

	(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)	(11) 공개번호 10-2019-0075392 (43) 공개일자 2019년07월01일
(51) 국제특허분류(Int. Cl.) G16C 10/00 (2019.01)	(71) 출원인 한림대학교 산학협력단 강원도 춘천시 한림대학길 1, 한림대학교(옥천동)	
(52) CPC특허분류 G16C 20/90 (2019.02) G16C 20/70 (2019.02)	(72) 발명자 왕순주 서울특별시 동작구 여의대방로 8, 101동 101호(신대방동, 신대방2차우성아파트)	
(21) 출원번호 10-2017-0176942	정상태 경상남도 김해시 인제로 197, 1216호 (어방동, 인정관)	
(22) 출원일자 2017년12월21일 심사청구일자 2017년12월21일	(74) 대리인 팬코리아특허법인	
전체 청구항 수 : 총 12 항		
(54) 발명의 명칭 화학사고 응급 대응을 위한 화학사고 유발 화학물질 분류 선정 시스템		

(57) 요약

화학물질관리법에서 정하는 사고대비물질, 유독물질 및 유통량 상위물질을 수집한 후, 이를 화학사고 상황에 따른 분야별로 분류한 화학물질을 데이터베이스에 저장하는 제1 단계; 상기 사고대비물질은 제1 주요 사고관리 물질로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 제2 단계; 및 상기 유독물질 및 유통량 상위물질은 관별 알고리즘으로 분석하여 분류하는 제3 단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법 및 이를 이용한 화학사고 응급 대응 시스템을 제공한다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2016002050001

부처명 환경부

연구관리전문기관 한국환경산업기술원

연구사업명 화학사고대응환경기술개발사업

연구과제명 화학사고 응급의료정보제공 시스템 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한림대학교 산학협력단

연구기간 2016.07.01~2019.06.30

명세서

청구범위

청구항 1

화학물질관리법에서 정하는 사고대비물질, 유독물질 및 유통량 상위물질을 수집한 후, 이를 화학사고 상황에 따른 분야별로 분류한 화학물질을 데이터베이스에 저장하는 제1 단계;

상기 사고대비물질은 제1 주요 사고관리 물질로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 제2 단계; 및

상기 유독물질 및 유통량 상위물질은 판별 알고리즘으로 분석하여 분류하는 제3 단계

를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 2

제1항에서,

상기 판별 알고리즘은 성분 분석법(Principal component analysis, PCA) 및 선형판별 분석법(Linear discriminant analysis, LDA) 기반의 통계처리 알고리즘으로 화학물질의 종류를 판별하는 판별 알고리즘을 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 3

제1항에서,

상기 제3 단계는

상기 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LC50 값이 100ppm (mouse 1hr) 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 1차 선별단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 4

제3항에서,

상기 1차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LD50 값이 50mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 2차 선별단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 5

제4항에서,

상기 2차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LD50 값이 500mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 3차 선별단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 6

제5항에서,

상기 3차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 1 내지 4로 규정된 물질 또는 발암특성을 가지고 있는 물질을

상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 4차 선별단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 7

제6항에서,

상기 4차 선별단계에서 선별되어 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장된 물질 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 3 또는 4로 규정된 물질 또는 발암특성 Group-1로 규정된 물질을 제2 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 5차 선별단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용한 화학사고 응급 대응 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용하여 상기 주요 사고관리 물질 검출 시 이를 알려주는 화학사고 응급 대응 시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 주요 사고관리 물질 검출 센서를 포함하는 화학사고 응급 대응 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법에 따라 상기 주요 사고관리 물질이 저장된 데이터베이스, 상기 데이터베이스에 저장된 화학물질을 검출하는 검출 센서 및 표시부를 포함하는 화학사고 응급 대응 시스템.

청구항 12

제10항에서,

상기 센서는 컬러센서인 화학사고 응급 대응 시스템.

발명의 설명

기술 분야

본 기재는 화학사고 응급 대응을 위한 화학사고 유발 화학물질 분류 선정 시스템에 관한 것이다. 구체적으로 산업환경에서 화학사고 발생 가능성 및 인체 유해성이 높은 물질을 판별 알고리즘 체계를 이용하여 선별 분류하여, 화학사고 발생 시 응급의료대응을 위한 정보 제공에 사용될 화학물질을 선정하는 시스템에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0003] 화학물질은 일상생활 또는 산업사회에 밀접하게 이용되고 있어 현재 전 세계적으로 10만여 종의 화학물질이 유통되고, 산업의 발달에 따라 국내에 유통되는 화학물질의 종류 및 취급량이 최근 급증하고 있으며, 이에 비례해서 유해화학물질과 연관된 사고 사례도 매년 증가하고 있다.
- [0004] 유해화학물질은 다양한 양상을 띠며 분해에 장기간 소요되는 잔류성이 매우 높고, 오염 확인이 곤란한 비가시성으로 대응 및 복구가 쉽지 않다. 또, 먼 거리까지 이동하는 확산성을 가지고 있어 제2의 피해인 환경오염과 주변지역까지 피해를 일으킨다. 국민의 생활수준이 높아지면서 인간뿐만 아니라 환경에 큰 피해를 끼치는 화학물질 사고에 대한 안전관리는 매우 중요하다.
- [0005] 생활환경에서 유해화학물질은 건축자재와 세척제, 접착제 등에 존재하는 휘발성 유기화합물(Volatile Organic Compounds, VOCs)과 발암물질로 알려진 트리메틸아민(Trimethylamine)과 부틸아민(Butylamine) 등 인체 유해화학물질이 호흡기를 통해 흡입되거나 피부를 통해 흡수될 경우에는 이들 유해화학물질들이 생체내에서 유전자 변이 또는 결함을 일으켜 신경계 장애와 암유발과 같은 인간의 건강에 치명적 피해를 일으킬 수 있다.
- [0006] 한편, 국내에 모든 종류의 화학물질, 의약품, 농약, 일반 생활에 사용되는 유사 화학물질 등 모든 종류의 위험물질에 대한 정보를 일괄적으로 종합하여 제공하는 기관이나 정보제공 시스템이 현재까지 마련되어 있지 않다.
- [0007] 따라서, 화학물질 사고 대응 시 응급정보를 제공할 시스템 마련을 위해 화학물질의 유해성 및 산업환경에서 사고 발생 가능성이 높은 물질을 선별하여 응급정보를 제공할 물질을 선정할 필요성이 매우 크다고 할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0009] 일 구현예는 인체 및 환경에 유해한 화학물질의 누출, 폭발 사고 시 피해를 최소화하고 피해자에 대한 신속한 처치를 위해 응급대응 정보 제공에 사용되는 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 제공한다.
- [0010] 다른 일 구현예는 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용한 화학사고 응급 대응 시스템을 제공한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 일 구현예에 따르면, 화학물질관리법에서 정하는 사고대비물질, 유독물질 및 유통량 상위물질을 수집한 후, 이를 화학사고 상황에 따른 분야별로 분류한 화학물질을 데이터베이스에 저장하는 제1 단계; 상기 사고대비물질은 제1 주요 사고관리 물질로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 제2 단계; 및 상기 유독물질 및 유통량 상위물질은 판별 알고리즘으로 분석하여 분류하는 제3 단계를 포함하는 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 제공한다.
- [0013] 상기 판별 알고리즘은 성분 분석법(Principal component analysis, PCA) 및 선형판별 분석법(Linear discriminant analysis, LDA) 기반의 통계처리 알고리즘으로 화학물질의 종류를 판별하는 판별 알고리즘을 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제3 단계는 상기 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LC50 값이 100ppm (mouse 1hr) 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 1차 선별단계를 포함할 수 있다.
- [0015] 상기 1차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LD50 값이 50mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 2차 선별단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 2차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질 중 LD50 값이 500mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 3차 선별단계를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 3차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위

물질 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 1 내지 4로 규정된 물질 또는 발암특성을 가지고 있는 물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 4차 선별단계를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 4차 선별단계에서 상기 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장된 물질(총 143종) 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 3 또는 4로 규정된 물질 또는 발암특성 Group-1로 규정된 물질을 제2 주요사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 5차 선별단계를 포함할 수 있다.
- [0019] 다른 일 구현예는 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용한 화학사고 응급 대응 시스템을 제공한다.
- [0020] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용하여 상기 주요 사고관리 물질 검출 시 이를 알려주는 것일 수 있다.
- [0021] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 주요 사고관리 물질 검출 센서를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법에 따라 상기 주요 사고관리 물질이 저장된 데이터베이스, 상기 데이터베이스에 저장된 화학물질을 검출하는 검출 센서 및 표시부를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 센서는 컬러센서일 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법에 의하면 현재 국내에서 산업체나 일상 생활에서 사용되는 사고대비물질, 유해화학물질, 유통량 상위물질 등의 무수한 화학물질 중 물질독성, 유통량, 사고사례, 기타 전문가 의견 등을 고려하여 화학사고 발생 시 응급정보 제공에 사용될 사고 발생 가능성이 높은 인체 유해화학물질을 객관적으로 분류할 수 있고, 이를 이용한 화학사고 응급 대응 시스템은 화학사고 발생 시 신속한 대응이 가능토록 하여 피해를 최소화할 수 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하, 본 발명의 구현예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 구현예에 한정되지 않는다.
- [0028] 본 명세서에서 LC(Lethal Concentration)50이라 함은 Half lethal dose로서, 시험동물의 50%를 치사에 이르게 하는 농도를 의미하고, LD(Lethal Dose)50이라 함은 median lethal dose로서, 시험동물의 50%를 치사에 이르게 하는 투여량을 의미한다. LC50이나 LD50의 숫자(값)가 낮을수록 아주 적은 투여량이나 농도에서도 시험동물의 50%가 치사에 이른다는 뜻이므로 그 값이 낮을수록 독성이 강한 물질임을 의미한다.
- [0029] 본 명세서에서 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0030] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "치환" 내지 "치환된"이란, 본 발명의 작용기 중의 하나 이상의 수소 원자가 할로겐 원자(F, Br, Cl 또는 I), 히드록시기, 니트로기, 시아노기, 아미노기(NH₂, NH(R²⁰⁰)) 또는 N(R²⁰¹)(R²⁰²)이고, 여기서 R²⁰⁰, R²⁰¹ 및 R²⁰²는 동일하거나 서로 상이하며, 각각 독립적으로 C1 내지 C10 알킬기임), 아미디노기, 하이드라진기, 하이드라존기, 카르복실기, 치환 또는 비치환된 알킬기, 치환 또는 비치환된 알케닐기, 치환 또는 비치환된 알킬닐기, 치환 또는 비치환된 지환족 유기기, 치환 또는 비치환된 아릴기, 및 치환 또는 비치환된 헤테로고리기로 이루어진 군에서 선택되는 1종 이상의 치환기로 치환된 것을 의미한다.
- [0031] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "알킬기"란 C1 내지 C20 알킬기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C15 알킬기를 의미하고, "사이클로알킬기"란 C3 내지 C20 사이클로알킬기를 의미하고, 구체적으로는 C3 내지 C18 사이클로알킬기를 의미하고, "알콕시기"란 C1 내지 C20 알콕시기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C18 알콕시기를 의미하고, "아릴기"란 C6 내지 C20 아릴기를 의미하고, 구체적으로는 C6 내지 C18 아릴기를 의미하고, "알케

닐기"란 C2 내지 C20 알케닐기를 의미하고, 구체적으로는 C2 내지 C18 알케닐기를 의미하고, "알킬렌기"란 C1 내지 C20 알킬렌기를 의미하고, 구체적으로는 C1 내지 C18 알킬렌기를 의미하고, "아릴렌기"란 C6 내지 C20 아릴렌기를 의미하고, 구체적으로는 C6 내지 C16 아릴렌기를 의미한다.

- [0032] 본 명세서에서 특별한 언급이 없는 한, "(메타)아크릴레이트"는 "아크릴레이트"와 "메타크릴레이트" 둘 다 가능함을 의미하며, "(메타)아크릴산"은 "아크릴산"과 "메타크릴산" 둘 다 가능함을 의미한다.
- [0033] 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, "조합"이란 혼합 또는 공중합을 의미한다. 또한 "공중합"이란 블록 공중합 내지 랜덤 공중합을 의미하고, "공중합체"란 블록 공중합체 내지 랜덤 공중합체를 의미한다.
- [0034] 본 명세서 내 화학식에서 별도의 정의가 없는 한, 화학 결합이 그려져야 하는 위치에 화학결합이 그려져 있지 않은 경우는 상기 위치에 수소 원자가 결합되어 있음을 의미한다.
- [0035] 본 명세서에서 별도의 정의가 없는 한, "*"는 동일하거나 상이한 원자 또는 화학식과 연결되는 부분을 의미한다.
- [0036] 이하 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법에 대해 설명한다.
- [0037] 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 화학물질관리법에서 정하는 사고대비물질, 유독물질 및 유통량 상위물질을 수집한 후, 이를 화학사고 상황에 따른 분야별로 분류한 화학물질을 데이터베이스에 저장하는 제1 단계; 상기 사고대비물질은 제1 주요 사고관리 물질로 분류하여 데이터베이스에 저장하는 제2 단계; 및 상기 유독물질 및 유통량 상위물질은 판별 알고리즘으로 분석하여 분류하는 제3 단계를 포함한다.
- [0038] 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 화학물질관리법에서 정하는 유해화학물질(유독물질, 사고대비물질)과 유통량 상위물질을 최초 대상으로 하여 데이터베이스에 저장하고, 상기 사고대비물질은 모두 제1 주요 사고관리 물질로 따로 분류해 데이터베이스에 저장하고, 나머지 유독물질 및 유통량 상위물질 중 상기 제1 주요 사고관리 물질과 비주요 사고관리 물질로 분류하여 상기 제1 주요 사고관리 물질로 분류된 화합물을 데이터베이스에 저장하는 단계를 포함하는데, 상기 유독물질 및 유통량 상위물질을 상기 제1 주요 사고관리 물질과 비주요 사고관리 물질로 분류 시 판별 알고리즘을 사용함으로써, 보다 객관적이고 신뢰성이 있는 분류를 가능케 한다.
- [0039] 화합물은 각각의 화학사고 유형에 따라, 예컨대 가스 사고, 연소 사고, 폭발 사고 등에 따라 유해화합물에 해당할 수도 있고 유해화합물에 해당하지 않을 수도 있는 바, 일반적으로 유해화합물로 알려져있거나 유해화합물로 인정된 화합물일지라도 일률적으로 이의 사용을 규제하거나 이의 검출 시 이를 화학 사고로 보아야 하는지에 대한 명확한 기준이 없다는 문제가 있다.
- [0040] 일 구현예에 따르면, 화학물질관리법에서 정하는 유해화학물질(유독물질, 사고대비물질)과 유통량 상위물질을 기준으로 하여, 단계적으로 주요 사고관리 물질(제1 주요 사고관리 물질 및 제2 주요 사고관리 물질)과 비주요 사고관리 물질을 분류함으로써, 화학사고 유형에 따라 신속하게 유해화합물 여부를 판별하여 사람들에게 이를 알려주어 화학사고 발생 시 신속한 대처를 할 수 있게 하는 장점이 있다. 또한, 상기 단계적 분류 또한 판별 알고리즘에 의하는 바 매우 정확하고 신뢰성있는 분류가 가능해진다.
- [0041] 예컨대, 상기 화학사고 유발 화학물질 분류 시 분류의 모집단은 화학물질안전관리정보시스템(kischem)에 기재된 화학물질들 중에 선택될 수 있다. 예컨대, 상기 화학물질안전관리정보시스템(kischem)에 기재된 화학물질들 중 화학물질관리법에서 정하는 사고대비물질은 총 97종이고, 유독물질은 총 864종이다.
- [0042] 상기 유통량 상위물질은 화학물질안전원의 PRTR(배출량 조사자료) 중 이동량 자료를 활용하여 이동량 자료가 있는 물질 중 상기 사고대비물질 및 유독물질과 중복되지 않는 화합물로서, 총 52종이다.
- [0043] 이하에서는 화학물질안전관리정보시스템(kischem)에 기재된 화학물질들 중에 선택된 화합물을 모집단으로 한 일 예를 기준으로 설명한다.
- [0044] 상기 97종의 사고대비물질은 제1 주요 사고관리 물질로서 데이터베이스에 저장되며 이는 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법 내 제2 단계를 구성하고, 나머지 916종의 화합물(유독물질 864종 및 유통량 상위물질 52종)을 상기 판별 알고리즘으로 분석하여 주요사고관리 물질로 분류하는데 이는 일 구현예에 따른 화학사고 유발 화학물질 분류방법 내 제3 단계를 구성한다.
- [0045] 상기 판별 알고리즘은 상기 유독물질 및 유통량 상위물질 중 주요 사고관리 물질(제1 주요 사고관리 물질 및 제2 주요 사고관리 물질)에 해당하는지 여부를 판별하는 것으로, 주성분 분석 및 선형판별 분석법을 이용한 판별

알고리즘일 수 있다.

[0046] 여기서 주성분 분석법(Principal component analysis, PCA)은 데이터의 차원축소를 통하여 저차원상에서 변수의 관계를 규명하는 통계기법으로, 데이터를 한 개의 축으로 사상시켰을 때 그 분산이 가장 커지는 축이 첫 번째 좌표축으로 오고, 두 번째로 커지는 축이 두 번째 좌표축으로 오는 방법으로 차례로 놓이도록 새로운 좌표계로 데이터를 선형으로 변환한다.

[0047] 선형판별 분석법(Linear discriminant analysis, LDA)은 클래스 간 분산과 클래스 내 분산의 비율 최대화하는 방식으로 데이터에 대한 특징 벡터의 차원을 축소하는 방법이다.

[0048] 상기 제3 단계는, 상기 916종의 화합물(유독물질 864종 및 유통량 상위물질 52종)을 대상으로 LC50 값이 100ppm (mouse 1hr) 이하인 물질을 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장하는 1차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 1차 선별단계 후 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 73종으로 하기 표 1 내지 표 7에 기재된 화합물일 수 있다.

표 1

[0050]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	테뷰피림포스	Tebupirimfos	96182-53-5
2	에마멕틴	Emamectin	119791-41-2
3	티오다йка브	Thiodicarb	59669-26-0
4	브로다이파쿰	Brodifacoum	56073-10-0
5	브로메탈린	Bromethalin	63333-35-7
6	피로인산 테트라에틸	Tetraethyl pyrophosphate	107-49-3
7	프로파지트	Propargite	2312-35-8
8	다이설포톤	Disulfoton	298-04-4
9	다이클로르보스	Dichlorvos	62-73-7
10	메티아미도포스	Methamidophos	10265-92-6

표 2

[0052]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
11	아조사이클로주석	Azocyclotin	41083-11-8
12	에부포스	Cadusafos	95465-99-9
13	테플루트린	Tefluthrin	79538-32-2
14	클로르피리포스	Chlorpyrifos	2921-88-2
15	파라티온	Parathion	56-38-2
16	아세트산 트라이페닐주석	Triphenyltin acetate	900-95-8
17	포스파마이돈	Phosphamidon	13171-21-6
18	쿠마클로르	Coumachlor	81-82-3
19	설포텡	Sulfotep	3689-24-5
20	클로로펜빈포스	Chlorfenvinphos	470-90-6

표 3

[0054]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
21	1,2-이염화에탄	1,2-Dichloroethane	107-06-2
22	트라이페닐주석 수화물	Triphenyltinhydroxide	76-87-9
23	카보퓨란	Carbofuran	1563-66-2
24	사이스톡스	Systox	8065-48-3
25	엔도설판	Endosulfan	115-29-7

26	3,3'-이미노디(프로필아민)	3,3'-Iminodi(propylamine)	56-18-8
27	사이플루트린	Cyfluthrin	68359-37-5
28	2,6-디이소프로필페닐 이소시아네이트	2,6-Diisopropylphenyl isocyanate	28178-42-9
29	아세톤 티오세미카바자이드	Acetone thiosemicarbazone	1752-30-3
30	옥사밀	Oxamyl	23135-22-0

표 4

[0056]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
31	플로쿠마펜	Flocoumafen	90035-08-8
32	폴리헥사메틸렌가우아니딘의 염산염	Polyhexamethylene guanidine phosphate; PHMG phosphate	57028-96-3
33	이사조포스	Isazofos	42509-80-8
34	칼륨 다이크로메이트	Potassium dichromate	7778-50-9
35	모노크로토포스	Monocrotophos	6923-22-4
36	클로로피크린	Chloropicrin	76-06-02
37	클로로탈로닐	Chlorothalonil	1897-45-6
38	다이크로토포스	Dicrotophos	141-66-2
39	트리클로로아세트나이트릴	Trichloroacetonitrile	545-06-2
40	트라로메트린	Tralomethrin	66841-25-6

표 5

[0058]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
41	아진포스메틸	Azinphos-methyl	86-50-0
42	오산화인	Phosphorus pentoxide	1314-56-3
43	메틸 파라티온	Parathion-methyl	298-00-0
44	퓨라티오카브	Furathiocarb	65907-30-4
45	메타크릴로일 클로라이드	2-Methyl-2-propenoyl chloride	920-46-7
46	트라이메토에이트	Trimethoate	2275-18-5
47	크롬산 나트륨	Sodium chromate	7775-11-03
48	클로로아세트산	Chloroacetic acid	79-11-08
49	헥사클로로사이클로펜타다이엔	Hexachlorocyclopentadiene	77-47-4
50	톨리플루아나이드	Tolylfluanid	731-27-1

표 6

[0060]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
51	프로메카프	Promecarb	2631-37-0
52	펜피록시메이트	Fenpyroximate	134098-61-6
53	암모늄 다이크로메이트	Ammonium dichromate	7789-09-5
54	O-페닐렌디아민	o-Phenylenediamine	95-54-5
55	아이소펜포스	Isofenphos	25311-71-1
56	에티오펜카프	Ethiofencarb	29973-13-5
57	헥사메틸렌 다이아이소사이안에이트	Hexamethylene diisocyanate	822-06-0
58	이옥시닐	Ioxynil	1689-83-4
59	알디카브	Aldicarb	116-06-3
60	메틸렌 비스(4-사이클로헥실아이소사이안산)	1,1'-Methylenebis[4-isocyanatocyclohexane]	5124-30-1

표 7

[0062]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
61	플루설파마이드	Flusulfamide	106917-52-6
62	에스펜발레르에이트	Esfenvalerate	66230-04-4
63	아이프로벤포스	Iprobenfos	26087-47-8
64	아세타미프리드	Acetamiprid	135410-20-7
65	메틸렌비스(4-페닐아이소시아네이트)	Diphenylmethane diisocyanate 4,4'-	101-68-8
66	피프로닐	Fipronil	120068-37-3
67	1,1,2,2-테트라브로모에테인	1,1,2,2-Tetrabromoethane	79-27-6
68	메토밀	Methomyl	16752-77-5
69	페닐아세토나이트릴	Benzeneacetonitrile	140-29-4
70	퍼퓨랄	Furfural	98-01-1
71	포스티아제이트	Fosthiazate	98886-44-3
72	황산 이메틸	Dimethyl sulfate	77-78-1
73	톨루엔 다이아이소시아네이트	Toluene diisocyanate	26471-62-5

[0064]

상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 상기 1차 선별단계에서 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질(총 843종) 중 LD50 값이 50mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장하는 2차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 2차 선별단계 후 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 95종으로 하기 표 8 내지 표 16에 기재된 화합물일 수 있다.

표 8

[0066]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	클로로파시논	Chlorophacinone	3691-35-8
2	플루오로아세트산 나트륨	Sodium fluoroacetate	62-74-8
3	N,N-다이에틸아닐린	N,N-Diethylaniline	91-66-7
4	클로로프로무리트	Chloropromurite	5836-73-7
5	크리미딘	Crimidine	535-89-7
6	브로마디올론	Bromadiolone	28772-56-7
7	다이페나쿰	Difenacoum	56073-07-5
8	스트리크닌	Strychnine	57-24-9
9	사이클로헥시마이드	Cycloheximide	66-81-9
10	포레이트	Phorate	298-02-2

표 9

[0068]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
11	알파-나프틸티오우레아	Antu	86-88-4
12	엔드린	Endrin	72-20-8
13	인	phosphorus	7723-14-0
14	인, 흰색	White phosphorus	12185-10-3
15	터브포스	Terbufos	13071-79-9
16	펜설포싸이온	Fensulfothion	115-90-2
17	피라зок손	Pyrazoxon	108-34-9
18	다이아이소프로필 플루오로포스페이트	Isofluorophate	55-91-4

19	아미톤	Amiton	78-53-5
20	아이소벤잔	Isobenzan	297-78-9

표 10

[0070]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
21	이피엔	EPN	2104-64-5
22	셀레늄 원소	Selenium	7782-49-2
23	클로르메포스	Chlormephos	24934-91-6
24	플루오로아세트산	Fluoroacetic acid	144-49-0
25	싸이오파녹스	Thiofanox	39196-18-4
26	메포스포란	Mephosfolan	950-10-7
27	사이오레인	Cyolane	947-02-4
28	메클로르에타민	Mechlorethamine	51-75-2
29	메티오캡	Methiocarb	2032-65-7
30	트라이아미포스	Triamiphos	1031-47-6

표 11

[0072]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
31	핀돈	Pindone	83-26-1
32	사이클로헥실아민	Cyclohexylamine	108-91-8
33	다이에틸 클로로포스페이트	Phosphorochloridic acid diethyl ester	814-49-3
34	알루미늄 포스파이드	Aluminum phosphide	20859-73-8
35	티오나진	Thionazin	297-97-2
36	포스아세티	Phosacetim	4104-14-7
37	피라조티온	Pyrazothion	108-35-0
38	1-아미노-2-티오요소	1-Amino-2-thiourea	79-19-6
39	아세톤 사이아노하이드린	Acetone cyanohydrin	75-86-5
40	포노포스	Fonofos	944-22-9

표 12

[0074]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
41	말로노나이트릴	Malononitrile	109-77-3
42	트라이클로로네이트	Trichloronate	327-98-0
43	다이탈륨 설페이트	Thallium sulfate	7446-18-6
44	쿠마테트라일	Coumatetralyl	5836-29-3
45	포스티에탄	Fosthiethan	21548-32-3
46	포메타네이트	Formetanate	22259-30-9
47	카보페노티온	Carbophenothion	786-19-6
48	사이안화 칼슘	Calcium cyanide	592-01-8
49	염화메톡시에틸수은	2-Methoxyethylmercury chloride	123-88-6
50	페나미포스	Fenamiphos	22224-92-6

표 13

[0076]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
51	다이옥사티온	Dioxathion	78-34-2
52	오메토에이트	Omethoate	1113-02-6
53	3-클로로-1,2-다이하이드록시프로판	3-Chloro-1,2-dihydroxypropane	96-24-2
54	메티다티온	Methidathion	950-37-8
55	다이메틸라인	Dimetilan	644-64-4
56	다이나이트로크레졸	DNOC	534-52-1
57	쿠마퓨릴	Coumafuryl	117-52-2
58	플루오로아세트아마이드	Fluoroacetamide	640-19-7
59	1,3-다이클로로-2-프로판올	1,3-Dichloro-2-propanol	96-23-1
60	2-메틸프로페인나이트릴	2-Methylpropanenitrile	78-82-0

표 14

[0078]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
61	염화 수은	Mercury dichloride	7487-94-7
62	다이나이트로-오-크레솔나트륨염	4,6-Dinitro-o-cresol sodium salt	2312-76-7
63	아자이드화나트륨	Sodium azide	26628-22-8
64	에티온	Ethion	563-12-2
65	팜퍼	Famphur	52-85-7
66	다이너세브	Dinoseb	88-85-7
67	플루오로아세트-p-브로모아닐린	Fluoroaceto-p-bromo aniline	351-05-3
68	스크라단	Schradan	152-16-9
69	아미노카브	Aminocarb	2032-59-9
70	2,4-다이나이트로페놀	2,4-Dinitrophenol	51-28-5

표 15

[0080]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
71	옥시데메톤-메틸	Oxydemeton-methyl	301-12-2
72	델타메트린	Decamethrin	52918-63-5
73	에토프로프	Ethoprophos	13194-48-4
74	다이펜아디이온	Diphacinone	82-66-6
75	3,3-다이아세톡시-1-프로펜	3,3-Diacetoxy-1-propene	869-29-4
76	클로에토카브	Cloethocarb	51487-69-5
77	사이할로트린	Cyhalothrin	68085-85-8
78	블라스티시딘-S	Blasticidin-S	2079-00-7
79	엔도탈	Endothal	145-73-3
80	사이오드린	Ciodrin	7700-17-6

표 16

[0082]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
81	프로피오나이트릴	Propiononitrile	107-12-0

82	다이알리포르	Dialifor	10311-84-9
83	다이엘드린	Dieldrin	60-57-1
84	벤다이오카브	Bendiocarb	22781-23-3
85	알드린	Aldrin	309-00-2
86	탈륨(I) 아세트산	Thallium acetate	563-68-8
87	아이소싸이오에이트	Isothioate	36614-38-7
88	펜캡톤	Phencapton	2275-14-1
89	클로페나피르	Chlorfenapyr	122453-73-0
90	2,3-다이브로모프로피오나이트릴	2,3-Dibromopropane nitrile	4554-16-9
91	크롬릭 트라이옥사이드	Chromic anhydride	1333-82-0
92	프로파질 알코올	2-Propyn-1-ol	107-19-7
93	질산은	Silver nitrate	7761-88-8
94	소듐 다이크롬에이트	Sodium dichromate	10588-01-9
95	페나자퀸	Fenazaquin	120928-09-8

[0084]

상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 상기 2차 선별단계에서 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질(총 748종) 중 LD50 값이 500mg/Kg 이하인 물질을 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장하는 3차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 3차 선별단계 후 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 182종으로 하기 표 17 내지 표 24에 기재된 화합물일 수 있다.

표 17

[0086]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	카보설판	Carbosulfan	55285-14-8
2	N-뷰틸피롤리딘	N-Butylpyrrolidine	767-10-2
3	브로모포스-에틸	Bromophos-ethyl	4824-78-6
4	티오시아노아세트산에틸	Ethyl thiocynoacetate	5349-28-0
5	렙토포스	Leptophos	21609-90-5
6	피리미닐	Pyriminil	53558-25-1
7	헥사에틸테트라포스페이트	Hexaethyl tetraphos-phate	757-58-4
8	수은화합물	Mercurycompounds	22967-92-6
9	바이나파크릴	Binapacryl	485-31-4
10	하이드라진	Hydrazine	302-01-2
11	헥사클로로사이클로헥산	HCH	608-73-1
12	와파린	Warfarin	5543-57-7
13	메틸아크릴로니트릴	Methylacrylonitrile	126-98-7
14	메타아크릴로니트릴	Methacrylonitrile	000126-98-7
15	로테논	Rotenone	83-79-4
16	바미도티온	Vamidotion	2275-23-2
17	1-브로모-2-클로로에테인	1-Bromo-2-chloroethane	107-04-0
18	사이클로헥실페놀	Dinex	131-89-5
19	트리아조포스	Triazophos	24017-47-8
20	쿠미토에이트	Coumithoate	572-48-5

표 18

[0088]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
21	헵타클로르	Heptachlor	76-44-8
22	아크릴로니트릴	Acrylonitrile	000107-13-1
23	카드뮴 산화물	Cadmium oxide	1306-19-0
24	니켈 설페이트	Nickel sulfate	7786-81-4

25	톨루엔-2,4-다이아민	4-Methyl-1,3-benzenediamine	95-80-7
26	머캅토 아세트산	Mercaptoacetic acid	68-11-01
27	포살론	Phosalone	2310-17-0
28	프로페탐포스	Propetamphos	31218-83-4
29	비스(2-클로로에틸) 에테르	Bis(2-chloroethyl)ether	111-44-4
30	메틸 아이오다이드	Methyl iodide	74-88-4
31	플루사이트린에이트	Flucythrinate	70124-77-5
32	트리뷰포스	S,S,S-Tributyl phos- phorotrithioate	78-48-8
33	클로로폼	Chloroform	67-66-3
34	1,4-벤젠다이아민	1,4-Benzenediamine	106-50-3
35	독사펜	Toxaphene	8001-35-2
36	2-클로로에탄올	2-Chloroethanol	107-07-3
37	말라카이트 그린	4-[α-[4-(Dimethylamino)phenyl]benzylidene]cyclohexa-2,5-dien-1-ylidene]dimethylammoniumchloride	569-64-2
38	말레이미드	Maleimide	541-59-3
39	포모티온	Formothion	2540-82-1
40	염화디데실디메틸암모늄	Didecyldimethylammonium chloride	7173-51-5

표 19

[0090]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
41	디디티	DDT	50-29-3
42	린단	Lindan	58-89-9
43	프로파포스	Propaphos	7292-16-2
44	클로르티오포스	Chlorthiophos	21923-23-9
45	헵테노포스	Heptenophos	23560-59-0
46	플루오린화 나트륨	Sodium fluoride	7681-49-4
47	(E)-크로톤알데하이드	(e)-Crotonaldehyde	123-73-9
48	에디펜포스	Edifenphos	17109-49-8
49	브롬화 메틸	Methyl bromide	74-83-9
50	플루오르화설퍼릴	Sulfuryl fluoride	2699-79-8
51	모넨신	Monensin	17090-79-8
52	파라쿼트 다이메틸 설페이트	Paraquat dimethylsulfate	2074-50-2
53	푸지티온	Fujithion	3309-87-3
54	크로톤알데하이드	Crotonaldehyde	4170-30-3
55	1,4-뷰티네다이올	2-Butyne-1,4-diol	110-65-6
56	염화 카드뮴	Cadmium chloride	10108-64-2
57	피리미포스-에틸	Pirimiphos-ethyl	23505-41-1
58	테트라메틸암모늄 하이드로젠 프탈레이트	Tetramethylammonium hydrogen phthalate	79723-02-7
59	메틸 클로로아세테이트	Methyl chloroacetate	96-34-4
60	피리미카브	Pirimicarb	23103-98-2

표 20

[0092]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
61	에틸렌 디브로마이드	Ethylene dibromide	106-93-4
62	1,3-다이클로로프로펜	1,3-Dichloropropene	542-75-6
63	아아이속사티온	Isoxathio	18854-01-8

64	펜타클로로페놀	Pentachlorophenol	87-86-5
65	메르캡토아세트산	mercaptoacetic acid	000068-11-1
66	4,4'-다이아미노다이페닐메테인	4,4'-Methylenedianiline	101-77-9
67	티오메톤	Thiometon	640-15-3
68	아크릴아마이드	Acrylamide	79-06-1
69	1-클로로-N,N-디에틸-1,1-디페닐-1-(페닐메틸)포스포아민	1-Chloro-N,N-diethyl-1,1-diphenyl-1-(phenylmethyl)phosphoramine	82857-68-9
70	사이안아마이드	Cyanamide	420-04-2
71	피리미테이트	Pyrimitate	5221-49-8
72	아이보텐산	Ibotenic acid	2552-55-8
73	2,4-다이클로로-6-나이트로페놀	2,4-Dichloro-6-nitrophenol	609-89-2
74	설퍼 모노클로라이드	Sulfur chloride	10025-67-9
75	다이쿼트다이브로마이드	Diquat dibromide	85-00-7
76	산성플루오르화 암모늄	Ammonium bifluoride	1341-49-7
77	1,4-벤조퀴논	1,4-benzoquinone	106-51-4
78	뷰테인나이트릴	Butanenitrile	109-74-0
79	1-클로로-2-나이트로벤젠	1-Chloro-2-nitro benzene	88-73-3
80	톨루엔-AR,AR'-다이아민	Toluenediamine	25376-45-8

표 21

[0094]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
81	넬라이트	Diamidafos	1754-58-1
82	비소 원소	Arsenic	7440-38-2
83	클로로프렌	Chloroprene	000126-99-8
84	펜티온	Fenthion	55-38-9
85	1-니트로나프탈렌	1-Nitronaphthalene	86-57-7
86	SEC-뷰틸아민	sec-Butylamine	13952-84-6
87	뷰토카복심	Butocarboxim	34681-10-2
88	글루타르알데하이드	Glutaraldehyde	111-30-8
89	4,4'-다이피리딜	4,4'-Dipyridyl	553-26-4
90	포타슘 실리코플루오라이드	Potassium silicofluoride	16871-90-2
91	포스메트	Phosmet	732-11-6
92	4-비닐피리딘	4-vinylpyridine	100-43-6
93	프로페노포스	Profenofos	41198-08-7
94	오스뮴 테트록사이드	Osmium tetroxide	20816-12-0
95	포름산카드뮴	Cadmium diformate	4464-23-7
96	염소산 나트륨	Sodium chlorite	7758-19-2
97	페닐하이드라진	Phenylhydrazine	100-63-0
98	메틸 아이소싸이오사이아네이트	Methyl isothiocyanate	556-61-6
99	크롬산칼륨	Potassium chromate	7789-00-6
100	펜발레레이트	Fenvalerate	51630-58-1

표 22

[0096]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
101	니코틴	Nicotine	1954-11-05
102	트라이사이클로헥실틴 수산화물	Cyhexatin	13121-70-5
103	이황화 메틸	Dimethyl disulfide	000624-92-0
104	황산 하이드록실아민(2:1)	Hydroxylamine sulfate	10039-54-0
105	티오시클람	Thiocyclam	31895-21-3
106	1-클로로-2-나이트로프로판	1-Chloro-2-nitropropane	2425-66-3
107	사이퍼메트린	Zeta cypermethrin	52315-07-8
108	클로단	Chlordan	57-74-9

109	클로르다이에폼	Chlordimeform	6164-98-3
110	카바틸	Carbaryl	63-25-2
111	1,3-벤젠다이아민	1,3-Benzenediamine	108-45-2
112	4-바이페닐아민	4-Aminobiphenyl	92-67-1
113	메탄설폰닐 클로라이드	Methanesulfonyl chloride	124-63-0
114	벤지딘	Benzidine	92-87-5
115	소듐 실리코플루오라이드	Sodium silicofluoride	16893-85-9
116	테뷰펜피라드	Tebufenpyrad	119168-77-3
117	카타프	Cartap	15263-53-3
118	아이소뷰틸아민	Isobutylamine	78-81-9
119	아세페이트	Acephate	030560-19-1
120	2-메틸-4-이소티아졸린-3-온	2-Methyl-4-isothiazolin-3-one	2682-20-4

표 23

[0098]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
121	피라클로포스	Pyraclofos	89784-60-1
122	2,2,2-트리플루오로에탄올	2,2,2-Trifluoroethanol	75-89-8
123	벤잘코늄 클로라이드 (방부제)	N-Alkyldimethylbenzylammonium chloride	8001-54-5
124	플루오라이드 칼륨	Potassium fluoride	7789-23-3
125	테트라클로로에틸렌	Tetrachloroethylene	127-18-4
126	날레드	Naled	300-76-5
127	다이아지논	Diazinon	333-41-5
128	2-클로로아닐린	2-Chloroaniline	95-51-2
129	에피클로로하이드린	Epichlorohydrin	106-89-8
130	플루바린산	Fluvalinate	69409-94-5
131	1,2-다이브로모-3-클로로프로페인	1,2-Dibromo-3-chloropropane	96-12-8
132	인독사카브	Indoxacarb	173584-44-6
133	디니트로톨루엔	Dinitrotoluene	025321-14-6
134	다이클로펜티온	Dichlofenthion	97-17-6
135	포타슘 하이드록사이드	Potassium hydroxide	1310-58-3
136	퀴놀린	Quinoline	91-22-5
137	2,4-다이나이트로톨루엔	2,4-Dinitrotoluene	121-14-2
138	퍼퓨릴 알코올	Furfuryl alcohol	98-00-0
139	비스(클로로메틸)에테르	Bis(chloromethyl)ether	542-88-1
140	N-메틸아닐린	N-Methylaniline	100-61-8
141	황산 카드뮴	Cadmium sulfate	10124-36-4
142	마그네슘 플루오로실리케이트	Magnesiumsilicofluoride	16949-65-8
143	2,6-다이메틸페놀	2,6-Dimethylphenol	576-26-1
144	1,2,3,4-테트라하이드로이소퀴놀린	1,2,3,4-Tetrahydroisoquinoline	91-21-4
145	트라이클로르폰	Trichlorfon	52-68-6
146	카테콜	catechol	000120-80-9
147	디메틸아민	Dimethylamine	000124-40-3
148	지람	Ziram	137-30-4
149	염화 티오닐	Thionyl chloride	7719-09-07
150	수산화 나트륨	Sodium hydroxide	1310-73-2

표 24

[0100]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
151	4-아미노톨루엔	4-Methylbenzenamine (p-Toluidine)	106-49-0
152	에틸렌 글리콜 비스싸이오글리코에이트	Ethylene mercaptoacetate	123-81-9
153	1-프로펜-2-올, 아세테이트	1-Propen-2-ol, acetate	108-42-9
154	N-에틸아닐린	N-Ethylaniline	103-69-5
155	염화아연	Zinc chloride	7646-85-7
156	브로노폴	Bronopol	52-51-7
157	펜토에이트	Phenthoate	2597-03-7
158	펜토에이트		002597-03-7
159	벤설라이드	Bensulide	741-58-2
160	몰리네이트	Molinate	2212-67-1
161	2,4-다이나이트로아닐린	2,4-Dinitroaniline	97-02-9
162	다이메토에이트	Dimethoate	60-51-5
163	2,5-다이메틸페놀	2,5-Dimethylphenol	95-87-4
164	피리다벤	Pyridaben	96489-71-3
165	2,4,5-트라이클로로페녹시아세트산	2,4,5-T	93-76-5
166	하이드로퀴논	Hydroquinone	123-31-9
167	2-바이닐피리딘	2-Vinylpyridine	100-69-6
168	이미다클로프라이드	Imidacloprid	105827-78-9
169	글리시돌	Glycidol	556-52-5
170	페메트린	Permethrin	52645-53-1
171	플루오로규산	Fluorosilicic acid	16961-83-4
172	크레오소트	Creosote	008001-58-9
173	플루오붕산	Fluoroboric acid	16872-11-0
174	3,5-다이메틸페놀	3,5-Dimethylphenol	108-68-9
175	5-클로로-2-메틸-4-이소티아졸린-3-온	5-Chloro-2-methyl-4-isothiazolin-3-one	26172-55-4
176	트라이클로로아이소시아누르산	1,3,5-Trichloro-1,3,5-triazine-2,4,6(1H,3H,5H)-trione	87-90-1
177	나프탈렌	Naphthalene	000091-20-3
178	다이부틸아민	Di-n-butylamine	111-92-2
179	다이코폴	Dicofol	115-32-2
180	트라이플루라린	Trifluralin	1582-09-8
181	클로로메틸 메틸 에테르	Chloromethyl methyl ether	107-30-2
182	1,2-에폭시부탄	1,2-epoxybutane	000106-88-7

[0102]

상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 상기 3차 선별단계에서 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 유독물질 및 유통량 상위물질(총 566종) 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 1 내지 4로 규정된 물질 또는 발암성을 가지고 있는 물질을 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장하는 4차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 4차 선별단계 후 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 143종으로 하기 표 25 내지 표 30에 기재된 화합물일 수 있다.

표 25

[0104]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	1-다이클로로-1-나이트로에탄	1,1-Dichloro-1-nitroethane	594-72-9

2	1,2-벤젠다이아민 다이하이드로클로라이드	1,2-Benzenediamine dihydrochloride	615-28-1
3	1,3-프로페인 설통	1,3-propane sultone	1120-71-4
4	1,3-뷰타다이엔	1,3-Butadiene	106-99-0
5	1,4-다이아미노벤젠 다이하이드로클로라이드	1,4-Benzenediamine dihydrochloride	624-18-0
6	13-시스-레티산	13-cis-Retinoic acid	4759-48-2
7	1-메틸-2-피롤리딘온	1-Methyl-2-pyrrolidinone	872-50-4
8	1-메틸피롤리딘	1-Methylpyrrolidine	120-94-5
9	2'-[1,3-페닐렌비스(옥시메틸렌)]비스[옥시란]	2,2'-[1,3-Phenylenebis(oxymethylene)]bis[oxirane]	101-90-6
10	2-머캅토에틸 설파이드	2,2'-Thiodiethanethiol	3570-55-6
11	2,3-다이메틸페놀	2,3-Dimethylphenol	526-75-0
12	2,4-D	2,4-D	94-75-7
13	2,4-다이메틸페놀	2,4-Dimethylphenol	105-67-9
14	2-아미노벤젠티올	2-Aminothiophenol	137-07-5
15	2-브로모에탄올	2-Bromoethanol	540-51-2
16	1-클로로-2-(다이에틸아민)에테인 하이드로클로라이드	2-Chloroethyldiethyl ammonium chloride	869-24-9
17	2-클로로피리딘	2-Chloropyridine	109-09-1
18	에틸렌 글리콜 모노에틸 에테르	2-Ethoxyethanol	110-80-5
19	2-하이드록시에틸하이드라진	2-Hydroxyethylhydrazine	109-84-2
20	2-이미다졸리딘티온	2-Imidazolidinethione	96-45-7
21	2-메톡시에탄올	2-Methoxyethanol	109-86-4
22	2-메틸-1,4-벤젠다이아민	2-Methyl-1,4-benzenediamine	95-70-5
23	2-아미노톨루엔	2-Methylbenzenamine (o-Toluidine)	95-53-4
24	2-나이트로톨루엔	2-Nitrotoluene	88-72-2
25	2-티오펜아세토나이트릴	2-Thienylacetonitrile	20893-30-5

표 26

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
26	2-자일렌	2-Xylene	95-47-6
27	3,3'-다이클로로벤지딘	3,3'-Dichlorobenzidine	91-94-1
28	3,3'-다이메톡시벤지딘	3,3'-Dimethoxy-[1,1'-biphenyl]-4,4'-diamine	119-90-4
29	3-에톡시프로필아민	3-Ethoxypropylamine	6291-85-6
30	3-아미노톨루엔	3-Methylbenzenamine (m-Toluidine)	108-44-1
31	3-자일렌	3-Xylene	108-38-3
32	4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린)	4,4'-Methylenebis(2-chloroaniline)	101-14-4
33	4-아미노피리딘	4-Aminopyridine	504-24-5
34	4-나이트로톨루엔	4-Nitrotoluene	99-99-0

35	4-자일렌	4-Xylene	106-42-3
36	나트륨/ 칼륨 합금	Alloy of potassium and sodium	11135-81-2
37	알루미늄 소듐 플루오라이드	Aluminum sodium fluoride	15096-52-3
38	아미트롤	Amitrole	61-82-5
39	규불화 암모늄	Ammonium hexafluorosilicate	16919-19-0
40	아닐린	Aniline	62-53-3
41	아닐린 노란색	Aniline yellow	60-09-3
42	안티모니 펜타클로라이드	Antimony pentachloride	7647-18-9
43	삼염화 안티몬	Antimony trichloride	10025-91-9
44	안티모니 트라이플루오라이드	Antimony trifluoride	7783-56-4
45	안티몬 트라이옥사이드	Antimony trioxide	1309-64-4
46	아폴레이트	Apholate	52-46-0
47	벤족시메이트	Benzoximate	29104-30-1
48	벤조일 퍼옥사이드	Benzoyl peroxide	94-36-0
49	비스(2-에틸헥실) 프탈레이트	Bis(2-ethylhexyl) phthalate	117-81-7
50	비스(2-에틸헥실)아민	Bis(2-ethylhexyl)amine	106-20-7

표 27

[0108]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
51	삼불화붕소	Boron trifluoride	7637-07-2
52	뷰틸 벤질 프탈산	Butylbenzyl phthalate	85-68-7
53	칼슘 크로메이트	Calcium chromate	13765-19-0
54	캡타폴	Captafol	2425-06-01
55	캡탄	Captan	133-06-2
56	카본 테트라클로라이드	Carbon tetrachloride	56-23-5
57	Cartap 모노하이드로클로라이드	Cartap monohydrochloride	15263-52-2
58	클로르산	Chloric acid, salts	7790-93-4
59	클로로벤질레이트	Chlorobenzilate	510-15-6
60	사이클로나이트	Cyclonite	121-82-4
61	사이프로다이닐	Cyprodinil	121552-61-2
62	데메톤s메틸설폰	Demeton-S-methylsulfone	17040-19-6
63	다이알릴아민	Diallylamine	124-02-7
64	산화 붕소	Diboron trioxide	1303-86-2
65	다이뷰틸 프탈산	Dibutyl phthalate	84-74-2
66	다이클로로아세트산	Dichloroacetic acid	79-43-6
67	다이클로로메틸비닐실레인	Dichloroethenylmethylsilane	124-70-9
68	다이에틸설페이트	Diethyl sulfate	64-67-5
69	다이에틸설파모일 클로라이드	Dimethylsulfamoyl chloride	13360-57-1
70	다이옥사카프	Dioxacarb	6988-21-2
71	다이페닐아이오도늄 나이트레이트	Diphenyliodonium nitrate	722-56-5
72	다이에틸아민복합체	DMAB	74-94-2
73	엔도티온	Endothion	2778-04-3
74	에틸카바메이트	Ethyl carbamate	51-79-6
75	염화 에틸	Ethyl chloride	75-00-3

표 28

[0110]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
76	폴펫	Folpet	133-07-3
77	발연황산	Fuming sulfuric acid	8014-95-7
78	글리시딜아크릴산	Glycidyl acrylate	106-90-1
79	델타-헥사클로로사이클로헥산	HCH	319-86-8
80	하이드라진 모노하이드레이트	Hydrazine monohydrate	7803-57-8
81	브롬화 수소	Hydrogen bromide	10035-10-6
82	염화 수소	Hydrogen chloride	7647-01-0
83	요오드화 수소	Hydrogen iodide	10034-85-2
84	하이드록실아민	Hydroxylamine	7803-49-8
85	하이드록시아민 하이드로클로라이드	Hydroxylamine hydrochloride	5470-11-1
86	크롬산납	Lead chromate	7758-97-6
87	리누론	Linuron	330-55-2
88	플루오르화 리튬	Lithium fluoride	7789-24-4
89	말라티온	Malathion	121-75-5
90	말레익 하이드라자이드	Maleic hydrazide	123-33-1
91	수은 원소	Mercury	7439-97-6
92	메탈알데하이드	Metaldehyde	108-62-3
93	메테인설폰산	Methanesulfonic acid	75-75-2
94	트리스(2-메틸-1-아지리다인일)포스핀 옥사이드	Methyl aphoxide	57-39-6
95	멕사카베이트	Mexacarbate	315-18-4
96	비스 설파이드	Mustard gas	505-60-2
97	N,N'-비스(3-아미노프로필)에틸렌다이아민	N,N'-Bis(3-aminopropyl)-1,2-ethanediamine	10563-26-5
98	N,N-다이메틸아닐린	N,N-Dimethylaniline	121-69-7
99	N,N-다이메틸폼아마이드	N,N-Dimethylformamide	68-12-2
100	니켈카르보닐	Nickel carbonyl	13463-39-3

표 29

[0112]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
101	니켈 디사이아나이드	Nickel dicyanide	557-19-7
102	트라이니켈 다이설파이드	Nickel monosulfide, Nickel sulfide	12035-72-2
103	니켈 옥사이드	Nickel monoxide, Nickel oxide	1313-99-1
104	질산	Nitric acid	7697-37-2
105	나이트로펜	Nitrofen	1836-75-5
106	N-모폴리노에틸클로라이드 하이드로클로라이드	N-Morpholinoethylchloride hydrochloride	3647-69-6
107	노닐페놀	Nonylphenols	25154-52-3
108	O-톨릴설폰일 클로라이드	o-Toluenesulfonyl chloride	133-59-5
109	파라쿼트 다이클로라이드	Paraquat	1910-42-5
110	폴리클로린화 바이페닐류	PCBs	1336-36-3
111	옥타플루오로사이클로펜텐	Perfluorocyclopentene	559-40-0
112	페닐 포스포러스 다이클로라이드	Phenyl phosphorus dichloride	644-97-3
113	오염화 인	Phosphorus pentachloride	10026-13-8
114	포스포러스 설파이드	Phosphorus sulfide	1314-80-3
115	피크르산	Picric acid	88-89-1
116	칼륨	Potassium	7440-09-7
117	프로포서	Propoxur	114-26-1

118	퀴날포스	Quinalphos	13593-03-8
119	살리노마이신	Salinomycin	53003-10-4
120	은 헥사플루오로인산염	Silver(I) hexafluorophosphate	26042-63-7
121	과산화나트륨	Sodium peroxide	1313-60-6
122	크롬산 스트론튬	Strontium chromate	7789-06-02
123	스타이렌-7,8-옥사이드	Styrene-7,8-oxide	96-09-3
124	설프로포스	Sulprofos	35400-43-2
125	테파	TEPA	545-55-1

표 30

[0114]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
126	테트라메틸암모늄 플루오라이드	Tetramethyl ammonium fluoride	373-68-2
127	테트라메틸 납	Tetramethyl lead	75-74-1
128	테트라메틸암모늄 클로라이드	Tetramethylammonium chloride; N,N,N-Trimethyl methanaminium chloride	75-57-0
129	테트라메틸암모늄 하이드록시드	Tetramethylammonium hydroxide	75-59-2
130	질산 탈륨	Thallium nitrate	10102-45-1
131	타이람	Thiram	137-26-8
132	2,5-다이아미노톨루엔 설페이트	Toluene-2,5-diamine sulfate	615-50-9
133	2,5-다이아미노톨루엔 설페이트	Toluene-2,5-diamine sulfate	6369-59-1
134	트라이뷰틸아민	Tributylamine	102-82-9
135	트라이클로로아세트산	Trichloroacetic acid	76-03-9
136	트라이클로로에틸렌	Trichloroethylene	79-01-6
137	트라이에틸아민 트라이하이드로플루오라이드	Triethylammonium fluoride	73602-61-6
138	트라이페닐 포스페이트	Triphenylphosphate	115-86-6
139	트라이페닐포스핀	Triphenylphosphine	603-35-0
140	은 포스페이트	Trisilver orthophosphate	7784-09-0
141	과산화우레아	Urea peroxide	124-43-6
142	비타민 D2	Vitamin D2	50-14-6
143	자일렌	Xylene	1330-20-7

[0116]

상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 상기 4차 선별단계에서 상기 제1 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장된 물질(총 143종) 중 NFPA704시스템 기준으로 건강위험등급이 3 또는 4로 규정된 물질 또는 발암특성 Group-1로 규정된 물질을 제2 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장하는 5차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 발암특성 Group-1로 규정된 물질이라 함은, 국제암연구소(IARC : International Agency for Research on Cancer) 분류기준에서 1급으로 분류된 물질을 의미하며, 국제암연구소(IARC)는 세계보건기구(WHO)의 산하기구로서, 가장 널리 통용되는 발암성물질 분류시스템을 확보하고 있다. 상기 5차 선별단계 후 제2 주요사고관리물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 59종으로 하기 표 31 및 표 32에 기재된 화합물일 수 있다.

표 31

[0118]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	1,3-프로페인 설통	1,3-Propane sultone	1120-71-4
2	2,3-다이메틸페놀	2,3-Dimethylphenol	526-75-0

3	2-아미노벤젠티올	2-Aminothiophenol	137-07-5
4	2-브로모에탄올	2-Bromoethanol	540-51-2
5	2-클로로피리딘	2-Chloropyridine	109-09-1
6	2-아미노톨루엔	2-Methylbenzenamine (o-Toluidine)	95-53-4
7	2-나이트로톨루엔	2-Nitrotoluene	88-72-2
8	3-에톡시프로필아민	3-Ethoxypropylamine	6291-85-6
9	4,4'-메틸렌비스(2-클로로아닐린)	4,4'-Methylenebis (2-chloroaniline)	101-14-4
10	4-아미노피리딘	4-Aminopyridine	504-24-5
11	4-나이트로톨루엔	4-Nitrotoluene	99-99-0
12	나트륨/ 칼륨 합금	Alloy of potassium and sodium	11135-81-2
13	아닐린	Aniline	62-53-3
14	안티모니 펜타클로라이드	Antimony pentachloride	7647-18-9
15	삼염화 안티몬	Antimony trichloride	10025-91-9
16	안티모니 트라이플루오라이드	Antimony trifluoride	7783-56-4
17	삼불화붕소	Boron trifluoride	7637-07-2
18	카본 테트라클로라이드	Carbon tetrachloride	56-23-5
19	클로르산	Chloric acid, salts	7790-93-4
20	사이프로다닐	Cyprodinil	121552-61-2
21	데메톤s메틸설펜	Demeton-S-methylsulfone	17040-19-6
22	다이클로로아세트산	Dichloroacetic acid	79-43-6
23	다이클로로메틸비닐실레인	Dichloroethenylmethylsilane	124-70-9
24	다이에틸설페이트	Diethyl sulfate	64-67-5
25	다이에틸설펜아미드 염화물	Dimethylsulfamoyl chloride	13360-57-1
26	엔도티온	Endothion	2778-04-3
27	발연황산	Fuming sulfuric acid	8014-95-7
28	하이드라진 모노하이드레이트	Hydrazine monohydrate	7803-57-8
29	브롬화 수소	Hydrogen bromide	10035-10-6
30	염화 수소	Hydrogen chloride	7647-01-0

표 32

[0120]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
31	요오드화 수소	Hydrogen iodide	10034-85-2
32	하이드록시아민 하이드로클로라이드	Hydroxylamine hydrochloride	5470-11-1
33	크롬산납	Lead chromate	7758-97-6
34	수은 원소	Mercury	7439-97-6
35	메테인설펜산	Methanesulfonic acid	75-75-2
36	비스 설펜아이드	Mustard gas	505-60-2
37	N,N'-비스(3-아미노프로필)에틸렌다이아민	N,N'-Bis(3-aminopropyl)-1,2-ethanediamine	10563-26-5
38	N,N-다이에틸아닐린	N,N-Dimethylaniline	121-69-7
39	니켈카르보닐	Nickel carbonyl	13463-39-3
40	질산	Nitric acid	7697-37-2
41	노닐페놀	Nonylphenols	25154-52-3
42	o-토릴설펜아미드 염화물	o-Toluenesulfonyl chloride	133-59-5
43	옥타플루오로사이클로펜텐	Perfluorocyclopentene	559-40-0
44	페닐 포스포르스 다이클로라이드	Phenyl phosphorus dichloride	644-97-3
45	오염화 인	Phosphorus pentachloride	10026-13-8
46	피크르산	Picric acid	88-89-1
47	칼륨	Potassium	7440-09-7
48	살리노마이신	Salinomycin	53003-10-4
49	은 헥사플루오로인산염	Silver(I) hexafluorophosphate	26042-63-7
50	과산화나트륨	Sodium peroxide	1313-60-6

51	테트라메틸암모늄 클로라이드	Tetramethylammonium chloride; N,N,N-Trimethylmethanaminium chloride	75-57-0
52	테트라메틸암모늄 하이드록시드	Tetramethylammonium hydroxide	75-59-2
53	질산 탈륨	Thallium nitrate	10102-45-1
54	타이람	Thiram	137-26-8
55	트라이뷰틸아민	Tributylamine	102-82-9
56	트라이클로로아세트산	Trichloroacetic acid	76-03-9
57	트라이에틸아민 트라이하이드로플루오라이드	Triethylammonium fluoride	73602-61-6
58	과산화우레아	Urea peroxide	124-43-6
59	비타민 D2	Vitamin D2	50-14-6

[0122] 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법은 상기 5차 선별단계에서 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되지 않은 물질(총 423종) 중 대량생산 물질 및 범용물질 중 주요 사고관리 물질로 분류하여 관리가 필요하다고 전문가가 판단한 물질을 따로 선별하여 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장하는 6차 선별단계를 포함할 수 있다. 상기 6차 선별단계 후 제1 주요 사고관리 물질로 데이터베이스에 저장되는 화합물은 총 26종으로 하기 표 33에 기재된 화합물일 수 있다.

표 33

[0124]

No.	물질명(한글)	물질명(영어)	CAS_NO
1	디에틸아민	Diethyl amine	000109-89-7
2	아크릴산 에틸	Acrylicacid ethyl	000140-88-5
3	폴리(헥사메틸렌비구아니드)의염산염	Poly(hexamethylene biguanide)hydrochloride; PHMB	32289-58-0
4	옥시티오퀴녹스	Oxythioquinox	2439-01-2
5	디클로로메탄	dichloromethane	000075-09-2
6	크레졸(o-,m-,p- 이성질체 혼합물)	o,m,p-cresol	001319-77-3
7	염화 메틸	methyl chloride	000074-87-3
8	산화 데카브로모디페닐	Oxidated decabromodiphenyl	001163-19-5
9	황	sulfur	007704-34-9
10	아세트산	aceticacid	000064-19-7
11	에틸벤젠	ethyl benzene	000100-41-4
12	메틸 tert-부틸 에테르	methyl-tert-butyl ether	001634-04-4
13	2-프로판올	propanol	000067-63-0
14	헥사클로로에탄	hexachloroethane	000067-72-1
15	1,4-디옥산	1,4-dioxane	000123-91-1
16	시클로헥산	cyclohexane	000110-82-7
17	이질산니켈	Nickel dinitriate	13138-45-9
18	톨루이딘	Toluidine	26915-12-8
19	2-클로로아크릴로니트릴	2-Chloroacrylonitrile	920-37-6
20	아세트산 납	Lead acetate	1335-32-6
21	부탄	butane	000106-97-8
22	에틸렌	ethylene	000074-85-1
23	프로필렌	propylene	000115-07-1
24	비스페놀 A 비스(디페닐 포스페이트)	bis-phenol A	005945-33-5
25	1-부텐	1-butene	000106-98-9
26	포름알데히드	formaldehyde	000050-00-0

[0126] 전술한 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용하면, 응급상황 시 신속하게 대응 가능한 정보를 제공할 수 있

어, 화학사고 시 응급정보 제공을 위한 기초단계로서 매우 유용하다.

- [0127] 다른 일 구현예는 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용한 화학사고 응급 대응 시스템을 제공한다.
- [0128] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법을 이용하여 상기 주요 사고관리 물질 (제1 주요 사고관리 물질 및 제2 주요 사고관리 물질) 검출 시 이를 알려주는 것일 수 있다.
- [0129] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 주요 사고관리 물질 검출 센서를 포함할 수 있다.
- [0130] 상기 화학사고 응급 대응 시스템은 상기 화학사고 유발 화학물질 분류방법에 따라 상기 주요 사고관리 물질(제1 주요 사고관리 물질 및 제2 주요 사고관리 물질)이 저장된 데이터베이스, 상기 데이터베이스에 저장된 화학물질을 검출하는 검출 센서 및 표시부를 포함할 수 있다.
- [0131] 상기 센서는 컬러센서일 수 있다.
- [0132] 즉, 일 구현예에 따른 화학사고 응급 대응 시스템은 복잡하고 이동이 불편한 산업용 기기가 아닌 간단한 컬러센서를 단말기(예를 들면, 스마트폰)에 연결하여 데이터를 처리함으로써 각 가정 또는 개인의 생활공간에서의 화학사고 유발 화학물질 검출 신속하고 정확하게 대응할 수 있게 한다. (화학사고 유발 화학물질 검출 시 컬러센서 색상이미지를 단말기의 디스플레이에 출력할 수 있다.) 또한, 인터넷에 연결된 단말기를 활용함으로써 사용자가 측정한 생활공간의 화학사고 유발 화학물질의 종류 및 농도 상태에 따라 다양한 정보 서비스를 제공받을 수 있다.
- [0133] 단말기 등에 연결된 컬러센서 등은 이미 잘 알려져 있으므로 이에 대한 자세한 설명은 생략한다.
- [0135] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.