(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl.[7]
G01D 9/00
G01K 3/04
G06F 17/60
G07C 3/00

(11) 공개번호 10-2004-0073476
(43) 공개일자 2004년08월19일

(21) 출원번호 10-2004-7009051
(22) 출원일자 2004년06월11일
번역문 제출일자 2004년06월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2002/033741
(87) 국제공개번호 WO 2003/052354
(86) 국제출원출원일자 2002년10월22일
(87) 국제공개일자 2003년06월26일

(30) 우선권주장 01129831.2 2001년12월14일 EP(EP)

(71) 출원인 쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 피.오. 박스 33427 쓰리엠 센터

(72) 발명자 쿠퍼안톤
독일 카르스트 41564 주피터슈트라세 13

로만칼-하인즈
독일 코르쉔브로이히 41352 클라라-슈만-슈트라세 30

(74) 대리인 김두규

심사청구 : 없음

(54) 부패하기 쉬운 상품을 위한 환경 파라미터 지시자

요약

부패하기 쉬운 상품이 온도와 같은 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하도록 일 기간 동안 이 상품에 수반되는 전자 디바이스가 제안된다. 이 디바이스는 바로 선행하는 기간 동안 상품이 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 수신하기 위한 데이터 인터페이스를 포함한다. 이 디바이스는 이 환경 파라미터를 측정하기 위한 감지 디바이스를 더 포함한다. 또한 이 디바이스는 수신 데이터와 감지 디바이스의 출력을 사용하여 일 기간의 말기에 상품 특성을 계산하여 상품에 고유한 관계(상품에 대한 아레니우스 방정식)를 사용하기 위한 프로세서를 포함한다. 이 디바이스는 감지 디바이스의 출력을 기록하기 위한 메모리를 더 포함한다. 메모리 사용을 줄이기 위해, 데이터가 최상위(most significant, 예컨대, 높은 온도를 나타냄)인 기간 동안 더 빠른 속도로 저장된다. 짧은 구간 동안(예컨대, 디바이스가 처리될 수도 있는) 데이터가 계산에 고려되지 않아야 함을 나타내기 위해 스위치가 제공된다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 상품이 노출되는 적어도 하나의 환경 파라미터를 모니터링하여 부패하기 쉬운(perishable) 또는 품질 저하 가능한 상품에 수반되기 위한 (휴대용) 전자 디바이스에 관한 것이며, 또한 환경 파라미터로의 부패하기 쉬운 상품의 노출을 모니터하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

온도 모니터는 온도에 민감한 상품과 관련된 어떠한 산업에 있어서도 중요하다. 여기에는 음식 및 음료, 의료 및 약품, 생화학, 화학품 및 접착제와 같은 광범위한 카테고리가 포함된다. 또한, 상품의 환경을 모니터하는 일은, 분배자, 공급자, 또는, 병원 또는 대형 식당 체인과 같은 대형 서비스 제공자에게도 중요하다.

어떠한 부패하기 쉬운 상품은 운반할 때뿐만 아니라, 저장할 때도 그 보관을 위해 저온을 필요로 한다. 저온 상태가 유지될 수 없는 경우에는, 그러한 상품은 일반적으로, 몇 시간 내로 신속하게 사용되어야만 한다. 고기 또는 디저트 크림과 같은 음식 제품이 그 전형적인 예이지만, 이러한 제한은 혈액와 같은 다른 제품에도 적용될 수 있다. 예컨대, 수혈 기관에 의해 일단 분배되면 +4℃로 혈액 은행에서 42일간 보관될 수 있는 응축 적혈구는, 만약 주위의 온도가 +10℃를 초과하면, 매우 신속하게 사용되어야 한다. 수성 접착제, 수성 잉크, 알루미늄-기반 백신, 마취제, 또는 이식용 장기와 같이, 온도에 민감한 다른 제품은 신선도를 보증할 수 있는 특정한 범위의 온도 내 또는 그러한 온도 보다 높은 온도로 보관되어야 한다.

하나의 종류로써 상업적인 온도 모니터링 디바이스가 존재하는데, 이는 화학적 또는 컬러 잉크 마커용으로 사용되는 것이다. 그러한 디바이스는 일반적으로, 문턱-지시자가 주어진 온도에서 갑작스런 색 변화를 겪는 경우에 작동하며, 시간 및 온도 함수로써 점진적으로 색이 변하는 협대역 시스템 내에서 연속적으로 구동된다.

다른 상업적으로 유용한 온도에서, 모니터링 디바이스는 데이터 로거(logger) 또는 레코더를 포함한다. 그러한 로거는, 턴온된 후에, 규칙적인 시간 간격으로, 온도 데이터를 수집하고, 그 데이터는 상기 디바이스의 메모리에 저장된다. 모니터 되는 기간의 말기에는, 이 데이터는 인터페이스를 거쳐 컴퓨터로 또는 외부 판독 디바이스 또는 디스플레이로 다운로드 될 수 있다.

제품 또는 상품은 또한 다른 환경 조건에 민감할 수 있다. 예컨대, 혈액 제품 중 적혈구는 어떠한 수준의 가속 또는 충격에 노출되면 파열된다. 택일적으로 혈액 내의 혈소판은, 제품의 응혈 또는 응고를 예방하기 위해 제한적인 움직임을 필요로 한다.

데이터 로거의 일반적인 범주 내에 들어가는, 전자 모니터링 디바이스는, 온도, 압력, 습도 및/또는 가속(환언하면, 충격 또는 진동)을 모니터링하기 위한 WO 제93/08451호, 미국 특허 제6,122,959호 및 미국 특허 제5,426,595호에 기술되어 있다.

프랑스 특허 제2,774,763호은 주어진 기간 동안, 제품이 받는 열의 양을 측정하기 위한 전자 디바이스를 기술하고 있다. 기술된 디바이스는 규칙적인 기간으로, 제품이 노출되는 온도를 측정하고, 측정된 온도는 특정한 매카니즘의 알고리즘에 의한 계수에 따라 변환된다. 이 디바이스는 조정된 외부 판독기로 디바이스 메모리 내에 축적된 계수를 전송하기 위한 수단뿐만 아니라, 변환된 계수를 기록하고, 이러한 계수를 메모리에 축적하기 위한 디바이스를 포함한다. 축적된 계수는 제품이 모니터링되는 기간 동안 노출되는 열의 양의 측정을 나타낸다. 높은 축적 계수는, 제품이 일반적으로 더 높은 온도에 노출되었음을 나타내고 반면에 낮은 축적 계수는 일반적으로 더 낮은 온도에 노출되었음을 나타낸다(모니터링되는 기간 동안 높은 온도에 잠깐 노출되어도 낮은 축적 계수에 의해 제외될 수 없음에도 불구하고).

WO 제01/23841호은, 출발 신호를 트리거링한 후의 일 기간 동안 시간 및 하나 이상의 파라미터가 연속적으로 측정되는 모니터링 디바이스를 묘사하고 있으며, 저장 및 운송 조건에 관한 주요 연대기적 파라미터 조건들이 동시에 궁극적으로 집적 디스플레이 디바이스에 표시된다. 설명된 디바이스는 하나의 프로그램을 포함할 수 있으며, 이 프로그램은 계산을 허용하고, 만료된 저장 또는 운송 시간 및/또는, 정상 만료 기간 내의 잔여 저장 또는 운송 시간 또는, 그 시간 기간 동안 측정된 파라미터 조건을 통해 감소된 잔여 저장 또는 운송 시간을 표시한다.

발명의 상세한 설명

상기 설명된 모니터링 디바이스는, 이 디바이스가 오직 노출에 관한 정보를 제공하고, 모니터링하는 시간의 주기에 관한 정보를 제공하는 단점이 있음이 알려져 있다.

생산에서 출발하여 최종 사용되기까지의 부패하기 쉬운 상품의 수명 동안, 그러한 상품은 종종 반복적으로 작은 단위로 분할되고, (재)포장되어, 분배되고 또는 운송 수단으로 분배된다. 만약 그러한 하위-분할 전에, 상품이 모니터링 디바이스에 의해 모니터링되면, 모니터링을 계속하기 위해, 적어도 상품의 적어도 한 부분에는 새로운 모니터링 디바이스가 재태그(retag)되어야 한다. 새로운 모니터 디바이스로 재태그된 경우, 상품의 노출을 환경 파라미터 또는 이전 모니터링 주기의 파라미터를 지시하는 데이터가 손실된다. 그러므로, 부패하기 쉬운 상품의 완전한 수명기간 동안 실질적으로 모니터링을 할 수 있고, 동시에 필요한 또는 목표된 상품에 대한 재태그가 가능한 모니터링 디바이스 및 모니터링 시스템을 제공할 필요성이 존재한다. 모니터된 상품의 잔여 수명 시간의 할당뿐만 아니라, 실질적으로 완전한 환경 파라미터 히스토리, 안전 마진 또는 만료 데이터의 구체적인 지식이 더 상세하게 규정될 수 있다.

제1 면에 있어서, 본 발명은, 부패하기 쉬운 상품은, 전자 모니터링 디바이스에 의해 일정한 수명 기간 동안 수반됨을 제안한다. 이 디바이스는 상품이 이 기간 전에 환경 파라미터에 노출됨을 나타내는 데이터를 제공하며, 이 디바이스는 이 기간 동안 환경 파라미터를 측정하기 위한 감지 디바이스를 포함한다. 이 디바이스는, 제공된 데이터 및 이 감지 디바이스의 출력을 사용하여, 이 기간의 말기에 상 품의 특징을 계산하여, 그 상품에 특정한 관계를 이용한다.

특히, 본 발명의 제1 면은 적어도 하나의 환경 파라미터에, 하나의 기간 동안 상품이 노출되는 것을 모니터하기 위해, 하나의 기간 동안 부패하기 쉬운 상품과 수반하는 전자 디바이스로써 표현될 수 있으며, 이 디바이스는 ;

a) 바로 앞에 선행하는 기간 동안, 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출됨을 나타내는 제1 데이터를 수신하는 데이터 임포트(import) 수단과 ;

b) 상기 하나의 기간 동안 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출됨을 나타내는 제2 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과 ;

c) 상기 제1 및 제2 데이터를 사용하여 상기 하나의 기간의 말기에 상품-고유 특징과, 상기 특징과 상기 파라미터 사이의 상품-고유 관계를 계산하기 위한 프로세싱 수단과 ;

d) 상기 특징을 출력하는 출력 수단을 포함한다.

여기서, 임포트(import)와 엑스포트(export)는, 코드화된 전기적 또는 전자기적 신호에 의한 것처럼, 디바이스-판독 가능한 형태인 데이터 전송으로써 참조된다. 출력(output)은 여기서 데이터 엑스포트를 포함하는 것으로 사용되며, 또한 사용자에게로의 데이터 디스플레이를 포함하는 것으로 사용된다. 이 디바이스의 출력 수단은 바람직하게는 디스플레이 수단과 데이터 엑스포트 수단을 모두 포함하는 것이다. 임포트/엑스포트 디바이스는 안테나, 및/또는 광학 검출기, 및/또는 전기적 컨택트(contact), 및/또는 울트라 사운드 검출기 또는 등가물을 포함할 수 있다. 울트라 사운드 송신은, 전자기적 방사가 상품 또는 그 수용기에 의해 강하게 감소 되거나 반사되는 경우(그로 인해 전자기적 송신이 편리하지 않은 경우) 또는 전자기적 방사가 허용되지 않는 경우에 유용할 수 있다.

상품 고유 특징은 예상 만료 기일, 잔여 수명, 또는 만료된 수명(각 경우 현재 환경 조건과 같은 환경 조건의 세트가 계속된다고 가정함)과 같은 상품의 만료에 직접 관계되는 특징이 될 수 있다. 본 발명은, 예상 저장/운송 조건 보다 실제 저장/운송 조건에 기반하기 때문에, 종래에 사용되었던 것보다 더 정확한 만료 데이터를 생성할 수 있다.

그러한 개량된 만료 데이터의 장점이란, 상품이 허용되는 형태로 배달되고, 그리하여 품질 관리에 향상이 있을 확률이 더 높아진다는 것이다. 상품은 만료 기간에 가까이 갈 위험이 존재한다는 이유만으로는 버릴 수 없기 때문에, 가능한 한 낭비를 더 제거한다 ; 대신에, 상품이 실제로 그 수명의 만료에 다다랐는지 여부는 그에 부착된 모니터링 디바이스로부터 정확하게 판단될 수 있다. 환언하면, 상품이 그 만료일에 도달했다는 것을 보증하는데 사용되어야 하는 안전 한계(safety margin)는 매우 감소될 수 있다. 모니터링 디바이스는 제1 데이터를 임포트할 수 있고, 그 계산은 잠재적으로 상품의 히스토리(모니터링 디바이스가 존재하기 전의 히스토리조차도)를 고려할 수 있다.

택일적으로, 상품-고유 특성이란, 상품의 임의의 규정된 만료일과 직접 관련이 없는 상품의 예상 품질일 수도 있다. 이 옵션은 특히(그러나 결코 배제할 수 없는) 포도주와 같이, 만료되는 것이 아니라 숙성되는 상품의 경우에 더 우세하다. 이 경우에, 시간의 흐름은 실제로 특정 온도 조건하에서 상품의 향상을 가져올 수 도 있다. 그러므로, 이 디바이스는 상품의 품질이 그 상품이 사용되기에 충분히 향상되는지를 지시하는데 사용될 수 있다.

상품이 그 이전의 환경 파라미터에 노출된 것과 관련된 데이터(이 데이터는 환경 파라미터의 이전 값 및/또는 계산된 상품-고유값일 수도 있음)를 임포팅 디바이스가 임포트하기 때문에, 후속하는 모니터링 디바이스로의 재부착 절차 동안 하나의 모니터링 디바이스에 의해 수집된 정보가 전달될 수도 있다. 이러한 방법으로, 부패하기 쉬운 상품의 완전한 수명을 실질적으로 모니터하고, 동시에 필요하거나 희망하는 그러한 상품을 재태그(retag)하는 것이 가능하다.

선량률(dose rate)과, 위험한 방사능 방사로부터 인간을 보호하기 위한 광자 방사선량의 축적 검출용 디바이스가 미

국 특허 제5,173,609호에 개시되어 있다. 개시된 디바이스는 정보 프로세스 센터로 이 디바이스를 연결하는 수단뿐만 아니라, 베어러(bearer)의 이전 방사선량 측정 정보를 구비하는 디바이스를 장착하는 수단을 포함한다. 그러나 상기 문서는, 그 모니터링된 환경 파라미터 히스토리에 관한 상품의 예상 품질 또는 잔여 수명과 같은 상품-고유 특성의 계산뿐만 아니라, 부패하기 쉬운 상품을 모니터하는 것에 관해서는 아무런 언급이 없다.

운송 또는 저장된 상품이 노출되는 환경 파라미터는 온도, 가시적 또는 비-가시적인 광자 방사선, 대전 또는 비대전된 입자, 자계, 습도, 압력, 가속 또는 각 위치와 같은 물리적인 것들일 수 있다. 환경 파라미터는 또한 pH-값 또는 물질 농도와 같은 화학적 특성이 될 수도 있다. 파라미터는 또한 미생물학적인 양이 될 수도 있다. 원칙적으로 이 디바이스는 모든 종류의 환경 파라미터를 모니터링하는데 유리하지만, 특히 온도 모니터링에 적합하다.

또한, 본 발명은 온도 및 가속(충격 및 진동), 또는 온도 및 습도, 또는 온도, 습도 및 진동의 조합과 같은 하나 이상의 환경 파라미터의 조합의 임의의 상품에 대한 영향을 모니터링하는데 사용될 수 있다.

바람직하게는 이 감지 디바이스는, 측정량이 상품이 노출되는 환경 파라미터에 상응한다는 것을 확증하기 위해 모니터하도록, 상품 바로 다음에 위치된 적어도 하나의 감지 디바이스를 포함한다. 상품의 다른 위치에 동일한 환경 파라미터를 측정하도록 여러 개의 감지 디바이스가 존재할 수 있다. 이는 또한 동시에 상이한 감지 디바이스들이 다른 환경 파라미터를 측정하는 것이 가능하게 한다.

디스플레이는 정보를 출력하기 위해 시각적 또는 청각적인 방법을 사용할 수도 있다. 예컨대, 저에너지를 소모하는 LCD(Liquid Crystal Display), 포토다이오드, 호출기(beeper), 또는 라우드스피커(loudspeaker)를 사용할 수도 있다. 바람직하게는, 상품-고유 특성이 상품의 만료 데이터인 경우에, 이 만료 데이터가 표시된다. 그러한 디스플레이로써, 상품의 수명이 종료되었는지 여부 또는 상품의 사용이 포기되었는지 여부가, 상품을 처리하거나 사용하는 모든 사람에게 명확해진다.

바람직하게는, 모니터링 디바이스는 1회용(disposable)이다. 환경 파라미터 모니터의 광범위한 적용을 위해, 이 일회성은 중요한 특징이 된다. 만약 이 모니터링 디바이스가 너무 고가이고, 운송 뒤에 반환되어야 한다면, 상품을 모니터링하기 위한 비용은 광범위한 적용을 하기 위해서 더 높아지게 된다. 그러므로, 만약 이 디바이스의 반환이 어렵거나 불가능하다면, 이 디바이스를 한번 사용하는 것은 중 요해진다. 게다가, 1회용 제품은 외부 영향을 극도로 어렵게 만드는 방법으로 프로그램되거나, 제작된 하드웨어일 수 있기 때문에 포장을 뜯기가 더 어렵게되어 있다.

이러한 이유 때문에, 이 디바이스는 바람직하게는, 이 디바이스의 동작을 활성화시키거나 비활성화시키기 위한, 비가역적(non-reversible) 온 엔 오프(on and off) 수단(이 수단은 스위치일 수도 있음)을 포함한다. 그러한 수단은, 일단 모니터링이 활성화되면, 상품이 인터럽트 없이 모니터될 것은 보증하여, 디바이스의 포장을 뜯지 않아야 하는 특성을 강화하게 된다. 비활성 수단은 모니터링을 멈추게 한다 ; 이 것은 이 모니터링의 상태를 고정시키는 증명서 또는 문서를 구비한다. 예컨대, 만약 제품이 여러 개의 운송업자에 의해 운송된다면, 하나의 운송업자는 또 다른 운송업자에게, 이 제품이 그 책임하에 올바르게 처리되었고, 필요한 저장 또는 운송 조건이 유지되었음을 검증해줄 수 있다. 다른 한편으로는, 그 운송업자들은 디스플레이를 통하여 상품이 노출되었던 환경에 대한 히스토리에 관하여 알게 된다. 이전의 운송 또는 저장 기간 동안 부정확하게 처리가 된 경우, 그는 예컨대, 화물의 제공자 또는 수신자에게 리포트를 제공할 수도 있다. 비가역적 온 엔 오프 수단은 모니터링 시스템의 더 높은 수준의 신뢰를 보장할 수 있으며, 모니터링 결과를 신뢰성 있게 만든다.

온 앤 및/또는 오프 수단은 스위치일 수도 있으며, 이 스위치는 푸쉬-버튼형 스위치가 될 수도 있으며, 깨지기 쉬운 부분(fragile portion, 이하, 연약부) 내의 전기적인 연결부를 포함할 수 있다. 일단 스위치의 전기적 연결부가 연약부에서 부 서진 경우에는, 더 이상 재연결할 수가 없다. 이 연약부는 비가역 함수를 제공한다.

바람직하게는, 계산은 디바이스의 활성 및 비활성 사이의 기간 전체로부터의 측정값을 사용하지 않는데, 이것은 이러한 경우에, 계산은 감지 수단이 파라미터의 부정확한 값을 제공한다는 것을 사용자가 알게되는 기간 내의 구간을 포함하기 때문이다. 그러한 구간은, 이 디바이스가 막 비활성된 후와 디바이스가 상품에 부착되기만 한 시간 ; 이 디바이스가 비활성화되기 전과 상품으로부터 제거될 수도 있는 시간 ; 디바이스가 상품으로부터 제거되는(예컨대, 데이터가 디바이스로부터의 출력이 되는) 동안의 임의의 중간 시간을 포함할 수도 있다. 이러한 이유 때문에, 만약 사용자가 이러한 구간 내에서, 감지 수단으로부터의 데이터가 계산 내에 포함되지 않을 것을 보증하도록 작동을 실행시킬 수 있어야 바람직하다. 이러한 작동은 분리된 스위치에 의해 실행될 수도 있으며, 선택적으로는 온 및 오프 수단을 사용하여 이 디바이스를 활성/비활성시키는 동작이 될 수도 있다.

사실, 이 개념은 본 발명의 제2의 독립적인 측면을 제공하는 것인데, 이 측면이란 제1 측면과 자유롭게 결합할 수 있으며, 일 기간 동안, 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출되는 것을 모니터링하도록, 일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품에 부착되는 전자 디바이스로써 표현될 수 있으며, 이 디바이스는,

a) 상기 일 기간 동안 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

b) 상기 데이터를 사용하여, 상기 일 기간의 말기에 상품-고유 특징을 계산 하기 위한 프로세싱 수단과;

c) 상기 특성을 출력하기 위한 출력 수단과;

d) 상기 일 기간 내의 구간 동안 생성된 데이터를 이용한 계산을 방지하기 위해 사용자에 의해 작동되는 인터럽트 수단을;

포함한다.

이 인터럽트 수단은 온 앤 오프(on and off) 수단이 될 수도 있으며 ; 그 작동이란, 실제로 그 기간을 규정하는 것이다. 선택적으로는, 이 인터럽트 수단은 분리된 인터럽트 수단(예컨대, 스위치)이 될 수도 있다.

본 발명의 제1 및 제2 측면 모두에 있어서, 상품-고유 특성은 바람직하게는, 환경 파라미터에 의존하는 상품의 가치 하락을 설명하는 상품-고유 상호관계 또는 함수로부터 계산된다. 가치하락 함수는, 테스트 및 실험이 환경 히스토리와 상품의 품질 사이의 상호관련성을 확립하면서 확인된다. 다수의 상품에 대해, 가치 하락은 소위 아레니우스 방정식(Arrhenius equation)으로부터 계산될 수 있으며, 가치 하락의 수준은 바람직하게는, 상품-고유의 수치적 변수를 포함하는 방정식을 사용하여 계산된다. 사실, 아레니우스 방정식을 사용하여 상품을 모니터링하는 것은 본 발명의 제3의 독립적인 측면을 제공하며, 이는 제1 측면 또는 제2 측면과 자유롭게 결합될 수 있는 것이다. 이 제3 측면에 따라서, 본 발명은 일 기간 동안 가변적인 온도에 상품이 노출되는 것을 모니터링하도록 일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품에 부착되기 위한 전자 디바이스를 제공하며, 이 디바이스는 :

a) 상기 일 기간 동안 상품이 온도에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성 하는 위한 감지 수단과;

b) 상기 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기의 상품-고유 특성과, 아레니우스 방정식에 의해 주어진 상품 고유 관계를 계산하기 위한 프로세싱 수단과;

c) 상기 특성을 출력하기 위한 출력 수단을;

포함한다.

본 발명의 상기 모든 측면에 있어서, 프로세싱 수단은 바람직하게는, 감지 수단의 순간적인 출력에 기반한 '이동 중의(on the fly)' 상품-고유 특징을 연속적으로 업데이트하도록 정렬되는 것이다. 그러므로 상기 일 기간의 말기에, 상품-고유 특징을 계산한다.

이 프로세싱 수단이 '이동 중에' 작동되도록 정렬된다면, 원칙적으로, 이 디바이스가 감지 수단의 출력을 저장하지 않고 작동하는 것이 가능하다. 그러나, 본 발명의 모든 측면에 있어서 더 바람직하게는, 이 디바이스는 감지 수단(여기서 '노출 히스토리'로써 참조됨)의 출력을 저장하기 위한 수단을 포함하며, 또한 이동 중에 계산된 임의의 상품-고유 특성을 포함한다. 연속적인 모니터링은 사용자로 하여금, 운송 및/또는 저장 히스토리 내의 오류 또는 결함을 추적할 수 있도록 한다.

엑스포트되는 데이터는 노출 히스토리 및/또는 상품 고유 특성 및/또는 환경 파라미터 및 상품과 관련된 다른 정보를 포함할 수 있다. 이 히스토리는 또한, 상이한 모니터링 시스템에 의해 기록되고, 데이터 임포트 수단을 사용하여 모니터링 디바이스에 임포트된 이전의 노출 히스토리를 포함할 수 있다. 이전의 노출 히스토리는, 감지 디바이스가 모니터링을 시작하거나, 상품이 생산되기 전의 시간 전의 상품의 히스토리에 관한 정보를 포함할 수 있다. 예컨대, 만약 상품이 생산 공정 동안에 평소와 다른 환경 조건에 노출되었다면, 이 정보는 상품 고유 특성을 계산하기 위한 계산 디바이스에 전달될 수 있다. 이전의 히스토리는 더 이전의 시간 및/또는 다른 장소에서의 또 다른 감지 디바이스에 의해 수집된 정보를 포함할 수 있다.

다른 측면과 자유롭게 결합될 수 있는 본 발명의 제4 측면은 메모리 내의 데이터 저장 주파수는 그 데이터의 중요도에 의해 결정될 것은 제안한다.

구체적으로, 본 발명의 제4 측면은, 일 기간 도안 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출되는 것을 모니터링하도록, 일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품을 부착하기 위한 전자 디바이스로써 표현될 수 있으며, 이 디바이스는 :

a) 상기 일 기간 동안 적어도 하나의 환경 파라미터에 상품이 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

b) 상기 감지 수단으로부터 얻어지고, 상기 일 기간 동안 상기 파라미터에 상품이 노출되는 것을 나타내는 데이터를 기록하기 위한 메모리 수단과;

c) 그 데이터를 출력하기 위한 출력 수단을;

포함하며,

상기 메모리 수단은 복수의 영 아닌 값으로부터 선택될 수 있는 저장 주파수로 데이터를 저장하도록 정렬되는 것이고, 이 데이터의 임의의 섹션을 위한 저장 주파수는 환경 파라미터의 상응하는 측정값에 기반하여 선택되는 것이다.

예컨대, 이 환경 히스토리를 측정하기 위한 샘플링은 일반적으로, 오실레이 터(예컨대, 클럭)에 의해 트리거되는 주어진 시간-단계에서 수행되며, 측정된 값의 저장(예컨대, 측정값 저장율 및 저장된 측정값의 대응하는 선택)이 선택될 수도 있어, 환경 파라미터의 이 측정값이 매우 중요함을 나타내는 경우를 기록하는 더 높은 주파수가 존재하게 된다.

택일적으로, 그러나 덜 바람직하게, 샘플링 자체는 선택 가능한 주파수에 있을 수 있으며, 이것은 메모리 수단이 그 데이터를 저장하는 주파수를 차례로 결정하게 된다(예컨대, 만약 메모리 수단이 모두 또는 그 센서 수단에 의해 생성된 데이터에 대한 적어도 일정한 비율을 저장한다면).

바람직하게는 메모리 수단이 이 하나의 주기를 통하여 데이터를 저장하고, 환언하면, 저장이 항상 일정한 영이 아닌 저장 주파수에서 수행되고 있음을 주목해야 한다. 그러나, 덜 바람직한 실시예에 있어서, 메모리 수단이 어떤 선택된 간격 동안(예컨대, 인터럽트 수단에 의한 간격 초기화) 완전히 데이터 저장을 중단할 가능성이 있다. 환언하면, 복수의 영이 아닌 값에 추가하여, 메모리 수단은 또한 그러한 선택된 간격(환언하면, 영 주파수를 가지고) 동안 데이터 저장을 중단하도록 정렬될 수도 있다.

본 발명의 각 측면은 택일적으로, 부패하기 쉬운 상품을 모니터링하기 위한 디바이스를 사용하는 방법으로써 표현될 수 있다.

이 방법으로, 제품 또는 상품의 수명 히스토리를 모니터링할 수 있으며, 여기서 수명 히스토리란, 그 생산된 시간 또는 그보다 더 이른 시간과 같은 매우 초기의 시기로부터, 최종 사용자에게 사용되는 시간까지를 의미한다.

일정한 환경 하에서는, 상품에 관한 모든 필수적인 정보를 모든 사람들에게 표시하지 않는 것이 유용하다. 그러한 경우에 있어서, 그 정보는 간단하게 디스플레이에서 보여지지 않을 수도 있으며, 암호화될 수도 있다. 그러나, 특정한 엑세스에 의해, 이 정보는 허가 받은 사람에게 제공된다. 상품의 지위에 관한 일부 정보는 허가된 자에 의해서만 액세스될 수도 있다.

선택적으로, 식별 번호가 각 모니터링 디바이스에 부여될 수도 있다. 그러한 식별 번호를 가지고, 모니터링 디바이스는 개별화되고, 각 상품의 운송 루트가 추적될 수 있다. 외부 데이터 시스템으로의 이 환경 히스토리에 관한 정보의 데이터 전달을 수반하는 이 개별화에 의해, 환경 히스토리에 관한 모든 정보가 앞선 모니터링 디바이스로부터 다음의 모니터링 디바이스로 전달될 필요가 없다. 이것은 모니터링 디바이스 내의 메모리 공간을 절약하는데 도움이 된다. 전체 운송 및/또는 저장 라인은, 외부 데이터 시스템 내에 저장된 식별 번호와 관련된 데이터로부터 복구될 수 있다.

도면의 간단한 설명

본 발명의 실시예가 지금부터, 하나의 예시만을 위한 아래의 도면을 참조하여, 더 구체적으로 설명될 것이다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예를 나타내고, 상품의 수명 주기 동안 부패하기 쉬운 상품에 수반되기 적합한 디바이스에 대한 개략도이다.

도 2는 도 1의 디바이스의 투시도이다.

도 3은 상품이 영향을 받은 환경 히스토리를 나타내는 그래프이다.

도 4는 도 3의 다른 모습이다.

도 5는 소아마비 백신에 대한 온도와 품질저하 사이의 관계를 보여준다.

도 6은 예시적으로 도 1의 디바이스에 의해 사용되는 모니터링 방법을 보여준다.

도 7은 메모리를 제어하는 제어 논리를 설명하는 흐름도이다.

실시예

도 1은 상품의 수명 주기 동안 부패하기 쉬운 상품을 수반하기 위한 본 발명에 따른 바람직한 디바이스(9, 도 2에서 물리적인 실시예로 설명됨)의 블럭 다이어그램을 나타낸다. 디바이스(9)는, 온도 감지 디바이스를 가지고 순간적으로 상품의 온도를 검출하는 감지 디바이스(1)에 연결되는 프로세싱 디바이스를 구비한다. 바람직하게는, 감지 디바이스(1)는 모니터되는 상품에 근접하게 위치된다. 프로세싱 디바이스(2)는 예컨대, 상품의 예상 잔여 수명을 계산하기 위한 마이크로프로세서를 사용한다. 이 디바이스는 감지 디바이스(1)에 의해 측정된 온도로부터 프로세싱 디바이스(2)에 의하여 처리되는 데이터를 기록하는 메모리 디바이스(3)에 연결된다.

프로세싱 디바이스(2)는 또한 비가역 함수(10)를 제공하는 온-스위치와 비가역 함수를 제공하는 오프-스위치(11)에 연결된다. 비가역 온-스위치(10)에 의해서, 측정이 활성화된다. 이 비가역 오프-스위치(11)가 모니터링 동작을 종료하도록 스위치될 때까지 측정은 인터럽트될 수 없다. 오실레이터 또는 클럭(7)은 이 측정 샘플링을 트리거하여, 프로세싱 디바이스(2)에 시간 변수를 제공한다.

데이터 임포팅 디바이스(6)와 데이터 엑스포팅 디바이스(5) 모두는 교환 정보를 위한 외부 데이터 시스템(8)에 연결을 확정하는 무선 안테나를 사용한다. 양자는 모두 이 프로세싱 디바이스(2)에 연결된다. 외부 데이터 시스템(8)의 도움으로, 감지 디바이스(1)가 측정을 시작하기 전 시간의 환경에 관한 정보가 디바이스(9)에 입력된다. 외부 데이터 시스템(8)이 디바이스(9)에 전송될 수도 있다는 정보는 이전 시간 주기에서 환경 파라미터를 측정하는 다른 디바이스들 및/또는 상품 주위의 다른 장소에 위치한 추가적인 디바이스에 의해, 상품의 생산 처리 기간 동안 수집된 정보를 포함한다.

디스플레이(4) 및 엑스포트 디바이스(5)는 함께 디바이스(9)의 출력을 구성한다. 디스플레이(4)는 바람직하게는 프로세싱 디바이스(2)에 의해 수행되는 상품의 특성을 계산한 결과를 (일정한 형태로) 표시한다. 디스플레이는 또한 노출 히스토리 자체 또는 그 일부, 문턱 또는 다른 목표 정보와 같은 노출 히스토리에 관한 정보를 표시하는데 사용될 수 있다. 엑스포트 디바이스(5)를 통한 디바이스(9)로부터의 정보 출력은 프로세싱 디바이스(2)에 의해 수행되는 계산의 결과 및/또는, 메모리(3)에 저장된 감지 디바이스(1)로부터의 축적된 측정의 결과를 포함한다. 그것은 정보 출력의 암호화를 제공하는 것이 바람직할 수 있다.

음파 신호와 같은 다른 신호들이 주로 고려됨에도 불구하고, 데이터 임포트 디바이스(6) 및 데이터 엑스포트 디바이스(5)는 여기서, 일반적으로 전자기(보통 무선) 신호를 사용하여 데이터의 원격 전송에 적합하도록 설계된다. 원격 전송은 안테나의 도움으로 사용자로 하여금 각 단일 상품을 물리적으로 접촉할 필요가 없 이, 상품의 전체 집합에 관한 정보를 수집할 수 있게 한다. 예컨대, 트럭이 외부 데이터 시스템(8)에 접근하는 경우, 전체 수화물이 동시에 체크될 수 있다. 상품의 지위에 관해 상응하는 전체 정보가 동시에 유효하게 된다. 디스플레이(4)는 품질의 예상 수준 및/또는 예상 잔여 수명 시간과 같은 상품에 관한 본질적인 정보로의 직접 접속을 제공한다. 그러므로, 노출 히스토리를 측정하기 위한 로거, 디스크 또는 다른 정보 운반자의 전달이 더 이상 필요하지 않다. 대신 상품 고유 특성이 바로 그 자리에서 계산된다. 예상 잔여 수명 시간이 만료되는 경우에, 직접 접속은 운송 또는 저장 기간 동안의 결함을 간단하고, 신속하고, 신뢰성 있게 추적할 수 있도록 한다.

다른 실시예에 있어서, 디바이스(5,6) 둘 중에 하나는 선택적으로 또는 부가적으로 디바이스(9)로부터 데이터를 전자적으로 전송하거나 수신하기 위한 전자적 인터페이스를 포함하도록 설계될 수 있다.

디바이스(9)는 프로세싱 디바이스(2), 메모리 디바이스(3)와 디스플레이(4)에 전원을 공급하기 위한 전기적인 파워 서플라이(도시되지 않음)를 더 포함한다. 전기적인 파워 서플라이는 배터리 또는 어큐뮬레이터일 수도 있다. 그것은 또한 주위 방사를 수집하는 안테나 또는 태양 전지 또는 어큐뮬레이터 또는 커패시터를 충전하는 빛일 수도 있다.

도 2에 도시되어 있는 바와 같이(도 1에서 도시된 디바이스의 투시도로써, 필요한 경우, 도 1에서 사용된 참조 번호를 사용함), 디바이스(9)는 크레딧 카드 형태의 플라스틱 주형의 형상을 구비한다. 디스플레이(4)는 관심 있는 누구에게라 도 중요 데이터의 선택 부분을 보여준다. 디스플레이(4)는 상품이 환경 파라미터의 영향에 종속된 후에 상품의 잔여 수명 시간 및/또는 예상 품질을 표시한다. 디스플레이(4)의 도움으로, 상품의 품질이 여전히 양호하다고 기대되는지 또는 잔여 수명 시간이 종료되었는지 여부를 판단하는 것이 용이해 진다. 디스플레이(4)는 또한 상품이 수용될 수 없거나, 극단적인 환경 파라미터에 노출된 때를 지시할 수 있다. 디스플레이는 또한 목표된 주의 또는 경고 정보뿐만

아니라 일반적인 지위 정보를 제공할 수도 있다. 디바이스(9)의 바코드(26) 및/또는 전자 식별 번호가 상품 및/또는 개별적인 디바이스(9)를 식별하는데 도움을 준다.

비가역 온-스위치(10)로써, 모니터링 디바이스(9)의 동작이 활성화된다. 비가역 오프-스위치(11)로써 디바이스(9)의 동작이 비활성화된다. 도 2에 도시된 바와 같이, 온/오프 스위치(10,11)는 각각 개별적인 연약부(fragile portion, 12)를 포함하고, 이 연약부는 신호를 각 스위치에 전송하도록 파괴되어 비가역성이 보장된다. 일단 비가역 온-스위치(10)가 활성화되면, 모니터링 동작이 비가역 오프-스위치(11)의 연약부(12)가 파괴될 때까지 수행된다. 도 2에서 도시된 바와 같이, 각 연약부(12)는 디바이스(9)의 개별적인 코너가 될 수 있다. 다르게는, 온/오프-스위치는 푸쉬-버튼 형 스위치일 수도 있다.

디바이스(9, 도 1)는 어떤 동작의 짧은 인터럽트 또는 디바이스의 계산이어야 하는 것을 나타내도록 사용자에 의해 작동하는 스위치(14)를 포함한다. 구체적으로는, 짧은 간격 동안(예컨대, 1 에서 5분) 감지 디바이스(1)로부터의 데이터는 무시된다(예컨대, 상품-고유 특성에 관한 계산에 있어서, 프로세싱 디바이스(2)에 의해 채용되지 않음). 바람직하지는 않지만, 감지 디바이스로부터의 데이터는 메모리 디바이스(3)에 전송조차 되지 않을 수 있다. 바람직하게는 이 데이터는 메모리 디바이스로 전송되고, 더 바람직하게는 표시가 되어(marked), 인터럽트 기간 동안 생성된 데이터와 같이 식별될 수 있다. 이 기간의 말기에, 디바이스는 자동적으로 정상 동작으로 돌아온다. 디바이스(9)에 의해 모니터링되는 기간 동안에 이 짧은 기간이 위치되는 정확한 시기는 스위치(14)가 작동하는 기간 내의 지점에 의존한다. 예컨대, 스위치(14)가 작동하는 순간의 중앙에 위치한 간격이거나, 스위치(14)가 작동하는 순간의 시작 또는 끝의 간격일 수도 있다. 그러므로, 스위치(14)를 작동시킴으로써, 사용자는 계산 오류[예컨대, 상품-고유 특성, 남용 수준(abuse level) 등 또는 만약 원한다면, 엑스포트 디바이스(5) 및/또는 디스플레이(4)를 통하여 후속적으로 출력이 되는 데이터와 관련된)를 일으킴이 없이, 디바이스(9)를 안전하게 조작할 수 있다.

도 2를 참조하면, 디스플레이(4)는 상품-고유 특성 및/또는 노출 히스토리에 관계되는 다른 정보를 표시하기 위한 디스플레이(24, 예컨대, LCD)를 포함한다. 디스플레이(4)는 또한 알람 또는 경고 형 디스플레이(20,21,22)를 위한 다른 지시자를 포함한다. 지시자(20)는 감지 디바이스(1, 도 2에서는 도시되지 않음)가 환경 파라미터(예컨대, 규정된 더 낮은 문턱 아래의 온도)를 감지하는 경우에 신호를 표시하며, 지시자(22)는 규정된 더 높은 문턱 위의 환경 파라미터 값이 측정되는 경우에 신호를 표시한다. 다수의 지시자(21)가, 모니터링의 시작으로 인해 사용자-규정 제한(경우에 따라 더 상위 및/또는 더 하위인)을 초과하는 조건에 상품이 얼마 나 노출 되었는지를 나타내도록 점등된다. 지시자(23)는 프로세싱 수단(2)이 계산을 수행한 경우에 신호를 표시하고, 이는 상품이 만료되었다는 것을 나타낸다. 디바이스는 쓰여진 데이터 또는 지시를 유지하는 영역(25)과 그러한 정보를 유지하는 바코드(26)를 포함할 수 있다.

디바이스(9)의 하우징은 바람직하게는, 36 cm^3 보다 적은 부피, 더 바람직하게는 26 cm^3 보다 적은 부피, 더 바람직하게는 21 cm^3 보다 더 적은 부피, 가장 바람직하게는 16 cm^3 보다 적은 부피를 가지는 방수 용기이다. 이것은 상품(예컨대, 접착제, 고리, 고리 및 루프형 클립, 상품 위의 홀더 안으로 미끄러지도록 구성된 부분, 또는 상품 위에 제공된 그러한 부분을 수용하기 위한 홀더)에 디바이스(9)를 부착하기 위한 부착 수단을 포함할 수 있다. 따라서, 모니터링 시스템은 과도한 부피 또는 무게를 갖지 않고, 제품 또는 상품에 용이하게 부착될 수 있다.

도 3은 상품(예컨대, 여기서는 백신)이 노출되는 시간 대 온도 변화 개요를 보여준다. 온도는 이미 생산 및 적재되는 동안 모니터되고 있다. 저장 기간 동안 온도는 낮다. 라벨을 붙이고, 짐을 내리고, 다시 적재하고, 운반하는 동안, 온도가 올라간다. 기간 A에서, 백신은 저장되고, 집합으로 운반되며, 이것이 본 발명(9')에 따라 하나의 디바이스에 의해 모니터링 된다. 기간 B에 있어서, 백신의 집합이 예컨대 2개의 대형 운송 팩키지로 분할되고, 각각이 본 발명(9'')에 따라 단일한 디바이스에 의해 모니터링 된다. 이러한 디바이스 각각은 기간 A동안 모니터링된 백신의 노출로부터 임포트된 데이터를 포함한다. 기간 C에서, 이 팩키지는 최종 사 용에 상응하는 크기를 가진 더 작은 운송 수단으로 더 분할된다. 다시 각 운송 수단은 개별적으로 사용 시간까지 모니터링되며, 각 모니터링 디바이스(9''')는 기간 A 및 B 동안 모니터된 백신의 노출로부터 임포트된 데이터를 포함한다. 그러므로, 환경 파라미터를 모니터링하기 위한 디바이스 및 방법은, 그 전 수명 시간에 걸쳐서 실질적으로 상품을 모니터링하여 수집된 정보를 포함함으로써, 상품의 예상 잔여 수명 및/또는 예상 품질이 높은 정확도를 가지고 계산될 수 있도록 한다.

도 4는, 상품 생산 전의 기간(기간 A)동안 상품이 생산되는 원료를 모니터링 하는데 사용될 수 있음을 보여준다. 그러한 모니터링은, 예컨대, 특정한 상품을 제조하는데 사용되는 원료 또는 구성요소의 노출 히스토리가 그 상품-고유 특성(예컨대, 그 만료 특성 또는 품질 특성)에 영향을 주는 경우에 유용하다. 도 4에서 설명한 것처럼, 하나의 상품의 생산에 사용되는 3개의 구성요소가 본 발명(9)에 따라서 개별인 디바이스를 사용하여 모니터링되고 있다. 이 3개의 디바이스로부터의 출력은 디바이스(9')로 전송되며, 이는 기간 A 동안 상품을 모니터하는데 사용된다.

이제 프로세싱 디바이스(2)의 기능을 검토하겠다.

프로세싱 디바이스(2)의 바람직한 제1 기능은, 환경 파라미터에 관한 법적 사양(일반적으로 상품-고유 최대/최소 문턱, 예컨대 문턱 온도로 표현됨)을 만족시키는 것을 보장하는 것이다. 이것은 프로세싱 디바이스(2)가, 모니터되는 시

간 동안, 최대/최소 환경 파라미터(예컨대, 온도) 제한이 초과되지 않는 임계 시간 구간이 존재하지 않음을 확인할 수 있어야 한다는 것을 의미한다. 예컨대, 일부 제품들은 온도가 특정 온도(예컨대, 0℃이하)이하로 떨어지는 경우에 피해를 입는다. 그 래서 이러한 경우에 만약 감지 디바이스(1)가 이 최소 문턱 아래의 온도를 검출한다면, 프로세서(2)는 바람직하게 (ⅰ) 이 이벤트를 검출하고, (ⅱ) 이 상품(환언하면, 이 이벤트로 인해 상품이 이러한 형태의 상품을 위해 규정된 법적 사양을 벗어났다는 것을 나타내는 상품-고유 특성을 출력하는 것)의 이벤트 결과에 따라 결정을 내리고, (ⅲ) 역추적하기 위한 이벤트를 저장하게 된다.

바람직한 제2 기능은, 디바이스(9)의 활성화 기간 동안 품질/만료 특성과 같은 상품-고유 특성을 계산하는 것이다. 일반적으로, 디바이스는 상품 고유 특성 도는 특성들의 계산을 가능케하는 상호관계 또는 함수로 입력된다. 예컨대, 환경 파라미터 및 품질 저하의 상호관련성은 실험적으로 결정된 관계에 기반하여 입력될 수 있다. 특히, 특정 상품과 특정 환경 파라미터에 대한 특정한 품질 저하 관계가 입력될 수 있다. 또한, 다수의 함수가 아레니우스(Arrhenius), 웨이블(Weibull), 또는 벨레라덱크(Belehradek) 형 함수를 포함하는 품질 저하 관계를 위해 존재한다.

다수의 제품은, 온도에 관한 소아마비 백신의 품질 저하 관계(예컨대, 노화 속도)를 설명하는 도 5에서 도시된 형태를 구비한 아레니우스 방정식에 의해 주어진 품질 저하 관계를 갖는다. 도 5에 있어서, 수평축은 온도를 나타내고, 수직축은 하루당 퍼센트로 노화 속도를 나타내고 있다. 도 5로의 삽입은, 각 주어진 온도에 대해서, 전체 백신이 실질적으로 품질 저하되도록 하는 날들의 결과적인 수들을 지시하고 있다.

아레니우스 방정식은 많은 제품의 움직임을 설명하기 때문에, 프로세싱 디바 이스(2)는 바람직하게는 아레니우스 방정식에 기반한 함수를 채용함으로써 그 특성을 계산할 수 있다. 온도-민감 상품에 관한 아레니우스 방정식을 적용하는 경우(예컨대, 노화 속도=$1/e^{(a+b(온도))}$), 상품-고유 상수(예컨대, a 및 b)에 대한 지식이외에 시간에 대한 온도의 지식과 필요한 경우, 품질 저하 시작 조건이 입력된다. 이것은 위에서 검토한 제한된 온도 값과 최대 시간 값을 간편하게 관찰하는 방법보다 상품-고유 특성을 예상할 수 있는 더 정확한 방법이다. 바람직하게는, 프로세싱 디바이스(2)는 '이동 중의' 특성을 계산한다[환언하면, 연속적으로(또는 짧게, 바람직하게는 동일한 간격으로) 모니터링 기간 동안]. 바람직하게는 이 특성은 상응하게 연속적으로 출력되며, 사용자에게 연속적으로 상품 특성의 지위의 업데이트를 제공하게 된다.

바람직한 제3의 기능은 환경 파라미터(예컨대, 온도) 히스토리의 저장이다. 알려진 데이터 로거에 있어서, 저장은 고정 시간 구간에서 특정된 값의 연속적인 저장으로써 수행된다. 최대 로그인 시간은 데이터 로거의 저장 용량의 함수이기 때문에, 고정 시간 구간은 이 어플리케이션의 시작 전에 미리 선택되어야 한다. 예컨대, 10,000 로그의 저장 용량을 구비한 데이터 로거를 가지고, 30 일 기간 이상의 운반을 모니터링하기 위해, 5분의 시간 구간이 일반적으로 적용될 것이다. 그러므로, 로그인 지속시간과 샘플링 밀도 사이의 타협이 존재한다. 게다가, 2 개의 측정 사이의 구간 동안 발생한 임의의 잠재적인 불리한 이벤트가 유발된다. 반대로, 본 실시예는, 측정값의 중요도에 따라서, 메모리가 사용되는(저장 주파수) 비율을 조 정한다. 그러한 저장 기능은 바람직하게는, 특정한 디바이스를 위해 가능한 한 가장 높은 비율로(환언하면, 가능한 한 가장 짧은 시간 구간을 가지고) 환경 파라미터의 감지 또는 측정을 허용하며, 규정된 중요도에 따라서 오직 특정한 측정값을 기록함으로써 메모리의 최소 소모를 유지한다. 이 결과, 데이터 저장의 양이 감소되지만, 상품 특성의 정확한 결정이 필요한 데이터의 저장을 허용하게 된다. 이는 또한 더 정확한 모니터링(짧은 샘플링 구간)과 특정한 저장 용량을 가진 특정한 디바이스에 대한 최대한의 시간 모니터링을 허용한다. 게다가, 모니터링 시간이 일반적으로 더 고비용 및/또는 더 큰 부피를 가진 저장 유닛을 설치해야만 함이 없이, 더 증가하게 된다. 또한 차례로 데이터 저장량의 감소되어 작업이 현저히 감소하고, 이는 후속적으로 데이터를 측정하도록 요청되며, 이로써 더 낮은 전력 소모와 데이터 전송 및/또는 분석을 위한 시간이 감소되는 결과를 가져온다.

바람직한 실시예에 있어서, 데이터 값의 중요성은 예컨대, 아레니우스 함수에 의해 결정되는 품질 저하 속도로써 규정된다.

상기 언급한 바와 같이, 일반적으로 환경 파라미터의 감지 또는 샘플링은 특정 디바이스를 위한 가능한 한 가장 짧은 시간 구간을 가지고 실행된다. 각 샘플링 후에, 제품 품질 저하 또는 노화 속도(예컨대, 상기 설명한 프로세싱 디바이스(2)의 제2 기능)가 계산된다. 이 노화 속도에 기반하여, 측정값의 저장 간격이 규정된다(이에 따라 저장되는 적합한 측정값을 가지고). 환언하면, 저장 간격은 노화 속도 값에 의해 주어진다. 노화 속도가 더 빠를 수록, 저장 간격은 더 짧아진다(샘플링 구간에 가깝거나, 동일하게 됨).

도 6에 있어서는, 수평축은 시간을 나타낸다. 첫번째 라인(약 7일 마다 피크를 가짐)은 그래프 수직축의 왼쪽에서 참조되는 온도를 나타낸다. 두번째 선(또한 7일마다 피크를 가짐)은 노화 속도를 나타낸다. 이 상품-고유 특성은 상품-고유 파라미터를 사용하여, 상기 언급한 대로 아레니우스 방정식에 따라 계산된다. 이 상품-고유 특성은 상품의 잔여 수명, 두번째 상품-고유 특성을 나타내는 세번째 라인을 도출하는데 사용된다(그래프의 수직축 오른쪽을 참조하여, 도 6에 걸쳐 왼쪽에서 오른쪽으로 감소됨). 도 6의 첫번째 라인 상의 사각형은 측정값이 저장된 시간-지점을 나타낸다. 도 6에 도시된 바와 같이, 저장 지점 사이의 (시간) 간격은 감격이 감소하는데, 환언하면, 노화 속도가 높아짐에 따라, 저장 주파수는 증가하는 것이다(편의상, 도 6에서 묘사된 전장 데이터 지점의 수는 현실에서 사용되는 것보다 훨씬 더 적음).

상기 언급한 바와 같이, 그러한 저장 기능은 저장 데이터의 양에 있어서 감소를 허용한다. 예컨대, 가능한 기록율(recording rate)은 매 0.1%의 품질 저하마다 하나의 저장을 수행할 수 있다. 이는 100% 품질 저하당 1000 번의 측정을 하는 이론상의, 필요 저장 용량을 가져온다. 실제에 있어, 그러한 상황에 대해, 일반적으로 더 많은 측정이 다수의 이유에 대해 기록되도록 규정되며(예컨대, 강화된 정확도 또는 만료 기간을 넘어선 모니터링), 저장된 측정의 수가 두배가 되면(예컨대, 2000), 이는 낮은 저장 용량을 나타낸다.

더 구체적인 실시예에 있어서, 2개의 저장된 측정 사이의 시간 간격은 바람직하게는 하나의 범위 내에 있으며, 상응하는 측정 환경 파라미터에 기반하여, 측 정된 품질 저하는 규정된 품질 저하 단계를 초과하지 않는다. 바람직하게는 품질 저하 단계는 0.002 또는 더 낮게, 더 바람직하게는 0.001부터 0.00005까지, 가장 바람직하게는 0.0005 부터 0.00008 까지로 규정된다. 만약 가장 늦게 측정된 환경 파라미터에 기반한 실제 품질 저하의 간격은 마지막으로 저장된 측정값 및 품질 저하 단계에서의 품질 저하 값의 합보다 더 크다면, 이전에 측정된 파라미터 값/시간(가장 최근 측정 바로 전)이 저장될 수 있다. 만약 전에 언급한 실제 품질 감소가 전에 언급한 합보다 더 적다면, 이 시스템은 다음 평가의 측정으로 진행한다. 도 7은 모니터링 디바이스용 메모리/저장 제어를 위한 방법(제어 논리)을 설명하는 흐름도이다. 일반적으로, 이 방법은 단계(50)에서 출발하여, 초기화(단계 51), 제1 환경 파라미터(여기서는 온도), 온도 감지로부터 수신하는 측정(단계 52)과 제1 측정 온도 및 시간을 저장하는 단계(단계 53)를 구비한다. 다음 2개의 단계(54a 및 b)에 있어서, 시간 동기화는 일반적으로 다가오는 측정을 준비하며 실행된다. 온도가 측정되고(단계 55), 마지막 데이터 저장 이후의 품질 차이가 계산된다(단계 56). 단계(57)에 있어서, 마지막 데이터 저장 이후의 품질 차이가 품질 저하 단계보다 더 큰지 여부가 결정된다. 만약 그렇지 않다면[그리고 만약 루프(단계 59)를 빠져나올 이유가 없다면], 이 방법은 루프를 시작하기 위해 되돌아온다(여기서 단계 54a). 만약 그렇다면, 바로 이전 측정의 시간 및 온도는 단계(58)에서 저장된다. 그러한 저장(단계 58에서) 후에는, 다시 만약 루프를 빠져나올 이유가 없다면(단계 59), 이 방법은 루프의 시작으로 되돌아간다.

환경 파라미터/시간 히스토리의 경제적인 저장에 관한 자세한 레벨에 있어 서, 연속하는 저장 사이의 시간 간격은 바람직하게는 소정의 구간의 시리즈로부터 선택될 수 있으며, 여기사 가장 짧은 구간은 바람직하게는 감지/샘플 구간과 동일하다. 바람직하게는 이 시리즈는 8로부터 128 요소를 구비하며, 더 바람직하게는 12에서 128, 더 바람직하게는 12에서 64 그리고 가장 바람직하게는 16에서 64 요소를 구비한다. 저장된 측정값 사이의 제한된 수의 가능한 시간 구간을 사용함으로써, 특별히 기록된 측정이 이루어졌던 시간을 기록하는데 필요한 저장 용량은 현저하게 감소될 수 있는데, 그 이유는 실제 시간보다 어느 시간 구간이 사용되었는지를 기록함으로써 이 시간 정보가 획득될 수 있기 때문이다. 노화 속도는 일반적으로, 환경 파라미터(예컨대 온도)에 관계하여 대수적으로 변동할 것으로 예상되기 때문에 대략적으로 저장을 위한 규정 시간 구간의 대수적인 시리즈로부터 선택하는 것이 바람직하다. 예컨대, 초당 1번의 감지의 감지/샘플 비율을 적용할 경우, 저장을 위한 규정 시간 구간의 적합한 시리즈는 다음과 같을 수 있다 : 1, 2, 5, 10, 20, 60, 120, 300, 600, 1200, 3600 그리고 7200 초. 또한 그러한 저장을 위한 규정 시간 구간의 시리즈를 적용하는 경우, 2개의 저장 측정 사이의 시간 구간은, 상응하는 측정 환경 파라미터에 기반하여 계산된 품질 저하가 규정 품질 저하 단계(위에서 언급한)를 초과하지 않는 범위 내에 있게 된다. 이러한 경우에 있어서, 만약 가장 최근에 측정된 환경 파라미터에 기반한 실제 품질 저하의 적분이 가장 최근에 저장된 측정값 및 품질 저하 단계의 품질 저하 값의 합보다 더 크다면, 가장 최근 저장된 데이터에 적합한 시간을 구비하는 이전 측정 파라미터 값/시간이 저장될 수 있다. 환언하면, 제어는 도 7에서 도시한 바와 유사하지만, 단계(58)에 있어 서, 저장된 시간/온도 데이터는 가장 최근 선행된 시간 및 온도 측정 데이터이어서, 시간 및 이 선행 저장 사이의 간격은 규정된 구간들 중에 하나가 된다.

모니터된 환경 파라미터(특히 온도) 값의 저장 압축을 더 개량하기 위하여, 저장은 바람직하게는 절대값보다는, 연속적인 측정값들 사이의 차이를 조건으로 이루어진다. 예컨대, 온도 변화 속도는 종종 샘플링 시간에 비교하여 느리기 때문에, 선형 스케일을 가지는 온도 차이를 저장하는 것이 저장 압축의 경제적인 방법이 됨을 알고 있다.

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 데이터 값의 중요성은 모니터링된 환경 파라미터 자체의 절대값에 의해 규정된다. 예컨대, 이것은 바람직하게는 상품-고유 특성(노화 속도와 같은)이 (연속적으로) 계산되지 않는 모니터링 디바이스에 적용될 수 있다. 구체적으로 모니터된 환경 파라미터에 대한 상품의 민감도 및 샘플링시 측정된 환경 파라미터의 값에 관하여, 이 측정값의 저장 구간이 규정된다. 예컨대, 열에 민감한 상품에 대하여, 측정 온도가 더 높을 수록 저장 구간은 더 짧아진다(샘플링 구간에 가까워지거나 또는 동일해짐).

또 다른 바람직한 실시예에 있어서, 데이터 값의 중요성은 모니터된 환경 파라미터의 변화율에 의해 규정되고, 저장의 주파수는 환경 파라미터 대 시간 곡선의 기울기의 절대값에 의해 주어진다.

상기한 바와 같이, 스위치(14)는 계산(예컨대, 도 6에 도시된 바와 같이)으로부터 짧은 시간 구간(예컨대, 1에서 5분)을 없애도록 작동할 수 있다. 이것은 그러한 계산의 결과가 디바이스에 의해 감지되고 이 구간에서 발생한 임의의 이벤트 에 의해 변조되지는 않을 것이다(예컨대, 판독을 위해 아이스 박스 내에 저장된 상품으로부터 디바이스가 분리된 후의 고온).

활성화 시간에서, 감지 디바이스가 상품의 온도를 정상적으로 판독하지 못할 수도 있기 때문에, 프로세싱 디바이스(2)는 바람직하게는, 마찬가지로 디바이스의 초기 활성화가 계산으로부터 짧은 시간 구간을 제거하지 못하도록 구성될

수도 있다. 예컨대, 온-스위치(10)의 작동은, 모니터된 기간의 시작을 규정하면서, 규정된 구간 후에 또는 다르게는 온도가 특정한 사용자-규정 값에 도달한 경우에 시작하도록 계산을 허용하도록 구성될 수 있다.

유사하게는, 디바이스(9)의 사용의 마지막에, 사용자는 디바이스(9)를 상품으로부터 분리할 수 있어서, 감지 디바이스(1)의 출력이 상품이 노출되는 진정한 환경 파라미터에 상응하지 못한다. 그러므로, 디바이스가 정렬되어, 오프-스위치(11)(그러므로 모니터링된 구간의 끝은 규정함)은 바로 앞선 구간(예를 들어 1에서 5분) 동안 수행된 측정이 버려지도록 한다(환언하면, 계산에서 사용되지 않음).

발명이 단일한 실시예를 참조하여 설명되었지만, 많은 변화가 본 발명의 기술적 사상의 범위 내에서 이루어질 수 있음이 당업자에게 자명할 것이다.

예컨대, 스위치(10,11,14)가, 디바이스와 물리적으로 연결되어 있는 것처럼 도 1에서 나타나고 있지만, 그들은 실제로 분리되어 원격 단일 시스템(예컨대, 무선)을 통해 연결되어 있을 수도 있다. 더 나아가, 임의의 스위치(특히 시작 스위치)는 자동적으로 환경 파라미터[예컨대, 감지 디바이스(1)에 의해 측정되는 것]에 기반하여 트리거될 수 있다. 예컨대, 디바이스(9)는 수면 모드를 가질 수도 있으며, 외부 효과(이 외부 효과는 사용자 작동일 수 있으나, 다르게는 감지 디바이스(1) 또는 또 다른 감지 디바이스에 의해 측정된 환경 파라미터에서의 변화가 될 수도 있음)에 반응하여 시작 스위치(10)에 의해 수면 모드에서 깨어날 수도 있다.

또한, 상기 구체적으로 설명된 실시예는 종종 오직 온도라는 단일 환경 파라미터에만 관계되지만, 본 발명은 이러한 측면에만 국한되는 것은 아니다. 오히려 복수의 환경 파라미터가 고려될 수 있으며, 예컨대, 그로 인해 상품의 축적된 품질 저하를 나타내는 단일한 특성을 생성하도록 사용될 수 있다.

디바이스로써, 또한 상품의 '남용' 수준을 결정하는 것이 가능하며, 이는 사용자-규정 제한을 초과하는 측정된 파라미터 값에 기반하여 계산된다. 이 제한(경우에 따라 상위 및/또는 하위 제한이 있을 수 있음)은 일반적으로 특정한 상품 또는 상품들의 고유한 환경 파라미터에 관한 민감도에 관하여 선택되어 지는데, 이 파라미터는 모니터 되어지고(모니터 되어지거나), 이 상품에 대해 규정된 선택 저장 조건인 것이다. 예컨대, 열에 민감하고, 선택 저장 조건이 5℃ 아래인 상품에 대해서, 5℃ 보다 높은 온도로의 노출이 측정되면, 남용되었다고 간주되어 질 수 있고, 대응하는 측정된 노출이 남용 수준을 계산하는데 사용될 수 있다.

남용 수준은 제한을 초과하는 환경 파라미터에 상품이 노출된 시간을 합하고, 이 합을 남용의 수준의 양으로써 이 제한 밖의 노출 퍼센트를 얻기 위해, 전체 시간으로 나눔으로써 계산될 수 있다.

다르게는, 남용 수준이 하나의 계수로써 제한을 초과하는 측정된 파라미터 값을 웨이팅하고, 모든 계수를 합산함으로써 계산될 수도 있다. 이 웨이팅은 측정된 환경 파라미터의 크기로써 결정된다. 적용된 웨이팅 기법은 바람직하게는 특정한 상품 또는 상품의 모니터되는 환경 파라미터에 대한 민감도 및/또는 측정된 파라미터 값과 그 제한 사이의 차이 크기에 관하여 선택된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하도록 상기 일 기간 동안 상기 상품에 수반되는 전자 디바이스에 있어서,

a) 바로 이전 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출됨을 나타내는 제1 데이터를 임포트(import)하기 위한 데이터 임포트 수단과;

b) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출됨을 나타내는 제2 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

c) 상기 제1 데이터 및 상기 제2 데이터를 사용하여 상기 제1 기간의 종기에서의 상품-고유 특성과 상기 특성 및 파라미터 간의 상품-특성 관계를 계산하기 위한 프로세싱 수단과;

d) 상기 특성을 출력하기 위한 출력 수단을;

포함하는 전자 디바이스.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 출력 수단은 상기 특성을 사용자에게 표시하기 위한 디스플레이 수단을 포함하는 것인 전자 디바이스.

청구항 3.
제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 출력 수단은 전자적 또는 전자기적 신호로써 상기 특성을 엑스포트(export)하기 위한 수단을 포함하는 것인 전자 디바이스.

청구항 4.
제1항, 제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 특성은 상기 제1 및 제2 데이터가 나타내는 상기 노출 후에 상기 상품의 예상 품질을 나타내는 품질 특성인 것인 전자 디바이스.

청구항 5.
제1항, 제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 특성은 상기 상품의 만료와 관계되는 것인 전자 디바이스.

청구항 6.
제5항에 있어서, 상기 특성은 상기 상품의 예상 만료일 또는 잔여 수명 시간인 것인 전자 디바이스.

청구항 7.
제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 감지 수단은 온도 측정을 위한 것이고, 상기 상품 고유 관계는 아레니우스 방정식에 의해 주어지는 것인 전자 디바이스.

청구항 8.
제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 감지 수단으로부터 도출되고, 상기 일 기간 동안 상기 파라미터에 상품이 노출되는 것을 나타내는 제3 데이터를 기록하기 위한 메모리 수단을 더 포함하고, 상기 특성에 부가하여, 상기 출력 수단은 상기 제3 데이터를 출력하는 것인 전자 디바이스.

청구항 9.
제8항에 있어서, 상기 제3 데이터는 상기 제2 데이터와 동일한 것인 전자 디바이스.

청구항 10.
제8항 또는 제9항에 있어서, 상기 메모리 수단은 복수의 영이 아닌 값들로부터 선택될 수 있는 주파수로 상기 제3 데이터를 저장하도록 작동하는 것이고, 상기 제3 데이터의 임의의 선택을 위한 상기 저장 주파수는 상기 환경 파라미터의 대응 측정값에 기반하여 선택되는 것인 전자 디바이스.

청구항 11.
선행하는 항에 있어서, 상기 일 기간 내의 구간 동안 생성된 데이터를 사용하여 계산하는 것을 방지하도록 사용자에 의해 동작 가능한 인터럽트 수단을 포함하는 전자 디바이스.

청구항 12.
일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하도록 상기 일 기간 동안 상기 상품에 수반되는 전자 디바이스에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출됨을 나타내는 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

b) 상기 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기에 상품-고유 특성을 계산하기 위한 프로세싱 수단과;

c) 상기 특성을 출력하기 위한 출력 수단과;

d) 상기 일 기간 내의 구간 동안 생성된 데이터를 사용하여 계산하는 것을 방지하도록 사용자에 의해 동작 가능한 인터럽트 수단을;

포함하는 전자 디바이스.

청구항 13.
일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하도록 상기 일 기간 동안 상기 상품에 수반되는 전자 디바이스에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출됨을 나타내는 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

b) 상기 감지 수단으로부터 도출되고, 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 기록하기 위한 메모리 수단과;

c) 상기 데이터를 출력하기 위한 출력 수단을;

포함하고,

상기 메모리 수단은 복수의 영이 아닌 값들로부터 선택 가능한 저장 주파수로 상기 데이터를 저장하도록 구성되고, 상기 데이터의 임의의 선택을 위한 상기 저장 주파수는 상기 환경 파라미터의 대응 측정값에 기반하여 선택되는 것인 전자 디바이스.

청구항 14.
일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하도록 상기 일 기간 동안 상기 상품에 수반되는 전자 디바이스에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 온도에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하기 위한 감지 수단과;

b) 상기 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기의 상품-고유 특성과 아레니우스 방정식에 의해 주어지는 상품 고유 관계를 계산하기 위한 프로세싱 수단과;

c) 상기 특성을 출력하기 위한 출력 수단을;

포함하는 전자 디바이스.

청구항 15.
제1항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 디바이스를 각각 활성화 및 비활성화하기 위한 비가역 온 수단 및 오프 수단을 더 포함하는 전자 디바이스.

청구항 16.
제15항에 있어서, 상기 온 스위치 및 오프 스위치는 전기 컨택트부들을 포함하는 것이고, 각각의 연약부들의 파괴는 상기 디바이스를 각각 활성화시키고 비활성화시키는 것인 전자 디바이스.

청구항 17.
부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 일 기간 동안 상기 상품의 상품 고유 특성을 확립하는 방법에 있어서,

a) 바로 이전 기간 동안 상기 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 제1 데이터를 임포트하는 단계와;

b) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노 출되는 것을 나타내는 제2 데이터를 생성하는 단계와;

c) 상기 제1 데이터 및 제2 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기의 상품-고유 특성과 상기 상품 및 파라미터 사이의 상품-고유 관계를 계산하는 단계와;

d) 상기 특성을 출력하는 단계를;

포함하는 상품 고유 특성 확립 방법.

청구항 18.
일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 기록하기 위한 방법에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하는

단계와;

b) 상기 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기의 상품-고유 특성을 계산하는 단계와;

c) 상기 특성을 출력하는 단계를;

포함하고,

상기 일 기간 내에서 사용자에 의해 실행되는 미리 규정된 동작을 등록하는 단계와, 이 등록시 상기 일 기간 내의 대응 구간 동안 생성된 데이터를 사용하여 상기 계산을 방지하는 단계를 더 포함하는 데이터 기록 방법.

청구항 19.
일 기간 동안 부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 기록하기 위한 방법에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 상기 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하는 단계와;

b) 상기 데이터를 기록하는 단계와;

c) 상기 데이터를 출력하는 단계를;

포함하고,

상기 데이터의 기록은, 상기 환경 파라미터의 대응 측정값에 기반하여 복수의 영이 아닌 주파수들로부터 선택된 저장 주파수로 실행되는 것인 데이터 기록 방법.

청구항 20.
부패하기 쉬운 상품이 가변 온도에 노출되는 일 기간 동안 상기 상품의 상품-고유 특성을 확립하기 위한 방법에 있어서,

a) 상기 일 기간 동안 상기 상품이 온도에 노출되는 것을 나타내는 데이터를 생성하는 단계와;

b) 상기 데이터를 사용하여 상기 일 기간의 말기의 상품-고유 특성과 아레니우스 방정식에 의해 주어지는 상품 고유 관계를 계산하는 단계와;

c) 상기 특성을 출력하는 단계를;

포함하는 상품 고유 특성 확립 방법.

청구항 21.
부패하기 쉬운 상품이 적어도 하나의 환경 파라미터에 노출되는 것을 모니터링하기 위한 시스템에 있어서,

상기 상품의 수명의 일 기간 동안 상기 상품의 노출을 모니터링하기 위한 모니터링 수단과;

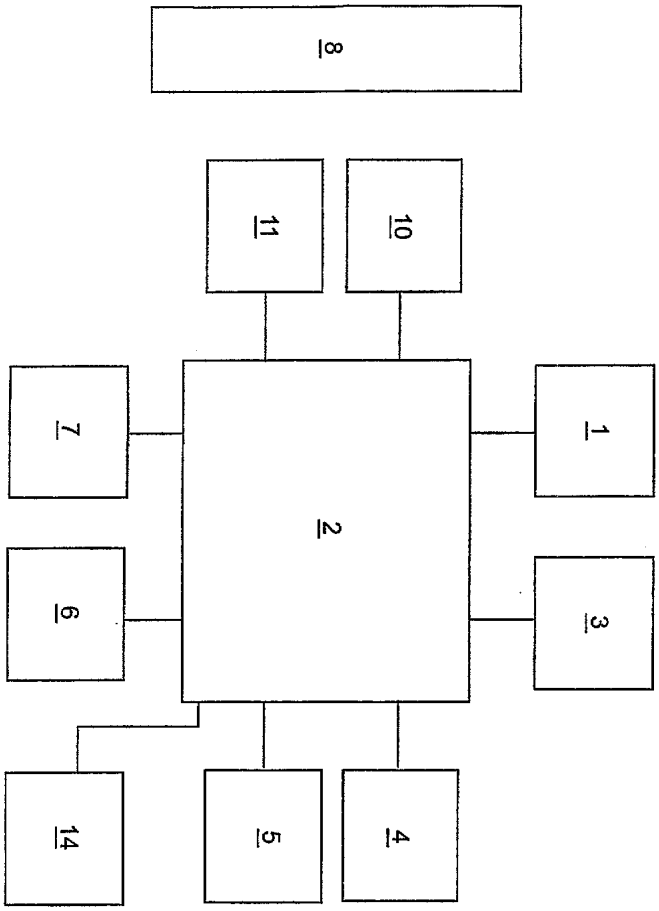
청구항 제1항 내지 제11항 중 어느 한 항에 따른 전자 디바이스와;

상기 모니터링 수단에 의해 생성된 데이터를 상기 전자 디바이스의 데이터 임포트 수단으로 전송하기 위한 디바이스를;

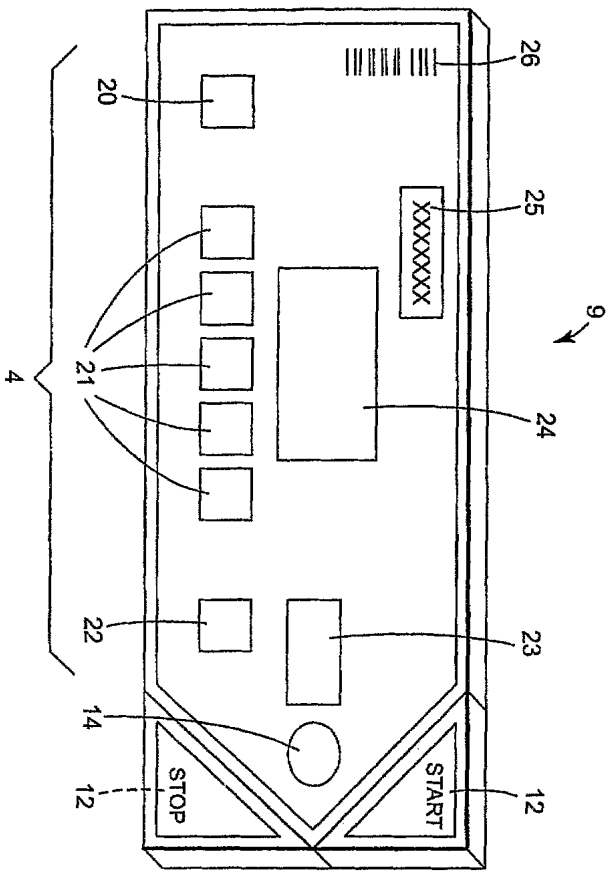
포함하는 모니터링 시스템.

도면

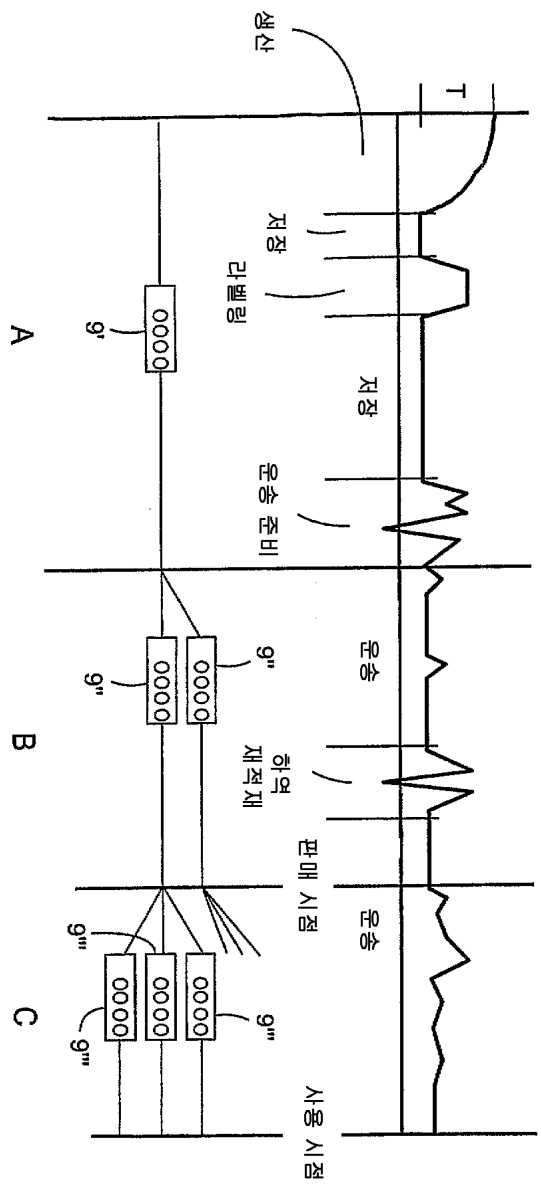
도면1



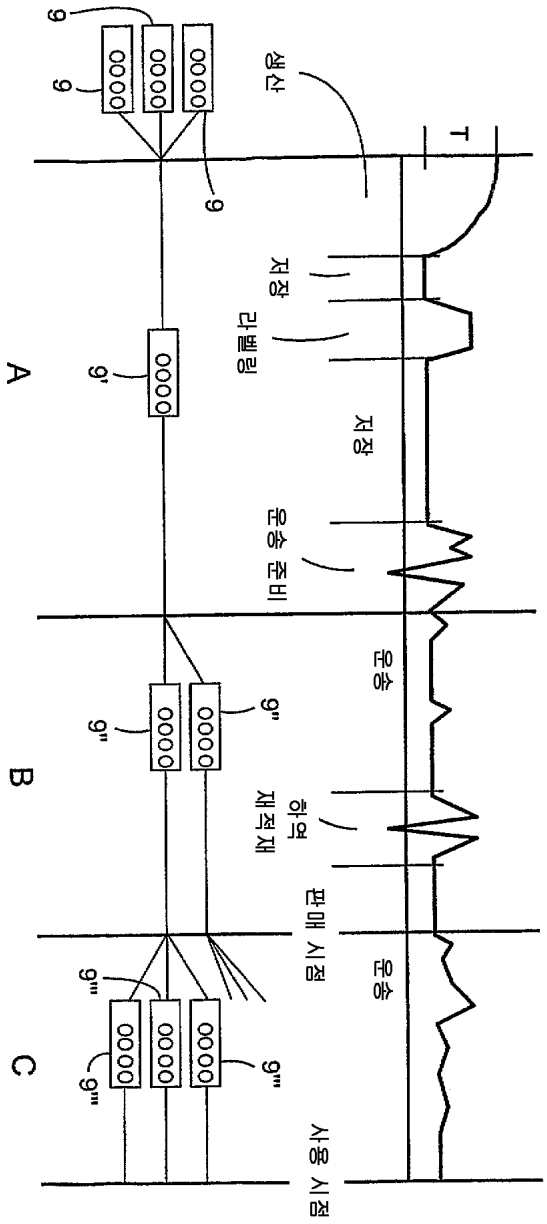
도면2



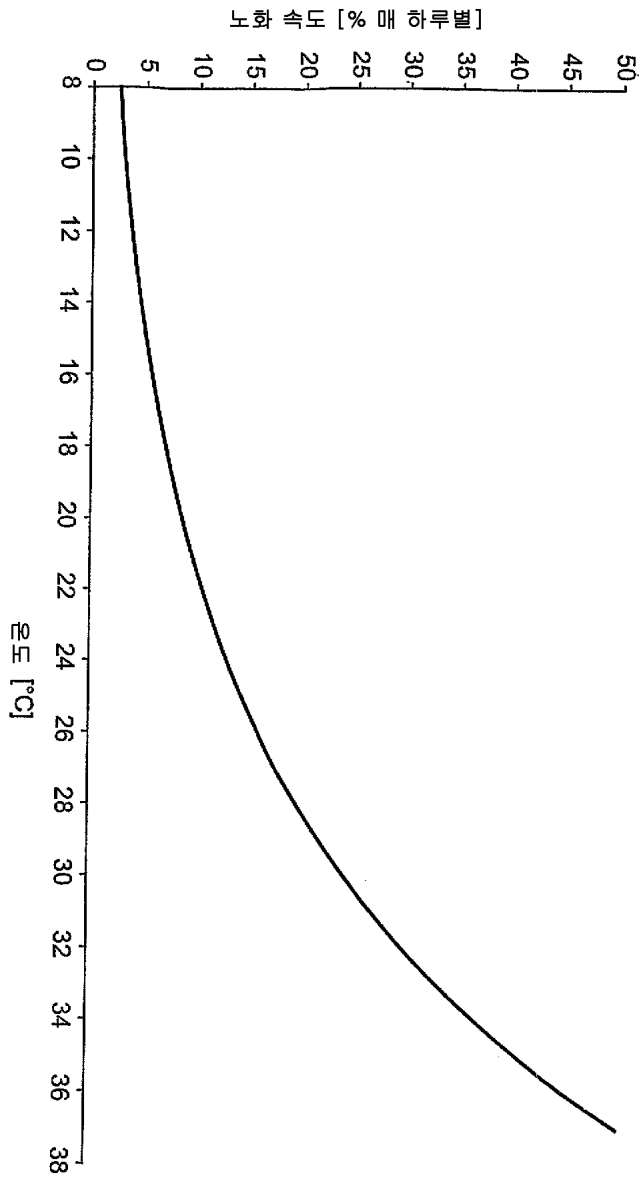
도면3



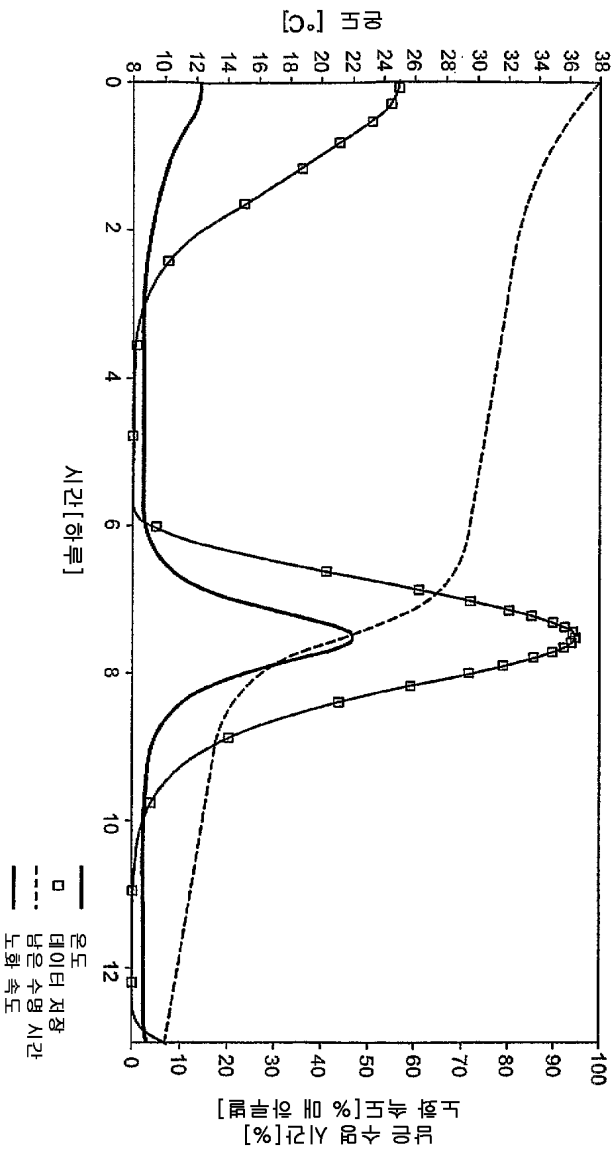
도면4



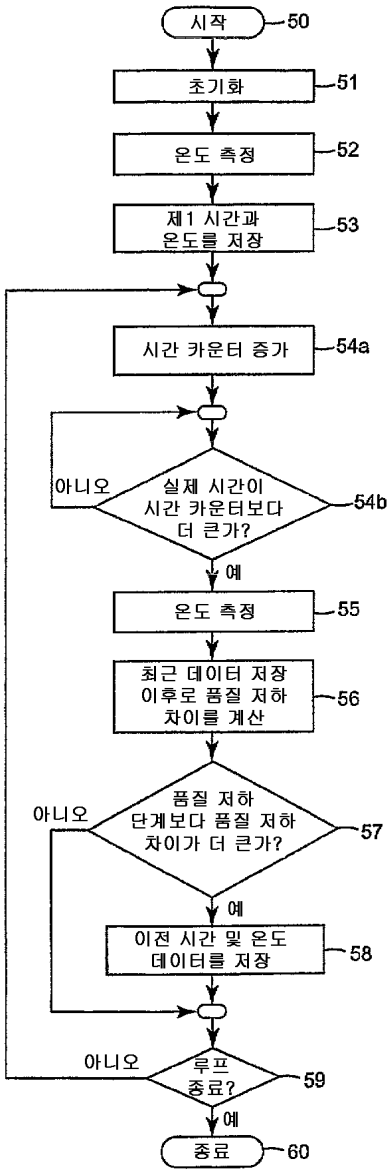
도면5


노화 속도 [% 매 하루별]
0
5
10
15
20
25
30
35
40
45
50
온도 [°C]
8
10
12
14
16
18
20
22
24
26
28
30
32
34
36
38

도면6



도면7


시작
50
초기화
51
온도 측정
52
제1 시간과
온도를 저장
53
시간 카운터 증가
54a
아니오
실제 시간이
시간 카운터보다
더 큰가?
54b
예
온도 측정
55
최근 데이터 저장
이후로 품질 저하
차이를 계산
56
아니오
품질 저하
단계보다 품질 저하
차이가 더 큰가?
57
예
이전 시간 및 온도
데이터를 저장
58
아니오
루프
종료?
59
예
종료
60