



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0141282
(43) 공개일자 2016년12월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F02M 65/00 (2006.01) F02M 59/10 (2006.01)
F02M 61/00 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F02M 65/00 (2013.01)
F02M 59/102 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0076405
(22) 출원일자 2015년05월29일
심사청구일자 2015년05월29일

(71) 출원인
울산대학교 산학협력단
울산광역시 남구 대학로 93(무거동)
(72) 발명자
임옥택
울산광역시 남구 옥현로 92-12 209동 103호 (무거동, 옥현주공2단지아파트)
(74) 대리인
특허법인태백

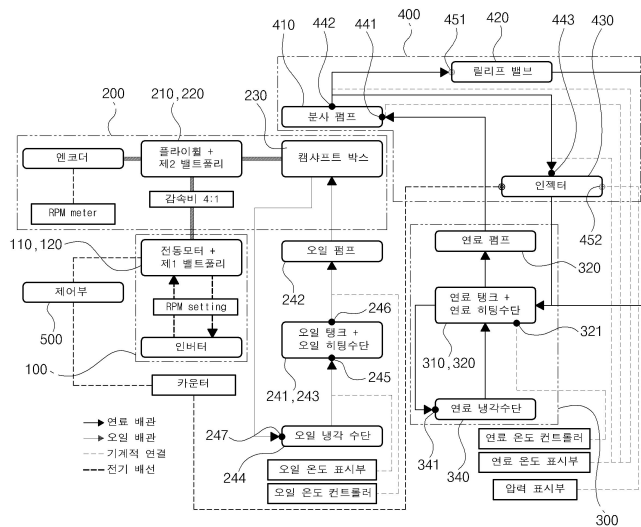
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 발명의 명칭 기계식 연료 분사 평가장치

(57) 요약

본 발명은 외부의 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부와, 상기 동력발생부에서 발생된 회전력을 전달받아 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하는 동력전환부와, 상기 동력전환부의 직선 왕복운동에 의해 고압으로 전환된 연료를 제공하는 연료공급부 및 상기 연료공급부에서 제공된 연료를 상기 동력전환부의 직선 왕복운동으로 고압 전환하여 분사하는 연료분사부를 포함하여, 디젤연료뿐만 아니라, 바이오 디젤과 같은 신 대체연료의 사용이 가능하고, 실사용 환경과 유사한 환경으로 연료의 온도 및 분사시스템을 구현하며, 분사펌프 및 인젝터를 일정한 조건으로 장시간의 운전이 가능해 내구성 평가가 가능하기에, 장시간의 내구성 평가를 바탕으로 신 대체연료에 대응하는 최적의 인젝터 노즐팁 설계 조건이 도출되어, 신 대체연료에 대응하는 고응답성 인젝터 설계 핵심기술 증진 및 신제품의 개발을 활성화할 수 있는 기계식 연료 분사 평가장치를 제공한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

F02M 61/00 (2013.01)

F02M 65/001 (2013.01)

F02M 65/002 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2014029395

부처명 교육부

연구관리전문기관 울산테크노파크

연구사업명 지역혁신창의인력양성사업

연구과제명 고효율·저공해엔진의 요소기술개발

기 여 율 1/1

주관기관 울산대학교 산학협력단

연구기간 2015.05.01 ~ 2016.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

외부의 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부;

상기 동력발생부에서 발생된 회전력을 전달받아 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하는 동력전환부;

상기 동력전환부의 직선 왕복운동에 의해 고압으로 전환될 연료를 제공하는 연료공급부; 및

상기 연료공급부에서 제공된 연료를 상기 동력전환부의 직선 왕복운동으로 고압 전환하여 분사하는 연료분사부;를 포함하여, 실사용 온도 조건으로 분사펌프 및 인젝터에 대한 품질 및 내구성 실험을 진행하는 기계식 연료 분사 평가장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 동력발생부는

외부에서 제공하는 전원으로 회전축을 회전시켜 회전력을 발생하는 전동모터와;

상기 전동모터의 회전축에 조인트로 축연결된 제1 회전축에 구비되어 회전하는 제1 벨트폴리;를 포함하는 기계식 연료 분사 평가장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 동력전환부는

상기 제1 벨트폴리와 벨트로 연결되고, 제2 회전축을 중심에 결합한 제2 벨트폴리와;

상기 제2 벨트폴리의 일측에 형성되어, 상기 제2 회전축에 관성을 더 부과하는 플라이휠과;

상기 제2 회전축과 조인트로 연결되어, 제2 회전축의 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하는 캠샤프트박스;를 포함하는 기계식 연료 분사 평가장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 연료공급부는

해당 연료를 수용하는 연료탱크와;

연료가 유동하는 관으로 상기 연료탱크와 연결되어, 제어부의 제어신호에 따라 연료를 펌핑하여 공급하는 연료 펌프와;

상기 연료탱크의 일측에 구비되고, 제어부에 설정된 연료온도를 바탕으로 한 제어부의 제어에 의해, 상기 연료탱크 내에 수용된 연료를 해당 온도로 예열하는 연료 히팅수단과;

상기 연료탱크의 일측에 배치되고, 연료가 유동하는 관으로 연결되며, 제어부에 설정된 온도를 바탕으로 한 제어부의 제어신호에 의해, 상기 연료탱크 내에 수용된 연료를 해당 온도로 냉각하는 연료 냉각수단과;

상기 연료탱크 및 연료 냉각수단에 각각 구비되어, 연료의 온도를 측정하는 제1열전대 및 제2열전대;를 포함하

는 기계식 연료 분사 평가장치.

청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 연료분사부는

상기 캠샤프트박스의 상부에 장착되고, 캠샤프트박스 내에서 회전하는 캠샤프트의 캠 회전으로 피스톤을 상,하 승강시켜 제공받은 연료를 고압으로 전환한 후, 전환된 고압연료를 배출하는 분사펌프와;

상기 분사펌프의 일측에 구비되어, 분사펌프가 연료를 고압으로 전환될 시, 연료의 압력이 지정 압력 이상일 경우, 개방되어 압력을 조절하는 릴리프밸브와;

상기 분사펌프와 고압연료가 유동하는 고압관으로 연결되어, 상기 분사펌프에서 출력되는 고압연료를 분사하는 인젝터와;

상기 분사펌프의 연료 입력측, 연료 출력측, 인젝터에 각각 구비되어, 상기 분사펌프로 입력되는 연료의 온도, 배출되는 고압연료의 온도 및 분사되는 연료의 온도를 각각 측정하는 제3열전대, 제4열전대 및 제5열전대와;

상기 릴리프밸브 일측에 구비되어, 상기 릴리프밸브로 송출된 고압연료의 압력을 측정하는 제1압력센서와;

상기 인젝터의 일측에 구비되어, 상기 인젝터에서 분사되는 연료의 압력을 측정하는 제2압력센서;

상기 인젝터의 상측에 구비되어, 상기 인젝터에서 분사되는 연료의 압력을 측정하는 제2압력센서;를 포함하는 기계식 연료 분사 평가장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 신 대체연료의 상용을 위한 인젝터의 노즐팁 최적 설계 조건을 알아보기 위한 것으로, 해당 조건이상의 분사펌프와 인젝터의 품질 및 내구성 실험을 진행할 수 있도록, 실제 선박에서 사용되는 부품과 온도조건을 적용하여 내구성 평가에 신뢰성을 높인 기계식 연료 분사 평가장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 디젤엔진의 연료분사장치를 제어방식에 따라 전자제어식 연료분사장치와 기계식 연료분사장치로 구분할 수 있다.

[0003] 상기 전자제어식 연료분사장치는 고압 연료펌프와, 상기 고압 연료펌프로부터 연료를 압송받아 연료를 일정 압력으로 축압하는 커먼레일(Common rail)과, 상기 커먼레일로부터 공급받은 연료를 실린더 내로 분사하는 인젝터와, 엔코더 및 압력센서 등의 각종 센서 또는 계측기로부터 엔진운전상태에 관한 정보를 입력받아 인젝터에서 분사되는 연료의 분사시기와 분사량 및 분사압력 그리고 분사율의 형태를 제어하는 엔진제어유니트로 이루어진 커먼레일 연료분사장치가 주로 사용되고 있다.

[0004] 이러한 전자제어식 연료분사장치는 기계식 연료분사장치와는 달리 연료의 분사시기와 분사량 및 분사압력 그리고 분사율의 형태를 엔진의 운전 조건과는 독립적으로 제어할 수 있으므로, 엔진의 연소 효율 향상 및 질소산화물(NOx), 입자상물질(PM), 그을음(Soot) 등의 에미션(Emission) 저감에 유리한 특성을 가지고 있으며, 현재 소형 승용 디젤엔진의 경우 커먼레일 연료분사장치가 일반적으로 사용되고 있다.

[0005] 한편 상기 기계식 연료분사장치는 엔진의 각 실린더마다 각각의 분사펌프를 가지며, 각각의 분사펌프가 엔진과 연동하는 캠축의 캠에 의하여 작동하여 고압관을 통해 인젝터로 연료를 압송함으로써 연료의 분사가 이루어지며, 엔진 회전수나 부하에 따라 연료분사량이 제어된다.

[0006] 그리고 상기 인젝터는 엔진의 연료공급부에 장착되어 엔진작동에 필요한 적정량의 연료를 엔진연소실로 자동공급하는 것으로서 엔진 성능에 매우 중요한 역할을 담당한다.

- [0007] 즉, 기준 이하의 적은 량 혹은 기준 이상으로 많은 량의 연료가 분사되거나 노즐에서 분사되는 각도가 사방으로 확산되는 등 불규칙할 경우 엔진의 작동이 불안정하여 주행시 출력저하로 이어질 뿐 아니라 연료소모가 증대되어 연비가 대폭 상승하게 됨은 물론 과도한 배출가스로 공기오염이 가중되고 시동이 불량하여 불편을 초래할 뿐 아니라, 운행중 엔진진지와 차량의 수명단축이 야기될 수 있어서 세심한 점검이 요구된다.
- [0008] 인젝터의 결함으로 나타나는 이상 증상 중에는 다른 부품의 이상에서 오는 증상과 유사한 경우도 상당히 많기 때문에 몇 가지의 증상만으로 인젝터의 결함을 단정하기 어려워 가장 의심되는 부품부터 하나씩 점검하는 것이 일반적이며, 이러한 경우 인젝터 노즐구멍에 묻은 이물질의 정도와 오염 정도를 육안으로 확인하여 결함 여부를 판단하고 있으나 사실상 정확한 진단이 이루어질 수 없으므로 동일 증상을 일으키는 다수의 부품 모두를 일일이 분해하고 교체하거나 세척하는 등의 비효율적인 차량정비가 이루어지게 되는 문제점이 있었다.
- [0009] 이러한 문제점을 해소하기 위해 등록특허 제10-0750716호(2007.08.13)에서는 고정바디 일측에 마련된 고정대에 커먼레일에서 시험유를 공급받는 복수 개의 인젝터가 장착되고, 상기 인젝터에서 배출되는 시험유 유출량을 측정하는 토출량측정실린더와 시험유를 저장하는 저장탱크가 상기 인젝터의 하부에 마련되는 인젝터 검사기에 있어서, 상기 인젝터에는 작동신호를 인가하여 해당 인젝터에서의 전기신호계통의 이상 여부를 표시하는 램프가 마련된 신호전달 제어부가 연결되고, 상기 고정대의 하부에는 상기 복수 개의 인젝터에서 분사되는 시험유를 각각 수용하는 복수 개의 분사실이 설치되며, 상기 인젝터에는 역토출되는 시험유를 측정하는 역토출량측정부가 설치되도록 구성되되, 상기 분사실에는 상기 토출량측정실린더의 입구보다 작은 직경으로 형성되는 배출공이 토출량측정실린더의 입구와 대향되도록 형성되고, 상기 역토출량측정부는, 상기 인젝터의 입구측에 연결되어 역토출되는 시험유를 입측으로 유도하는 역토출관과, 상기 역토출관에 연결되어 시험유의 역토출량을 측정하기 위한 역토출량측정실린더를 포함하는 인젝터 검사기를 제공하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 디젤연료뿐만 아니라, 바이오 디젤과 같은 신 대체연료의 사용이 가능하고, 실사용 환경과 유사한 환경으로 연료의 온도 및 분사시스템을 구현하며, 분사펌프 및 인젝터를 일정한 조건으로 장시간의 운전이 가능해 내구성 평가가 가능하기에, 장시간의 내구성 평가를 바탕으로 신 대체연료에 대응하는 최적의 인젝터 노즐팁 설계 조건이 도출되어, 신 대체연료에 대응하는 고응답성 인젝터 설계 핵심기술증진 및 신제품의 개발을 활성화할 수 있는 기계식 연료 분사 평가장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치는 외부의 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부와, 상기 동력발생부에서 발생한 회전력을 전달받아 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하는 동력전환부와, 상기 동력전환부의 직선 왕복운동에 의해 고압으로 전환될 연료를 제공하는 연료공급부 및 상기 연료공급부에서 제공된 연료를 상기 동력전환부의 직선 왕복운동으로 고압 전환하여 분사하는 연료분사부를 포함하여, 실사용 온도 조건으로 분사펌프 및 인젝터에 대한 품질 및 내구성 실험을 진행할 수 있다.
- [0012] 이때 본 발명에 따른 상기 동력발생부는 외부에서 제공하는 전원으로 회전축을 회전시켜 회전력을 발생하는 전동모터와, 상기 전동모터의 회전축에 조인트로 축연결된 제1 회전축에 구비되어 회전하는 제1 벨트풀리를 포함한다.
- [0013] 그리고 본 발명에 따른 상기 동력전환부는 상기 제1 벨트풀리와 벨트로 연결되고, 제2 회전축을 중심으로 결합한 제2 벨트풀리와, 상기 제2 벨트풀리의 일측에 형성되어, 상기 제2 회전축에 관성을 더 부과하는 플라이휠과, 상기 제2 회전축과 조인트로 연결되어, 제2 회전축의 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하는 캠샤프트박스를 포함한다.
- [0014] 또한 본 발명에 따른 상기 연료공급부는 해당 연료를 수용하는 연료탱크와, 연료가 유동하는 관으로 상기 연료탱크와 연결되어, 제어부의 제어신호에 따라 연료를 펌핑하여 공급하는 연료펌프와, 상기 연료탱크의 일측에 구비되고, 제어부에 설정된 연료온도를 바탕으로 한 제어부의 제어에 의해, 상기 연료탱크 내에 수용된 연료를 해당 온도로 예열하는 연료 히팅수단과, 상기 연료탱크의 일측에 배치되고, 연료가 유동하는 관으로 연결되며, 제

어부에 설정된 온도를 바탕으로 한 제어부의 제어신호에 의해, 상기 연료탱크 내에 수용된 연료를 해당 온도로 냉각하는 연료 냉각수단과, 상기 연료탱크 및 연료 냉각수단에 각각 구비되어, 연료의 온도를 측정하는 제1열전대 및 제2열전대를 포함한다.

[0015] 더불어 본 발명에 따른 상기 연료분사부는 상기 캠샤프트박스의 상부에 장착되고, 캠샤프트박스 내에서 회전하는 캠샤프트의 캠 회전으로 피스톤을 상,하 승강시켜 제공받은 연료를 고압으로 전환한 후, 전환된 고압연료를 배출하는 분사펌프와, 상기 분사펌프의 일측에 구비되어, 분사펌프가 연료를 고압으로 전환될 시, 연료의 압력이 지정 압력 이상일 경우, 개방되어 압력을 조절하는 릴리프밸브와, 상기 분사펌프와 고압연료가 유동하는 고압관으로 연결되어, 상기 분사펌프에서 출력되는 고압연료를 분사하는 인젝터와, 상기 분사펌프의 연료 입력측, 연료 출력측, 인젝터에 각각 구비되어, 상기 분사펌프로 입력되는 연료의 온도, 배출되는 고압연료의 온도 및 분사되는 연료의 온도를 각각 측정하는 제3열전대, 제4열전대 및 제5열전대와, 상기 릴리프밸브 일측에 구비되어, 상기 릴리프밸브로 송출된 고압연료의 압력을 측정하는 제1압력센서와, 상기 인젝터의 일측에 구비되어, 상기 인젝터에서 분사되는 연료의 압력을 측정하는 제2압력센서를 포함한다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치는 디젤연료뿐만 아니라, 바이오 디젤과 같은 신 대체연료의 사용이 가능하고, 실사용 환경과 유사한 환경으로 연료의 온도 및 분사시스템을 구현하며, 분사펌프 및 인젝터를 일정한 조건으로 장시간의 운전이 가능해 내구성 평가가 가능하기에, 장시간의 내구성 평가를 바탕으로 신 대체연료에 대응하는 최적의 인젝터 노즐팁 설계 조건이 도출되어, 신 대체연료에 대응하는 고응답성 인젝터 설계 핵심 기술증진 및 신제품의 개발을 활성화할 수 있는 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치의 구성을 간략하게 보인 예시도이다.
 도 2는 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치의 구성을 보인 예시도이다.
 도 3은 본 발명에 따른 캠샤프트박스와 분사펌프의 상호 유기적 관계를 보인 예시도이다.
 도 4는 본 발명에 따른 인젝터의 설치 상태를 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 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.

[0019] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 실시 예에 불과할 뿐이고, 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들은 대체할 수 있는 균등한 변형 예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[0020] 도 1은 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치의 구성을 간략하게 보인 예시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치의 구성을 보인 예시도이며, 도 3은 본 발명에 따른 캠샤프트박스와 분사펌프의 상호 유기적 관계를 보인 예시도이고, 도 4는 본 발명에 따른 인젝터의 설치 상태를 보인 예시도이다.

[0021] 본 발명은 신 대체연료의 상용을 위한 인젝터의 노즐팁 최적 설계 조건을 알아보기 위한 것으로, 해당 조건이상의 분사펌프와 인젝터의 품질 및 내구성 실험을 진행할 수 있도록, 실제 선박에서 사용되는 부품과 온도조건을 적용하여 내구성 평가에 신뢰성을 높인 기계식 연료 분사 평가장치에 관한 것으로, 도면을 참조하여 살펴보면 다음과 같다.

[0022] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치는 동력발생부(100), 동력전환부(200), 연료공급부(300) 및 연료분사부(400)를 포함하는데, 상기한 구성요소들 중 동력발생부(100), 동력전환부(200), 연료공급부(300)은 기계식 분사 평가장치의 몸체를 이루는 몸체프레임(10)의 상면, 하부측 및 일측에 각각 배치되

고, 연료분사부(400)는 별도로 개체로 구성하는 것이 바람직하다.

- [0023] 이는 인젝터(430)로 공급되는 연료의 공급 조건을 일정하게 하기 위함과 인젝터(430)의 교체가 용이하도록 하기 위함이다.
- [0024] 상기한 구성요소들 중 먼저 동력발생부(100)는 기계식 분사 평가장치의 몸체프레임(10) 하부측에 배치되어, 외부의 전원으로 회전력을 발생한다.
- [0025] 상기 동력발생부(100)는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 전동모터(110), 제1 벨트폴리(120)를 포함하는데, 상기 전동모터(110)는 외부에서 제공하는 전원으로 회전축을 회전시켜 회전력을 발생한다.
- [0026] 이때 상기 전동모터(110)는 교류모터로 이루어지는 것이 바람직하고, 제어부(500)와 전기적으로 연결된 인버터(미부호)에 의해 회전속도 RPM을 조절한다.
- [0027] 그리고 상기 제1 벨트폴리(120)는 상기 전동모터(110)의 회전축에 조인트(102)로 축연결된 제1 회전축(101)에 구비되어 회전한다.
- [0028] 이때 상기 제1 벨트폴리(120)를 중심에 두고 제1 회전축(101)의 전,후방측에는 각각 베어링부재가 구비되어, 상기 제1 회전축(101)을 수평지지함과 동시에, 회전이 용이하도록 하고, 상기 제1 회전축(101)이 조인트(102)로 상기 전동모터(110)의 회전축과 축연결되어, 제어부의 제어에 의해 상기 전동모터(110)의 회전축이 회전하면 상기 제1 회전축(101)이 회전하게 되고, 상기 제1 회전축(101)이 회전함에 따라 제1 벨트폴리(120)가 회전하게 된다.
- [0029] 상기한 동력발생부(100)의 회전력은 동력전환부(200)로 전달되는데, 상기 동력전환부(200)는 기계식 분사 평가장치의 몸체프레임(10) 상면에 배치되어, 상기 동력발생부(100)에서 발생된 회전력을 전달받아 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환하여 공급한다.
- [0030] 상기 동력전환부(200)를 도 1 및 도 2를 참조하여 보다 상세하게 살펴보면, 상기 동력전환부(200)는 제2 벨트폴리(210), 캠샤프트박스(230)를 포함하는데, 먼저 제2 벨트폴리(210)는 상기 동력발생부(100)의 제1 벨트폴리(120)와 벨트로 연결되고, 중심에 제2 회전축(201)이 결합되어, 제1 벨트폴리(120)의 회전을 벨트로 이어받아 제2 회전축(201)을 회전시킨다.
- [0031] 이때 상기 제1 벨트폴리(120)와 제2 벨트폴리(210)의 기어비 1:4로 회전속도는 1/4로 감속하여 이어받는 것이 바람직하다.
- [0032] 그리고 상기 제2 회전축(201) 역시, 제2 벨트폴리(210)를 중심에 두고 제2 회전축(201)의 전, 후방측에는 각각 베어링부재가 구비되어, 상기 제2 회전축(201)을 수평지지함과 동시에, 회전이 용이하도록 한다.
- [0033] 또한 상기 제2 벨트폴리(210)의 일측에는 플라이휠(220)을 구비하여, 상기 플라이휠(220)이 상기 제2 회전축(201)에 회전력을 유지하도록 관성을 더 부과하고, 회전의 불균형을 작게 한다.
- [0034] 더불어 상기 제2 회전축(201)의 일측단에는 엔코더(미부호)가 구비되어, 상기 제2 회전축(201)의 회전속도 RPM이 시간을 따라 저장되는 것이 바람직하다.
- [0035] 그리고 캠샤프트박스(230)는 상기 제2 회전축(201)과 조인트(202)로 연결되어, 제2 회전축(201)의 회전력으로 회전운동을 직선 왕복운동으로 전환한다.
- [0036] 이때 상기 캠샤프트박스(230) 내부에는 도 3에 도시한 바와 같이 캠샤프트(231)를 내장하고 있는데, 상기 캠샤프트(231)는 제2 회전축(201)과 조인트(202)로 연결되어, 상기 제2 회전축(201)의 회전력을 조인트(202)를 통해 전달받아, 상기 캠샤프트(231)에 형성된 편심캠의 회전운동으로, 분사펌프의 실린더를 직선 왕복하는 피스톤을 직선 왕복운동시켜, 회전운동이 직선 왕복운동으로 전환된다.
- [0037] 또한 상기 캠샤프트박스(230) 내에는 상기 캠샤프트(231)의 원활한 회전 및 캠샤프트(231)의 캠과 피스톤의 기계적 마찰력을 줄이거나, 마찰면에서 발생하는 마찰열을 분산시킬 목적으로 윤활유를 순환시키는데, 상기 캠샤프트박스(230)와 윤활유가 유동하는 오일순환관으로 연결되고, 해당 윤활유를 수용하는 오일탱크(241)을 구비하고, 상기 오일탱크(241)의 일측 또는 윤활유가 유동하는 오일순환관 상에 오일펌프(242)가 구비되어, 제어부의 제어신호에 따라 윤활유를 펌핑하여 상기 오일순환관을 따라 순환하도록 한다.
- [0038] 더불어 상기 오일탱크(241)의 일측에는 제어부(500)에 설정된 온도를 바탕으로 제어부에서 인가하는 제어신호에 의해 구동하여, 상기 오일탱크(241) 내에 수용된 윤활유를 해당 온도로 예열하는 오일 히팅수단(243)과, 제어부

(500)에 설정된 온도를 바탕으로 제어부(500)에서 인가하는 제어신호에 의해 구동하여, 상기 오일탱크(241) 내에 수용된 오일을 해당 온도로 냉각하는 오일 냉각수단(244)을 더 구비하는 것이 바람직하다.

[0039] 그리고 상기한 오일 히팅수단(243)과 오일 냉각수단(244)은 상기 오일탱크(241)의 오일 입력측 및 출력측에 각각 구비된 제6열전대(245) 및 제7열전대(246)와, 오일 냉각수단(244)의 오일 입력측에 구비된 제8열전대(247)에서 측정된 윤활유의 온도로 제어되는 것이 바람직하다.

[0040] 따라서 상기 캠샤프트(231)의 원활한 회전 및 캠샤프트(231)의 캠과 피스톤의 기계적 마찰력을 줄이거나, 마찰면에서 발생하는 마찰열을 분산시킬 목적으로 윤활유는 상기 오일탱크(241)에서 오일펌프(242)에 의해 캠샤프트박스(230)로 공급되고, 상기 캠샤프트박스(230)를 대류한 윤활유는 오일 냉각수단(244)으로 송출된 후, 다시 오일탱크(241)로 순환된다.

[0041] 이때 상기 제6열전대(243), 제7열전대(244), 제8열전대(245)에서 측정된 윤활유의 온도를 바탕으로 상기 오일 히팅수단(243)과 오일 냉각수단(244)을 제어할 수도 있다.

[0042] 그리고 상기 동력전환부(200)에서 회전운동에서 전환된 직선 왕복운동으로 연료가 고압으로 전환되게 연료를 제공하는 상기 연료공급부(300)는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 해당 연료를 수용하는 연료탱크(310)를 포함하고, 연료가 유동하는 관으로 상기 연료탱크(310)와 연료펌프(320)가 연결되어, 제어부(500)의 제어신호에 따라 상기 연료탱크(310) 내에 수용된 연료를 펌핑하여 공급한다.

[0043] 이때 상기 연료탱크(310)의 일측에는 연료 히팅수단(330)을 구비하는데, 상기 연료 히팅수단(330)은 제어부(500)에 설정된 온도를 바탕으로 제어부(500)에서 인가하는 제어신호에 의해 구동하여, 상기 연료탱크(310) 내에 수용된 연료를 해당 온도로 예열할 수 있다.

[0044] 또한 상기 연료탱크(320)의 일측에는 연료 냉각수단(340)을 배치하는데, 상기 연료 냉각수단(340)은 상기 연료탱크(320)와 연료가 유동하는 관으로 연결되고, 제어부(500)에 설정된 온도를 바탕으로 제어부(500)에서 인가하는 제어신호에 의해 구동하여, 상기 연료탱크(320) 내에 수용된 연료를 해당 온도로 냉각한다.

[0045] 여기서 상기 연료탱크(320) 및 연료 냉각수단(340)에는 제1열전대(321) 및 제2열전대(341)를 각각 구비하여 연료의 온도를 측정한다.

[0046] 상기한 상기 연료공급부(300)에서 제공된 연료는 연료분사부(400)를 통해 고압으로 전환된 후 분사된다.

[0047] 상기의 연료분사부(400)를 보다 상세하게 살펴보면, 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 상기 연료분사부(400)는 분사펌프(410), 릴리프밸브(420), 인젝터(430)를 포함하는데, 이때 상기 분사펌프(410)는 상기 캠샤프트박스(230)와 상호유기적으로 연결되도록, 상기 캠샤프트박스(230)의 상부에 장착되는 것이 바람직하고, 상기 캠샤프트박스(230) 내에서 회전하는 캠샤프트(231)의 캠 회전으로 분사펌프(410)의 실린더를 직선 왕복하는 피스톤을 직하로 승강시켜 제공받은 연료를 고압으로 전환된 후, 고압의 연료를 배출한다.

[0048] 이때 배출된 고압의 연료는 인젝터(430)로 송출되고, 상기 분사펌프(410)의 일측에는 릴리프밸브(420)를 구비하는데, 상기 릴리프밸브(420)는 분사펌프(410)가 연료를 고압으로 전환할 시, 지정 압력 이상의 고압으로 전환될 경우, 개방되어 압력을 낮추도록 한다.

[0049] 본 발명에서는 릴리프밸브(420)를 통해 고압연료 중 일부를 연료탱크(320) 측으로 리턴시켜 압력을 조절하는 것이 바람직하다.

[0050] 그리고 도 2 및 도 4에 도시한 바와 같이 인젝터(430)는 별도의 개체로 높이가 조절되는 승강대(431)에 고정되는 것이 바람직하고, 상기 분사펌프(410)와 고압연료가 유동하는 고압튜브로 연결되어, 상기 분사펌프(410)에서 고압으로 전환되어 출력되는 고압연료를 분사한다.

[0051] 이때 상기 인젝터(430)의 하부에는 상기 인젝터(430)에서 분사된 연료를 수거하여 수용한 후, 이를 다시 연료탱크(320)로 송출하도록 할 수 있다.

[0052] 또한 상기 분사펌프(410)의 연료 입력측, 연료 출력측, 인젝터(430) 각각에는 제3열전대(441), 제4열전대(442) 및 제5열전대(443)를 구비하여, 상기 분사펌프(410)로 입력되는 연료의 온도, 고압으로 압축된 연료의 온도 및 분사되는 연료의 온도를 각각 측정하고, 상기 릴리프밸브(420)에는 제1압력센서(451)를 구비하여, 상기 분사펌프(410)에서 상기 릴리프밸브(420)로 송출된 고압연료의 압력을 측정한다.

[0053] 더불어 상기 인젝터(430)의 일측에는 제2압력센서(452)를 구비하여, 상기 인젝터에서 분사되는 연료의 압력을

측정하고,

[0054] 상기 인젝터(430)는 중공을 따라 승강하는 니들밸브가 상승할 경우, 인젝터 노즐팁을 통해 고압연료가 분사되는데, 이때 니들밸브의 승강을 근접센서(432)로 감지하고, 감지된 신호를 카운터로 송부하여, 상기 카운터를 통해 분사횟수가 연산되어 상기 제어부(500)에 저장된다.

[0055] 따라서 본 발명에 따른 기계식 연료 분사 평가장치는 상기한 구성에 따라 실사용 연료 온도 조건으로 분사펌프 및 인젝터에 대한 품질 및 내구성 실험을 진행하도록 해, 디젤연료뿐만 아니라, 바이오 디젤과 같은 신 대체연료의 사용이 가능하고, 실사용 환경과 유사한 환경으로 연료의 온도 및 분사시스템을 구현하며, 분사펌프 및 인젝터를 일정한 조건으로 장시간의 운전이 가능해 내구성 평가가 가능하기에, 장시간의 내구성 평가를 바탕으로 신 대체연료에 대응하는 최적의 인젝터 노즐팁 설계 조건이 도출되어, 신 대체연료에 대응하는 고응답성 인젝터 설계 핵심기술증진 및 신제품의 개발을 활성화할 수 있다

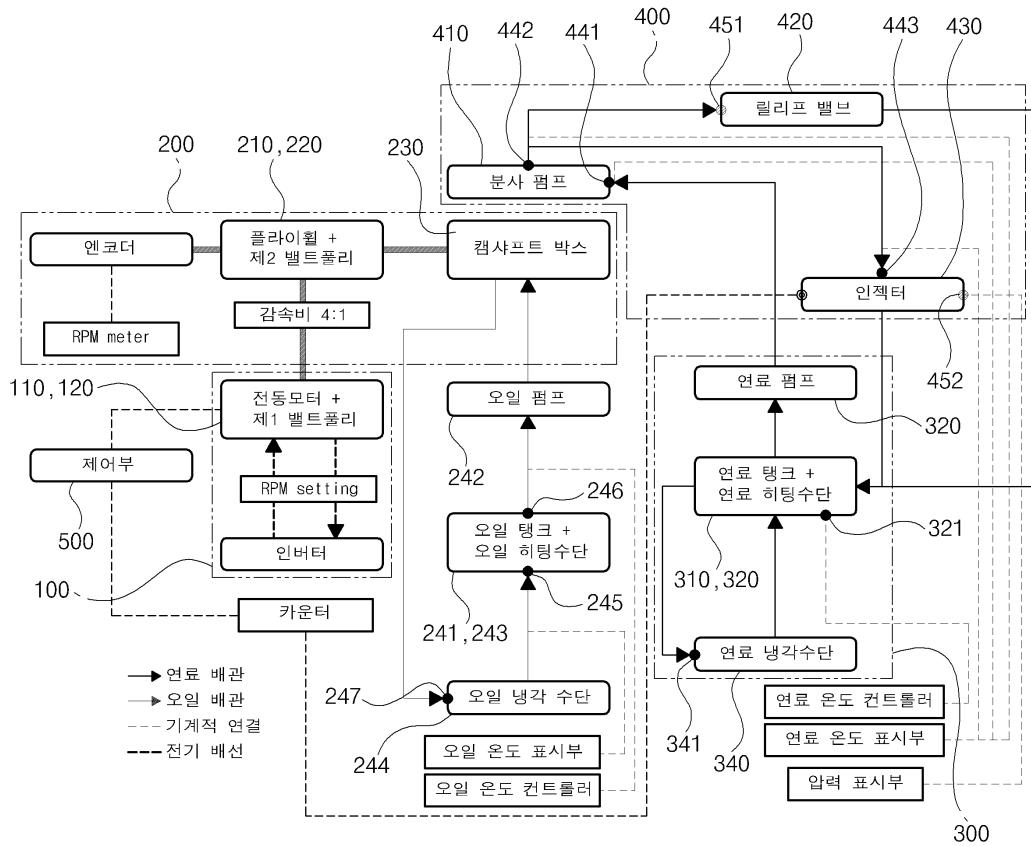
[0056] 본 발명은 도면에 도시된 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

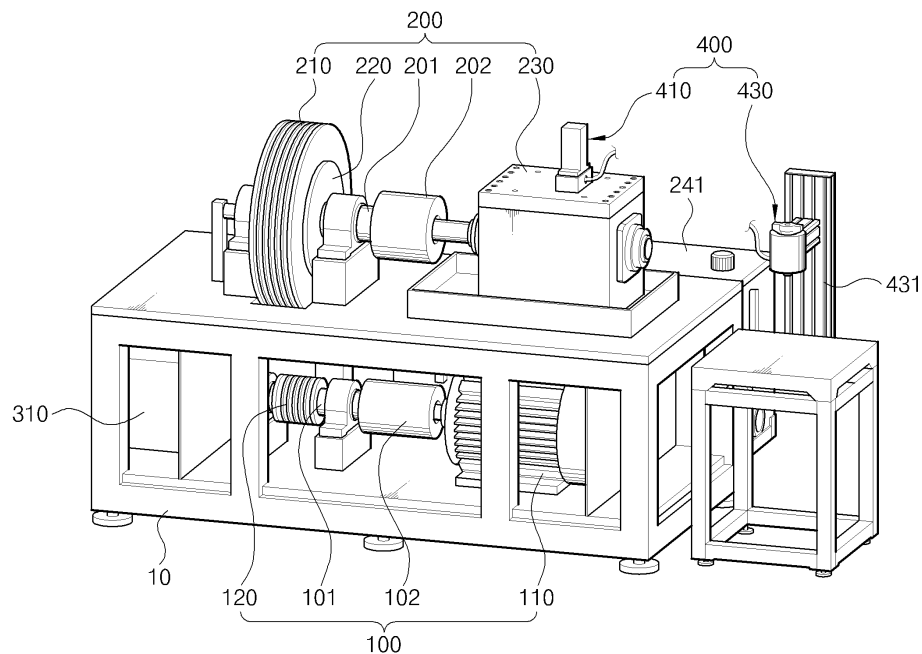
[0057] 10: 몸체프레임 100: 동력발생부
101: 제1 회전축 102: 조인트
110: 전동모터 120: 제1 벨트폴리
200: 동력전환부 201: 제2 회전축
210: 제2 벨트폴리 220: 플라이휠
230: 캠샤프트박스 231: 캠샤프트
241: 오일탱크 242: 오일펌프
243: 오일 히팅수단 244: 오일 냉각수단
245: 제6열전대 246: 제7열전대
247: 제8열전대 300: 연료공급부
310: 연료탱크 320: 연료펌프
330: 연료 히팅수단 340: 연료 냉각수단
321: 제1열전대 341: 제2열전대
400: 연료분사부 410: 분사펌프
420: 릴리프밸브 430: 인젝터
441: 제3열전대 442: 제4열전대
443: 제5열전대 451: 제1압력센서
452: 제2압력센서 500: 제어부

도면

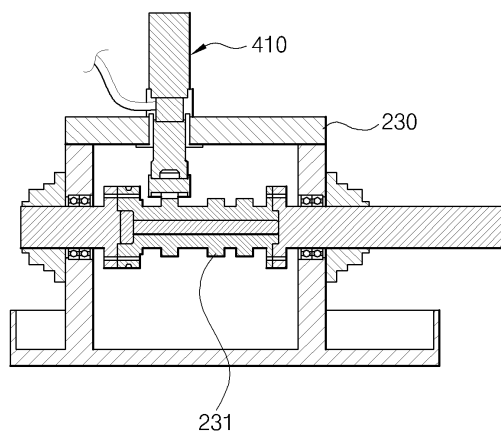
도면1



도면2



도면3



도면4

