임피던스 값은 선형적으로 감소하게 된다.
- [0151] 이때, 상기 감지 전극(42)은 도 9에 도시된 바와 같은 구조를 가지며 상기 기관(41) 위에 형성된다.
- [0152] 상기 감지 전극(42)은 상기 기관(41)의 가장자리 영역에 형성된 제 1 전극부와, 상기 제 1 전극부의 일단에서 상기 기관의 중앙 영역으로 연장되며 상기 제 1 전극부의 일단에 대하여 일정 경사각을 가지는 제 2 전극부를 포함한다.
- [0153] 즉, 상기 감지 전극(42)의 형상에 따라 상기 반응층(43)에서 발생하는 임피던스 변화 상태가 달라지게 된다.
- [0154] 따라서, 본 발명에서는 상기 반응층(43)의 임피던스 변화 상태를 최적으로 조정하기 위하여, 상기와 같이 제 1 전극부와 제 2 전극부를 포함하는 감지 전극(42)을 상기 기관(41) 위에 형성한다.

- [0155] 한편, 상기 제 2 전극부의 일단의 하부에는 비아(46)가 형성된다.
- [0156] 상기 비아(46)는 상기 기판(41)의 상면 및 하면을 관통하는 관통 홀을 금속 물질로 매립함에 따라 형성된다.
- [0157] 상기 비아(46)의 일단은 상기 기판(41)을 관통하여 상기 감지 전극(42)과 연결되고, 상기 비아(46)의 타단은 상기 기판(41)의 하면에 부착되는 구동부(44)와 연결된다.
- [0158] 한편, 상기 구동부(44)는 AFE(Analog Front End)가 구비되며, 여기에 상기상기 비아(46)를 통해 상기 감지 전극(42)이 연결된다.
- [0159] 이때, 상기 AFE는 차동 증폭 기능을 수행하는데, 상기 차동 증폭을 Positive 증폭으로 할 것인지, 아니면 Negative 증폭으로 할 것인지에 따라 상기 사용자 접근 정도에 따른 임피던스의 변화 상태에 차이가 있다.
- [0160] 따라서, 상기 구동부(44)는 상기 차동 증폭 상태에 따라 기준 값을 기준으로 상기 임피던스 값의 변화 상태를 감지하며, 상기 변화 상태의 정도가 임계값을 벗어나는 경우에는 상기 사용자가 일정 거리 이내로 접근하였다고 판단할 수 있다.
- [0161] 도 10은 도 7에 도시된 하부 감지 센서(40)의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0162] 도 10을 참조하면, 먼저 도금조(100) 내에 상기 반응층(43)을 형성하기 위한 액(101)을 제조한다.
- [0163] 상기 액(101)은 탄소 미세 코일 물질(CMC 물질)로 이루어질 수 있다. 이때, 상기 액(101)은 탄소 미세 코일 물질만을 포함할 수 있으며, 이와 다르게 수지 및 분산제가 더 첨가될 수 있다.
- [0164] 상기과 같이, 제 1 단계는, 도금조(100) 내에 탄소 미세 코일 물질과 수지를 첨가하여 혼합시키고, 그에 따라 상기 분산제를 추가 첨가 하여 분산시킨다.
- [0165] 다음으로, 기판(41)을 준비하고, 상기 준비된 기판(41) 위에 감지 전극(42)을 형성한다.
- [0166] 상기 감지 전극(42)은 복수 개로 형성되며, 상기 도 9에 도시된 바와 같은 평면 구조를 가진다.
- [0167] 다음으로, 상기 기판(41)의 가장자리 영역에 틀(102)을 형성한다. 상기 틀(102)은 상기 기판(41)의 가장자리 영역을 덮으면서, 상기 기판(41)의 중앙 영역을 노출하며 상기 기판(41) 위에 형성된다.
- [0168] 다음으로, 상기 기판(41)의 틀(102) 내에 상기 제조한 액(101)을 투입한다.
- [0169] 그리고, 경과 과정을 거쳐 상기 투입한 액(101)을 토대로 반응층(43)을 형성한다.
- [0170] 이때, 상기 경화 과정은 120℃의 온도에서 30분 동안 수행될 수 있다.
- [0171] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 센서를 토대로 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐해줌으로써, 냉장고의 도어의 개폐를 위해 사용자가 직접 외력을 가할 필요가 없으므로, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0172] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자가 실수로 냉장고의 도어를 완전히 닫지 않은 경우에도 자동으로 도어를 닫힘 상태로 변경해줌으로써 불필요한 냉기 누설을 방지하여 냉장고의 동작 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0173] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 적외선 센서가 아닌 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자의 접근을 감지함으로써, 적외선 센서에 대비하여 제품 단가 및 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0174] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일 센서를 이용하여 사용자 접근을 감지함으로써, 생물과 무생물의 구분이 용이하며 빛 반사가 어려운 환경에서도 정확한 감지가 가능하다.
- [0175] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 도어 중 사용자가 개폐하고자 하는 도어를 정확히 감지함으로써, 불필요한 도어 개폐에 따른 사용자 불만족을 해결할 수 있다.
- [0176] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자와의 거리에 따라 냉장고의도어 열림을 선택적으로 구현함으로써, 사용자가 상기 냉장고 도어에 충돌하는 상황을 사전에 방지할 수 있다.
- [0177] 도 11 내지 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 제어 방법을 단계별로 설명하기 위한 흐름도이다.
- [0178] 먼저, 도 11을 참조하면, 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)를 통해 감지되는 감지 신호에 따라 상기 개폐 구동부(70)를 제어하여, 상기 감지 신호에 따라 상기 도어 개폐부(60)의 동작이 이루어

지도록 한다.

- [0179] 이때, 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 사용자 접근이 감지되었는지 여부를 판단한다(10단계). 다시 말해서, 상기 하부 감지 센서(40)에서 상기 사용자의 접근에 따라 임피던스 값의 변화가 발생하였는지 여부를 판단한다.
- [0180] 이때, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)의 임피던스 값의 변화가 발생하였다면, 상기 변화된 임피던스 값이 일정 시간 동안 유지되는지를 확인한다(11단계). 즉, 상기 제어부(80)는 접근한 사용자가 존재하면, 상기 사용자가 일정 시간 이상 상기 접근 상태를 유지하고 있는지를 확인한다.
- [0181] 그리고, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 일정 시간 이상 접근한 사용자가 존재하면, 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 사용자 접근이 감지되었는지를 확인한다(12단계). 다시 말해서, 상기 제어부(80)는 상기 접근한 사용자가 실제 상기 냉장고의 도어를 개폐하고자 하는 사용자인지를 확인하기 위해, 상기 상부 감지 센서(50)의 감지 상태를 확인한다.
- [0182] 그리고, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지되었는지를 판단한다(13단계).
- [0183] 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지하였다면, 상기 냉장고의 도어를 열림 상태로 제어한다(14단계).
- [0184] 또한, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지되지 않았다면, 상기 냉장고의 현 상태를 계속 유지한다.
- [0185] 또한, 제어부(80)는 상기 냉장고의 도어가 열린 상태에서, 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)의 감지 상태를 주기적으로 확인한다(15단계). 다시 말해서, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 상기 하부 감지 센서(40)를 통해 상기 접근한 사용자의 이동이 이루어졌는지를 확인한다.
- [0186] 그리고, 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50) 및 하부 감지 센서(40)를 통해 상기 사용자의 접근이 감지되지 않는다면(16단계), 상기 도어의 상태를 열림 상태에서 닫힘 상태로 변경한다(17단계).
- [0187] 한편, 제어부(80)는 상기 복수의 도어 중 상기 접근한 사용자가 실제 제어하고자 하는 도어를 확인하기 위해, 상기 하부 감지 센서(40)를 구성하는 복수의 센서의 감지 상태를 확인한다.
- [0188] 즉, 도 12를 참조하면, 상기 제어부(80)는 상기 하부 감지 센서(40)의 제 1 센서(41)를 통해 상기 사용자의 접근을 감지한다(20단계). 그리고, 상기 사용자 접근이 감지되면, 상기 제어부(80)는 상기 접근한 사용자가 제 2 센서(42)에서 감지되는지, 아니면 제 3 센서(43)에서 감지되는지를 확인한다(21단계).
- [0189] 즉, 상기 사용자가 제 2 센서(42)에서 감지된 경우, 상기 사용자는 중앙에서 좌측으로 이동한 경우이고, 상기 사용자가 제 3 센서(43)에서 감지된 경우, 상기 사용자는 중앙에서 우측으로 이동한 경우이다.
- [0190] 이에 따라, 상기 제어부(80)는 상기 제 2 센서(42)에서 상기 사용자의 접근이 감지되면(22단계), 상기 사용자가 이동한 방향에 대응하는 제 1 냉장실 도어가 열림 상태로 변경되도록 하고(23단계), 상기 제 3 센서(43)에서 상기 사용자의 접근이 감지되면(24단계), 상기 사용자가 이동한 방향에 대응하는 제 2 냉장실 도어가 열림 상태로 변경되도록 한다(25단계).
- [0191] 한편, 상기에서 사용자가 상기 냉장고 도어쪽으로 너무 가까이 접근한 경우, 상기 도어가 열림 상태로 변경될 때, 상기 도어와 상기 사용자가 충돌할 가능성이 있다.
- [0192] 따라서, 상기 제어부(80)는 상기 상부 감지 센서(50)를 통해 감지된 감지신호에 따라 상기 접근한 사용자와의 거리를 계산하고, 상기 계산한 거리에 따라 상기 도어의 개폐 상태를 선택적으로 제어한다.
- [0193] 즉, 도 13을 참조하면, 제어부(80)는 상부 감지 센서(50)를 통해 감지된 감지 신호를 확인한다(30단계).
- [0194] 그리고, 제어부(80)는 상기 제어부(80)는 상기 확인된 감지 신호에 따라 상기 접근한 사용자와의 거리를 계산한다(31단계).
- [0195] 그리고, 상기 제어부(80)는 상기 사용자와의 거리가 기설정된 거리 이상인지 여부를 판단한다(32단계).
- [0196] 그리고, 상기 제어부(80)는 상기 사용자와의 거리가 기설정된 거리 이상인 경우에 상기 도어를 열림 상태로 변경하고(33단계), 상기 거리가 기설정된 거리 미만이면 상기 사용자가 일정 거리 이상 멀어질 때까지 대기한다(34

단계).

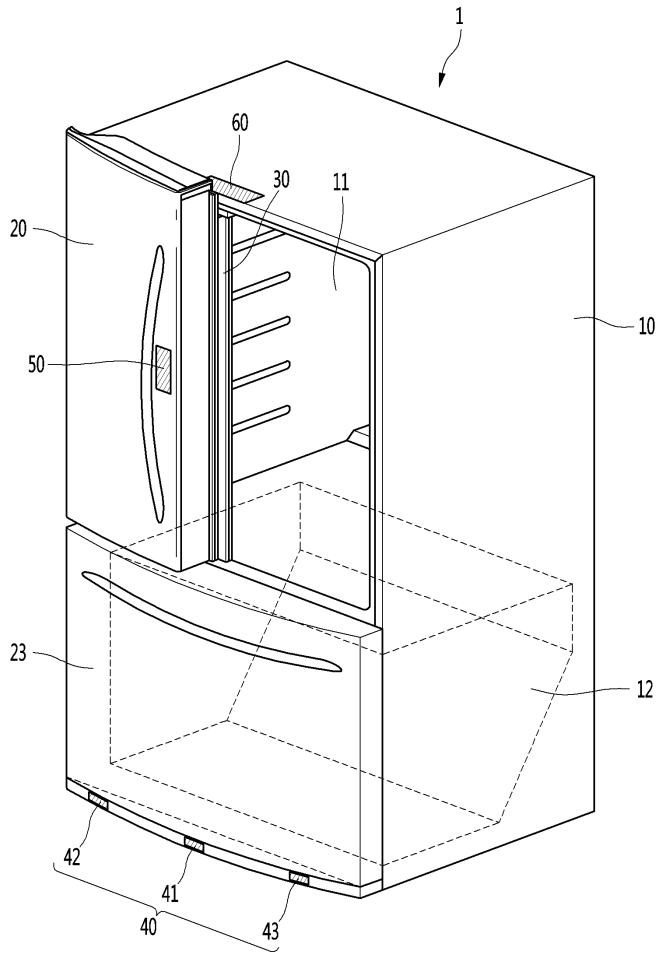
- [0197] 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 센서를 토대로 사용자의 접근을 감지하여 자동으로 냉장고의 도어를 개폐해줌으로써, 냉장고의 도어의 개폐를 위해 사용자가 직접 외력을 가할 필요가 없으므로, 사용자 편의성을 향상시킬 수 있다.
- [0198] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자가 실수로 냉장고의 도어를 완전히 닫지 않은 경우에도 자동으로 도어를 닫힘 상태로 변경해줌으로써 불필요한 냉기 누설을 방지하여 냉장고의 동작 효율성을 향상시킬 수 있다.
- [0199] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 적외선 센서가 아닌 탄소 미세 코일 센서를 활용하여 사용자의 접근을 감지함으로써, 적외선 센서에 대비하여 제품 단가 및 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0200] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 탄소 미세 코일 센서를 이용하여 사용자 접근을 감지함으로써, 생물과 무생물의 구분이 용이하며 빛 반사가 어려운 환경에서도 정확한 감지가 가능하다.
- [0201] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 복수의 도어 중 사용자가 개폐하고자 하는 도어를 정확히 감지함으로써, 불필요한 도어 개폐에 따른 사용자 불만족을 해결할 수 있다.
- [0202] 또한, 본 발명에 따른 실시 예에 의하면, 사용자와의 거리에 따라 냉장고의도어 열림을 선택적으로 구현함으로써, 사용자가 상기 냉장고 도어에 충돌하는 상황을 사전에 방지할 수 있다.
- [0203] 또한, 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 도시하고 설명하였지만, 본 발명은 상술한 특정의 실시 예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 다양한 변형실시가 가능한 것은 물론이고, 이러한 변형실시들은 본 발명의 기술적 사상이나 전망으로부터 개별적으로 이해되어져서는 안 될 것이다.

**부호의 설명**

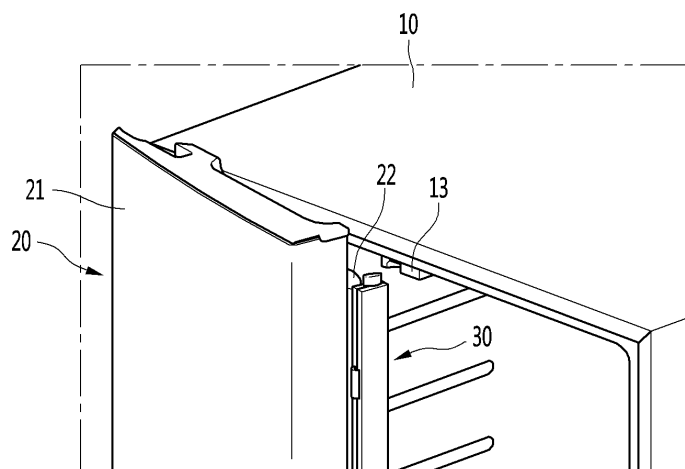
- [0204] 10: 본체
- 20: 도어
- 30: 필터
- 40: 하부 감지 센서
- 50: 상부 감지 센서
- 60: 도어 개폐부
- 70: 개폐 구동부
- 80: 제어부
- 41: 기관
- 42: 감지 전극
- 43: 반응층
- 44: 구동부
- 45: 보호층

도면

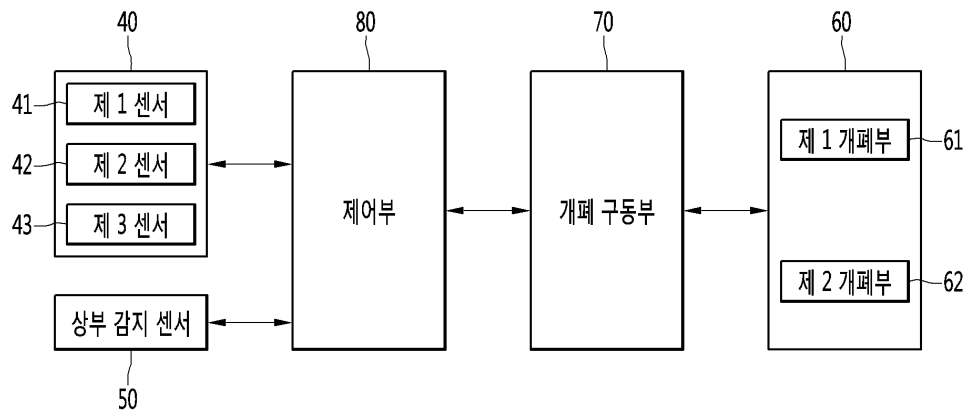
도면1



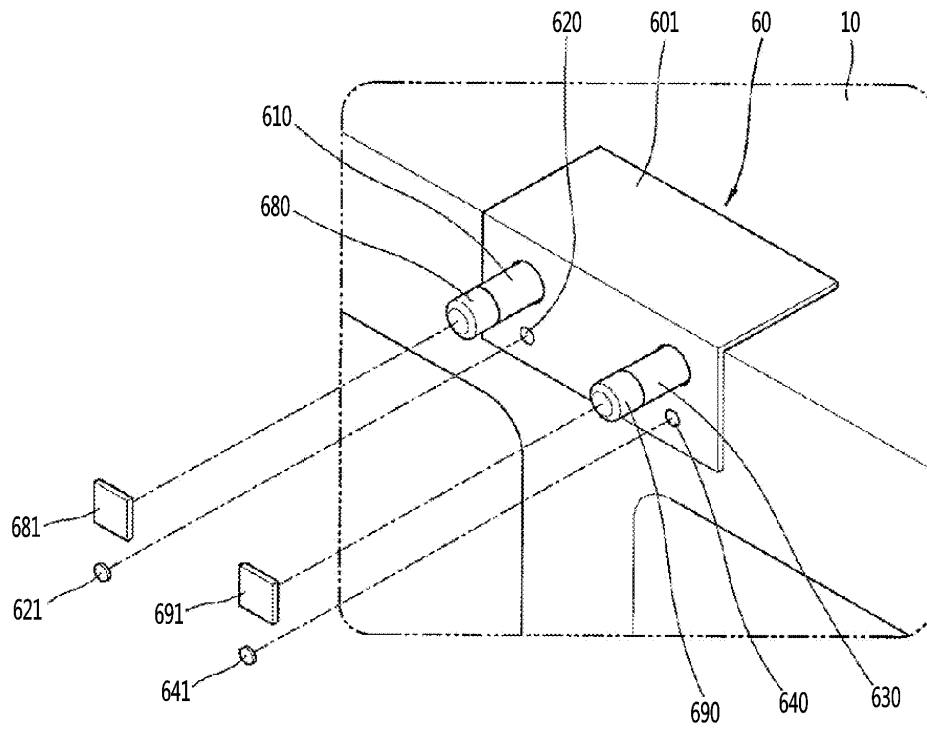
도면2



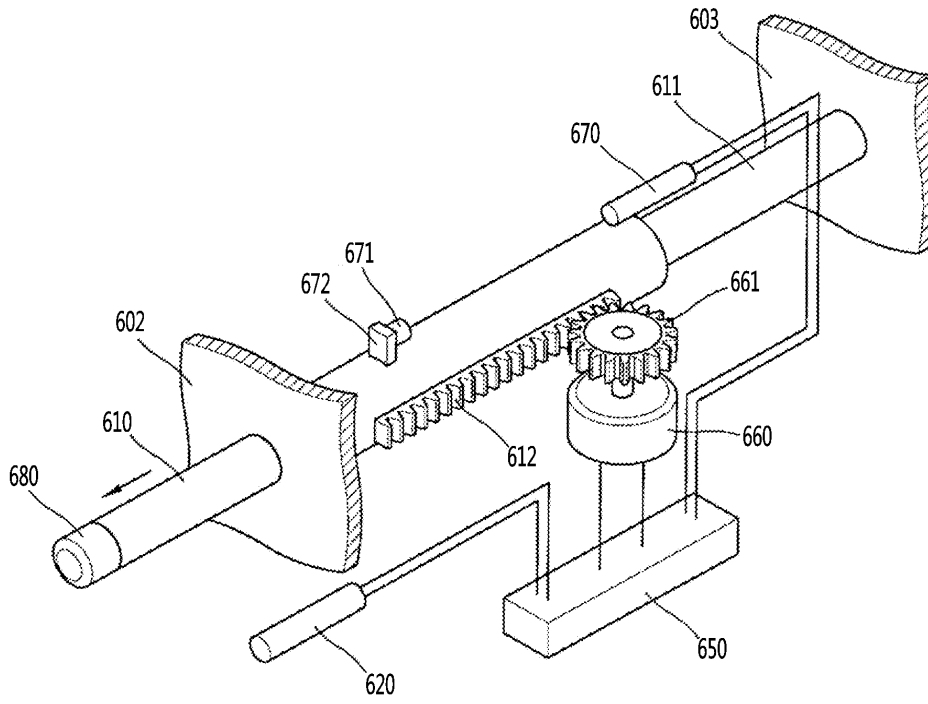
도면3



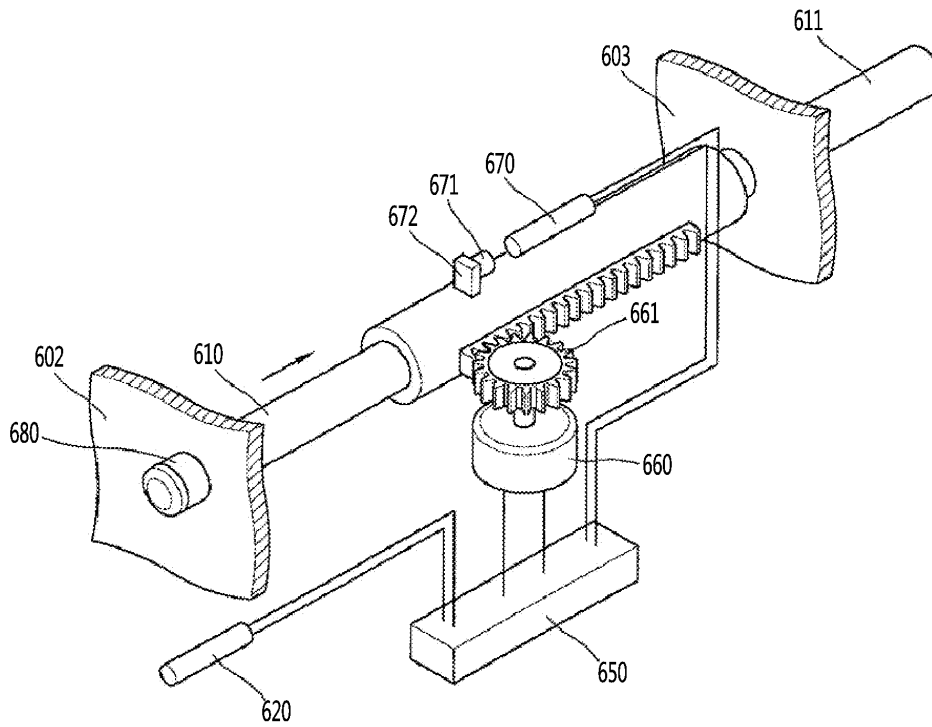
도면4



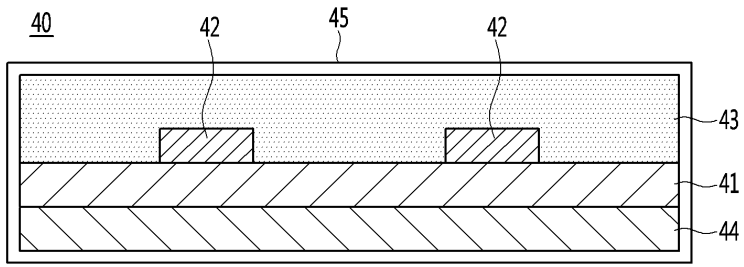
도면5



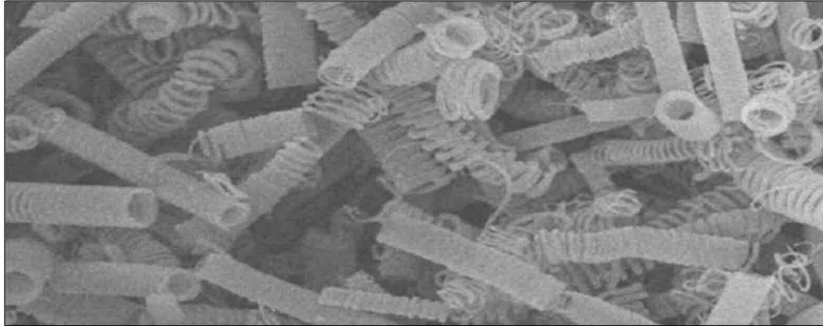
도면6



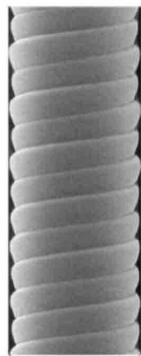
도면7



도면8

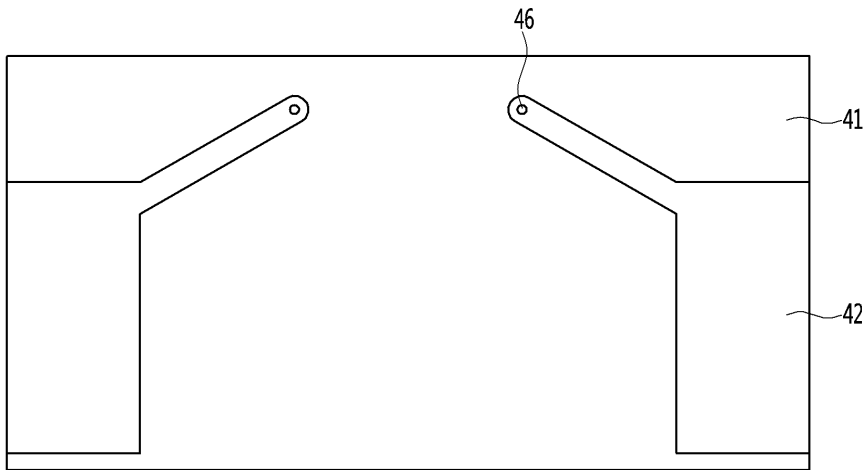


(a)

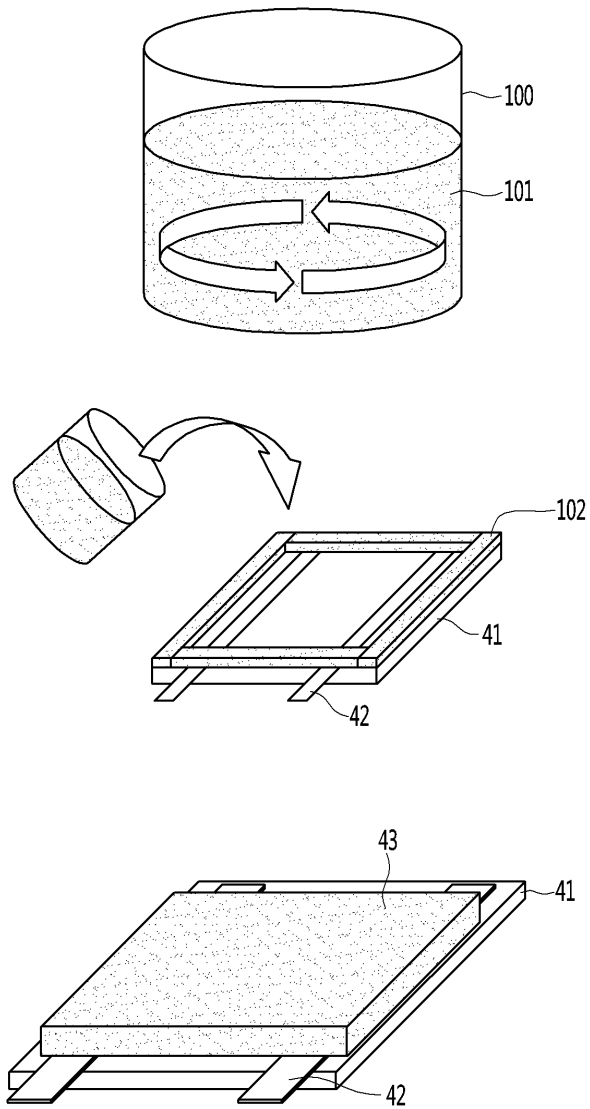


(b)

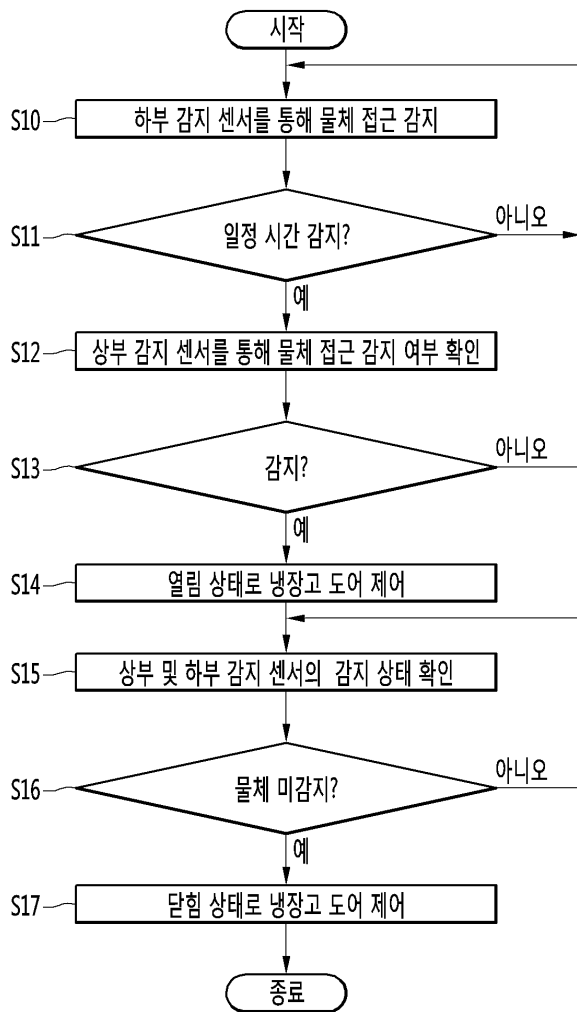
도면9



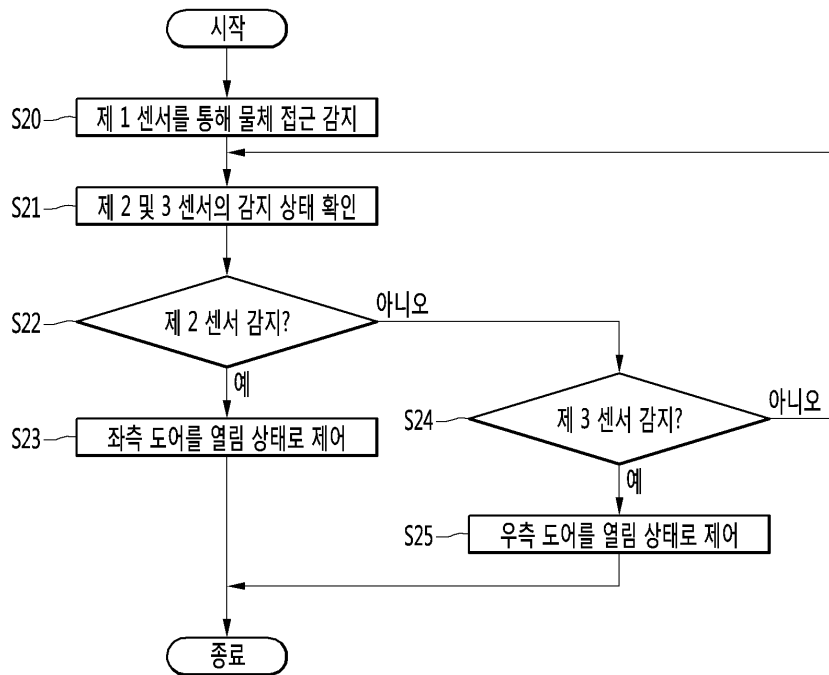
도면10



도면11



도면12



도면13

