



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0050153
(43) 공개일자 2021년05월07일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>G06Q 50/26</i> (2012.01) <i>G01N 15/02</i> (2006.01)
 <i>G06Q 50/10</i> (2012.01) <i>G06Q 50/22</i> (2018.01)
 <i>G08B 21/12</i> (2014.01) <i>G08B 21/18</i> (2006.01)
 <i>G09B 29/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>G06Q 50/26</i> (2013.01)
 <i>G01N 15/02</i> (2020.05)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0134424
 (22) 출원일자 2019년10월28일
 심사청구일자 2019년10월28일</p> | <p>(71) 출원인
 연세대학교 원주산학협력단
 강원도 원주시 흥업면 연세대길 1</p> <p>(72) 발명자
 고상백
 강원도 원주시 봉화로 231, 210동 1303호(우산동, 한라비발디2차아파트)
 이솔암
 강원도 원주시 백간길 17, 104동 1903호(단계동, 원주 봉화산 벨라시티 아파트)
 이현주
 강원도 원주시 무실로 30(일산동)</p> <p>(74) 대리인
 김보정</p> |
|--|---|

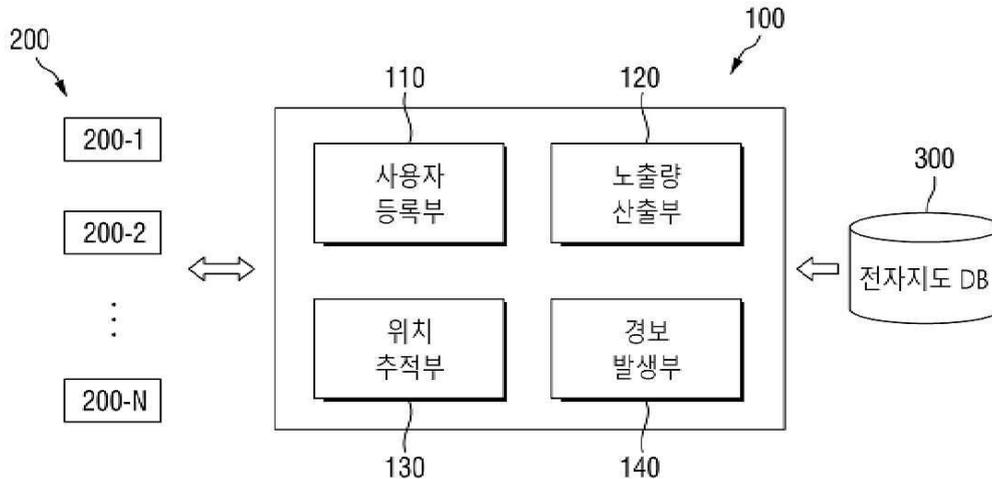
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 개인별 미세먼지 누적 노출량 분석시스템 및 방법

(57) 요약

지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템이 제공된다. 분석시스템은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2013.01)

G06Q 50/22 (2018.01)

G08B 21/12 (2013.01)

G08B 21/182 (2013.01)

G09B 29/007 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부;

설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및

외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함하고,

상기 지역 미세먼지 현황지도는,

지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

각 사용자의 상기 미세먼지 누적 노출량에 기초하여 다수의 사용자들 각각에 미세먼지 경보를 통지하는 경보 발생부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 경보발생부는 상기 사용자정보에 기초하여 각 사용자의 전자기기에 문자메시지 형태로 상기 미세먼지 경보를 통지하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 노출량 산출부는,

상기 지역 미세먼지 현황지도의 상기 거점과 상기 사용자 위치 간 이격거리에 따라 각 사용자의 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 노출량 산출부는,

상기 이격거리에 가중치를 적용하여 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 가중치는 0~1 사이의 값을 갖는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 사용자정보는,

사용자의 이름, 나이, 성별, 거주지역 및 병력정보 중 적어도 하나를 포함하는 개인정보에 사용자의 전자기기 정보를 매칭하여 등록되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템.

청구항 8

지역의 다수의 사용자들 각각의 사용자 정보를 등록하는 단계;

설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 단계;

외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에서 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 단계; 및

산출된 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 상기 미세먼지 누적 노출량에 기초하여 다수의 사용자들 각각에 미세먼지 경보를 통지하는 단계를 포함하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 단계는,

상기 지역 미세먼지 현황지도에 표시된 하나 이상의 거점과 상기 사용자 위치 간 이격거리를 산출하는 단계;

상기 이격거리에 가중치를 적용하는 단계; 및

가중치가 적용된 이격거리와 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값에 따라 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가중치는 0~1 사이의 값을 가지며,

상기 가중치를 적용하는 단계는,

상기 이격거리에 반비례하도록 적용되는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 미세먼지 경보를 통지하는 단계는,

산출된 상기 미세먼지 누적 노출량을 기준값과 비교하는 단계; 및

비교 결과, 상기 미세먼지 노출량이 상기 기준값 이상이면 상기 미세먼지 경보를 통지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 미세먼지 경보를 통지하는 단계는,

상기 사용자정보에 기초하여 각 사용자의 전자기기에 문자메시지 형태로 상기 미세먼지 경보를 통지하는 단계인 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 13

제11항에 있어서,

상기 미세먼지 경보를 통지하는 단계는,

비교 결과 상기 미세먼지 노출량이 상기 기준값 미만이면, 상기 사용자 위치에서 각 사용자의 시간대별 미세먼

지 노출량을 산출하는 단계를 재 수행하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

청구항 14

제8항에 있어서,

상기 사용자 정보를 등록하는 단계는,

다수의 사용자들 각각으로부터 사용자 이름, 나이, 성별, 거주지역 및 병력정보 중 적어도 하나를 포함하는 개인정보와 사용자의 전자기기 정보를 수집하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 누적 노출량 분석방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 미세먼지 누적 노출량 분석시스템으로, 특히 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 초미세먼지의 농도가 허용 기준치를 초과하는 날이 증가하고 있다. 초미세먼지는 인체에 유입되어 호흡기 질환을 유발하며, 최근 세계보건기구에서는 미세먼지를 발암물질로 규정하고 있다. 수도권에는 중국에서 유입되는 미세먼지의 영향으로 뉴욕의 두 배 정도의 미세먼지 농도를 보이고 있다.

[0003] 이러한 미세먼지의 위험성으로 서울 지역의 초미세먼지 일 평균농도가 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 증가하면 사망 발생 위험이 0.44% 증가하며, 65세 이상 고령자가 심혈관 질환으로 사망할 위험은 1.75% 늘어나는 것으로 분석하고 있다. 즉, 하루 단위로 초미세먼지 오염도가 증가해도 사망률에 영향을 미치며, 임산부 1천500명을 4년에 걸쳐 추적 조사한 결과 미세먼지 농도가 10 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 상승할 경우, 기형아를 출산할 확률이 최대 16%나 높아지는 것으로 나타났다.

[0004] 이에, 종래에는 대기 중에 초미세먼지를 포함하는 미세먼지 농도가 높은 날에 해당 지역의 사람들이 실외 활동을 최소화하도록 미세먼지 경보를 통지하고 있다.

[0005] 그러나, 종래에는 주로 대도시 단위로 측정된 지역 미세먼지 현황에 따라 해당 지역 내 사람들에게 동일한 내용의 미세먼지 경보를 일괄적으로 통지하고 있을 뿐으로, 이로 인해 미세먼지 경보의 통지 효율성이 저하되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 기반하여 미세먼지 노출량을 분석하고, 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량 정보를 개인별로 통지할 수 있는 미세먼지 누적 노출량 분석시스템 및 방법을 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은, 지역 내 다수의 사용자들 각각에 대한 사용자정보를 등록하는 사용자 등록부; 설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 위치 추적부; 및 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기초하여 상기 위치 추적부에 의해 검출된 시간대별 사용자 위치로부터 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하고, 산출된 상기 미세먼지 노출량으로부터 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 노출량 산출부를 포함한다.

[0008] 여기서, 지역 미세먼지 현황지도는, 지역 내 하나 이상의 거점과 상기 거점의 시간대별 미세먼지 농도값이 표시된 것을 특징으로 한다.

[0009] 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석방법은, 지역의 다수의 사용자들 각각의 사용자 정보를 등록하는 단계; 설정된 시간대별로 다수의 사용자들 각각의 위치를 추적하여 검출하는 단계; 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황 지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에서 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출하는 단계; 및 산출된 상기 시간대별 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 각 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 상기 미세먼지 누적 노출량에 기초하여 다수의 사용자들 각각에 미세먼지 경보를 통지하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은, 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 분석시스템은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지를 할 수 있다.

[0012] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0013] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템을 나타내는 도면이다.
 도 2는 도 1의 분석시스템을 이용한 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 방법을 나타내는 도면이다.
 도 3은 도 2의 미세먼지 누적 노출량을 산출하는 방법을 구체적으로 나타내는 도면이다.
 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 실시예를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0014] 이하 본 발명의 실시예에 대하여 첨부된 도면을 참고로 그 구성 및 작용을 설명하기로 한다.
 [0015] 도면들 중 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호들로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 하기에서 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 또한, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
 [0016] 또한 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이고 사전적인 의미로 해석되어서는 아니 되며, 발명자들은 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야 한다. 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 바람직한 실시예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있으며 본 발명의 범위가 다음에 기술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템을 나타내는 도면이다.
 [0019] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100), 이하 분석시스템은 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도에 기반하여 지역 내 사람들, 즉 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 파악하고, 파악된 위치에 따라 사용자별 미세먼지 누적 노출량을 분석할 수 있다.
 [0020] 또한, 본 실시예의 분석시스템(100)은 분석 결과에 따른 미세먼지 누적 노출량을 해당 사용자에게 경보로 통지하여 사용자의 미세먼지 노출을 최소화하도록 할 수 있다.
 [0021] 이에, 본 실시예의 분석시스템(100)은 사용자 등록부(110), 위치 추적부(130), 노출량 산출부(120) 및 경보 발생부(140)를 포함할 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 분석시스템(100)은 외부, 즉 다수의 사용자들(200) 및 외부시스템, 예컨대 지역의 미세먼지 현황지도가 저장된 전자지도 데이터베이스(300)와 데이터 통신할

수 있는 통신부(미도시)를 더 포함할 수 있다.

- [0022] 분석시스템(100)의 사용자 등록부(110)는 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 정보를 등록할 수 있다. 사용자 등록부(110)는 사용자들(200) 각각이 소지하는 전자기기, 예컨대 스마트폰 등과 같은 전자기기와 통신하면서 사용자의 개인정보와 전자기기 정보를 매칭하여 각 사용자의 정보를 등록할 수 있다.
- [0023] 여기서, 사용자의 개인정보는 사용자의 이름, 나이, 성별, 거주지역, 병력 등의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 사용자의 전자기기 정보는 본 실시예의 분석시스템(100)과 데이터 통신할 수 있는 전자기기의 고유 정보, 예컨대 스마트폰 전화번호 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0024] 이에, 사용자 등록부(110)는 다수의 사용자들(200) 각각에 대하여 고유ID를 부여하고, 부여된 ID에 사용자의 개인정보 및 전자기기 정보를 함께 매칭하여 사용자 정보를 등록할 수 있다.
- [0025] 위치 추적부(130)는 기 설정된 시간대별로 지역 내 사용자의 위치를 추적하여 검출할 수 있다. 위치 추적부(130)는 앞서 사용자 등록부(110)에 등록된 사용자의 전자기기의 위치정보를 추적하여 사용자 위치를 검출할 수 있다.
- [0026] 여기서, 사용자가 건물의 실내에 위치하는 경우에, 위치 추적부(130)는 건물에 설치된 중계기 등을 통해 사용자의 전자기기에 대한 위치를 추적하여 검출할 수도 있다.
- [0027] 노출량 산출부(120)는 위치 추적부(130)에 의해 위치가 검출된 사용자에게 대한 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 이러한 노출량 산출부(120)는 전자지도 데이터베이스(300)로부터 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기반하여 사용자의 위치에 따른 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0028] 여기서, 전자지도 데이터베이스(300)에서 제공된 미세먼지 현황지도는 지역의 하나 이상의 주요거점에 대하여 시간대별 미세먼지 농도가 표시되어 있을 수 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 설정된 시간대별로 미세먼지 현황지도의 하나 이상의 주요거점과 사용자의 위치와의 관계를 분석하고, 분석 결과에 따라 해당 시간대의 사용자의 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0029] 또한, 노출량 산출부(120)는 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량, 즉 이전 시점 및 현재 시점 각각에서 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다. 그리고, 노출량 산출부(120)는 산출된 미세먼지 누적 노출량에 따라 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 지를 판단할 수 있다.
- [0030] 이때, 노출량 산출부(120)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 개인별 미세먼지 최대 노출 허용량을 판단하여 미세먼지 누적 노출량에 따른 미세먼지 경보의 통지를 결정할 수 있다. 예컨대, 노출량 산출부(120)는 사용자정보의 사용자 병력에 기초하여 사용자별 미세먼지 최대 노출 허용량을 판단할 수 있다. 이러한 노출량 산출부(120)의 동작은 후에 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다.
- [0031] 경보 발생부(140)는 노출량 산출부(120)의 경보 통지 판단 결과에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 경보 발생부(140)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 해당 사용자의 전자기기에 문자메시지 등과 같은 형태로 미세먼지 경보를 통지할 수 있다.
- [0032] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 분석시스템(100)은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 또한, 분석시스템(100)은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지를 할 수 있다.
- [0033] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100)은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.
- [0035] 도 2는 도 1의 분석시스템을 이용한 개인별 미세먼지 누적 노출량을 분석하는 방법을 나타내는 도면이다.
- [0036] 도면을 참조하면, 분석시스템(100)의 사용자 등록부(110)는 해당 지역의 다수의 사용자들(200) 각각의 정보를 등록할 수 있다(S10).

- [0037] 사용자 등록부(110)는 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각이 소지하고 있는 스마트폰 등과 같은 전자기기와 통신하면서, 다수의 사용자들(200)로부터 개인정보 및 전자기기 정보를 제공받을 수 있다.
- [0038] 이어, 사용자 등록부(110)는 다수의 사용자들(200) 각각에 대한 고유ID를 설정함과 함께, 설정된 고유ID에 사용자의 개인정보 및 전자기기 정보를 매칭하여 사용자 정보를 등록할 수 있다.
- [0039] 여기서, 사용자의 개인정보는 사용자 이름, 나이, 성별, 거주지역, 병력 등의 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 또한, 사용자의 전자기기 정보는 전자기기의 통신을 위한 고유 정보, 예컨대 전화번호 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0040] 다음으로, 분석시스템(100)의 위치 추적부(130)는 소정의 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 추적하여 검출할 수 있다(S20).
- [0041] 위치 추적부(130)는 각 사용자의 전자기기의 위치를 추적하여 시간대별 사용자 위치를 검출할 수 있다. 위치 추적부(130)는 각 사용자의 전자기기에 탑재된 지피에스(GPS)를 통해 사용자의 위치를 검출할 수 있다. 이때, 사용자가 건물 내부에 위치하여 전자기기의 지피에스 이용이 불가능한 경우에, 위치 추적부(130)는 건물에 설치된 하나 이상의 중계기(미도시)를 통해 내부에 위치하는 사용자의 위치를 검출할 수 있다.
- [0042] 또한, 위치 추적부(130)는 검출된 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 외부에서 제공된 지역 지도, 즉 지역 미세면지 현황지도 내에 좌표의 형태로 표시할 수 있다.
- [0043] 계속해서, 분석시스템(100)의 노출량 산출부(120)는 검출된 사용자의 위치에 따라 외부에서 제공된 지역 미세면지 현황지도에 기초하여 다수의 사용자들(200) 각각에 대한 미세면지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 이어, 산출된 미세면지 노출량으로부터 각 사용자의 미세면지 누적 노출량을 산출할 수 있다(S30).
- [0045] 도 3은 도 2의 미세면지 누적 노출량을 산출하는 방법을 구체적으로 나타내는 도면이고, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 개인별 미세면지 누적 노출량을 산출하는 실시예를 나타내는 도면들이다.
- [0046] 도면을 참조하면, 먼저 위치 추적부(130)는 지역 내 다수의 사용자들, 예컨대 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각에 대한 위치를 시간대별로 추적하여 검출할 수 있다(S20).
- [0047] 위치 추적부(130)는 외부에서 제공된 지역 미세면지 현황지도에 검출된 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2)의 위치를 좌표 형태로 표시할 수 있다.
- [0048] 도 4a에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)는 제1시간에 지역 내의 제1사용자(200-1)와 제2사용자(200-2) 각각이 소지한 전자기기의 위치를 추적하여 사용자 위치를 검출할 수 있다. 이때, 제1사용자(200-1)는 건물 내부에 위치하고 있으므로, 위치 추적부(130)는 제1사용자(200-1)가 위치한 건물에 설치된 중계기를 통해 제1사용자(200-1)의 전자기기의 위치를 추적할 수 있다.
- [0049] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)는 제2시간에 지역 내 제1사용자(200-1)와 제2사용자(200-2)의 전자기기 위치 추적을 통해 사용자 위치를 검출할 수 있다. 여기서, 제2시간은 제1시간으로부터 기 설정된 시간이 흐른 이후일 수 있다.
- [0050] 이어, 노출량 산출부(120)는 검출된 사용자의 위치와 지역 내 설정된 주요거점 간의 이격된 거리를 판단할 수 있다(S31).
- [0051] 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이, 외부에서 제공된 지역 미세면지 현황지도에는 하나 이상의 주요거점, 예컨대 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)이 설정되어 있다.
- [0052] 이에, 노출량 산출부(120)는 기 설정된 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)을 중심으로 시간대별 검출된 사용자 위치의 거리 관계를 판단할 수 있다.
- [0053] 예컨대, 도 4a에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제1시간의 제1사용자(200-1) 위치가 건물 내부, 즉 제4거점(P4)에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 판단하여 제4거점(P4)과 제1사용자(200-1) 간의 제1이격거리(d1) 산출할 수 있다.
- [0054] 그리고, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제1시간의 제2사용자(200-2) 위치가 제2거점(P2)과 제3거점(P3) 사이에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 및 제2사용자(200-2)와 제3거점(P3) 간

의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제2거점(P2)과 제2사용자(200-2) 간의 제2이격거리(d2)와 제3거점(P3)과 제2사용자(200-2) 간의 제3이격거리(d3)를 각각 산출할 수 있다.

- [0055] 또한, 도 4b에 도시된 바와 같이, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제2시간의 제1사용자(200-1) 위치가 제1거점(P1)과 제4거점(P4) 사이에 있으므로, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제1거점(P1) 및 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제1거점(P1)과 제1사용자(200-1) 간의 제4이격거리(d4)와 제4거점(P4)과 제1사용자(200-1) 간의 제5이격거리(d5)를 각각 산출할 수 있다.
- [0056] 그리고, 위치 추적부(130)에 의해 검출된 제2시간의 제2사용자(200-2) 위치가 제2거점(P2)과 제4거점(P4) 사이에 있다. 이에, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 및 제2사용자(200-2)와 제4거점(P4) 간의 거리 관계를 각각 판단하고, 그에 따라 제2거점(P2)과 제2사용자(200-2) 간의 제6이격거리(d6)와 제4거점(P4)과 제2사용자(200-2) 간의 제7이격거리(d7)를 각각 산출할 수 있다.
- [0057] 여기서, 도 4b에 도시된 제2시간에 검출된 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 위치는 도 4a에 도시된 제1시간의 위치로부터 이동된 것으로, 따라서 제2시간은 제1시간의 이후 시간일 수 있다.
- [0059] 다시 도 3을 참조하면, 노출량 산출부(120)는 시간대별 검출된 사용자의 위치에서 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다(S33).
- [0060] 이때, 노출량 산출부(120)는 기 산출된 사용자와 지역의 주요거점 간 이격거리를 반영하여 시간대별 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0061] 앞서 설명한 바와 같이, 도 4a 및 도 4b에 도시된 지역 미세먼지 현황지도에는 하나 이상의 주요거점, 즉 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5)의 표시와 함께 각 거점의 시간대별 미세먼지 현황, 즉 각 거점의 미세먼지 농도값이 표시되어 있다.
- [0062] 노출량 산출부(120)는 사용자, 즉 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각과 주요거점, 즉 제1거점(P1) 내지 제5거점(P5) 간의 이격거리에 가중치를 부여할 수 있다. 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각과 가장 인접된 하나 이상의 거점의 미세먼지 농도값에 가중치가 적용된 이격거리를 곱하여 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량, 즉 사용자의 미세먼지 농도값을 산출할 수 있다.
- [0063] 여기서, 가중치는 0~1 사이의 값, 구체적으로 0 이상 1 이하의 값을 가질 수 있으며, 사용자와 거점 간의 이격거리마다 다르게 적용될 수 있다.
- [0064] 예컨대, 도 4a에 도시된 바와 같이, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 가장 인접된 제4거점(P4)의 제1시간 미세먼지 현황, 즉 농도값에 기초하여 제1이격거리(d1)에 따른 제1사용자(200-1)의 제1시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0065] 이때, 제1사용자(200-1)는 제1시간에 제4거점(P4)의 내부, 즉 건물 내부에 위치하고 있으므로, 제1이격거리(d1)에 대한 가중치는 1의 값을 가질 수 있다.
- [0066] 따라서, 노출량 산출부(120)는 제4거점(P4)의 제1시간 미세먼지 농도값과 실질적으로 동일한 값을 갖는 제1사용자(200-1)의 제1시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0067] 또한, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 가장 인접된 제2거점(P2) 및 제3거점(P3) 각각의 제1시간 미세먼지 농도값에 기초하여 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3)에 따른 제2사용자(200-2)의 제1시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0068] 이때, 제2사용자(200-2)는 제2거점(P2)과 제3거점(P3) 사이에 위치하고 있으므로, 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3) 각각에는 서로 다른 가중치가 적용될 수 있다. 여기서, 가중치는 이격거리에 반비례하여 적용될 수 있다. 예컨대, 가중치는 제2이격거리(d2) 및 제3이격거리(d3) 중 상대적으로 작은 값을 갖는 거리에 상대적으로 큰 값으로 적용될 수 있다.
- [0069] 따라서, 노출량 산출부(120)는 제2거점(P2)의 제1시간 미세먼지 농도값과 가중치가 적용된 제2이격거리(d2)의 곱으로 산출되는 값에 제3거점(P3)의 제1시간 미세먼지 농도값과 가중치가 적용된 제3이격거리(d3)의 곱으로 산출되는 값을 합산하여 제2사용자(200-2)의 제1시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0070] 한편, 도 4b에 도시된 바와 같이, 제2시간에 제1사용자(200-1) 및 제2사용자(200-2) 각각의 위치가 변동되어 검

출될 수 있다.

- [0071] 이에, 노출량 산출부(120)는 제1사용자(200-1)와 제1거점(P1) 간의 제4이격거리(d4) 및 제1사용자(200-1)와 제4거점(P4) 간의 제5이격거리(d5) 각각에 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 이격거리 및 제2시간의 제1거점(P1) 및 제4거점(P4) 각각의 미세먼지 농도값에 기초하여 제1사용자(200-1)의 제2시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0072] 또한, 노출량 산출부(120)는 제2사용자(200-2)와 제2거점(P2) 간의 제6이격거리(d6) 및 제2사용자(200-2)와 제4거점(P4) 간의 제7이격거리(d7) 각각에 가중치를 부여하고, 가중치가 부여된 이격거리 및 제2시간의 제2거점(P2) 및 제4거점(P4) 각각의 미세먼지 농도값에 기초하여 제2사용자(200-2)의 제2시간 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0073] 이와 같이, 본 실시예의 노출량 산출부(120)는 외부에서 제공된 지역 미세먼지 현황지도로부터 지역 내 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다. 이때, 노출량 산출부(120)는 기 설정된 지역 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 현황과, 각 주요거점과 사용자 간의 이격거리에 가중치를 부여한 값에 기초하여 각 사용자의 시간대별 미세먼지 노출량을 산출할 수 있다.
- [0075] 다시 도 3을 참조하면, 노출량 산출부(120)는 기 산출된 시간대별 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다(S35).
- [0076] 노출량 산출부(120)는 설정된 시간마다 기 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적 합산하여 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 산출할 수 있다.
- [0077] 이어, 노출량 산출부(120)는 산출된 사용자의 미세먼지 누적 노출량을 기준값(Ref)과 비교할 수 있다(S37).
- [0078] 여기서, 기준값(Ref)은 사용자정보에 기초하여 설정된 각 사용자의 미세먼지 최대 노출 허용량일 수 있으며, 사용자별로 서로 다른 값으로 설정될 수 있다.
- [0079] 노출량 산출부(120)의 비교 결과, 사용자의 누적 노출량이 기준값(Ref)보다 크거나 동일하면(Y), 노출량 산출부(120)는 경보 발생부(140)를 통해 해당 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 수 있다(S40).
- [0080] 경보 발생부(140)는 기 등록된 사용자정보에 기초하여 해당 사용자의 전자기기에 문자메시지 등의 형태로 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이에 따라, 미세먼지 경보가 통지된 사용자는 해당 지역을 벗어나거나 또는 실내로 이동하여 미세먼지에 노출되는 것을 줄일 수 있게 된다.
- [0081] 반면, 사용자의 누적 노출량이 기준값(Ref)보다 작으면(N), 노출량 산출부(120)는 위치 추적부(130)를 통해 다음 시간대의 사용자 위치를 검출할 수 있다(S20). 그리고, 앞서 설명한 바와 같이, 해당 시간대의 사용자의 미세먼지 노출량 및 누적 노출량을 산출하는 단계(S30)를 반복 수행할 수 있다.
- [0082] 상술한 바와 같이, 본 실시예에 따른 지역 내 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 설정된 시간대별로 지역 내 다수의 사용자들(200) 각각의 위치를 검출하고, 외부에서 제공된 지역의 미세먼지 현황지도에 기초하여 검출된 사용자 위치에 따른 미세먼지 노출량을 분석하여 산출할 수 있다. 또한, 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 시간대별로 산출된 사용자의 미세먼지 노출량을 누적한 미세먼지 누적 노출량을 산출하고, 산출된 누적 노출량에 따라 해당 사용자에게 미세먼지 경보 통지를 할 수 있다.
- [0083] 따라서, 본 발명에 따른 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 지역 내의 다수의 사람들 각각의 위치에 따라 미세먼지 노출량을 분석하고, 그에 따른 미세먼지 누적 노출량을 산출하여 다수의 사람들 각각에게 서로 다른 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이로 인해, 본 발명은 미세먼지 경보의 통지 효율성을 높일 수 있다.
- [0084] 이상에서 설명된 본 발명의 미세먼지 누적 노출량 분석시스템(100)은 컴퓨터 또는 서버 등으로 구축될 수 있으며, 이를 이용한 사용자별 미세먼지 누적 노출량 분석방법은 분석시스템(100) 내에서 구동되는 프로그램으로 구현되어 기록매체 등에 저장될 수 있다.
- [0085] 프로그램은 컴퓨터나 서버의 프로세서가 실행할 수 있는 다양한 컴퓨터 언어로 코드화 된 코드를 포함할 수 있다. 코드는 탈모 진단방법을 위한 필요한 기능들을 정의하고 있는 함수 등의 코드와 이를 제어할 수 있는 제어 코드를 포함할 수 있다.
- [0086] 또한, 프로그램이 저장되는 기록매체는 컴퓨터나 서버에 의해 판독이 가능한 매체로 예컨대, ROM, RAM, CD-ROM,

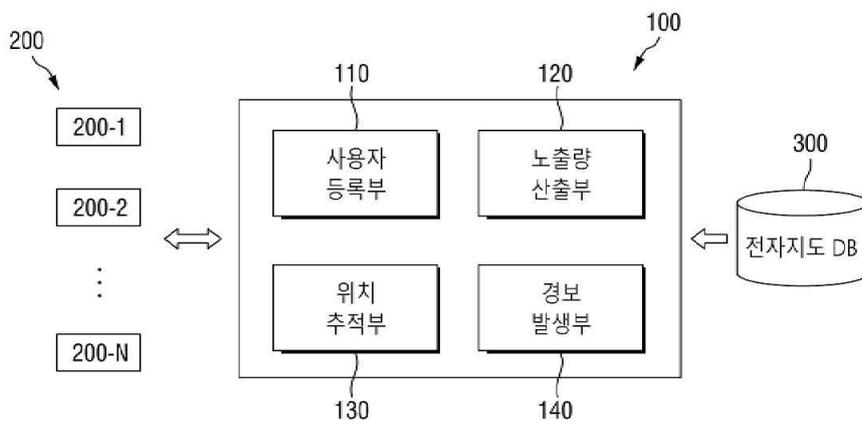
자기테이프, 플로피디스크, 광디스크, USB 메모리, SD 카드, 마이크로 SD 카드 등이 있으나, 이에 제한되지는 않는다.

부호의 설명

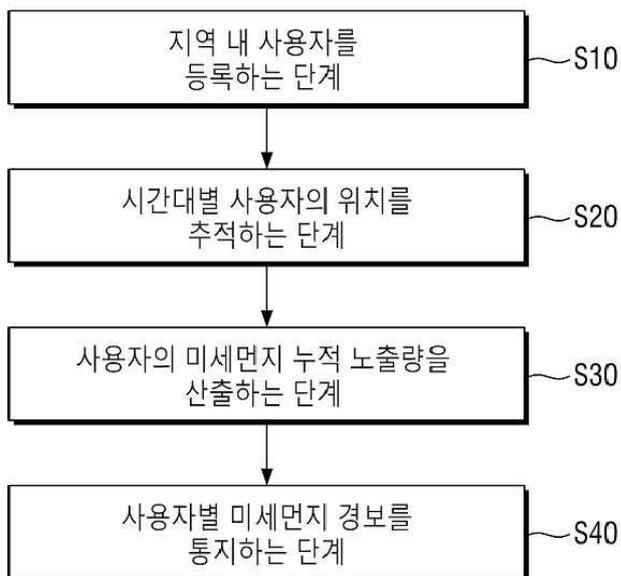
- 100: 분석시스템 110: 사용자 등록부
- 120: 노출량 산출부 130: 위치 추적부
- 140: 경보 발생부 200: 사용자
- 300: 전자지도 데이터베이스

도면

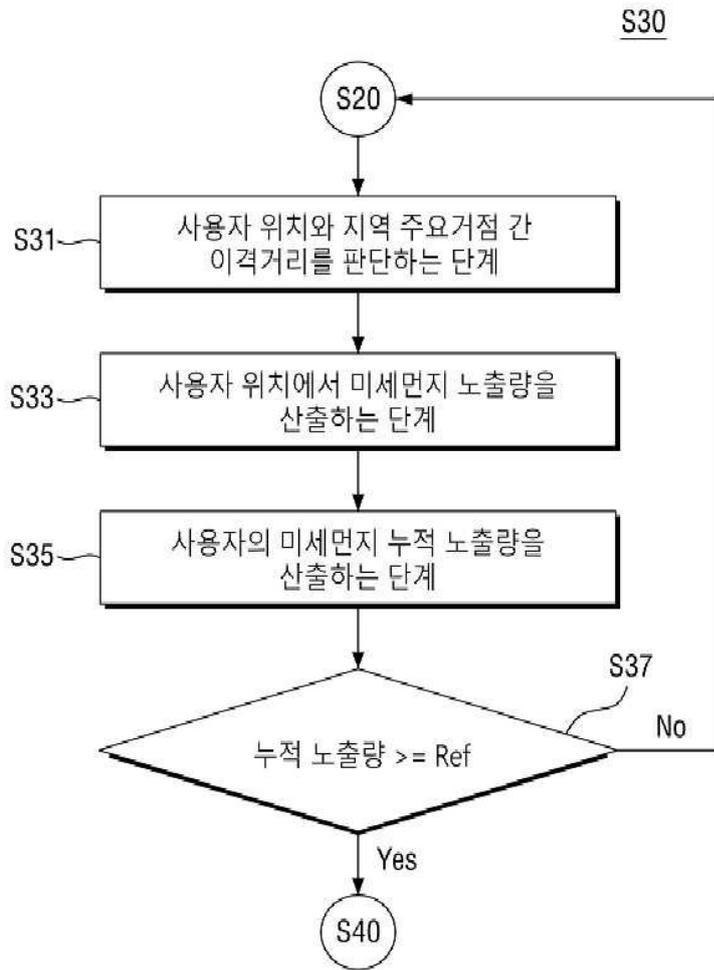
도면1



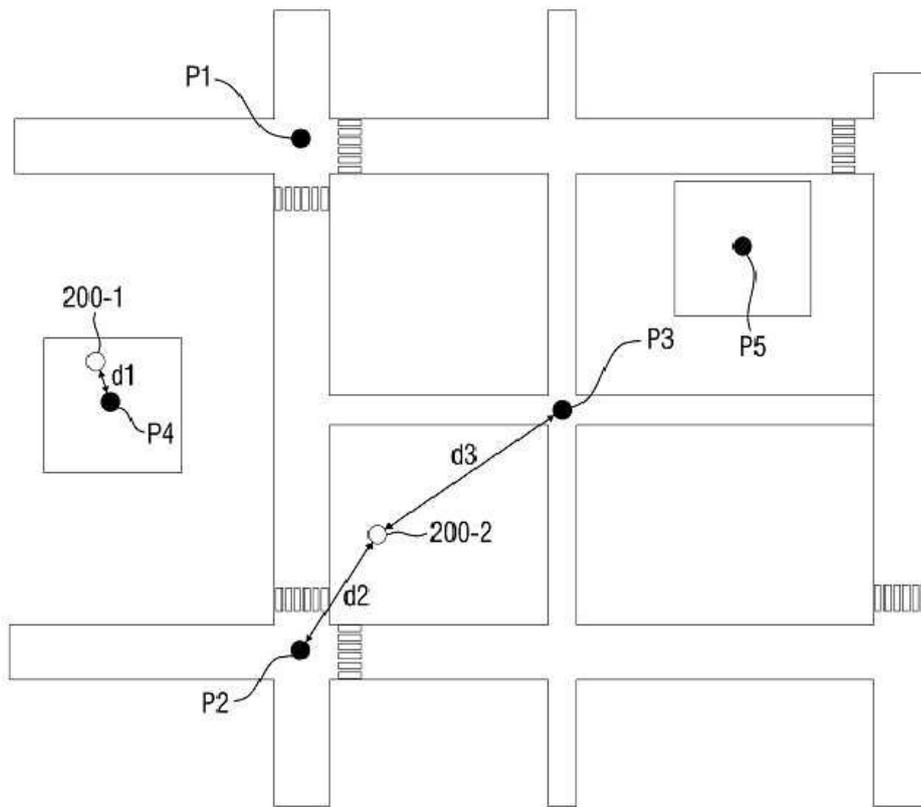
도면2



도면3



도면4a



도면4b

