



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0050497
(43) 공개일자 2021년05월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/26 (2012.01) G01N 15/02 (2006.01)
G06Q 50/10 (2012.01) G08B 21/12 (2014.01)
G08B 21/18 (2006.01) G09B 29/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/26 (2013.01)
G01N 15/02 (2020.05)
(21) 출원번호 10-2021-0038614(분할)
(22) 출원일자 2021년03월25일
심사청구일자 2021년03월25일
(62) 원출원 특허 10-2019-0134413
원출원일자 2019년10월28일
심사청구일자 2019년10월28일

(71) 출원인
연세대학교 원주산학협력단
강원도 원주시 흥업면 연세대길 1
(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)
(74) 대리인
김보정

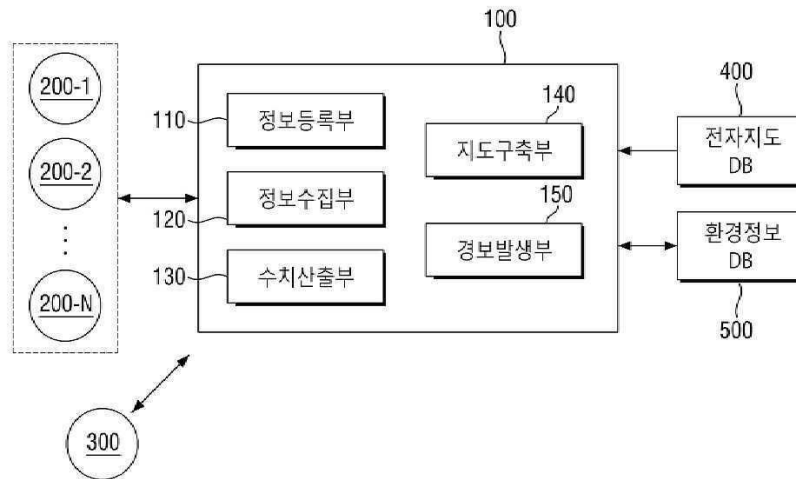
전체 청구항 수 : 총 2 항

(54) 발명의 명칭 지역별 미세먼지 현황 측정시스템 및 방법

(57) 요약

사용자가 실제 위치하는 지역에서 주요 거점에 대하여 정확한 미세먼지 현황을 측정할 수 있는 미세먼지 현황 측정시스템이 제공된다. 미세먼지 현황 측정시스템은, 지역 내 다수의 사용자 각각에게 소지되어 이동되는 다수의 제1측정기로부터 수집된 지역의 미세먼지 수치에 기초하여 지역의 하나 이상의 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하고, 설정된 수치에 따라 지역의 미세먼지 현황지도를 구축한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06Q 50/10 (2013.01)

G08B 21/12 (2013.01)

G08B 21/182 (2013.01)

G09B 29/007 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

지역 내 다수의 사용자 각각에게 소지되어 이동되는 다수의 제1측정기;

지역 내의 특정 위치에 고정되어 설치되는 하나 이상의 제2측정기;

외부에서 제공된 지역지도에서 하나 이상의 주요거점을 등록함과 동시에 상기 주요거점과 함께 상기 지역 내의 상기 다수의 제1측정기와 하나 이상의 제2측정기 각각을 등록하는 정보등록부;

상기 다수의 제1측정기 및 제2측정기 각각으로부터 위치정보와 함께 시간대별 상기 지역의 미세먼지 수치를 수집하는 정보수집부; ,

수집된 다수의 미세먼지 수치 중에서 상기 주요거점에 대응되는 미세먼지 수치로부터 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 시간대별로 설정함과 동시에 2개 이상의 주요거점 사이의 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 설정하는 수치산출부;

상기 주요거점의 미세먼지 수치와 상기 인접지역의 미세먼지 수치에 기초하여 상기 미세먼지 현황지도를 시간대별로 구축하는 지도구축부;및

상기 미세먼지 현황지도에 기초하여 미세먼지 수치가 기 설정된 기준값을 초과하는 주요거점 및 인접지역 중 적어도 하나에 위치하고 있는 하나 이상의 제1측정기에 시간대별로 미세먼지 경보를 발생시킴과 동시에 음향장치 또는 모니터를 통해 해당 주요거점 및 인접지역 중 적어도 하나에 미세먼지 경보를 발생시키는 경보발생부;

를 포함하고,

상기 수치산출부는,

상기 주요거점을 중심으로 설정된 영역 내의 하나 이상의 미세먼지 수치로부터 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하거나, 또는

각 주요거점을 중심으로 하는 소정 반경의 영역을 설정하고, 설정된 영역 내의 측정기에서 수집된 미세먼지 수치를 수집하여 중간값을 산출하여 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 현황 측정시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 수치산출부는,

상기 하나 이상의 미세먼지 수치 및 외부에서 제공된 상기 주요거점의 과거 미세먼지 수치에 기초하여 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하는 것을 특징으로 하는 미세먼지 현황 측정시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 지역별 미세먼지 현황 측정시스템으로, 특히 지역별 주요 거점에 대한 정확한 미세먼지 현황을 측정할 수 있는 미세먼지 현황 측정시스템 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] 따라서, 초미세먼지를 포함한 미세먼지가 심한 날에는 외출을 삼가는 등 실외활동을 최소화하는 것이 바람직하다.

[0005] 종래에는 항공기를 이용하여 대기 중의 미세먼지 농도 및 분포의 현황을 측정하거나 지역별로 설치된 측정기를 이용하여 미세먼지 현황을 측정하였다.

[0006] 그러나, 종래에는 대규모 면적 단위, 예컨대 대도시 단위로 미세먼지 현황을 측정하는 시스템 및 방법을 제시하고 있어 사용자가 실제 위치하는 지역의 미세먼지 현황을 효율적으로 제공할 수 없었다.

[0007] 또한, 종래에는 특정 지점에 고정 설치된 실외 측정기를 이용하여 미세먼지 현황을 측정하고 있어 실외 측정기로부터 거리가 먼 지역 또는 실내의 미세먼지 현황 측정의 정확도가 현저하게 떨어지는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0008] (특허문헌 0001) KR 공개특허공보 제10-2019-0007581호(20190123)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 사용자가 실제 위치하는 지역에서 주요 거점에 대하여 정확한 미세먼지 현황을 측정할 수 있는 미세먼지 현황 측정시스템 및 방법을 제공하고자 하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 이러한 과제를 해결하기 위한 본 발명의 미세먼지 현황 측정시스템은, 지역 내 다수의 사용자 각각에게 소지되어 이동되는 다수의 제1측정기와, 지역 내의 특정 위치에 고정되어 설치되는 하나 이상의 제2측정기, 외부에서 제공된 지역지도에서 하나 이상의 주요거점을 등록함과 동시에 상기 주요거점과 함께 상기 지역 내의 상기 다수의 제1측정기와 하나 이상의 제2측정기 각각을 등록하는 정보등록부, 상기 다수의 제1측정기 및 제2측정기 각각으로부터 위치정보와 함께 시간대별 상기 지역의 미세먼지 수치를 수집하는 정보수집부, 수집된 다수의 미세먼지 수치 중에서 상기 주요거점에 대응되는 미세먼지 수치로부터 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 시간대별로 설정함과 동시에 2개 이상의 주요거점 사이의 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 설정하는 수치산출부, 상기 주요거점의 미세먼지 수치와 상기 인접지역의 미세먼지 수치에 기초하여 상기 미세먼지 현황지도를 시간대별로 구축하는 지도구축부, 및 상기 미세먼지 현황지도에 기초하여 미세먼지 수치가 기 설정된 기준값을 초과하는 주요거점 및 인접지역 중 적어도 하나에 위치하고 있는 하나 이상의 제1측정기에 시간대별로 미세먼지 경보를 발생시킴과 동시에 음향장치 또는 모니터를 통해 해당 주요거점 및 인접지역 중 적어도 하나에 미세먼지 경보를 발생시키는 경보발생부를 포함하고,

[0011] 상기 수치산출부는,

[0012] 상기 주요거점을 중심으로 설정된 영역 내의 하나 이상의 미세먼지 수치로부터 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하거나, 또는 각 주요거점을 중심으로 하는 소정 반경의 영역을 설정하고, 설정된 영역 내의 측정기에서 수집된 미세먼지 수치를 수집하여 중간값을 산출하여 상기 주요거점의 미세먼지 수치를 설정하도록 함으로써 달성될 수 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따른 미세먼지 현황 측정시스템은 지역에 하나 이상의 주요거점 및 측정기를 등록하고, 각 측정기로부터 시간대별 미세먼지 수치를 수집함으로써, 지역의 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 수치를 산출할 수 있다. 그리고, 산출된 미세먼지 수치에 따라 지역의 미세먼지 현황 지도를 구축하고, 구축된 현황 지도에 기초하여 미세먼지 경보를 발생시킬 수 있다.
- [0014] 이에, 본 발명의 미세먼지 현황 측정시스템은 지역의 미세먼지 현황을 시간대별로 정확하게 측정 및 분석할 수 있어 지역별 미세먼지 현황 측정의 정확도 및 신뢰도를 높일 수 있다.
- [0015] 또한, 본 발명의 미세먼지 현황 측정시스템은 시간대별로 산출되는 지역의 미세먼지 현황에 따라 미세먼지 경보를 발생시킴으로써, 미세먼지에 대한 적극적이고 능동적인 대응이 가능하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 지역별 미세먼지 현황 측정시스템을 나타내는 도면이다.
- 도 2는 도 1의 측정시스템을 이용한 지역별 미세먼지 현황을 측정하는 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 3은 도 2의 미세먼지 수치를 설정하는 구체적 방법을 나타내는 도면이다.
- 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 지역별 미세먼지 현황을 측정하는 실시예를 나타내는 도면들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정 해석되지 아니하며, 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.
- [0018] 명세서 전체에서, 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. 또한, 명세서에 기재된 "...부", "...기", "모듈", "장치" 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 처리하는 단위를 의미하며, 이는 하드웨어 및/또는 소프트웨어의 결합으로 구현될 수 있다.
- [0019] 명세서 전체에서 "및/또는"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제1 항목, 제2 항목 및/또는 제3 항목"의 의미는 제1, 제2 또는 제3 항목뿐만 아니라 제1, 제2 또는 제3 항목들 중 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0020] 명세서 전체에서 각 단계들에 있어 식별부호(예를 들어, a, b, c, ...)는 설명의 편의를 위하여 사용되는 것으로 식별부호는 각 단계들의 순서를 한정하는 것이 아니며, 각 단계들은 문맥상 명백하게 특정 순서를 기재하지 않은 이상 명기된 순서와 다르게 일어날 수 있다. 즉, 각 단계들은 명기된 순서와 동일하게 일어날 수도 있고 실질적으로 동시에 수행될 수도 있으며 반대의 순서대로 수행될 수도 있다.
- [0021] 이하, 도면을 참고하여 본 발명의 일 실시예에 대하여 설명한다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 지역별 미세먼지 현황 측정시스템을 나타내는 도면이다.
- [0023] 도 1을 참조하면, 본 실시예의 미세먼지 현황 측정시스템은 미세먼지 측정장치(100)를 통해 지역 내의 다수의 미세먼지 측정기, 예컨대 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300)와 통신하면서 이들 측정기에서 측정된 미세먼지 수치를 시간대별로 위치에 기반하여 수집할 수 있다. 그리고, 미세먼지 측정장치(100)는 수집된 미세먼지 수치에 기초하여 지역의 주요거점에 대한 미세먼지 현황 지도를 구축하고, 상기 미세먼지 현황 지도에 기초하여 특정 위치의 사용자에게 미세먼지 경보를 통지할 수 있다.
- [0024] 이를 위하여, 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)는 정보등록부(110), 정보수집부(120), 수치산출부(130), 지도구축부(140) 및 경보발생부(150)를 포함할 수 있다. 또한, 도면에 도시되지는 않았으나, 미세먼지 측정장치(100)는 지역 내의 미세먼지 농도를 측정하기 위한 다수의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300) 또는 외부 서버, 예컨대 전자지도 데이터베이스(400) 및 환경정보 데이터베이스(500)와 데이터 통신을 할 수 있는 통신부(미도시)가 추가로 구성될 수 있다.
- [0025] 여기서, 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)는 지역 내의 다수의 사용자 각각에게 소지되는 이동형 미세먼지 측정

기일 수 있다. 또한, 제2측정기(300)는 지역 내의 특정 위치에 고정되어 설치되는 고정형 미세먼지 측정기일 수 있다.

- [0026] 또한, 전자지도 데이터베이스(400)는 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)와 통신하면서 지역의 전자지도, 즉 지역지도를 제공할 수 있다. 지역지도는 해당 지역의 도로 현황 및 건물 현황이 나타나 있는 지도일 수 있다.
- [0027] 또한, 환경정보 데이터베이스(500)는 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)와 통신하면서 지역의 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 수치 정보를 제공받아 저장하거나 또는 과거의 지역 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 수치 정보를 제공할 수 있다.
- [0028] 전술한 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300)는 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)와 와이파이(Wifi), 블루투스(Bluetooth), 지그비(Zigbee) 등과 같은 무선통신을 통해 데이터 통신할 수 있다. 또한, 전자지도 데이터베이스(400) 및 환경정보 데이터베이스(500)는 공지된 유선통신 또는 무선통신을 통해 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)와 데이터 통신할 수 있다.
- [0029] 이하, 본 실시예의 미세먼지 측정장치(100)에 대하여 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0030] 미세먼지 측정장치(100)의 정보등록부(110)는 지역 내의 하나 이상의 주요거점 및 측정기에 대한 정보를 수집하여 등록할 수 있다. 정보등록부(110)는 수집된 주요거점 및 측정기 각각에 대하여 고유ID를 설정하고, 설정된 고유ID에 이들 각각의 위치정보를 매칭하여 등록할 수 있다.
- [0031] 예컨대, 정보등록부(110)는 전자지도 데이터베이스(400)에서 제공된 지역지도에서 하나 이상의 주요거점을 설정할 수 있다. 정보등록부(110)는 설정된 주요거점 각각에 대하여 고유ID, 즉 거점ID를 부여하고, 각 거점ID에 대응되도록 주요거점의 위치정보를 매칭하여 지역 내 주요거점을 등록할 수 있다.
- [0032] 또한, 정보등록부(110)는 지역 내 다수의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 하나 이상의 제2측정기(300) 각각에 대하여 고유ID, 즉 측정기ID를 부여하고, 각 측정기ID에 대응되도록 각 측정기의 위치정보를 매칭하여 지역 내 미세먼지 측정기를 등록할 수 있다.
- [0033] 이때, 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)는 사용자에게 소지되어 이동되는 이동형 측정기이므로, 정보등록부(110)는 각 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)에 대한 측정기ID 부여 시점에 각 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)의 최초 위치정보를 매칭하여 등록할 수 있다.
- [0034] 정보수집부(120)는 기 설정된 시간대별로 지역 내의 다수의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 하나 이상의 제2측정기(300) 각각에서 측정된 미세먼지 농도, 즉 미세먼지 수치를 수집할 수 있다. 정보수집부(120)는 수집된 시간대별 미세먼지 수치를 해당 측정기의 고유ID 및 위치정보와 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [0035] 이때, 하나 이상의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)가 지역 내 건물 내부에 위치하고 있는 경우에, 정보수집부(120)는 건물의 내부에 설치된 비콘 등의 중계기를 통해 해당 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)로부터 건물의 미세먼지 수치를 수집할 수 있다. 그리고, 정보수집부(120)는 해당 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)에서 수집된 미세먼지 수치를 측정기의 고유ID, 건물의 고유ID 및 건물의 위치정보와 매칭시켜 저장할 수 있다.
- [0036] 수치산출부(130)는 정보수집부(120)에서 수집된 시간대별 미세먼지 수치에 기초하여 기 등록된 지역 주요거점의 시간대별 미세먼지 수치를 설정할 수 있다. 또한, 수치산출부(130)는 설정된 주요거점의 미세먼지 수치에 기초하여 인접된 2개 이상의 주요거점 사이의 인접지역에 대한 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다.
- [0037] 예컨대, 수치산출부(130)는 각 주요거점을 중심으로 하는 소정 반경의 영역을 설정하고, 설정된 영역 내의 측정기에서 수집된 미세먼지 수치를 수집하여 중간값을 산출할 수 있다. 그리고, 산출된 중간값에 따라 해당 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 수치를 설정할 수 있다.
- [0038] 또한, 수치산출부(130)는 각 주요거점에 인접되는 인접지역에 대하여 2개 이상의 주요거점에 설정된 미세먼지 수치를 시간적 또는 공간적으로 보간하여 해당 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다.
- [0039] 지도구축부(140)는 수치산출부(130)에 의해 설정된 지역의 주요거점 및 인접지역의 미세먼지 수치에 기초하여 해당 지역의 미세먼지 현황 지도를 구축할 수 있다. 여기서, 각 주요거점 및 인접지역의 미세먼지 수치는 시간대별로 설정되므로, 지도구축부(140)는 지역의 시간대별 미세먼지 현황 지도를 구축할 수 있다.
- [0040] 또한, 지도구축부(140)는 구축된 시간대별 지역 미세먼지 현황 지도를 환경정보 데이터베이스(500)에 전송하여 저장할 수 있다.

- [0041] 경보발생부(150)는 지역의 미세먼지 현황 지도에 기초하여 미세먼지 수치가 기 설정된 기준값을 초과하는 지점, 예컨대 주요거점 및 인접지역 중 적어도 하나에 미세먼지 경보를 발생시킬 수 있다.
- [0042] 경보발생부(150)는 유선 또는 무선통신을 통해 주요거점 및 인접지역, 그리고 이들에 위치하고 있는 하나 이상의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)에 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 또한, 경보발생부(150)는 스피커 등과 같은 음향장치(미도시) 또는 모니터(미도시) 등을 통해 해당 지점에 미세먼지 경보를 발생시킬 수도 있다.
- [0043] 상술한 바와 같이, 본 실시예의 미세먼지 현황 측정시스템은 지역에 하나 이상의 주요거점 및 측정기를 등록하고, 각 측정기로부터 시간대별 미세먼지 수치를 수집함으로써, 지역의 주요거점에 대한 시간대별 미세먼지 수치를 산출할 수 있다. 그리고, 산출된 미세먼지 수치에 따라 지역의 미세먼지 현황 지도를 구축하고, 구축된 현황 지도에 기초하여 미세먼지 경보를 발생시킬 수 있다.
- [0044] 이에, 본 실시예의 미세먼지 현황 측정시스템은 지역의 미세먼지 현황을 시간대별로 정확하게 측정 및 분석할 수 있어 지역별 미세먼지 현황 측정의 정확도 및 신뢰도를 높일 수 있다.
- [0045] 도 2는 도 1의 미세먼지 현황 측정시스템을 이용한 지역별 미세먼지 현황을 측정하는 방법을 나타내는 도면이고, 도 4a 및 도 4b는 본 발명의 지역별 미세먼지 현황을 측정하는 실시예를 나타내는 도면들이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 미세먼지 현황 측정시스템의 미세먼지 측정장치(100)는 지역 내의 하나 이상의 주요거점 및 미세먼지 측정기에 대한 정보를 등록할 수 있다(S10).
- [0047] 먼저, 정보등록부(110)는 전자지도 데이터베이스(400)로부터 해당지역의 지역지도를 제공받을 수 있다.
- [0048] 이어, 정보등록부(110)는 지역지도 내에서 하나 이상의 주요거점을 설정하여 등록할 수 있다. 여기서, 주요거점은 지역 내의 주요도로 또는 이면도로 중 적어도 하나에 설정되거나 또는 지역 내의 주요건물로 설정될 수 있다. 정보등록부(110)는 각 주요거점마다 거점ID를 각 거점의 위치정보와 매칭하여 등록할 수 있다.
- [0049] 또한, 정보등록부(110)는 지역 내의 하나 이상의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300) 각각에 대하여 측정기ID를 각 측정기의 위치정보와 매칭하여 등록할 수 있다. 이때, 정보등록부(110)는 하나 이상의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300)와 무선통신을 통해 연결되어 각 측정기에 대한 정보등록을 할 수 있다.
- [0050] 도 4a를 참조하면, 본 실시예의 정보등록부(110)는 지역의 도로에 대하여 제1주요거점(P1) 내지 제3주요거점(P3)을 각각의 거점ID 및 위치정보로 등록하고, 지역의 주요 건물에 대하여 제4주요거점(P4) 내지 제6주요거점(P6)을 각각의 거점ID 및 위치정보로 등록할 수 있다.
- [0051] 또한, 본 실시예의 정보등록부(110)는 지역 내의 다수의 제1측정기, 예컨대 제1-1측정기(200-1) 내지 제1-10측정기(200-10)를 각각의 측정기ID 및 위치정보로 등록하고, 하나의 제2측정기(300)를 측정기ID 및 위치정보로 등록할 수 있다.
- [0052] 이어, 정보수집부(120)는 정보등록부(110)에 등록된 다수의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N) 및 제2측정기(300) 각각에서 설정된 시간대별로 미세먼지 수치를 수집할 수 있다(S20).
- [0053] 여기서, 도 4a에 도시된 바와 같이, 제1-1측정기(200-1) 내지 제1-7측정기(200-7)는 외부로 노출되어 위치하고 있다. 이에 정보수집부(120)는 무선통신을 통해 각 측정기의 현재 위치에서 미세먼지 수치를 수집할 수 있다. 이때, 정보수집부(120)는 해당 측정기의 고유ID 및 현재 위치정보를 미세먼지 수치와 함께 수집하여 저장할 수 있다.
- [0054] 반면, 제1-8측정기(200-8) 내지 제1-10측정기(200-10) 및 제2측정기(300)는 각각 건물 내부, 즉 제4주요거점(P4) 및 제6주요거점(P6)의 내부에 위치하고 있다. 이에, 정보수집부(120)는 해당 주요거점에 설치된 중계기를 통해 각 측정기로부터 미세먼지 수치를 수집할 수 있다. 이때, 정보수집부(120)는 해당 측정기의 고유ID 및 해당 주요거점의 고유ID와 위치정보를 미세먼지 수치와 함께 수집하여 저장할 수 있다.
- [0055] 다음으로, 수치산출부(130)는 정보수집부(120)에 의해 수집된 시간대별 미세먼지 수치에 기초하여 기 등록된 지역의 주요거점에 대한 미세먼지 수치를 설정할 수 있다(S30).
- [0056] 또한, 수치산출부(130)는 주요거점의 미세먼지 수치에 기초하여 2개 이상의 주요거점에 인접되는 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다(S40).
- [0057] 도 3은 도 2의 미세먼지 수치를 설정하는 구체적 방법을 나타내는 도면이다.

- [0058] 도 3 및 도 4b를 참조하면, 수치산출부(130)는 기 등록된 주요거점, 예컨대 제1주요거점(P1) 내지 제6주요거점(P6) 각각에 대하여 소정 반경으로 영역(A1~A6)을 설정할 수 있다(S31).
- [0059] 예컨대, 수치산출부(130)는 제1주요거점(P1) 내지 제3주요거점(P3) 각각을 중심으로 하는 소정 반경의 제1영역(A1) 내지 제3영역(A3)을 설정할 수 있다. 또한, 수치산출부(130)는 제4주요거점(P4) 내지 제6주요거점(P6) 각각을 중심으로 하는 소정 반경의 제4영역(A4) 내지 제6영역(A6)을 설정할 수 있다. 이때, 제4영역(A4) 내지 제6영역(A6)은 제4주요거점(P4) 내지 제6주요거점(P6) 각각의 내부 공간으로 설정될 수 있다.
- [0060] 다음으로, 수치산출부(130)는 정보수집부(120)에서 수집된 시간대별 미세먼지 수치 중에서 해당 영역에 대응되는 위치정보를 갖는 미세먼지 수치를 추출하여 수집할 수 있다(S33).
- [0061] 예컨대, 도 4b에 도시된 바와 같이, 수치산출부(130)는 정보수집부(120)로부터 제1-1측정기(200-1) 내지 제1-3측정기(200-3) 각각에서 수집된 미세먼지 수치를 추출하여 제1영역(A1)의 미세먼지 수치로 수집할 수 있다.
- [0062] 이와 같은 방식으로, 수치산출부(130)는 정보수집부(120)에서 수집된 미세먼지 수치 중 각 영역에 대응되는 위치정보를 갖는 미세먼지 수치를 추출하여 수집할 수 있다.
- [0063] 한편, 앞서 정보수집부(120)는 시간대별로 지역 내의 다수의 측정기로부터 미세먼지 수치를 수집하는 것으로 설명되었다. 또한, 다수의 측정기는 이동형 측정기인 다수의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)와 고정형 측정기인 제2측정기(300)를 포함하는 것으로 설명되었다. 따라서, 도 4b에 도시된 수치산출부(130)의 각 영역의 미세먼지 수치의 수집은 시간대별로 각 영역에 위치하는 이동형 측정기에 따라 달라질 수 있음은 자명할 것이다.
- [0064] 다음으로, 수치산출부(130)는 각 영역에 대응되어 수집된 하나 이상의 미세먼지 수치의 중간값을 산출하고(S35), 산출된 중간값에 기초하여 각 영역의 주요거점에 대한 미세먼지 수치를 설정할 수 있다(S37).
- [0065] 예컨대, 제1영역(A1)에서 수치산출부(130)는 제1-1측정기(200-1) 내지 제1-3측정기(200-3)에 의한 3개의 미세먼지 수치의 중간값을 산출하여 제1주요거점(P1)에 대한 미세먼지 수치를 설정할 수 있다. 여기서, 수치산출부(130)는 3개의 미세먼지 수치를 크기 순으로 정렬한 후 중간 위치의 하나의 값을 중간값으로 산출할 수 있다.
- [0066] 또한, 제2영역(A2)에서 수치산출부(130)는 제1-4측정기(200-4) 내지 제1-7측정기(200-7)에 의한 4개의 미세먼지 수치의 중간값을 산출하여 제2주요거점(P2)에 대한 미세먼지 수치를 설정할 수 있다. 여기서, 수치산출부(130)는 4개의 미세먼지 수치를 크기 순으로 정렬한 후, 중간 위치의 2개의 값의 평균을 중간값으로 산출할 수 있다.
- [0067] 한편, 제3영역(A3) 및 제5영역(A5)에는 측정기가 위치하지 않으므로, 수치산출부(130)에 의해 미세먼지 수치가 수집되지 않는다. 이때, 수치산출부(130)는 환경정보 데이터베이스(500)로부터 제3주요거점(P3) 및 제5주요거점(P5) 각각에 대한 과거 미세먼지 수치를 제공받고, 이에 대한 시간적 보간을 통해 현재의 제3주요거점(P3) 및 제5주요거점(P5) 각각에 대한 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다.
- [0068] 또한, 제4영역(A4)에서 수치산출부(130)는 하나의 제1-8측정기(200-8)에 의한 미세먼지 수치를 수집할 수 있다. 이때, 수치산출부(130)는 제1-8측정기(200-8)의 미세먼지 수치를 제4주요거점(P4)의 미세먼지 수치로 설정하거나, 또는 환경정보 데이터베이스(500)로부터 제공된 제4주요거점(P4)의 과거 미세먼지 수치 및 제1-8측정기(200-8)의 미세먼지 수치를 조합하여 현재의 제4주요거점(P4)에 대한 미세먼지 수치로 설정할 수 있다.
- [0069] 또한, 제6영역(A6)에는 2개의 이동형 측정기, 즉 제1-9측정기(200-9)와 제1-10측정기(200-10) 및 하나의 고정형 측정기, 즉 제2측정기(300)가 혼재되어 있다. 이때, 수치산출부(130)는 제2측정기(300)에 의한 미세먼지 수치에 가중치를 부여하여 제1-9측정기(200-9), 제1-10측정기(200-10) 및 제2측정기(300)에 의한 3개의 미세먼지 수치의 중간값을 산출하고, 이를 제6주요거점(P6)의 미세먼지 수치로 설정할 수 있다. 이는, 제2측정기(300)에 의해 수집되는 미세먼지 수치의 정확도가 제6영역(A6)뿐 아니라 타 영역에도 위치할 수 있는 이동형 측정기인 제1-9측정기(200-9) 및 제1-10측정기(200-10)보다 높기 때문이다.
- [0070] 다음으로, 수치산출부(130)는 2개 이상의 주요거점에 인접되는 인접지역에 대한 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다(S39).
- [0071] 도 4b를 참조하면, 수치산출부(130)는 각 주요거점들 사이에 인접지역을 설정할 수 있다.
- [0072] 예컨대, 제1주요거점(P1), 제3주요거점(P3) 및 제5주요거점(P5) 사이에 제1인접지역(a1)이 설정되고, 제2주요거점(P2) 및 제3주요거점(P3) 사이에 제2인접지역(a2)이 설정될 수 있다.
- [0073] 또한, 제1주요거점(P1) 내지 제4주요거점(P4) 사이에 제3인접지역(a3)이 설정되고, 제3주요거점(P3), 제5주요거점(P5) 및 제6주요거점(P6) 사이에 제4인접지역(a4)이 설정될 수 있다.

점(P5) 및 제6주요거점(P6) 사이에 제4인접지역(a4)이 설정될 수 있다.

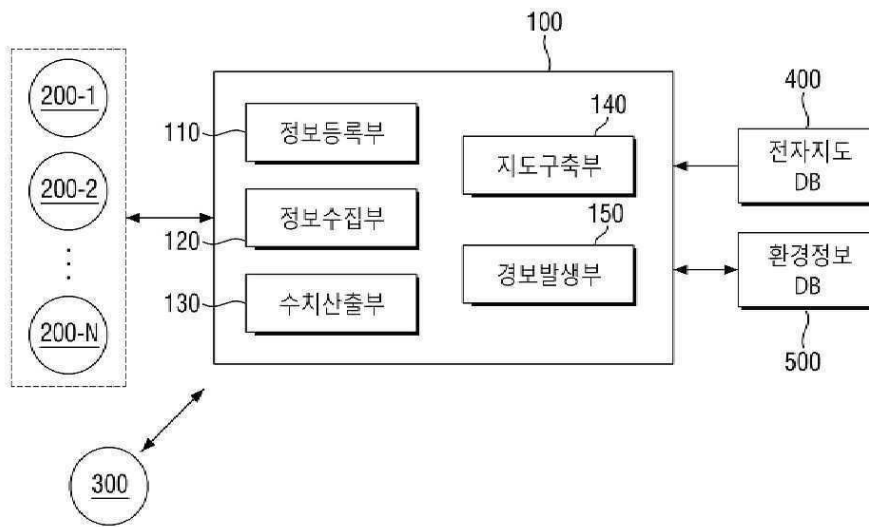
- [0074] 이어, 수치산출부(130)는 각 주요거점에서 설정된 미세먼지 수치에 기초하여 공간적 보간을 통해 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 설정할 수 있다.
- [0075] 예컨대, 제1인접지역(a1)은 제1주요거점(P1), 제3주요거점(P3) 및 제5주요거점(P5) 각각의 미세먼지 수치의 보간을 통해 미세먼지 수치가 예측될 수 있다. 또한, 제2인접지역(a2)은 제2주요거점(P2) 및 제3주요거점(P3) 각각의 미세먼지 수치의 보간을 통해 미세먼지 수치가 예측되고, 제3인접지역(a3)은 제1주요거점(P1) 내지 제4주요거점(P4) 각각의 미세먼지 수치의 보간을 통해 미세먼지 수치가 예측될 수 있다. 제4인접지역은 제3주요거점(P3), 제5주요거점(P5) 및 제6주요거점(P6) 각각의 미세먼지 수치의 보간을 통해 미세먼지 수치가 예측될 수 있다.
- [0076] 다시 도 2를 참조하면, 수치산출부(130)에 의해 시간대별로 주요거점 및 이에 인접된 인접지역의 미세먼지 수치가 설정되면, 지도구축부(140)는 전자지도 데이터베이스(400)에서 제공된 지역지도에 기 설정된 시간대별 미세먼지 수치를 매칭하여 주요거점을 중심으로 한 지역의 미세먼지 현황 지도를 구축할 수 있다(S50).
- [0077] 이어, 경보발생부(150)는 구축된 미세먼지 현황 지도에 기초하여 기 설정된 기준값보다 높은 미세먼지 농도를 보이는 주요거점 또는 인접지역에 대하여 미세먼지 경보를 통지할 수 있다(S60).
- [0078] 이때, 경보발생부(150)는 미세먼지 경보가 통지될 주요거점 또는 인접지역에 위치하는 하나 이상의 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)에 미세먼지 경보를 통지할 수 있다. 이에, 해당되는 제1측정기(200-1, 200-2, 200-N)를 소지한 사용자는 미세먼지 경보에 따라 다른 곳으로 이동하여 미세먼지에 노출되는 것을 줄일 수 있다.
- [0079] 이와 같이, 본 실시예의 지역 미세먼지 현황 측정방법은, 등록된 지역의 주요거점에 대하여 시간대별로 다수의 측정기로부터 수집되는 미세먼지 수치에 기초하여 각 주요거점의 미세먼지 수치를 산출하고, 산출된 각 주요거점의 미세먼지 수치에 기초하여 이들에 인접되는 인접지역의 미세먼지 수치를 예측하여 산출할 수 있다. 이에, 본 실시예의 측정방법은 종래와 대비하여 정확도 및 신뢰도가 높은 미세먼지 현황을 측정하여 제공할 수 있다.
- [0080] 또한, 본 실시예는 지역의 주요거점 및 인접지역에 대한 시간대별 미세먼지 수치에 기초하여 지역의 미세먼지 현황 지도를 구축함과 함께 이에 대하여 미세먼지 경보를 발생시킴으로써, 미세먼지에 대하여 적극적이고 능동적이 대응을 할 수 있다.
- [0081] 이상에서 설명된 본 발명의 지역별 미세먼지 측정장치(100)는 컴퓨터 또는 서버 등으로 구축될 수 있으며, 이를 이용한 미세먼지 현황 측정방법은 측정장치(100) 내에서 구동되는 프로그램으로 구현되어 기록매체 등에 저장될 수 있다.
- [0082] 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.
- [0083] 또한, 프로그램이 저장되는 기록매체는 컴퓨터나 서버에 의해 관독이 가능한 매체로 예컨대, ROM, RAM, CD-ROM, 자기테이프, 플로피디스크, 광디스크, USB 메모리, SD 카드, 마이크로 SD 카드 등이 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0084] 이상에서 본 발명은 기재된 구체예에 대하여 상세히 설명되었지만 본 발명의 기술사상 범위 내에서 다양한 변형 및 수정이 가능함은 당업자에게 있어서 명백한 것이며, 이러한 변형 및 수정이 첨부된 특허 청구범위에 속함은 당연한 것이다.

부호의 설명

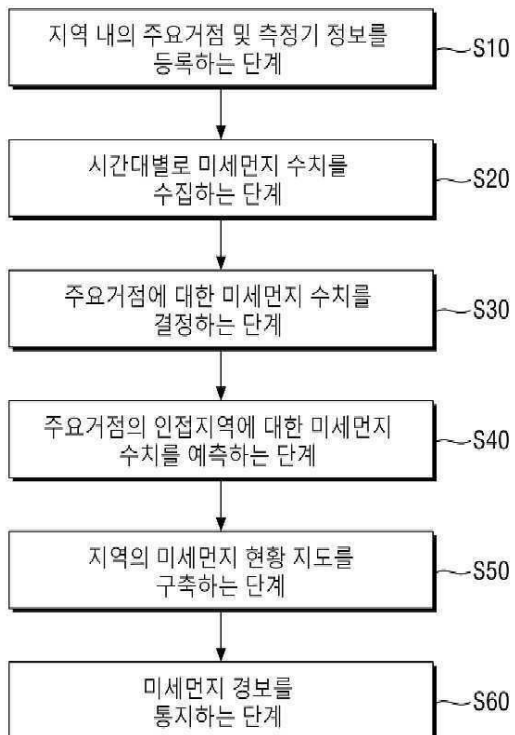
- [0085] 100: 미세먼지 측정장치 110: 정보등록부
120: 정보수집부 130: 수치산출부
140: 지도구축부 150: 경보발생부
400: 전자지도 데이터베이스 500: 환경정보 데이터베이스

도면

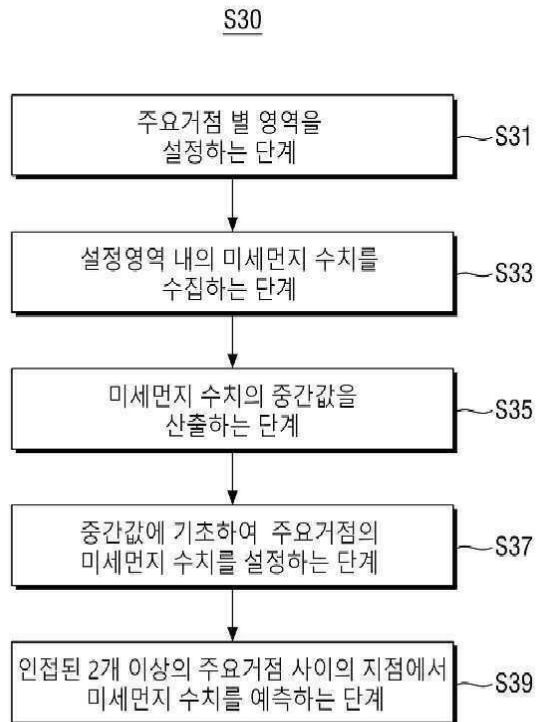
도면1



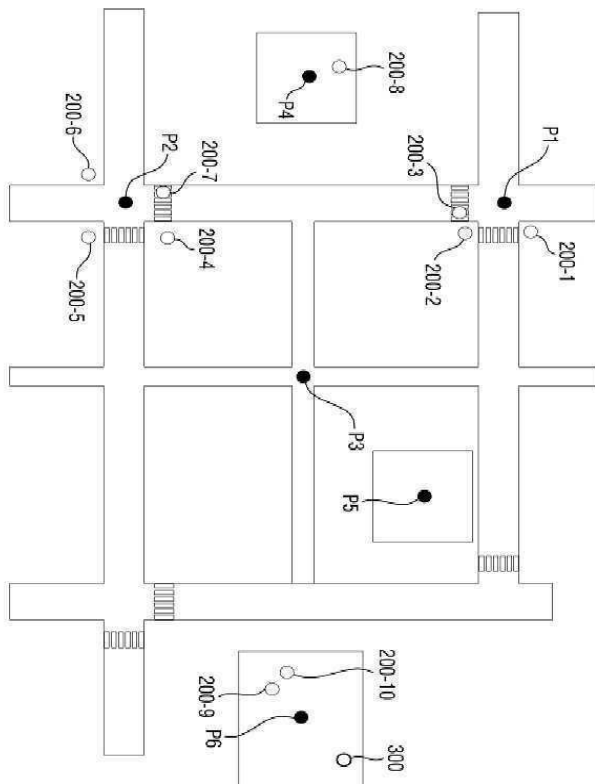
도면2



도면3



도면4a



도면4b

