(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0138108
(43) 공개일자 2012년12월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
*G01N 1/24* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0057424
(22) 출원일자 2011년06월14일
심사청구일자 2011년06월14일

(71) 출원인
**세종대학교산학협력단**
서울특별시 광진구 능동로 209 (군자동, 세종대학교)
(72) 발명자
**정명채**
서울특별시 강남구 언주로 332, 역삼프루지오 107-803 (역삼동)
**김정욱**
서울특별시 중랑구 면목로72길 48-24, 엠팰리스 201호 (면목동)
*(뒷면에 계속)*
(74) 대리인
**특허법인태백**

전체 청구항 수 : 총 5 항

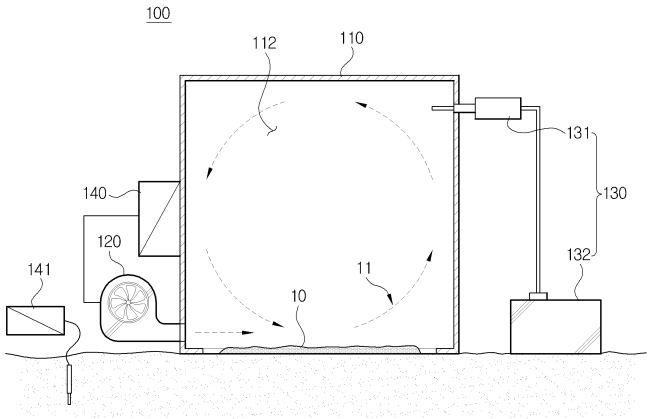
(54) 발명의 명칭 **석면 비산성 평가 장비**

## (57) 요 약

본 발명은 분석될 시료 상에 배치되고, 내부에 상기 시료가 비산되어 순환하는 공간부가 형성된 본체; 상기 본체 내부에 설정된 풍속으로 공기를 공급하는 송풍유닛; 및 상기 본체의 상부에 결합되어 상기 송풍유닛으로부터 공급되는 공기에 의하여 비산되는 시료를 포집하는 채취유닛을 포함하는 석면 비산성 평가 장비를 제공한다.

본 발명에 의한 석면 비산성 평가 장비에 따르면, 토양에 함유된 석면을 분석하기 위한 현장에 직접 설치가 가능하여 분석에 필요한 시간과 비용을 절감시키는 효과를 갖는다. 또한 풍속의 단계별로 석면의 비산량을 채취할 수 있기 때문에 지역적 특성에 따른 풍속에 대응하는 석면을 포집할 수 있다.

*대 표 도* - 도1



(72) 발명자

**권지철**

인천광역시 계양구 가현남길 21, 7동 301호 (작전동, 잉꼬빌라)

**김인자**

인천광역시 부평구 안남로206번길 18, 407동 1205호 (산곡동, 경남아파트)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

| | |
|---|---|
| 과제고유번호 | 1485009289 |
| 부처명 | 환경부 |
| 연구사업명 | 토지? 지하수 오염방지기술개발사업 |
| 연구과제명 | 토양 중 석면 비산성 평가방법 및 장비개발 |
| 주관기관 | 세종대학교 산학협력단 |
| 연구기간 | 2011.04.01 ~ 2014.03.31 |

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

분석될 시료 상에 배치되고, 내부에 상기 시료가 비산되어 순환하는 공간부가 형성된 본체;

상기 본체 내부에 설정된 풍속으로 공기를 공급하는 송풍유닛; 및

상기 본체의 상부에 결합되어 상기 송풍유닛으로부터 공급되는 공기에 의하여 비산되는 시료를 포집하는 채취유닛을 포함하는 석면 비산성 평가 장비.

### 청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 본체는,

상기 본체의 하부 일 측면에 형성되어 상기 송풍유닛으로부터 공기를 유입시키는 유입구가 형성되고, 상기 분석될 시료 상에 상기 본체가 배치되면 상기 본체의 내부에 상기 시료가 노출되도록 상기 본체의 하면이 개구된 석면 비산성 평가 장비.

### 청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 본체는,

상기 시료의 순환이 용이하도록, 내부의 각 모서리부는 라운드 진 석면 비산성 평가 장비.

### 청구항 4

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 분석될 시료의 습도를 측정하는 습도센서를 더 포함하는 석면 비산성 평가 장비.

### 청구항 5

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 송풍유닛의 설정된 풍속을 단계별로 제어하고, 상기 채취유닛으로부터 비산되는 상기 시료를 상기 설정 풍속별로 각각 포집하도록 제어하는 제어부를 더 포함하는 석면 비산성 평가 장비.

## 명 세 서

### 기 술 분 야

[0001] 본 발명은 토양으로부터 비산되는 석면을 포집하는 장비에 관한 것으로서, 토양에 포함된 석면을 대상으로 풍동장치를 이용하여 비산된 석면을 포집하여 분석하는 석면 비산성 평가 장비에 관한 것이다.

### 배 경 기 술

[0002] 석면은 크리소타일(Crysotile), 크로시돌라이트(crocidolite), 아모사이트(amosite), 엔소필라이트(anthophyllite) 및 트레몰라이트(tremolite)로 구분되며, 주요 구성 성분은 SiO2, MgO 및 Al2O3가 90% 이상을 차지하고 있는 천연광물이다.

[0003] 이러한 석면은 기계적인 강도가 우수하고 또한 불연성, 단열성, 내구성, 절연성, 보온성이 뛰어나 일반적인 건축용 자재인, 밀보드ㅇ석면 슬레이트 등의 건축자재, 방화재, 내화재, 보온재, 단열재, 전기절연재, 전해막용재(電解膜用材), 브레이크 라이닝 용재 등 그 용도가 상당히 광범위하다.

[0004] 이러한 석면은 최근 석면분진을 장기간 호흡기를 통해서 흡입하게 되면 석면폐(폐선유증), 폐암악성 중피종 등을 유발하는 것으로 알려진 바 있다. 최근 석면의 심각한 유해성이 알려지면서 건물 내장재나 기타 건축자재로

사용되는 석면을 안전하게 해체 및 제거하는데 지속적인 노력이 이루어지고 있다.

[0005] 그러나 석면을 포함하는 건축자재 등을 해체 및 제거하는 기술이 나날이 발전하고 있지만, 석면을 포함하는 공기나 토양으로부터 석면 샘플을 현장에서 직접 포집하고 이를 관리하는 기술의 도입은 시급한 상황이다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 석면 비산성 평가 장비에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 분석될 시료 즉 석면이 검출되는 현장에 직접 설치하여 사용할 수 있는 석면 비산성 평가 장비를 제공하는데 그 목적이 있다.

### 과제의 해결 수단

[0007] 본 발명은 분석될 시료 상에 배치되고, 내부에 상기 시료가 비산되어 순환하는 공간부가 형성된 본체; 상기 본체 내부에 설정된 풍속으로 공기를 공급하는 송풍유닛; 및 상기 본체의 상부에 결합되어 상기 송풍유닛으로부터 공급되는 공기에 의하여 비산되는 시료를 포집하는 채취유닛을 포함하는 석면 비산성 평가 장비를 제공한다.

[0008] 상기 본체는 상기 본체의 하부 일 측면에 형성되어 상기 송풍유닛으로부터 공기를 유입시키는 유입구가 형성되고, 상기 분석될 시료 상에 상기 본체가 배치되면 상기 본체의 내부에 상기 시료가 노출되도록 상기 본체의 하면이 개구될 수 있다.

[0009] 상기 본체는 상기 시료의 순환이 용이하도록, 내부의 각 모서리부는 라운드 질 수 있다.

[0010] 또한 상기 석면 비산성 평가 장비는 상기 분석될 시료의 습도를 측정하는 습도센서를 더 포함할 수 있다.

[0011] 게다가 상기 시료 포집장치는 상기 송풍유닛의 설정된 풍속을 단계별로 제어하고, 상기 채취유닛으로부터 비산되는 상기 시료를 상기 설정 풍속별로 각각 포집하도록 제어하는 제어부를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0012] 본 발명에 의한 석면 비산성 평가 장비에 따르면,

[0013] 토양에 함유된 석면을 분석하기 위한 현장에 직접 설치가 가능하여 분석에 필요한 시간과 비용을 절감시키는 효과를 갖는다.

[0014] 또한 풍속의 단계별로 석면의 비산량을 채취할 수 있기 때문에 지역적 특성에 따른 풍속에 대응하는 석면을 포집할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 석면 비산성 평가 장비를 나타내는 단면도,

도 2는 도 1에 나타낸 본체의 형상을 나타내는 사시도,

도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 석면 비산성 평가 장비를 나타내는 단면도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.

[0017] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 석면 비산성 평가 장비(100)를 나타내는 단면도이고, 도 2는 도 1에 나타낸 본체(110)의 형상을 나타내는 사시도이다.

[0018] 도 1 및 도 2를 참조하면, 상기 석면 비산성 평가 장비(100)는 석면이 포함되는 토양과 같은 시료(10) 상에 배치되는 본체(110)와, 상기 본체(110) 내부로 공기를 공급하는 송풍유닛(120)과, 상기 본체(110) 내부에서 상기 시료(10)로부터 비산되는 석면(11)을 포집하는 채취유닛(130) 및 상기 송풍유닛(120)과 상기 채취유닛(130)을 제어하는 제어부(140)를 포함한다.

[0019] 상기 본체(110)는 직육면체 형상으로 도시되어 있지만 상기 본체(110)의 외형은 이에 한정되지 않는다. 상기 본체(110)의 하면은 상기 본체(110) 내부에 형성되는 공간부(112)에 상기 시료가 노출되도록 개방된다.

[0020] 또한 상기 본체(110)의 일 측면에는 상기 송풍유닛(120)으로부터 공급되는 공기가 유입되는 유입구(111)가 형성되고, 상기 유입구(111)는 상기 본체(110)의 하측에 배치되는 상기 시료를 비산시킬 수 있도록 상기 본체(110)의 일 측면 하단에 위치하는 것이 바람직하다.

[0021] 상기 유입구(111)에는 상기 송풍유닛(120)이 결합된다. 도 2와 같이 상기 송풍유닛(120)은 상기 본체(110) 하면 방향으로 공기를 균일하게 공급할 수 있도록, 상기 유입구(111)와 상기 송풍유닛(120)의 공기 배출구가 수평방향으로 길게 형성된다.

[0022] 따라서 상기 본체(110) 내부로 유입된 공기는 상기 공간부(112)의 내벽을 따라서 순환하고, 설정시간 동안 상기 시료로부터 비산되는 석면(11)은 상기 채취유닛(130)에 포집된다.

[0023] 이때 상기 송풍유닛(120)은 단계별로 설정된 풍속으로 운전이 가능하다. 이는 장소나 지역적인 특성에 따라서 바람의 강약 차이가 발생하기 때문에, 상기 본체(110) 내부에 공급되는 공기의 양을 각각의 특성에 맞게 조절할 수 있도록 설정된다.

[0024] 상기 채취유닛(130)은 상기 본체(110)의 타 측면의 상단에 결합되는 샘플링부재(131)와, 상기 샘플링부재(131)에 결합되어 상기 샘플링부재(131)에 흡입압력을 제공하는 펌프(132)를 포함한다.

[0025] 상기 샘플링부재(131)의 일 단은 상기 공간부(112) 내부에 노출되고, 타 단은 상기 펌프(132)와 연결되며, 상기 펌프(132)는 상기 공간부(112) 내부에서 비산하는 상기 석면(11)을 균일한 속도 및 압력으로 포집하기 위하여 상기 샘플링부재(131) 내부에 지속적으로 균일한 압력을 제공한다.

[0026] 상기 제어부(140)는 상기 송풍유닛(120)의 풍속을 설정된 단계별로 제어하고, 상기 채취유닛(130)에서 상기 풍속의 단계에 따라서 상기 석면(11)을 채취하도록 제어한다.

[0027] 상기 석면 비산성 평가 장비(100)는 상기 시료(10)에 포함되는 습도를 측정하는 습도센서(141)를 포함한다. 상기 습도센서(141)는 상기 시료가 위치하는 지역별, 기후별 또는 위치적인 특성에 따른 습도의 양을 측정하고, 후에 분석과정에서 이를 반영할 수 있다.

[0028] 상기와 같은 석면 비산성 평가 장비(100)는 분석에 이용될 상기 시료(10)에 포함된 상기 석면(11)을 채취하기 위하여 현장에서 상기 석면 비산성 평가 장비(100)를 즉각 설치하여 상기 석면(11) 채취가 가능한 효과가 있다.

[0029] 도 3은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 석면 포집장치(200)를 나타내는 단면도이다. 이하 전기한 참조부호와 동일한 참조부호는 동일한 구성요소를 나타낸다.

[0030] 도 3을 참조하면, 상기 본체(210)의 내부 각 모서리부는 곡선으로 라운드 지도록 형성된다. 따라서 상기 공간부(212)는 대략 원통 형상의 공간이 형성된다.

[0031] 이는 상기 유입구(111)(도 2 참조)로부터 공급되는 공기가 상기 공간부(212)에서 순환이 용이하도록 유도하고, 비산되는 상기 석면(11) 또는 먼지 등이 각 모서리부에 모이면서 순환을 방해하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 상기 공간부(212)에 비산되는 석면이 비교적 균일한 분포로 순환되는 것을 도모하여 상기 채취유닛(130)에서 상기 석면(11)을 보다 정교하게 포집할 수 있다.

[0032] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 석면 비산성 평가 장비(100)의 사용방법에 관해 설명한다.

[0033] 먼저 상기 석면(11) 채취를 위해 상기 습도센서(141)를 이용하여 현장의 토양에 포함되는 수분을 측정한다. 그리고 상기 본체(110)를 설치하기 위하여 주변에 있는 유기물, 자갈 등을 제거하여 상기 본체(110)가 지면 상에 밀착되도록 설치한다.

[0034] 이때 상기 본체(110) 내부에 노출되는 상기 시료(10)로 쓰일 토양은 높이가 일정하고 고루 분포되도록 한다.

[0035] 그러면 상기 송풍유닛(120)을 가동하여 상기 공간부(112) 내부로 공기를 공급하되, 상기 시료(10) 상에 포함되는 먼지나 상기 석면(11)을 균질화 하기 위하여 상기 송풍유닛(120)을 설정 풍속에서 약 7~10분 정도 가동시킨 후 채취과정이 이루어지는 것이 바람직하다. 또한 상기 시료(10)의 채취과정 중에도 상기 송풍유닛(120)이 가동되며, 상기 채취과정 완료 후 다음 과정을 위하여 약 10분간 상기 송풍유닛(120)을 정지시키는 것이

바람직하다.

[0036] 이때 상기 설정 풍속은 1~10m/s로 단계별로 설정되나, 지역적 또는 위치적 특성에 따라 변경될 수 있다. 여기서 상기 설정 풍속은 저속에서 고속으로 단계별로 조작되는 것이 바람직하다.

[0037] 또한 상기 석면 비산성 평가 장비(100)의 가동은 동일 현장에서 복수 지점에서 반복 수행되고, 오전 및 오후에 같은 지점에서 수행되는 것이 바람직하다.

[0038] 상기 채취유닛(130)은 상기 석면(11) 포집 시 약 400L~4,000L 정도 포집하고, 공기의 유량은 5~10L/min의 속도로 포집하는 것이 바람직하다.

[0039] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

## *부호의 설명*

[0040] 100 : 석면 비산성 평가 장비 110 : 본체

111 :유입구 112 : 공간부

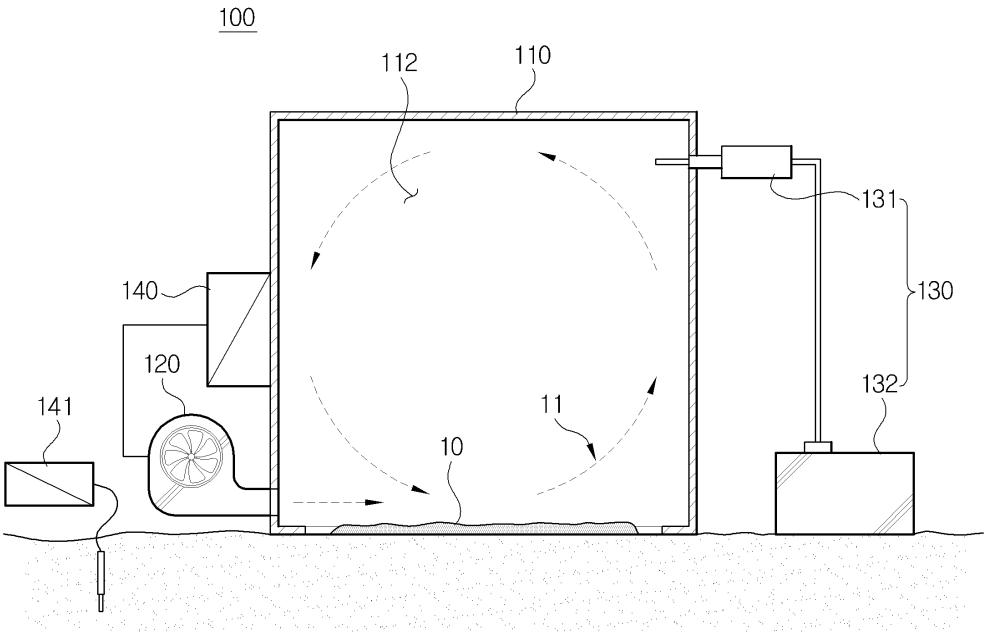
120 : 송풍유닛 130 : 채취유닛

131 : 샘플링부재 132 : 펌프

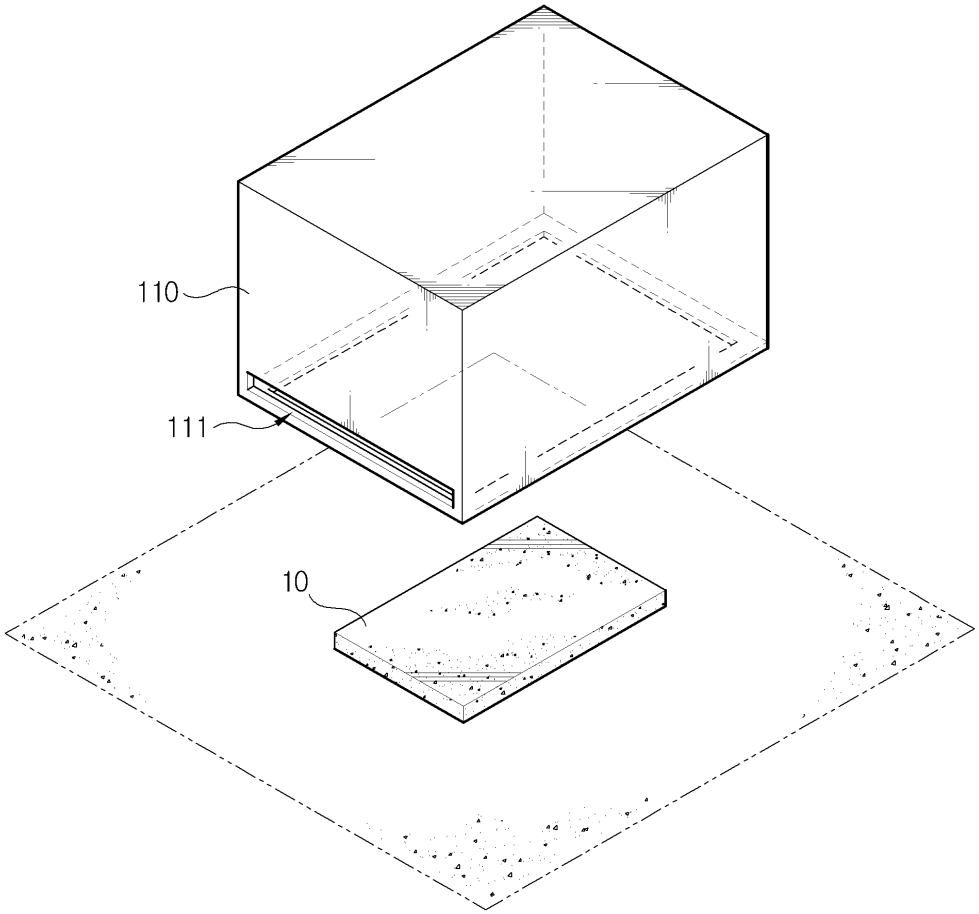
140 : 제어부 10 : 시료

## *도면*

### *도면1*



도면2




도면3

