



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년04월08일  
(11) 등록번호 10-2238001  
(24) 등록일자 2021년04월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G06Q 50/26 (2012.01) G06F 16/22 (2019.01)  
G06F 16/24 (2019.01) G06F 17/18 (2006.01)  
G08G 1/052 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G06Q 50/26 (2013.01)  
G06F 16/22 (2019.01)  
(21) 출원번호 10-2020-0143592  
(22) 출원일자 2020년10월30일  
심사청구일자 2020년10월30일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020110080208 A\*  
KR1020140096211 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
재단법인 서울특별시 서울기술연구원  
서울특별시 마포구 대방산로 37, 8층서울기술연  
구원(상암동,DMC산학협력연구센터)  
서울특별시  
서울특별시 중구 세종대로 110 (태평로1가)

(72) 발명자  
김경원

[Redacted Name]

이주연

[Redacted Name]

김동준

[Redacted Name]

(74) 대리인  
특허법인메이저

전체 청구항 수 : 총 7 항

심사관 : 유환욱

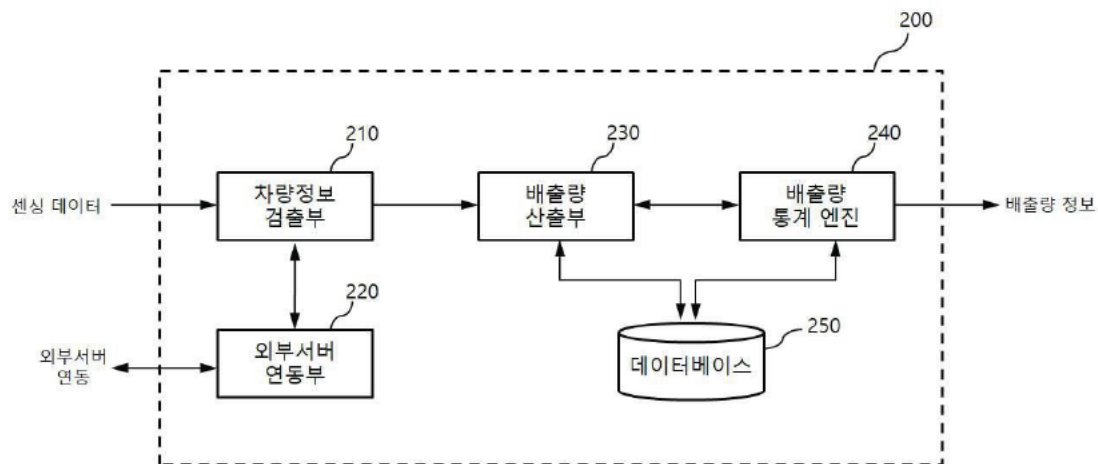
(54) 발명의 명칭 도로이동오염원에 의한 대기오염물질 배출량 산정 장치 및 그 산정 방법

(57) 요약

서울특별시(2020-AG-001)(2020-IN-02)(미세먼지 도로이동오염원 배출량 산출 조사 사업)을 통해 개발된 기술이다.

본 발명의 일 기술적 측면에 따른 대기 오염물질 배출량 산정 시스템은, 지역 구간에 설치되어, 상기 지역 구간 (뒷면에 계속)

대표도 - 도5



을 통행하는 차량에 대한 활상 이미지를 획득하는 센서 장치, 각각의 차량에 대한 제원 정보를 저장하는 외부 서버 및 상기 센서 장치로부터 제공된 활상 이미지를 기초로 상기 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 상기 외부 서버로부터 획득하며, 상기 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기오염물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 관리 서버를 포함 할 수 있다. 본 발명에 따르면, 지역 구간에 설치된 측정장치를 이용하여 유동 차량에 대한 정보를 분석하고, 그를 기반으로 차량의 오염물질 배출량을 산출함으로써 대기오염물질 산출의 정확도를 최대화할 수 있는 효과가 있다.

(52) CPC특허분류

*G06F 16/24* (2019.01)

*G06F 17/18* (2013.01)

*G08G 1/052* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

지역 구간에 설치되어, 상기 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 촬상 이미지를 획득하는 센서 장치;

각각의 차량에 대한 제원 정보를 저장하는 외부 서버; 및

상기 센서 장치로부터 제공된 촬상 이미지를 기초로 상기 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 상기 외부 서버로부터 획득하며, 상기 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기 오염 물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 관리 서버를 포함하고,

상기 관리 서버는

상기 촬상 이미지를 이용하여 상기 지역 구간을 통행하는 차량들에 대한 차량 식별정보를 생성하고, 상기 차량들에 대한 속도 정보 및 차량 구분을 검출하는 차량 정보 검출부;

상기 차량 식별정보를 이용하여 상기 외부 서버로부터 상기 차량들에 대한 제원 정보를 획득하는 외부 서버 연동부; 및

상기 차량정보 검출부에서 제공된 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 상기 배출계수를 이용하여 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 배출량 산출부를 포함하고,

상기 배출량 산출부는

상기 외부 서버로부터 대상 차량의 차종, 차종상세 및 연식을 포함하는 차량의 제원 정보를 이용하여 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인하고, 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인하고, 이를 각각의 대기오염물질에 대한 배출계수를 반영하여 열간시동 상황에서의 대기오염물질 배출량을 산출하는 열간시동 배출 산정모듈,

상기 차량의 제원 정보를 기초로, 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량의 열간대비냉간배출 비율을 확인하고, 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온 및 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인하며, 상기 기온 및 상기 주행거리를 기준으로 열간시동 배출량에 열간대비냉간 배출 비율을 반영하여 냉간 오염물질 배출량을 산출하는 냉간시동 배출 산정모듈 및

상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량에 대한 연식 및 보증기간에 의한 열화계수를 확인하고, 상기 열화계수를 열간시동 배출량에 반영하여 열간시동 배출의 열화배출량을 산정하고, 상기 열화계수를 냉간시동 배출량에 반영하여 냉간시동 배출의 열화배출량을 산정하는 열화배출 산정모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 대기 오염물질 배출량 산정 시스템.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 배출원인은

열간시동 배출, 냉간시동 배출, 열화배출, 증발배출, 황산화물 배출 및 암모니아 배출을 포함하는 것을 특징으로 하는 대기오염물질 배출량 산정 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 관리 서버는

상기 차량정보 검출부에서 검출된 차량 정보 및 상기 배출량 산출부에서 산출된 배출량 데이터를 저장하는 데이터베이스; 및

상기 데이터베이스에 저장된 데이터를 사용자의 설정에 따라 통계화 하여 통계 데이터를 생성하여 제공하는 배출량 통계 엔진;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대기오염물질 배출량 산정 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 배출량 통계 엔진은

시계열 분석, 구간 분석, 차종 분석, 연료 분석, 배출종류 분석 및 대기오염물질 분석을 분석 기준으로 설정하여 상기 통계 데이터를 생성하는 것을 특징으로 하는 대기오염물질 배출량 산정 시스템.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 배출량 산출부는

상기 차량의 제원 정보를 이용하여 각 차량의 주행 거리 및 주행속도를 확인하고 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수 및 대상 차량에 대한 연료별 황함유량 비율을 확인하고, 해당 주행속도 및 주행 거리를 연료소비계수에 반영하여 황산화물 배출량을 산출하는 황산화물 배출 산정모듈,

상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수를 확인하고, 기온과 각 차량의 주행 거리를 확인하여, 주행거리 및 기온에 대하여 증발배출 계수를 적용하여 휘발유 차량의 증발배출량을 산출하는 증발배출 산정모듈; 및

상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량에 대한 암모니아 배출 계수를 확인하고, 대상 차량의 연식 및 차량의 주행 속도를 확인하여, 대상 차량의 연식 및 속도에 암모니아 배출 계수를 적용하여 대상 차량의 암모니아 배출량 산출하는 암모니아 배출 산정모듈;

을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대기 오염물질 배출량 산정 시스템.

#### 청구항 8

지역 구간에 설치된 센서 장치를 이용하여, 상기 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 활상 이미지를 획득하는 단계;

외부 서버를 이용하여, 각각의 차량에 대한 제원 정보를 확인하는 단계;

관리 서버가, 상기 센서 장치로부터 제공된 활상 이미지를 기초로 상기 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 상기 외부 서버로부터 획득하고, 상기 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기오염 물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 단계를 포함하고,

상기 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 단계는,

관리 서버가, 상기 활상 이미지를 이용하여 상기 지역 구간을 통행하는 차량들에 대한 차량 식별정보를 생성하고, 상기 차량들에 대한 속도 정보 및 차량 구분을 검출하는 단계;

관리 서버가, 상기 차량 식별정보를 이용하여 상기 차량들에 대한 제원 정보를 획득하는 단계; 및

관리 서버가, 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 상기 배출계수를 이용하여 복수의 배

출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계를 포함하고,

상기 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계는,

관리 서버가, 차량의 제원 정보를 기초로, 대상 차량의 차종, 차종상세, 연식, 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인하고, 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인하고, 이를 각각의 오염물질 각각에 대한 배출계수를 반영하여 열간시동 상황에서의 오염물질 배출량을 산출하는 열간시동배출 산정단계;

관리 서버가, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 대상 차량의 열간대비냉간배출 비율을 확인하고, 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온 및 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인하며, 상기 기온 및 상기 주행거리를 기준으로 열간시동 배출량에 열간대비냉간배출 비율을 반영하여 냉간 오염물질 배출량을 산출하는 냉간시동 배출 산정 단계; 및

관리 서버가, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 대상 차량에 대한 연식 및 보증기간에 의한 열화계수를 확인하고, 상기 열화계수를 열간시동 배출량에 반영하여 열간시동 배출의 열화배출량을 산정하고, 상기 열화계수를 냉간시동 배출량에 반영하여 냉간시동 배출의 열화배출량을 산정하는 열화배출 산정단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 대기오염물질 배출량 산정 방법.

**청구항 9**

삭제

**청구항 10**

삭제

**청구항 11**

제8항에 있어서, 상기 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계는,

관리 서버가, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 대상 차량에 대한 연료별 황함유량 비율을 확인하고, 차량의 제원정보에 따라 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수를 설정하며, 각 차량의 주행 거리 및 주행속도를 확인하고 해당 주행속도 및 주행 거리를 연료소비계수에 반영하여 황산화물 배출량을 산출하는 황산화물 배출 산정단계;

관리 서버가, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수를 확인하고, 기온과 각 차량의 주행 거리를 확인하여, 주행거리 및 기온에 대하여 증발배출 계수를 적용하여 휘발유 차량의 증발배출량을 산출하는 증발배출 산정단계; 및

관리 서버가, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 대상 차량에 대한 암모니아 배출 계수를 확인하고, 대상 차량의 연식 및 차량의 주행 속도를 확인하여, 대상 차량의 연식 및 속도에 암모니아 배출 계수를 적용하여 대상 차량의 암모니아 배출량 산출하는 암모니아 배출 산정단계;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 대기 오염물질 배출량 산정 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 대기오염물질 배출량 산정 장치 및 그의 산정 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0003] 서울특별시(2020-AG-001)(2020-IN-02)(미세먼지 도로이동오염원 배출량 산출 조사 사업)을 통해 개발된 기술이다.

환경 오염에 대한 이슈가 부각되면서, 다양한 환경 관련 기술들이 개발되고 있다. 그 일환으로서, 차량에 의한

대기오염의 정도를 추정하기 위한 다양한 기술들도 개발되고 있다.

[0005] 종래의 차량에 의한 대기오염물질 배출량 산정 기술로, 공개특허공보 제10-2015-0076307호 등이 있다.

[0006] 공개특허공보 제10-2015-0076307호는, 차종별 차량주행거리 및 연료별 배출계수를 바탕으로, 오염물질별 배출량을 산출하는 기술을 개시하고 있다. 즉, 차종 분류기준을 바탕으로, 해당되는 세부차종 및 연료별 배출계수를 평균하여 각 차종별 배출계수를 단순화하여 계산하는 방식을 개시하고 있다.

[0008] 그러나, 이러한 종래 기술의 경우, 대략적인 계산만이 가능할 뿐, 다양한 오염발생 원인에 대한 분석이나 오염물질 각각에 대한 구체적인 산출이 불가능한 한계를 가지고 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0010] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2015-0076307호

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0011] 본 발명의 일 기술적 측면은 상기한 종래 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 지역 구간에 설치된 측정장치를 이용하여 유동 차량에 대한 정보를 분석하고, 그를 기반으로 차량의 오염물질 배출량을 산출함으로써 대기오염물질 산출의 정확도를 최대화 할 수 있는 대기오염물질 배출량 산정 장치 및 그의 산정 방법을 제공하는 것이다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 기술적 측면은, 오염물질을 배출하는 배출 원인 각각에 대하여 개별적으로 배출량을 산출함으로써, 각각의 배출 원인에 대한 구체적이고 심도있는 분석을 제공할 수 있는 대기오염물질 배출량 산정 장치 및 그의 산정 방법을 제공하는 것이다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 기술적 측면은, 대기오염물질 별 배출량을 개별적으로 산출함으로써, 대기에서의 오염물질별 오염도 정보를 보다 명확하게 확보할 수 있는 대기오염물질 배출량 산정 장치 및 그의 산정 방법을 제공하는 것이다.

[0014]

[0015] 본 발명의 상기 목적과 여러 가지 장점은 이 기술분야에 숙련된 사람들에 의해 본 발명의 바람직한 실시예로부터 더욱 명확하게 될 것이다.

### 과제의 해결 수단

[0017] 본 발명의 일 기술적 측면은 대기오염물질 배출량 산정 장치를 제안한다. 상기 대기오염물질 배출량 산정 장치는, 지역 구간에 설치되어, 상기 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 활상 이미지를 획득하는 센서 장치, 각각의 차량에 대한 제원 정보를 저장하는 외부 서버 및 상기 센서 장치로부터 제공된 활상 이미지를 기초로 상기 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 상기 외부 서버로부터 획득하며, 상기 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기오염 물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 관리 서버를 포함 할 수 있다.

[0018] 일 실시예에서, 상기 관리 서버는, 상기 활상 이미지를 이용하여 상기 지역 구간을 통행하는 차량들에 대한 차량 식별정보를 생성하고, 상기 차량들에 대한 속도 정보 및 차량 구분을 검출하는 차량 정보 검출부, 상기 차량 식별정보를 이용하여 상기 외부 서버로부터 상기 차량들에 대한 제원 정보를 획득하는 외부 서버 연동부 및 상기 차량정보 검출부에서 제공된 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 상기 배출계수를 이용하여 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 배출량 산출부를 포함 할 수 있다.

[0019] 일 실시예에서, 상기 배출원인은, 열간시동 배출, 냉간시동 배출, 열화배출, 증발배출, 황산화물 배출 및 암모니아 배출을 포함할 수 있다.

[0020] 일 실시예에서, 상기 관리 서버는, 상기 차량정보 검출부에서 검출된 차량 정보 및 상기 배출량 산출부에서 산

출된 배출량 데이터를 저장하는 데이터베이스 및 상기 데이터베이스에 저장된 데이터를 사용자의 설정에 따라 통계화 하여 통계 데이터를 생성하여 제공하는 배출량 통계 엔진을 더 포함할 수 있다.

- [0021] 일 실시예에서, 상기 배출량 통계 엔진은, 시계열 분석, 구간 분석, 차종 분석, 연료 분석, 배출종류 분석 및 대기오염물질 분석을 분석 기준으로 설정하여 상기 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0022] 일 실시예에서, 상기 배출량 산출부는, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량의 차종, 차종상세 및 연식을 포함하는 차량의 제원 정보를 이용하여 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인하고, 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인하고, 이를 각각의 대기오염물질에 대한 배출계수를 반영하여 열간시동 상황에서 대기오염물질 배출량을 산출하는 열간시동 배출 산정모듈, 상기 차량의 제원 정보를 기초로, 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량의 열간대비냉간배출 비율을 확인하고, 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온 및 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인하며, 상기 기온 및 상기 주행거리를 기준으로 열간시동 배출량에 열간대비냉간 배출 비율을 반영하여 냉간 오염물질 배출량을 산출하는 냉간시동 배출 산정모듈 및 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량에 대한 연식 및 보증기간에 의한 열화계수를 확인하고, 상기 열화계수를 열간시동 배출량에 반영하여 열간시동 배출의 열화배출량을 산정하고, 상기 열화계수를 냉간시동 배출량에 반영하여 냉간시동 배출의 열화배출량을 산정하는 열화배출 산정모듈을 포함 할 수 있다.
- [0023] 일 실시예에서, 상기 배출량 산출부는, 상기 차량의 제원 정보를 이용하여 각 차량의 주행 거리 및 주행속도를 확인하고 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수 및 대상 차량에 대한 연료별 황함유량 비율을 확인하고, 해당 주행속도 및 주행 거리를 연료소비계수에 반영하여 황산화물 배출량을 산출하는 황산화물 배출 산정모듈, 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수를 확인하고, 기온과 각 차량의 주행 거리를 확인하여, 주행거리 및 기온에 대하여 증발배출 계수를 적용하여 휘발유 차량의 증발배출량을 산출하는 증발배출 산정모듈 및 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량에 대한 암모니아 배출 계수를 확인하고, 대상 차량의 연식 및 차량의 주행 속도를 확인하여, 대상 차량의 연식 및 속도에 암모니아 배출 계수를 적용하여 대상 차량의 암모니아 배출량 산출하는 암모니아 배출 산정모듈을 더 포함 할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 다른 일 기술적 측면은 대기오염물질 배출량 산정 방법을 제안한다. 상기 대기오염물질 배출량 산정 방법은, 지역 구간에 설치된 센서 장치를 이용하여, 상기 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 활상 이미지를 획득하는 단계, 외부 서버를 이용하여, 각각의 차량에 대한 제원 정보를 확인하는 단계, 관리 서버가, 상기 센서 장치로부터 제공된 활상 이미지를 기초로 상기 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 상기 외부 서버로부터 획득하고, 상기 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기오염 물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 단계를 포함 할 수 있다.
- [0026] 일 실시예에서, 상기 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공하는 단계는, 상기 활상 이미지를 이용하여 상기 지역 구간을 통행하는 차량들에 대한 차량 식별정보를 생성하고, 상기 차량들에 대한 속도 정보 및 차량 구분을 검출하는 단계, 상기 차량 식별정보를 이용하여 상기 외부 서버로부터 상기 차량들에 대한 제원 정보를 획득하는 단계 및 상기 차량정보 검출부에서 제공된 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 상기 배출계수를 이용하여 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계를 포함 할 수 있다.
- [0027] 일 실시예에서, 상기 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계는, 차량의 제원 정보를 기초로, 상기 계수환경 설정모듈로부터 대상 차량의 차종, 차종상세, 연식, 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인하고, 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인하고, 이를 각각의 대기오염물질에 대한 배출계수를 반영하여 열간시동 상황에서 대기오염물질 배출량을 산출하는 열간시동 배출 산정단계, 상기 차량의 제원 정보를 기초로, 상기 대상 차량의 열간대비냉간 배출 비율을 확인하고, 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온 및 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인하며, 상기 기온 및 상기 주행거리를 기준으로 열간시동 배출량에 열간대비냉간 배출 비율을 반영하여 냉간 오염물질 배출량을 산출하는 냉간시동 배출 산정단계 및 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 대상 차량에 대한 연식 및 보증기간에 의한 열화계수를 확인하고, 상기 열화계수를 열간시동 배출량에 반영하여 열간시동 배출의 열화배출량을 산정하고, 상기 열화계수를 냉간시동 배출량에 반영하여 냉간시동 배출의 열화배출량을 산정하는 열화배출 산정단계를 포함 할 수 있다.
- [0028] 일 실시예에서, 상기 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계는, 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 대상 차량에 대한 연료별 황함유량 비율을 확인하고, 차량의 제원정보에 따라 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수를 설정하며, 각 차량의 주행 거리 및 주행속도를 확인하고 해당 주행속도 및 주행 거리를 연료소비계수에 반영하여 황산화물 배출량을 산출하는 황산화물 배출 산정단계, 상기 차량의 제원 정보를 기반

으로, 상기 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수를 확인하고, 기온과 각 차량의 주행 거리를 확인하여, 주행거리 및 기온에 대하여 증발배출 계수를 적용하여 휘발유 차량의 증발배출량을 산출하는 증발배출 산정단계 및 상기 차량의 제원 정보를 기반으로, 상기 대상 차량에 대한 암모니아 배출 계수를 확인하고, 대상 차량의 연식 및 차량의 주행 속도를 확인하여, 대상 차량의 연식 및 속도에 암모니아 배출 계수를 적용하여 대상 차량의 암모니아 배출량 산출하는 암모니아 배출 산정단계를 더 포함 할 수 있다.

[0030] 상기한 과제의 해결 수단은, 본 발명의 특징을 모두 열거한 것은 아니다. 본 발명의 과제 해결을 위한 다양한 수단들은 이하의 상세한 설명의 구체적인 실시형태를 참조하여 보다 상세하게 이해될 수 있을 것이다.

**발명의 효과**

[0032] 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 지역 구간에 설치된 측정장치를 이용하여 유동 차량에 대한 정보를 분석하고, 그를 기반으로 차량의 오염물질 배출량을 산출함으로써 대기오염물질 산출의 정확도를 최대화할 수 있는 효과가 있다.

[0033] 또한, 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 오염물질을 배출하는 배출 원인 각각에 대하여 개별적으로 배출량을 산출함으로써, 각각의 배출 원인에 대한 구체적이고 심도 있는 분석을 제공할 수 있는 효과가 있다.

[0034] 또한, 본 발명의 일 실시형태에 따르면, 대기오염물질 별 배출량을 개별적으로 산출함으로써, 대기에서의 오염물질별 오염도 정보를 보다 명확하게 확보할 수 있는 효과가 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0036] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 시스템의 일 적용예를 설명하는 도면이다.
- 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 센서 장치의 배치 구조의 예들을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 예시적인 컴퓨팅 운영 환경을 설명하는 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- 도 6은 도 5에 도시된 차량정보 검출부의 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- 도 7은 도 5에 도시된 배출량 산출부의 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버에 의한 분석 기준의 일 예를 도시하는 도면이다.
- 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버에서 제공하는 통계 디스플레이의 예들을 도시하는 도면이다.
- 도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 다른 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 또 다른 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.
- 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 열간시동 배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉간시동 배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 열화배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 황산화물 배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 증발배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 암모니아 배출 산정을 설명하는 순서도이다.
- 도 20 내지 도 26은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리서버의 일 동작예를 설명하기 위한도면이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0037] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 형태들을 설명한다.

[0038] 그러나, 본 발명의 실시형태는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 이하 설명하는 실시

형태로 한정되는 것은 아니다. 또한, 본 발명의 실시형태는 당해 기술분야에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해서 제공되는 것이다.

[0039] 즉, 전문한 목적, 특징 및 장점은 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 후술되며, 이에 따라 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 것이다. 본 발명을 설명함에 있어서 본 발명과 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 상세한 설명을 생략한다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 도면에서 동일한 참조부호는 동일 또는 유사한 구성요소를 가리키는 것으로 사용된다.

[0040] 또한, 본 명세서에서 사용되는 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "구성된다" 또는 "포함한다" 등의 용어는 명세서 상에 기재된 여러 구성 요소들, 또는 여러 단계들을 반드시 모두 포함하는 것으로 해석되지 않아야 하며, 그 중 일부 구성 요소들 또는 일부 단계들은 포함되지 않을 수도 있고, 또는 추가적인 구성 요소 또는 단계들을 더 포함할 수 있는 것으로 해석되어야 한다.

[0041] 또한, 이하에서 본 발명에 따른 시스템을 설명하기 위하여 다양한 구성요소 및 그의 하부 구성요소에 대하여 설명하고 있다. 이러한 구성요소 및 그의 하부 구성요소들은, 하드웨어, 소프트웨어 또는 이들의 조합 등 다양한 형태로서 구현될 수 있다. 예컨대, 각 요소들은 해당 기능을 수행하기 위한 전자적 구성으로 구현되거나, 또는 전자적 시스템에서 구동 가능한 소프트웨어 자체이거나 그러한 소프트웨어의 일 기능적인 요소로 구현될 수 있다. 또는, 전자적 구성과 그에 대응되는 구동 소프트웨어로 구현될 수 있다.

[0042] 본 명세서에 설명된 다양한 기법은 하드웨어 또는 소프트웨어와 함께 구현되거나, 적합한 경우에 이들 모두의 조합과 함께 구현될 수 있다. 본 명세서에 사용된 바와 같은 "부(Unit)", "서버(Server)" 및 "시스템(System)" 등의 용어는 마찬가지로 컴퓨터 관련 엔티티(Entity), 즉 하드웨어, 하드웨어 및 소프트웨어의 조합, 소프트웨어 또는 실행 시의 소프트웨어와 등가로 취급할 수 있다. 또한, 본 발명의 시스템에서 실행되는 각 기능은 모듈 단위로 구성될 수 있고, 하나의 물리적 메모리에 기록되거나, 둘 이상의 메모리 및 기록매체 사이에 분산되어 기록될 수 있다.

[0043] 본 발명의 실시형태를 설명하기 위하여 다양한 순서도가 개시되고 있으나, 이는 각 단계의 설명의 편의를 위한 것으로, 반드시 순서도의 순서에 따라 각 단계가 수행되는 것은 아니다. 즉, 순서도에서의 각 단계는, 서로 동시에 수행되거나, 순서도에 따른 순서대로 수행되거나, 또는 순서도에서의 순서와 반대의 순서로도 수행될 수 있다.

[0045] 이하에서는, 본 발명의 몇몇 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 시스템 및 그의 산정 방법을 설명하도록 한다.

[0047] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 시스템의 일 적용예를 설명하는 도면이다.

[0048] 도 1을 참조하면, 대기오염물질 배출량 산정 시스템은 지역 구간(1)에 설치된 센서 장치(100)를 이용하여, 해당 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 촬상 이미지를 획득할 수 있다.

[0049] 센서 장치(100)는 카메라 장치를 포함할 수 있으며, 이를 이용하여 지역구간을 통행 중인 차량에 대한 촬상 이미지를 획득할 수 있다. 획득된 촬상 이미지를 이용하여, 관리 서버(200)는 해당 차량의 번호를 식별하여 차량 정보를 획득할 수 있다.

[0050] 실시예에 따라, 센서 장치(100)는 기온 센서를 더 포함할 수 있다.

[0051] 센서 장치(100)는 수집한 센싱 데이터를 관리 서버(200)에 제공할 수 있고, 관리 서버(200)는 센싱 데이터를 기초로 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 획득할 수 있다. 관리 서버(200)는 획득된 제원 정보를 이용하여 배출원인 별 대기오염물질 배출량을 산출하고, 이를 이용하여 데이터베이스를 구축하여 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공할 수 있다.

[0052] 한편, 차량에 대한 제원 정보를 획득하기 위하여, 관리 서버(200)는 외부 서버(300)와 연동하여 식별된 차량에 대한 제원 정보를 획득할 수 있다. 외부 서버(300)의 일 예로서, 한국교통안전공단 서버가 사용될 수 있으며, 관리 서버(200)는 식별된 차량 정보(예컨대, 차량 번호 등)를 이용하여 외부 서버(300)에 해당 차량에 대한 제원 정보로서, 차종, 연식, 연료, 제원(차량중량 및 총배기량)를 요청하여 획득할 수 있다.

- [0054] 도 2 및 도 3은 도 1에 도시된 센서 장치의 배치 구조의 예들을 설명하기 위한 도면이다.
- [0055] 도 2는 교차로에 설치되는 센서 장치를 도시하고 있으며, 센서 장치는 차주(101)에 설치되는 카메라(102)를 포함할 수 있다. 예컨대, 교차로의 전 방향 도로를 대상으로 소정의 차로(예컨대, 2~3 차로) 마다 하나의 카메라를 왕복 방향으로 설치하여, 교차로를 통행하는 차량에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0056] 또한, 센서 장치는 기온 센서(103)를 더 포함할 수 있으며, 기온 센서(103)는 현재 기온 데이터를 수집하여 관리서버(200)에 제공할 수 있다. 현재 기온 데이터는 후술하는 증발배출량 등을 산출하는데 사용될 수 있다.
- [0057] 도 3은 직선도로에 설치되는 센서 장치를 도시하고 있으며, 센서 장치는 차주(101)에 설치되는 카메라(102)를 포함할 수 있다. 예컨대, 직선 도로에서는 합류 구간을 기점으로 차주(101)를 배치하고, 소정의 차로 마다 하나의 카메라를 설치하여 직선 도로를 통행하는 차량에 대한 영상을 획득할 수 있다.
- [0058] 또한, 센서 장치는 기온 센서(103)를 더 포함할 수 있다. 이에 대해서는 도 2에서 상술한 설명을 참조하여 이해할 수 있다.
- [0060] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 예시적인 컴퓨팅 운영 환경을 설명하는 도면이다.
- [0061] 도 4는 관리 서버의 실시예들이 구현될 수 있는 적합한 컴퓨팅 환경의 일반적이고 단순화된 설명을 제공하기 위한 것이다. 도 4는 관리 서버가 구성되기 위한 예시적인 컴퓨팅 운영 환경의 구성을 개괄적으로 설명하고 있다.
- [0062] 컴퓨팅 장치(200)는 실시예들에 따라 데이터베이스 프로그램 내의 로직 시나리오에 대한 미리 구축된 컨트롤의 갤러리를 제공하기 위한 애플리케이션을 실행하는 임의의 컴퓨팅 장치일 수 있고, 적어도 프로세싱 유닛(203)과 시스템 메모리(201)를 포함할 수 있다. 컴퓨팅 장치(200)는 프로그램을 실행할 때 협조하는 복수의 프로세싱 유닛을 포함할 수도 있다. 컴퓨팅 장치의 정확한 구성 및 유형에 의존하여, 시스템 메모리(201)는 휘발성(예컨대, 램(RAM)), 비휘발성(예컨대, 롬(ROM), 플래시 메모리 등) 또는 이들의 조합일 수 있다. 시스템 메모리(201)는 플랫폼의 동작을 제어하기 위한 적합한 운영 체제(202)를 포함하는데, 예컨대 마이크로소프트사로부터의 WINDOWS 운영체제와 같은 것일 수 있다. 시스템 메모리(201)는 프로그램 모듈, 애플리케이션 등의 같은 하나 이상의 소프트웨어 애플리케이션을 포함할 수도 있다.
- [0063] 컴퓨팅 장치(200)는 추가적 특징 또는 기능을 가질 수 있다. 예를 들어, 컴퓨팅 장치(200)는 자기 디스크, 광학 디스크, 또는 테이프와 같은 추가적인 데이터 저장 장치(204)를 포함할 수 있다. 이러한 추가적 저장소는 이동식 저장소 및/또는 고정식 저장소 일 수 있다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 컴퓨터 판독가능 인스트럭션, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 기타 데이터와 같은 저장정보를 위한 임의의 방법이나 기법으로 구현되는 휘발성 및 비휘발성, 이동식 및 고정식 매체를 포함할 수 있다. 시스템 메모리(201), 저장소(204)는 모두 컴퓨터 판독가능 저장 매체의 예시일 뿐이다. 컴퓨터 판독가능 저장 매체는 램(RAM), 롬(ROM), EEPROM, 플래시 메모리 또는 다른 메모리 기법, CD-ROM, DVD 또는 다른 광학적 저장소, 자기 테이프, 자기 디스크 저장소 또는 다른 자기적 저장 장치, 또는 원하는 정보를 저장하고 컴퓨팅 장치(200)에 의해 액세스될 수 있는 임의의 다른 매체를 포함할 수 있는데, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0064] 컴퓨팅 장치(200)는 입력 장치(205), 예컨대 키보드, 마우스, 펜, 음성 입력 장치, 터치 입력 장치, 및 비교가능한 입력 장치를 포함할 수 있다. 출력 장치(206), 예컨대 디스플레이, 스피커, 프린터, 및 다른 유형의 출력 장치가 포함될 수도 있다. 이들 장치는 본 기술분야에서 널리 알려진 것이므로 자세한 설명은 생략한다.
- [0065] 컴퓨팅 장치(200)는 예컨대 분산 컴퓨팅 환경에서의 유무선 네트워크, 위성 링크, 셀룰러 링크, 근거리 네트워크, 및 비교가능한 메커니즘을 통해 장치가 다른 장치들과 통신하도록 허용하는 통신 장치(207)를 포함할 수도 있다. 통신 장치(207)는 통신 매체의 한가지 예시이며, 통신 매체는 그 안에 컴퓨터 판독 가능 인스트럭션, 데이터 구조, 프로그램 모듈, 또는 다른 데이터를 포함할 수 있다. 예시적으로, 통신 매체는 유선 네트워크나 직접 유선 접속과 같은 유선 매체, 및 음향, RF, 적외선 및 다른 무선 매체와 같은 무선 매체를 포함하는데, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0067] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- [0068] 도 5를 참조하면, 관리 서버(200)는 차량 정보 검출부(210), 외부 서버 연동부(220), 배출량 산출부(230), 배출량 통계 엔진(240) 및 데이터베이스(250)를 포함할 수 있다.
- [0069] 차량 정보 검출부(210)는 센서 장치에서 제공된 활상 이미지를 이용하여 지역 구간을 통행하는 차량들을 각각 식별하여 차량 식별정보를 생성할 수 있다. 예컨대, 영상 분석 알고리즘을 기반으로 차량 번호판 인식 기술을

기반으로 차량 정보 검출부(210)는 각 차량의 차량 번호를 식별할 수 있다.

- [0070] 일 실시예에서, 차량 정보 검출부(210)는 각 차량의 속도 정보를 획득할 수 있다. 예를 들어, 센서 장치는 카메라와 연동하여 동작하는 속도 센서를 포함할 수 있으며, 차량 정보 검출부(210)는 센서장치로부터 제공된 속도 정보와 촬상 이미지를 연동하여 각 차량에 대한 속도 정보를 획득할 수 있다. 다른 예를 들어, 차량 정보 검출부(210)는 일정 시간 간격마다 촬영된 촬상 이미지에서 각 차량의 이동 거리를 산출하여 해당 차량의 속도를 산출할 수 있다.
- [0071] 일 실시예에서, 차량 정보 검출부(210)는 차량의 주행 거리 정보를 설정할 수 있다. 차량 정보 검출부(210)는 각 카메라 간의 거리를 주행 거리로 설정하여, 차량의 주행 거리 정보를 설정할 수 있다. 예컨대, 제1 카메라와 제2 카메라가 1Km 간격으로 구비되어 있는 경우, 차량 정보 검출부(210)는 제2 카메라에서 촬상된 차량의 주행 거리 정보를 1Km로 설정할 수 있다.
- [0072] 일 실시예에서, 차량 정보 검출부(210)는 각 차량을 식별하여 차량을 구분할 수 있다. 예컨대, 차량 정보 검출부(210)는 촬상 이미지 내의 차량의 외형적 특징점을 기초로, 각 차량을 승용차, 승합차, RV, 화물차, 특수차, 버스 등으로 구분하여 차량 구분을 수행할 수 있다.
- [0073] 외부 서버 연동부(220)는 외부 서버(300)와 연동하여 차량에 대한 제원 정보를 획득할 수 있다. 예컨대, 차량 정보 검출부(210)는 지역 구간을 통행하는 각각의 차량의 차량번호를 식별하여 차량 식별정보를 생성하고, 이를 외부 서버 연동부(220)에 제공할 수 있다. 외부 서버 연동부(220)는 차량 식별정보를 기초로 외부 서버(300)에 해당 차량에 대한 제원정보를 요청하고, 획득된 제원 정보를 차량 정보 검출부(210)에 제공할 수 있다.
- [0074] 제원 정보는 차종, 연식, 연료, 제원(차량총중량 및 총배기량)를 포함할 수 있다. 일 예로, 제원 정보는 차량 제원표 상의 차명, 총배기량, 승차정원, 최대적재량, 차량총중량, 용도, 유형 등의 정보를 포함할 수 있다.
- [0075] 차량 정보 검출부(210)는 제원 정보를 이용하여 차량을 구분할 수 있다. 예컨대, 차량 정보 검출부(210)는 제원 정보를 이용하여 자동차를 승용차 (경형, 소형, 중형, 대형), 승합차 (경형, 소형, 중형, 대형, 특수형), 버스, 화물차 (경형, 소형, 중형, 대형, 덤프트럭, 콘크리트 믹서), 특수자동차 (구난차, 견인차, 기타), RV (소형, 중형)로 분류할 수 있다.
- [0076] 차량 정보 검출부(210)는 검출한 차량 정보와, 각 차량에 대한 제원 정보를 배출량 산출부(230)에 제공할 수 있다. 분류된 결과는, 배출량 산출부(230)에서 열간시동 배출, 열화배출, 황산화물 배출, 암모니아 배출량 산출 등에 사용될 수 있다.
- [0077] 이러한 차량 정보 검출부(210)에 대해서는 도 6을 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명한다.
- [0078] 배출량 산출부(230)는 차량정보 검출부(210)에서 제공되는 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 배출계수를 이용하여 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출할 수 있다.
- [0079] 배출량 산출부(230)는 배출원인으로서 열간시동 배출, 냉간시동 배출, 열화배출, 증발배출, 황산화물 배출 및 암모니아 배출을 각각 산출할 수 있다.
- [0080] 배출량 산출부(230)는 차량 정보 및 그를 이용하여 산출된 데이터를 데이터베이스(250)에 저장할 수 있다.
- [0081] 이러한 배출량 산출부(230)에 대해서는, 도 7을 참조하여 이하에서 보다 상세히 설명한다.
- [0082] 데이터베이스(250)는 차량정보 검출부(210)에서 검출된 차량 정보 및 배출량 산출부(230)에서 산출된 배출량 데이터를 저장할 수 있다.
- [0083] 배출량 통계 엔진(240)은 데이터베이스(250)에 저장된 데이터를 사용자의 설정에 따라 통계화 하여 통계 데이터를 생성하여 제공할 수 있다.
- [0084] 배출량 통계 엔진(240)은 복수의 분석 기준으로 데이터를 구분하여 통계 데이터를 생성할 수 있다. 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버에 의한 분석 기준의 일 예를 도시하는 도면으로서, 도 8을 더 참조하여 설명한다.
- [0085] 도 8을 참조하면, 배출량 통계 엔진(240)은 시계열 분석, 구간 분석, 차종 분석, 연료 분석, 배출종류 분석 및 대기오염물질 분석을 분석 기준으로 설정하여 통계 데이터를 생성할 수 있다.
- [0086] 시계열 분석은 시각별, 요일별, 월별, 기간별 등으로 시계열 기준을 설정하고, 배출량 통계 엔진(240)은 설정된

기준에 적합한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.

- [0087] 구간 분석은 지역 구간을 구분하여 분석하는 것으로서, 지역 구간은 복수의 구간으로 구분될 수 있고, 복수의 구간 중 적어도 일부가 선택되면 배출량 통계 엔진(240)은 해당 적어도 일부의 구간에 대한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.
- [0088] 차종 분석은 차량을 종류별로 구분한 것으로서, 예컨대, 차량을 승용차, 승합차, RV, 화물차, 특수차, 버스 등으로 구분할 수 있으며, 배출량 통계 엔진(240)은 선택된 종류의 차량에 대한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.
- [0089] 연료 분석은 차량을 연료에 따라 구분한 것으로서, 예컨대, 휘발유, 경유, LPG, CNG, 하이브리드, 전기, 수소 등으로 구분할 수 있으며, 배출량 통계 엔진(240)은 선택된 연료를 사용하는 차량에 대한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.
- [0090] 배출종류 분석은 배출 원인으로 구분한 것으로서, 열간시동 배출, 냉간시동 배출, 열화배출, 증발배출, 황산화물 배출 및 암모니아 배출로 구분될 수 있으며, 배출량 통계 엔진(240)은 선택된 배출원인에 대한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.
- [0091] 대기오염물질 분석은 대기오염물질 별로 구분한 것으로서, CO, VOC, NOx, PM10, PM2.5, SOx, NH3로 구분될 수 있으며, 배출량 통계 엔진(240)은 선택된 대기오염물질에 대한 데이터를 선별하여 통계를 생성할 수 있다.
- [0092] 도 9 내지 도 11은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버에서 제공하는 통계 디스플레이의 예들을 도시하는 도면으로서, 이를 더 참조하여 배출량 통계 엔진(240)의 통계 정보의 예들에 대하여 설명한다.
- [0093] 도 9은 구간별-대기오염물질별 통계 데이터를 도시하는 그래프이고, 도 10는 대기오염물질별-차종별/연료별 통계 데이터를 도시하는 그래프이다. 도 11은 대기오염물질별 시각별 통계 데이터를 도시하는 그래프이다.
- [0094] 이와 같이, 배출량 통계 엔진(240)은 복수의 분석기준을 적용하여 다양한 통계 데이터를 제공할 수 있다.
- [0096] 도 6은 도 5에 도시된 차량정보 검출부의 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- [0097] 도 6을 참고하면, 차량정보 검출부(210)는 차량제원 확인모듈(211), 계수환경 설정모듈(212) 및 주행환경 설정모듈(213)을 포함할 수 있다.
- [0098] 차량제원 확인모듈(211)은 촬상 이미지를 기초로 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 외부 서버로부터 획득할 수 있다.
- [0099] 일 예로, 제원 정보는 대상 차량의 차종, 차종상세 및 연식을 포함할 수 있으며, 실시예에 따라 사용 연료 등의 정보를 더 포함할 수 있다.
- [0100] 차종은 차량의 차종에 대한 대분류로서, 예를 들어, 승용, 승합, 버스, 화물, 특수, RV 등으로 구분될 수 있다. 차종 상세는 차종에 대한 상세 분류로서, 예를 들어, 각 차종에 대한 경형, 소형, 중형, 대형, 특수 등으로 구분될 수 있으며, 특수 차종의 경우 구난, 견인, 기타로 구분될 수 있다.
- [0101] 계수환경 설정모듈(212)은 배출계수, 열화계수, 연료소비 계수 등 배출량 산출에 필요한 계수를 설정할 수 있다. 예컨대, 계수환경 설정모듈(212)은 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수, 차량의 연료별 황함유량 비율, 차량의 암모니아 배출 계수, 차량의 열간대비냉간 배출 비율, 차량의 연식 및 보증기간에 의한 열화계수, 차량의 연료별 황함유량 비율, 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수, 차량의 암모니아 배출 계수를 설정할 수 있다. 이를 위하여, 계수환경 설정모듈(212)은 각 계수와 관련된 정보를 저장하거나, 또는 관련 정보를 가지는 외부 서버로부터 관련 정보를 수집하여 관리할 수 있다.
- [0102] 주행환경 설정모듈(213)은 각 차량에 대한 차량의 주행속도 및 주행 거리를 산출할 수 있다. 주행환경 설정모듈(213)은 각 지역구간을 통행하는 차량에 대하여 주행 속도를 산출하고, 복수의 지역구간에서의 차량의 이동을 확인하여 주행거리를 산출할 수 있다.
- [0104] 도 7은 도 5에 도시된 배출량 산출부의 일 예를 설명하는 블록 구성도로서, 이하 도 7을 참조하여 배출량 산출부에 대하여 보다 상세히 설명한다.
- [0105] 도 7을 참조하면, 배출량 산출부(230)는 열간시동 배출 산정모듈(231), 냉간시동 배출 산정모듈(232), 열화배출 산정모듈(233), 황산화물 배출 산정모듈(234), 증발배출 산정모듈(235) 및 암모니아 배출 산정모듈(236)을 포함

할 수 있다.

- [0106] 도 20은 차량정보 김출부(210) 및 배출량 산출부(230)에 대한 일 적용예를 도시하고 있고, 도 21 내지 도 26은 배출량 산출부의 각 모듈의 일 적용예를 도시하고 있다. 이하, 도 20 내지 도 26을 함께 참조하여 설명한다.
- [0108] 열간시동 배출 산정모듈(231)은 자동차 엔진이 예열된 상태에서 배출되는 오염물질을 산출하며, 차종별, 배출가스 규제 연식별 오염물질별 배출량을 합하여 산출하며, 아래의 수학적 식 1을 이용하여 계산될 수 있다.
- [0109] [수학적 식 1]
- [0110] 
$$ERHOT_{ij} = \sum (EHOT_{ijm} \times VKT_j \times N_{jm}) \times \text{주행속도} \times \text{주행거리}$$
- [0111] 여기에서, ERHOT<sub>ij</sub>는 오염물질별(i), 대상자동차별(j) 지역구간에서의 열간시동 배출량(g)이고, EHOT<sub>ijm</sub>는 오염물질별(i), 대상자동차별(j), 배출가스 규제연식별(m) 배출계수(g/km)이다.
- [0112] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 열간시동 배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 14를 더 참조하여 설명한다.
- [0113] 열간시동 배출 산정모듈(231)은 차량의 제원 정보를 기반으로 해당 차량에 대한 배출계수에 대한 정보를 획득할 수 있는지 확인한다. 예컨대, 열간시동 배출 산정모듈(231)은 차량의 제원 정보를 기초로, 계수환경 설정모듈(212)로부터 해당 차량의 차종, 차종상세, 연식, 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인할 수 있다(S1410).
- [0114] 이후, 열간시동 배출 산정모듈(231)은 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인하고(S1420), 이를 각각의 오염물질, 예컨대, CO, VOC, NO<sub>x</sub>, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2.5</sub> 각각에 대한 배출계수를 반영함으로써, 열간시동 상황에서의 오염물질 배출량을 산출할 수 있다(S1430).
- [0115] 도 21에서 도시된 예에서, 열간시동 배출 산정모듈(231)은 각 차종, 차종 상세, 사용연료, 모델연도, 대기 오염물질, 기온, 속도 및 주행거리를 기준으로 열간시동배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0117] 냉간시동 배출 산정모듈(232)은 열간시동 배출 산정모듈(231)에서 산정된 오염물질 배출량을 기준으로 냉간시동 상황에서의 오염물질 배출량을 산출할 수 있다.
- [0118] 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉간시동 배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 15를 더 참조하여 설명한다.
- [0119] 냉간시동 배출 산정모듈(232)은 차량의 제원 정보를 기반으로 계수환경 설정모듈(212)로부터 해당 차량의 열간대비냉간배출 비율을 확인할 수 있다(S1510). 여기에서, 열간대비냉간배출 비율은 기온에 따라 변동될 수 있다.
- [0120] 따라서, 냉간시동 배출 산정모듈(232)은 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온을 확인하고, 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인할 수 있다(S1520).
- [0121] 이후, 냉간시동 배출 산정모듈(232)은 기온 및 대상 차량의 주행거리를 기준으로, 열간시동 배출량에 열간대비냉간배출 비율을 반영하여, 냉간시동 오염물질 배출량을 산출할 수 있다(S1530).
- [0122] 도 22에서 도시된 예에서, 냉간시동 배출 산정모듈(232)은 기온, 사용연료, 대기오염물질 및 주행거리를 기준으로 냉간시동배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0123] 열화배출 산정모듈(233)은 각 차량의 열화배출량을 산출할 수 있다.
- [0124] 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 열화배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 16을 더 참조하여 설명한다.
- [0125] 열화배출 산정모듈(233)은 차량의 제원 정보를 기반으로 계수환경 설정모듈(212)로부터 해당 차량에 대한 연식 및 보증기간에 의한 열화계수를 확인할 수 있다(S1610).
- [0126] 열화배출 산정모듈(233)은, 열화계수를 열간시동 배출량에 반영하여 열간시동 배출의 열화배출량을 산정하고(S1620), 열화계수를 냉간시동 배출량에 반영하여 냉간시동 배출의 열화배출량을 산정할 수 있다(S1630).
- [0127] 도 23에서 도시된 예에서, 열화배출 산정모듈(233)은 차종, 차종상세, 사용연료, 모델연도 및 대기오염물질을 기준으로 열화배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0129] 황산화물 배출 산정모듈(234)은 각 차량의 황산화물 배출량을 산출할 수 있다.

- [0130] 도 17은 본 발명의 일 실시예에 따른 황산화물 배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 17을 더 참조하여 설명한다.
- [0131] 황산화물 배출 산정모듈(234)은 차량의 제원 정보를 기반으로 계수환경 설정모듈(212)로부터 해당 차량에 대한 연료별 황함유량 비율을 확인할 수 있다(S1710).
- [0132] 황산화물 배출 산정모듈(234)은 차량의 제원정보에 따라 각 차종별로 주행속도에 따른 연료소비계수(g/km)를 설정할 수 있다(S1720).
- [0133] 황산화물 배출 산정모듈(234)은 각 차량의 주행 거리 및 주행속도를 확인하고, 해당 주행속도 및 주행 거리를 연료소비계수에 반영하여 황산화물 배출량을 산출할 수 있다(S1730).
- [0134] 도 24에서 도시된 예에서, 황산화물 배출 산정모듈(234)은 차량의 차종, 차종상세, 사용연료, 연료별황함량, 속도 및 주행거리를 기준으로 열화배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0136] 증발배출 산정모듈(235)은 지역구간에서의 증발배출량을 산출할 수 있다. 증발배출량은 주간증발손실, 고온증발손실 및 주행손실로 구분되나, 본 발명에서는 지역구간의 통행에 의하여 발생하는 주행손실에 대한 증발배출량만을 산출한다.
- [0137] 도 18은 본 발명의 일 실시예에 따른 증발배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 18을 더 참조하여 설명한다.
- [0138] 증발배출 산정모듈(235)은 차량의 제원 정보를 기반으로 계수환경 설정모듈(212)로부터 휘발유 차량에 대한 증발배출 계수를 확인할 수 있다(S1810). 경유와 LPG의 경우 증발 배출이 없으므로, 증발배출 산정모듈(235)은 차량의 제원 정보를 이용하여 휘발유 차량에 대해서만 증발배출 계수를 확인할 수 있다.
- [0139] 증발배출계수는 기온에 영향을 받으므로, 증발배출 산정모듈(235)은 기온과 각 차량의 주행 거리를 확인할 수 있다(S1820).
- [0140] 증발배출 산정모듈(235) 해당 주행거리 및 기온에 대하여 증발배출 계수를 적용하여, 휘발유 차량의 증발배출량을 산출할 수 있다(S1830).
- [0141] 도 25에서 도시된 예에서, 증발배출 산정모듈(235)은 사용연료, 기온 및 주행거리를 기준으로 증발배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0143] 암모니아 배출 산정모듈(236)은 암모니아 배출량을 산출할 수 있다.
- [0144] 도 19는 본 발명의 일 실시예에 따른 암모니아 배출 산정을 설명하는 순서도로서, 도 19를 더 참조하여 설명한다.
- [0145] 암모니아 배출 산정모듈(236)은 차량의 제원 정보를 기반으로 계수환경 설정모듈(212)로부터 암모니아 배출 계수를 확인할 수 있다(S1910).
- [0146] 암모니아 배출 계수는 연식 및 차량의 주행속도에 따라 변동되는 수치이므로, 암모니아 배출 산정모듈(236)은 차량의 연식 및 차량의 주행 속도를 확인할 수 있다(S1920).
- [0147] 암모니아 배출 산정모듈(236)은 차량의 연식 및 속도에 암모니아 배출 계수를 적용하여, 각 차량의 암모니아 배출량 산출할 수 있다(S1930).
- [0148] 도 26에서 도시된 예에서, 암모니아 배출 산정모듈(236)은 차량의 차종, 차종상세, 사용연료, 모델연도, 속도 및 주행거리를 기준으로 암모니아 배출을 산출함을 알 수 있다.
- [0150] 도 12은 본 발명의 일 실시예에 따른 관리 서버의 다른 일 예를 설명하는 블록 구성도이다.
- [0151] 도 12을 참조하면, 관리 서버(200)는 차량 정보 검출부(210), 외부 서버 연동부(220), 배출량 산출부(230), 배출량 통계 엔진(240), 데이터베이스(250) 및 차량인식 보정부(260)를 포함할 수 있다.
- [0152] 여기에서, 차량 정보 검출부(210) 내지 데이터베이스(250)에 대한 설명은 도 1 내지 도 11을 참조하여 상술한 설명으로부터 쉽게 이해할 수 있으므로, 여기에서는 관련 설명은 생략한다.
- [0153] 차량인식 보정부(260)는 차량 정보 검출부(210)에서 수행된 차량구분에 대한 보정을 수행할 수 있다.
- [0154] 예컨대, 차량 정보 검출부(210)는 활상 이미지 내의 차량의 외형적 특징점을 기초로, 각 차량을 승용차, 승합차, RV, 화물차, 특수차, 버스 등으로 구분하여 차량 구분을 수행할 수 있다. 차량인식 보정부(260)는 차량

식별정보를 이용하여 외부 서버(300)로부터 확인된 차량 정보와, 차량 정보 검출부(210)에서 인식된 차량 구분을 비교하여, 차량 정보 검출부(210)의 인식율을 아래의 수학적 식 2를 이용하여 산출할 수 있다.

[0155] [수학적 식 2]

$$\text{인식률} = 100(\%) - \text{오차백분율(PE)}$$

$$PE(\%) = \frac{E}{Y} * 100$$

[0156] [0157] 여기에서, E는 분석 단위시간 동안 해당 장비가 차량별 패턴을 오인식 또는 미인식한 유효차량 대수이고, Y는 분석 단위시간 동안 번호판을 검지한 차량 대수이다.

[0158] 차량인식 보정부(260)는 인식률이 기 설정된 임계값 이하인 차량의 구분 종류를 확인하고, 차량 정보 검출부(210)에 인식률이 낮은 차량 종류로서 제공할 수 있다. 차량 정보 검출부(210)는 해당 종류의 차량에 대하여 보다 많은 학습 데이터를 이용하여 외형적 특징점을 재학습 함으로서 인식율을 상승시킬 수 있다.

[0160] 이상에서는, 도 1 내지 도 12를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 시스템의 다양한 예에 대하여 설명하였다.

[0161] 이하에서는, 도 13 내지 도 19를 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정방법에 대하여 설명한다.

[0162] 이하에서 설명할 대기 오염물질 배출량 산정방법은, 상술한 대기오염물질 배출량 산정 시스템을 기초로 수행되므로, 도 1 내지 도 12를 참조하여 상술한 설명으로부터 쉽게 이해할 수 있다.

[0164] 도 13은 본 발명의 일 실시예에 따른 대기오염물질 배출량 산정 방법을 설명하기 위한 순서도이다.

[0165] 도 13을 참조하면, 지역 구간에 설치된 센서 장치(100)를 이용하여, 상기 지역 구간을 통행하는 차량에 대한 촬상 이미지를 획득한다(S1310).

[0166] 관리서버(200)는, 외부 서버(300)를 이용하여, 각각의 차량에 대한 제원 정보를 확인할 수 있다(S1320).

[0167] 관리서버(200)는, 센서 장치(100)로부터 제공된 촬상 이미지를 기초로 지역 구간을 통행한 차량들을 각각 식별하고, 식별된 각각의 차량에 대한 제원 정보를 외부 서버(300)로부터 획득하고, 제원 정보를 이용하여 배출원인별 대기오염물질 배출량을 산출하고, 대기오염물질 배출량에 대한 통계 정보를 제공할 수 있다(S1330).

[0168] 단계 S1330에 대한 일 실시예에서, 관리서버(200)는, 촬상 이미지를 이용하여 상기 지역 구간을 통행하는 차량들에 대한 차량 식별정보를 생성하고, 주행환경 설정모듈(213)로부터 차량들에 대한 속도 정보 및 차량 구분을 검출할 수 있다. 이후, 관리서버(200)는, 차량 식별정보를 이용하여 외부 서버(300)로부터 차량들에 대한 제원 정보를 획득할 수 있다.

[0169] 관리서버(200)는, 차량정보 검출부에서 제공된 차량 정보를 기초로 대기오염물질별 배출 계수를 설정하고, 상기 배출계수를 이용하여 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출할 수 있다.

[0171] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 열간시동 배출 산정을 설명하는 순서도이고, 도 15는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉간시동 배출 산정을 설명하는 순서도이고, 도 16은 본 발명의 일 실시예에 따른 열화배출 산정을 설명하는 순서도이다.

[0172] 도 14 내지 도 16을 참조하여, 복수의 배출원인에 대하여 각각 배출량을 산출하는 단계에 대하여 설명한다.

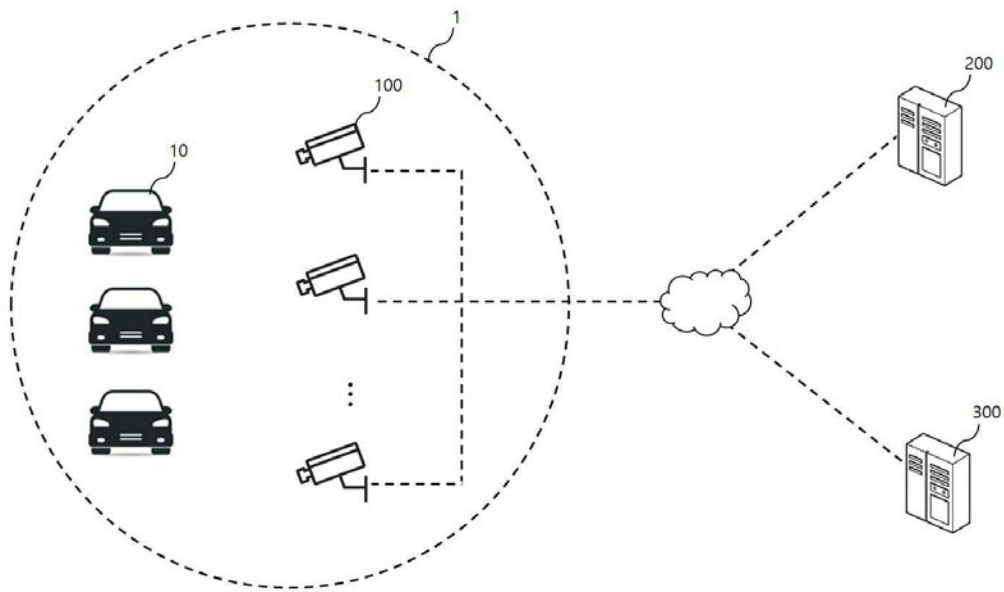
[0173] 도 14를 참조하면, 관리서버(200)는, 차량의 제원 정보를 기초로 외부 서버로부터 대상 차량의 차종, 차종상세, 연식, 주행속도 및 연료에 따른 오염물질의 배출계수를 확인하고(S1410), 대상 차량의 주행속도 및 구간별 주행거리를 확인할 수 있다(S1420). 관리서버(200)는, 각각의 오염물질 각각에 대한 배출계수를 반영하여 열간시동 상황에서의 오염물질 배출량을 산출할 수 있다(S1430).

[0174] 도 15를 참조하면, 관리서버(200)는, 차량의 제원 정보를 기초로 계수환경 설정모듈(212)로부터 대상 차량의 열간대비냉간배출 비율을 확인하고(S1510), 대상 차량이 존재하는 구간에 대한 기온 및 대상 차량의 구간별 주행거리를 확인할 수 있다(S1430). 관리서버(200)는, 기온 및 상기 주행거리를 기준으로 열간시동 배출량에 열간대비냉간배출 비율을 반영하여 냉간 오염물질 배출량을 산출할 수 있다(S1530).

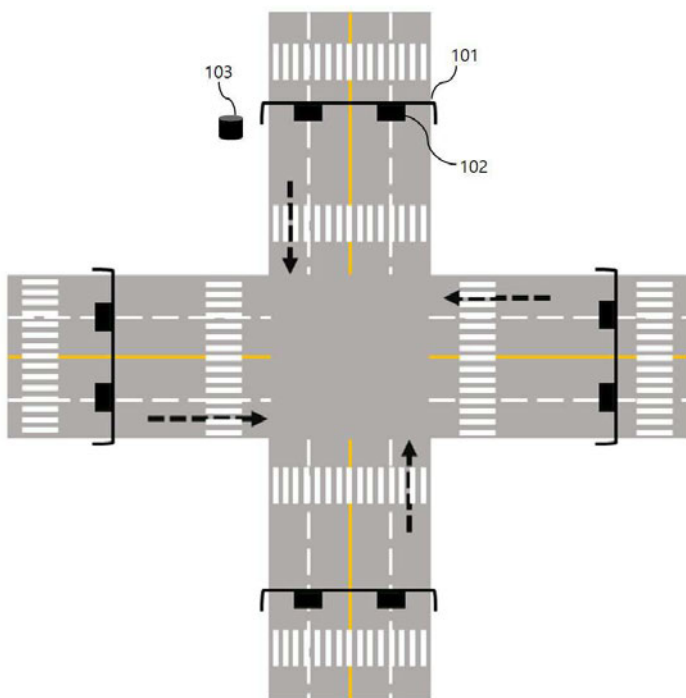


도면

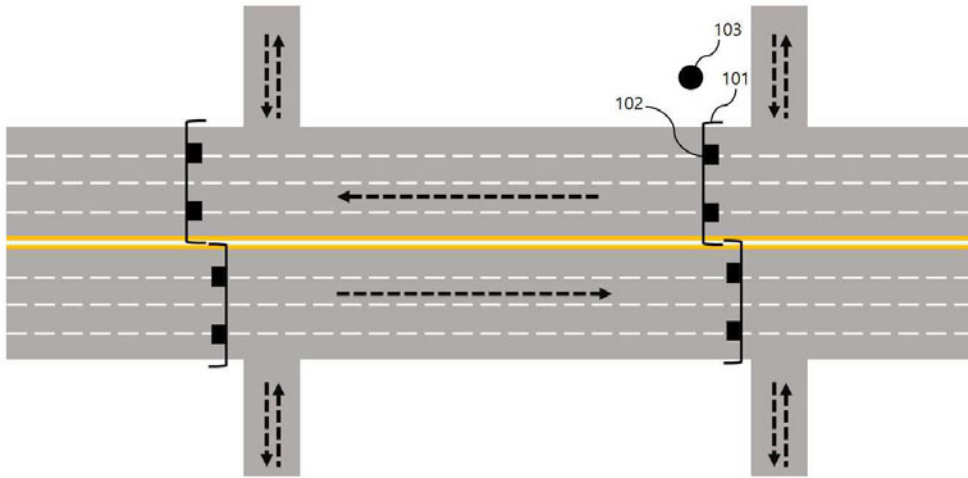
도면1



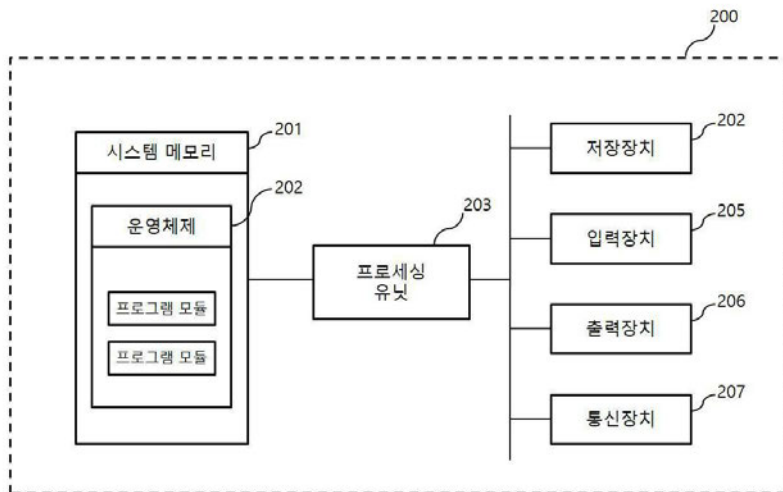
도면2



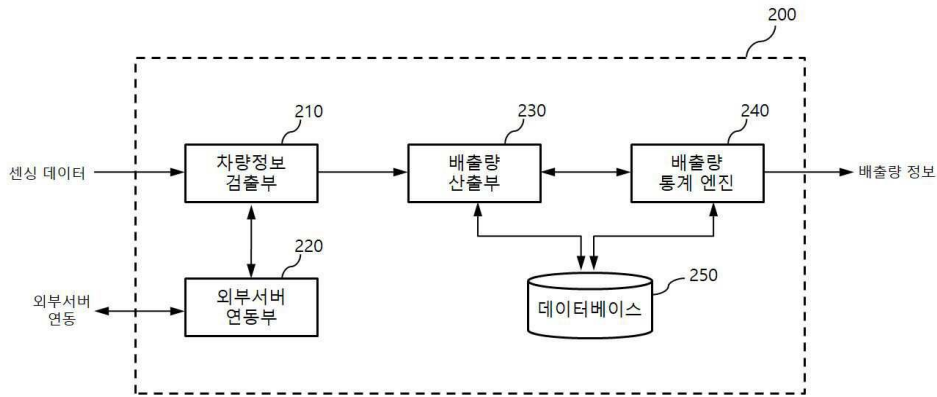
도면3



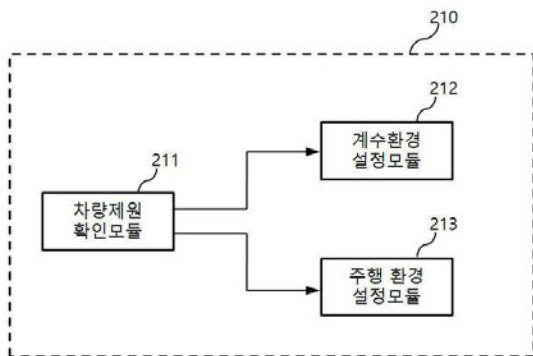
도면4



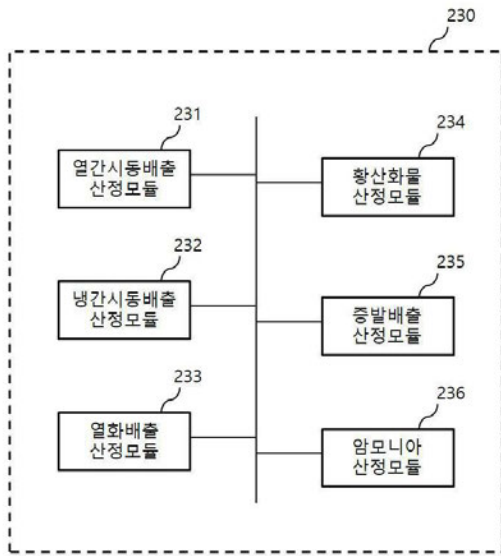
도면5



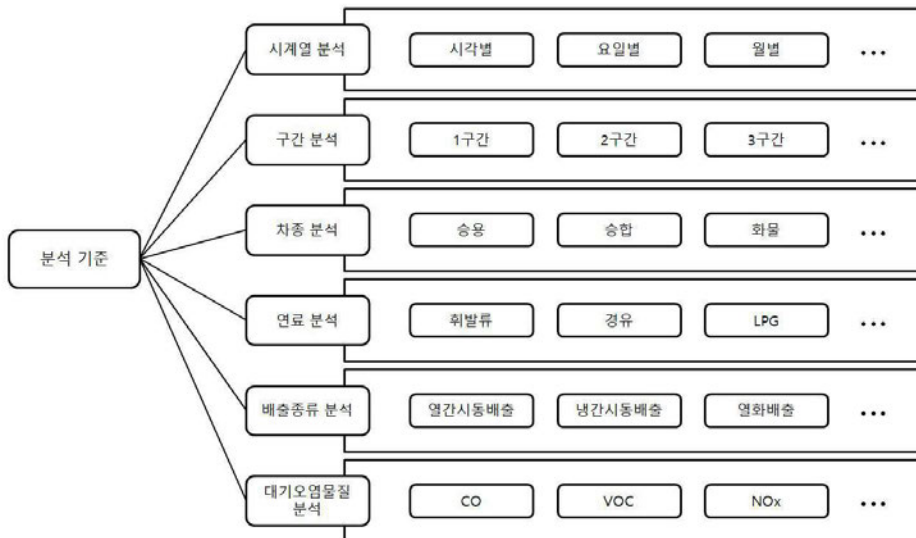
도면6



도면7



도면8



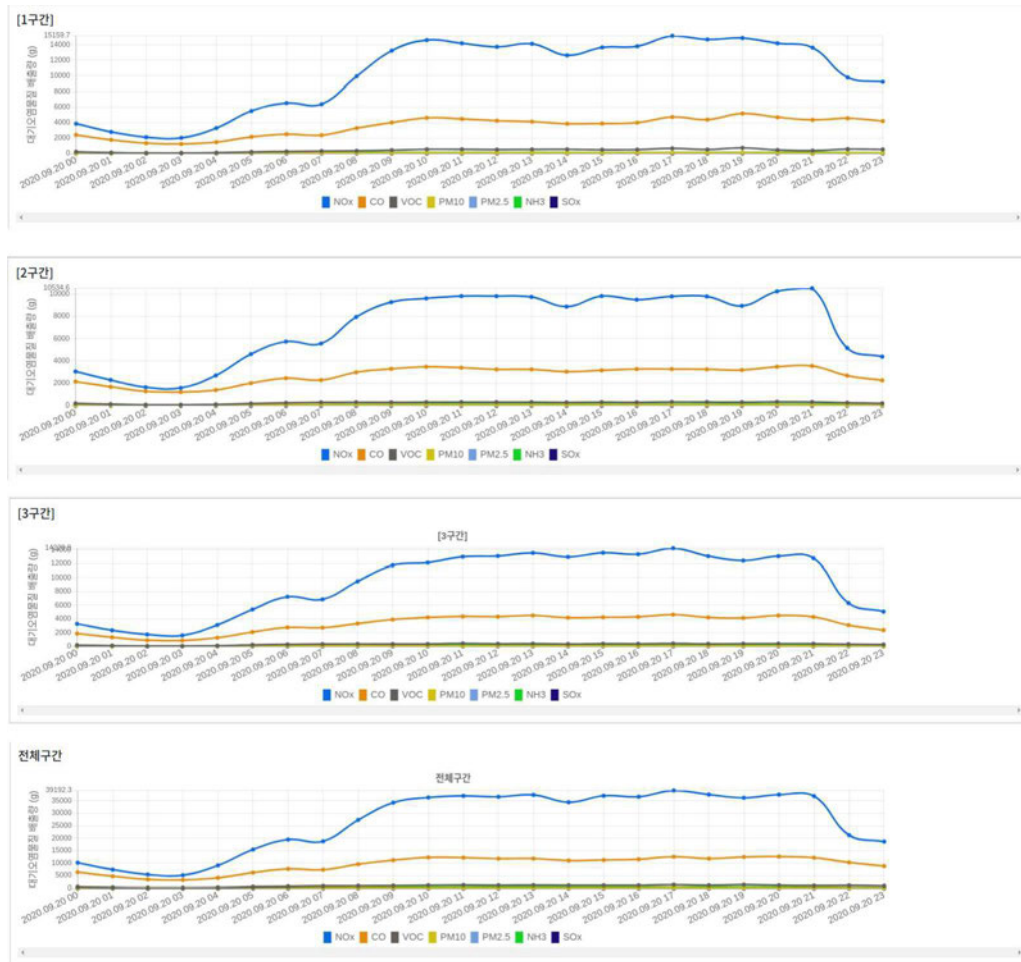
도면9



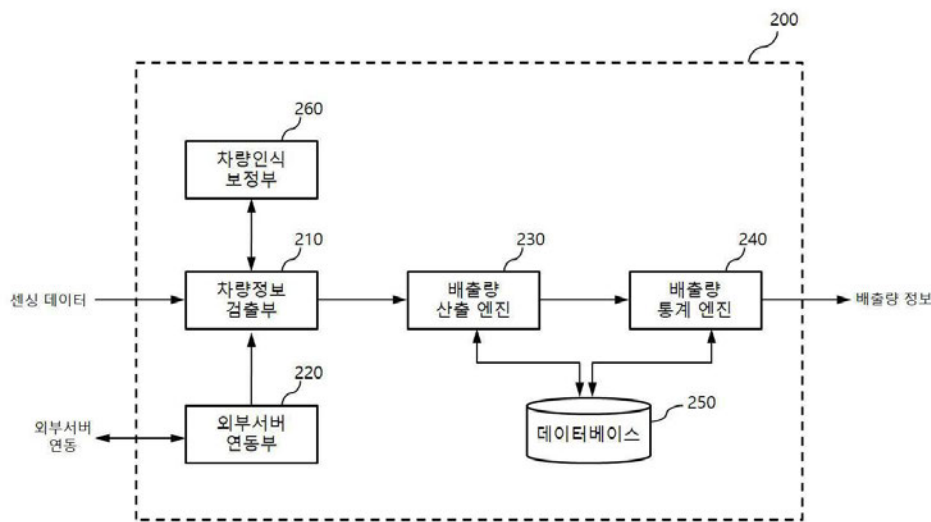
도면10



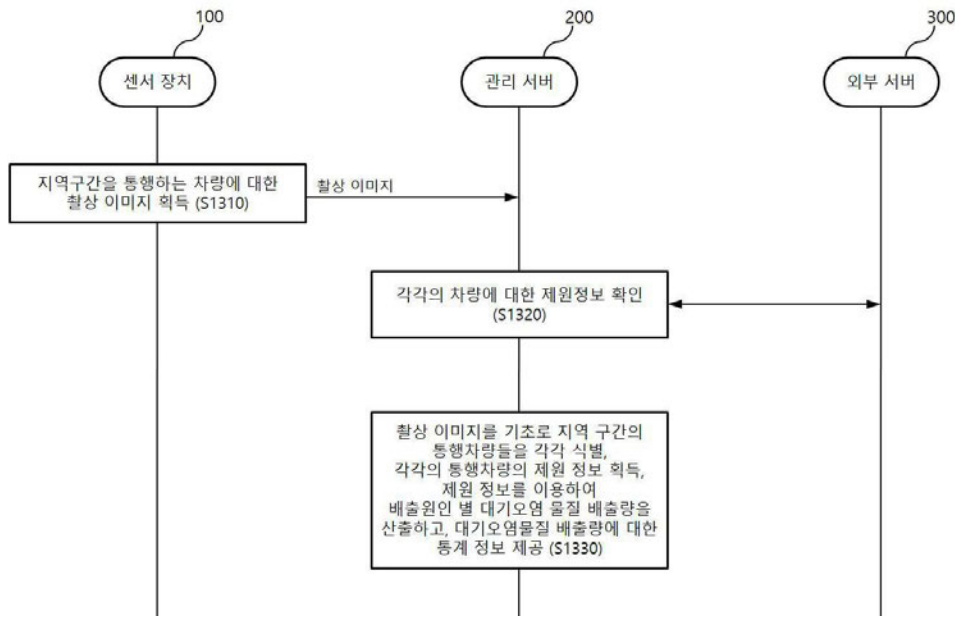
도면11



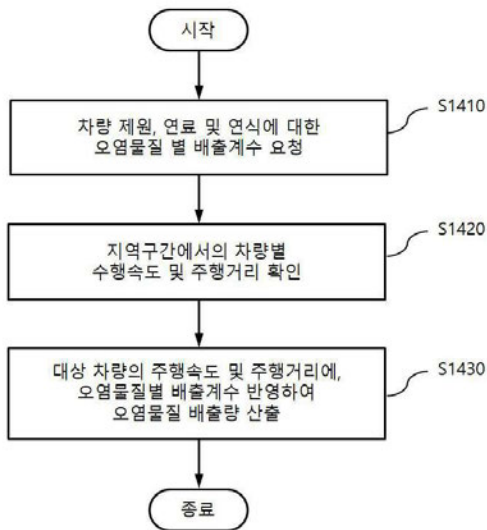
도면12



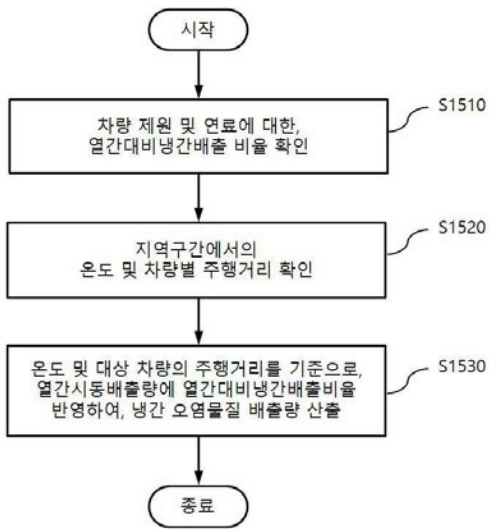
도면13



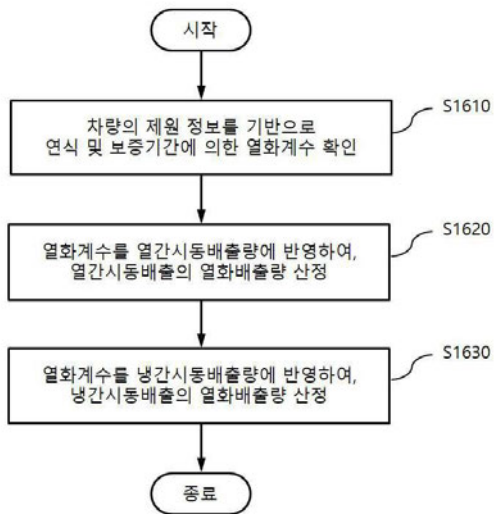
도면14



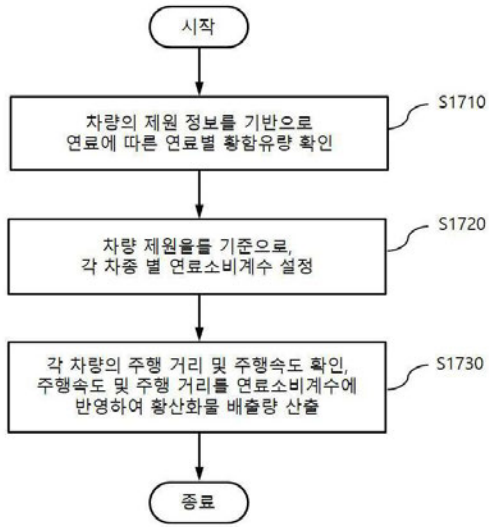
도면15



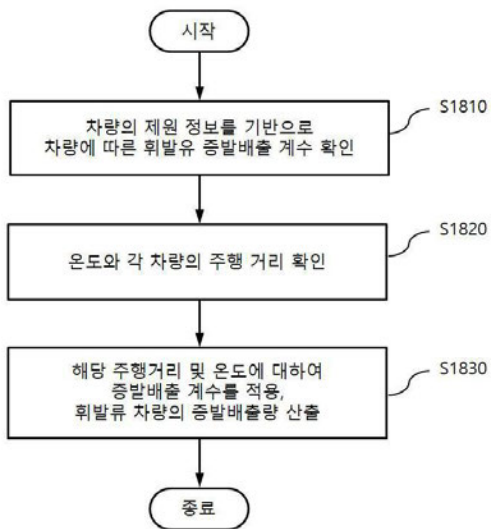
도면16



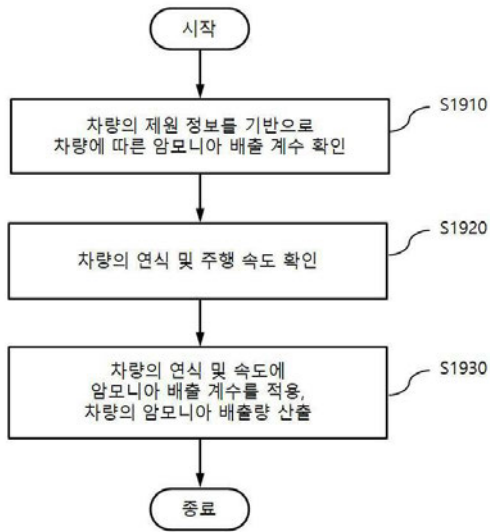
도면17



도면18



도면19



도면20



도면21

정의 ▶ 열간시동 배출량은 자동차 엔진이 예열된 상태에서 배출되는 오염물질량으로, 배출계수(EF)에 일일주행거리(MKT)를 곱하여 산출  
 특징 ▶ 본 연구에서는 VKT 대신 올림픽대로 시범구간의 실제 주행거리를 사용하여 열간시동 배출량을 산출  
 항목 ▶ CO, VOC, NOx, PM-10, PM-2.5

**열간시동배출 산정모듈**

차종	6	승용	승합	버스	화물	특수	RV
차종상세	21	경/소/중/대	경/소/중/대/특수	버스	경/소/중/대/특수/덤프	구난/견인/기타	소/중
사용연료	5	경유	휘발유	LPG	CNG	하이브리드	
모델연도	63	1990년 이전	1991년~1995년	1996년~2000년	2000년~2005년	2006년~2010년	2010년~2016년 그 외
대기오염물질	5	CO	VOC	NOx	PM-10	PM-2.5	
기온	5	0 °C 미만	0 °C 이상 10 °C 미만	10 °C 이상	10 °C 이상 20 °C 미만	20 °C 이상	
속도	19	45 km/h 이하	45 km/h 초과	65 km/h 이하	65 km/h 초과	그 외	
주행거리	6	상행1구간	상행2구간	상행3구간	하행1구간	하행2구간	하행3구간

- 차종 6개, 차종상세 21개, 사용연료 5개, 모델연도 63개, 대기오염물질 5개, 기온 5개, 속도 19개, 주행거리 6개 단계  
 - 열간시동 배출량의 총 배출계수 산식은 1,925개

도면22

정의 ▶ 냉간시동은 자동차 냉각수 온도가 70°C 이하일때를 말하며 엔진가열 상태 외에 추가적인 배출량을 유발  
 특징 ▶ 1회 평균 주행거리는 기존연구 결과를 적용하여 12.35km를 입력  
 항목 ▶ CO, VOC, NOx, PM-10, PM-2.5

**냉간시동배출 산정모듈**

열간시동배출							
기온	1	기온					
사용연료	3	경유	휘발유	LPG			
대기오염물질	5	CO	VOC	NOx	PM-10	PM-2.5	
주행거리	6	상행1구간	상행2구간	상행3구간	하행1구간	하행2구간	하행3구간

- 기온 1개, 사용연료 3개, 대기오염물질 5개, 주행거리 6개 단계  
 - 냉간시동 배출량의 총 배출계수 산식은 15개

도면23

정의 ▶ 운행시간과 주행거리가 증가에 따라 촉매 및 엔진의 노후화로 인한 추가 배출  
 특징 ▶ 2000년 이전 차량(배출계수에 열화계수 적용), 휘발유 및 LPG 차량(매년 10%씩 ↑, 최대 100%) 경유차량(CO, HC, PM 매년 5%씩 ↑, 최대 50%, NOx 매년 2%씩 ↑, 최대 20%)  
 항목 ▶ CO, VOC, NOx, PM-10, PM-2.5

열화배출 산정모듈

열간시동배출							
냉간시동배출							
차종	6	승용	승합	버스	화물	특수	RV
차종상세	21	경/소/중/대	경/소/중/대/특수	버스	경/소/중/대/특수/덤프	구난/건설/기타	소/중
사용연료	3	휘발유	경유	LPG			
모델연도	5	2000년 이전	2001년 이후	2001년~2005년	2006년 이후	전기차	
대기오염물질	5	CO	VOC	NOx	PM-10	PM-2.5	

- 차종 6개, 차종상세 21개, 사용연료 3개, 모델연도 5개, 대기오염물질 5개 단계
- 열화 배출량의 총 배출계수 산식은 400개

도면24

정의 ▶ 자동차 연료(휘발유, 경유, LPG)에 함유된 유황에 의한 황산화물 배출량  
 특징 ▶ 연료소비량을 추정한 후 연료 중 황 함량을 이용하여 황산화물 배출량을 산정  
 항목 ▶ SO<sub>x</sub>

황산화물 산정모듈

차종	6	승용	승합	버스	화물	특수	RV
차종상세	20	경/소/중/대	경/소/중/대/특수	버스	경/소/중/대/특수	구난/건설/기타	소/중
사용연료	3	휘발유	경유	LPG			
연료별 황함량	3	휘발유 황함량	경유 황함량	LPG 황함량			
속도	10	0-10 km/h	10-130 km/h	130-999 km/h	0-5 km/h	5-60 km/h	60-120 km/h 그 외
주행거리	6	상행1구간	상행2구간	상행3구간	하행1구간	하행2구간	하행3구간

- 차종 6개, 차종상세 20개, 사용연료 3개, 연료별 황함량 3개, 속도 10개, 주행거리 6개 단계
- 황산화물 배출량의 총 배출계수 산식은 139개

도면25

정의 ▶ 휘발유 차량의 휘발유 증발에 따른 배출량  
 특징 ▶ 주간증발손실, 고온증발손실, 주행손실의 합으로 휘발유 증발 배출량을 산정  
 항목 ▶ VOC

증발배출 산정모듈

사용연료	1	휘발유					
기온	1	기온					
주행거리	6	상행1구간	상행2구간	상행3구간	하행1구간	하행2구간	하행3구간

- 사용연료 1개, 기온 1개, 주행거리 6개 단계
- 증발 배출량의 총 배출계수 산식은 1개

도면26

정의 ▶ 2차 생성 미세먼지의 전구물질인 암모니아의 배출량 산출  
 특징 ▶ 암모니아는 『미세먼지 관리 특별대책(2016.6)』의 일환으로 시행령·시행규칙을 개정하여 특정대기유해물질에 포함됨  
 항목 ▶ NH<sub>3</sub>

암모니아 산정모듈

차종	6	승용	승합	버스	화물	특수	RV
차종상세	22	경/소/중/대	경/소/중/대/특수	버스	경/소/중/대/특수/덤프/콘크리트믹서	구난/견인/기타	소/중
사용연료	5	경유	휘발유	LPG	CNG	하이브리드	
모델연도	17	1999년 이전	2000년~2002년	2003년~2008년	2009년 이전	2009년 이후	2010년 이전 그 외
속도	5	60 km/h 이하	60 km/h 초과 90 km/h 이하	90 km/h 초과	65 km/h 이하	65 km/h 초과	
주행거리	6	상행1구간	상행2구간	상행3구간	하행1구간	하행2구간	하행3구간

- 차종 6개, 차종상세 22개, 사용연료 5개, 모델연도 17개, 속도 5개, 주행거리 6개 단계
- 암모니아 배출량의 총 배출계수 산식은 436개