



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0103357
(43) 공개일자 2016년09월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02D 41/02 (2006.01) F01N 11/00 (2006.01)
F01N 3/023 (2006.01) F01N 3/08 (2006.01)
F02D 41/30 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02D 41/024 (2013.01)
F01N 11/00 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0025750
(22) 출원일자 2015년02월24일
심사청구일자 2015년02월24일

(71) 출원인
한양대학교 산학협력단
서울특별시 성동구 왕십리로 222(행당동, 한양대학교내)
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
선우명호
경기도 성남시 분당구 판교로 421, 205동 1303호
(야탑동, 탐마을대우아파트)
이현준
서울특별시 마포구 도화길 28, 101동 303호 (도화동, 삼성아파트)
한만배
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
성서캠퍼스 공과대학 6001호 (신당동)
(74) 대리인
민영준

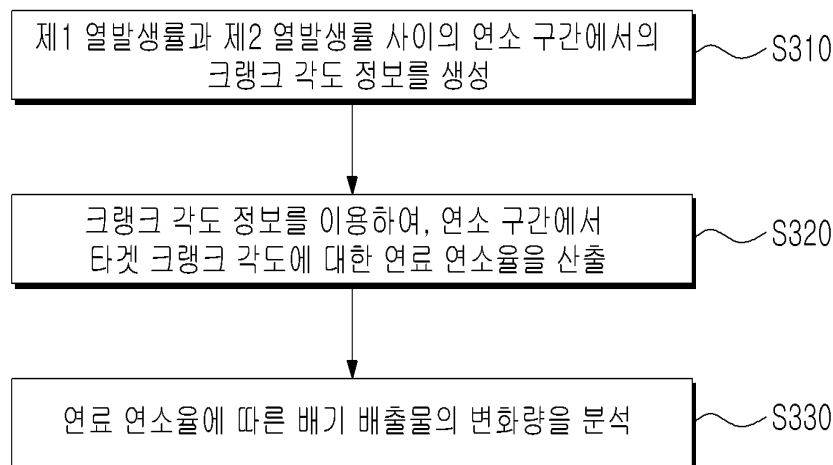
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법 및 이를 이용한 후분사 방법

(57) 요약

디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법 및 이를 이용한 후분사 방법에 관한 기술이 개시된다. 개시된 후분사 방법은, 후분사 시기 제어 파라미터를 입력받는 단계; 및 상기 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출하는 단계; 및 상기 후분사 크랭크 각도에서, 후분사를 수행하는 단계를 포함하며, 상기 후분사 시기 제어 파라미터는 연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값이다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F01N 3/023 (2013.01)

F01N 3/0842 (2013.01)

F02D 41/0275 (2013.01)

F02D 41/028 (2013.01)

F02D 41/30 (2013.01)

F02M 45/02 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10039673

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국산업기술평가관리원

연구사업명 그린카등수송시스템산업핵심기술개발사업(RCMS)

연구과제명 Post EURO-6 배기규제 대응을 위한 승용 클린디젤엔진 핵심제어 알고리즘 및 ECU 설계기술 개발

기 여 율 1/1

주관기관 한양대학교 산학협력단

연구기간 2014.06.01 ~ 2015.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

디젤 엔진에 대한 후분사 방법에 있어서,
후분사 시기 제어 파라미터를 입력받는 단계;
상기 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출하는 단계; 및
상기 후분사 크랭크 각도에서, 후분사를 수행하는 단계를 포함하며,
상기 후분사 시기 제어 파라미터는
연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율
중에서 선택된 값인
후분사 방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 후분사 크랭크 각도를 산출하는 단계는
상기 연소 구간에 대한 크랭크 각도와, 상기 제1열발생률에 대한 크랭크 각도를 이용하여, 상기 후분사 크랭크
각도를 산출하는
후분사 방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,
상기 제1열발생률은 최대 열발생률이며, 상기 제2열발생률은 0인
후분사 방법.

청구항 4

제 1항에 있어서,
상기 후분사 시기 제어 파라미터는
배기 배출물 배출량이 최소가 되는 연료 연소율이며,
상기 배기 배출물은
매연, 일산화탄소 또는 이연탄화수소를 포함하는
후분사 방법.

청구항 5

디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법에 있어서,

연료의 주분사량에 의한 열발생률을 이용하여, 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의 크랭크 각도 정보를 생성하는 단계;

상기 크랭크 각도 정보를 이용하여, 상기 연소 구간에서 타겟 크랭크 각도에 대한 연료 연소율을 산출하는 단계; 및

상기 연료 연소율에 따른 배기 배출물의 변화량을 분석하는 단계를 포함하는 배기 배출물 분석 방법.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제1열발생률은 최대 열발생률이며, 상기 제2열발생률은 0인

배기 배출물 분석 방법.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 배기 배출물은

매연, 일산화탄소 또는 미연탄화수소를 포함하는

배기 배출물 분석 방법.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 분석 결과를 디스플레이 장치를 이용하여 디스플레이하는 단계

를 더 포함하는 배기 배출물 분석 방법.

청구항 9

디젤 엔진에 대한 후분사 제어 장치에 있어서,

후분사 시기 제어 파라미터를 저장하는 데이터 저장부;

상기 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출하는 각도 산출부; 및

상기 후분사 크랭크 각도를 이용하여, 후분사를 시기를 제어하는 시기 제어부를 포함하며,

상기 후분사 시기 제어 파라미터는

연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값인

후분사 제어 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 각도 산출부는

상기 연소 구간에 대한 크랭크 각도와, 상기 제1열발생물에 대한 크랭크 각도를 이용하여, 상기 후분사 크랭크 각도를 산출하는

후분사 제어 장치.

청구항 11

제 9항에 있어서,

상기 후분사 시기 제어 파라미터는

배기 배출물 배출량이 최소가 되는 연료 연소율이며,

상기 배기 배출물은

매연, 일산화탄소 또는 이연탄화수소를 포함하는

후분사 제어 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법 및 이를 이용한 후분사 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디젤 엔진에서는 연료의 파일럿 분사, 주분사 및 후분사가 수행된다. 따라서 디젤엔진에 대한 연료 분사 시기를 제어하기 위한 다양한 연구가 수행되고 있다.

[0003] 후처리 장치(DPF: diesel particulate filter, LNT: lean NOx trap) 재생을 위해 후분사(post injection)를 실시한다. 후분사 시기에 따라 엔진 배기 배출물 생성 및 출력 토크가 변화하므로, 정밀한 후분사 시기 제어가 중요하며, 이를 위해서는 후분사에 의한 배기배출물 생성 특성을 정확하게 분석하는 것이 중요하다. 관련된 선행 문헌으로 대한민국 공개특허 제2007-0095379호가 있다.

[0004] 도 1은 후분사 시기와 후분사에 따라 생성된 배기 배출물의 특성을 도시한 도면으로서, 다양한 조건에서의 주분사(Main Injection, MI) 이후에 수행되는 후분사에 따른 배기 배출물 특성을 도시한다. 주분사는 엔진 회전수가 1500rpm 및 2000rpm이며, 연료량이 13.5 mg/str 및 24.5mg/str인 조건으로 수행되었다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이, 후분사 시기는 크랭크 각도[°CA_{ATDC}]로 표현될 수 있으며, 미연탄화수소(THC, Total HydroCarbon), 일산화탄소(CO), 매연(smoke) 등 다양한 배기 배출물이 생성된다.

[0006] 후분사 시기는 예를 들어 배기 배출물 생성이 최소화되도록 수행될 수 있는데, 도 1에 도시된 바와 같이, 후분사 시기에 따라 발생하는 배기 배출물의 편차가 매우 커서, 배기 배출물 생성이 최소화되는 후분사 시기를 예측하기 어렵다.

[0007] 따라서, 배기 배출물 특성을 정확하고 효율적으로 분석하여, 안정적으로 후분사를 제어할 수 있는 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 본 발명은 후분사 시기 변화에 따른 배기 배출물 특성을 정확하고 효율적으로 분석하는 방법을 제공하기 위한 것이다.
- [0009] 또한 본 발명은 배기 배출물 분석에 따른 파라미터를 이용하여 후분사를 제어할 수 있는 방법 및 장치를 제공하기 위한 것이다.

과제의 해결 수단

- [0010] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 디젤 엔진에 대한 후분사 방법에 있어서, 후분사 시기 제어 파라미터를 입력받는 단계; 상기 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출하는 단계; 및 상기 후분사 크랭크 각도에서, 후분사를 수행하는 단계를 포함하며, 상기 후분사 시기 제어 파라미터는 연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값인 후분사 방법을 제공한다.
- [0011] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법에 있어서, 연료의 주분사량에 의한 열발생률을 이용하여, 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의 크랭크 각도 정보를 생성하는 단계; 상기 크랭크 각도 정보를 이용하여, 상기 연소 구간에서 타겟 크랭크 각도에 대한 연료 연소율을 산출하는 단계; 및 상기 연료 연소율에 따른 배기 배출물의 변화량을 분석하는 단계를 포함하는 배기 배출물 분석 방법을 제공한다.
- [0012] 또한 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 디젤 엔진에 대한 후분사 제어 장치에 있어서, 후분사 시기 제어 파라미터를 저장하는 데이터 저장부; 상기 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출하는 각도 산출부; 및 상기 후분사 크랭크 각도를 이용하여, 후분사를 시기를 제어하는 시기 제어부를 포함하며, 상기 후분사 시기 제어 파라미터는 연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값인 후분사 제어 장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0013] 본 발명에 따르면, 연료의 주분사량에 의한 열발생률을 이용하여, 배기 배출물의 특성을 분석함으로써, 배기 배출물의 특성을 정확하게 분석할 수 있다.
- [0014] 또한 본 발명에 따르면, 연료의 주분사량에 따른 연료 연소율을 이용하여 배기 배출물을 분석함으로써, 후분사 제어 시기를 용이하게 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0015] 도 1은 후분사 시기와 후분사에 따라 생성된 배기 배출물의 특성을 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 배기 배출물 분석 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 배기 배출물 분석 결과를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 후분사 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 후분사 방법을 설명하기 위한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다.

- [0017] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 배기 배출물 분석 방법의 개념을 설명하기 위한 도면이다.
- [0018] 보다 구체적으로 도 2는 연료의 주분사량에 따른 열발생률과 크랭크 각도의 관계를 나타내며, 주분사량이 13.5mg/str 및 23.5mg/str이며, 엔진 회전수가 1500rpm 및 2000rpm에서의 열발생률과 크랭크 각도의 관계를 도시하고 있다.
- [0019] 도 2에 도시된 바와 같이, 디젤 엔진에서의 열발생률(ROHR)이 최대인 지점에서부터 0인 지점(분홍색 영역)으로 감소하는데까지의 크랭크 각도는 엔진 속도 등 운전 조건이 아닌 주분사량에 의해 결정됨을 알 수 있다. 즉, 주분사량이 동일하면 엔진 속도와 무관하게 열발생률이 최대인 지점에서부터 0인 지점까지의 연소 구간에 위치하는 크랭크 각도는 동일함을 알 수 있다.
- [0020] 본 발명은 연료의 주분사량에 의한 열발생률을 이용하여, 배기 배출물의 특성을 분석한다. 열발생률의 특정 구간에서의 크랭크 각도 정보를 이용하여 특정 크랭크 각도에서의 연료 연소율을 산출하고, 연료 연소율에 따른 배기 배출물의 변화량을 분석함으로써 배기 배출물의 특성을 분석할 수 있다.
- [0021] 여기서, 특정 구간은 분홍색 영역, 즉 주분사에 의한 연료가 모두 연소되는 구간일 수 있으며, 실시예에 따라서 다양한 구간이 설정될 수 있다. 이하, 도 3에서 본 발명에 대해 보다 구체적으로 설명하기로 한다.
- [0022] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 배기 배출물 분석 방법을 설명하기 위한 도면이다. 본 발명에 따른 배기 배출물 분석 방법은 프로세서를 포함하는 컴퓨터 또는 별도의 분석 장치를 통해 수행될 수 있다.
- [0023] 배기 배출물 분석 장치는 연료의 주분사량에 의한 열발생률을 이용하여, 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의 크랭크 각도 정보를 생성(S310)한다. 실시예에 따라서, 제1열발생률은 최대 열발생률이며, 제2열발생률은 0일 수 있다. 그리고 제2열발생률은 최대 열발생률 이후 열발생률이 최초로 0이 되는 지점(크랭크 각도)일 수 있다.
- [0024] 배기 배출물 분석 장치는 [수학식 1]을 이용하여, 전술된 연소 구간의 크랭크 각도 정보를 생성할 수 있다. 여기서, BRaROHRmax는 최대 열발생률이 발생한 이후 연료가 연소되는 속도를 나타내며, BRaROHRmax의 $^{\circ}\text{CA}$ 가 크랭크 각도 정보를 나타낸다. 그리고 $m_{\text{fuel,MI}}$ 은 연료의 주분사량을 나타낸다. 마지막으로 p는 디젤 엔진에 따라 다양하게 결정될 수 있는 상수이다.

수학식 1

$$\text{BRaROHRmax} \left[\frac{^{\circ}\text{CA}}{\text{mg/str}} \right] = p_1 m_{\text{fuel,MI}} \left[\frac{\text{mg}}{\text{str}} \right] + p_2$$

- [0025]
- [0026] 배기 배출물 분석 장치는 크랭크 각도 정보를 이용하여, 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서 타겟 크랭크 각도에 대한 연료 연소율을 산출(S320)한다.
- [0027] 단계 S310에서의 크랭크 각도 정보는 열발생률과 관계된 정보로서, 연소 구간에 위치하는 크랭크 각도 정보를 포함한다. 본 발명은 연소 구간과 대응되는 크랭크 각도 구간에서, 타겟 크랭크 각도에 대한 변화량을 이용하여 타겟 크랭크 각도에서의 연료 연소율을 산출할 수 있다. 예를 들어, 도 2에서와 같이 연소 구간에서의 크랭크 각도가 10에서 60인 경우, 타겟 크랭크 각도가 10에 가까울수록 연료가 연소된 정도 즉, 연료 연소율은 낮은 것이며 타겟 크랭크 각도가 60에 가까울수록 연료 연소율은 높다고 할 수 있다.
- [0028] 배기 배출물 분석 장치는 [수학식 2]를 이용하여 타겟 크랭크 각도에 대한 연료 연소율(MFBXaLoROHRmax)을 산출할 수 있다. 여기서, LpROHRmax는 제1열발생률 지점, 예를 들어 최대 열발생률에 대한 크랭크 각도이며, CA_{curr} 는 타겟 크랭크 각도이다.

수학식 2

$$MFBXaLoROHRmax[\%] = \frac{CA_{cur} - LoROHRmax}{BRaROHRmax \times m_{fid,MI}} \times 100$$

[0029]

[0030] 배기 배출물 분석 장치는 연료 연소율에 따른 배기 배출물의 변화량을 분석(S330)하며, 분석 결과를 디스플레이 장치를 이용하여 디스플레이할 수 있다.

[0031] 도 4는 본 발명에 따른 배기 배출물 분석 결과를 도시한 도면으로서, 타겟 크랭크 각도에 대한 연료 연소율과 배기 배출물과의 관계를 도 1과 비교하여 도시하고 있다.

[0032] 후분사는 크랭크 각도가 각각 20, 30, 40, 50, 60 및 70[°CA,ATDC(After Top Dead Center)] 경우에 수행되었으며, 도 4에 도시된 바와 같이, 연료 연소율을 기준으로 배기 배출물을 분석할 경우, 배기 배출물의 변화량의 편차가 적어짐을 알 수 있다.

[0033] 즉, 본 발명에 따른 분석 결과를 이용할 경우 요구되는 제어 조건에 따른 후분사 시기를 용이하게 검출할 수 있다. 예를 들어, 매연 발생이 최소가 되도록 후분사 시기를 제어해야 할 경우에 연료 연소율 65에 대응되는 타겟 크랭크 각도를 후분사 크랭크 각도로 제어할 수 있다.

[0034] 결국, 본 발명에 따르면, 연료의 주분사량에 따른 연료 연소율을 이용하여 배기 배출물을 분석함으로써, 후분사 제어 시기를 용이하게 검출할 수 있다.

[0035] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 후분사 제어 장치를 설명하기 위한 도면이다.

[0036] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 후분사 제어 장치는 데이터 저장부(510), 각도 산출부(520) 및 시기 제어부(530)를 포함할 수 있으며, 일실시예로서 디젤 엔진 차량의 ECU(Electronic Control Unit)일 수 있다.

[0037] 데이터 저장부(510)는 후분사 시기 제어 파라미터를 저장한다. 후분사 시기 제어 파라미터는 전술된 배기 배출물 분석 방법에 의해 결정된 파라미터일 수 있으며, 연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값일 수 있다.

[0038] 후분사 시기 제어 파라미터는 차량 외부에서 유선 또는 무선으로 차량으로 입력될 수 있으며, 별도의 메모리에 저장되다가 후분사 제어 장치의 요청으로 데이터 저장부(510)에 저장될 수 있다.

[0039] 각도 산출부(520)는 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출한다. 전술된 바와 같이, 후분사 시기 제어 파라미터는 도 3에서 설명된 타겟 크랭크 각도에 대응되는 값이며, 저장된 후분사 시기 제어 파라미터에 대응되는 타겟 크랭크 각도가 후분사 크랭크 각도로 사용될 수 있다.

[0040] 각도 산출부(520)는 일예로서, 후분사 시기 제어 파라미터와 타겟 크랭크 각도가 매칭된 룩업 테이블을 이용하여 후분사 크랭크 각도를 산출하거나, [수학식 2]를 이용하여 후분사 크랭크 각도를 산출할 수 있다. 이 때, 각도 산출부(520)는 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에 대한 대한 크랭크 각도와, 제1열발생률에 대한 크랭크 각도를 이용하여, 후분사 크랭크 각도를 산출할 수 있다.

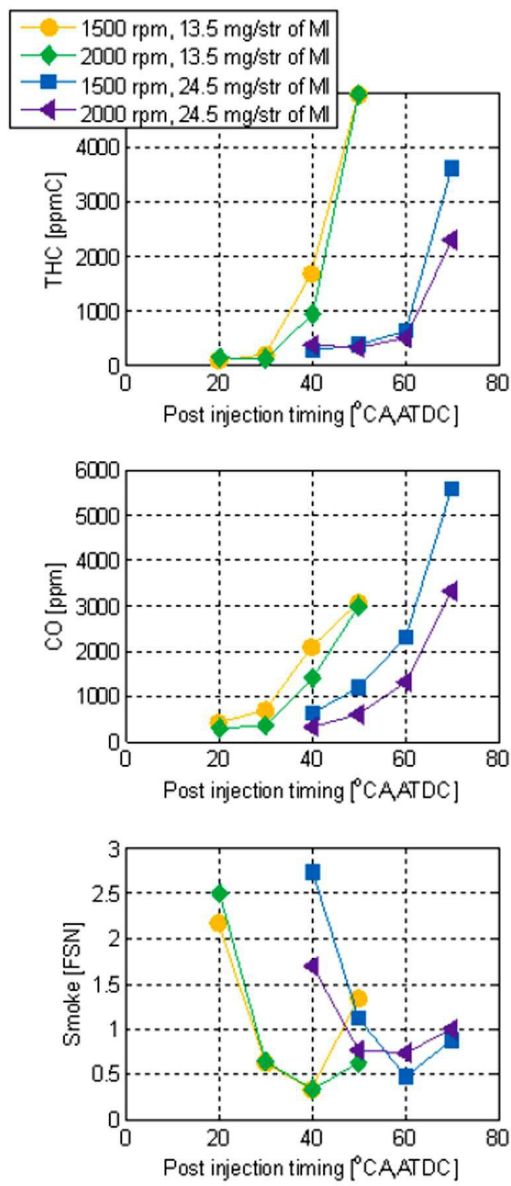
[0041] 시기 제어부(530)는 후분사 크랭크 각도를 이용하여, 후분사를 시기를 제어한다. 일예로서, 후분사 시기 제어 파라미터는 배기 배출물 배출량이 최소가 되는 연료 연소율 값일 수 있으며, 배기 배출물은 매연, 일산화탄소 또는 이연탄화수소를 포함할 수 있다.

[0042] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 디젤 엔진에 대한 후분사 방법을 설명하기 위한 도면이다. 도 6에서 설명된 디젤 엔진에 대한 후분사 방법은 디젤 엔진 차량에서 수행될 수 있다.

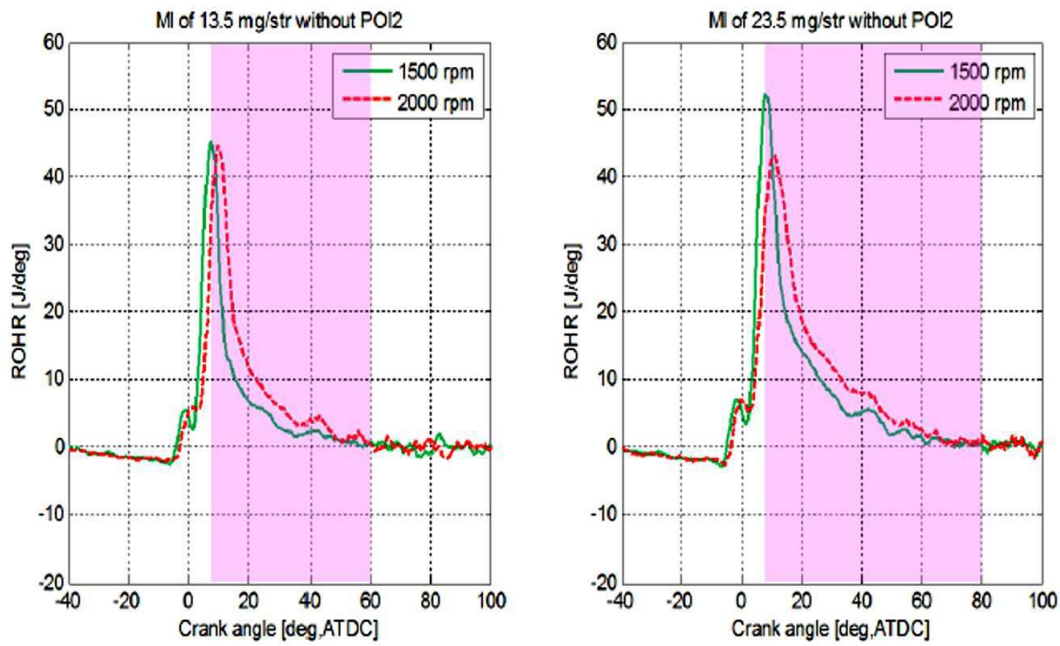
- [0043] 디젤 엔진 차량은 후분사 시기 제어 파라미터를 수신(S610), 즉 입력받아, 후분사 시기 제어 파라미터에 따른 후분사 크랭크 각도를 산출(S620)한다. 그리고 후분사 크랭크 각도에서, 후분사를 수행(S630)한다.
- [0044] 후분사 시기 제어 파라미터는 연료의 주분사량에 의한 제1열발생률과 제2열발생률 사이의 연소 구간에서의, 크랭크 각도에 따른 연료 연소율 중에서 선택된 값일 수 있으며, 디젤 엔진 차량은 연소 구간에 대한 크랭크 각도와, 제1열발생률에 대한 크랭크 각도를 이용하여, 후분사 크랭크 각도를 산출할 수 있다. 제1열발생률은 제2열발생률보다 크다.
- [0045] 앞서 설명한 기술적 내용들은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 상기 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있다. 상기 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예들을 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다. 하드웨어 장치는 실시예들의 동작을 수행하기 위해 하나 이상의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.
- [0046] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면

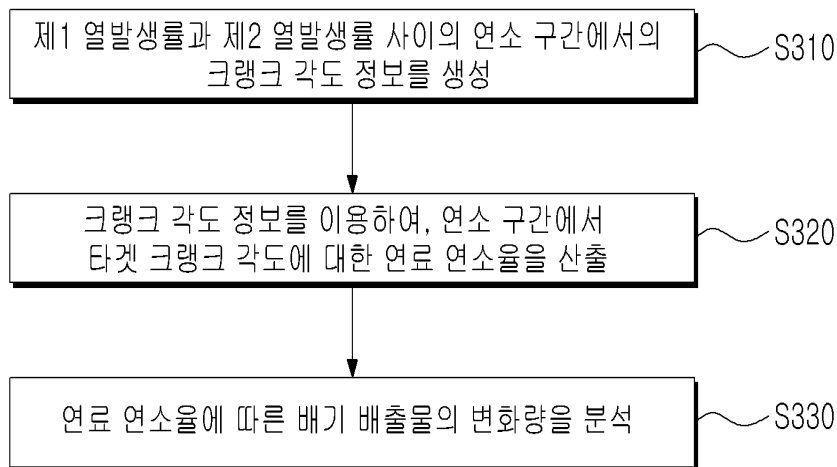
도면1



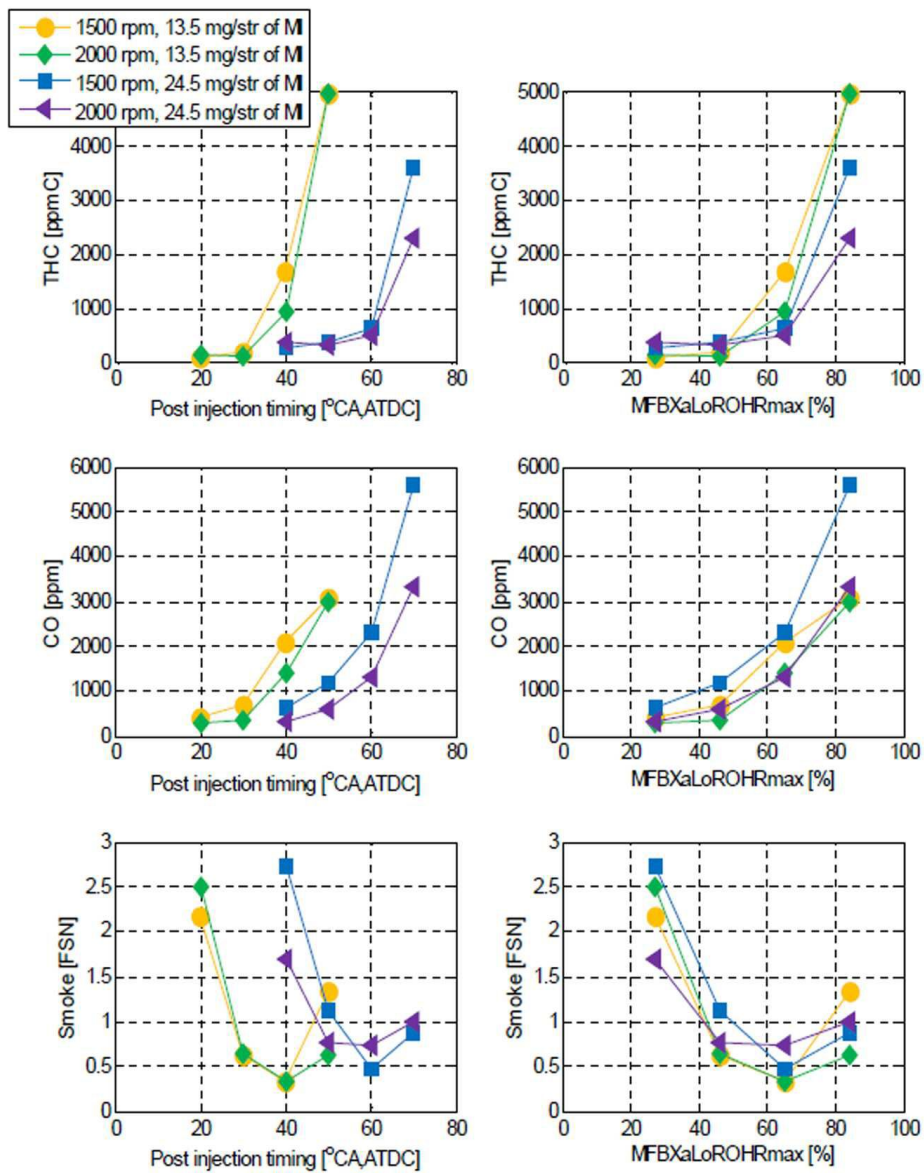
도면2



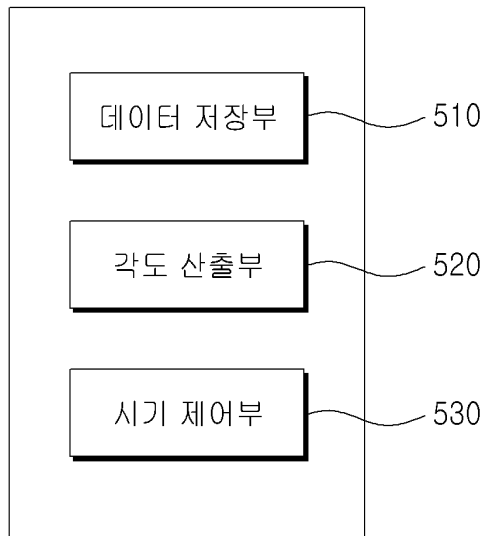
도면3



도면4



도면5



도면6

