



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0106427
(43) 공개일자 2019년09월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A23B 7/10 (2006.01) F25D 29/00 (2006.01)
G01N 21/64 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A23B 7/10 (2013.01)
F25D 29/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0027935
(22) 출원일자 2018년03월09일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)
조선대학교산학협력단
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)
(72) 발명자
김은정
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
이성은
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
허용록

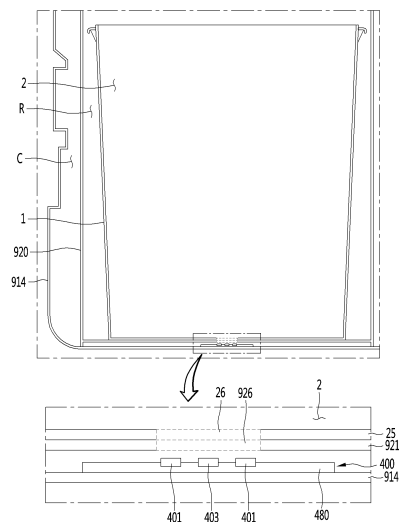
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **냉장고**

(57) 요약

본 발명은 김치통 내 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서가 장착되는 냉장고에 관한 것으로, 김치의 수납공간이 형성되고 하판 중 적어도 일부가 투명부인 김치통, 김치통이 수용될 수 있는 저장 공간이 형성된 저장 바디, 저장 공간을 냉각시키는 냉각기구, 저장 공간을 가열하는 히터, 저장 바디에 장착되어 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서 및 유산균 센서에 의해 감지된 유산균의 종류와 수 중 적어도 하나에 기초하여 냉각기구와 히터를 제어하는 메인제어부를 포함하고, 유산균 센서는 투명부를 향해 광을 조사하는 발광부와, 광에 의해 김치에서 발생된 형광을 감지하는 광감지부와, 광감지부에 의해 감지된 형광에 기초하여 유산균의 종류와 수 중 적어도 하나를 측정하는 센서제어부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도8



(52) CPC특허분류

G01N 21/6486 (2013.01)

(72) 발명자

박상호

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

장해춘

광주광역시 남구 진월동 한국아텔리움 101동 1002
호

이슬기

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

장일상

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

채소정

광주광역시 서구 화개1로 59-2 (금호동, 중원팰리
스) 109동 1201호

명세서

청구범위

청구항 1

김치의 수납공간이 형성되고 하판 중 적어도 일부가 투명부인 김치통;

상기 김치통이 수용될 수 있는 저장 공간이 형성된 저장 바디;

상기 저장 공간을 냉각시키는 냉각기구;

상기 저장 공간을 가열하는 히터;

상기 저장 바디에 장착되어 상기 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서; 및

상기 유산균 센서에 의해 감지된 유산균의 종류와 수 중 적어도 하나에 기초하여 상기 냉각기구와 상기 히터를 제어하는 메인제어부를 포함하고,

상기 유산균 센서는

상기 투명부를 향해 광을 조사하는 발광부와, 상기 광에 의해 상기 김치에서 발생된 형광을 감지하는 광감지부와, 상기 광감지부에 의해 감지된 형광에 기초하여 유산균의 종류와 수 중 적어도 하나를 측정하는 센서제어부를 포함하는 냉장고.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 발광부에서 조사하는 광의 파장은 350~380nm이고, 상기 광감지부가 감지하는 광의 파장은 430~470nm인 냉장고.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 유산균 센서는

상기 센서제어부를 통해 측정한 유산균의 수 정보를 상기 메인제어부로 전송하는 통신부를 더 포함하는 냉장고.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 광감지부는 430~470nm 형광을 필터링하기 위한 밴드패스필터를 포함하는 냉장고.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 광감지부는 상기 김치 내 유산균에 의한 형광을 전류로 전환시키고, 전류의 세기를 검출하고,

상기 센서제어부는 상기 전류의 세기에 의해 유산균의 수를 산출하는 냉장고.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 발광부와, 상기 광감지부 및 상기 센서제어부는 회로기판에 함께 제공된 냉장고.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 발광부와 상기 광감지부는 상기 회로기관 중 상기 투명부 아래에 위치되는 냉장고.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 저장 공간에 출납 가능하게 배치되며, 상기 김치통이 보관되는 드로워를 더 포함하고,

상기 드로워는 상기 발광부에서 조사된 광 및 상기 형광이 통과하는 광경로를 형성하는 광투과부를 포함하는 냉장고.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 투명부의 면적은 상기 드로워의 광투과부의 면적과 같거나 작은 냉장고.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉장고에 관한 것으로, 보다 상세하게는 유산균 센서를 장착 가능한 냉장고에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유산균(젖산균, Lactic acid bacteria)은 다양한 식품산업(김치, 우유, 치즈 등)에 활용되고 있는 중요한 미생물로서 다양한 탄소원으로부터 젖산을 생성하여 식품의 저장기간을 연장시키는 역할과 더불어 식품의 향기, 물성, 그리고 영양학적으로 유익한 이점들을 제공한다. 특히, 치즈나 유가공 산업 및 김치와 같은 채소 발효산업에 폭넓게 이용되고 있다.

[0003] 한국인의 대표적인 음식인 김치의 발효는 배추와 무의 세포 속에 있는 효소가 작용하면서 시작되는데, 이때 효소 작용으로 생긴 당분이나 아미노산이 재료에 묻어 있던 여러 가지 미생물의 먹이가 되고 이 미생물이 자라면서 발효가 시작된다. 이 과정에서 유산균(젖산균)이 자라기 시작하는데 유산균이 만들어내는 산으로 인해 다른 미생물은 점차 죽고 염분을 견딘 내염성 유산균만 살아남게 된다. 김치발효 초기에는 호기성균들이 많이 존재하지만 발효가 진행될수록 통성 혐기성균인 유산균이 김치발효에 주도적으로 관여하면서 젖산(Lactic acid), 아세트산, 시트릭산 등의 유기산과 탄산가스(CO₂)가 생성되어 발효환경은 pH가 낮아지고 혐기적 조건으로 바뀌면서 호기성 세균의 번식이 억제된다. 유산균이란 젖산발효를 하는 세균으로서 포도당을 이용한 다음 젖산을 주로 만드는 동형발효 유산균과 젖산, 아세트산, 탄산가스, 에탄올 등을 만드는 이형발효 유산균으로 구분된다.

[0004] 발효과정에서 생성되는 여러 가지 부산물들에 의해 신맛, 청량감, 숙성도 등이 결정된다. 잘 익은 김치는 탄산미를 지니고 있는데 이는 이형발효 유산균에 의해 생성된 탄산가스에 의한 것이며, 과숙된 김치의 신 맛은 동형발효 유산균에 의해 젖산이 과도하게 생성되어 형성된 결과로 볼 수 있다.

[0005] 김치의 발효과정은 대체적으로 숙성 기간, 균일한 상태를 유지하는 기간 및 산패와 연부 현상이 일어나는 기간으로 구분할 수 있다. 숙성기간에는 당분과 산도가 점진적으로 증가하며 pH는 저하하는데 산패기간에 산도는 급격한 변화 없이 증가하나 당분은 급격히 감소한다. pH는 숙성이 진행됨에 따라 감소하는데 김치의 맛이 가장 좋은 상태의 pH는 4.3이상이고 그 이하는 급진적으로 변화한다. 연부현상은 김치가 물러지는 현상으로 펙틴질의 분해, 배추 자체의 문제, 미량원소의 부족 등에서 기인하는 현상이다.

[0006] 맛있는 김치로 숙성시키고자 하는 필요에 따라, 김치에 포함된 유산균의 종류와 수 등을 감지하여 김치가 발효하는 과정을 조절할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 김치통 내 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서가 장착되는 냉장고를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고는 김치의 수납공간이 형성되고 하판 중 적어도 일부가 투명부인 김치통, 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서 및 유산균 센서에 의해 감지된 유산균 정보에 기초하여 운전을 제어하는 메인제어부를 포함하고, 유산균 센서는 투명부를 향해 광을 조사하는 발광부와, 광에 의해 김치에서 발생된 형광을 감지하는 광감지부와, 광감지부에 의해 감지된 형광에 기초하여 유산균의 종류와 수 중 적어도 하나를 측정하는 센서제어부를 포함할 수 있어, 김치통 내 김치와 비접촉식으로 유산균 센서가 장착될 수 있다.
- [0009] 발광부에서 조사하는 광의 파장은 350~380nm이고, 광감지부가 감지하는 광의 파장은 430~470nm일 수 있으며, 광의 파장에 기초하여 유산균의 종을 구분 가능할 수 있다.
- [0010] 유산균 센서는 센서제어부를 통해 측정한 유산균의 수 정보를 메인제어부로 전송하는 통신부를 더 포함할 수 있고, 이를 통해 유산균을 실시간 감지하여 김치의 발효가 조절되도록 운전될 수 있다.
- [0011] 광감지부는 430~470nm 광을 선택적으로 투과하기 위한 밴드패스필터를 포함할 수 있고, 유산균의 센싱 정확도가 향상될 수 있다.
- [0012] 광감지부는 김치 내 유산균에 의한 형광을 전류로 전환시키고, 전류의 세기를 검출하고, 센서제어부는 전류의 세기에 의해 유산균의 수를 산출할 수 있다.
- [0013] 발광부와, 광감지부 및 센서제어부는 회로기판에 함께 제공될 수 있다.
- [0014] 발광부와 광감지부는 회로기판 중 투명부 아래에 위치될 수 있다.
- [0015] 저장 공간에 출납 가능하게 배치되며, 김치통이 보관되는 드로워를 더 포함하고, 드로워는 발광부에서 조사된 광 및 형광이 통과하는 광경로를 형성하는 광투과부를 포함할 수 있다.
- [0016] 투명부의 면적은 드로워의 광투과부의 면적과 같거나 작을 수 있다.

발명의 효과

- [0017] 본 발명의 실시 예에 따르면, 김치통의 외부에 설치된 유산균 센서를 통해 김치통 속 김치의 유산균을 감지할 수 있다. 즉, 비접촉식으로 김치의 유산균을 감지할 수 있어 김치의 오염 가능성을 최소화할 수 있는 이점이 있다.
- [0018] 본 발명의 실시 예에 따르면, 광을 조사한 후 특정 파장의 형광을 감지하여 유산균을 감지함으로써, 유산균의 수뿐만 아니라 유산균의 종류까지 함께 센싱 가능한 이점이 있다.
- [0019] 또한, 유산균에서 방출되는 형광을 이용하여 유산균을 감지하는 경우, 김치에 화합물 등을 투입하지 않아도 되어 인체에 미칠 수 있는 영향을 최소화할 수 있는 이점이 있다.
- [0020] 본 발명의 실시 예에 따르면, 김치통 내 김치의 유산균을 감지하기 위한 발광부, 광감지부 및 센서제어부 등이 하나의 회로기판에 위치됨으로써, 제품화에 용이한 이점이 있다.
- [0021] 본 발명의 실시 예에 따르면, 광을 조사 및 유산균에서 발산되는 형광을 감지하여 유산균을 감지하는 방법의 경우, 실시간으로 유산균을 감지하거나, 소정 주기마다 유산균을 감지하거나, 또는 사용자 입력이 있을 때마다 즉각적으로 유산균을 감지 가능한 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 내부가 도시된 정면도이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 드로워를 외부로 인출하였을 때의 정면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고에 형성된 드로워가 출납되는 저장실이 도시된 사시도이다.
- 도 4는 도 3에 도시된 저장실에 출납되는 드로워 및 드로워에 수용되는 김치통이 도시된 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 냉각기구가 도시된 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 김치통과, 김치통 커버가 도시된 사시도이다.
- 도 7은 도 6에 도시된 김치통의 일부 절결 사시도이다.
- 도 8은 도 7에 도시된 김치통의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서의 평면도이다.

도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서의 작동 모습이 도시된 도면이다.

도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 김치의 숙성 및 보관을 위한 제어 온도가 도시된 그래프이다.

도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 운전 방법을 설명하기 위한 제어 블록도이다.

도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 운전 방법을 나타내는 순서도이다.

도 14는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유산균수 산출 방법을 나타내는 순서도이다.

도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유산균수 산출 방법을 나타내는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 본 발명의 구체적인 실시 예를 도면과 함께 상세히 설명하도록 한다.
- [0024] <냉장고>
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 내부가 도시된 정면도이고, 도 2는 도 1에 도시된 드로워를 외부로 인출하였을 때의 정면도이고, 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고에 형성된 드로워가 출납되는 저장실이 도시된 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 저장실에 출납되는 드로워 및 드로워에 수용되는 김치통이 도시된 사시도이고, 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 냉각기구가 도시된 도면이다.
- [0026] 도 2에 도시된 바와 같이, 냉장고는 복수개의 저장실(U)(C)(L)이 형성된 캐비닛(901)을 포함할 수 있다. 복수개의 저장실(U)(C)(L)은 캐비닛(901)에 형성된 베리어(911)(912)에 의해 서로 구획될 수 있다.
- [0027] 복수개의 저장실(U)(C)(L)은 어퍼 저장실(U)과 센터 저장실(C)과 로어 저장실(L)을 포함할 수 있다.
- [0028] 캐비닛(1)은 이너 케이스(913)(914)(915)를 포함할 수 있고, 이너 케이스는 내부에 어퍼 저장실(U)이 형성된 어퍼 이너 케이스(913)와, 내부에 센터 저장실(C)이 형성된 센터 이너 케이스(914)와 내부에 로어 저장실(L)이 형성된 로어 이너 케이스(915)를 포함할 수 있다.
- [0029] 냉장고는 복수개의 저장실(U)(C)(L) 중 적어도 하나에 삽입되거나 인출 가능하게 배치된 드로워(918)(920)를 포함할 수 있다.
- [0030] 드로워(918)(920)는 저장실 내부를 향해 후방 방향으로 슬라이드되면서 저장실로 삽입될 수 있고, 전방 방향으로 슬라이드되면서 캐비닛(1)의 전방으로 인출될 수 있다.
- [0031] 냉장고는 어퍼 저장실(U), 센터 저장실(C) 및 로어 저장실(L) 중 드로워(918)(920)가 배치되지 않는 저장실을 개폐하는 적어도 하나의 도어(919)를 포함할 수 있다.
- [0032] 도어(919)는 캐비닛(1)에 힌지로 회전 가능하게 연결될 수 있고, 회전 동작되면서 드로워(918)(920)가 배치되지 않는 저장실을 개폐할 수 있다.
- [0033] 적어도 하나의 도어(919)는 어퍼 저장실(U)을 개폐하게 연결될 수 있고, 센터 저장실(C)과 로어 저장실(L) 각각에는 드로워(918)(920)가 배치될 수 있다.
- [0034] 센터 저장실(C)과 로어 저장실(L) 각각에 배치되는 드로워(918)(920)는 동일 구조로 이루어지는 것이 가능하고, 서로 상이한 구조로 이루어지는 것이 가능하다.
- [0035] 김치통(1)은 저장 바디에 형성되는 저장 공간에 수용될 수 있다. 여기서, 저장 공간은 저장실(U)(C)(L) 및 드로워(918)(920)의 보관공간(R) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있고, 저장 바디는 저장실(U)(C)(L)을 형성하는 이너 케이스(913)(914)(915) 및 드로워(918)(920) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있다.
- [0036] 즉, 김치통(1)은 어퍼 저장실(U), 센터 저장실(C) 및 로어 저장실(L) 중 적어도 하나에 수용될 수 있다. 특히, 김치통(1)이 센터 저장실(C) 또는 로어 저장실(L)에 수용되는 경우, 김치통(1)은 센터 저장실(C) 또는 로어 저장실(L)에 삽입되는 드로워(918)(20)의 보관공간(R)에 수용될 수 있다.
- [0037] 냉장고는 김치통(1) 내 김치의 유산균을 감지하는 유산균 센서(400)를 포함할 수 있다. 유산균 센서(400)는 저장 바디에 설치될 수 있다.
- [0038] 즉, 유산균 센서(400)는 이너케이스(913)(914)(915)에 설치되거나, 또는 드로워(918)(920)에 설치될 수 있다.

예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 유산균 센서(400)는 센터 이너 케이스(914)에 설치될 수 있고, 특히 센터 이너 케이스(914)의 하판(914A)에 설치될 수 있다.

[0039] 유산균 센서(400)에 대한 자세한 설명은 도 7 내지 도 14에서 후술하기로 한다.

[0041] <드로워>

[0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 드로워(920)에는 보관공간(R)이 형성될 수 있다.

[0043] 드로워(920)는 전, 후, 좌, 우 총 4개의 벽체(29A)(29B)(29C)(29D)와 하판(921)을 갖는 바스켓(929)을 포함할 수 있다. 보관공간(R)은 전방 벽체(29A), 후방 벽체(29B), 좌측 벽체(29C), 우측 벽체(29D) 및 하판(921)의 내측에 형성될 수 있다.

[0044] 보관공간(R)을 갖는 드로워(920)는 바스켓(929)의 전방에 배치된 프론트 도어(930)를 더 포함할 수 있다.

[0045] 프론트 도어(930)는 드로워(920)가 삽입되는 저장실(C) 보다 크게 형성될 수 있고, 저장실(C)의 전방에서 저장실(C)을 개폐할 수 있다.

[0046] 드로워(920)의 보관공간(R)에는 후술하는 김치통(1)이 보관될 수 있고, 드로워(920)는 저장실에 출납될 수 있다.

[0048] <냉각기구>

[0049] 한편, 냉장고는 냉각기구(199)를 포함할 수 있고, 냉각기구(199)는 도 5에 도시된 바와 같이, 냉매를 압축하는 압축기(201)와, 압축기(201)에서 압축된 냉매가 응축되는 응축기(202)와, 응축기(202)로 외기를 송풍하는 응축팬(203)과, 응축기(202)에서 응축된 냉매를 팽창시키는 팽창기구(204)(205)(206)와, 저장실(U)(C)(L)을 냉각하는 적어도 하나의 증발기(207)(208)(209)와, 저장실의 냉기를 증발기(207)(208)(209)와 저장실로 순환하는 냉각팬(210)(211)(212)을 포함할 수 있다.

[0050] 냉장고는 각 저장실(U)(C)(L)이 각각의 증발기에 의해 독립 냉각되는 것이 가능하고, 이 경우 어퍼 저장실(U)을 냉각하는 어퍼 증발기(207)와, 센터 저장실(C)을 냉각하는 센터 증발기(208) 및 로어 저장실(L)을 냉각하는 로어 증발기(209)를 포함할 수 있다.

[0051] 냉각팬(210)(211)(212)은 증발기에 의해 냉각된 냉기를 저장실로 송풍하는 것으로서, 각 저장실 별로 각각 구비될 수 있다. 냉각팬(210)(211)(212)은 어퍼 저장실(U)의 냉기를 어퍼 증발기(207)와 어퍼 저장실(U)로 순환시키는 어퍼 냉각팬(210)과, 센터 저장실(C)의 냉기를 센터 증발기(208)와 센터 저장실(C)로 순환시키는 센터 냉각팬(211) 및 로어 저장실(L)의 냉기를 로어 증발기(209)와 로어 저장실(L)로 순환시키는 로어 냉각팬(212)을 포함할 수 있다.

[0052] 냉장고는 어퍼 증발기(207)와 센터 증발기(208) 및 로어 증발기(209)로 유동되는 냉매를 조절할 수 있는 적어도 하나의 밸브(213)(214)(215)를 포함할 수 있다.

[0053] 어퍼 증발기(207)에는 어퍼 팽창기구(204)가 연결될 수 있고, 어퍼 팽창기구(204)에는 어퍼 팽창기구(204)로 유동되는 냉매를 단속하는 어퍼 밸브(213)가 연결될 수 있다.

[0054] 센터 증발기(208)에는 센터 팽창기구(205)가 연결될 수 있고, 센터 팽창기구(205)에는 센터 팽창기구(205)로 유동되는 냉매를 단속하는 센터 밸브(214)가 연결될 수 있다.

[0055] 로어 증발기(209)에는 로어 팽창기구(206)가 연결될 수 있고, 로어 팽창기구(206)에는 로어 팽창기구(206)로 유동되는 냉매를 단속하는 로어 밸브(215)가 연결될 수 있다.

[0056] 한편, 냉장고는 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 냉각팬에서 송풍된 공기를 저장실로 토출하는 냉기토출구(237)가 형성된 적어도 하나의 토출덕트(238)를 포함할 수 있다. 토출덕트(238)는 도어(219)에 의해 개폐되는 저장실이 형성된 어퍼 이너 케이스(913) 내부에 배치될 수 있다.

[0057] 냉장고는 냉각팬에서 송풍된 공기를 분배하는 냉기덕트를 포함할 수 있고, 냉기덕트는 보관공간(R)이 삽입되는 저장실(C)(L)이 형성된 이너 케이스(914)(915) 내부에 배치될 수 있다.

- [0058] 냉장고는 저장 공간을 가열하는 히터(980)를 더 포함할 수 있다.
- [0059] 히터(980)는 드로워(920)나 캐비닛(1)에 장착될 수 있다.
- [0060] 히터(980)는 드로워(920), 특히 바스켓(929)에 장착되어 보관공간(R)이 형성된 부분을 가열하는 것이 가능하다. 이 경우, 히터(980)는 드로워(920)의 하판(921)에 장착될 수 있고, 드로워(920)와 조립된 상태에서 드로워(920)와 함께 이동될 수 있다.
- [0061] 한편, 히터(980)는 캐비닛(1)에 장착될 수 있고, 이 경우 적어도 하나의 저장실(U)(C)(L)을 가열할 수 있다. 특히, 히터(980)는 드로워(920)가 삽입되는 이너 케이스(914)에 장착되고, 드로워(920)가 삽입되었을 때 드로워(920)의 하판(921)과 접촉되게 장착될 수 있다. 이 경우, 히터(980)는 캐비닛(1)에 고정된 상태에서 드로워(920)와 접촉/분리될 수 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 김치통과, 김치통 커버가 도시된 사시도이고, 도 7은 도 6에 도시된 김치통의 일부 절결 사시도이고, 도 8은 도 7에 도시된 김치통의 단면도이고, 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서의 평면도이고, 도 10은 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서의 작동 모습이 도시된 도면이다.
- [0064] <김치통>
- [0065] 본 발명의 실시 예에 따른 김치통(1)은 김치가 보관되는 수납공간(2)이 형성되며, 상면이 개방될 수 있다. 김치통(1)의 수납공간(2)은 김치통 커버(3)에 의해 밀폐되거나, 개방될 수 있다. 김치통 커버(3)는 김치통(1)의 상면을 선택적으로 덮을 수 있다.
- [0066] 김치통(1)은 상면이 개방된 육면체 형상일 수 있다.
- [0067] 김치통(1)의 내부에 형성된 수납공간(2)에는 김치가 보관될 수 있다.
- [0068] 김치통(1)은 전판(21), 후판(22), 좌판(24), 우판(23) 및 하판(25)을 포함할 수 있다.
- [0069] 김치통(1)은 투명 소재로 형성된 투명부(26)를 포함할 수 있다.
- [0070] 김치통(1) 하판(25) 중 적어도 일부는 투명부(26)일 수 있다. 구체적으로, 김치통(1) 하판(25) 전체가 투명부(26)일 수 있다. 또는, 도 6에 도시된 바와 같이, 김치통(1) 하판(25)의 일부가 투명부(26)일 수 있다.
- [0071] 투명부(26)는 후술하는 유산균 센서(400)에서 조사되는 광 및 김치에서 발생된 형광이 통과하는 광통로일 수 있다.
- [0072] 김치통(1)은 특정 영역이 투명 소재이고, 나머지 영역은 불투명한 소재로 형성되도록 제작될 수 있다. 또는, 김치통(1)은 전체가 투명 소재로 먼저 제작된 후, 특정 영역을 제외한 나머지 영역이 불투명한 소재로 염색되어 제작될 수 있다. 즉, 김치통(1)은 적어도 일부가 광이 통과할 수 있는 투명부를 갖도록 제작될 수 있다.
- [0074] <유산균 센서>
- [0075] 유산균 센서(400)는 김치통(1)이 수용될 수 있는 저장 공간이 형성된 저장 바디에 장착될 수 있다. 즉, 유산균 센서(400)는 이너 케이스(913)(914)(915) 또는 드로워(918)(920)에 장착될 수 있다.
- [0076] 도 7에 도시된 바와 같이, 제1 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 저장실(U)(C)(L) 중 드로워(920)가 삽입되는 저장실(C)을 형성하는 이너 케이스(914)에 장착될 수 있다. 특히, 유산균 센서(400)는 이너 케이스(914)의 하판(914A)에 장착될 수 있다.
- [0077] 유산균 센서(400)는 이너 케이스(914) 하판(914A) 상면에 위치될 수 있다. 또는, 유산균 센서(400)는 상부로 돌출되지 않게 이너 케이스(914)의 하판(914A) 상면에는 함몰부(미도시)가 형성되고, 함몰부(미도시)에 유산균 센서(400)에 위치될 수 있다.
- [0078] 드로워(920)는 유산균 센서(400)에서 조사된 광 및 김치에서 발생된 형광이 통과하는 광경로를 형성하는 광투과부(926)를 포함할 수 있다.
- [0079] 광투과부(926)와 김치통(1)의 투명부(26)는 적어도 일부가 높이방향으로 오버랩되게 위치될 수 있다.

- [0080] 광투과부(926)는 김치통(1)의 투명부(26)와 유산균 센서(400) 사이에 위치될 수 있다.
- [0081] 광투과부(926)의 면적은 김치통(1)에 형성된 투명부(26)의 면적과 같거나 더 클 수 있다. 드로워(920)에는 다양한 종류의 김치통(1)이 수용될 수 있고, 김치통(1)의 종류에 따라 투명부(26)의 크기는 상이할 수 있다. 광투과부(926)는 면적이 김치통(1)의 투명부(26)의 면적과 같거나 크게 형성되어, 김치통(1)의 종류와 관계없이 유산균 센서(400)와 김치통(1) 사이에서 광 및 형광이 막힘없이 이동될 수 있다.
- [0082] 제2 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 드로워(920)에 삽입될 수 있다. 특히, 유산균 센서(400)는 드로워(920)의 하판(921)에 장착될 수 있다.
- [0083] 김치통(1)은 드로워(920)의 하판(921)에 놓여질 수 있고, 특히 김치통(1)은 유산균 센서(400)의 상부에 놓여질 수 있다.
- [0084] 유산균 센서(400)와 김치통(1) 사이에서 이동하는 광 및 형광은 김치통(1)에 형성된 투명부(26)를 통해 이동될 수 있다.
- [0085] 제3 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 저장실(U)(C)(L) 중 드로워(920)가 삽입되지 않는 저장실(U)을 형성하는 이너 케이스(913)에 장착될 수 있다.
- [0086] 드로워(920)가 삽입되지 않는 저장실(U)에는 이너 케이스(913)의 하판(미도시)에 김치통(1)이 직접 위치될 수 있다.
- [0087] 유산균 센서(400)는 이너 케이스(913)의 하판(미도시)에 장착될 수 있다.
- [0088] 유산균 센서(400)와 김치통(1) 사이에서 이동하는 광 및 형광은 김치통(1)에 형성된 투명부(26)를 통해 이동될 수 있다.
- [0089] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따르면 김치통(1)에는 투명부(26)가 형성되고, 유산균 센서(400)는 투명부(26)를 통해 광을 조사하여 유산균을 측정함으로써 김치통 내 김치의 위생을 저하시키지 않으면서 유산균을 감지 가능한 이점이 있다. 즉, 유산균 센서(400)는 김치통 내 김치와 비접촉식으로 유산균을 감지 가능한 이점이 있다.
- [0090] 한편, 유산균 센서(400)는 광을 조사하는 발광부(401)와, 광에 의해 김치에서 발생하는 형광을 감지하는 광감지부(403) 및 발광부(401)와 광감지부(403)를 제어하는 센서제어부(410)를 포함할 수 있고, 발광부(401), 광감지부(403) 및 센서제어부(410)는 하나의 회로기판(480)에 함께 제공될 수 있다.
- [0091] 이 때, 도 8에 도시된 바와 같이, 발광부(401)와 광감지부(403)는 투명부(26)의 아래에 위치될 수 있다.
- [0092] 한편, 도 9에 도시된 바와 같이, 유산균 센서(400)는 적어도 하나의 전원부(411), 통신부(420), ADC(421), 증폭기(423), 적어도 하나의 저항소자(425) 및 광조절부(427)를 더 포함할 수 있고, 마찬가지로 앞에서 나열한 구성요소들은 발광부(401), 광감지부(403) 및 센서제어부(410)가 제공되는 회로기판(480)과 동일한 회로기판에 함께 제공될 수 있다.
- [0093] 전원부(411)는 유산균 센서(400)를 구성하는 각 구성요소에 필요한 전원을 공급할 수 있다. 특히, 전원부(411)는 발광부(401)로 전원을 공급할 수 있고, 발광부(401)는 전원부(411)로부터 공급받은 전원을 이용하여 광을 조사할 수 있다.
- [0094] 통신부(420)는 유산균 센서(400)가 장착된 냉장고의 전반적인 운전을 제어하는 메인 제어부(146)로 유산균 정보를 전송할 수 있다. 만약, 냉장고가 통신을 수행하는 별도의 메인통신부를 구비하고 있는 경우, 통신부(420)는 유산균 정보를 냉장고에 구비된 메인통신부로 전송할 수 있다. 여기서, 유산균 정보는 유산균 센서(400)가 발광부(401) 및 광감지부(403)를 통해 유산균을 감지한 결과 정보를 의미할 수 있다.
- [0095] 증폭기(423)는 광감지부(403)가 센싱한 형광의 세기를 증폭시킬 수 있다. 즉, 광감지부(403)는 형광을 센싱하여 형광의 세기를 나타내는 형광 신호를 획득할 수 있고, 증폭기(423)는 형광 신호를 증폭시킬 수 있다.
- [0096] 증폭기(423)는 OPAMP일 수 있다.
- [0097] 증폭기(423)는 광감지부(403)를 통해 센싱한 형광 신호가 약한 경우에만 동작할 수도 있다.
- [0098] 광감지부(403)가 센싱한 형광 신호는 아날로그 신호이고, 증폭기(423)에서 ADC(421)는 증폭기(420)에서 증폭한 형광 신호를 광감지부(403)가 형광을 센싱한 정보를 디지털 신호로 변환할 수 있다.

- [0099] 저항소자(425)는 후술하는 광조절부(427)가 발광부(401)에서 조사하는 광량을 조절하기 위한 소자일 수 있다.
- [0100] 광조절부(427)는 발광부(401)가 조사하는 광량을 조절할 수 있다. 광조절부(427)는 발광부(401)로 공급되는 전류의 패스(path)를 결정할 수 있고, 광량에 따라 전류 패스에 포함되는 저항소자(425)의 개수를 조절할 수 있다. 전류 패스에 저항소자(425)가 많을수록 광량은 감소하고, 패스에 저항소자(425)가 많을수록 광량은 증가할 수 있다.
- [0101] 광조절부(427)는 김치통에 포함된 김치의 양에 기초하여 발광부(401)가 조사하는 광량을 조절할 수 있다.
- [0102] 또는, 광조절부(427)는 유산균 센서(400)가 장착된 저장실의 밝기 등에 기초하여 발광부(401)가 조사하는 광량을 조절할 수 있다.
- [0103] 이 밖에도, 광조절부(427)는 전원 상태 등과 같은 냉장고 내외의 주변 상황을 고려하여 발광부(401)가 조사하는 광량을 조절할 수 있다.
- [0104] 센서제어부(410)는 유산균 센서(400)를 구성하는 각 구성요소를 제어할 수 있다.
- [0105] 센서제어부(410)는 발광부(401)가 광을 조사하도록 제어하고, 광감지부(403)가 센싱한 형광에 기초하여 김치 유산균을 감지할 수 있다.
- [0106] 구체적으로, 센서제어부(410)는 형광의 세기, 즉 형광의 양에 기초하여 김치 유산균을 감지할 수 있다. 센서제어부(410)는 센싱되는 형광의 양이 많을수록 유산균이 많고, 센싱되는 형광의 양이 적을수록 유산균이 적은 것으로 판단할 수 있다. 즉, 센서제어부(410)는 센싱되는 형광의 양에 비례하여 유산균의 양을 산출할 수 있다.
- [0108] <유산균 센서의 작동 원리>
- [0109] 다음으로, 도 10을 참조하여, 센서제어부(410)가 발광부(410) 및 광감지부(403)를 제어하여 유산균을 감지하는 방법을 설명한다.
- [0110] 유산균 센서(400)는 적어도 하나의 발광부(410)를 포함할 수 있다. 발광부(410)는 하나 또는 복수개일 수 있다. 발광부(410)는 투명부(26)의 아래에 위치될 수 있다.
- [0111] 발광부(410)는 김치통(1)으로 광을 조사할 수 있다. 특히, 발광부(410)는 김치통(1)의 투명부(26)를 향해 광을 조사할 수 있다.
- [0112] 발광부(410)에서 조사된 광은 김치통(1)에 도달할 수 있다. 특히, 발광부(410)에서 조사된 광은 투명부(26)를 통과하여, 김치통(1)에 보관 중인 김치(K)에 도달할 수 있다.
- [0113] 김치(K)는 적어도 하나의 유산균을 포함할 수 있다.
- [0114] 김치에는 약 30여 종이 넘는 균이 존재할 수 있고, 김치의 발효시기, 숙성 정도 및 온도 등에 따라 존재하는 균이 상이할 수 있다.
- [0115] 김치는 이형발효 유산균인 류코노스톡(*Leuconostoc*) 속 유산균과, 동형발효 유산균인 락토바실루스(*Lactobacillus*) 속 유산균을 포함할 수 있다. 여기서, 류코노스톡 속 유산균은 김치의 고유한 향미와 풍미를 결정하는 균으로서, 김치의 시원한 맛을 내는 균일 수 있다. 류코노스톡 속 유산균은 10℃ 이하 저온에서 왕성하게 생성되고, 18℃ 이상의 고온에서 자라지 못할 수 있다. 한편, 락토바실루스균은 주로 김치의 신맛을 담당하는 균일 수 있다. 김치 내 락토바실루스균이 증가할수록 탄산이 사라지면서 톡 쏘는 맛이 줄어들고, 젖산이 많이 생성되면서 점점 시어지고 물러질 수 있다.
- [0116] 도 10에 도시된 바와 같이, 김치(K)는 제1 유산균(B1)과 제2 유산균(B2)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 유산균(B1)은 류코노스톡 속 유산균이고, 제2 유산균(B2)은 락토바실루스 속 유산균일 수 있으나, 이는 설명의 편의를 위해 예시로 든 것에 불과하므로 이에 제한될 필요는 없다.
- [0117] 발광부(401)에서 조사된 광은 투명부(25)를 통과하여 김치(K) 내 적어도 하나의 유산균에 도달할 수 있다.
- [0118] 광감지부(403)는 발광부(401)에서 조사된 광에 의해 김치(K)의 유산균(B1)(B2)에서 발산되는 형광을 감지할 수 있다. 광감지부(403)는 감지된 형광 중 소정 영역의 파장을 갖는 형광만을 밴드패스필터(band pass filter)를 통해 필터링할 수 있다. 예를 들어, 광감지부(403)는 430nm 내지 470nm인 형광을 필터링하기 위한 밴드패스필터

를 포함할 수 있다.

- [0119] 광감지부(403)는 김치 내 유산균에 의한 형광을 전류로 전환시키고, 전류의 세기를 검출할 수 있다.
- [0120] 광감지부(403)는 포토 다이오드(photodiode)일 수 있다.
- [0121] 센서제어부(410)는 광감지부(403)를 통해 검출한 전류의 세기에 의해 유산균의 수를 산출할 수 있다. 구체적으로, 센서제어부(410)는 전류의 세기에 비례하여 유산균의 수를 산출할 수 있다. 즉, 센서제어부(410)는 전류의 세기가 셀수록 유산균의 수를 많은 것으로 산출하고, 전류의 세기가 약할수록 유산균의 수가 적은 것으로 산출할 수 있다.
- [0122] 만약, 김치통(1)과 유산균 센서(400)의 사이에 드로워(920)가 위치하는 경우, 발광부(401)는 광투과부(926)와 투명부(26)를 통과하여 김치(K) 내 적어도 하나의 유산균에 도달할 수 있다.
- [0123] 발광부(401)는 파장이 350nm 내지 380nm인 광(L1)을 조사할 수 있다. 특히, 발광부(401)는 파장이 365nm 인 광을 조사하는 것이 바람직하다. 발광부(401)는 UV LED를 포함할 수 있다.
- [0124] 김치 속 유산균(B1)(B2)은 발광부(401)에서 조사되는 광(L1)을 흡수할 수 있고, 광을 흡수함에 따라 형광(L2)(L3)을 방출할 수 있다. 이 때, 유산균의 종류에 방출하는 형광의 종류가 상이할 수 있다.
- [0125] 김치를 맛있게 하는 균인 류코노스톡 속 유산균은 니코틴아마이드 아데닌 다이뉴클레오타이드(Nicotineamide adenine dinucleotide, 이하 NAD)인 조효소를 포함할 수 있다. 류코노스톡 속 유산균의 NAD는 365nm 인 광이 도달되면 환원되어 NADH로 변형되고, NADH는 450nm인 광을 발산할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 유산균 센서(400)는 365nm인 광을 조사하고, 450nm인 광을 센싱하여 류코노스톡 유산균의 수를 산출할 수 있다.
- [0126] 한편, 김치 내 유산균은 종류에 따라 365nm인 광의 도달시 방출하는 형광의 파장이 다를 수 있다. 이에 따라, 센서제어부(410)는 복수의 형광을 수신할 수 있고, 수신된 복수의 형광 각각의 세기에 기초하여 각각의 유산균의 수를 산출할 수 있다.
- [0127] 예를 들어, 제1 유산균(B1)과 제2 유산균(B2)은 발광부(401)에서 조사되는 광(B1)을 흡수할 수 있고, 제1 유산균(B1)은 광(L1)을 흡수함에 따라 제1 형광(L2)을 방출하고, 제2 유산균(B2)은 광(L1)을 흡수함에 따라 제2 형광(L3)을 방출할 수 있다. 제1 형광(L2)은 파장이 430nm 내지 470 nm일 수 있고, 바람직하게는 파장이 450nm일 수 있다. 제2 형광(L3)은 파장이 430 nm 내지 470 nm 를 제외한 특정 영역의 파장일 수 있고, 예를 들어, 500nm 내지 530nm인 파장을 갖는 형광일 수 있다.
- [0128] 센서제어부(410)는 제1 형광(L2)에 기초하여 제1 유산균(B1)의 수를 측정하고, 제2 형광(L3)에 기초하여 제2 유산균(B2)의 수를 측정할 수 있다. 즉, 센서제어부(410)는 제1 형광(L2)의 양에 비례하여 제1 유산균(B1)의 수를 산출하고, 제2 형광(L3)의 양에 비례하여 제2 유산균(B2)의 수를 산출할 수 있다.
- [0129] 이와 같이, 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서는 (형)광의 파장을 이용하여 유산균을 감지함으로써, 유산균의 종을 구분하여 유산균수를 센싱 가능한 이점이 있다. 즉, 본 발명의 실시 예에 따른 유산균 센서는 유산균종 각각마다의 유산균수를 센싱 가능한 이점이 있다.
- [0131] <유산균 측정 결과에 따른 냉장고 운전>
- [0132] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 김치의 숙성 및 보관을 위한 제어 온도가 도시된 그래프이고, 도 12는 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 운전 방법을 설명하기 위한 제어 블록도이고, 도 13은 본 발명의 실시 예에 따른 냉장고의 운전 방법을 나타내는 순서도이고, 도 14는 본 발명의 제1 실시 예에 따른 유산균수 산출 방법을 나타내는 순서도이고, 도 15는 본 발명의 제2 실시 예에 따른 유산균수 산출 방법을 나타내는 순서도이다.
- [0133] 김치의 발효를 위해, 메인제어부(146, 도 12 참고)는 김치통(1)이 보관되는 저장 공간의 온도를 제어할 수 있다. 저장 공간은 저장실(U)(C)(L)과 드로워(1)에 형성된 보관공간(R)을 포함할 수 있다.
- [0134] 메인제어부(146)는 발효운전시 도 11에 도시된 바와 같은 그래프와 같이 저장 공간의 온도를 제어할 수 있다.
- [0135] 여기서, 발효운전은 사용자가 냉장고에 김치를 보관하는 경우, 김치의 맛있는 유산균 수를 극대화한 후 장시간 보관될 수 있도록 운전되는 것을 의미할 수 있다.
- [0136] 메인제어부(146)는 발효운전시 보관모드, 익힘모드 및 저장모드가 순차적으로 실시되게 냉각기구(199)와 히터

(980)를 제어할 수 있다.

- [0137] 도 11을 참고하면, 제1 구간(D1)은 보관모드가 실시되는 구간을 나타내고, 제2 구간(D2)은 익힘모드가 실시되는 구간을 나타내고, 제3 구간(D3)은 저장모드가 실시되는 구간을 나타낼 수 있다.
- [0138] 제1 구간(D1)은 김치의 숙성을 준비하기 위한 구간이고, 제2 구간(D2)은 김치의 숙성이 이루어지는 구간이고, 제3 구간(D3)은 숙성이 완료된 김치를 장시간 보관하기 위한 구간일 수 있다.
- [0139] 제2 구간(D2)이 류코노스톡 속 유산균의 수가 극대화하는 기간이고, 제3 구간(D3)이 락토바실러스 속 유산균의 생장을 저해하는 기간일 수 있다.
- [0140] 메인제어부(146)는 발효운전시 저장 공간의 온도가 제1 구간(D1)과 같이 제어되도록 보관모드를 실시하고, 보관 모드에서 저장 공간의 온도를 제1 온도(TP1)로 설정할 수 있다.
- [0141] 메인제어부(146)는 보관모드에서 저장 공간이 제1 온도(TP1)로 제어되도록 냉각기구(199)와 히터(980)를 제어할 수 있다.
- [0142] 제1 온도(TP1)는 -1.5°C 인 것이 바람직하나, 이에 제한될 필요는 없다.
- [0143] 제1 구간(D1)이 진행되는 기간은 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [0144] 일 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 제1 구간(D1)이 진행되는 기간을 일정하게 설정할 수 있다. 예를 들어, 제1 구간(D1)이 진행되는 기간은 약 9시간일 수 있으나, 이는 예시적인 것에 불과하므로 이에 제한될 필요는 없다.
- [0145] 다른 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 김치통(1)의 보관시 김치통(1)의 초기 온도에 기초하여 제1 구간(D1)의 길이를 설정할 수 있다. 김치통(1)의 초기 온도가 높을 때 제1 구간(D1)의 길이가 길고, 김치통(1)의 초기 온도가 낮을 때 제1 구간(D1)의 길이가 짧게 설정할 수 있다. 예를 들어, 김치통(1)의 초기 온도가 16°C 이하이면 제1 구간(D1)의 길이는 8시간이고, 김치통(1)의 초기 온도가 16°C 초과 28°C 미만이면 제1 구간(D1)의 길이는 9시간이고, 김치통(1)의 초기 온도가 28°C 이상이면 제1 구간(D1)의 길이는 14시간일 수 있다. 이는, 김치통(1)의 초기 온도에 따라 유산균이 이미 생장되어 발효가 진행되었을 수 있기 때문에, 초기 온도에 따라 발효 속도를 조절하기 위함이다.
- [0146] 보관모드는 김치의 숙성을 준비하기 위해 실시되는 모드이나, 보관모드가 실시되는 제1 구간(D1)에서도 김치의 숙성이 진행될 수도 있다.
- [0147] 메인제어부(146)는 미리 설정된 기간 동안 보관모드가 실시되면, 익힘모드가 실시되도록 제어할 수 있다. 메인제어부(146)는 보관모드가 실시된 후 익힘모드를 실시할 수 있다.
- [0148] 익힘모드는 김치가 숙성되도록 실시되는 모드로, 김치 유산균 중 류코노스톡(*Leuconostoc*)을 증식시키고, 락토바실러스(*Lactobacillus*)의 생육을 억제하는 모드일 수 있다.
- [0149] 메인제어부(146)는 익힘모드에서 저장 공간의 온도를 제2 온도(TP2)로 설정할 수 있다.
- [0150] 메인제어부(146)는 익힘모드에서 저장 공간이 제2 온도(TP2)로 제어되도록 냉각기구(199)와 히터(980)를 제어할 수 있다. 특히, 메인제어부(146)는 저장 공간이 제1 온도(TP1)에서 제2 온도(TP2)로 제어되도록 히터(980)를 동작시켜 저장 공간을 가열할 수 있다. 예를 들어, 메인제어부(146)는 소정 시간(T1) 동안 저장 공간의 온도가 제2 온도(TP2)로 제어되도록 히터(980)를 동작시킬 수 있다.
- [0151] 제2 온도(TP2)는 6.5°C 인 것이 바람직하나, 이에 제한될 필요는 없다. 특히, 김치 유산균은 종류에 따라서 활성화되는 온도가 상이한 바, 약 6 내지 7°C 범위에서 설정될 수 있다.
- [0152] 메인제어부(146)는 익힘모드가 진행되는 익힘 시간을 설정할 수 있다. 익힘 시간은 제2 구간(D2)이 진행되는 기간을 의미할 수 있다.
- [0153] 본 발명의 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 유산균 센서(400)를 통해 측정된 유산균 정보에 기초하여 익힘 시간을 설정할 수 있다. 여기서, 유산균 정보는 김치에 포함된 유산균의 종류 및 수를 포함할 수 있다. 특히, 유산균 정보는 류코노스톡 속 유산균의 수를 의미할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0154] 메인제어부(146)는 유산균의 수가 기 설정된 기준 유산균수 이상이면 익힘모드를 완료하고 저장모드를 실시하도록 제어할 수 있다. 즉, 메인제어부(146)는 유산균 센서(400)를 통해 산출한 유산균수가 기 설정된 기준 유산균

수에 도달하면 김치의 숙성이 완료된 것으로 판단하여 익힘모드를 종료하고 저장모드를 실시하도록 제어할 수 있다. 이에 대해서는 도 13 내지 도 15를 통해 더 자세히 설명하기로 한다.

- [0155] 한편, 메인제어부(146)는 유산균 센서(400)를 통해 산출한 유산균수에 기초하여 익힘모드가 실시되는 익힘시간을 설정할 수도 있다. 메인제어부(146)는 보관모드와 익힘모드에서 적어도 1회 유산균을 감지하고, 감지 결과에 따라 산출된 유산균수에 기초하여 익힘모드를 산출할 수 있다. 메인제어부(146)는 유산균수가 적을 때의 익힘시간을 유산균수가 많을 때의 익힘시간 보다 길게 설정할 수 있다. 익힘시간은 80시간 내지 180시간일 수 있으나, 이는 예시적인 것에 불과하므로 이에 제한될 필요는 없다. 메인제어부(146)는 설정된 익힘시간이 경과하면 저장모드가 실시되도록 제어할 수 있다.
- [0156] 저장모드는 익힘모드에서 생성된 유산균이 장시간 유지될 수 있도록 김치를 보관하는 모드일 수 있다.
- [0157] 메인제어부(146)는 저장모드에서 저장 공간의 온도를 저장 온도(TPkeep)로 제어할 수 있다.
- [0158] 메인제어부(146)는 저장모드에서 저장 공간이 저장 온도(TPkeep)로 제어되도록 냉각기구(199)와 히터(980)를 제어할 수 있다. 특히, 메인제어부(146)는 저장 공간이 제2 온도(TP2)에서 저장 온도(TPkeep)로 제어되도록 냉각기구(199)를 동작시켜 저장 공간을 냉각할 수 있다. 메인제어부(146)는 저장 공간의 온도가 저장 온도(TPkeep)를 유지하도록 냉각기구(199)를 동작시킬 수 있다. 저장 온도(TPkeep)는 제2 온도(TP2) 보다 낮을 수 있다.
- [0159] 메인제어부(146)는 저장 온도(TPkeep)를 설정할 수 있다. 저장 온도(TPkeep)는 -2.5℃ 내지 -1.5℃ 에서 설정되는 것이 바람직하나, 이에 제한될 필요는 없다.
- [0160] 저장모드로 동작하는 제3 구간(D3)이 진행되는 기간은 미리 설정되어 있을 수 있다.
- [0161] 일 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 제3 구간(D3)이 진행되는 기간을 일정하게 설정할 수 있다. 제3 구간(D3)이 진행되는 기간은 저장모드로 동작하는 저장기간을 의미할 수 있다. 예를 들어, 저장기간은 약 21시간일 수 있으나, 이는 예시적인 것에 불과하므로 이에 제한될 필요는 없다.
- [0162] 다른 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 김치통(1)의 보관시 측정된 김치통(1)의 초기 온도에 기초하여 저장기간을 설정할 수 있다. 익힘시간의 설정과 유사하고, 김치통(1)의 초기 온도가 높을 때 저장기간을 길게 설정하고, 김치통(1)의 초기 온도가 낮을 때 저장기간을 짧게 설정할 수 있다. 예를 들어, 김치통(1)의 초기 온도가 16℃ 이하이면 저장기간은 20시간이고, 김치통(1)의 초기 온도가 16℃ 초과 28℃ 미만이면 저장기간은 21시간이고, 김치통(1)의 초기 온도가 28℃ 이상이면 저장기간은 23시간일 수 있다. 마찬가지로, 김치통(1)의 초기 온도에 따라 유산균이 이미 성장되어 발효가 진행되었을 수 있기 때문에, 이미 성장된 락토바실러스의 성장을 억제하기 위함이다.
- [0163] 또 다른 실시 예에 따르면, 메인제어부(146)는 보관모드에서 유산균을 감지하여 산출한 초기 유산균수에 기초하여 저장기간을 설정할 수 있다. 김치통(1)의 초기 온도가 높을수록 김치의 발효가 진행되어 유산균수가 많을 수 있다. 따라서, 메인제어부(146)는 초기 유산균수에 따라 저장기간을 설정할 수 있다. 구체적으로, 메인제어부(146)는 초기 유산균수가 많을수록 저장기간을 길게 설정하고, 김치통(1)의 초기 유산균수가 적을수록 저장기간을 짧게 설정할 수 있다. 예를 들어, 메인제어부(146)는 초기 유산균수가 제1 유산균수이면 저장기간을 제1 기간으로 설정하고, 초기 유산균수가 제1 유산균수보다 많은 제2 유산균수이면 저장기간을 제1 기간 보다 긴 제2 기간으로 설정하고, 초기 유산균수가 제2 유산균수보다 많은 제3 유산균수이면 저장기간을 제2 기간 보다 긴 제3 기간으로 설정할 수 있다. 즉, 초기 유산균수가 많을수록 이미 발효가 진행되었을 수 있기 때문에, 이미 성장된 락토바실러스의 성장을 억제하기 위함이다.
- [0164] 도 12를 참조하면, 냉장고는 히터(980), 냉각기구(199), 입력부(60), 표시부(70), 메모리(80), 유산균 센서(400) 및 메인제어부(146) 중 적어도 일부 또는 전부를 포함할 수 있다. 또한, 도 12에 도시된 냉장고의 구성요소는 유산균 센서를 통해 측정된 정보에 따른 운전 방법을 설명하기 위한 주요 구성만을 도시한 것으로, 도 12에 도시된 구성 외 다른 구성요소를 더 포함할 수도 있다.
- [0165] 히터(980)는 저장 공간을 가열할 수 있다. 히터(980)는 저장 공간의 온도가 설정 온도로 제어 및 유지되도록 저장 공간을 가열할 수 있다.
- [0166] 냉각기구(199)는 저장 공간을 냉각시킬 수 있다. 마찬가지로, 냉각기구(199)는 저장 공간의 온도가 설정 온도로 제어 및 유지되도록 저장 공간을 냉각시킬 수 있다.
- [0167] 메인제어부(146)는 히터(980) 및 냉각기구(199) 중 적어도 하나를 제어하여 저장 공간을 설정 온도로 제어할 수

있다.

- [0168] 온도 센서(미도시)는 저장 바디에 설치되어, 저장 공간의 온도를 감지할 수 있다.
- [0169] 메인제어부(146)는 온도 센서(90)를 통한 감지한 저장 공간의 온도에 기초하여 히터(980) 및 냉각기구(199)를 제어하여, 저장 공간을 기 설정된 온도로 제어할 수 있다.
- [0170] 입력부(60)는 발효운전 동작명령을 수신할 수 있다. 사용자는 김치를 냉장고에 보관할 때 입력부(60)를 통해 발효운전 동작명령을 입력할 수 있다. 입력부(60)는 발효운전 동작명령을 선택받기 위한 적어도 하나 이상의 키버튼을 포함하거나, 터치버튼을 포함할 수 있으나, 이는 예시적인 것에 불과하다.
- [0171] 이 밖에도, 입력부(60)는 저장 공간의 온도를 설정하는 명령, 익힘 시간을 설정하는 명령 등을 수신할 수 있다. 예를 들어, 입력부(60)는 유산균 정보에 따라 자동으로 설정되는 온도 및/또는 익힘 시간을 변경하는 명령을 수신할 수 있다. 따라서, 사용자는 기호에 따라 온도 및/또는 익힘 시간을 변경할 수도 있다.
- [0172] 표시부(70)는 보관모드, 익힘모드 및 저장모드의 진행 상황을 출력할 수 있다. 구체적으로, 표시부(70)는 현재 실시 중인 모드가 어떤 모드인지, 각 모드의 종료가 예정되는 시기 및 각 모드에 대응하여 설정된 저장 공간의 온도 등을 표시할 수 있다.
- [0173] 또한, 표시부(70)는 김치통(1) 내 김치의 유산균 정보를 표시할 수 있다. 표시부(70)는 현재 김치통(1) 내 김치의 유산균 종류 및 유산균수를 표시할 수 있다.
- [0174] 또한, 표시부(70)는 유산균의 증감 정보를 표시할 수 있다. 구체적으로, 시간의 흐름에 따른 증가된 유산균수를 현재 유산균수와 함께 표시할 수 있다.
- [0175] 메모리(80)는 보관모드, 익힘모드 및 저장모드 각각에서 제어되도록 설정된 저장 공간의 온도, 익힘모드를 종료하는 기준이 되는 유산균수, 유산균수에 따른 보관모드의 기간과 저장모드의 기간 등 발효운전에 필요한 데이터를 저장하고 있을 수 있다.
- [0176] 도 13을 참조하면, 메인제어부(146)는 저장 공간이 제1 온도로 제어되는 보관모드를 실시할 수 있다(S11).
- [0177] 메인제어부(146)는 설정된 시간 동안 보관모드를 실시할 수 있다.
- [0178] 메인제어부(146)는 설정된 시간이 경과하면, 저장 공간이 제2 온도로 제어되는 익힘모드를 실시할 수 있다(S13).
- [0179] 메인제어부(146)는 유산균수에 따라 익힘모드의 실시 기간을 조절할 수 있고, 유산균 센서(40)를 통해 유산균수를 산출할 수 있다.
- [0180] 메인제어부(146)는 보관모드와 익힘모드에서 적어도 1회 유산균을 감지하여 유산균수를 산출할 수 있다(S100).
- [0181] 메인제어부(146)는 산출된 유산균수가 기 설정된 기준 유산균수 이상이면, 저장 공간이 제3 온도로 제어되는 저장모드를 실시할 수 있다(S17).
- [0182] 한편, 메인제어부(146)는 산출된 유산균수가 기 설정된 기준 유산균수 미만이면, 저장 공간이 제2 온도로 제어되는 익힘모드를 계속해서 실시하도록 제어할 수 있다.
- [0183] 이와 같이, 메인제어부(146)는 유산균 센서(400)를 통해 특정 유산균의 수를 산출하여 냉장고의 운전을 제어함으로써, 특정 유산균의 수를 극대화되도록 김치의 발효 속도를 조절 가능한 이점이 있다.
- [0184] 한편, 단계 S100에서 유산균수를 산출하는 방법은 다양할 수 있다.
- [0185] 제1 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 특정 파장의 형광만을 감지하고, 감지된 형광에 기초하여 유산균수를 산출할 수 있다. 특히, 유산균 센서(400)는 류코노스톡 속 유산균에서 발생하는 파장의 형광만을 감지할 수 있다.
- [0186] 제2 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 복수의 유산균을 감지할 수 있다. 도 14에 도시된 바와 같이, 발광부(401)는 김치통(1)에 광을 조사하고(S101), 광감지부(403)는 제1 파장을 갖는 제1 형광과, 제2 파장을 갖는 제2 형광을 감지할 수 있다(S103). 센서제어부(410)는 제1 형광에 기초하여 제1 유산균수를 산출하고(S105), 제2 형광에 기초하여 제2 유산균수를 산출할 수 있다(S107).
- [0187] 메인 제어부(146)는 제1 유산균수와 제2 유산균수 중 적어도 하나의 유산균수가 기 설정된 기준 유산균수 이상

인 것으로 판단하면 도 13의 단계 S17과 같이 저장모드를 실시하도록 제어할 수 있다.

- [0188] 이와 같은 경우, 메인제어부(146)는 류코노스톡 속 유산균의 수와, 락토바실러스 속 유산균의 수를 모두 산출 가능하여, 류코노스톡 속 유산균의 수를 극대화하고, 락토바실러스 속 유산균의 수를 최소화되도록 운전을 제어할 수 있다.
- [0189] 제3 실시 예에 따르면, 유산균 센서(400)는 보관모드에서 유산균을 감지하여 초기 유산균수를 산출할 수 있다(S201).
- [0190] 이후, 유산균 센서(400)는 익힘모드에서 소정 주기마다 유산균을 감지하여 익힘 유산균수를 산출할 수 있다(S203).
- [0191] 즉, 유산균 센서(400)는 익힘모드에서 유산균을 1회 또는 복수회 유산균을 감지하여 익힘 유산균수를 산출할 수 있다.
- [0192] 메인 제어부(146)는 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비가 기 설정된 기준치 이상인가 판단할 수 있다(S15).
- [0193] 즉, 메인 제어부(146)는 익힘모드에서 소정주기마다 유산균수를 산출할 때마다 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비가 기 설정된 기준치 이상인가 판단할 수 있다. 예를 들어, 보관모드에서 산출된 초기 유산균수는 10억이고, 익힘모드에서 첫 번째로 산출된 익힘 유산균수는 20억이고, 익힘모드에서 두 번째로 산출된 익힘 유산균수는 35억이고, 익힘모드에서 세 번째로 산출된 익힘 유산균수는 60억일 수 있다.
- [0194] 메인 제어부(146)는 기준치를 5로 설정하고 있을 수 있다.
- [0195] 메인 제어부(146)는 익힘모드에서 첫 번째로 유산균을 감지할 때 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비는 20억/10억=2로 기준치 미만으로 판단할 수 있다. 메인 제어부(146)는 익힘모드에서 두 번째로 유산균을 감지할 때 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비는 35억/10억=3.5로 기준치 미만으로 판단할 수 있다. 메인 제어부(146)는 익힘모드에서 세 번째로 유산균을 감지할 때 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비는 60억/10억=6으로 기준치 이상으로 판단할 수 있다.
- [0196] 이와 같이, 메인 제어부(146)는 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비가 기 설정된 기준치 미만이면 계속해서 익힘모드로 동작하며 주기마다 유산균을 감지하도록 제어하고, 초기 유산균수와 익힘 유산균수의 비가 기 설정된 기준치 이상이면 유산균수가 기 설정된 기준 유산균수 이상인 것으로 판단할 수 있다(S207).
- [0197] 메인 제어부(146)는 유산균수가 기 설정된 기준 유산균수 이상인 것으로 판단하면 도 13의 단계 S17과 같이 저장 공간이 제3 온도로 제어되는 저장모드를 실시하도록 제어할 수 있다.
- [0198] 제3 실시 예에 따르면, 김치 속 유산균수의 변화를 소정주기마다 산출하여 운전함으로써 유산균이 과육되기 전, 즉 적정 유산균수에 도달하였을 때 바로 저장모드를 실시 가능한 이점이 있다. 특히, 익힘모드에서 유산균수를 산출하는 주기가 짧게 설정될수록 적정 유산균수에 도달 즉시 저장모드로 전환 가능한 이점이 있다.
- [0199] 이와 같이, 본 발명에 따른 냉장고는 다양한 방법으로 김치 속 유산균의 수를 산출할 수 있고, 유산균수에 기초하여 김치가 맛있게 발효되도록 운전될 수 있다.
- [0200] 또한, 본 발명의 실시 예에 따르면, 특정 화합물과 같은 샘플을 인위적으로 투입하지 않고도 김치통 내 김치의 유산균을 센싱 가능한 이점이 있다. 즉, 감지하고자 하는 유산균의 호흡과정에서 생성되는 물질의 형광특성을 이용함으로써 김치의 위생 저하를 최소화하고, 별도의 화합물을 투입함으로써 사용자에게 불리일으킬 수 있는 거부감을 감소시킬 수 있는 이점이 있다.
- [0201] 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.
- [0202] 따라서, 본 발명에 개시된 실시 예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시 예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다.
- [0203] 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

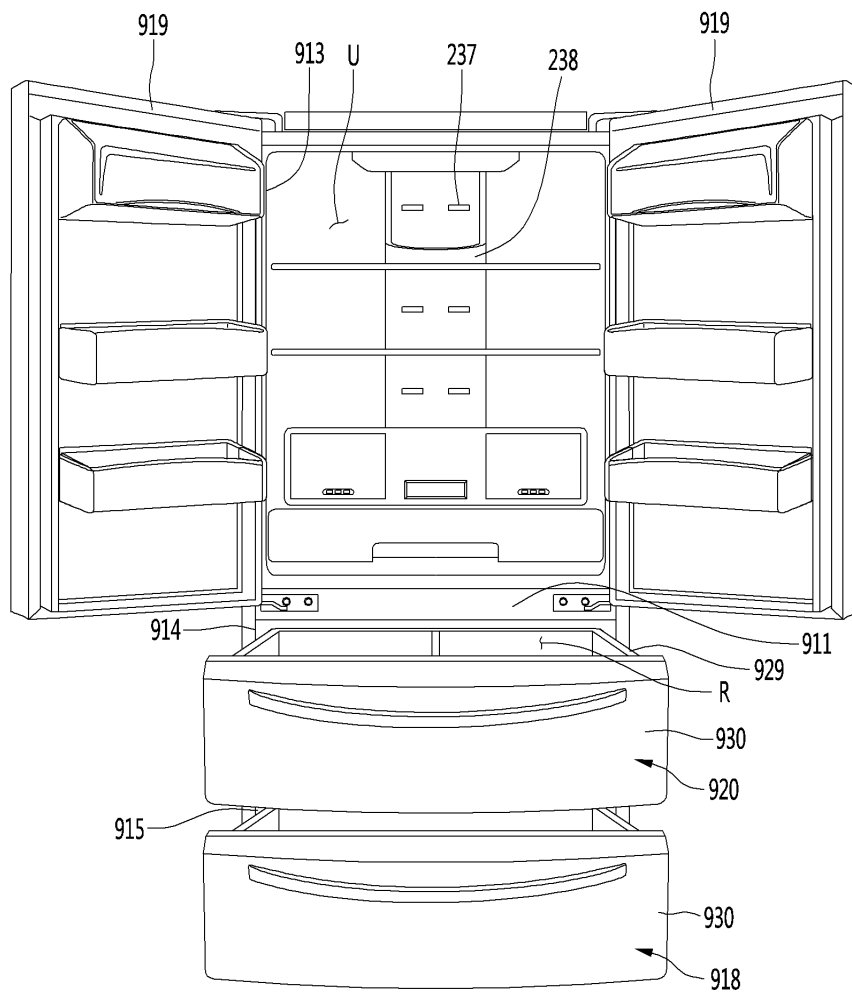
부호의 설명

[0204]

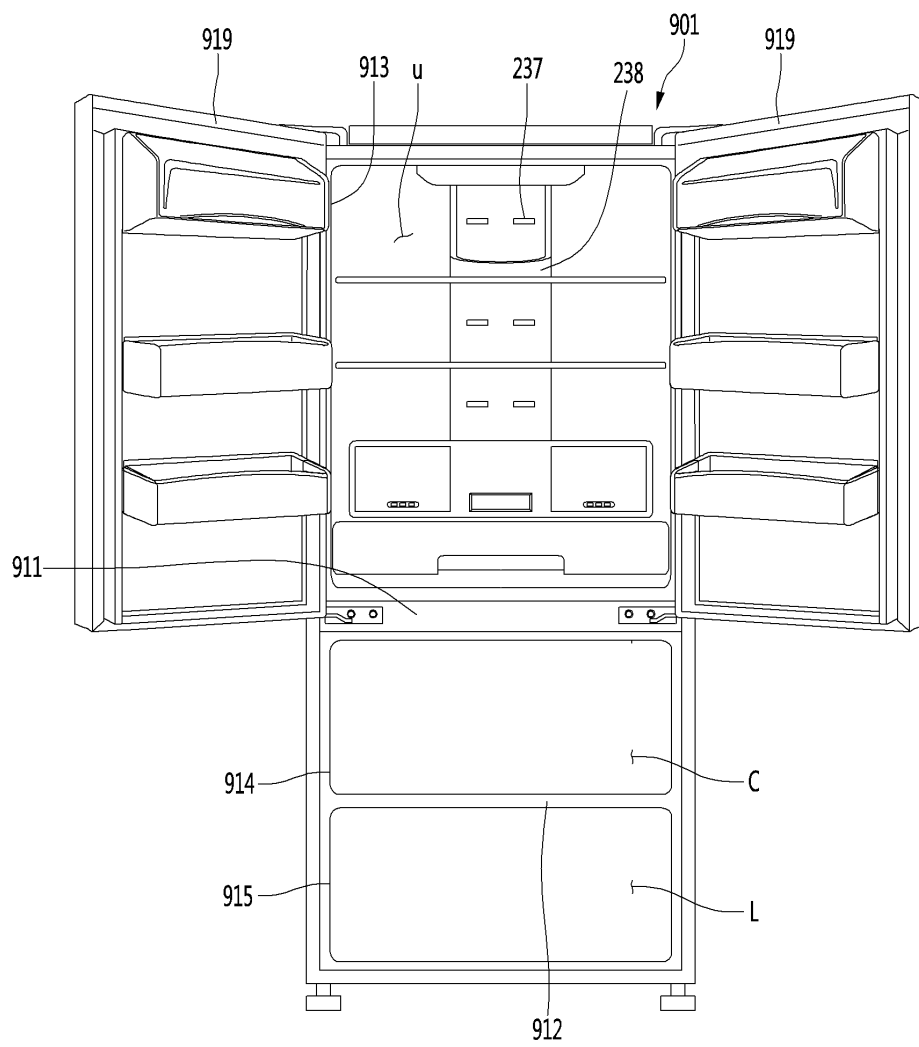
- 1: 김치통
- 26: 투명부
- 400: 유산균 센서
- 401: 발광부
- 403: 광감지부
- 410: 센서제어부

도면

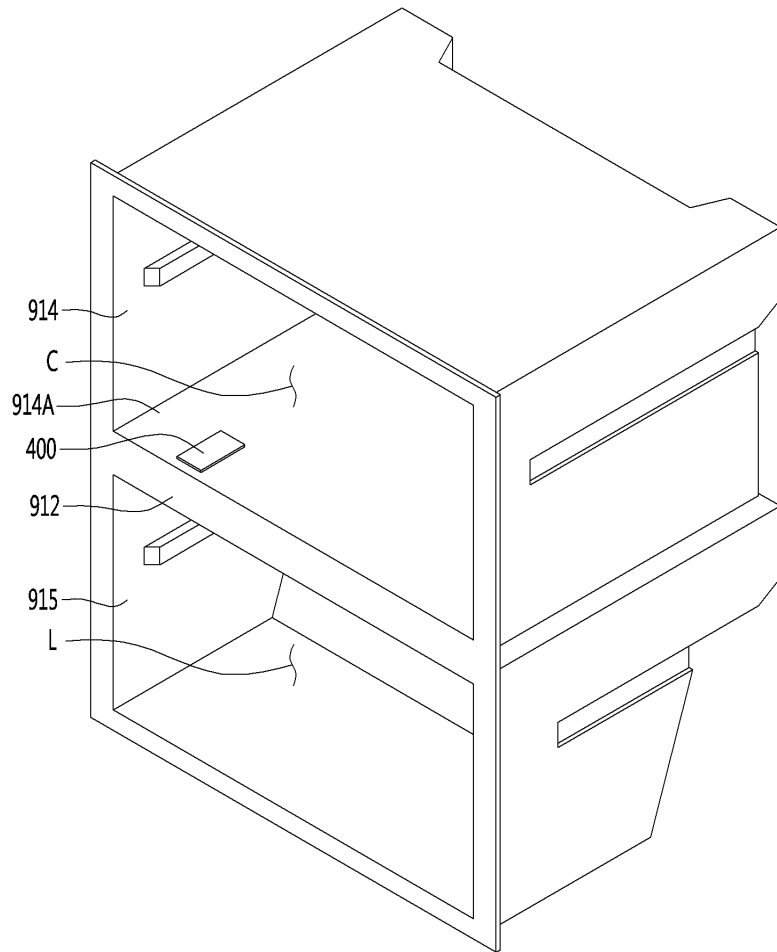
도면1



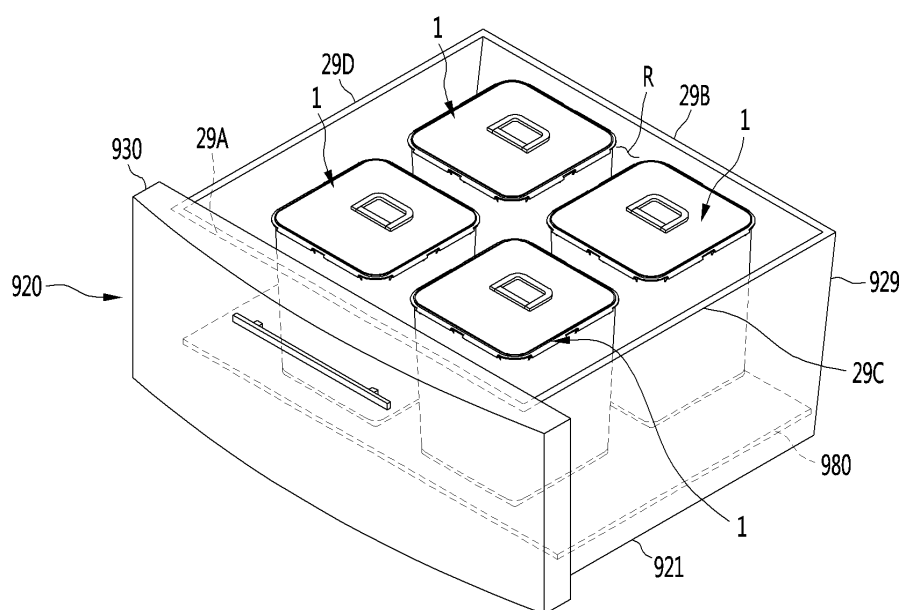
도면2



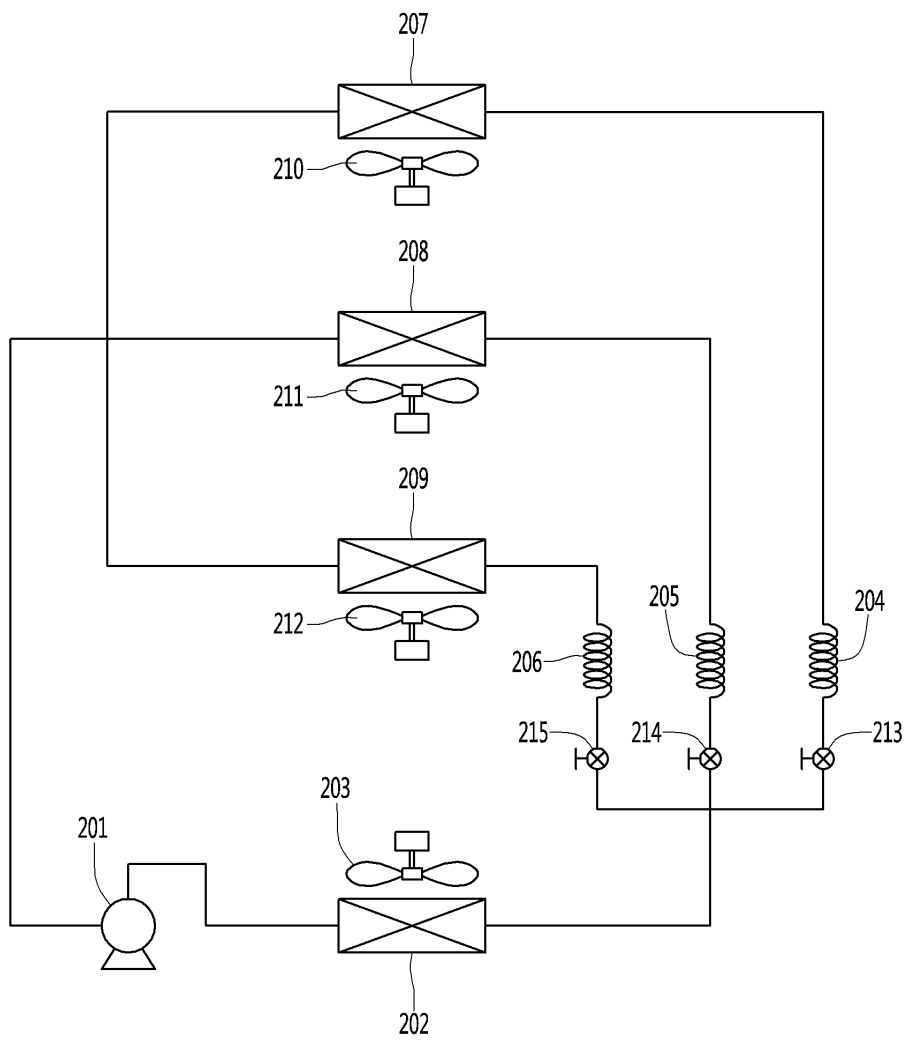
도면3



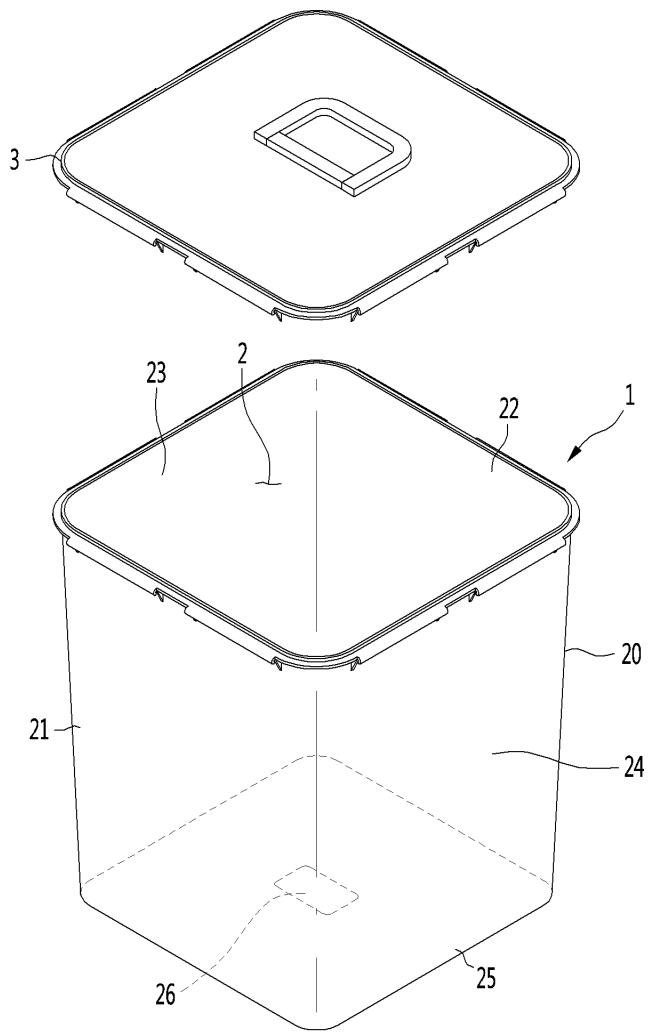
도면4



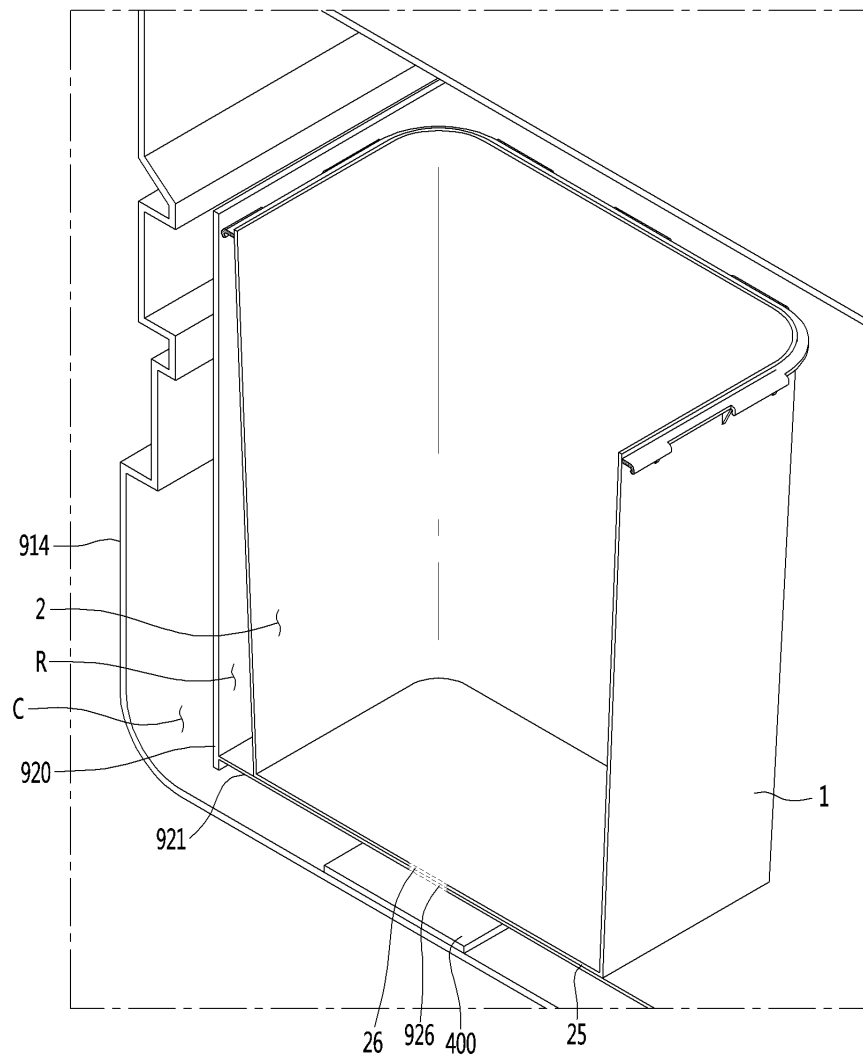
도면5



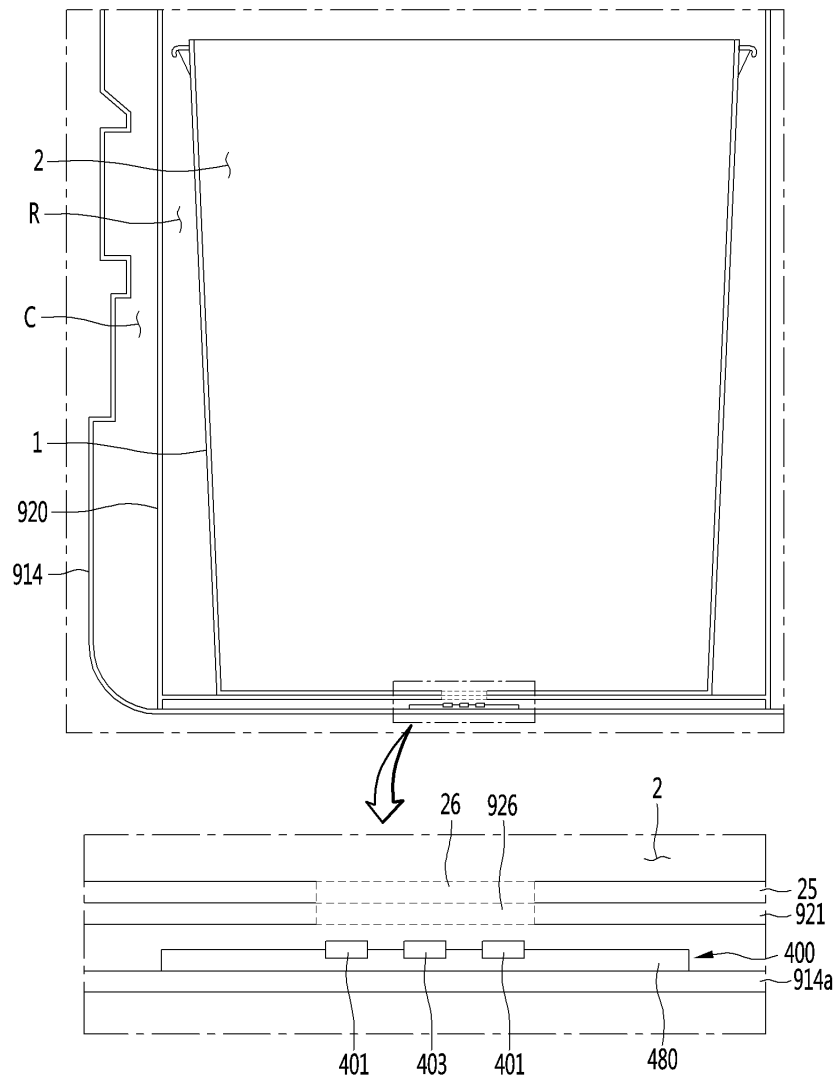
도면6



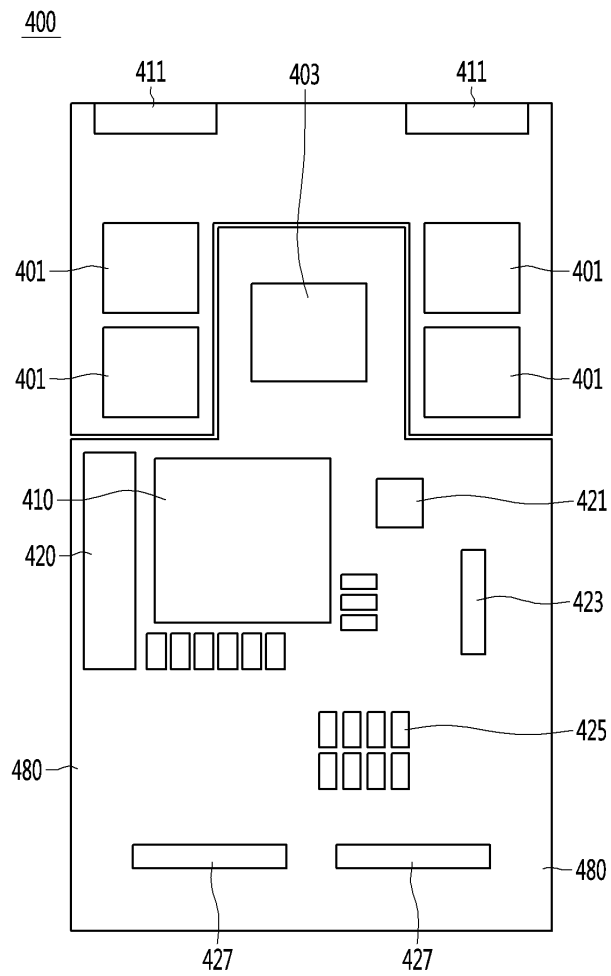
도면7



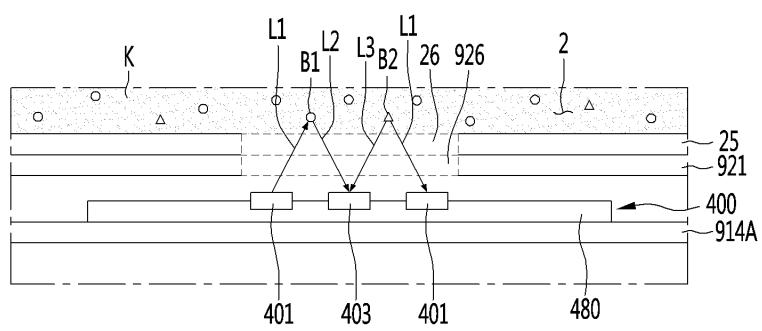
도면8



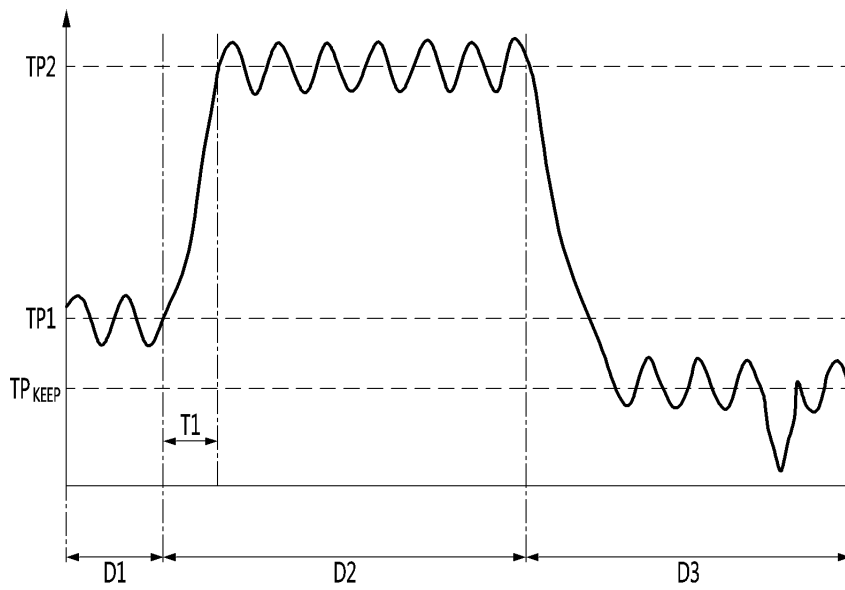
도면9



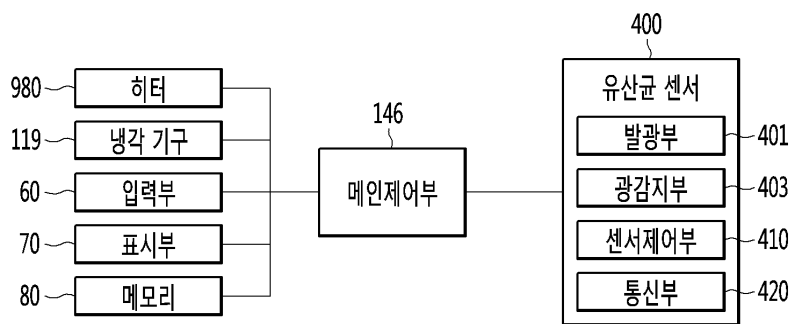
도면10



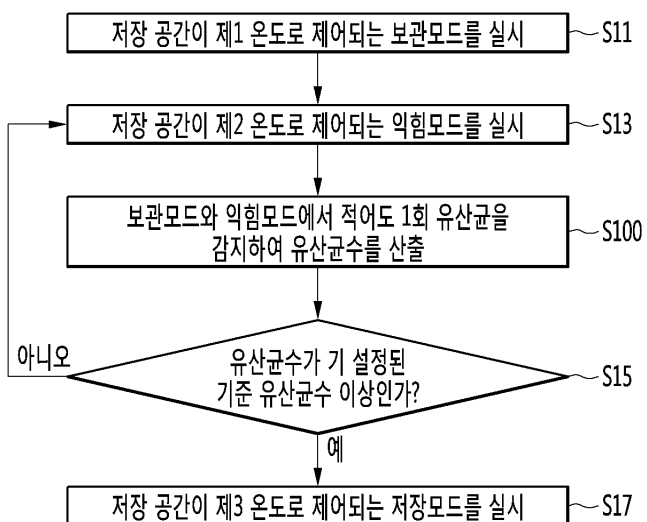
도면11



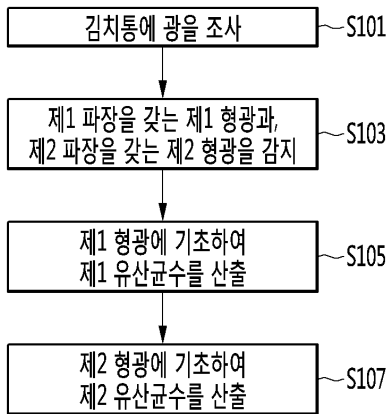
도면12



도면13



도면14



도면15

