



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0043440
(43) 공개일자 2022년04월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 1/14 (2006.01) G01N 1/10 (2006.01)
G01N 1/38 (2006.01) G01N 1/40 (2006.01)
G01N 33/487 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 1/14 (2013.01)
G01N 27/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2020-0126838

(22) 출원일자 2020년09월29일

심사청구일자 2020년09월29일

(71) 출원인

창원대학교 산학협력단

경상남도 창원시 의창구 창원대로 20(퇴촌동)

광주과학기술원

광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)

(72) 발명자

전준호

경상남도 양산시 물금읍 신주로 64, 102동 2502호(양산신도시현진에버빌)

박나리

경상남도 창원시 성산구 가음정로 59, 103동 1502호(가음동, 창원 센텀 푸르지오)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

정남진

전체 청구항 수 : 총 6 항

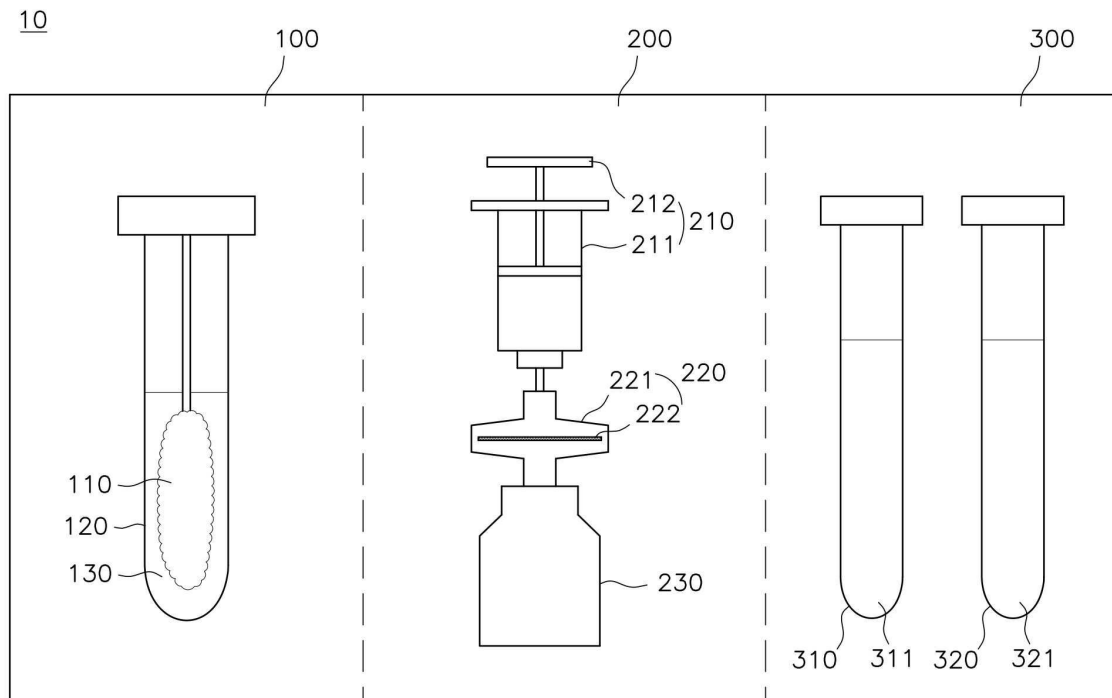
(54) 발명의 명칭 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트

(57) 요약

본 발명은 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트에 관한 것으로, 타액 시료를 채취하기 위한 타액채취부와, 내부에 상기 타액채취부가 임시 저장되는 타액저장부를 포함하는 타액채취유닛; 상기 타액채취부를 내부에 투입 및 가압하여 상기 타액채취부로부터 상기 타액 시료를 방출시키는 실린지부와, 상기 실린지부와 연

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도1



결되며 방출된 상기 타액 시료로부터 불순물을 여과하는 여과부를 포함하는 타액전처리유닛; 인산 완충액이 저장된 완충액저장부와, 상기 인산 완충액과 혼합되어 회석액을 형성하도록 별도로 구비된 퀴놀리늄 표준용액이 저장된 퀴놀리늄저장부를 포함하는 시약반응유닛;를 포함하며, 상기 회석액에 상기 타액전처리유닛에 의해 불순물이 여과된 타액 용액이 혼합되는 것을 기술적 요지로 한다. 이에 의해 쉬운 조작 방법으로도 구현 가능하도록 간단한 구성으로 이루어진 타액처리 키트를 통해, 화학사고에 노출된 타액으로부터 유해가스 노출정도에 대한 피해를 정량화가능한 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

G01N 33/4875 (2013.01)
G01N 2001/1031 (2013.01)
G01N 2001/386 (2013.01)
G01N 2001/4088 (2013.01)

김상돈

광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 42-25, 9/4
 (월계동, 첨단 선경아파트)

(72) 발명자

차현전

부산광역시 강서구 식만로 247번길 6- 16

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1485016738
과제번호	RE201606001
부처명	환경부
과제관리(전문)기관명	한국환경산업기술원
연구사업명	화학사고대응환경기술개발사업
연구과제명	화학사고 후 생태계오염 모니터링 및 생태영향 통합평가 기술 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	광주과학기술원
연구기간	2016.07.01 ~ 2022.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

타액 시료를 채취하기 위한 타액채취부와, 내부에 상기 타액채취부가 임시 저장되는 타액저장부를 포함하는 타액채취유닛;

상기 타액채취부를 내부에 투입 및 가압하여 상기 타액채취부로부터 상기 타액 시료를 방출시키는 실린지부와, 상기 실린지부와 연결되며 방출된 상기 타액 시료로부터 불순물을 여과하는 여과부를 포함하는 타액전처리유닛;

인산 완충액이 저장된 완충액저장부와, 상기 인산 완충액과 혼합되어 희석액을 형성하도록 별도로 구비된 퀴놀리늄 표준용액이 저장된 퀴놀리늄저장부를 포함하는 시약반응유닛;를 포함하며,

상기 희석액에 상기 타액전처리유닛에 의해 불순물이 여과된 타액 용액이 혼합되는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 타액채취부는,

숨 또는 거즈 중 적어도 어느 하나로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 타액저장부는,

증류수를 포함하며, 상기 타액채취부는 증류수 내에 저장되는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 타액전처리유닛은,

상기 여과부와 연결되며, 상기 여과부를 통해 여과된 상기 타액 용액을 담은 여과용액저장부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 여과부는,

10,000Da 이하의 사이즈를 가지는 필터를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 희석액은 퀴놀리늄의 농도가 40 내지 80 μ M인 것을 특징으로 하는 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 화학사고에 노출된 타액으로부터 유해가스 노출정도에 따른 피해를 정량화할 수 있으며, 쉬운 조작 방법으로도 구현 가능하도록 간단한 구성으로 이루어진 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 화학 공장, 제조 공장, 제철 공장 등의 산업시설이나 실험실에서는 필연적으로 염화수소(HCl)와 같은 유해 화학물질을 사용하게 된다. 이러한 유해 화학물질이 외부로 누출될 경우, 인적 피해 및 환경 파괴 등의 문제점이 야기된다. 그러므로 산업시설의 유해 화학물질이 누출될 경우, 빠른 시일 내로 노출정보를 파악하여 피해 규모를 최소화하는 것이 매우 중요하다.

[0003] 국가표준인 KS와 국제기구인 OECD 및 ISO에서는 환경 중으로 유입된 유해 화학물질에 의한 독성 영향을 생물을 통해 평가하기 위한 표준 방법을 제안하고 있다. 하지만 대부분의 표준 방법들은 화학물질 노출에 의한 독성 위주의 실험을 통하여 제안하고 있으며, 환경 중 유해 화학물질의 노출로 인한 피해 정도에 대해서는 별도의 평가 방법을 이용하지 않고 있는 실정이다. 따라서 이와 같이 환경으로 유해 화학물질이 노출될 때의 이에 대해 피해 정량화를 위한 분석 표준화가 필요하다.

[0004] 일반적으로 생체 또는 생물 시료와 같이 분석하고자 하는 물질을 정량하기 위해서는 UV(ultraviolet), 기체 크로마토그래피(gas chromatography), 액체 크로마토그래피(liquid Chromatography) 등을 사용하여 분석하는 기기분석법을 주로 이용한다. 이러한 기기분석은 정밀하게 분석가능한 장점이 있으나, 복잡한 전처리 과정이 필요하여 분석시간이 오래걸리고 숙련된 전문가만이 분석결과 같은 한정된 공간에서 사용가능하다는 단점이 있다.

[0005] 또한 적정법, 회화법 또는 분광광도계를 이용하여 분석하는 고전적인 일반 분석법들은 화학저울, 교반기, 가온 장치, 건조기 등을 포함하는 다수의 분석기구 및 초자 기구를 구비하여야 한다. 이는 전처리 과정이 복잡하거나 분석시간이 오래 소요되기 때문에 현장 진단용 분석 방법으로는 적합하지 못하다는 문제점이 있다. 이러한 일반 분석법은 고가의 분석장비 없이 측정할 수 있지만, 다수의 분석기구 및 초자기구들이 필요하기 때문에 현장분석에는 적합하지 못하다.

[0006] 한편, 사회적 요구와 기술 발달에 따라 화학사고 발생시 인근 현장에서 환경매체 및 가축의 피해 상태를 확인하여 적절한 처방이나 조치를 취하는 경우가 증가하고 있다. 그러나 일반적으로 화학사고로 인한 유해 화학물질의 노출시 발생하는 특정가스는 공기 중에서 금방 퍼지거나 분해되기 때문에, 이에 따른 피해를 식별하고 정량화하기는 어렵다.

[0007] 이를 해결하고자, 실제 화학사고 현장에서 피해 예상 정도를 산출할 수 있는 간소화된 분석 방법의 개발 필요성이 대두되고 있다. 특히 화학사고와 같이 긴급한 상황이 발생 시는 초동대응에 따라 피해 영향 범위가 달라지기 때문에, 빠른 시간 내에 대응하는 것이 중요하다. 따라서 비전문가도 사용이 용이하여 간단한 과정을 통해 피해의 정도를 빠르게 확인하고, 이에 맞춰 적절한 조치를 취할 수 있는 분석 방법이 필요한 실정이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) 대한민국특허청 등록특허 제10-1030931호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 화학사고에 노출된 타액으로부터 유해가스 노출 정도에 대한 피해를 정량화할 수 있으며, 쉬운 조작 방법으로도 구현 가능하도록 간단한 구성으로 이루어진 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적은, 타액 시료를 채취하기 위한 타액채취부와, 내부에 상기 타액채취부가 임시 저장되는 타액저장부를 포함하는 타액채취유닛; 상기 타액채취부를 내부에 투입 및 가압하여 상기 타액채취부로부터 상기 타액 시료를 방출시키는 실린지부와, 상기 실린지부와 연결되며 방출된 상기 타액 시료로부터 불순물을 여과하는 여과부를 포함하는 타액전처리유닛; 인산 완충액이 저장된 완충액저장부와, 상기 인산 완충액과 혼합되어 희석액을 형성하도록 별도로 구비된 퀴놀리늄 표준용액이 저장된 퀴놀리늄저장부를 포함하는 시약반응유닛;를 포함하며, 상기 희석액에 상기 타액전처리유닛에 의해 불순물이 여과된 타액 용액이 혼합되는 것을 특징으로 하는 유해가스 노출정도 검사를 위한 타액처리 키트에 의해서 달성된다.
- [0011] 여기서, 상기 타액채취부는, 숨 또는 거즈 중 적어도 어느 하나로 이루어지며, 상기 타액저장부는, 증류수를 포함하며, 상기 타액채취부는 증류수 내에 저장되는 것이 바람직하다.
- [0012] 또한, 상기 타액전처리유닛은, 상기 여과부와 연결되며, 상기 여과부를 통해 여과된 상기 타액 용액을 담은 여과용액저장부를 더 포함하는 것이 바람직하며, 상기 여과부는, 10,000Da 이하의 사이즈를 가지는 필터를 더 포함하는 것이 바람직하다.
- [0013] 뿐만 아니라, 상기 희석액은 퀴놀리늄의 농도가 40 내지 80 μ M인 것이 바람직하다.

발명의 효과

- [0014] 상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 쉬운 조작 방법으로도 구현 가능하도록 간단한 구성으로 이루어진 타액처리 키트를 통해, 화학사고에 노출된 타액으로부터 유해가스 노출정도에 대한 피해를 정량화가능한 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 기술적 사상을 첨부된 도면을 사용하여 더욱 구체적으로 설명한다. 첨부된 도면은 본 발명의 기술적 사상을 더욱 구체적으로 설명하기 위하여 도시한 일예에 불과하므로 본 발명의 기술적 사상이 첨부된 도면의 형태에 한정되는 것은 아니다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유해가스 노출 피해정도 검사를 위한 타액처리 키트의 단면도이며, 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 타액처리 키트(10)는, 타액채취유닛(100), 타액전처리유닛(200), 시약반응유닛(300)를 포함한다.
- [0018] 타액채취유닛(100)은 타액채취부(110), 타액저장부(120) 및 증류수(130)를 포함한다.
- [0019] 타액채취부(110)는 검사대상인 타액 시료를 채취하기 위한 구성으로, 타액 시료의 채취는 사람이나 가축의 입 안에 1 내지 10분 정도 타액채취부(110)를 넣어 채취하게 된다. 입 안에 타액채취부(110)를 넣어 물고 있게 하면 타액채취부(110) 내로 자연스럽게 타액이 스며들게 되며, 시간이 지난 후 입 안에서 타액채취부(110)를 빼내어 타액 시료를 얻을 수 있게 된다.
- [0020] 타액채취부(110)를 사용할 경우 사람이나 가축의 신체를 손상시키지 않으며, 비전문가도 거부감없이 누구나 손쉽게 타액 시료를 채취할 수 있게 된다. 만약 가축의 타액 시료 채취시 가축이 타액채취부(110)를 삼킬 우려가 있는 경우 구강 주변의 타액을 닦아내듯이 채취하는 것이 바람직하나, 그렇지 못할 경우에는 코니칼 튜브(conical tube) 용기에 채취해도 무방하다. 이러한 타액채취부(110)는 숨 또는 거즈 중 어느 하나로 이루어질 수 있으며, 이 이외에도 타액 시료를 흡수할 수 있으며 연질로 이루어진 소재는 어느 것이든 적용 가능하다.
- [0021] 타액저장부(120)는 내부에 타액채취부(110)가 임시 저장되는 구성으로, 내부에 증류수(130)를 포함한다. 이러한 타액저장부(120)는 타액채취부(110)에 채취된 타액 시료를 검사하기 전에 임시로 저장하도록 하며, 임시 저장 중 타액 시료가 변질되지 않도록 한다. 특히 타액저장부(120) 내에 담긴 증류수(130)는 타액 시료가 변질되지 않도록 하면서 타액 시료의 성분과 반응을 일으키지 않는 용액으로, 이러한 증류수(130) 내에 타액채취부(110)를 담구어 보관하게 된다.
- [0022] 이러한 타액저장부(120)는 타액채취부(110)가 임시 저장된 상태에서 냉동보관 및 원심분리가 가능하도록 저온에

서 건널 수 있는 소재 및 원심분리용 형상의 용기로 이루어지는 것이 바람직하다.

- [0023] 타액전처리유닛(200)은 실린지부(210), 여과부(220) 및 여과용액저장부(230)를 포함한다. 타액 시료 내에는 아밀라아제를 포함한 다양한 단백질과 기타 불순물이 포함되며, 이러한 불순물은 타액 시료를 이용하여 유해가스 노출정도를 측정하는 데 있어 방해요소에 해당한다. 따라서 타액전처리유닛(200)을 이용하여 타액 시료 내의 불순물을 제거하는 전처리를 수행할 수 있다.
- [0024] 실린지부(210)는 타액채취부(110)를 내부에 투입 및 가압하는 구성으로, 실린지본체(211)와 가압부(212)를 포함한다. 이러한 실린지부(210)는 타액저장부(120)로부터 꺼낸 타액채취부(110)를 원통 형상의 실린지본체(211)의 내부에 투입하고, 실린지본체(211) 내에 구비된 피스톤 형상의 가압부(212)를 통해 타액채취부(110)를 가압하여 타액채취부(110)로부터 타액 시료를 방출시키는 역할을 한다. 이를 통해 검사대상인 타액 시료는 실린지부(210)에서 흘러나와 여과부(220)로 이동한다.
- [0025] 여과부(220)는 실린지부(210)와 연결되며 실린지부(210)에서 방출된 타액 시료로부터 불순물을 여과하는 구성으로, 이러한 여과부(220)는 여과본체(221)와 필터(222)를 포함한다.
- [0026] 여과본체(221)는 내부에 타액 시료가 주입될 수 있도록 공간을 형성하며, 여과본체(221)의 내부 공간에는 필터(222)가 배치된다. 이때 필터(222)는 타액 시료에 존재하는 불순물을 실제로 여과하는 구성으로, 불순물을 제거할 수 있도록 10,000Da 이하의 사이즈를 가지는 것이 바람직하다.
- [0027] 이와 같이 필터(222)를 통해 불순물이 여과된 상태의 타액 용액은 여과용액저장부(230) 내로 주입된다. 즉 여과용액저장부(230)는 여과부(220)와 연결되며, 여과부(220)를 통해 여과된 타액 용액을 담고 이를 임시 저장하는 구성에 해당한다. 이러한 여과용액저장부(230)는 유리병 또는 플라스틱병으로 이루어질 수 있다.
- [0028] 시약반응유닛(300)은 완충액저장부(310) 및 퀴놀리늄저장부(320)를 포함한다.
- [0029] 완충액저장부(310)는 불순물이 여과된 타액 용액과 혼합하는 인산 완충액(311)이 저장된 용기에 해당한다. 인산 완충액(311)은 타액 용액과 후술할 퀴놀리늄 표준용액(321)이 반응할 때 반응이 안정적으로 일어나도록 pH를 유지하는 버퍼(buffer)에 해당한다. 이러한 인산 완충액(311)은 증류수에 제1인산나트륨수화물(sodium phosphate dibasic dehydrate, $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, MW: 177.99) 또는 제2인산나트륨수화물(sodium phosphate monobasic dihydrate, $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$, MW: 156.01) 중 하나가 혼합된 용액이거나, 또는 증류수에 제1인산나트륨수화물과 제2인산나트륨수화물이 모두 혼합된 용액을 의미한다.
- [0030] 퀴놀리늄저장부(320)는 퀴놀리늄 표준용액(321)이 인산 완충액(311)과 별도로 구비되도록 퀴놀리늄 표준용액(321)을 저장하는 용기에 해당한다. 여기서, 퀴놀리늄 표준용액(321)은 퀴놀리늄이 인산 완충액에 희석된 상태의 용액을 의미한다. 퀴놀리늄(quinolinium)은 질소 원자에 알킬기 등이 결합해서 공유 결합 원자가 4의 양이온을 만들고 있는 화합물로, 퀴놀린핵의 질소가 암모늄형이 된 화합물을 의미한다. 즉, 퀴놀리늄은 퀴놀린 양이온에 해당한다.
- [0031] 이러한 퀴놀리늄 표준용액(321)은 인산 완충액(311)과 혼합하여 희석액을 형성한다. 희석액은 타액처리 키트(10)를 사용하지 않을 때에는 혼합하지 않고 각각 분리 상태로 보관하다가, 타액처리 키트(10)를 이용하여 타액 시료를 검사하는 과정이 진행될 때 인산 완충액(311)과 퀴놀리늄 표준용액(321)을 혼합하여 희석액을 만들게 된다. 이러한 과정으로 희석액을 만든 후, 희석액 내에 불순물이 여과된 타액 용액을 한 방울씩 떨어뜨려 타액 시료를 검사하게 된다.
- [0032] 즉 타액처리 반응 전에는 퀴놀리늄 표준용액과 인산 완충액이 혼합되지 않도록 퀴놀리늄 표준용액(321)을 저장하는 퀴놀리늄저장부(320)는 완충액저장부(310)와는 별도로 구비되어야 한다.
- [0033] 희석액은 최종적으로 타액 시료를 검사를 위해 만들어진 용액으로, 희석액 내에서 퀴놀리늄의 농도가 40 내지 80 μM 가 되도록 혼합하여 사용하는 것이 바람직하다. 희석액에서 퀴놀리늄의 농도가 40 μM 미만일 경우 감응도(sensitivity)가 떨어져 소량의 음이온 농도별 구별이 뚜렷하지 않는 있으며, 80 μM 를 초과할 경우 고가의 퀴놀리늄을 과량 사용하는 데 비해 감응도가 크게 증가하지 않기 때문에 산업에 적용하기 부적절하다. 이 중 희석액에 포함되는 가장 바람직한 퀴놀리늄의 농도는 40 μM 이다.
- [0035] 본 발명의 타액처리 키트(10)를 통해 최종적으로 얻어지는 희석액은, 별도의 형광분광광도계(fluorescence spectrometer)를 이용하여 유해가스 노출정도를 검사할 수 있다. 즉 희석액 내에 유해가스로부터 방출되는 음이

온의 농도를 확인할 수 있으며, 음이온 농도에 따라 달라지는 형광 세기를 형광분광광도계를 이용하여 측정하게 된다.

[0036] 회석액 상에 해리된 퀴놀리늄은 주변에 음이온의 방해정도에 따라 형광 특성(fluorescence property)이 변하는데, 이러한 방해정도(quenching effect)를 정량하여 회석액 상의 음이온 농도를 측정할 수 있다. 여기서 음이온은 염화수소로부터 발생하는 염소이온(Cl^-)이 대표적이며, 염화수소 이외에도 음이온이 존재하는 다양한 유해가스에 본 발명을 적용 가능하다.

[0037] 이에 본 발명은 타액처리 키트(10)를 이용하여 화학사고에 노출된 타액을 통해 피해를 정량화할 수 있다. 이는 비전문가도 사용이 용이하여 간단한 과정을 통해 피해의 정도를 빠르게 확인하고, 이에 맞춰 적절한 조치를 취할 수 있다. 특히 유해 화학물질 노출 이후에 발생하는 생태계 오염, 대기 오염 등으로 인한 피해를 예측할 수 있다.

[0038] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 적용범위가 다양함은 물론이고, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이다.

부호의 설명

[0039] 10: 타액처리 키트 100: 타액채취유닛
110: 타액채취부 120: 타액저장부
130: 증류수 200: 타액전처리유닛
210: 실린지부 211: 실린지본체
212: 가압부 220: 여과부
221: 여과본체 222: 필터
230: 여과용액저장부 300: 시약반응유닛
310: 완충액저장부 311: 인산 완충액
320: 퀴놀리늄저장부 321: 퀴놀리늄 표준용액

도면

도면1

