



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0081802
(43) 공개일자 2014년07월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 27/62 (2006.01) G01N 27/26 (2006.01)
G01M 3/20 (2006.01) G08B 25/00 (2006.01)
G08B 21/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-7007553
(22) 출원일자(국제) 2012년09월04일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2014년03월21일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2012/005597
(87) 국제공개번호 WO 2013/035307
국제공개일자 2013년03월14일
(30) 우선권주장
JP-P-2011-194424 2011년09월06일 일본(JP)

(71) 출원인
아토나프 가부시기가이샤
일본 도쿄도 하치오지시 텐진초 16-1 (우:192-0074)
(72) 발명자
사토, 토모요시
일본 3050047 이바라키 츠크바시 센젠 2초메 1-6
츠크바 연구 지원 센터 디26 아토나프 가부시기가이샤 츠크바 알앤디 오피스 (내)
(74) 대리인
특허법인 남앤드남

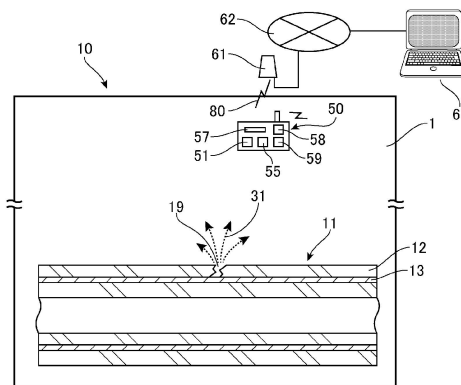
전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 발명의 명칭 이상을 모니터링하는 장치

(57) 요약

복수의 부품 또는 제품을 가지는 시스템의 이상(異常)을 모니터링하는 모니터링 장치를 제공한다. 복수의 부품 또는 제품의 각각은, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커(marker)용 화학물질이며, 특정한 요인에 의해 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 마이크로 캡슐을 포함한다. 모니터링 장치는, 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가진다. 모니터링 장치가 마커용 화학물질을 검출함으로써, 이상 사태의 발생이나, 이상 사태의 종류, 발생 장소, 이상 사태의 정도 등을 식별할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 부품 또는 제품을 가지는 시스템의 이상(異常)을 모니터링하는 장치로서,

상기 복수의 부품 또는 제품의 각각은, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커(marker)용 화학물질이며, 특정한 요인에 의해 상기 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐을 포함하며, 또한,

상기 장치는, 상기 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가지는 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 복수 종류의 캡슐은, 각각 소정의 내압성, 내열성, 내광성, 내후성 또는 내약품성을 구비하고 있는 장치.

청구항 3

이온 이동도가 상이한 복수의 마커용 화학물질과,

상기 복수의 마커용 화학물질을 각각 내포하는 복수 종류의 캡슐이며, 특정한 요인에 의해 상기 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐을 가지는, 이온 이동도 센서용의 신호를 발생시키는 미립자.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 복수 종류의 캡슐은, 각각 소정의 내압성, 내열성, 내광성, 내후성 또는 내약품성을 구비하고 있는 미립자.

청구항 5

제 3항 또는 제 4항에 기재된 미립자를 포함하는 반제품.

청구항 6

제 3항 또는 제 4항에 기재된 미립자를 포함하는 모니터링 대상인 부품 또는 제품과,

상기 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가지는 모니터링 시스템.

청구항 7

복수의 부품 또는 제품을 가지는 시스템의 이상을 모니터링하는 장치의 제어 방법으로서,

상기 복수의 부품 또는 제품의 각각은, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커용 화학물질이며, 특정한 요인에 의해 상기 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐을 포함하며, 또한, 상기 장치는, 상기 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가지며,

상기 제어 방법은, 상기 복수의 마커용 화학물질 중 어느 마커용 화학물질을 상기 이온 이동도 센서가 검출하면, 상기 복수의 부품, 제품 또는 요인 중의, 검출된 마커용 화학물질에 관련지어진 부품, 제품 또는 요인을 판단하는 단계를 가지는 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001]

본 발명은, 이온 이동도 센서로 검출 가능한 마커(marker) 물질을 이용한 모니터링 장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일본국 특허공개공보 제2009-187227호에는, 주의 환기의 작용이 강하고, 안전성이 높은 악취 발생 경보 장치 및 이상(異常) 사태 알림 방법을 제공하는 것이 기재되어 있다. 동 문헌의 악취 발생 경보 장치는, 악취물 용기와, 구동부와, 검지기와, 제어부인 회로부를 포함하여 구성된다. 악취물 용기는, 악취물질을 수용한다. 공기 중에 있어서의 악취물질의, 인간이 냄새의 강도에 견딜 수 없게 되는 농도는, 악취물질의 최대 무(無)작용 농도보다 낮다. 구동부는, 악취물 용기로부터 악취물질을 방출한다. 검지기는, 이상 사태의 발생을 검지하여, 검지 신호를 출력한다. 제어부는, 검지기로부터의 검지 신호가 입력되고, 검지 신호에 따라 구동부에 악취물질을 방출시킨다.

[0003] 일본국 특허공표공보 제2008-508693호(국제공개 W02006/013396)에는, 물질마다의 이온 이동도의 차(差)에 기인하는 물리적 현상을 측정하는 장치가 개시되어 있다. 상기 문헌에는, 특히, 복수의 전극을 가지는 적어도 1개의 이온 채널 형상의 이온 필터를 가지는 이온 이동도 분광계에 대해 기재되어 있다. 상기 이온 이동도 분광계는, 도전층에 인가되는 시간 변화하는 전위에 의해, 충전제는 이온종(種)을 선택적으로 넣을 수 있다. 전위는, 구동 전계 성분 및 횡(橫)전계 성분을 가지며, 바람직한 실시 형태에 있어서, 전극의 각각은, 구동 전계 및 횡전계의 양방의 성분을 생성하는데 관여한다. 상기 장치는, 드리프트 가스 플로우(drift gas flow)가 없어도 이용할 수 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0004] (특허문헌 0001) 일본국 특허공개공보 제2009-187227호
(특허문헌 0002) 일본국 특허공표공보 제2008-508693호(국제공개 W02006/013396)

발명의 내용

[0005] 일본국 특허공개공보 제 2009-187227호에 기재된 악취 발생 경보 장치는, 이상 사태 시에 인간이 냄새의 강도에 견딜 수 없게 되는 농도로 악취물질을 방출함으로써 이상 사태의 발생을 인간에게 알린다. 악취의 종류를 늘리더라도 인간이 감지할 수 있는 정도로는, 어디서 어떠한 이상이 발생하였는지 알리는 것은 곤란하다. 또한, 복수의 악취의 방출이 가능하다 하더라도, 복수의 이상이 동시에 발생하였을 때, 어떠한 이상이 발생하였는지를 판단하는 것도 곤란하다.

[0006] 본 발명의 하나의 양태는, 복수의 부품 또는 제품을 가지는 시스템의 이상을 모니터링하는 장치이다. 복수의 부품 또는 제품의 각각은, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커용 화학물질이며, 특정한 요인에 의해 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐(마이크로 캡슐)을 포함한다. 또한, 모니터링 장치는, 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가진다. 캡슐(마이크로 캡슐)은, 예컨대, 소정의 내압성(耐壓性)을 구비하고 있으며, 소정의 압력 이상의 압력이 가해지면 파괴되는 것이다. 캡슐은, 추가적으로, 소정의 내열성, 내광성, 내후성 또는 내약품성을 구비하고 있는 것이어도 좋다.

[0007] 상기 시스템에 있어서 모니터링 요인은, 캡슐의 재질, 강도 등을 선정함으로써 자유롭게 설정할 수 있다. 또한, 방출되는 마커용 화학물질은, 모니터링 요인에 따라 바꾸거나, 모니터링 대상인 부품 또는 제품에 따라 바꿀 수 있다. 따라서, 모니터링 요인의 식별, 모니터링 대상인 부품 또는 제품의 식별(구체적인 개체의 식별, 설치된 장소의 식별 등을 포함함)은, 이온 이동도 센서에 의해 마커용 화학물질을 검출함으로써 가능해진다.

[0008] 본 발명의 다른 양태의 하나는, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커용 화학물질과, 복수의 마커용 화학물질을 각각 내포하는 복수 종류의 캡슐(마이크로 캡슐)이며, 특정한 요인에 의해 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐을 가지는, 이온 이동도 센서용의 신호를 발생시키는 미립자이다. 이러한 미립자는 제품에 함유시켜서 제공해도 되고, 반제품(半製品), 예컨대, 도료, 수지, 혹은 부재에 함유시켜서 제공해도 된다.

[0009] 본 발명의 또 다른 양태의 하나는, 상기에 기재된 미립자를 포함하는 모니터링 대상인 부품 또는 제품과, 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가지는 모니터링 시스템이다.

[0010] 본 발명의 그 밖의 또 다른 양태의 하나는, 복수의 부품 또는 제품을 가지는 시스템의 이상(문제)을 모니터링하는 장치의 제어 방법이다. 복수의 부품 또는 제품의 각각은, 이온 이동도가 상이한 복수의 마커용 화학물질이며, 특정한 요인에 의해 복수의 마커용 화학물질을 각각 방출시키는 복수 종류의 캡슐을 포함하고, 또한, 모니

터링 장치는, 복수의 마커용 화학물질을 검출하는 이온 이동도 센서를 가진다. 그리고, 제어 방법은, 복수의 마커용 화학물질 중 어느 마커용 화학물질을 이온 이동도 센서가 검출하면, 복수의 부품 또는 제품 중의, 검출된 마커용 화학물질에 관련지어진 부품 또는 제품을 판단하는 단계를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은, 모니터링 시스템의 개요를 나타낸 도면이다.

도 2는, 모니터링 대상인 배관의 단면도이다.

도 3은, 압력을 검출하는 미립자를 포함하는 층을 확대하여 나타낸 도면이다.

도 4는, 모니터링 시스템에 의해 이상을 모니터링하는 프로세스를 나타낸 플로우 차트이다.

도 5는, 모니터링 시스템의 다른 예이다.

도 6은, 온도를 검출하는 미립자를 포함하는 도료를 확대하여 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 도 1에는, 이온 이동도 센서용의 신호를 발생시키는 미립자를 이용한 모니터링 시스템의 개요가 도시되어 있다. 상기 모니터링 시스템(10)은, 폐쇄 또는 반(半)폐쇄된 공간(1)에 배치, 설치 혹은 조립되어 있는 모니터링 대상물(11)의 손상(damage) 유무를 모니터링하는 것이다. 본 예에 있어서, 모니터링 대상물(11)은 배관이며, 배관의 벽(12)에 미립자를 포함하는 모니터링 층(13)이 형성되어 있다. 또한, 모니터링 시스템(10)은, 이상 시에 모니터링 대상인 배관(11)으로부터 방출되는 화학물질(분자, 화합물, 조성물 등을 포함함)을 검출하는 모니터링 유닛(50)을 가진다.

[0013] 모니터링 유닛(모니터링 장치, 모니터; 50)은, 공간(1)의 내부 공기를 샘플링하는 샘플링 펌프(51)와, 샘플링된 가스에 포함되는 화학물질을 측정 또는 검출하는 이온 이동도 센서(55)와, 검출 결과를 무선 LAN 등의 수단을 통해 출력하는 통신 유닛(57)을 포함한다. 모니터링 유닛(50)은, 이상 사태의 정보(80)를, 예컨대, 기지국(61)을 통해 인터넷(62)에 접속된 호스트, 예컨대, 퍼스널 컴퓨터(63)에 송신한다.

[0014] 모니터링 유닛(50)은, 데이터베이스(58)와, 데이터베이스(58)에 격납(格納)된 정보에 근거하여 이상 사태를 판단하는 제어 유닛(프로세서; 59)을 포함하고 있어도 좋다. 데이터베이스(58)는, 모니터링할 화학물질을 특정하는 정보와, 모니터링할 부품, 제품 또는 요인과 화학물질 간의 관련을 나타내는 정보를 포함한다. 데이터베이스(58) 및 이상 사태를 판단하는 기능(59)은, 호스트(63)에 포함하고 있어도 된다.

[0015] 도 2는, 모니터링 대상인 배관(11)의 단면을 나타내고 있다. 도 3은, 미립자(30)를 포함하는 모니터링 층(13)을 확대하여 나타내고 있다. 신호 발생용의 미립자(30)는, 크기가 0.1 μ m~5mm 정도인 마이크로 캡슐(35)과, 마이크로 캡슐(35)에 봉입된 마커 물질(화학물질; 31)을 포함한다. 마이크로 캡슐(35)에 내포된 마커 물질(31)은, 이온 이동도 센서(55)에 의해 검출되는 다수의 화학물질 중 어느 것이며, 마커 물질(31)이 이온 이동도 센서(55)에 의해 검출되었을 때의 스펙트럼이 데이터베이스(58) 등에 등록되어 있는 것이다.

[0016] 이온 이동도 센서(55)로서는, 예컨대, FAIMS(FAIMS, Field Asymmetric waveform Ion Mobility Spectrometry, 필드 비대칭 질량 분석계, 또는 DIMS, Differential Ion Mobility Spectrometry)를 채용할 수 있다. 다른 타입의 이온 이동도 센서여도 좋다. FAIMS의 측정 대상(검출 대상)이 되는 화학물질은 이온화 가능한 화합물, 조성물, 분자이며, 이온 이동도가 화학물질마다 독특한 성질을 이용하여, 버퍼 가스 중을 이동시키면서, 차동형 전압(DV, Dispersion Voltage, Vd 전압, 전계 전압, 교류 전압, 이후에서는 Vf)과 보상 전압(CV, Compensation Voltage, 보상 전압, 직류 전압, 이후에서는 Vc)을 인가한다. 검출 목표인 이온화된 화학물질은, Vf 및 Vc의 값이 적절히 제어되면, 검출기까지 도달하여 전류치로서 검출된다.

[0017] 마이크로 캡슐(35)은, 파괴 온도·압력 영역이 중복되지 않도록 설계된 재질 및/또는 벽막(壁膜)을 가지는 복수 종류의 마이크로 캡슐 중 어느 것이다. 마이크로 캡슐(35)의 제조 방법은 몇 가지가 있으나, 예컨대, 계면 중합법, in situ법 마이크로 캡슐이 있으며, 이러한 방법들에 의해 제조되는 마이크로 캡슐의 대표적인 것으로서, 다가(多價)이소시아네이트를 이용한 폴리우레탄 캡슐과, 멜라민-포름알데히드 수지 캡슐이 있다. 폴리우레탄으로 이루어진 캡슐의 경우, 다가이소시아네이트와 폴리히드록시 화합물의 양자를 동시에 유상(油相) 중에 용해시켜 두고, 이것을 보호 콜로이드 수용액 중에 유화(乳化) 분산시키고, 또한 온도를 상승시켜 반응을 일으켜서 캡슐벽을 형성시킨다. 멜라민-포름알데히드 수지로 이루어진 캡슐의 경우, 물에 가용성인 멜라민-포름알데히드

프리폴리머를 이용한다. 염료 전구체를 용해시킨 오일을 보호 콜로이드 수용액 중에 유화 분산시킨 O/W 에멀전에, 상기 프리폴리머 수용액을 가하여 약산성 영역(pH 3~6)에서 가열교반하면, O/W 계면에 고분자가 침착되어 마이크로 캡슐이 얻어진다. 보호 콜로이드로서는, 멜라민-포름알데히드 수지의 중축합 반응을 촉진하는 산(酸)촉매로서의 기능을 가지는 것(예컨대, 스티렌설폰산계 폴리머, 스티렌과 무수말레산의 공중합체, 에틸렌과 무수말레산의 공중합체, 아라비아 검, 폴리아크릴산 등)을 이용할 수 있다.

[0018] 마이크로 캡슐의 재료 및 제조 방법은 상기에 한정되지 않는다. 사용 전의 보관 혹은 수송 중에 생기는 가압 혹은 가열 조건 하에서는 파괴되지 않고 내용물을 충분히 유지시킬 수 있는 마이크로 캡슐이며, 소정 조건에서의 가열·가압에 제공되면 파괴되어, 내포하고 있던 화학물질(31)을 방출시킬 수 있는 마이크로 캡슐이라면, 특별히 한정되지 않으며, 공지의 다양한 재료 및 제조 방법에 의해 제조된 캡슐을 이용할 수 있다.

[0019] 신호 발생용 미립자(30)는, 마이크로 캡슐(35)이 소정의 조건에서 파괴, 손상, 용해, 소멸되면, 마이크로 캡슐(35)에 내포되어 있던 소정의 화학물질(31)을 방출시킨다. 따라서, 파괴되는 요인에 따라 화학물질(31)의 종류를 바꾸어, 모니터링 유닛(50)이, 대기로 방출된 화학물질(31)을 검출함으로써, 마이크로 캡슐(35)이 파괴된 요인을 식별할 수 있다.

[0020] 또한, 파괴되는 요인이 동일한 마이크로 캡슐(35)이며, 상이한 종류의 화학물질(31)을 포함하는 미립자(30)를 준비하여, 종류가 상이한 화학물질(31)을 포함하는 미립자(30)를 상이한 부재, 기기 혹은 상이한 장소에 세트하는 것도 가능하다. 이 경우는, 모니터링 유닛(50)이, 대기에 방출된 화학물질(31)을 검출함으로써, 파괴된 부재, 기기 혹은 장소, 및 파괴된 요인을 식별(특정)하는 것이 가능해진다.

[0021] 모니터링 대상인 배관(11)의 모니터링 층(13)은, 미립자(30)를 포함하는 수지를 포함하는 것이어도 좋고, 미립자(30)를 포함하는 부재여도 좋다. 배관(11)에 과대한 압력이 가해지거나, 충격이 가해져 배관(11)의 벽(12)에 크랙(19)이 발생하면, 모니터링 층(13)의 미립자(30)에 과대한 압력이 가해진다. 마이크로 캡슐(35)의 내압(耐壓) 이상의 압력이 미립자(30)에 가해지면, 마이크로 캡슐(35)이 파괴 또는 손상되어, 내포(매포(埋包), 포함)되어 있던 화학물질(31)이 방출된다. 모니터링 유닛(50)은, 방출된 화학물질(31)이 검출되면, 검출 대상인 배관(11)이 손상되었음을 식별하고, 이상 사태의 발생을 포함하는 정보(80)를 컴퓨터(63)에 송신한다.

[0022] 모니터링 대상인 배관(11)의 상이한 장소, 혹은 두께방향의 장소가 상이한 제 2의 모니터링 층에, 다른 화학물질(31)이 내포된 미립자(30)가 포함되어 있으면, 모니터링 유닛(50)은, 미립자(30)로부터 방출된 화학물질(31)을 검출함으로써, 크랙(19)이 발생한 장소, 및/또는 크랙(19)의 깊이에 관한 정보를 얻을 수 있다. 따라서, 모니터링 유닛(50)은, 이상 사태의 요인뿐만 아니라, 이상 사태의 발생 장소, 이상 사태에 의한 손상 정도도 포함한 정보(80)를 컴퓨터(63)에 제공할 수 있다.

[0023] 도 4는, 모니터링 시스템(10)에 의해 이상 사태를 모니터링하는 프로세스를 플로우 차트에 의해 나타내고 있다. 단계 81에 있어서, 모니터링 유닛(50)의 이온 이동도 센서(55)가 마커용 화학물질(화합물, 마커 물질; 31)을 검출하면, 단계 82에 있어서, 제어 유닛(59)은, 데이터베이스(58)를 참조하여, 모니터링 대상인 부품, 제품 또는 요인 중의, 검출된 마커용 화학물질(31)에 관련지어진 부품, 제품 또는 요인을 식별한다. 그리고, 단계 83에 있어서, 알람을 출력하거나, 이상 사태의 발생뿐만 아니라, 이상 사태의 종류, 발생 장소, 이상 사태의 정도 등을 포함하는 정보(80)를 호스트(63)에 출력한다. 모니터링 시스템(10)의 모니터링 대상 또는 요인에 따라서는, 모니터링 유닛(50)이, 모니터링 대상인 부품 또는 제품을 포함하는 장치나 시스템의 가동을 강제적으로 정지시키는 등의 적당한 처리를 행해도 되며, 정보(80)를 수신한 호스트(63)가, 그러한 처리를 행해도 된다.

[0024] 도 5는, 모니터링 시스템의 다른 예를 나타낸 것이다. 상기 모니터링 시스템(10)도, 폐쇄 공간(1)에 배치된 모니터링 대상인 배관(11)과, 모니터링 유닛(50)을 가진다. 모니터링 대상인 배관(11)에는, 복수 종류의 재료(반제품), 예컨대, 도료(71~77)가 도포되어 있다. 각각의 도료(71~77)에는, 용융 온도가 상이한 마이크로 캡슐(35)에, 각각 상이한 종류의 화학물질(31)이 포함된 미립자(30)가 포함되어 있다.

[0025] 도 6은, 예로서 도료(75)가 녹은 상태를 나타낸 것이다. 도료(71~77)는 내열성이 상이한 도료인 것이 바람직하다. 도료(75)는, 배관(11)의 주위 온도가 소정의 온도에 이르면 녹고, 또한, 마이크로 캡슐(35)도 용해된다. 따라서, 마이크로 캡슐(35)에 내포되어 있던 화학물질(31)이 방출되며, 모니터링 유닛(50)이 방출된 화학물질(31)을 식별함으로써, 배관(11)의 주위 혹은 내부의 온도를 알 수 있다. 또한, 동일한 내열성을 구비한 마이크로 캡슐(35)을 포함하는 미립자(30)이며, 상이한 화학물질(31)이 마이크로 캡슐(35)에 내포된 미립자(30)를 준비하여, 배관(11)의 상이한 장소에 도포하면, 모니터링 유닛(50)은, 배관(11)을 따라 배관(11)이 도달한 온도와, 그 온도에 도달한 장소를 알 수 있다. 따라서, 모니터링 유닛(50)은, 이상 사태만이 아니라, 이상 사

태의 발생 장소, 발생 내용도 포함하는 정보(80)를 컴퓨터(63)에 송신할 수 있다.

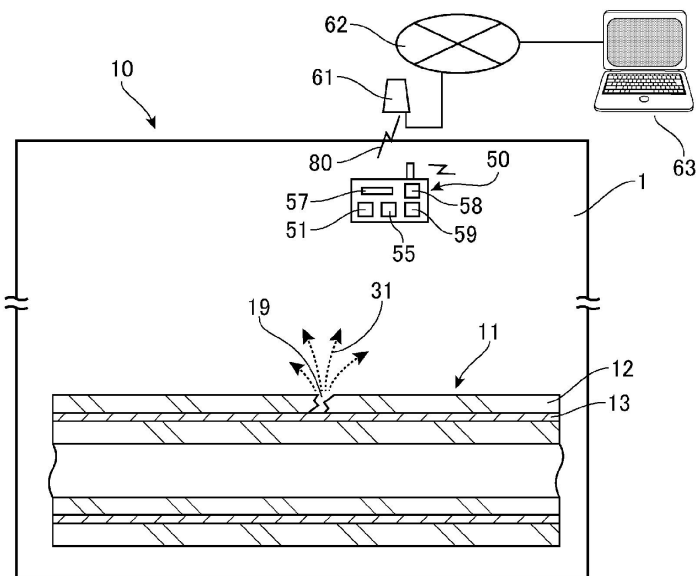
[0026] 이와 같이, 신호 발생용의 미립자(30)는, 마이크로 캡슐(35)의 특성과, 마이크로 캡슐(35)에 내포되는 화학물질(31)과의 조합에 의해, 미립자(30)가 설치된 환경에 관한 정보에 더하여, 미립자(30)가 설치된 장소 및 기기·부재 등을 특정하는 신호(정보)를, 화학물질(31)을 통해 모니터링 유닛(50)에 공급할 수 있다. 따라서, 모니터링 대상인 물품, 장소 등이 시각적으로 모니터링 유닛(50)으로부터 보이지 않거나, 측정 기기가 들어가지 않거나, 측정 기기의 장작이 불가능한 물품 혹은 장소라 하더라도, 모니터링 유닛(50)은 화학물질(31)에 의해 이상 사태의 신호를 취득할 수 있다.

[0027] 신호 발생용의 마이크로 캡슐(35)은, 소정의 내압성, 내열성을 구비한 것에 한정되지 않는다. 내후(耐候)성, 내광(耐光)성, 내약품(耐藥品)성 등을 구비한 마이크로 캡슐(35)을 제공하는 것이 가능하며, 다양한 조건의 발생을 미립자(30)와, 이온 이동도 센서(55)를 구비한 모니터링 유닛(50)과의 조합에 의해 검출할 수 있다.

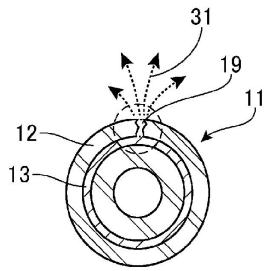
[0028] 이온 이동도 센서(55)를 구비한 모니터링 유닛(50)은, 고정된 것에 한정되지 않고, 이동형, 예컨대, 이동 단말 이어도 좋다. 신호 발생용의 미립자(30)를 채용함으로써, 이상 사태의 발생을 적극적으로, 그리고, 정확하게 모니터링 유닛(50)에 전달하는 것이 가능하다. 또한, 기기의 손상만이 아니라, 어떠한 사태에 의해 발생된 파편, 쓰레기, 이물질 등이라 하더라도, 신호 발생용의 미립자(30)가 포함되어 있으면, 그 파편 등으로부터 방출되는 화학물질(31)을 검출함으로써, 파편의 존재를 용이하게 검출할 수 있다. 따라서, 식료품에 이물질이 혼입되거나 하는 사태의 발생을 미연에 방지할 수 있다.

도면

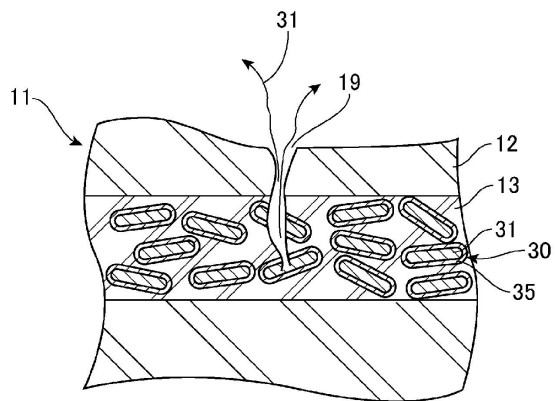
도면1



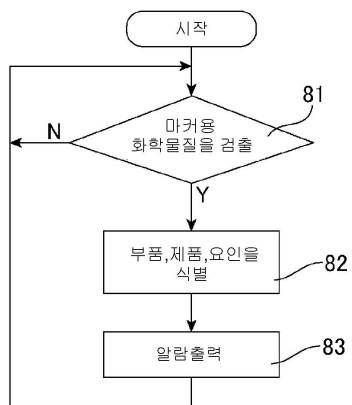
도면2



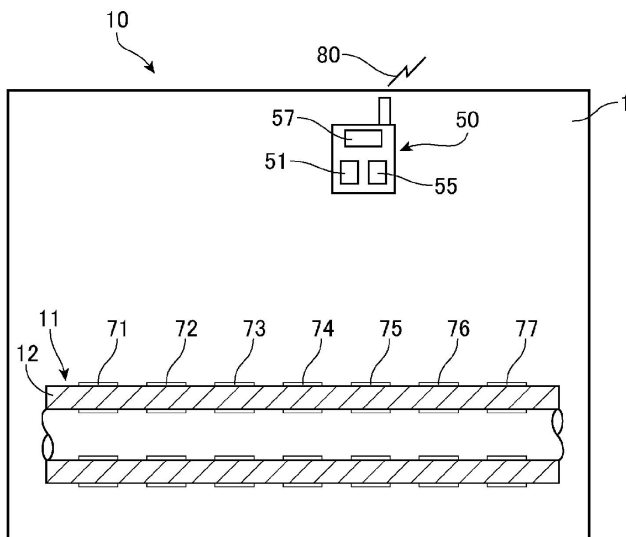
도면3



도면4



도면5



도면6

