



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0045196
(43) 공개일자 2011년05월04일

(51) Int. Cl.

F24F 11/02 (2006.01) F24F 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0101642

(22) 출원일자 2009년10월26일

심사청구일자 2009년10월26일

(71) 출원인

대한민국(국가기록원)

대전광역시 서구 둔산동 920 정부대전청사 2-406

(72) 발명자

봉춘근

서울 노원구 상계5동 XXXXXXXXXXXXX

이정주

경기도 성남시 분당구 정자동 XXXXXXXXX
XXXXXXXXXX

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

최성근

전체 청구항 수 : 총 7 항

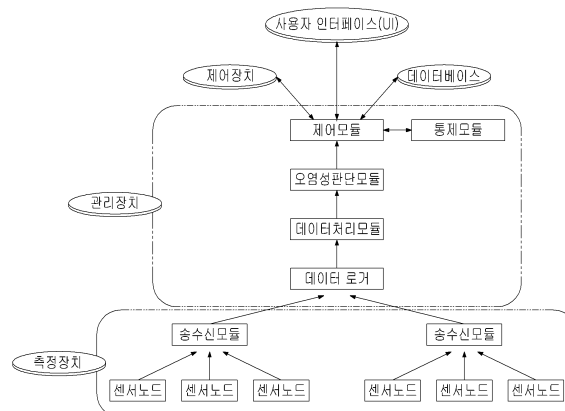
(54) 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템

(57) 요약

본 발명은 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 것으로서, 기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성하는 센서노드와, 센서노드에서 생성한 실내환경 상태데이터를 수신 및 송신하는 송수신모듈로 구성된 측정장치와; 상기 송수신모듈에서 송신한 실내환경 상태데이터를 자동 기록하는 데이터 로거(logger)와, 데이터 로거에 의하여 기록된 실내환경 상태데이터를 정리하여 종합처리하는 데이터처리모듈과, 상기 데이터처리모듈에서 처리된 데이터를 근거로 기록물의 오염성지표를 계산하고 오염성여부를 판단하는 오염성판단모듈과, 상기 오염성판단모듈의 오염성여부 판단결과데이터를 수신하고 제어신호를 전송하는 제어모듈을 포함하는 관리장치와; 상기 제어모듈에서 전송하는 제어신호를 입력받아 제어신호에 의한 처리를 수행하는 제어장치와; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 하기 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 사용자 인터페이스(UI) 및; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터는 관리장치의 제어모듈을 통하여 데이터베이스에 입력, 저장, 출력되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 것이다.

또한 본 발명에 의한 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 다수의 측정장치를 통하여 기록물 보존소 실내의 부분 및 전체 환경 상태를 용이하게 측정-감지할 수 있고, 협소한 공간이라도 센서노드의 설치가 가능하여 기록물 보존소 실내의 부분 중 사람의 접근이 어려운 취약지의 실내환경 상태까지 지속적인 관리를 가능하게 하는 효과가 있고, 관리장치의 오염성판단모듈을 통하여 기록물 보존소의 실내환경 상태를 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하여 관리할 수 있는 효과가 있으며, 기록물에 영향을 미칠 수 있는 오염물질의 종류에 따라 세분화하여 관리 가능한 효과가 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

박성진

서울 강남구 역삼1동 XXXXXXXXXXXXXXXX
XXXXX

이철민

경기도 부천시 소사구 소사본1동 XXXX

특허청구의 범위

청구항 1

기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성하는 센서노드와, 센서노드에서 생성한 실내환경 상태데이터를 수신 및 송신하는 송수신모듈로 구성된 측정장치와;

상기 송수신모듈에서 송신한 실내환경 상태데이터를 자동 기록하는 데이터 로거(logger)와, 데이터 로거에 의하여 기록된 실내환경 상태데이터를 정리하여 종합처리하는 데이터처리모듈과, 상기 데이터처리모듈에서 처리된 데이터를 근거로 기록물의 오염성지표를 계산하고 오염성여부를 판단하는 오염성판단모듈과, 상기 오염성판단모듈의 오염성여부 판단결과데이터를 수신하고 제어신호를 전송하는 제어모듈을 포함하는 관리장치와;

상기 제어모듈에서 전송하는 제어신호를 입력받아 제어신호에 의한 처리를 수행하는 제어장치와;

상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 하기 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 사용자 인터페이스(UI) 및;

상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터는 관리장치의 제어모듈을 통하여 데이터베이스에 입력, 저장, 출력되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

관리장치는 데이터조회 프로그램, 관리 프로그램, 보고서 프로그램, 원격제어 클라이언트 프로그램, 통신관리 프로그램, 원격제어 서버 프로그램 중 어느 하나 이상의 프로그램을 포함하는 통제모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 3

제1항에 있어서,

센서노드는 온/습도, 미세먼지(PM10), 아황산가스(SO₂), 질소산화물(NO_x), 오존(O₃), 포름알데히드(HCHO), 일산화탄소(CO), 휘발성유기화합물(VOC), 조명 중 어느 하나 이상의 물질을 측정-감지 가능하여 기록물 보존소의 실내환경 상태정보를 생성하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

송수신모듈은 USN 시스템인 지그비(Zigbee) 통신, 블루투스 통신, 적외선 통신, RF통신 중 어느 하나 이상의 송수신모듈로 구성되는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

오염성판단모듈에서 기록물의 오염성지표는 손상지수(D.I)로써 계산하고,

상기 손상지수(D.I)는 기록물의 표면적(V), 실내공기 중 오염물질 농도(C_i) 및 감소상수(K)에 기초하는 다음의 수학적식:

$$R = K \times V \times C_i$$

에 따라 계산된 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R, 기록물표면에 대한 오염물질부착량)와;

기록물표면 대한 오염물질의 농도(R), 오염물질의 흡수량(U_t), 노출기간(ED)에 기초하여 다음의 수학적식:

$$\text{Dose} = R \times U_t \times ED$$

에 따라 계산된 기록물에 대한 오염물질의 총노출량(Dose)을 데이터베이스에 기입력된 기록물 종류, 오염물질 종류에 따른 오염물질의 LOAED(Lowest Observed Adverse Effect Dose), NOAED(No Observed Adverse Effect Dose) 중 어느 하나 이상의 기준 오염물질의 총노출량(Dose)에 대한 비율로써 다음의 수학적식:

$$D.I = \text{Dose} / \text{LOAED}$$

$$D.I = \text{Dose} / \text{NOAED}$$

중 어느 하나의 수학적식에 의하여 계산하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 6

제5에 있어서,

오염성판단모듈은 계산된 손상지수(D.I)가 0.7~1의 범위 내이면 기록물이 손상될 위험이 있다는 오염성판단결과 데이터를 생성하고, 1을 초과하면 기록물 손상의 위험이 있다고 경고하는 오염성판단결과데이터 생성하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

제어장치는 환기장치, 오염물질제거장치, 경보장치, 메시지전송장치 중 어느하나 이상의 장치인 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 고문서를 보존하는 서고, 박물관 등 기록물 또는 유물을 보존하는 장소(이하, 기록물 보존소)를 오염물질로부터 보호하기 위한 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 것으로서,

[0002] 기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성 및 전달하기 위한 센서노드와 송수신모듈로 구성된 측정장치와; 상기 측정장치에서 전달한 데이터를 정리, 분석, 판단, 지시하기 위한 데이터 로거(logger), 데이터처리모듈, 오염성판단모듈, 제어모듈, 통제모듈로 구성되는 관리장치와; 상기 제어모듈에서 전송하는 제어신호를 입력받아 제어신호에 의한 처리를 수행하는 제어장치와; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 상기 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 사용자 인터페이스(UI, User Interface) 및; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터를 입력, 저장, 출력하기 위한 데이터베이스를 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 분야이다.

배경 기술

[0003] 고문서를 보존하는 서고, 박물관 등 기록물 또는 유물을 보존하는 장소에 보존되어 있는 각종의 기록물은 기록물에 유해한 오염물질로부터 기피하여 안전하게 보존되어야 하고, 기록물의 재질, 종류 등에 따라서 각기 다른 기록물 보존실 실내환경 조건을 유지해야 기록물을 안전하게 보존할 수 있다. 하지만 종래의 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 단순히 기록물 보존소의 실내환경 상태를 측정하고 점검하거나, 특별한 구성없이 측정장비를 이용한 인력으로 각각의 오염물질 농도를 측정하여 관리하거나, 보존된 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하지 못하고 여러 종류의 기록물을 일괄적으로 관리하기 때문에 각기 다른 기록물의 특성에 따른 보존조건을 만족시키지 못하는 문제가 있을 뿐만 아니라, 기록물 보존소의 전체적인 관리상황을 실시간 또는 누적하여 살펴볼 수 있는 시스템은 전무한 상황이다.

[0004] 다음은 기록물 보존소는 아니지만 일정한 밀폐장소를 오염물질로부터 관리하기 위한 분야의 종래의 기술이다.

[0005] 국내공개특허 제10-2009-0053028는 지하철 모니터링 시스템에 관한 것으로써, 지하철 역사 또는 지하철 터널에 위치하여 실내공기오염물질을 감지 또는 측정하는 센서 노드로부터 측정된 실내공기오염물질 측정 데이터를 수신하는 수신 모듈, 상기 수신 모듈에서 측정된 데이터를 처리하여 실내 환경 오염 지표를 산출하는 데이터 처리 모듈 및 상기 산출된 실내 환경 오염 지표가 설정된 임계 범위를 벗어난 경우, 상기 지하철역사에 설치된 환기 장치로 가동을 위한 제어신호를 전송하는 제어 모듈을 포함할 수 있는 시스템과; 지하철 역사 또는 지하철 터널에 위치하여 실내공기오염물질을 감지 또는 측정하는 센서 노드로부터 측정된 실내공기오염물질 측정 데이터를 수신하는 단계, 상기 수신모듈에서 측정된 데이터를 처리하여 실내 환경 오염 지표를 산출하는 단계 및 상기 산출된 실내 환경 오염 지표가 설정된 임계 범위를 벗어난 경우, 상기 지하철역사에 설치된 환기 장치로 가동을 위한 제어신호를 전송하는 단계를 포함하는 지하철 모니터링 방법을 제시하고 있다. 하지만 상기 종래 기술은 그 적용분야가 지하철 또는 지하상가 등의 일반적인 장소이기 때문에 기록물을 안전하게 보존하기 위한 기록물 보존소에 적용하기에는 무리가 있고, 실내환경의 오염지표를 계산하는 방법을 구체적으로 명시하고 있지 않기 때문에 기록물 보존소에 적용하기 어려운 문제가 있다.

[0006] 상기 종래 기록물 보존소의 관리현실과 종래 기술에서 확인되는 바와 같이 종래 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 기록물을 안전하게 보존하기 위한 바람직한 구성을 못하기 때문에 그에 관한 연구가 지속적으로 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 종래 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 기술에 따른 문제점들을 개선하고자 안출된 기술로써,

[0008] 즉, 단순히 기록물 보존소의 실내환경 상태를 측정하고 점검하는 종래 기술은 특별한 구성없이 측정장비를 이용한 인력으로 각각의 오염물질 농도를 측정하여 관리하거나, 보존된 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하지 못하고 기록물의 대략적인 보존조건만을 유지시키는 것에 불과한 문제가 있기 때문에 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제를 해결하는 해결점을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제 해결수단

[0009] 본 발명은 상기와 같은 소기의 목적을 실현하고자,

[0010] 기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성하는 센서노드와, 센서노드에서 생성한 실내환경 상태데이터를 수신 및 송신하는 송수신모듈로 구성된 측정장치와; 상기 송수신모듈에서 송신한 실내환경 상태데이터를 자동 기록하는 데이터 로거(logger)와, 데이터 로거에 의하여 기록된 실내환경 상태데이터를 정리하여 종합처리하는 데이터처리모듈과, 상기 데이터처리모듈에서 처리된 데이터를 근거로 기록물의 오염성지표를 계산하고 오염성여부를 판단하는 오염성판단모듈과, 상기 오염성판단모듈의 오염성여부 판단결과데이터를 수신하고 제어신호를 전송하는 제어모듈을 포함하는 관리장치와; 상기 제어모듈에서 전송하는 제어신호를 입력받아 제어신호에 의한 처리를 수행하는 제어장치와; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 상기 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 사용자 인터페이스(UI) 및; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터는 관리장치의 제어모듈을 통하여 데이터베이스에

입력, 저장, 출력되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템을 제시한다.

효 과

[0011] 본 발명에 의한 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 다수의 측정장치를 통하여 기록물 보존소 실내의 부분 및 전체 환경 상태를 용이하게 측정-감지할 수 있고, 협소한 공간이라도 센서노드의 설치가 가능하여 기록물 보존소 실내의 부분 중 사람의 접근이 어려운 취약지의 실내환경 상태까지 지속적인 관리를 가능하게 하는 효과가 있고, 관리장치의 오염성판단모듈을 통하여 기록물 보존소의 실내환경 상태를 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하여 관리할 수 있는 효과가 있으며, 기록물에 영향을 미칠 수 있는 오염물질의 종류에 따라 세분화하여 관리 가능한 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0012] 본 발명은 고문서를 보존하는 서고, 박물관 등 기록물 또는 유물을 보존하는 장소(이하, 기록물 보존소)를 오염 물질로부터 보호하기 위한 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 것으로서, 기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성하는 센서노드와, 센서노드에서 생성한 실내환경 상태데이터를 수신 및 송신하는 송수신모듈로 구성된 측정장치와; 상기 송수신모듈에서 송신한 실내환경 상태데이터를 자동 기록하는 데이터 로거(logger)와, 데이터 로거에 의하여 기록된 실내환경 상태데이터를 정리하여 종합처리하는 데이터처리모듈과, 상기 데이터처리모듈에서 처리된 데이터를 근거로 기록물의 오염성지표를 계산하고 오염성여부를 판단하는 오염성판단모듈과, 상기 오염성판단모듈의 오염성여부 판단결과데이터를 수신하고 제어신호를 전송하는 제어모듈을 포함하는 관리장치와; 상기 제어모듈에서 전송하는 제어신호를 입력받아 제어신호에 의한 처리를 수행하는 제어장치와; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 하기 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 사용자 인터페이스(UI) 및; 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터는 관리장치의 제어모듈을 통하여 데이터베이스에 입력, 저장, 출력되는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템에 관한 것이다.

[0013] 이하 본 발명을 적용한 실시예를 나타내는 첨부 도면 1내지 2를 참고하여 본 발명을 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

[0014] 우선 본 발명은 도1과 같이 기록물 보존소의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 생성하는 센서노드와, 각 센서노드에서 생성한 기록물 보존소의 실내환경 상태데이터를 수신 및 송신하는 송수신모듈로 구성된 측정장치는 기록물 보존소의 각 실 또는 소정위치에 설치되어 기록물 보존소의 부분 및 전체 실내환경의 상태를 측정-감지 기능을 하는 구성으로써, 구체적으로 각 센서노드는 기록물에 영향을 미칠 수 있는 기록물 보존소 실내의 온/습도, 미세먼지(PM10), 아황산가스(SO2), 질소산화물(NOx), 오존(O3), 포름알데히드(HCHO), 일산화탄소(CO), 휘발성유기화합물(VOC), 조명 등의 실내환경 상태를 지속적으로 측정-감지하여 실내환경 상태데이터를 계속적으로 생성하고, 상기에서 생성된 실내환경 상태데이터는 USN(Ubiquitous Sensor Network) 시스템인 지그비(Zigbee) 통신, 블루투스 통신, 적외선 통신, RF통신 등의 통신방법을 갖는 송수신모듈에 전달되며, 상기 송수신모듈은 각 센서노드에서 전달된 실내환경 상태데이터를 하기 관리장치의 데이터 로거에 송신하는 기능을 한다. 이러한 구성은 기록물 보존소 실내의 부분 및 전체 환경 상태를 용이하게 측정-감지할 수 있고, 협소한 공간이라도 센서노드의 설치가 가능하여 기록물 보존소 실내의 부분 중 사람의 접근이 어려운 취약지의 실내환경 상태까지 지속적인 관리를 가능하게 하는 효과가 있다.

[0015] 아울러 데이터 로거, 데이터처리모듈, 오염성판단모듈, 제어모듈, 통제모듈로 구성되는 관리장치는 상기 측정장치를 이용하여 측정-감지한 기록물 보존소의 실내환경 상태데이터를 정리하여 종합처리 하고, 실내환경 상태를 분석하여 기록물의 오염성여부를 판단하고 기록물의 손상여부 및 손상정도를 예측판단하며, 기록물이 손상될 정도로 기록물 보존소의 실내환경이 바람직하지 못한 경우에는 그에 따른 조치를 내릴 수 있도록 하기 위한 구성이다.

[0016] 즉, 관리장치의 데이터 로거는 상기 측정장치의 각 송수신모듈에서 전달받은 실내환경 상태데이터를 자동 기록하는 구성으로써 지속적으로 전달받은 실내환경 상태데이터를 자동 기록하여 명확한 실내환경 상태데이터를 얻

속적으로 기록하는 기능을 하고, 데이터처리모듈은 데이터 로거에 기록된 기록물 보존소의 실내환경 정보를 이용하여 기록물에 유해성을 갖는 온/습도, 미세먼지(PM10), 아황산가스(SO2), 질소산화물(NOx), 오존(O3), 포름알데히드(HCHO), 일산화탄소(CO), 휘발성유기화합물(VOC), 조명 등의 오염물질의 현존상태를 오염물질의 종류 및 기록물 보존소별로 종합처리하여 그 종합처리된 데이터를 오염성판단모듈에 제공하는 구성으로써, 여러 장소에서 측정-감지한 여러 종류의 오염물질에 관한 데이터를 효과적으로 관리할 수 있는 효과를 갖는다.

[0017] 또한 본 발명의 주요 구성인 오염성판단모듈은 상기 데이터처리모듈에서 제공하는 종합처리된 기록물 보존소의 실내환경 상태데이터를 이용하여 보존된 기록물에 유해한 영향을 미칠 수 있는 오염물질의 현존상태를 분석하여 판단하고 그에 따른 결과데이터를 제어모듈에 제공하는 기능을 한다. 즉, 단순히 기록물 보존소의 실내환경 상태를 측정하고 점검하는 종래 기술은 특별한 구성없이 측정장비를 이용한 인력으로 각각의 오염물질 농도를 측정하여 관리하거나, 보존된 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하지 못하고 기록물의 대략적인 보존조건만을 유지시키는 것에 불과한 문제가 있었으나, 본 발명의 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 오염성판단모듈을 통하여 기록물 보존소의 실내환경 상태를 기록물의 종류에 따른 각 기록물의 보존조건을 세분화하여 관리할 수 있는 효과가 있고, 기록물에 영향을 미칠 수 있는 오염물질의 종류에 따라 세분화하여 관리 가능한 효과가 있다.

[0018] 즉, 오염성판단모듈은 상기 데이터처리모듈에서 제공하는 종합처리된 실내환경 상태데이터를 이용하여 오염물질의 종류와 기록물의 종류에 따른 기록물의 오염성여부를 다음과 같은 계산방법에 의하여 오염성지표를 계산하고, 기록물의 오염성여부를 판단하는데, 상기 오염성지표는 기록물 보존소 실내의 오염물질로 인한 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R, 기록물표면에 대한 오염물질부착량과 같음) 및 오염물질의 총노출량(Dose)로써 계산한다.

[0019] 상기 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R, 기록물표면에 대한 오염물질부착량)에 관한 계산은 완전 혼합된 한 공간으로의 공기의 유입 및 유출 관계를 나타내는 방식으로 실내공기 오염물질 농도와 관련 변수들 사이의 관계를 설명하는 수학적식과 같은 메스 밸런스 모델(Mass balance model)을 이용하여 설명 가능하고, 이때 Mass balance model을 기록물 보존소 실내의 오염물질 농도변화에 대한 적용의 적합성은 기록물 보존소 실내의 오염물질은 비압축성이고, 공기가 실내외로 유입 및 유출할 때 오염물질의 충돌(impaction)과 확산 등으로 인한 손실은 무시하고, 오염물질은 실내공간 내 표면반응(기록물과의 접촉)으로 감소 및 제거되고, 기록물 보존소의 실내는 하나의 공간(one-compartment)로 이루어졌다는 수학적 적용을 위한 일반적인 가정을 설정함으로써 실현할 수 있다.

[0020] [수학식1]

$$\frac{dC_i}{dt} = mIC_o + S - mIC_i - \frac{R}{V}$$

[0022] (상기 C_i = 실내오염물질 농도(ppm), C_o = 실외오염물질 농도(ppm), I = 공기환기율(ACH : Air Exchanges per Hour), S = 실내오염물질 발생강도(ppm/hr= $\text{cm}^3/\text{hr} \cdot \text{m}^3$), R = 실내오염물질 부착량(cm^3/hr), V = 실내공간 부피(m^3), t = 시간(hr), m = 실내공간의 혼합계수($0 \leq m \leq 1$))

[0023] 상기 실내 오염물질의 농도(R)는, 오염물질은 실내공간 내 표면반응(기록물과의 접촉)으로 감소 및 제거된다는 가정에 의한 오염물질의 감소상수(K)와 존재하는 오염물질의 질량(VC)로써 수학식2와 같이 나타낼 수 있다.

[0024] [수학식2]

$$R = K \times V \times C$$

[0026] (상기 K = 오염물질의 감소상수, V = 기록물의 표면적, C = 실내공기 중 오염물질의 농도)

[0027] 즉, 상기 수학식1과 수학식2를 연관하면 기록물 보존소 실내의 오염물질로 인한 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R, 기록물표면에 대한 오염물질부착량)는 기록물 보존소 실내외의 오염물질 발생강도($mIC_o + S$)에서 기록물 보존소 실내오염물질 발생강도(mIC_i)와 시간에 따른 기록물 보존소 실내오염물질의 발생강도(dC_i/dt)의 합을 뺀 후 기록물 보존소 실내공간의 부피(V)에 비례하여 적용시키면 구할 수 있고, 이러한 계산방법으로 구한 기록물표면 대한 오염물질의 농도는 오염물질의 감소상수(K)와 기록물의 표면적(V) 및 기록물 보존소 실내공기 중 오염물질의 농도에 비례한다는 것을 알 수 있다.

- [0028] 아울러 오염성지표의 다른 인자로써 오염물질의 총노출량(Dose)은 시간에 따른 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R(t)), 시간에 따른 오염물질의 흡수량(Ut(t)) 및 노출시간(t)에 관계한 다음의 수학적식3으로 시간에 따른 오염물질의 총노출량(Dose)을 표현 할 수 있고, 수학적식3을 간단히 정리하면 오염물질의 총노출량(Dose)을 수학적식4로 실현할 수 있다.
- [0029] [수학적식3]
- $$\frac{dDose}{dt} = \int R(t) Ut(t) dt$$
- [0030]
- [0031] [수학적식4]
- [0032] $Dose = R \times Ut \times ED$
- [0033] 즉, 수학적식4에 의하면 오염물질의 총노출량(Dose)은 시간에 따른 기록물 보존소 실내공기 중에 혼합된 오염물질의 농도(R)와 해당 시간 동안의 기록물의 오염물질 흡수량(Ut), 오염물질로부터의 노출기간(ED)의 관계한 계산방법으로 구할 수 있다.
- [0034] 또한 상기 기록물표면 대한 오염물질의 농도(R, 기록물표면에 대한 오염물질부착량) 및 오염물질의 총노출량(Dose)으로써 표현되는 오염성지표를 이용하여 수학적식5의 계산방법으로 손상지수(D.I)를 계산하여 오염물질로 인한 기록물의 오염성여부를 판단한다.
- [0035] [수학적식5]
- [0036] $D.I = Dose / LOAED \text{ or } NOAED$
- [0037] (상기 D.I = 손상지수(Damage Index), Dose = 오염물질의 총노출량, LOAED = 손상이 발생되기 시작하는 시점의 오염물질의 총노출량(Lowest Observed Adverse Effect Dose), NOAED = 손상이 발생되기 바로 직전 시점의 오염물질의 총노출량(No Observed Adverse Effect Dose))
- [0038] 즉, 상기 수학적식4에 의하여 계산된 기록물에 대한 오염물질의 총노출량(Dose)을 데이터베이스에 기입력된 기록물 종류, 오염물질 종류에 따른 오염물질의 LOAED, NOAED값과 비교하여 손상지수(D.I)가 0.7~1의 범위이면 기록물이 손상될 위험이 있다는 오염성판단결과데이터를 생성하고, 1을 초과하면 기록물 손상의 위험이 있다고 경고하는 오염성판단결과데이터 생성하는 구성이 가능한 효과가 있다.
- [0039] 아울러 관리장치 중 제어모듈은 상기 오염성판단모듈의 오염성여부 판단에 관한 데이터를 전달받고, 하기의 관리장치 중 통제모듈, 제어장치, 사용자 인터페이스(UI), 데이터베이스와 연동하여 기록물 보존소의 실내환경 상태를 관리하기 위한 제어허브 기능을 하는 구성으로써, 오염성판단모듈에서 전달받은 오염성판단결과데이터의 손상지수(D.I)가 0.7~1의 범위이면 기록물이 손상될 위험이 있다는 제어신호를 생성함으로써 상기 데이터를 통제모듈, 제어장치, 사용자 인터페이스(UI)에 전달하여 환기 또는 오염물질제거 등의 후속조치 기능을 수행하고, 전달받은 오염성판단결과데이터의 손상지수(D.I)가 1을 초과하면 기록물 손상의 위험이 있다고 경고하는 제어신호를 생성함으로써 상기 데이터를 통제모듈, 제어장치, 사용자 인터페이스(UI)에 전달하여 환기 또는 오염물질제거 등의 후속조치 기능을 수행을 할뿐만 아니라 기록물의 손상에 따른 손상정도를 예측판단하여 사용자(관리자)에 의한 후속조치에 도움을 주는 기능을 하고, 이때 생성되는 모든 데이터는 데이터베이스에 저장된다. 또한 관리장치 중 통제모듈은 데이터조회 프로그램, 관리 프로그램, 보고서 프로그램, 원격제어 클라이언트 프로그램, 통신관리 프로그램, 원격제어 서버 프로그램 등의 프로그램을 포함하고 상기 프로그램들은 제어모듈과 연관하여 사용자 인터페이스(UI)와 연동됨으로써 사용자(관리자)의 요구에 의한 각종 데이터를 데이터베이스로부터 출력하고, 사용자가 내린 제어신호에 의하여 제어장치를 작동 가능하게 하는 기능 및 효과를 갖는다.
- [0040] 또한 본 발명의 제어장치는 환기장치, 오염물질제거장치, 경보장치, 메시지전송장치 등으로 구성됨으로써 오염물질로 인하여 기록물 보존소의 실내가 오염될 우려가 발생하거나 오염됐을 경우 기록물 보존소의 실내환경을 정화 또는 오염물질을 제거하기 위한 환기장치, 오염물질제거장치, 경보장치를 가동하고 기록물을 관리하는 담당관리자가 상기 사실을 알 수 있도록 메시지를 전송하는 기능 및 효과를 갖는다.
- [0041] 사용자 인터페이스(UI)는 기록물 보존소의 실내환경 상태를 관리하기 위한 상기 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 데이터베이스와 사용자 간의 의사소통을 위한 구성으로써 측정장치, 관리장치 및 데이터베이스에서 전달받은 모든 데이터를 사용자가 확인 및 관리를 가능하게 하고 사용자의 관리 지시를 제어장치에 전달하도록 하기 위한

기능 및 효과를 갖는다.

[0042] 아울러 본 발명의 데이터베이스는 측정장치, 관리장치, 제어장치 및 사용자 인터페이스(UI)에서 생성, 관리된 모든 데이터를 관리장치의 제어모듈을 통하여 입력, 저장, 출력이 가능하도록 구성함으로써 기록물 보존소 실내 환경에 관한 모든 정보를 용이하게 관리할 수 있는 효과를 갖는다.

[0043] 또한 본 발명에 의한 기록물 보존소의 실내환경 관리 및 오염물질 제어 시스템은 각 기록물 보존소별로 구축하여 기록물을 관리할 수 있을 뿐만 아니라 중앙관제소에 본 발명의 구성과 연동가능한 데이터조회 시스템, 관리 시스템, 보고서 시스템, 원격제어 클라이언트 시스템, 통신관리 시스템, 원격제어 서버 시스템 등의 관리시스템을 구축하여 하나의 중앙관제소에서 다수의 기록물 보존소의 실내환경을 관리가 가능한 것은 당업자라면 용이하게 적용할 수 있을 것이다.

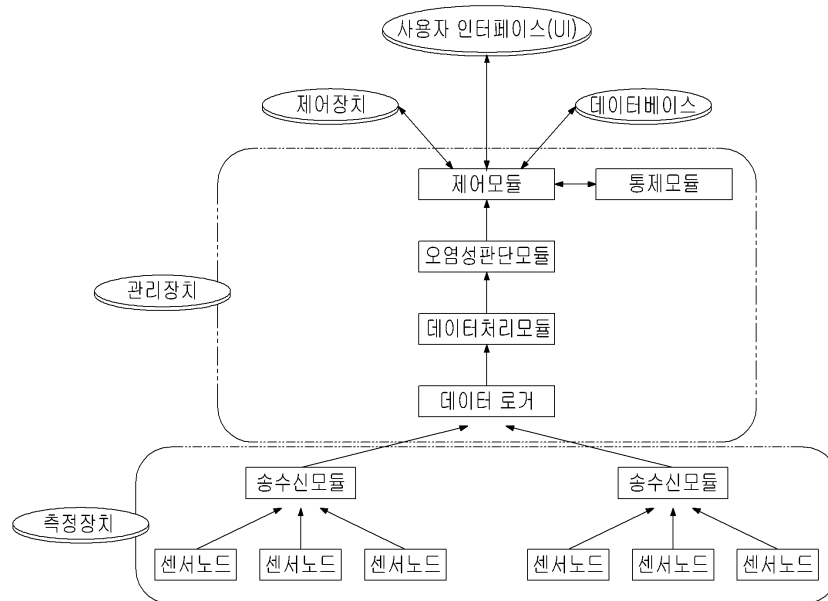
도면의 간단한 설명

[0044] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시를 위한 시스템의 구성블럭도.

[0045] 도 2는 본 발명의 바람직한 실시를 위한 시스템의 구성 중 오염성판단모듈의 오염선판단 과정을 나타내는 블록도.

도면

도면1



도면2

