



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0074584
(43) 공개일자 2020년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 15/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류
G01N 15/02 (2020.05)
G01N 2015/0288 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0163147
(22) 출원일자 2018년12월17일
심사청구일자 2018년12월17일

(71) 출원인
주식회사 이노서플
경기도 남양주시 진접읍 경복대로 425 ,6510호(경북대학교충효관)

(72) 발명자
안진홍
경기도 남양주시 덕송1로 30,1507동 503호 (별내동, 별내아이파크2차)

(74) 대리인
서재승

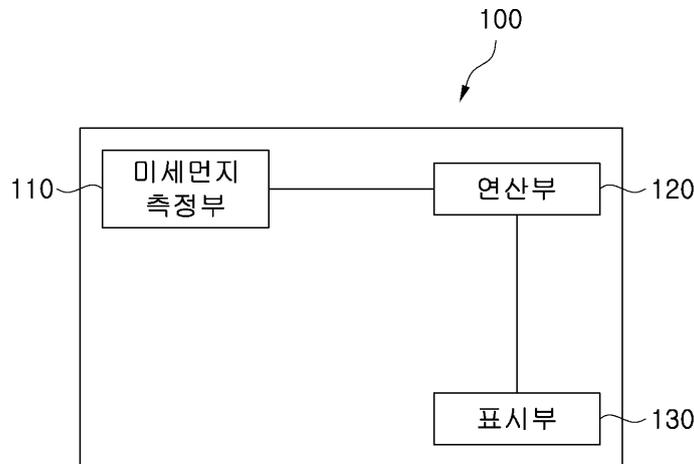
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 미세먼지 측정 장치 및 그의 측정 방법

(57) 요약

본 발명은 미세먼지 측정 장치 및 그의 측정 방법에 관한 것으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치는, 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정부; 및 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지의 개수 분포를 이용하여 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 연산부를 포함할 수 있다. 본 발명에 의하면, 0.3 마이크로미터 이상의 미세먼지를 측정하여 0.1 마이크로미터 이하의 미세먼지의 양을 측정할 수 있으므로, 초미세먼지의 측정에 필요한 비용을 최소화한 미세먼지 측정 장치를 제공하여 미세먼지 측정 장치를 보급화할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2017-0-01978

부처명 과학기술정보통신부

연구관리전문기관 정보통신기술진흥센터

연구사업명 2017년도 기술확산지원사업(3D프린팅사업화 기술개발확산)

연구과제명 보급형 3D프린터 유해물질 저감을 위한 Safety Booth 및 저감모듈 개발

기여율 1/1

주관기관 (재)한국건설생활환경시험연구원

연구기간 2017.12.18 ~ 2018.12.17

명세서

청구범위

청구항 1

적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정부; 및

상기 미세먼지 측정부에서 측정된 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지의 개수 분포를 이용하여 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 연산부를 포함하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 연산부는, 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수 분포를 이용하여 최소자승법을 통해 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 연산부는, 최소자승법을 통해 연산된 미세먼지에 대한 개수를 미세먼지를 발생시키는 미세먼지 발생 장치에서 발생된 미세먼지의 분포를 나타내는 볼츠만 평형 분포에 대응하여 연산하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연산부에서 연산된 미세먼지 개수를 이용하여 미세먼지가 포함된 공기 오염도를 표시하는 표시부를 더 포함하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 미세먼지 측정부는 0.3 마이크로미터 이상의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 연산부는 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 미세먼지 측정 장치.

청구항 7

적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 단계;

상기 측정된 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 분포를 연산하는 단계;

상기 측정된 미세먼지에 대한 분포에 대해 최소자승법에 따른 추세를 연산하는 단계; 및

상기 연산된 추세를 이용하여 상기 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기의 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 단계를 포함하는 미세먼지 측정 방법.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 단계는, 미세먼지를 발생시키는 미세먼지 발생 장치에서 발생된 미세먼지의 분포를 나타내는 볼츠만 평형 분포에 대응하여 연산하는 미세먼지 측정 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 미세먼지에 대한 분포를 연산하는 단계는, 미세먼지 크기 및 개수의 분포가 로그스케일(log scale)로 표시된 분포인 미세먼지 측정 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 볼츠만 평형 분포는 미세먼지 크기가 로그스케일로 표시되고, 상기 미세먼지 개수의 분포는 리니어스케일(linear scale)로 표시된 미세먼지 측정 방법.

청구항 11

청구항 7에 있어서,

상기 미세먼지를 측정하는 단계에서, 측정되는 미세먼지는 0.3 마이크로미터 이상의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정 방법.

청구항 12

청구항 7에 있어서,

상기 미세먼지를 연산하는 단계에서, 연산되는 미세먼지는 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정 방법.

청구항 13

청구항 7에 있어서,

상기 미세먼지를 연산하는 단계에서, 연산된 미세먼지 개수를 이용하여 미세먼지가 포함된 공기 오염도를 표시하는 단계를 더 포함하는 미세먼지 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미세먼지 측정 장치 및 그의 측정 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 미세먼지 및 초미세먼지에 의한 공기 오염도를 측정할 수 있는 미세먼지 측정 장치 및 그의 측정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 기술이 발전됨에 따라 매연가스나 소각가스와 같은 각종 먼지의해 대기 오염에 대한 문제가 심각해지고 있다. 특히, 미세먼지는 크기가 2.5 마이크로미터 이하인 먼지이며, 이로 인해 인체의 코점막에서 걸러지지 못하고 그대로 폐포까지 침투되어 천식이나 폐질환 등의 질병을 유발하거나 또는 폐포를 통해 혈액 속으로 침투하여 각종 질병이 발생하는 원인을 제공한다.

[0003] 따라서 이러한 미세먼지에 의해 공기의 오염도를 정확하게 측정하기 위한 다양한 연구가 진행되고 있다.

[0004] 한편, 상기와 같이 매연가스나 소각가스 등에 의해 발생하는 미세먼지 외에도 3D 프린터를 사용함에 따라 미세먼지가 발생할 수 있다. 특히, 3D 프린터를 사용할 때 발생하는 미세먼지는, 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지가 발생되기 때문에 3D 프린터를 사용할 때 발생하는 미세먼지에 의해 공기 오염도를 측정할 필요가 있다.

[0005] 그런데 시판되는 미세먼지 측정 장치의 경우, 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지를 측정할 수 있는 장비는, CPC(condensation particle counter) 등이 있으며, CPC는 독립적으로 입자의 수농도를 측정할 수 있고, 입자의 응축 성장을 통해 큰 입경으로 크기를 성장 시킨 다음 입자의 광산란 강도 측정을 통해 수농도로 산출하는 방식

으로 미세먼지에 의한 공기 오염도를 측정할 수 있다. 이러한 CPC는 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지에 의한 공기 오염도를 측정할 수 있으며, 정확도가 높은 장점이 있다.

[0006] 하지만, 상기와 같은 CPC는 측정 장치는 상당히 고가의 장치이기 때문에 보급형으로 이용되는 것이 어려운 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허 제10-1912240호 (2018.10.22)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는, 낮은 비용으로 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지에 의한 공기 오염도를 측정할 수 있는 미세먼지 측정 장치 및 그의 측정 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치는, 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 미세먼지 측정부; 및 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지의 개수 분포를 이용하여 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 연산부를 포함할 수 있다.

[0010] 상기 연산부는, 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수 분포를 이용하여 최소자승법을 통해 상기 미세먼지 측정부에서 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산할 수 있다.

[0011] 상기 연산부는, 최소자승법을 통해 연산된 미세먼지에 대한 개수를 미세먼지를 발생시키는 미세먼지 발생 장치에서 발생된 미세먼지의 분포를 나타내는 볼츠만 평형 분포에 대응하여 연산할 수 있다.

[0012] 상기 연산부에서 연산된 미세먼지 개수를 이용하여 미세먼지가 포함된 공기 오염도를 표시하는 표시부를 더 포함할 수 있다.

[0013] 상기 미세먼지 측정부는 0.3 마이크로미터 이상의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정할 수 있다.

[0014] 상기 연산부는 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 연산할 수 있다.

[0015] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법은, 적어도 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정하는 단계; 상기 측정된 세 종류의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 분포를 연산하는 단계; 상기 측정된 미세먼지에 대한 분포에 대해 최소자승법에 따른 추세를 연산하는 단계; 및 상기 연산된 추세를 이용하여 상기 측정된 미세먼지의 크기보다 작은 크기의 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 단계를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 미세먼지에 대한 개수를 연산하는 단계는, 미세먼지를 발생시키는 미세먼지 발생 장치에서 발생된 미세먼지의 분포를 나타내는 볼츠만 평형 분포에 대응하여 연산할 수 있다.

[0017] 상기 미세먼지에 대한 분포를 연산하는 단계는, 미세먼지 크기 및 개수의 분포가 로그스케일(log scale)로 표시될 수 있다.

[0018] 상기 볼츠만 평형 분포는 미세먼지 크기가 로그스케일로 표시되고, 상기 미세먼지 개수의 분포는 리니어스케일(linear scale)로 표시될 수 있다.

[0019] 상기 미세먼지를 측정하는 단계에서, 측정되는 미세먼지는 0.3 마이크로미터 이상의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정할 수 있다.

[0020] 상기 미세먼지를 연산하는 단계에서, 연산되는 미세먼지는 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 미세먼지에 대한 개수를 측정할 수 있다.

[0021] 상기 미세먼지를 연산하는 단계에서, 연산된 미세먼지 개수를 이용하여 미세먼지가 포함된 공기 오염도를 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 0.3 마이크로미터 이상의 미세먼지를 측정하여 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지의 양을 측정할 수 있으므로, 초미세먼지의 측정에 필요한 비용을 최소화한 미세먼지 측정 장치를 제공하여 미세먼지 측정 장치를 보급화할 수 있는 효과가 있다.

[0023] 더욱이, 0.3 마이크로미터 이상의 미세먼지의 측정을 통해 0.3 마이크로미터 크기 이하의 크기를 갖는 초미세먼지에 의한 공기 오염도를 산출할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치가 설치된 미세먼지 발생룸을 예시적으로 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치를 도시한 블록도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법을 도시한 흐름도이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따른 볼츠만 평형 분포를 도시한 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따른 볼츠만 평형 분포를 변환하여 도시한 그래프이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따라 측정 및 산출된 결과를 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참조하여 더 구체적으로 설명한다.

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치가 설치된 미세먼지 발생룸을 예시적으로 도시한 도면이다.

[0027] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치(100)가 미세먼지 발생룸(200)에 설치된다. 미세먼지 발생룸(200)은 내부에 미세먼지가 발생되는 미세먼지 발생 장치(210)가 설치된다. 미세먼지 발생 장치(210)는, 3D 프린터 등일 수 있으며, 3D 프린터가 동작함에 따라 미세먼지 발생룸(200) 내에 다양한 크기의 미세먼지가 발생할 수 있다.

[0028] 3D 프린터는 입체 형태의 인쇄물을 생성하는 장치로, 적층형과 절삭형이 있으며, 적층형은, 아주 얇은 2차원 면을 층층이 쌓아올려 입체 형상을 인쇄하고, 절삭형은, 커다란 덩어리를 조각하듯이 깎아서 인쇄물을 생성한다. 이 과정에서 적층형 및 절삭형의 3D 프린터는 다양한 크기의 미세먼지가 생성될 수 있다. 특히, 3D 프린터를 이용할 때, 발생하는 미세먼지는 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지가 다수 발생할 수 있다. 또한, 3D 프린터가 동작하는 동안 VOC(volatile organic compound)가 발생할 수 있다.

[0029] 따라서 3D 프린터가 동작하는 동안 미세먼지 발생룸(200)에 사용자가 있으며, 그로 인해 사용자의 인체에 미세먼지가 침투할 위험이 높다. 따라서 미세먼지 발생룸(200)에는 미세먼지 감쇄부(220)가 설치될 수 있다. 미세먼지 감쇄부(220)는, 필터 및 환풍기를 포함하고, 필터를 통해 미세먼지 발생룸(200)에 존재하는 미세먼지 및 VOC를 필터링하고, 필터링된 공기를 외부로 배출하는 역할을 한다. 그에 따라 미세먼지 감쇄부(220)는 미세먼지 발생룸(200) 내의 공기를 정화하는 역할을 한다.

[0030] 상기와 같이, 미세먼지 감쇄부(220)를 이용하여 미세먼지 발생룸(200) 내의 공기를 정화하더라도 미세먼지 발생룸(200) 내의 공기 오염도를 확인할 필요가 있으므로, 미세먼지 측정 장치(100)가 미세먼지 발생룸(200) 내에 설치될 수 있다. 따라서 사용자는 미세먼지 측정 장치(100)에서 측정된 미세먼지에 의한 공기 오염도를 확인한 상태에서, 미세먼지 발생룸(200)에 출입할 필요가 있다. 또한, 필요에 따라 미세먼지 발생룸(200)의 출입문(230)은 미세먼지 측정 장치(100)에서 측정된 공기 오염도에 따라 출입문(230)이 잠기는 등의 동작이 이루어질 수 있다.

- [0031] 본 실시예에서, 이용되는 미세먼지 측정 장치(100)는, 상기와 같은 예시에서 설명한 바와 같이, 3D 프린터 등의 미세먼지 발생 장치(210)가 설치된 미세먼지 발생룸(200) 내에 설치될 수 있다. 이때, 3D 프린터 등에서 발생하는 미세먼지의 크기가 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지가 주로 발생되기 때문에 이를 측정하기 위해 고가의 CPC 기반의 미세먼지 측정 장치(100)가 이용되는 것이 쉽지 않다. 그러므로 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치(100)를 이용하여 미세먼지 발생룸(200)에서 발생된 0.3 마이크로미터 이하의 미세먼지에 의한 공기 오염도를 측정할 수 있다.
- [0032] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치를 도시한 블록도이다.
- [0033] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치(100)는, 미세먼지 측정부(110), 연산부 및 표시부(130)를 포함한다.
- [0034] 미세먼지 측정부(110)는, 적어도 세 종류 이상의 크기를 갖는 미세먼지를 측정할 수 있다. 본 실시예에서, 미세먼지 측정부(110)는, 레이저 다이오드를 이용하여 빛의 산란을 통해 미세먼지를 측정하는 장치가 이용될 수 있다. 미세먼지 측정부(110)는, 광학 입자 계수기가 이용될 수 있으며, 광학 입자 계수기는 입자가 관측 체적 (viewing volume)을 지나면서 산란시키는 빛의 양에 의거하여 입자의 광학적 크기 및 개수를 실시간을 측정할 수 있다.
- [0035] 이러한 광학 입자 계수기에서 입자의 측정에 대해 설명하면, 샘플링된 입자는 관측 체적 내로 1개씩 공기와 같이 유입되고, 이때 입자는 빛을 산란시킨다. 이렇게 산란된 빛은 광학 입자 계수기의 집광 장치에 의해 모이며, 광 검출기(photo detector)로 전송되고, 광 검출기는 집광된 양에 비례하여 전기적인 신호를 발생시킨다. 그리고 광 검출기에서 발생된 전기적인 신호에 의해 펄스(pulse)의 높이는 펄스 파고 분석기(Pulse Height Analyzer, PHA)로 분석되어, 펄스의 파고에 따른 펄스의 개수로 나타난다. 그리고 펄스의 파고는 교정 데이터에 따라 입자의 크기로 변환되고, 펄스의 개수는 입자의 개수로 표시된다.
- [0036] 상기와 같이, 미세먼지 측정부(110)는, 입자의 크기에 따라 입자의 개수를 측정할 수 있다. 이때, 미세먼지 측정부(110)는 측정하고자 하는 입자의 크기에 따라 다수 개가 구비될 수 있다. 예컨대, 미세먼지 측정부(110)는, 0.3 마이크로미터, 0.5 마이크로미터, 1 마이크로미터 및 2.5 마이크로미터 크기의 미세먼지를 측정할 수 있다.
- [0037] 연산부(120)는 미세먼지 측정부(110)에서 측정된 미세먼지 크기에 따른 각 입자의 개수를 바탕으로, 0.3 마이크로미터 크기 이하의 입자의 개수를 산출하기 위해 구비된다. 본 실시예에서, 연산부(120)는 볼츠만 평형 분포를 이용하여 측정된 미세먼지 크기에 따른 각 입자의 개수를 이용하여 0.3 마이크로미터 크기 이하의 입자 개수를 산출한다. 이에 대한 자세한 사항은 후술한다.
- [0038] 표시부(130)는 미세먼지 측정부(110)에서 측정된 측정값 및 연산부(120)에서 연산된 연산값을 표시한다. 즉, 표시부(130)는 미세먼지 측정부(110)에서 측정된 미세먼지의 입자 크기 및 입자 크기에 따른 개수를 이용하여 단위 공기 부피 당 입자의 개수를 표시한다. 그리고 표시부(130)는 연산부(120)에서 연산된 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 갖는 미세먼지의 입자 크기 및 입자 크기에 따른 개수를 이용하여 단위 공기 부피 당 입자의 개수를 표시한다.
- [0039] 따라서 표시부(130)를 통해 사용자는 공기 내에 포함됨 다양한 크기의 미세먼지에 대한 정보를 확인할 수 있다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법을 도시한 흐름도이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따른 볼츠만 평형 분포를 도시한 그래프이고, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따른 볼츠만 평형 분포를 변환하여 도시한 그래프이다. 그리고 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 따라 측정 및 산출된 결과를 설명하기 위한 도면이다.
- [0041] 도 3을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세먼지 측정 방법에 대해 설명하면서, 도 4 내지 도 6에 도시된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0042] 먼저, 도 3을 참조하면, 미세먼지 측정 장치(100)는, 예컨대, 미세먼지 발생룸(200) 내의 공기에 포함된 미세먼지를 측정한다(S101). 이때, 본 실시예에서, 미세먼지 측정 장치(100)는, 미세먼지 측정부(110)에서, 적어도 세 개 이상의 종류에 대한 미세먼지를 측정한다. 그리고 본 실시예에 따른 미세먼지 측정 장치(100)는, 보급형으로 공급되기 위한 장치이므로, 0.3 마이크로미터 이상의 미세먼지에 대한 공기 오염도를 측정할 수 있는 장치가 이용된다. 따라서 미세먼지 측정 장치(100)는, 예컨대, 도 6에 도시된 바와 같이, 0.3 마이크로미터, 0.5 마이크로미터, 1 마이크로미터 및 2.5 마이크로미터 크기의 미세먼지에 대한 개수를 측정할 수 있다.

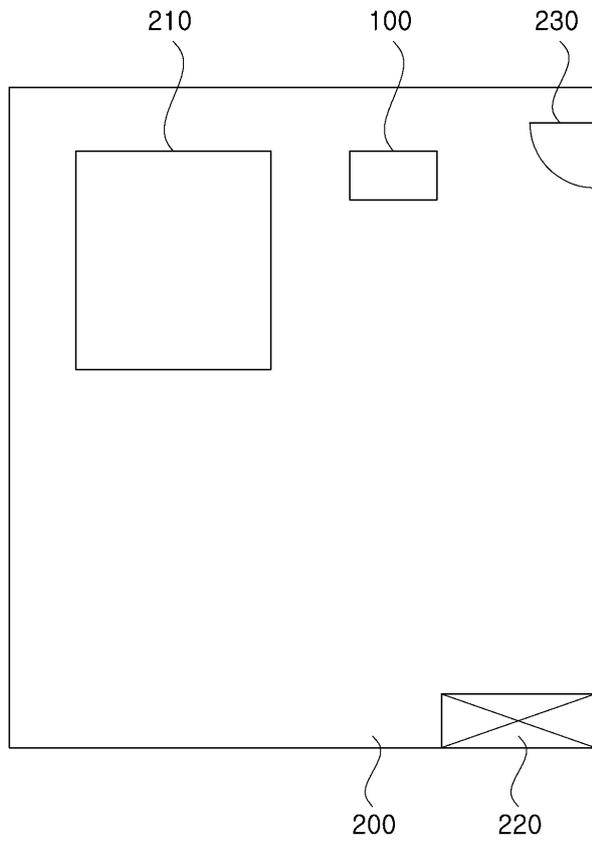
- [0043] 상기와 같이, 측정된 미세먼지 크기에 대한 분포를 도 6의 (b)에 도시된 바와 같이, 그래프로 표시한다(S102).
- [0044] 여기서, 미세먼지 크기 별 분포는 도 4에 도시된 바와 같은, 볼츠만 평형 분포에 따라 나타날 수 있다. 볼츠만 평형 분포는 도 4에 도시된 바와 같이, x축이 로그스케일(log scale)로 표시되고, y축이 리니어스케일(linear scale)로 표시된다. 따라서 미세먼지 입자의 크기에 따른 개수의 분포가 가우시안 분포로 표시될 수 있다.
- [0045] 이렇게 y축이 리니어스케일로 표시된 미세먼지 입자 크기에 따른 개수의 분포에서 y축을 로그스케일로 변환을 하면, 도 5에 도시된 바와 같이, 선형의 그래프로 변환할 수 있다.
- [0046] 여기서, 도 4 및 도 5에 도시된 그래프는 0.3 마이크로미터 이하의 크기를 직접 측정할 수 있는 미세먼지 측정 장치(100)로 측정된 실제 데이터일 수 있다.
- [0047] 따라서 본 실시예에서 미세먼지 측정 장치(100)는 연산부(120)에서 측정된 적어도 세 개의 크기를 갖는 미세먼지 입자에 대한 분포를 이용하여 미측정된 미세먼지의 크기에 대한 분포를 산출할 수 있다.
- [0048] 상기와 같이, 연산부(120)는 측정된 미세먼지 입자 크기에 따른 분포를 이용하여 최소자승법을 통해 추세선인 선형의 그래프를 도출할 수 있다(S103).
- [0049] 예컨대, 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 0.3 마이크로미터, 0.5 마이크로미터, 1 마이크로미터 및 2.5 마이크로미터 크기에 따른 분포를 이용하여 연산부(120)는 최소자승법을 통해 도 6의 (b)에 도시된 바와 같은, 선형의 그래프를 산출할 수 있다.
- [0050] 그리고 이렇게 산출된 선형 그래프로 나타나는 추세선을 이용하면 연산부(120)는 미측정된 미세먼지인 0.3 마이크로미터 크기의 입자 개수를 산출할 수 있다(S104). 도 6의 (a)에 도시된 바와 같이, 측정된 미세먼지 입자의 분포를 이용하여 산출된 0.1 마이크로미터 크기의 미세먼지 입자는 1,905,460개로 산출될 수 있다.
- [0051] 이때, 산출된 0.1 마이크로미터 크기의 입자의 개수는 도 4에 도시된 바와 같이 실제 측정된 데이터에 대응해 보면, 거의 일치하는 결과가 나타나는 것을 확인할 수 있다.
- [0052] 그리고 미세먼지 측정부(110)에서 측정된 미세먼지 입자 크기에 따른 공기 오염도 및 연산부(120)에서 연산된 미세먼지 입자 크기에 대한 공기 오염도가 표시부(130)를 통해 표시된다(S105). 이때, 본 단계에서, 표시되는 미세먼지 입자 크기에 대한 공기 오염도의 표시는 연산부(120)에서 연산된 미측정 미세먼지에 대한 공기 오염도만 표시될 수 있으며, 선택적으로 미세먼지 측정부(110)에서 측정된 미세먼지에 대한 공기 오염도도 표시될 수 있다.
- [0053] 위에서 설명한 바와 같이 본 발명에 대한 구체적인 설명은 첨부된 도면을 참조한 실시예에 의해서 이루어졌지만, 상술한 실시예는 본 발명의 바람직한 예를 들어 설명하였을 뿐이므로, 본 발명이 상기 실시예에만 국한되는 것으로 이해해서는 안 되며, 본 발명의 권리범위는 후술하는 청구범위 및 그 등가개념으로 이해되어야 할 것이다.

부호의 설명

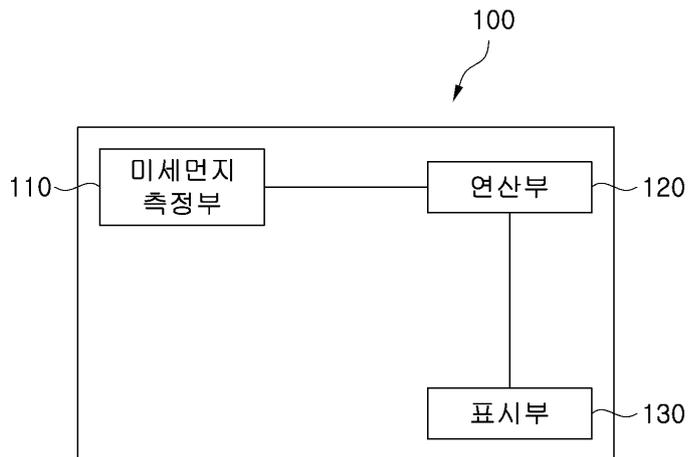
- [0054] 100: 미세먼지 측정 장치
- 110: 미세먼지 측정부
- 120: 연산부
- 130: 표시부
- 200: 미세먼지 발생률
- 210: 미세먼지 발생 장치
- 220: 미세먼지 감쇄부
- 230: 출입문

도면

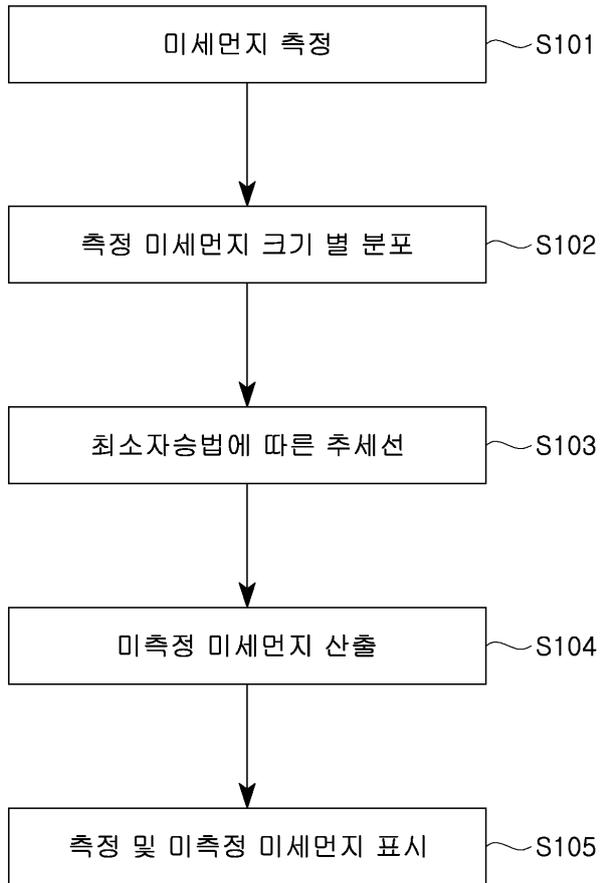
도면1



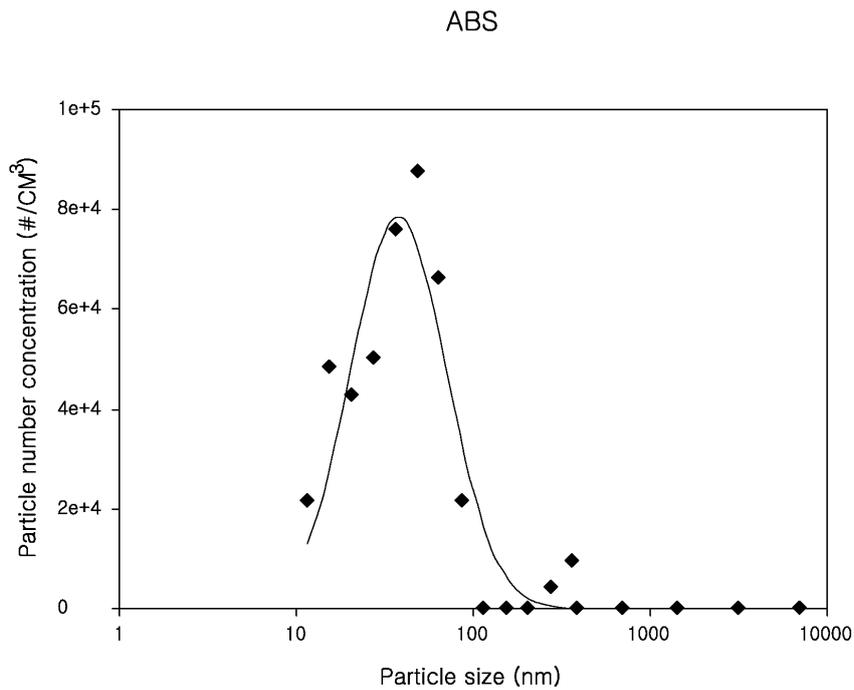
도면2



도면3

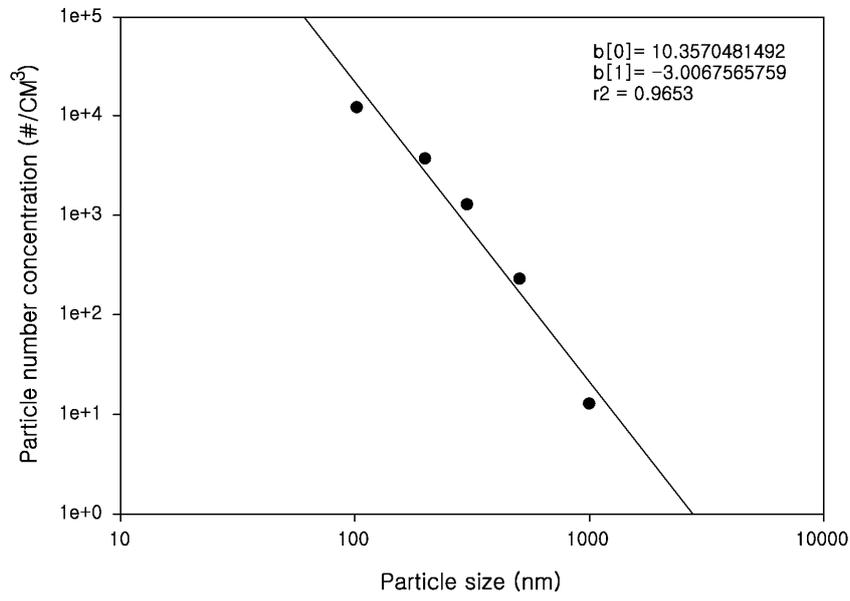


도면4



도면5

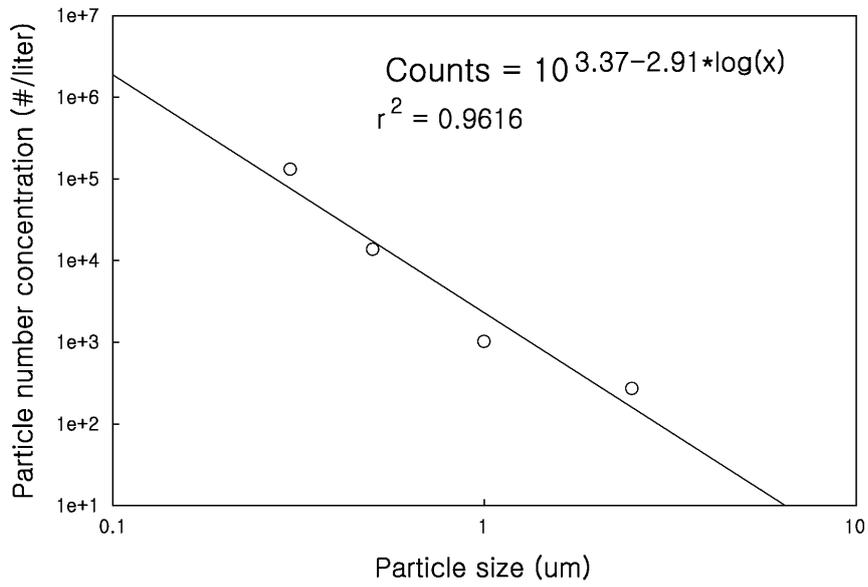
Predicted Particle Size Distributions



도면6

Dust particle (um)	Count
0.3	134,760
0.5	14,000
1	1,045
2.5	274

(a)



(b)