

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0012508

(43) 공개일자 2021년02월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B65D 79/02 (2006.01) B65D 79/00 (2006.01)

B65D 81/18 (2006.01) G01L 19/08 (2006.01)

G01N 33/00 (2006.01) G01N 33/02 (2006.01)

G06Q 10/08 (2012.01)

(52) CPC특허분류

B65D 79/02 (2013.01)

B65D 79/005 (2020.05)

(21) 출원번호 10-2019-0090354

(22) 출원일자 2019년07월25일

심사청구일자 2019년07월25일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 용소로 45, 부경대학교내 (대연동)

(72) 발명자

정원영

부산광역시 수영구 광안해변로 418 센텀비치푸르지오 107동 2002호

옹우옌 타이 빈

부산광역시 남구 용소로46번길 21(대연동)

(74) 대리인

오위환, 나성곤, 정기택

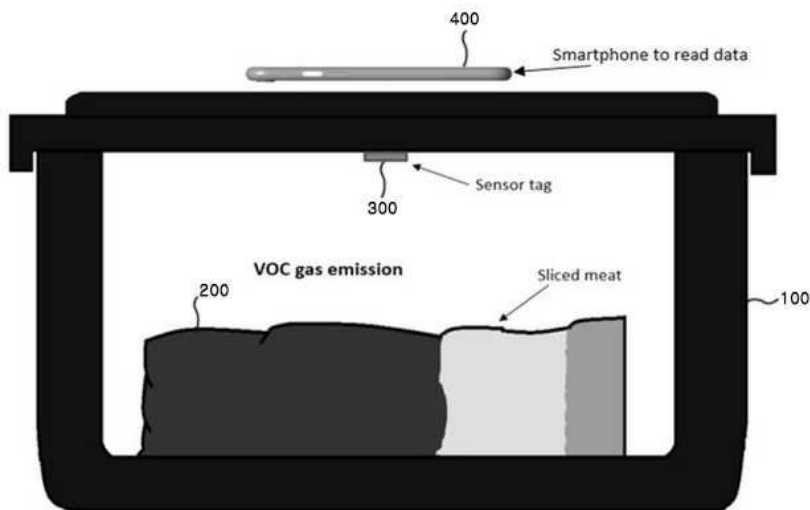
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 판별할 수 있도록 한 장치 및 방법에 관한 것으로, 음식물의 유통 및 보존을 위하여 내부 공간에 음식물이 위치하는 밀폐 용기;에너지 하베스팅 모듈을 갖고, 상기 밀폐 용기 내부에 부착되어 음식물 신선도 및 안전성 모니터링을 위한 압력 변화를 센싱하는 센서 태그;음식물의 상태 변화에 따라 센서 태그에 의해 센싱되는 센싱 데이터를 읽어내는 리더 수단;을 포함하고, 상기 리더 수단에 의한 읽기 동작시에 에너지 하베스팅 모듈에 의해 얻어진 전력이 센싱 및 센싱 데이터의 송수신에 사용되는 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

B65D 81/18 (2013.01)
G01L 19/08 (2013.01)
G01N 33/004 (2013.01)
G01N 33/0044 (2013.01)
G01N 33/02 (2013.01)
G06Q 10/08 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	C-D-2019-0221
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	이공분야기초연구사업(중견연구)
연구과제명	RF 에너지 하베스팅 싱글 모듈형 무전원 복합 스마트센서 및 시스템
기 여 율	1/1
과제수행기관명	부경대학교
연구기간	2019.03.01 ~ 2019.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

음식물의 유통 및 보존을 위하여 내부 공간에 음식물이 위치하는 밀폐 용기;

에너지 하베스팅 모듈을 갖고, 상기 밀폐 용기 내부에 부착되어 음식물 신선도 및 안전성 모니터링을 위한 압력 변화를 센싱하는 센서 태그;

음식물의 상태 변화에 따라 센서 태그에 의해 센싱되는 센싱 데이터를 읽어내는 리더 수단;을 포함하고,

상기 리더 수단에 의한 읽기 동작시에 에너지 하베스팅 모듈에 의해 얻어진 전력이 센싱 및 센싱 데이터의 송수신에 사용되는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 리더 수단은 NFC 통신 기능을 갖는 모바일 단말 또는 RF 리더기이고,

리더 수단에 의해 센서 태그로부터 직접 센싱 데이터를 읽어내는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 리더 수단에 의해 읽어낸 센싱 데이터는,

리더 수단에 탑재되는 전용 어플리케이션에 의해 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 사용되거나, 음식물 유통 관리 서버로 전송되어 음식물의 유통 및 보존관리를 위하여 사용되는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 음식물 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위하여,

포장내의 압력변화와,

음식물의 상태 변화시에 발생하는 이산화탄소, 황화수소 농도를 이용하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 센서 태그는,

리더 수단으로부터 생성된 자장으로부터 에너지를 모으기 위한 에너지 하베스팅 모듈과,

음식물이 들어있는 밀폐용기내의 파라미터를 측정하기 위한 저전력 센서와,

센서태그 전체의 동작을 제어하기 위한 저전력 MCU와,

NFC 데이터 통신을 위한 NFC 기반의 통신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 저전력 센서는,

용기내의 압력 변화, 온도 변화, 가스 농도 변화를 검출하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서, 상기 에너지 하베스팅 모듈은,

에너지 하베스팅을 위하여 자기유도방식 또는 자기공진방식 또는 전자기파방식 또는 이들 방식의 조합을 이용하는 무선 충전 기술을 사용하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 8

제 5 항에 있어서, 상기 에너지 하베스팅 모듈은,

루프 안테나 및 공진 회로(resonant circuit)에 의해 13.56 MHz의 주파수에서 공진을 하여 에너지를 수집하고, 정류기(Rectifier)에 의해 AC-DC 변환하여 변환된 에너지를 에너지 저장 커패시터에 저장하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치.

청구항 9

센서 태그 부착 정보 및 유통 관리 정보를 확인하고, 밀폐 용기 내부에 위치하는 음식물 종류 및 최적 보관 및 이송을 위한 정보를 확인 및 저장하는 단계;

리더 수단 읽기 동작시에 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅으로 얻어진 전력을 센서 태그의 저전력 MCU로 공급하는 단계;

저전력 센서가 용기 내부의 압력 변화 측정값을 센싱하고, 저전력 MCU가 측정된 센싱 데이터를 리더 수단으로 전송하는 단계;

리더 수단의 전용 어플리케이션을 통한 신선도 및 안전성 판별을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법.

청구항 10

제 9 항에 있어서, 상기 리더 수단에 의해 읽어낸 센싱 데이터는,

리더 수단에 탑재되는 전용 어플리케이션에 의해 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 사용되거나,

음식물 유통 관리 서버로 전송되어 음식물의 유통 및 보존관리를 위하여 사용되는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법.

청구항 11

제 9 항에 있어서, 음식물 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위하여,

포장내의 압력변화와,

음식물의 상태 변화시에 발생하는 이산화탄소, 황화수소 농도를 이용하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법.

청구항 12

제 9 항에 있어서, 상기 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅을 위하여, 자기유도방식 또는 자기공진방식 또는 전자기파방식 또는 이들 방식의 조합을 이용하는 무선 충전 기술을 사용하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법.

청구항 13

제 9 항에 있어서, 상기 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅을 위하여,

루프 안테나 및 공진 회로(resonant circuit)에 의해 13.56 MHz의 주파수에서 공진을 하여 에너지를 수집하고, 정류기(Rectifier)에 의해 AC-DC 변환하여 변환된 에너지를 에너지 저장 커패시터에 저장하는 것을 특징으로 하는 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 음식물 포장 및 관리에 관한 것으로, 구체적으로 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 판별할 수 있도록 한 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 식품 포장은 식품의 수송, 보관 및 유통 중에 그 품질을 보존하고 위생적인 안전성을 유지하며 생산, 유통과 수송의 합리화를 도모함과 아울러 상품으로서의 가치를 증대시키며 판매를 촉진하기 위하여 알맞은 재료나 용기를 사용하여 식품에 적절한 처리를 하는 기술이나 이를 적용한 상태를 의미한다.
- [0003] 현대는 생산, 판매, 소비가 각각 별도로 이루어지는 고도의 산업사회로 생산과 소비가 각각 별개의 목적으로 행해지고 있으며, 이 두 단계를 연결해주는 기본적인 매체가 포장이라 할 수 있다.
- [0004] 식품 포장은 주류용, 음료용, 과일 및 채소용, 고기 및 가금류용, 베이커리 및 과자용, 유제품용 같은 다양한 응용분야에서 활용되고 있다.
- [0005] 특히, 음식물의 이송 과정에서 상태 변화가 일어날 수 있는 발효 식품에 관한 포장 및 이송 관리에 관한 연구가 많이 이루어지고 있다.
- [0006] 일 예로, 최근 국내외적으로 고품질의 김치 상품이 크게 요청되고 있으며, 이러한 경향은 일본 등 수출용 상품에서 더 요청된다. 김치의 포장은 일반적으로 유리병이나 플라스틱 성형용기 또는 파우치(pouch)형태의 포장재가 주로 유통되고 있다.
- [0007] 이러한 김치포장은 유통 과정에서 김치의 지속적인 발효로 인하여 김치가 숙성되고 내부에 CO₂가 발생되며 이로 인하여 유리병과 같은 성형용기에서는 내부에 압력이 발생하고 파우치 포장의 경우는 부피가 팽창하게 된다.
- [0008] 유리병 포장의 김치는 유통과정 중 내부 압력의 증가로 뚜껑이 벌어지게 되어 김치 국물이 누출되고, 플라스틱 성형용기나 파우치 포장의 경우 포장 용기의 팽창과 이에 따른 파손으로 인하여 상품성이 저하되고 있다.
- [0009] 이러한 현상은 김치의 숙성과정에서 발생하는 CO₂에 의한 내부 압력의 증가에 기인하는 것으로 김치 자체의 품질 저하보다는 포장의 파손으로 인하여 상품성을 저하시킨다.
- [0010] 따라서, 최근 포장상품 및 포장방법 개선에 대한 산업계의 요구가 크게 증대되고 있다. 이러한 포장상품 및 포장방법 개선을 위한 종래 기술로는 포장 재질의 개선, 포장 내부의 삽입 가스의 개선, 내부 상태 검출 등의 다양한 방법이 시도되고 있다.
- [0011] 음식물 신선도나 부패는 인간의 건강과 직결되어 있어서 지난 수십년간 많은 나라에서 중요한 이슈로 다루어지고 있다. 따라서 보관이나 유통 중에 발생할 수 있는 식품의 부패에 의한 질병이나 음식물 폐기를 방지하기 위해 규칙적으로 음식물의 신선도를 모니터링하는 것이 매우 중요하다.
- [0012] 엔자임, 산화, 미생물 등이 음식물 부패의 주범이다. 박테리아가 음식물을 부패해 상하게 하면 인간이 먹을 수 없는 음식이 된다. 음식물의 부패과정에는 색상이 변화하기도 하고, 점액이 나오거나, 불쾌한 냄새, pH의 감소나 가스의 방출과 같은 다양한 현상들이 발생한다. 이러한 변화는 음식물의 신선도를 판별하는데 활용될 수 있다.
- [0013] 최근에 배터리 프리 기술을 이용한 연구가 많은 음식물 모니터링 영역에서 활발히 이루어지고 있다. 일반적으로 가장 많이 사용되는 방법은 음식의 변질이나 부패의 지표로서 가스방출을 측정하는 것이다. 음식물의 보관기간 동안에 방출되는 가스의 농도를 음식물 용기 내부에 장착된 센서 태그로 측정하게 된다. 높은 가스농도가 측정되게 되면 음식물의 부패정도가 더 크다는 것을 알 수 있게 된다.
- [0014] 그러나 이러한 방법의 단점의 하나는 에너지 하베스팅 시스템에서 얻을 수 있는 제한된 전력에 비하여 가스측정을 위해 사용되는 대부분의 가스센서들은 전력소모가 너무 크다는 것이다.
- [0015] 더욱이, 이러한 가스센서는 또한 위밍업을 위해 긴 시간이 필요하다. 이러한 제한사항 때문에, 가스농도 측정을 기반으로 한 배터리 프리 음식물 모니터링 시스템의 개선이 요구되고 있다.

- [0016] 이러한 종래 기술의 포장상품 및 포장방법은 제한적인 효과만을 구현하고 있고, 내부 상태 검출을 위한 방법에서는 배터리 등의 문제로 센서 사용의 제한이 있어 고급품질의 상품공급, 수출상품의 포장고급화, 발효 식품 산업의 유통조절가능, 그리고 국민건강증진 등의 파급효과를 창출하는데 한계가 있다.
- [0017] 따라서, 이러한 종래 기술의 포장상품 및 포장방법 개선 기술의 문제를 해결하여 식품 이송의 효율성을 높이고, 포장된 음식물의 신선도 및 안전성을 효율적으로 관리할 수 있도록 하는 새로운 기술의 개발이 요구되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0018] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2018-0090722호
(특허문헌 0002) 대한민국 공개특허 제10-2011-0038933호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0019] 본 발명은 종래 기술의 음식물 포장 및 관리 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로, 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 판별할 수 있도록 한 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0020] 본 발명은 음식물이 밀봉된 포장내의 압력변화에 의한 신선도 및 부패정도 판별에 더하여 이산화탄소, 황화수소 등의 가스를 측정하여 음식물의 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높인 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0021] 본 발명은 음식물의 변질을 압력센서로 판별하며, 특정 음식물에 따른 기준치를 설정하고, 그 기준치 이상의 압력에는 알람 등의 경보를 하여 음식물의 유통관리 및 품질 관리의 효율성을 높인 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0022] 본 발명은 김치의 포장과 유통에 적용하여 양질의 김치상품을 공급함으로써 김치의 대량유통 및 소비가 가능하며 김치관련 산업계의 발전과 성장은 물론 농가소득증대에 기여할 수 있도록 한 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0023] 본 발명은 배터리 프리의 동작을 위해 스마트폰의 NFC-기반의 전력전송을 활용하여 센서 태그를 구성하는 PCB의 크기를 크게 줄일 수 있도록 한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0024] 본 발명의 다른 목적들은 이상에서 언급한 목적으로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치는 음식물의 유통 및 보존을 위하여 내부 공간에 음식물이 위치하는 밀폐 용기;에너지 하베스팅 모듈을 갖고, 상기 밀폐 용기 내부에 부착되어 음식물 신선도 및 안전성 모니터링을 위한 압력 변화를 센싱하는 센서 태그;음식물의 상태 변화에 따라 센서 태그에 의해 센싱되는 센싱 데이터를 읽어내는 리더 수단;을 포함하고, 상기 리더 수단에 의한 읽기 동작시에 에너지 하베스팅 모듈에 의해 얻어진 전력이 센싱 및 센싱 데이터의 송수신에 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 여기서, 리더 수단은 NFC 통신 기능을 갖는 모바일 단말 또는 RF 리더기이고, 리더 수단에 의해 센서 태그로부터 직접 센싱 데이터를 읽어내는 것을 특징으로 한다.
- [0027] 그리고 상기 리더 수단에 의해 읽어낸 센싱 데이터는, 리더 수단에 탑재되는 전용 어플리케이션에 의해 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 사용되거나, 음식물 유통 관리 서버로 전송되어 음식물의 유통 및 보존관리를

위하여 사용되는 것을 특징으로 한다.

- [0028] 그리고 음식물 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위하여, 포장내의 압력변화와, 음식물의 상태 변화시에 발생하는 이산화탄소, 황화수소 농도를 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 그리고 상기 센서 태그는, 리더 수단으로부터 생성된 자장으로부터 에너지를 모으기 위한 에너지 하베스팅 모듈과, 음식물이 들어있는 밀폐용기내의 파라미터를 측정하기 위한 저전력 센서와, 센서태그 전체의 동작을 제어하기 위한 저전력 MCU와, NFC 데이터 통신을 위한 NFC 기반의 통신 모듈을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 그리고 상기 저전력 센서는, 용기내의 압력 변화, 온도 변화, 가스 농도 변화를 검출하는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 그리고 상기 에너지 하베스팅 모듈은, 에너지 하베스팅을 위하여 자기유도방식 또는 자기공진방식 또는 전자기파방식 또는 이들 방식의 조합을 이용하는 무선 충전 기술을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 그리고 상기 에너지 하베스팅 모듈은, 루프 안테나 및 공진 회로(resonant circuit)에 의해 13.56 MHz의 주파수에서 공진을 하여 에너지를 수집하고, 정류기(Rectifier)에 의해 AC-DC 변환하여 변환된 에너지를 에너지 저장 커패시터에 저장하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법은 센서 태그 부착 정보 및 유통 관리 정보를 확인하고, 밀폐 용기 내부에 위치하는 음식물 종류 및 최적 보관 및 이송을 위한 정보를 확인 및 저장하는 단계; 리더 수단 읽기 동작시에 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅으로 얻어진 전력을 센서 태그의 저전력 MCU로 공급하는 단계; 저전력 센서가 용기 내부의 압력 변화 측정값을 센싱하고, 저전력 MCU가 측정된 센싱 데이터를 리더 수단으로 전송하는 단계; 리더 수단의 전용 어플리케이션을 통한 신선도 및 안전성 판별을 수행하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 여기서, 상기 리더 수단에 의해 읽어낸 센싱 데이터는, 리더 수단에 탑재되는 전용 어플리케이션에 의해 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 사용되거나, 음식물 유통 관리 서버로 전송되어 음식물의 유통 및 보존관리를 위하여 사용되는 것을 특징으로 한다.
- [0035] 그리고 음식물 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위하여, 포장내의 압력변화와, 음식물의 상태 변화시에 발생하는 이산화탄소, 황화수소 농도를 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 그리고 상기 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅을 위하여, 자기유도방식 또는 자기공진방식 또는 전자기파방식 또는 이들 방식의 조합을 이용하는 무선 충전 기술을 사용하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 그리고 상기 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅을 위하여, 루프 안테나 및 공진 회로(resonant circuit)에 의해 13.56 MHz의 주파수에서 공진을 하여 에너지를 수집하고, 정류기(Rectifier)에 의해 AC-DC 변환하여 변환된 에너지를 에너지 저장 커패시터에 저장하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0038] 이상에서 설명한 바와 같은 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0039] 첫째, 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 정확하게 판별할 수 있도록 한다.
- [0040] 둘째, 음식물이 밀봉된 포장내의 압력변화에 의한 신선도 및 부패정도 판별에 더하여 이산화탄소, 황화수소 등의 가스를 측정하여 음식물의 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높일 수 있다.
- [0041] 셋째, 음식물의 변질을 압력센서로 판별하며, 특정 음식물에 따른 기준치를 설정하여 그 기준치 이상의 압력에는 알람 등의 경보를 하여 음식물의 유통관리 및 품질 관리의 효율성을 높인다.
- [0042] 넷째, 김치의 포장과 유통에 적용하여 양질의 김치상품을 공급함으로써 김치의 대량유통 및 소비가 가능하며 김치관련 산업계의 발전과 성장은 물론 농가소득증대에 기여할 수 있도록 한다.

도면의 간단한 설명

- [0043] 도 1은 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치의 구성도

도 2는 본 발명에 따른 센서 태그의 구성 블록도

도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 태그의 상부 및 하부 이미지 사진

도 4는 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법을 나타낸 플로 우 차트

도 5a내지 도 5c는 보관 음식물의 종류 및 보관기간에 따른 압력 변화 특성을 나타낸 그래프

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0044] 이하, 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법의 바람직한 실시 예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [0045] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법의 특징 및 이점들은 이하에서의 각 실시 예에 대한 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- [0046] 도 1은 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치의 구성도이다.
- [0047] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법의 가장 큰 특징은, 음식물의 유통 및 보존을 위한 각 용기 내부에 압력센서를 설치하여 각 용기별로 내부의 음식의 변질 상태를 모니터링할 수 있도록 하는 것이다.
- [0048] 본 발명은 이를 위하여, 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 판별할 수 있도록 하는 구성을 포함할 수 있다.
- [0049] 본 발명은 음식물이 밀봉된 포장내의 압력변화에 의한 신선도 및 부패정도 판별에 더하여 이산화탄소, 황화수소 등의 가스를 측정하여 음식물의 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위한 구성을 포함할 수 있다.
- [0050] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치는 음식물 포장내의 압력변화를 측정하여 음식물을 보관중에 음식물의 부패나 질의 변화를 모니터링하기 사용될 수 있다.
- [0051] 또한, 다른 한편으로는 김치나 생선, 육류 등의 유통중에 음식의 질의 변화나 부패, 신선도 변화를 모니터링하는데 활용될 수 있다.
- [0052] 측정 소자를 음식물 포장 내에 넣을 경우 센서의 동작 및 그 데이터의 무선전송을 위해서 배터리를 사용할 경우에는 배터리에 의한 음식물의 2차 변질이 발생할 수 있는데, 본 발명에서는 휴대폰의 NFC(근거리 무선통신) 기능을 이용하여 소자에 RF 에너지를 전송하게 하여 배터리 프리 소자를 구현하는 것이다.
- [0053] 또한 휴대폰의 NFC를 이용하여 거꾸로 압력센서의 압력데이터를 소자로부터 무선으로 받아서 스마트폰에 바로 디스플레이가 가능하도록 한 것이다.
- [0054] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치는 도 1에서와 같이, 음식물의 유통 및 보존을 위하여 내부 공간에 음식물(200)이 위치하는 밀폐 용기(100)와, 밀폐 용기(100) 내부에 부착되어 음식물 신선도 및 안전성 모니터링을 위한 압력 변화 및 가스 발생을 센싱하는 센서 태그(300)와, 음식물(200)의 상태 변화에 따라 센서 태그(300)에 의해 센싱되는 센싱 데이터를 읽어내는 리더 수단(400)을 포함한다.
- [0055] 도 1은 본 발명에 따른 배터리 없는 식품 신선도 및 부패 모니터링 센서모듈 활용 개념을 나타낸 것으로, 음식물은 밀폐된 음식물 용기내에 위치하고, 자가발전 센서모듈(센서 tag)은 용기 상단 내부에 부착되어 리더 수단인 스마트폰으로부터 RF 전력을 공급받고, 스마트폰으로 센싱 데이터를 송신하는 구조를 갖는다.
- [0056] 여기서, 리더 수단(400)은 NFC 통신 기능을 갖는 모바일 단말 또는 RF 리더기일 수 있고, 리더 수단(400)에 의해 센서 태그(300)로부터 직접 데이터를 읽어낼 수 있도록 구성하는 것이 바람직하다.
- [0057] 특히, 리더 수단(400)에 의해 읽어낸 데이터는 리더 수단(400)에 탑재되는 전용 어플리케이션에 의해 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 사용되거나, 음식물 유통 관리 서버로 전송되어 음식물의 유통 및 보존관리를 위하여 사용될 수 있다.
- [0058] 그리고 센서 태그(300)는 포장내의 압력변화를 센싱하는 압력 센서, 이산화탄소, 황화수소 등의 음식물의 상태 변화시에 나오는 가스를 측정하는 가스 센서를 포함한다.

- [0059] 이와 같이 센서 태그(300)에 압력 센서 및 가스 센서를 구성하는 이유는 음식물의 신선도 및 안전성 판별의 정확도를 높이기 위한 것이다.
- [0060] 이와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치는 음식물이 밀봉된 포장재안에 압력 및 가스센서를 넣어서 포장내의 압력변화 및 가스 농도 변화를 기준으로 음식물의 신선도 및 부패정도 판별할 수 있도록 한 것이다.
- [0061] 특히, 본 발명은 김치, 생선, 육류 등의 장시간의 유통 또는 보존 도중에 발생할 수 있는 음식의 변질 및 부패를 모니터링하는 수단으로 유용하게 사용될 수 있다.
- [0062] 본 발명은 음식물의 변질을 압력센서로 판별하며, 특정 음식물에 따른 기준치를 설정하고, 그 기준치 이상의 압력에는 알람 등의 경보를 줄 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0063] 센서 태그(300)의 상세 구성은 다음과 같다.
- [0064] 도 2는 본 발명에 따른 센서 태그의 구성 블록도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 센서 태그의 상부 및 하부 이미지 사진이다.
- [0065] 센서 태그(300)는 도 2에서와 같이, 리더 수단으로부터 생성된 자장으로부터 에너지를 모으기 위한 에너지 하베스팅 모듈(20), 음식물이 들어있는 밀폐용기내의 파라미터를 측정하기 위한 저전력 센서(22), 센서태그 전체의 동작을 제어하기 위한 저전력 MCU(23) 및 NFC 데이터 통신을 위한 NFC 기반의 통신 모듈(24)을 포함한다.
- [0066] 저전력 센서(22)는 용기내의 압력 변화, 온도 변화, 가스 농도 변화를 검출할 수 있고 검출 파라미터는 이로 제한되지 않는다.
- [0067] 도 2는 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치의 센서태그의 에너지 하베스팅 모듈과 임베디드 회로 모듈을 포함한 구성을 나타낸 것이다.
- [0068] 본 발명에 따른 센서 태그는 도 3a 및 도 3b에서와 같이, 크기는 가로, 세로 2.5cm 정도의 크기를 가지며, 6회전 루프 안테나와 앞면에 압력센서가 위치하고, 뒷면에 마이크로프로세서인 MCU와 NFC 트랜스폰더가 위치한다.
- [0069] 크기는 각 모듈 위치는 이로 제한되지 않고 변경될 수 있음은 당연하다.
- [0070] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치에서의 에너지 하베스팅을 위한 무선 충전 기술은 자기유도방식, 자기공진방식, 전자기파방식 등이 이용될 수 있다.
- [0071] 자기 유도 방식 무선 충전은 송신 안테나에 흐르는 전류에 의해 수신 안테나에 전류가 유도되는 전자기 유도현상을 이용하는 것으로, 충전 효율이 상대적으로 높고 높은 전력을 전송하는데 유리하다.
- [0072] 자기 공진 방식 무선 충전은 송수신 안테나의 공진 주파수를 일치시켜 두 안테나 사이의 자기장 공명 현상을 이용한 것이다.
- [0073] 본 발명에서는 에너지 하베스팅 효율을 높이기 위하여 자기 유도 방식과 자기 공진 방식을 하나의 시스템 안에서 구현될 수 있도록 하는 것도 가능하다.
- [0074] 그리고 전자기파 방식의 무선 충전은 송수신 안테나를 통해 전자기파를 직접 송수신 하는 방식으로 주로 산업용으로 사용하는 방식이나, 최근 IoT 기술 발전과 함께 저전력으로 동작하는 센서 및 모듈들이 사용되어, 적은 전력을 송신하는 것만으로도 원거리에 존재하는 IoT기기들을 동작 시키는 것이 가능하다.
- [0075] 본 발명의 일 실시 예에 따른 에너지 하베스팅 모듈(20)은 루프 안테나(21a) 및 공진 회로(resonant circuit)(21b)에 의해 13.56 MHz의 주파수에서 공진을 하여 에너지를 수집하고, 정류기(Rectifier)(21c)에 의해 AC-DC 변환되어 에너지 저장 커패시터에 저장된다.
- [0076] 그리고 NFC 기반의 통신 모듈(24)은 공진주파수가 13.56 MHz 인 나선형 루프 안테나(21a)에 의해 형성되며, 저전력 MCU(23)는 I²C 를 통하여 저전력 센서(22) 및 NFC 기반의 통신 모듈(24)을 제어한다.
- [0077] 에너지 하베스팅 모듈(20)에 의한 전력은 저전력 센서(22)를 제어하기 위한 저전력 MCU(23)로 공급된다.
- [0078] 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.
- [0079] 도 4는 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법을 나타낸 플로

우 차트이다.

- [0080] 먼저, 유통 관리 서버에서 센서 태그 부착 정보 및 유통 관리 정보를 확인한다.(S401)
- [0081] 이어, 밀폐 용기 내부에 위치하는 음식물 종류 및 최적 보관 및 이송을 위한 온도,압력,가스 농도 정보를 확인 및 저장한다.(S402)
- [0082] 그리고 음식물의 보관 및 이송 과정에서 리더 수단 읽기 동작이 있는 경우에는(S403), 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위하여 에너지 하베스팅 모듈을 통한 에너지 하베스팅으로 얻어진 전력을 센서 태그의 저전력 MCU로 공급한다.(S404)
- [0083] 이어, 저전력 센서가 용기 내부의 압력 변화 측정값을 센싱하고, 저전력 MCU가 측정된 센싱값을 리더 수단으로 전송한다.(S405)
- [0084] 그리고 리더 수단의 전용 어플리케이션을 통한 신선도 및 안전성 판별을 수행한다.(S406)
- [0085] 이와 같은 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 방법은 음식물 신선도 뿐만 아니라 음식물의 부패 정도도 동일한 방법으로 판별이 가능하다.
- [0086] 즉, 밀폐된 용기 안에서 압력의 변화를 측정함으로써 그 용기 안의 음식물의 부패 정도를 측정하는 것으로, 밀폐된 용기 안에서 압력의 변화 크기에 따라 음식물의 신선도 및 부패 정도를 판별할 수 있다.
- [0087] 도 5a내지 도 5c는 보관 음식물의 종류 및 보관기간에 따른 압력 변화 특성을 나타낸 그래프이다.
- [0088] 도 5a는 이를 동안 온도조절이 되는 룸에 보관된 닭고기, 돼지고기, 생선에 대한 신선도 모니터링을 위한 온도 및 압력의 변화 데이터이다.
- [0089] 밀폐용기 내부의 공기압력이 저장된 각각의 음식물에 따라 각각 다른 형태로 변화되는 것을 확인할 수 있다.
- [0090] 도 5b는 4일 동안 냉장고 내에 저장된 밀폐된 용기 안의 닭고기, 돼지고기, 생에 대한 온도와 압력의 변화 데이터를 나타낸 것으로, 음식물의 종류에 따라 압력의 변화의 형태가 다름을 알 수 있다.
- [0091] 냉장고 내부의 온도인 4℃에서의 밀폐용기의 압력변화는 실온에서의 압력변화의 결과에 비해서 매우 느리게 변화하고 압력의 변화폭도 작음을 알 수가 있다.
- [0092] 도 5c는 밀폐된 용기안에 김치를 보관한 후, 각각 10일 동안 냉장고안과 실온에서 보관하는 경우의 실내온도와 압력의 변화 데이터를 나타낸 것이다.
- [0093] 발효식품의 특성 때문에 김치에서의 압력을 증가시키는 가스의 발생량은 이전의 실험에서의 닭고기, 돼지고기, 생선의 경우 보다 훨씬 많아서 큰 폭의 압력변화를 일으킨다.
- [0094] 실온에 저장된 김치가 냉장고에 저장된 김치 보다 빠르게 압력변화가 일어난다. 즉, 냉장고의 온도에서 저장된 김치에서는 압력변화가 실온에서 보관된 김치에서 보다 낮은 변화폭을 보인다.
- [0095] 본 발명에서는 이와 같은 특성을 반영하기 위하여, 유통 관리 서버에서 센서 태그 부착 정보 및 유통 관리 정보를 확인하고, 밀폐 용기 내부에 위치하는 음식물 종류 및 최적 보관 및 이송을 위한 온도,압력,가스 농도 정보를 확인 및 저장하는 구성을 포함한다.
- [0096] 이상에서 설명한 본 발명에 따른 포장 내부의 압력변화에 의한 음식물 신선도 및 안전성 판별을 위한 장치 및 방법은 에너지 하베스팅 모듈을 갖는 스마트 태그를 음식물 포장재 안에 부착하여 포장내의 압력변화를 검출하여 음식물의 신선도 및 안전성을 판별할 수 있도록 한 것이다.
- [0097] 이상에서의 설명에서와 같이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명이 구현되어 있음을 이해할 수 있을 것이다.
- [0098] 그러므로 명시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

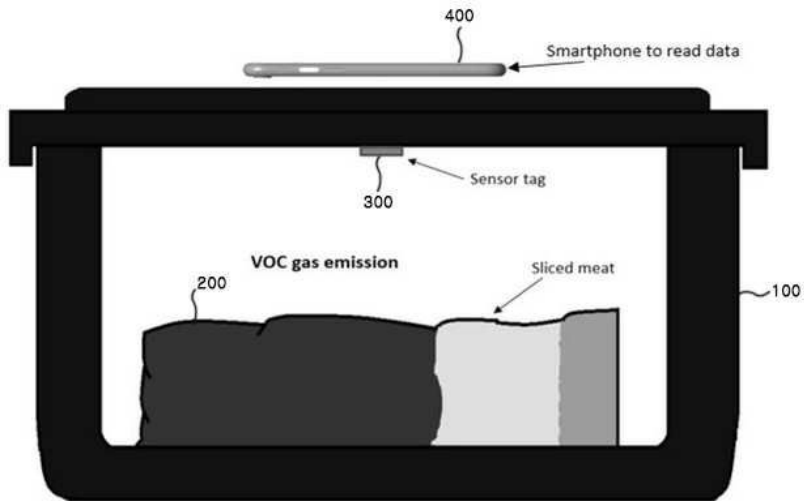
부호의 설명

- [0099] 100. 밀폐 용기

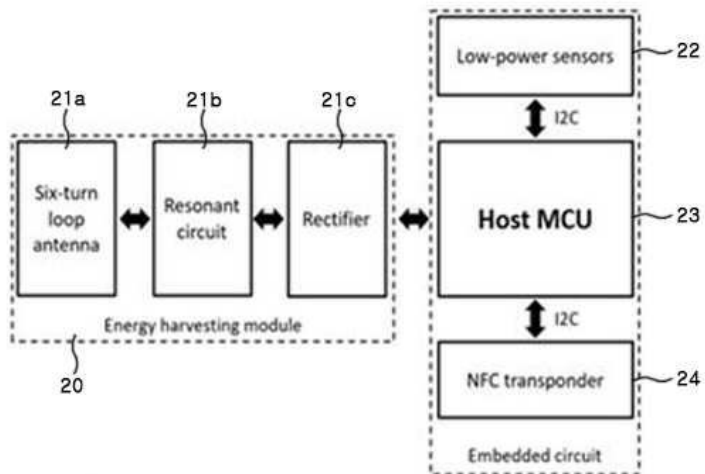
- 200. 음식물
- 300. 센서 태그
- 400. 리더 수단

도면

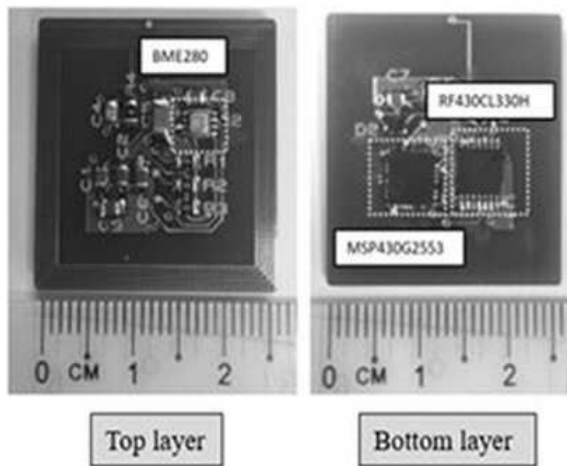
도면1



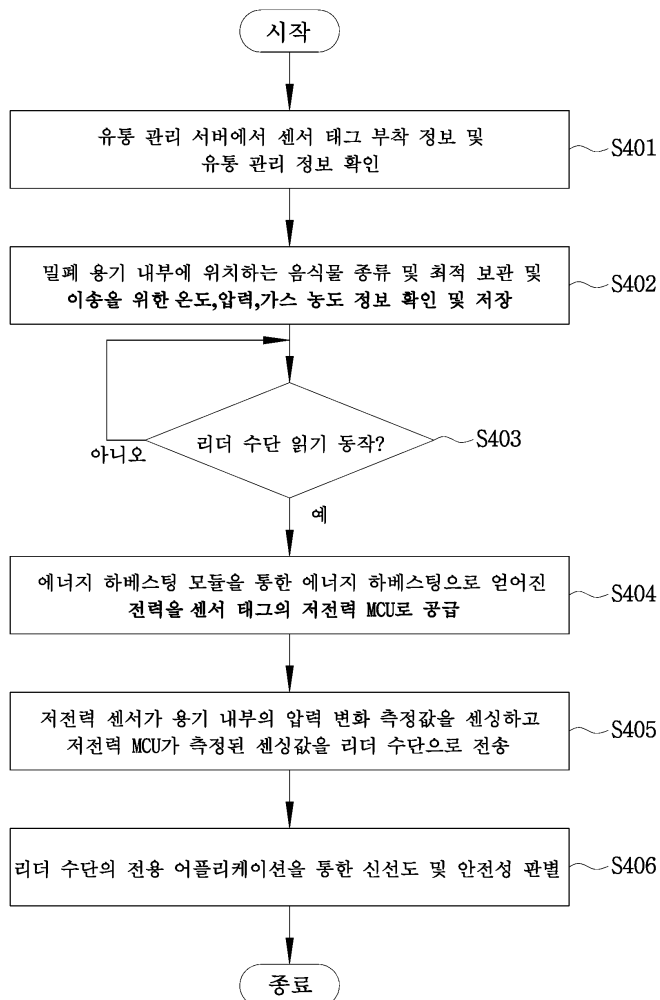
도면2



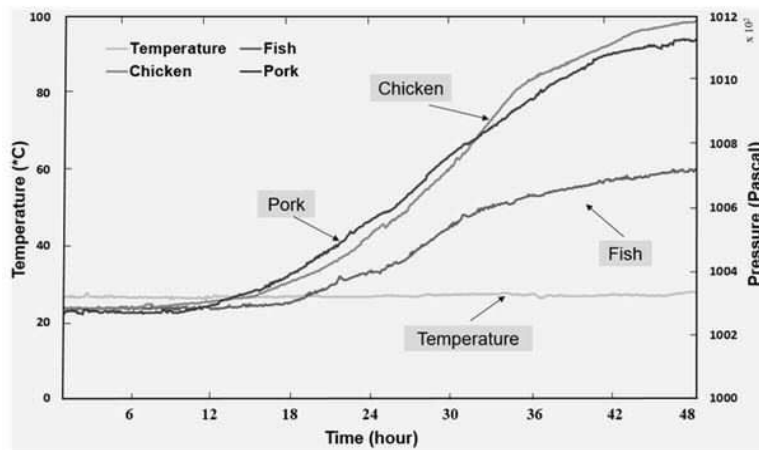
도면3



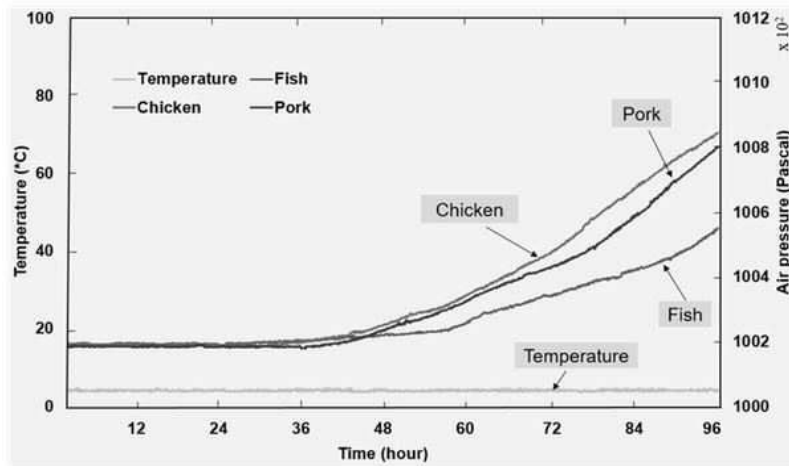
도면4



도면5a



도면5b



도면5c

