



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0140444
(43) 공개일자 2015년12월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G08B 21/12 (2014.01) G08B 25/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0068209
(22) 출원일자 2014년06월05일
심사청구일자 2014년06월05일

(71) 출원인
(주)피시피아
대전광역시 유성구 유성대로 579-4 (구암동)
충남대학교산학협력단
대전광역시 유성구 대학로 99 (궁동, 충남대학교)

(72) 발명자
정혜광
대전광역시 유성구 반석서로 98, 반석마을 6단지
아파트 609동 1102호 (반석동, 반석마을6단지아파트)
김희율
대전광역시 유성구 유성대로 579-4 (구암동)
김형균
대전 유성구 계룡로 64, 102동 508호 (봉명동, 미성샤르망)

(74) 대리인
특허법인태산

전체 청구항 수 : 총 17 항

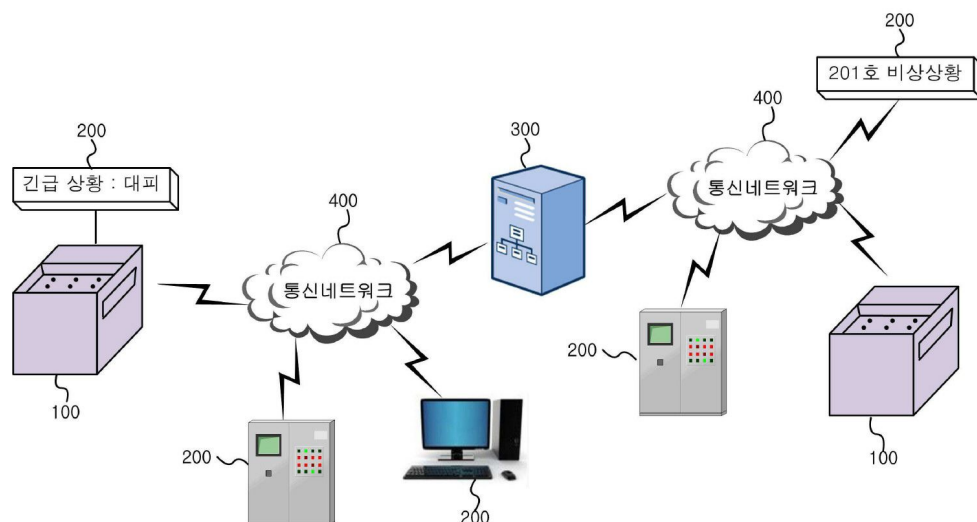
(54) 발명의 명칭 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템

(57) 요약

본 발명은, 유해 물질 경고 방법은, (a) 공기 중의 물질들을 포집하는 단계와 (b) 포집된 물질들로부터 유해 물질이 존재하는 지를 분석하는 단계와 (c) 유해 물질이 존재하는 경우에, 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하는 단계와 (d) 결정된 대응 조치를 연결된 외부 장치나 방재 서버로 전송하는 단계를 포함하는, 유해 물질 경고 방법에 관한 것이다.

본 발명을 이용함으로써, 여러 유해 물질을 동시에 검출가능하고 사용자에게 검출에 따른 즉각적인 대응을 제공할 수 있도록 하는 효과가 있다.

대표도



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 C0134069

부처명 중소기업청

연구관리전문기관 중소기업청

연구사업명 첫걸음 기술개발

연구과제명 유해화학물질에 대한 연구실 안전사고 예방관리 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 충남대학교 산학협력단

연구기간 2013.09.01 ~ 2014.08.31

명세서

청구범위

청구항 1

유해 물질 경고 방법으로서,

- (a) 공기 중의 물질들을 포집하고 포집된 물질들로부터 적어도 유해 물질이 존재하는 지를 분석하는 단계;
- (b) 유해 물질이 존재하는 경우, 상기 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하는 단계; 및
- (c) 결정된 대응 조치를 연결된 외부 장치나 방재 서버로 전송하는 단계;를 포함하는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 단계 (a)의 분석은, 공기중에 포함된 지정된 유해 물질을 센싱할 수 있는 복수의 유해 물질 센서를 이용하여 수행되는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 단계 (a)는, 공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하여 포집하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 단계 (a)에서의 용해는, 챔버내에 공기를 도입한 후 상기 챔버를 밀폐한 상태에서 상기 챔버내에 용매를 도입함으로써 상기 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시키는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 단계 (b)는, 상기 복수의 유해 물질 센서로부터 출력된 유해 물질의 농도에 기초하여, 지정된 농도 이상의 농도가 존재하는 경우에, 상기 대응 조치를 생성하는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 단계 (b)는,

상기 복수의 유해 물질 센서 각각으로부터 농도를 나타내는 신호를 수신하는 단계;

수신된 농도 신호가 각각의 유해 물질에 지정된 농도 이상인지를 결정하는 단계; 및

지정된 농도 이상인 경우에, 대응하는 조치 데이터를 추출하는 단계;를 포함하는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 조치 테이터는, 물질안전관리 규정(MSDS)에서의 대응을 나타내는 메시지인,

유해 물질 경고 방법.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 단계 (c)는, 연결된 방재 서버로 상기 결정된 대응 조치를 전송하는,

유해 물질 경고 방법.

청구항 9

유해 물질 경고 장치로서,

공기 중의 물질들로부터 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 유해 물질 분석부;

유해 물질이 존재하는 경우, 상기 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하는 제어부; 및

상기 제어부의 제어에 따라, 결정된 대응 조치를 연결된 외부 장치나 방재 서버로 전송하는 전송부;를 포함하는,

유해 물질 경고 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 유해 물질 분석부는,

공기중에 포함된 지정된 유해 물질을 센싱할 수 있는 복수의 유해 물질 센서를 구비하는 센서형 유해 물질 분석 모듈;을 포함하는,

유해 물질 경고 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 유해 물질 분석부는,

공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 용해형 유해 물질 분석 모듈;을 포함하는,

유해 물질 경고 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 용해형 유해 물질 분석 모듈은,

챔버내에 공기를 도입한 후 상기 챔버를 밀폐한 상태에서 상기 챔버내에 용매를 도입함으로써 상기 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시키는,

유해 물질 경고 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 용해형 유해 물질 분석 모듈에서,
상기 챔버는 상기 용매로서 물 및 DMSO를 사용하기 위하여 각각 구비되는,
유해 물질 경고 장치.

청구항 14

제10항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 복수의 유해 물질 센서로부터 출력된 유해 물질의 농도에 기초하여, 지정된 농도 이상의 농도가 존재하는 경우에, 상기 대응 조치를 생성하는,
유해 물질 경고 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 제어부는, 상기 복수의 유해 물질 센서 각각으로부터 농도를 나타내는 신호를 수신하고 수신된 농도 신호가 각각의 유해 물질에 지정된 농도 이상인지를 결정하고 지정된 농도 이상인 경우에, 대응하는 조치 데이터를 추출하여, 상기 대응 조치를 결정하는,
유해 물질 경고 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 조치 데이터는, 물질안전관리 규정(MSDS)에서의 대응을 나타내는 메시지인,
유해 물질 경고 장치.

청구항 17

제9항에 있어서,
상기 외부 장치는, 휴대형 단말기이거나 안내 정보판이거나 개인용 컴퓨터이거나 경광등인,
유해 물질 경고 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템에 관한 것으로서, 구체적으로는 여러 유해 물질에 대한 분석과 유해 판단에 따라 자동으로 경고가 출력될 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 현재 알려진 바에 따르면, 물질 안전관리 규정(MSDS : Material Safety Data Sheet)상에 명시된 유해 물질을 취급하는 작업장은, 국내에 약 16,000 여개에 달하는 것으로 알려져 있고 물질안전관리 규정상에 나열된 유해 물질의 종류는 15,000 여개 이상으로 알려져 있다.

[0003] 유해 물질을 취급하는 사업장의 연구원 등이 이러한 물질안전관리 규정을 모두 숙지하고 대응하기란 사실상 불가능하다.

[0004] 현재 산업안전 보건법에 명시된 규정에 의하여, 작업장이나 연구실별로 사용하고 있는 유해 물질에 대해서 연구원이나 작업장 종사자들에게 공지하고 이들 유해 물질에 대한 MSDS 문서를 출력하여 비치하고 안전 교육을 하도록 요구하고 있으나, 현실적으로 이러한 규정이 잘 지켜지지 않고 있는 실정이다.

- [0005] 이에 따라 사람에게 유해한 유해 물질이 노출되는 사고가 발생하는 경우에 연구원이나 작업장 종사자들이 어느 유해 물질에 노출되었는지를 파악하는 것과, 대피 등과 같은 대응 방안을 신속하게 수행하기란 사실상 어려운 실정이다.
- [0006] 더욱이 연구실이나 작업장에서 이용되는 유해 물질의 종류가 다양하고 유해 물질 중 다수는 무색, 무취의 물질이 다수 존재하여 작업자나 연구원들에게 노출되는 경우에는 유해 물질을 인지하지 못하거나 불안감 증폭 등으로 인해 그 대응이 불가능한 경우가 자주 발생한다.
- [0007] 이와 같이 위험한 유해 물질을 다루는 환경 하에서 이러한 유해 물질에 노출될 시에 신속하게 대응 방안을 마련할 필요가 있고, 이러한 신속 대응 방안을 제공할 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템을 제공할 필요가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은, 상술한 문제점을 해결하기 위해서 안출한 것으로서, 유해 물질의 검출시에 바로 연구실이나 작업장에 위치하거나 인접하는 연구원이나 작업원에게 검출된 유해 물질에 대응하는 조치를 알릴 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0009] 또한 본 발명은, 연구실이나 작업장에서 이용될 수 있는 복수의 유해 물질의 검출이 가능하도록 구성되어 특정 유해 물질에 국한됨이 없이 유해 물질에 대응한 조치를 알릴 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0010] 또한 본 발명은, 검출된 유해 물질에 대응한 조치를 연구원이나 작업원의 개인별 장치에 제공할 수 있도록 하여 개인별로 즉각적인 조치를 취할 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0011] 또한 본 발명은, MSDS의 자료를 이용하여 유해 물질의 필터링과 대응하는 조치를 추출하여 연구원이나 작업원에게 제공할 수 있도록 하는, 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템을 제공하는 데 그 목적이 있다.
- [0012] 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한, 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 방법은, (a) 공기 중의 물질들을 포집하고 포집된 물질들로부터 적어도 유해 물질이 존재하는 지를 분석하는 단계; (b) 유해 물질이 존재하는 경우, 상기 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하는 단계; 및 (c) 결정된 대응 조치를 연결된 외부 장치나 방재 서버로 전송하는 단계;를 포함한다.
- [0014] 또한, 상기 단계 (a)의 분석은, 공기중에 포함된 지정된 유해 물질을 센싱할 수 있는 복수의 유해 물질 센서를 이용하여 수행된다.
- [0015] 또한, 상기 단계 (a)는, 공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하여 포집하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석한다.
- [0016] 또한, 상기 단계 (a)에서의 용해는, 챔버내에 공기를 도입한 후 상기 챔버를 밀폐한 상태에서 상기 챔버내에 용매를 도입함으로써 상기 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시킨다.
- [0017] 또한, 상기 단계 (b)는, 상기 복수의 유해 물질 센서로부터 출력된 유해 물질의 농도에 기초하여, 지정된 농도 이상의 농도가 존재하는 경우에, 상기 대응 조치를 생성한다.
- [0018] 또한, 상기 단계 (b)는, 상기 복수의 유해 물질 센서 각각으로부터 농도를 나타내는 신호를 수신하는 단계; 수신된 농도 신호가 각각의 유해 물질에 지정된 농도 이상인지를 결정하는 단계; 및 지정된 농도 이상인 경우에, 대응하는 조치 데이터를 추출하는 단계;를 포함한다.

- [0019] 또한, 상기 조치 데이터는, 물질안전관리 규정(MSDS)에서의 대응을 나타내는 메시지이다.
- [0020] 또한, 상기 단계 (c)는, 연결된 방재 서버로 상기 결정된 대응 조치를 전송한다.
- [0021] 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 장치는, 공기 중의 물질들로부터 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 유해 물질 분석부; 유해 물질이 존재하는 경우, 상기 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하는 제어부; 및 상기 제어부의 제어에 따라, 결정된 대응 조치를 연결된 외부 장치나 방재 서버로 전송하는 전송부;를 포함한다.
- [0022] 또한, 상기 유해 물질 분석부는, 공기중에 포함된 지정된 유해 물질을 센싱할 수 있는 복수의 유해 물질 센서를 구비하는 센서형 유해 물질 분석 모듈;을 포함한다.
- [0023] 또한, 상기 유해 물질 분석부는, 공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 용해형 유해 물질 분석 모듈;을 포함한다.
- [0024] 또한, 상기 용해형 유해 물질 분석 모듈은, 챔버내에 공기를 도입한 후 상기 챔버를 밀폐한 상태에서 상기 챔버내에 용매를 도입함으로써 상기 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시킨다.
- [0025] 또한, 상기 용해형 유해 물질 분석 모듈에서, 상기 챔버는 상기 용매로서 물 및 DMSO를 사용하기 위하여 각각 구비된다.
- [0026] 또한, 상기 제어부는, 상기 복수의 유해 물질 센서로부터 출력된 유해 물질의 농도에 기초하여, 지정된 농도 이상의 농도가 존재하는 경우에, 상기 대응 조치를 생성한다.
- [0027] 또한, 상기 제어부는, 상기 복수의 유해 물질 센서 각각으로부터 농도를 나타내는 신호를 수신하고 수신된 농도 신호가 각각의 유해 물질에 지정된 농도 이상인지를 결정하고 지정된 농도 이상인 경우에, 대응하는 조치 데이터를 추출하여, 상기 대응 조치를 결정한다.
- [0028] 또한, 상기 조치 데이터는, 물질안전관리 규정(MSDS)에서의 대응을 나타내는 메시지이다.
- [0029] 또한, 상기 외부 장치는, 휴대형 단말기이거나 안내 정보판이거나 개인용 컴퓨터이거나 경광등이다.

발명의 효과

- [0030] 상기와 같은 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템은, 유해 물질의 검출시에 바로 연구실이나 작업장에 위치하거나 인접하는 연구원이나 작업원에게 검출된 유해 물질에 대응하는 조치를 알릴 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0031] 또한 상기와 같은 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템은, 연구실이나 작업장에서 이용될 수 있는 복수의 유해 물질의 검출이 가능하도록 구성되어 특정 유해 물질에 국한됨이 없이 유해 물질에 대응한 조치를 알릴 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0032] 또한 상기와 같은 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템은, 검출된 유해 물질에 대응한 조치를 연구원이나 작업원의 개인별 장치에 제공할 수 있도록 하여 개인별로 즉각적인 조치를 취할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0033] 또한 상기와 같은 본 발명의 일 양상에 따른 유해 물질 경고 장치, 유해 물질 경고 방법 및 유해 물질 경고 시스템은, MSDS의 자료를 이용하여 유해 물질의 필터링과 대응하는 조치를 추출하여 연구원이나 작업원에게 제공할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0034] 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 시스템의 예시적인 시스템 블록도를 도시한 도면이다.
- 도 2는, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 장치의 예시적인 사시도와 내부 구성을 도시한 도면이다.
- 도 3은, 유해 물질 경고 장치의 예시적인 블록도를 도시한 도면이다.

도 4는, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 방법의 예시적인 제어 흐름을 도시한 도면이다.

도 5는, 도 4의 단계 S140과 단계 S150에 대응하거나 대체하는 예시적인 제어 흐름을 도시한 도면이다.

도 6은, 용해형 유해 물질 분석 모듈의 예시적인 구성을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 상술한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술 되어 있는 상세한 설명을 통하여 더욱 명확해 질 것이며, 그에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에 그 상세한 설명을 생략하기로 한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다.
- [0037] 도 1은, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 시스템의 예시적인 시스템 블록도를 도시한 도면이다.
- [0038] 도 1에 따르면, 유해 물질 경고 시스템은, 하나 이상의 유해 물질 경고 장치(100)와 하나 이상의 외부 장치(200)와 방재 서버(300)와 하나 이상의 통신 네트워크(400)를 포함한다.
- [0039] 도 1의 도면을 통해 이 시스템에 포함되는 각 장치들을 살펴보면, 유해 물질 경고 장치(100)는, 공기 중으로 노출된 물질들을 포집하고 포집된 물질에 유해 물질이 존재하는지 분석하여 그 분석 결과에 따라 대응 조치를 출력할 수 있는 장치이다.
- [0040] 이러한 유해 물질 경고 장치(100)는, 연구실이나 작업장 등에 설치될 수 있고 여러 유해 물질의 분석이 가능할 수 있도록 하는 장치이다.
- [0041] 이 유해 물질 경고 장치(100)는, 통신 네트워크(400)에 연결되어 통신 네트워크(400)를 통해 대응 조치를 출력할 수 있거나 직접 유선으로 연결된 안내 정보판 등으로 이 대응 조치를 출력할 수 있다. 이 유해 물질 경고 장치(100)에 대해서는, 도 2 내지 도 6을 통해서 보다 더 상세히 살펴보도록 한다.
- [0042] 외부 장치(200)는, 유해 물질 경고 장치(100)로부터 출력된 대응 조치를 수신할 수 있는 장치이다. 이러한 외부 장치(200)는 디스플레이나 스피커와 통신 인터페이스와 프로세서를 구비하여 통신 인터페이스를 통해 수신된 대응 조치를 프로세서가 디스플레이에 표시하도록 구성된다.
- [0043] 이와 같은 외부 장치(200)는 다양한 형태와 기능을 가지도록 구성될 수 있고, 예를 들어 이 외부 장치(200)는, 개인이 휴대하고 있는 핸드폰, 스마트 폰 또는 태블릿 PC 등과 같은 휴대형 단말기이거나 작업장이나 연구실 내 일정한 공간에 고정 설치되어 연구원이나 작업원에게 경고 메시지를 출력할 수 있도록 구성된 안내 정보판이거나 개인 용도로 설치되어 이용될 수 있는 개인용 컴퓨터이거나 작업장이나 연구실 내에 일정한 공간에 설치되어 비상 상황을 적색 빛이나 사이렌 소리로 알릴 수 있는 경광등일 수 있다.
- [0044] 그리고 이 외부 장치(200)는, 유해 물질 경고 장치(100)에 직접 연결되거나 통신 네트워크(400)를 통해서 연결될 수 있다.
- [0045] 만일 이 외부 장치(200)가 통신 네트워크(400)를 통해 유해 물질 경고 장치(100)에 연결되는 경우에는, 통신 네트워크(400)에 따르는 통신 프로토콜의 채널 연결 설정에 따라 이 외부 장치(200)가 유해 물질 경고 장치(100)에 연결되거나 연결 해제될 수 있다.
- [0046] 그리고 이 외부 장치(200)는, 통신 네트워크(400)의 일종인 근거리 통신 네트워크를 통해 연결된 유해 물질 경고 장치(100)로부터 직접 대응 조치를 수신하도록 구성되거나 외부의 근거리 통신 네트워크로부터 또는 심지어 동일한 근거리 통신 네트워크에서도 방재 서버(300) 등을 통해 대응 조치를 수신하도록 구성될 수도 있다.
- [0047] 이와 같이 대응 조치를 수신한 외부 장치(200)는, 유해 물질 경고 장치(100)로부터 통신 네트워크(400)를 통해 수신된 대응 조치를 디스플레이하거나 음성 신호 등과 같은 오디오 신호로 출력하여 이후 이 대응 조치를 인식한 연구원이나 작업원으로 하여금 신속하게 대피나 조치를 취할 수 있도록 한다.
- [0048] 방재 서버(300)는, 복수의 연구실이나 복수의 작업장을 구비한 대규모의 연구원이나 작업장에서 설치되는 서버로서, 여러 연구실이나 작업장에 설치된 유해 물질 경고 장치(100)로부터 유해 물질의 검출과 같은 비상 상황 발생 정보를 하나의 근거리 통신 네트워크를 통해 수신하고 수신된 비상 상황의 정보를 다른 근거리 통신 네트

위크를 통해 외부 장치(200) 등에 전송할 수 있도록 한다.

- [0049] 이러한 방재 서버(300)는 통신 인터페이스와 메모리와 프로세서를 구비하여 통신 인터페이스를 통해 수신된 대응 조치를 메모리에 저장하고 근거리 통신 네트워크의 외부 장치(200)로 이 대응 조치를 전달할 수 있다.
- [0050] 이 과정에서 방재 서버(300)는 대응 조치를 전송한 유해 물질 경고 장치(100)의 위치를 나타내는 정보를 더 포함하여 외부 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0051] 여기서 통신 네트워크(400)에 포함되거나 한 종류인 근거리 통신 네트워크는 예를 들어 유선 랜이나 와이파이 등으로 구성된 네트워크일 수 있다.
- [0052] 통신 네트워크(400)는, 유선 네트워크나 무선 네트워크 그리고 이 유선 네트워크와 무선 네트워크의 조합으로 구성되는 네트워크이다.
- [0053] 이러한 통신 네트워크(400)는 바람직하게는 근거리 통신 네트워크일 수 있고 예를 들어 유선 랜이나 와이파이 등으로 구축된 근거리 통신 네트워크일 수 있다. 이 외에도 이 통신 네트워크(400)는 이동 통신망을 더 포함하도록 구성될 수도 있다.
- [0054] 도 2는, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 장치(100)의 예시적인 사시도와 내부 구조를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 2의 (a)는 유해 물질 경고 장치(100)의 사시도를 도시한 도면이고 도 2의 (b)는 유해 물질 경고 장치(100)의 내부 구성을 도시한 도면이다.
- [0056] 도 2를 통해서 유해 물질 경고 장치(100)를 살펴보면, 유해 물질 경고 장치(100)는, 공기 중의 물질들로부터 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 유해 물질 분석부를 포함한다.
- [0057] 그리고 유해 물질 분석부는 공기중에 포함된 지정된 유해 물질을 센싱할 수 있는 복수의 유해 물질 센서(121)를 구비하는 센서형 유해 물질 분석 모듈(120)과, 공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석하는 용해형 유해 물질 분석 모듈(150)을 포함한다.
- [0058] 그리고 센서형 유해 물질 분석 모듈(120)은 유해 물질을 포집하는 유해 물질 포집부(122)를 포함할 수 있으며, 유해 물질 포집부(122)는, 예를 들어 유해 물질로 알려져 있는 유기 화학 물질들을 포집하도록 구성된 포집재를 포함할 수 있다. 이러한 포집재는 유해 물질을 흡착하도록 구성될 수 있다.
- [0059] 그리고 센서형 유해 물질 분석모듈(120)는, 하나 혹은 복수의 유해 물질을 분석할 수 있도록 구성된 복수의 유해 물질 센서(121)를 구비하고 이 복수의 유해 물질 센서(121)는 유해 물질 포집부(122)의 포집재료로부터의 물질로부터 유해 물질들을 검출할 수 있도록 구성될 수 있다.
- [0060] 복수의 유해 물질 센서(121) 각각은, 여러 유해 물질들 중에서 지정된 유해 물질들을 분석 또는 검출할 수 있는 센서로서, 예를 들어 물질 간의 화학적인 결합이나 반응으로 그 검출을 수행하거나 바이오 물질에 의한 유해 물질의 검출을 수행하도록 구성될 수 있다.
- [0061] 그리고 유해 물질 센서(121)는 또한 반응에 따른 검출 신호와 나아가 유해 물질의 농도의 크기를 나타내는 농도 신호를 생성하여 유해 물질 경고 장치(100) 내의 제어 보드(140)로 전달할 수 있다.
- [0062] 그리고 센서형 유해 물질 분석모듈(120)은 유해 물질 경고 장치(100)로부터 분리 가능하도록 구성될 수 있고 검출하고자 하는 유해 물질들의 타입에 따라서 상이한 센서를 부착하도록 구성될 수 있다.
- [0063] 이러한 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에서 검출하고자 하는 유해 물질들의 타입은 이후 사용자에 의해서 설정되거나 혹은 자동으로 제어 보드(140)의 제어부(149)에 의해서 검출하도록 구성될 수도 있다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 용해형 유해 물질 분석 모듈(150)의 내부 구성을 개념적으로 도시한 도면이다.
- [0065] 용해형 유해 물질 분석 모듈(110)은 챔버(151: 151a, 151b)내에 공기를 도입한 후 챔버(151)를 밀폐한 상태에서 챔버(151)내에 용매를 도입함으로써 챔버(151)내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시킨다. 용해형 유해 물질 분석 모듈(150)에서, 챔버(151)는 용매로서 물 및 DMSO(dimethyl sulfoxide) 등을 사용하기 위하여 각각 별도로 구비된다.

- [0066] 송풍기(152: 152a,152b)는 유해 물질이 포함되어 있는 공기를 챔버(151)에 주입하기 위하여 사용되며, 때때로 송풍기(152)대신 공기 압축기가 사용될 수도 있다. 용매 도입 밸브(153: 153a,153b)는 물 및 DMSO와 같은 용매를 도입하는 관로에 설치될 수 있으며, 공기 도입 밸브(156: 156a,156b)는 공기를 도입하는 관로에 설치될 수 있으며, 특히 공기의 도입이 완료된 후 챔버(151)를 밀폐하기 위하여 사용될 수 있다. 배출 밸브(154: 154a,154b)는 챔버(151)로부터 분석이 끝난 용액을 배출하기 위하여 사용될 수 있으며, 특히 공기의 도입이나 용매의 도입중에는 닫힌 상태를 유지할 수 있다.
- [0067] 전극(155: 155a,155b)은 용액의 전기적 특성을 분석하기 위하여 용액중에 침적되도록 도입된 상태로 챔버(151)에 설치될 수 있으며, 여기서 전기적 특성은 용액의 전기 전도도에 따른 특성일 수 있다. 예를 들면, 물 또는 DMSO의 통상적인 전기 전도도와 유해 물질이 용해된 상태의 전기 전도도는 서로하며, 이에 따라 전기 전도도를 분석하는 것으로 공기중에 특정 또는 복수의 유해 물질중 하나 이상이 포함되어 있다는 판단을 내릴 수 있다.
- [0068] 도 2로 돌아와, 용해형 유해 물질 분석모듈(150) 및 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에서 검출된 검출 신호(또는 농도 신호, 전기 신호 등)는 연결 케이블(130)을 통해서 제어 보드(140)에 공급될 수 있다.
- [0069] 그리고 제어 보드(140)는 각종 칩셋을 포함하여 칩셋 등에 의해서 유해 물질의 존재의 분석에 따른 대응 조치를 취할 수 있도록 한다.
- [0070] 이 제어 보드(140) 내의 기능적 구성요소는 도 3을 통해서 보다 더 상세히 살펴보도록 한다.
- [0071] 도 3은, 유해 물질 경고 장치(100)의 예시적인 기능 블록도를 도시한 도면으로서, 제어 보드(140)내의 기능적 구성요소를 포함하여 도시한다.
- [0072] 도 3에 따르면, 유해 물질 경고 장치(100)는, 센서형 유해 물질 분석모듈(120) 및 용해형 유해 물질 분석모듈(150)과, 출력부(141)와 입력부(143)와 전송부(145)와 저장부(147)와 제어부(149)를 포함하고, 제어부(149)와 출력부(141)와 입력부(143)와 전송부(145)와 저장부(147) 사이에서 병렬 데이터나 시리얼 데이터 등을 송수신하기 위한 데이터 버스를 더 포함한다.
- [0073] 이 중 일부의 블록은 유해 물질 경고 장치(100)의 응용 예에 따라 생략될 수 있고 도 3에 도시되지 않은 다른 블록이 유해 물질 경고 장치(100)에 더 포함될 수도 있다.
- [0074] 여기서, 출력부(141)와 입력부(143)와 전송부(145)와 저장부(147)와 제어부(149)는 제어 보드(140) 상에 칩셋이나 부품의 형태로 탑재되도록 구성되거나 나아가 제어 보드(140)에 연결된 부품을 더 포함하도록 구성될 수 있다.
- [0075] 유해 물질 경고 장치(100)의 각 블록들을 살펴보면, 센서형 유해 물질 분석 모듈(120)은 포집된 물질들로부터 유해 물질이 존재하는 지를 분석한다. 이러한 센서형 유해 물질 분석모듈(120)은 복수의 유해 물질 센서(121)를 포함하여, 각각의 유해 물질 센서(121)가 지정된 유해 물질(들)의 존재를 분석하여 이에 따른 검출 신호나 나아가 농도 신호를 제어부(149)로 연결 케이블(130) 등을 통해 전달할 수 있다.
- [0076] 그리고 센서형 유해 물질 분석모듈(120)은, 유해 물질 경고 장치(100)로부터 분리 가능하도록 구성될 수 있고 나아가 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에 포함되는 복수의 유해 물질 센서(121) 또한 이 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에서 착탈 가능하도록 구성될 수 있다. 이에 따라 연구실이나 작업장에서 이용되는 여러 종류의 유해 물질들에 특화되어 검출 가능하도록 센서형 유해 물질 분석모듈(120)이 구성될 수 있다.
- [0077] 용해형 유해 물질 분석모듈(150)은 공기중에 포함된 유해 물질을 용매에 용해하고 용액의 전기적 특성을 이용하여 적어도 유해 물질이 존재하는지를 분석한다. 용해형 유해 물질 분석모듈(150)은 챔버내에 공기를 도입한 후 챔버를 밀폐한 상태에서 챔버내에 용매를 도입함으로써 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시키며, 챔버는 용매로서 물 및 DMSO를 사용하기 위하여 각각 구비된다.
- [0078] 또한, 유해 물질 경고 장치(100)는, 센서형 유해 물질 분석 모듈(120) 및 용해형 유해 물질 분석모듈(150) 중에서 하나의 모듈만을 탑재하도록 구성될 수도 있다.
- [0079] 출력부(141)는, LED 디스플레이 모듈이나 스피커 등을 구비하여 연구원이나 작업원 등과 같은 사용자의 입력에 반응한 출력을 오디오 신호나 비디오 신호로 출력한다.

- [0080] 또한 이 출력부(141)는, 제어부(149)의 제어에 따라, 유해 물질의 존재를 검출한 경우에 이에 따른 대응 조치를 나타내는 오디오 신호나 비디오 신호를 출력할 수 있다.
- [0081] 입력부(143)는, 버튼이나 터치 패널이나 스위치 등을 구비하여, 사용자로부터의 입력을 수신한다. 이러한 입력부(143)는 유해 물질 분석부(120,150)에서 분석할 유해 물질의 타입을 설정하기 위해서 이용될 수 있고, 이와 같이 설정된 유해 물질의 분석이나 검출에 따라 이후 제어부(149)로 하여금 대응 조치를 생성할 수 있도록 한다.
- [0082] 전송부(145)는, 통신 네트워크(400)에 연결되는 통신 인터페이스로서, 통신 네트워크(400)로 지정된 통신 프로토콜에 따른 데이터를 변조하여 유선 또는 무선 신호로 전송하고 수신된 유선 또는 무선 신호를 복조하여 통신 프로토콜에 따른 데이터를 제어부(149)로 전송할 수 있도록 한다.
- [0083] 이러한 전송부(145)는, 제어부(149)에 의한 제어로 이러한 데이터의 송신과 수신이 이루어지고, 예를 들어 제어부(149)에 의해서 결정된 대응 조치를 외부 장치(200)나 방재 서버(300)로 전송할 수 있다.
- [0084] 저장부(147)는, 비휘발성 메모리와 나아가 휘발성 메모리나 대용량 저장 매체 등을 포함하여 각종 데이터를 저장한다.
- [0085] 이러한 저장부(147)는, 제어부(149)에서 이용될 유해 물질의 분석을 위한 프로그램과 이 분석 프로그램에 의해서 대응 조치의 생성에 이용될 맵핑 데이터의 리스트를 포함할 수 있다.
- [0086] 여기서 이 맵핑 데이터의 리스트는, 예를 들어 물질안전관리 규정에서 관리하고 있는 유해 물질의 이름과 이 유해 물질의 유해성이나 위험성이나 이 유해 물질의 노출시에 대응 조치를 나타내는 조치 데이터가 서로 맵핑되어 각 유해 물질별로 대응이 이루어질 수 있도록 하는 리스트이다.
- [0087] 그리고 이 조치 데이터는, 물질안전관리 규정에서 조치사항으로 정의하고 있는 대응 메시지를 나타낼 수 있다.
- [0088] 그리고 저장부(147)의 분석 프로그램은, 유해 물질 분석모듈(120,150)과 연동하여 이 맵핑 데이터의 리스트를 활용하여 대응 조치를 생성할 수 있도록 구성될 수 있도록 한다.
- [0089] 이 분석 프로그램에 대해서는 이하 제어부(149)의 설명에서 그리고 도 4와 도 5를 통해서 보다 더 상세히 살펴 보도록 한다.
- [0090] 제어부(149)는, 도 3의 각 블록들을 제어한다. 이러한 제어부(149)는 프로그램의 명령어를 실행할 수 있는 실행 유닛과 유해 물질 분석모듈(120,150) 등과 인터페이스하기 위한 ADC(Analog Digital Converter) 등을 구비한 프로세서 또는 CPU(Central Processing Unit) 등일 수 있다.
- [0091] 그리고 이 제어부(149)는, 저장부(147)에 저장되어 있는 프로그램의 로딩과 이 프로그램의 실행과 함께 입력부(143)를 통한 설정에 기초하여 유해 물질의 검출과 그 대응 조치를 결정하도록 구성될 수 있다.
- [0092] 여기서는 제어부(149)가 프로세서나 CPU 등으로 설명하였으나 이러한 구현 형태로 한정될 필요는 없고, 예를 들어 이러한 프로그램을 직접 하드웨어 로직으로 맵핑시킬 수 있는 PLD(Programmable Logic Device)나 FPGA(Field Programmable Gate Array) 등으로 구성될 수도 있다.
- [0093] 이러한 제어부(149)는, 유해 물질 분석모듈(120,150)로부터 검출 신호나 농도 신호의 수신에 따라 유해 물질의 존재를 검출하고 이후 이 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 맵핑 데이터의 리스트를 이용하여 생성하거나 결정하여 이후 결정된 대응 조치를 전송부(145)를 제어하여 외부 장치(200)로 전송할 수 있다.
- [0094] 또한 맵핑 데이터의 리스트의 유해 물질별로 맵핑된 데이터는, 위험 수준을 나타내는 지정된 농도 데이터를 더 포함할 수 있고, 제어부(149)는 이 지정된 농도 데이터와 수신된 농도 신호의 농도 데이터(예를 들어 ADC 변환 이후의 데이터)의 비교로, 이 지정된 농도 데이터 이상으로 유해 물질이 존재하는 경우에, 앞서 살펴본 맵핑 데이터로부터 조치 데이터의 추출에 따라 대응 조치를 결정하여 전송부(145)를 통해 전송할 수 있다.
- [0095] 또한 제어부(149)는, 유해 물질 분석모듈(120,150)로부터 이 유해 물질 분석모듈(120,150)의 타입 정보를 나타내는 신호를 연결 케이블(130)을 통해 수신할 수 있다. 이러한 타입 정보는, 유해 물질 경고 장치(100)를 생산하는 업체에 의해서 미리 나열된 정보일 수 있고, 예를 들어 현재 삽입된 유해 물질 분석모듈(120)이 분석하기 위한 유해 물질들의 종류를 알 수 있도록 하는 정보이다.
- [0096] 또는 제어부(149)는, 입력부(143)를 통한 사용자의 입력 설정에 따른 유해 물질 분석모듈(120)의 타입 정보를 수신할 수도 있다.

- [0097] 이러한 타입 정보는, 이후 제어부(149)로 하여금 유해 물질 분석모듈(120)에서 분석 또는 검출할 유해 물질들을 맵핑 데이터의 리스트에서 선택 또는 필터링하도록 하고, 유해 물질 분석모듈(120,150)의 각각의 유해 물질 센서(121)로부터, 또는 분석된 전기적 특성로부터의 검출 또는 농도 신호를 맵핑 데이터의 특정 데이터에 맵핑될 수 있도록 한다.
- [0098] 이후 제어부(149)는 이러한 타입 정보 등의 설정에 따라 유해 물질 분석모듈(120,150)로부터의 신호와 저장부(147)에 저장되어 있는 맵핑 데이터의 리스트를 이용하여 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 생성하거나 결정할 수 있다.
- [0099] 이 제어부(149)에서 수행되는 제어 흐름은, 도 4와 도 5를 통해서 좀 더 살펴보도록 한다.
- [0100] 한편 제어부(149)와 출력부(141)와 입력부(143)와 전송부(145)와 저장부(147) 사이에 연결된 데이터 버스는, 제어부(149)의 제어로 데이터 전송과 수신이 가능한 버스로서 예를 들어 시리얼 버스이거나 병렬 버스일 수 있다.
- [0101] 도 4는, 본 발명에 따른 유해 물질 경고 방법의 예시적인 제어 흐름을 도시한 도면이다. 이러한 도 4의 제어 흐름은 도 3의 기능 블록들에 의해 수행될 수 있고 바람직하게는 도 3의 제어부(149)에 의한 제어에 따라 수행될 수 있다.
- [0102] 유해 물질 경고 방법은, 유해 물질 경고 장치(100)에 전원이 인가되거나 전원 인가 후에 입력부(143)의 구동 스위치를 설정함에 따라 시작된다(단계 S100).
- [0103] 이후 제어부(149)는, 분석 프로그램 등에 이용될 설정 데이터를 셋팅(단계 S110)한다.
- [0104] 이러한 설정 데이터는, 예를 들어 유해 물질 분석모듈(120,150)의 유해 물질 분석 또는 검출에 대한 유해 물질 검출 대상들(또는 종류 또는 타입)을 지정하기 위한 데이터일 수 있고, 이러한 설정 데이터는, 입력부(143)를 통한 입력으로 셋팅되거나 유해 물질 분석모듈(120,150)의 타입을 제어부(149)가 연결 케이블(130)을 통해 인식함으로써 자동으로 셋팅될 수 있다.
- [0105] 이후 이와 같이 셋팅된 설정 데이터는, 저장부(147)의 비휘발성 메모리 등에 저장될 수 있다.
- [0106] 이러한 설정 데이터는, 유해 물질 분석모듈(120,150)에서 분석이 이루어지는 대상 유해 물질 들을 식별가능하도록 할 수 있다.
- [0107] 물론 이러한 설정 데이터의 셋팅 과정은 생략될 수도 있고, 만일 생략되는 경우에는 이전에 셋팅된 설정 데이터가 이후 유해 물질의 분석 과정에서 이용될 수 있다.
- [0108] 이후 단계 S120에서 공기 중의 물질들을 포집한다. 유해 물질 포집부(122)는 여러 종류의 유해 물질들을 포집하는 바, 예를 들어 유해 물질로 알려져 있는 유기 화학 물질들을 포집하도록 구성된 포집재를 포함할 수 있다.
- [0109] 또한, 용해형 유해 물질 분석모듈(150)에서는 지난번 분석에 사용된 용액을 챔버(151)로부터 완전히 비운 상태에서, 용매 도입 밸브(153) 및 배출밸브(154)를 잠그고 공기 도입 밸브(156)를 연 상태에서 송풍기(152)를 이용하여 챔버(151)내에 분석할 새로운 공기를 주입할 수 있다.
- [0110] 그리고 분석할 새로운 공기를 대기압으로 또는 압축하여 주입한 후 공기 도입 밸브(156)를 잠가서 챔버를 밀폐한다. 그리고 용매 도입 밸브(153)를 열어서 용매(예: 물, DMSO)를 도입하여 챔버(151)를 채운다. 용매를 도입할 때에는 용매의 위치에너지 또는 가압 펌프를 이용하여 챔버(151)에 도입될 수 있다.
- [0111] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 챔버내에 공기를 도입한 후 챔버를 밀폐한 상태에서 챔버내에 용매를 도입함으로써, 챔버내에 도입된 공기중의 유해 물질을 용해시키는 바 공기중의 유해 물질은 용매에 녹게 되고 유해 물질이 용해되어 포집된 용액을 만들 수 있다.
- [0112] 이후 단계 S130에서, 센서형 유해 물질 분석모듈(120)은, 포집된 물질들로부터 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에서 분석가능한 여러 유해 물질들이 존재하는 지를 분석한다. 이 과정에서 센서형 유해 물질 분석모듈(120)은 센서형 유해 물질 분석모듈(120)에 포함되는 복수의 유해 물질 센서(121)에 의한 포집된 물질과의 반응으로 적어도 유해 물질의 존재 여부를 분석할 수 있다.
- [0113] 또한, 용해형 유해 물질 분석모듈(120) 및 제어부(149)는 챔버(151)내에 도입된 전극(155)를 이용하여 유해 물질이 용해된 용액의 전기 전도도 등 전기적 특성을 분석한다. 만약 유해 물질이 설정된 기준치 이상이 될 경우,

미리 정해진 전기 전도도 이상의 전기적 특성을 보이는 등 대응하는 전기적 특성을 보일 것이므로 이에 따라 포집된 물질들로부터 적어도 정해진 유해 물질이 존재하는 지를 분석할 수 있다. 용해형 유해 물질 분석모듈(120)을 이용한 방법은 유해 물질이 용해된 용액이 전기적 특성에 있어서 차별성을 가지는 경우에 매우 유용하다.

[0114] 이후 단계 S140에서, 제어부(149)는, 지정된 유해 물질이 존재하는 지를 결정하고, 만일 유해 물질이 존재하는 경우에는 단계 S150으로 전이하고 그렇지 않으면 단계 S170으로 전이한다.

[0115] 이 단계 S140은, 설정된 복수의 유해 물질에 대해서 각각 존재 여부가 결정될 수 있고 이에 따라 단계 S150 내지 단계 S160 또한 각 유해 물질에 대해서 처리가 이루어질 수 있다.

[0116] 만일 유해 물질이 존재하는 경우에, 단계 S150에서, 제어부(149)는 존재하는 유해 물질에 대응하는 대응 조치를 결정하고 이후 단계 S160에서 제어부(149)는 결정된 이 대응 조치를 외부 장치(200) 및/또는 방재 서버(300)로 전송한다.

[0117] 이에 따라 외부 장치(200)는 수신된 대응 조치를 디스플레이 등을 통해 표시하거나 이 외부 장치(200)에 더 포함되는 스피커를 통해 오디오 신호로 출력할 수 있다.

[0118] 나아가 방재 서버(300)는, 대응 조치를 수신함에 따라 송신한 유해 물질 경고 장치(100)의 위치(예를 들어 201호 등)를 식별하여 식별된 위치 정보와 함께 대응 조치를 다른 근거리 통신 네트워크로 전달하거나 다른 위치로 전달할 수 있다.

[0119] 이에 따라 연구원이나 작업자 등은 바로 유해 물질의 노출에 따른 비상 상황이 발생하였음을 알 수 있고 나아가 대응 조치에 포함된 대응 방안에 따라 신속하게 대응할 수 있도록 한다.

[0120] 여기서 외부 장치(200)나 방재 서버(300)로 송출되는 대응 조치에는, 저장부(147)에 저장되어 있는 맵핑 데이터의 조치 데이터를 포함하고 나아가 유해 물질을 검출한 유해 물질 경고 장치(100)의 식별자를 더 포함할 수 있다. 이러한 식별자는 호실로 표현되거나 시리얼 넘버 등으로 표현되는 등, 유해 물질 경고 시스템의 환경하에서 유해 물질 경고 장치(100) 또는 이 유해 물질 경고 장치(100)의 위치 등을 유일하게 식별가능하게 하는 데이터이다.

[0121] 이후 단계 S170에서, 제어부(149)는 입력부(143)를 통해 또는 전원 인가 종료에 따른 종료 신호가 발생하였는지를 결정하고, 만일 종료 신호가 발생하지 않은 경우에는 단계 S120으로 전이하여 유해 물질의 검출을 반복한다.

[0122] 만일 종료 신호가 발생한 경우에는, 현재의 설정 데이터를 저장부(147)의 비휘발성 메모리 등에 저장하고 단계 S200으로 전이하여 본 제어 흐름을 종료한다.

[0123] 도 5는, 도 4의 단계 S140과 단계 S150에 대응하거나 대체하는 예시적인 제어 흐름을 도시한 도면이다. 이러한 도 5의 제어 흐름은, 도 4의 단계 S140에 진입함에 따라 시작(단계 S300)하고 본 도 5의 제어 흐름의 수행이 완료됨에 따라 종료(단계 S400)될 수 있다.

[0124] 먼저 단계 S310에서, 제어부(149)는, 저장부(147)의 비휘발성 메모리에 저장된 검출 또는 분석의 대상이 되는 유해 물질들에 대한 설정 데이터를 휘발성 메모리에 로딩한다.

[0125] 이와 같이 로딩되는 유해 물질의 설정 데이터는, 입력부(143) 등을 통해 도 4의 단계 S110 등으로부터 셋팅된 설정 데이터를 이용하여 맵핑 데이터의 리스트 상에서 선택되거나 분류되거나 필터링된 맵핑 데이터들과 이 맵핑 데이터에 대응하는 유해 물질 센서(121)의 대응 관계를 포함할 수 있다.

[0126] 그리고 이 유해 물질의 대응 관계는, 센서형 유해 물질 분석모듈(120)의 각 유해 물질 센서(121)와 맵핑 데이터가 1 대 1로 혹은 1 대 N(N은 2 이상)으로 맵핑할 수 있도록 구성된다. 또는, 용해형 유해 물질 분석모듈(150)의 각 용매와 맵핑 데이터가 1 대 1로 혹은 1 대 N(N은 2 이상)으로 매핑할 수 있도록 구성된다.

[0127] 이후 단계 S320에서, 제어부(149)는, 센서형 유해 물질 분석모듈(120)의 복수의 유해 물질 센서(121) 각각으로부터 농도 신호를 ADC 변환 등을 통해 수신한다. 이와 같은 농도 신호는 지정된 아날로그 레벨 범위(0 V ~ 1 V 등)에서의 신호일 수 있고 검출 신호로서 이용될 수도 있다. 또한, 각 챔버(151)에 도입된 전극(155)을 이용하여 제어부(149)는 전기적 특성을 분석하고 이에 따라 각 용매에 따른 유해 물질의 농도를 예측할 수 있다.

[0128] 이후 제어부(149)는, 단계 S330에서 복수의 유해 물질 센서(121) 각각으로부터 출력되어 수신된 농도 또는 제어부가 전극을 이용하여 예측한 농도가, 설정 데이터의 맵핑 데이터의 지정된 농도 이상인지를 결정한다.

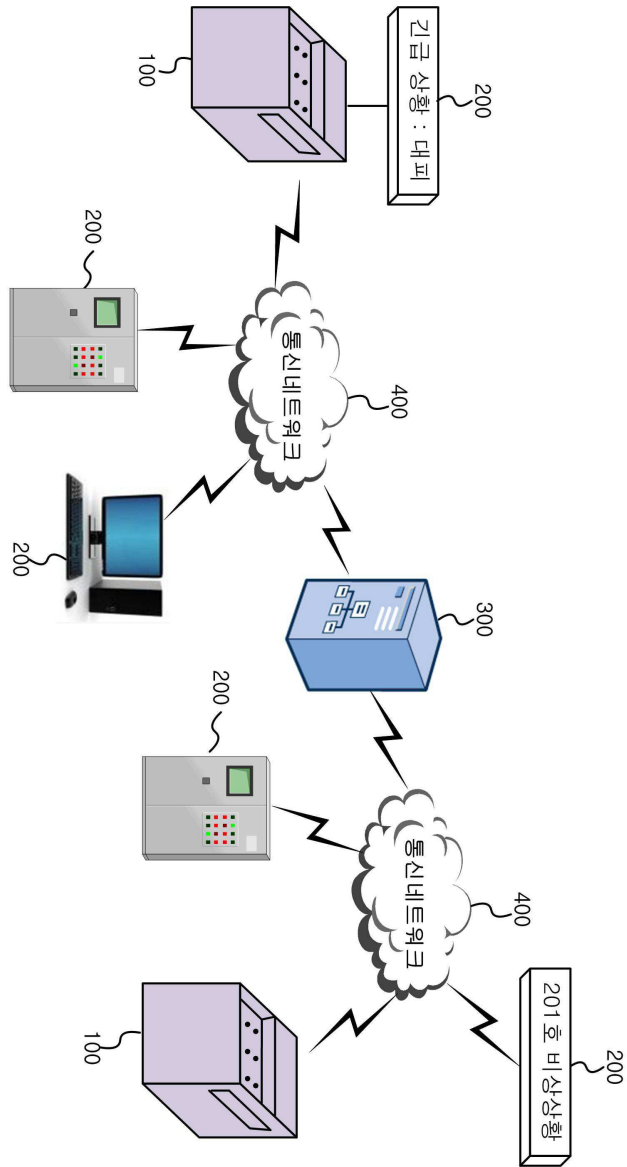
- [0129] 만일 지정된 농도 이상인 경우에는 단계 S340으로 전이하고 그렇지 않은 경우에는 도 4의 단계 S170으로 전이한다.
- [0130] 만일 지정된 농도 이상인 경우에는, 단계 S340에서 제어부(149)는, 단계 S310에서 로딩된 유해 물질의 설정 데이터에서 지정된 농도 이상을 가진 유해 물질 센서(121)에 대응하는 맵핑 데이터를 식별하고, 이 맵핑 데이터에 포함된 조치 데이터를 추출하여 이 조치 데이터에 기초하여 외부 장치(200) 등으로 전송될 대응 조치를 결정하거나 생성한다.
- [0131] 그리고 이 조치 데이터는, 물질안전관리 규정에서의 대응을 나타내는 메시지일 수 있다.
- [0132] 이와 같이 생성되거나 결정된 대응 조치는, 유해 물질 경고 장치(100)의 식별자와 함께 외부 장치(200)나 방재 서버(300)로 전송될 수 있다.
- [0133] 이와 같은 도 5의 제어 흐름에 따라, 여러 유해 물질들을 용이하게 검출가능하도록 하고 나아가 외부 장치(200)나 방재 서버(300)로 하여금 필요한 조치를 취할 수 있도록 한다.
- [0134] 이상에서 설명한 본 발명은, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하므로 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니다.

부호의 설명

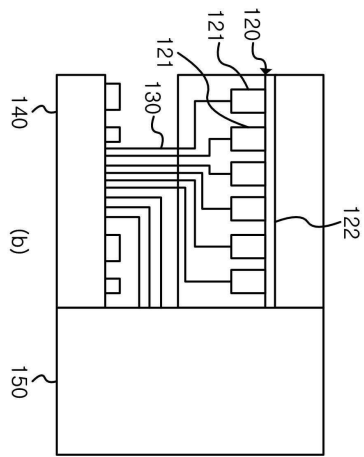
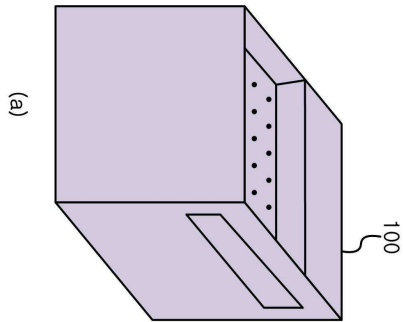
- [0135] 100 : 유해 물질 경고 장치
- 110 : 용해형 유해 물질 분석모듈 120 : 센서형 유해 물질 분석모듈
- 121 : 유해 물질 센서 122 : 유해 물질 포집부
- 130 : 연결 케이블 140 : 제어 보드
- 141 : 출력부 143 : 입력부
- 145 : 전송부 147 : 저장부
- 149 : 제어부 200 : 외부 장치
- 300 : 방재 서버 400 : 통신 네트워크

도면

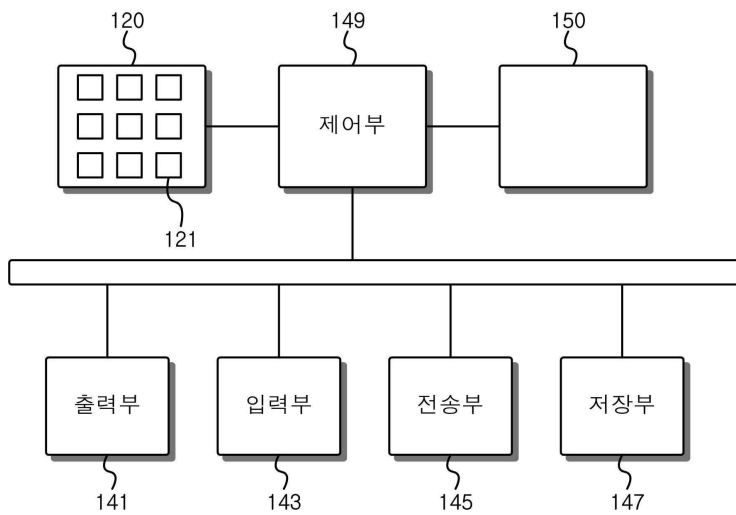
도면1



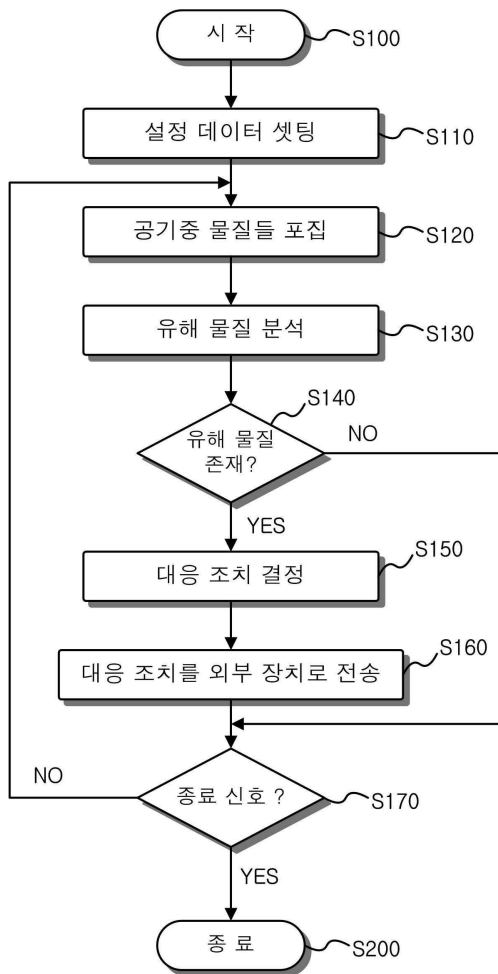
도면2



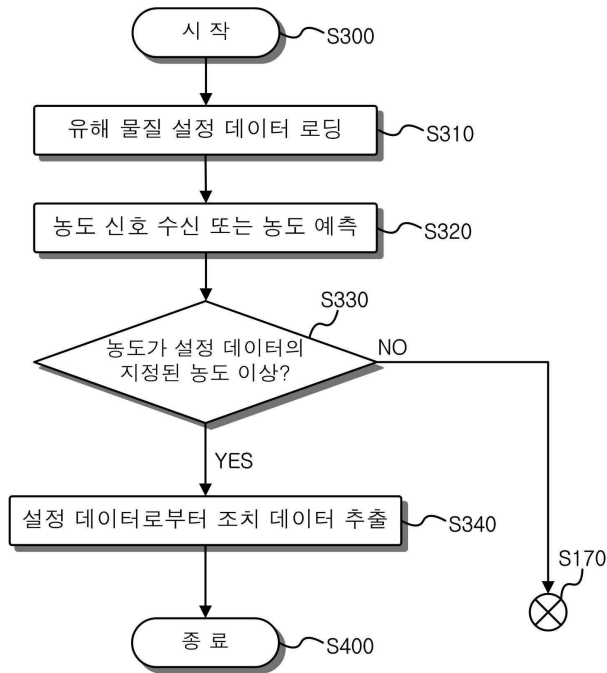
도면3



도면4



도면5



도면6

