



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0119308
(43) 공개일자 2016년10월13일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01M 15/02 (2006.01) F02B 75/04 (2006.01)
G01M 15/04 (2006.01) G01M 15/06 (2006.01)
G01M 15/08 (2006.01) G01M 15/10 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01M 15/02 (2013.01)
F02B 75/045 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0046832

(22) 출원일자 2015년04월02일

심사청구일자 2015년04월02일

(71) 출원인

울산대학교 산학협력단

울산광역시 남구 대학로 93(무거동)

(72) 발명자

임옥택

울산광역시 남구 옥현로 92-12 209동 103호 (무거동, 옥현주공2단지아파트)

이효원

부산광역시 영도구 영선대로 98 101동 406호 (영선동2가, 아이존빌아파트)

(74) 대리인

특허법인태백

전체 청구항 수 : 총 10 항

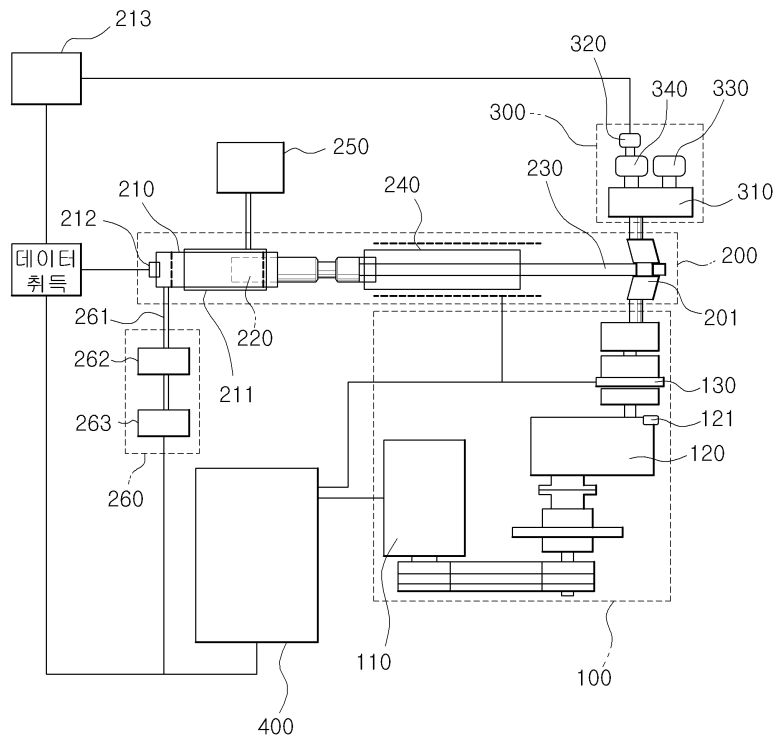
(54) 발명의 명칭 급속압축팽창장치

(57) 요약

본 발명은 외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부와, 상기 동력발생부와 크랭크샤프트로 연결되고, 상기 동력발생부에서 발생된 회전력을 크랭크샤프트로 전달받아 직선운동하는 피스톤으로 실린더 내에 축정연료를 압축하는 압축부 및 상기 크랭크샤프트와 연결되고, 상기 크랭크샤프트의 회전각도에 따라 제공되는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



신호를 바탕으로, 상기 압축부의 실린더 내에서 측정연료를 압축하는 피스톤이 하사점에 위치하도록 상기 크랭크 샤프트의 회전력을 제공하여 고정하는 하사점고정부를 포함하여, 제1, 제2클러치를 한 조를 통해 피스톤이 1행정1 정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축행정을 한 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클의 연소결과 를 세밀하게 관측할 수 있고, 둘째, 커넥팅로드 이후의 피스톤 연결 부분에 직동레일을 구비하여, 상기 커넥팅로 드의 길이를 조절할 수 있도록 해, 다양한 압축비로 변경 적용하여 실험할 수 있도록 한 급속압축팽창장치를 제 공한다.

(52) CPC특허분류

G01M 15/04 (2013.01)

G01M 15/046 (2013.01)

G01M 15/06 (2013.01)

G01M 15/08 (2013.01)

G01M 15/102 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 G031473013

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 친환경 DME 연료 실증보급을 위한 기술개발(3)

기 여 율 1/1

주관기관 자동차부품연구원

연구기간 2014.11.01 ~ 2015.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부;

상기 동력발생부와 크랭크샤프트로 연결되고, 상기 동력발생부에서 발생된 회전력을 크랭크샤프트로 전달받아 직선운동하는 피스톤으로 실린더 내에 측정연료를 압축하는 압축부; 및

상기 크랭크샤프트와 연결되고, 상기 크랭크샤프트의 회전각도에 따라 제공되는 신호를 바탕으로, 상기 압축부의 실린더 내에서 측정연료를 압축하는 피스톤이 하사점에 위치하도록 상기 크랭크샤프트의 회전력을 제공하여 고정하는 하사점고정부를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 동력발생부는

외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생하는 전동모터와;

상기 전동모터와 연결되고, 상기 전동모터에서 발생한 회전력을 지정회전속도로 감속하여 출력하는 감속기와;

상기 감속기에 구비되어, 감속기에서 출력되는 회전력의 회전속도를 측정하는 속도센서와;

일측은 상기 감속기의 출력부와 연결되고, 타측은 상기 크랭크샤프트와 일측과 연결되어, 선택적으로 상기 감속기의 출력부에서 출력되는 회전력을 상기 크랭크샤프트로 전달하는 제1클러치를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,

상기 압축부는

일측이 상기 크랭크샤프트의 크랭크핀에 연결되어, 상기 크랭크샤프트의 회전운동을 직선운동으로 변환하여 실린더 내에서 측정연료를 압축하는 피스톤으로 전달하는 커넥팅로드와;

상기 커넥팅로드와 피스톤 사이에 연결되어, 상기 커넥팅로드의 길이를 가변시켜, 압축비를 조절하도록 한 직동레일을 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,

상기 하사점고정부는

상기 크랭크샤프트의 타측과 연결되는 기어박스과;

상기 실린더 내에서 압축된 측정연료의 폭발을 감지하여 지정신호로 출력하는 엔코더와;

상기 실린더 내의 피스톤이 하사점에 위치하도록 상기 기어박스에 회전력을 제공하는 서보모터와;

상기 크랭크샤프트의 타측에 연결되고, 상기 서보모터의 회전력을 상기 크랭크샤프트로 선택적으로 전달하는 제2클러치를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 실린더와 연결되고, 상기 실린더 내부로 연료를 미스트 화하여 선택적으로 제공하는 흡기부; 및

상기 실린더와 연결되고, 상기 실린더 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스를 선택적으로 배출되도록 하는 배기부를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,

상기 흡기부는

상기 실린더와 연결되어, 연료가 유동하는 유동통로를 제공하는 연료공급라인과;

상기 연료공급라인 상에 배치되어, 상기 연료공급라인을 통해 공급되는 연료의량을 측정하는 유량계와;

상기 연료공급라인 상 유량계의 후방에 배치되어, 상기 유량계를 통한 연료를 지정압력의 미스트로 분사하는 인젝터와;

상기 연료공급라인 상 인젝터의 후방에 배치되어, 상기 인젝터에서 분사된 연료의 온도를 측정하는 제1온도센서와;

상기 연료공급라인 상 제1온도센서의 후방에 배치되어, 상기 인젝터에서 분사된 연료를 지정압력으로 유지하도록 조절하는 레귤레이터와;

상기 연료공급라인 상 레귤레이터의 후방에 배치되어, 선택적으로 상기 연료공급라인을 개폐시켜, 상기 레귤레이터에 지정압력을 유지하는 연료를 실린더로 공급하는 흡기솔레노이드밸브와;

상기 연료공급라인 상 흡기솔레노이드밸브의 후방에 배치되어, 상기 흡기솔레노이드밸브를 통한 연료의 온도를 측정하는 제2온도센서와;

상기 연료공급라인 상에 선택적으로 유로를 변경하는 3웨이밸브에 연결되어, 폭발과정 후, 상기 실린더 내의 잔존하는 잔류가스를 실린더 내에서 제거되도록 압축공기를 공급하는 압축공기라인을 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 7

청구항 5에 있어서,

상기 배기부는

상기 실린더와 연결되어, 상기 실린더 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스가 유동하는 유동통로를 제공하는 가스배출라인과;

상기 가스배출라인 상에 배치되어, 선택적으로 상기 가스배출라인을 개폐시키는 배기솔레노이드밸브를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 가스배출라인 상 배기솔레노이드밸브의 후방에 배치되어, 상기 배기솔레노이드밸브를 통해 배출되는 연소가스를 분석하는 배기가스분석기를 더 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 실린더에 구비되어, 상기 실린더를 지정온도로 예열하는 히터와;

상기 실린더의 헤드에 구비되어, 피스톤의 압축에 의해 생성되는 압축압력을 측정하는 압력센서를 포함하는 급속압축팽창장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 압력센서와 전기적으로 연결되어, 상기 압력센서에서 출력하는 신호에 따라 피스톤의 하사점 고정을 위한 절대값을 출력하는 엔코더 인터페이스를 더 포함하는 급속압축팽창장치.

발명의 설명

기술 분야

- [0001] 본 발명은 급속압축팽창장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 실린더 내에 측정하고자 하는 연료를 흡입한 후, 피스톤으로 압축하여, 압축된 연료가 실린더 내에서 압축착화로 폭발하는 과정 및 배기가스로 연소결과를 관측하는 것으로, 상기 피스톤이 1행정1정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축행정 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클의 연소결과를 세밀하게 관측하도록 한 급속압축팽창장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 내연기관은 연료의 연소에 의해 발생하는 열에너지를 기계적 에너지로 변환하는 장치로서, 사용하는 연료에 따라 가스 내연기관, 가솔린 내연기관, 석유 내연기관, 디젤 내연기관 등으로 분류될 수 있다.
- [0003] 이러한 내연기관은 일반적으로 자동차, 중장비, 선박, 발전기 등에 사용되고 있다.
- [0004] 내연기관 중 압축착화 방식에 의해 연소가 발생하는 압축착화 내연기관은 연소에 의하여 발생된 고온 고압을 이용하여 축출력을 발생시킨다.
- [0005] 특히 대기통을 갖는 압축착화 내연기관의 경우, 각 실린더가 동일한 도시평균유효압력을 발생할 수 있도록 정밀한 제어가 요구되는데, 이는 내연기관에서 발생하는 유해 배기배출물의 발생 정도와 관련이 있을 뿐만 아니라 운전성, 연료소비효율, 진동, 소음 등에 많은 영향을 미치기 때문이다.
- [0006] 한편 이러한 압축착화 내연기관은 엔진 회전 속도, 흡기 매니폴드 압력, 공기유량 등의 엔진 운전 상태를 이용하여 간접적으로 크랭크축에서 생성되는 토크를 추정하고, 이를 이용하여 토크를 제어한다.
- [0007] 상기와 같이 내연기관의 성능에 따라 작동방식, 실린더의 배치, 냉각방식이 달라지며, 연소실의 모양, 연료 분사시기, 혼합비의 농도, 엔진의 냉각온도, 연료 분사장치 등에 따라 엔진의 출력 및 배기가스의 유해물질 생성에 크게 영향을 미친다.
- [0008] 오늘날에는 고연비의 내연기관을 요구하고 있는 이러한 내연기관을 얻고자 다양한 실험장치가 제공되었다.
- [0009] 일례로 특허등록 제10-0198128호(1999.02.26)에서는 상하좌우로 이루어진 4개의 주사기가 부착되어 레이저빔을 주사하는 송출부와, 연소실내에서 상기 입사된 레이저빔의 교차부에서 발생한 레이저빔의 주파수변화를 감지하는 수신부와, 상기 수신부에서 감지된 레이저빔의 주파수 변화를 데이터화하여 컴퓨터에 전달시켜주는 변환기로 이루어진 연소실내 분무압력 및 속도를 측정하기 위한 실험장치를 제공하여, 실제 연료가 분사되는 환경에서 얻은 출력값을 근거로하여 각종 환경과 운전조건에 맞는 값을 설정하여 전자제어장치에 입력시키고, 이로써 최적 상태에서 연료를 분사할 수 있도록 인젝터를 제어하여 엔진의 고출력화, 연비의 향상, 배기가스를 저감시킬 수 있도록 하였고, 공개특허 제10-2015-0006077호(2015.01.15)에서는 내부 유로가 상온에서의 소염 거리(消炎距離)보다 작은 직경이 되며 동시에 내부에 화염이 형성되는 시험관과, 시험관 안에 연료와 산화제가 혼합된 예혼합가스를 공급하는 공급 수단과, 상기 시험관 안의 화염의 위치를 취득하는 화염 위치 취득 수단을 구비한 연소

실험장치로서, 상기 시험관을 따라 온도조절 유체를 흐르게 하는 온도조절 유체 공급 수단을 구비한 연소 실험 장치를 제공하여, 고압 환경에서도 용이하게 연료의 연소 실험을 행할 수 있게 하였다.

[0010] 하지만 아주 세밀한 연료의 연소특성을 살려보기 위해서는 피스톤의 1행정(1사이클)의 연소 특성을 계측하여야 했는데, 종래에는 피스톤이 연속 반복적으로 사이클 운전되므로, 1사이클의 연소결과를 관측할 수 없는 문제점이 발생하였다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명은 제1,제2클러치를 한 조를 통해 피스톤이 1행정1정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축 행정을 한 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클의 연소결과를 세밀하게 관측할 수 있고, 둘째, 커넥팅로드 이후의 피스톤 연결 부분에 직동레일을 구비하여, 상기 커넥팅로드의 길이를 조절할 수 있도록 해, 다양한 압축비로 변경 적용하여 실험할 수 있도록 한 급속압축팽창장치를 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 본 발명에 따른 급속압축팽창장치는 외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생하는 동력발생부와, 상기 동력발생부와 크랭크샤프트로 연결되고, 상기 동력발생부에서 발생된 회전력을 크랭크샤프트로 전달받아 직선운동하는 피스톤으로 실린더 내에 측정연료를 압축하는 압축부 및 상기 크랭크샤프트와 연결되고, 상기 크랭크샤프트의 회전각도에 따라 제공되는 신호를 바탕으로, 상기 압축부의 실린더 내에서 측정연료를 압축하는 피스톤이 하사점에 위치하도록 상기 크랭크샤프트의 회전력을 제공하여 고정하는 하사점고정부를 포함한다.

[0013] 이때 본 발명에 따른 상기 동력발생부는 외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생하는 전동모터와, 상기 전동모터와 연결되고, 상기 전동모터에서 발생한 회전력을 지정회전속도로 감속하여 출력하는 감속기와, 상기 감속기에 구비되어, 감속기에서 출력되는 회전력의 회전속도를 측정하는 속도센서와, 일측은 상기 감속기의 출력부와 연결되고, 타측은 상기 크랭크샤프트와 일측과 연결되어, 선택적으로 상기 감속기의 출력부에서 출력되는 회전력을 상기 크랭크샤프트로 전달하는 제1클러치를 포함한다.

[0014] 그리고 본 발명에 따른 상기 압축부는 일측이 상기 크랭크샤프트의 크랭크핀에 연결되어, 상기 크랭크샤프트의 회전운동을 직선운동으로 변환하여 실린더 내에서 측정연료를 압축하는 피스톤으로 전달하는 커넥팅로드와, 상기 커넥팅로드와 피스톤 사이에 연결되어, 상기 커넥팅로드의 길이를 가변시켜, 압축비를 조절하도록 한 직동레일을 포함한다.

[0015] 또한 본 발명에 따른 상기 하사점고정부는 상기 크랭크샤프트의 타측과 연결되는 기어박스과, 상기 실린더 내에서 압축된 측정연료의 폭발을 감지하여 지정신호로 출력하는 엔코더와, 상기 실린더 내의 피스톤이 하사점에 위치하도록 상기 기어박스에 회전력을 제공하는 서보모터와, 상기 크랭크샤프트의 타측에 연결되고, 상기 서보모터의 회전력을 상기 크랭크샤프트로 선택적으로 전달하는 제2클러치를 포함한다.

[0016] 더불어 본 발명에 따른 상기 실린더와 연결되고, 상기 실린더 내부로 연료를 미스트 화하여 선택적으로 제공하는 흡기부 및 상기 실린더와 연결되고, 상기 실린더 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스를 선택적으로 배출되도록 하는 배기부를 포함한다.

[0017] 이때 본 발명에 따른 상기 흡기부는 상기 실린더와 연결되어, 연료가 유동하는 유동통로를 제공하는 연료공급라인과, 상기 연료공급라인 상에 배치되어, 상기 연료공급라인을 통해 공급되는 연료의 양을 측정하는 유량계와, 상기 연료공급라인 상 유량계의 후방에 배치되어, 상기 유량계를 통한 연료를 지정압력의 미스트로 분사하는 인젝터와, 상기 연료공급라인 상 인젝터의 후방에 배치되어, 상기 인젝터에서 분사된 연료의 온도를 측정하는 제1온도센서와, 상기 연료공급라인 상 제1온도센서의 후방에 배치되어, 상기 인젝터에서 분사된 연료를 지정압력으로 유지하도록 조절하는 레귤레이터와, 상기 연료공급라인 상 레귤레이터의 후방에 배치되어, 선택적으로 상기 연료공급라인을 개폐시켜, 상기 레귤레이터에 지정압력을 유지하는 연료를 실린더로 공급하는 흡기솔레노이드밸브와, 상기 연료공급라인 상 흡기솔레노이드밸브의 후방에 배치되어, 상기 흡기솔레노이드밸브를 통하는 연료의 온도를 측정하는 제2온도센서와, 상기 연료공급라인 상에 선택적으로 유로를 변경하는 3웨이밸브에 연결되어,

폭발과정 후, 상기 실린더 내의 잔존하는 잔류가스를 실린더 내에서 제거되도록 압축공기를 공급하는 압축공기 라인을 포함한다.

[0018] 그리고 본 발명에 따른 상기 배기부는 상기 실린더와 연결되어, 상기 실린더 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스가 유동하는 유동통로를 제공하는 가스배출라인과, 상기 가스배출라인 상에 배치되어, 선택적으로 상기 가스배출라인을 개폐시키는 배기솔레노이드밸브를 포함한다.

[0019] 또한 본 발명에 따른 상기 가스배출라인 상 배기솔레노이드밸브의 후방에 배치되어, 상기 배기솔레노이드밸브를 통해 배출되는 연소가스를 분석하는 배기가스분석기를 더 포함할 수 있다.

[0020] 더불어 본 발명에 따른 상기 실린더에 구비되어, 상기 실린더를 지정온도로 예열하는 히터와, 상기 실린더의 헤드에 구비되어, 피스톤의 압축에 의해 생성되는 압축압력을 측정하는 압력센서를 포함한다.

[0021] 여기서 본 발명에 따른 상기 압력센서와 전기적으로 연결되어, 상기 압력센서에서 출력하는 신호에 따라 피스톤의 하사점 고정을 위한 절대값을 출력하는 엔코더 인터페이스를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 따른 급속압축팽창장치에 의해 발생하는 효과는 다음과 같다.

[0023] 첫째, 제1, 제2클러치를 한 조를 통해 피스톤이 1행정1정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축행정을 한 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클의 연소결과를 세밀하게 관측할 수 있는 효과를 가진다.

[0024] 둘째, 커넥팅로드 이후의 피스톤 연결 부분에 직동레일을 구비하여, 상기 커넥팅로드의 길이를 조절할 수 있도록 해, 다양한 압축비로 변경 적용하여 실험할 수 있도록 한 효과를 가진다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명에 따른 급속압축팽창장치의 구성을 보인 예시도이다.

도 2는 본 발명에 따른 급속압축팽창장치의 흡기부 구성을 보인 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 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.

[0027] 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.

[0028] 도 1은 본 발명에 따른 급속압축팽창장치의 구성을 보인 예시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 급속압축팽창장치의 흡기부 구성을 보인 예시도이다.

[0029] 본 발명은 실린더 내에 측정하고자 하는 연료를 흡입한 후, 피스톤으로 압축하여, 압축된 연료가 실린더 내에서 압축착화로 폭발하는 과정 및 배기가스로 연소결과를 관측하는 것으로, 상기 피스톤이 1행정1정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축행정 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클(행정)의 연소결과를 세밀하게 관측하도록 한 급속압축팽창장치에 관한 것으로, 도면을 참조하여 그 구성을 보다 상세하게 살펴보면 다음과 같다.

[0030] 본 발명에 따른 급속압축팽창장치는 도 1 및 도 2에 도시한 바와 같이 크게 동력발생부(100)와, 압축부(200)와, 하사점고정부(300) 및 제어부(400)를 포함하는데, 먼저 상기 동력발생부(100)는 외부에서 인가받은 전원으로 회전력을 발생시킨다.

[0031] 상기 동력발생부(100)를 보다 상세하게 살펴보면, 상기 동력발생부(100)는 외부에서 인가받은 전원으로 회전력

을 발생하는 전동모터(110)를 포함한다.

- [0032] 그리고 상기 전동모터(110)의 회전축은 감속기(120)의 입력축과 벨트 또는 체인으로 연결되는데, 상기 감속기(120)는 상기 전동모터(110)에서 발생한 회전력을 지정회전속도로 감속하여 감속된 회전력을 출력한다.
- [0033] 이때 상기 전동모터(110)의 회전축에서 출력되는 회전력이 일정하게 유지되도록 플라이휠을 더 구비할 수도 있다.
- [0034] 또한 상기 감속기(120)의 출력축에는 속도센서(121)가 구비되어, 상기 감속기(120)에서 출력되는 회전력의 회전속도를 측정하여, 측정된 회전속도를 상기 제어부(400)로 제공한다.
- [0035] 상기 감속기(120)의 출력축에는 제1클러치(130)가 커플링에 의해 연결되는데, 상기 제1클러치(130)의 타측은 크랭크샤프트(201)의 일측과 어댑터로 연결되어, 선택적으로 상기 감속기(120)의 출력축에서 출력되는 회전력을 상기 크랭크샤프트(201)로 전달한다.
- [0036] 이때 상기 제1클러치(130)는 전기적으로 연결된 상기 제어부(400)의 제어에 의해 작동하여 선택적으로 상기 감속기(120)의 출력축에서 출력되는 회전력을 상기 크랭크샤프트(201)로 전달하고, 응답속도의 신뢰성을 위해 전자식클러치를 적용하는 것이 바람직하다.
- [0037] 그리고 상기 제1클러치(130)와 연결된 상기 크랭크샤프트(201)에는 상기 압축부(200)가 연결된다.
- [0038] 상기 압축부(200)는 상기 동력발생부(100)와 크랭크샤프트(201)로 연결되고, 상기 동력발생부(100)에서 발생된 회전력을 크랭크샤프트(201)로 전달받아 직선운동하는 피스톤(220)으로 실린더(210) 내에 측정하고자 하는 연료를 압축하여 연료가 압축착화되도록 한다.
- [0039] 이때 본 발명에 따른 상기 압축부(200)를 상세하게 살펴보면, 상기 압축부(200)는 상기 동력발생부(100)에서 발생된 회전력으로 회전하여 직선운동으로 변환하는 크랭크샤프트(201)를 포함하는데, 본 발명에 따른 상기 크랭크샤프트(201)는 크랭크핀을 단일로 형성하고, 단일의 크랭크핀에는 하나의 커넥팅로드(230)가 연결된다.
- [0040] 또한 상기 커넥팅로드(230)는 그 일측(통상적으로 하단)이 크랭크핀에서 회전가능하게 연결되는 것이 바람직하고, 상기 크랭크샤프트(201)의 회전운동을 직선운동으로 변환하여 실린더(210) 내에서 연료를 압축하는 피스톤(220)으로 전달한다.
- [0041] 여기서 상기 커넥팅로드(201)와 피스톤(220) 사이에는 직동레일(240)을 연결하는데, 상기 직동레일(240)은 상기 커넥팅로드(230)의 전체 길이를 가변시켜, 압축비를 조절할 수 있도록 한다.
- [0042] 그리고 실린더(210) 및 피스톤(220)은 엔진규격에 준하는 재질 및 크기, 형상으로 형성되는 것이 바람직하고, 상기 실린더(210)에는 히터(211)를 구비하여, 제어부(400)의 제어에 의해 상기 히터(211)가 구동되어 상기 실린더(210)를 지정온도로 예열한다.
- [0043] 또한 상기 실린더(210)의 헤드에는 압력센서(212)를 구비하여, 상기 피스톤(220)의 압축에 의해 생성되는 압축압력을 측정하고, 측정된 압축압력 값을 제어부로 송출한다.
- [0044] 그리고 상기 압력센서(212)는 엔코더 인터페이스(213)와 전기적으로 연결되는데, 상기 엔코더 인터페이스(213)는 압력센서(212)에서 출력하는 신호에 따라 피스톤(220)의 하사점 고정을 위한 절대값을 하사점고정부(300)로 출력한다.
- [0045] 더불어 상기 실린더(210)는 흡기부(250)와 배기부(260)가 연결되는데, 상기 흡기부(250)는 상기 실린더(210)의 일측에 연결되어, 상기 실린더(210) 내부로 연료를 미스트 화하여 선택적으로 제공하고, 상기 배기부(260)는 상기 실린더(210)의 타측에 연결되어, 상기 실린더(210) 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스를 선택적으로 외부로 배출되도록 한다.
- [0046] 상기 흡기부(250) 및 배기부(260)를 보다 상세하게 살펴보면, 먼저 상기 흡기부(250)는 도 2에 도시한 바와 같이 상기 실린더(210)와 연결되는 연료공급라인(251)을 포함하는데, 상기 연료공급라인(251)은 상기 실린더로 제공될 연료가 유동하는 유동통로를 제공한다.
- [0047] 상기 연료공급라인(251) 상에는 유량계(252)가 배치되는데, 상기 유량계(252)는 상기 연료공급라인(252)을 통해 공급되는 연료의 양을 측정한다.
- [0048] 그리고 상기 연료공급라인(251) 상 유량계(252)의 후방에는 인젝터(253)가 배치되는데, 상기 인젝터(253)는 상기 유량계(252)를 통한 연료를 지정압력의 미스트로 분사하고, 상기 연료공급라인(251) 상 인젝터(253)의 후방

에는 제1온도센서(254)가 배치되어, 상기 인젝터(253)에서 분사된 연료의 온도를 측정한다.

- [0049] 이때 측정된 연료 온도는 연료특성에 대한 일환으로 제어부(400)로 송출되는 것이 바람직하고, 연료가 분사될 시 공기 역시 지정 비율로 혼합되는 것이 바람직하다.
- [0050] 또한 상기 연료공급라인(251) 상 제1온도센서(254)의 후방에는 레귤레이터(255)가 배치되는데, 상기 레귤레이터(255)는 상기 인젝터(253)에서 분사된 연료를 지정압력으로 유지하도록 조절하고, 상기 레귤레이터(255)의 후방에 흡기솔레노이드밸브(256)가 배치되어, 선택적으로 상기 연료공급라인(251)을 개폐시켜, 상기 레귤레이터(255)에 지정압력을 유지하는 연료를 실린더(210)로 공급한다.
- [0051] 그리고 상기 연료공급라인(251) 상 흡기솔레노이드밸브(256)의 후방에는 제2온도센서(257) 배치되어, 상기 흡기솔레노이드밸브(256)를 통하는 연료의 온도를 측정하고, 상기 연료공급라인(251) 상에는 선택적으로 유로를 변경하는 3웨이밸브(258)를 구비하며, 상기 3웨이밸브(258)에는 압축공기라인(259)이 연결되어, 폭발과정 후, 상기 실린더(210) 내의 잔존하는 잔류가스를 실린더(210) 내에서 제거되도록 압축공기를 공급한다.
- [0052] 그리고 상기 흡기부(250)에는 연료공급라인(251)의 압력을 측정할 수 있는 라인압력측정센서(도시하지 않음)를 더 구비할 수 있다.
- [0053] 상기 흡기부(250)와 대향지게 상기 실린더(210)와 연결되는 상기 배기부(260)는 상기 실린더 내부에서 폭발하여 생성되는 배기가스가 유동하는 유동통로를 제공하는 가스배출라인(261)을 포함하고, 상기 가스배출라인(261) 상에는 배기솔레노이드밸브(262)를 배치하여, 상기 제어부(400)의 제어에 의해 선택적으로 상기 가스배출라인(261)을 개폐시켜, 배기가스가 외부로 배출되도록 한다.
- [0054] 또한 상기 가스배출라인(261) 상의 배기솔레노이드밸브(262) 후방에는 배기가스분석기(263)를 배치되어, 상기 배기솔레노이드밸브(262)를 통해 배출되는 연소가스를 분석하여 전기적으로 연결된 제어부(400)로 송출한다.
- [0055] 그리고 위에서 말한 상기 하사점고정부(300)는 상기 감속기(120)와 대향지게 상기 크랭크샤프트(201)의 타측에 연결되고, 상기 크랭크샤프트(201)의 회전각도에 따라 제공되는 신호를 바탕으로, 상기 압축부(200)의 실린더(210) 내에서 연료를 압축하는 피스톤(220)이 하사점에 위치하도록 상기 크랭크샤프트(201)의 회전력을 제공하여 고정한다.
- [0056] 이때 상기 하사점고정부(300)는 상기 크랭크샤프트(201)의 타측과 연결되는 기어박스(310)를 포함하고, 상기 실린더(210) 내에서 압축된 연료의 폭발을 감지하여 지정신호로 출력하는 엔코더(320)를 포함하며, 상기 실린더(210) 내의 피스톤(220)이 하사점에 위치하도록 상기 기어박스(310)에 회전력을 제공하는 서보모터(330) 및 상기 크랭크샤프트(201)의 타측에 연결되고, 상기 서보모터(330)의 회전력을 상기 크랭크샤프트(201)로 선택적으로 전달하는 제2클러치(340)를 포함한다.
- [0057] 따라서 본 발명에 따른 급속압축팽창장치는 실린더 내에 측정하고자 하는 연료를 흡입한 후, 피스톤으로 압축하여, 압축된 연료가 실린더 내에서 압축착화로 폭발하는 과정 및 배기가스로 연소결과를 관측하는 것으로, 상기 피스톤이 1행정1정지 하도록 동력을 전달하고, 상기 피스톤이 압축행정 후, 하사점에 고정되도록 하여, 1사이클(행정)의 연소결과를 세밀하게 관측하도록 한다.
- [0058] 본 발명에 따른 급속압축팽창장치의 실시예를 살펴보면, 최초 제어부(400)에서는 제1클러치(130) 및 제2클러치(340), 전동모터(110)를 OFF상태로 제어하고, 흡기솔레노이드밸브(256) 및 배기솔레노이드밸브(262)는 닫힌 상태로 제어한다.
- [0059] 다음으로 지정 연료로 연소결과 측정을 실시하면 상기 제어부(400)에 실린더의 내부분위기 온도값을 설정하여, 히터(211)가 발열해 실린더(210)의 분위기를 설정온도 분위기로 유지하도록 한다.
- [0060] 그리고 하사점고정부(300)에서는 크랭크샤프트(201)의 회전각도를 측정하여, 피스톤(220)이 하사점에 위치하도록, 상기 하사점고정부(300)의 제2클러치(340)가 ON되고, 엔코더(320)는 상기 크랭크샤프트의 회전각도를 참조하여 절대값을 서보모터(330)로 송출하며, 상기 서보모터(330)는 엔코더(320)에서 송출한 신호를 바탕으로 피스톤이 하사점에 위치하여 고정되도록, 회전력을 제공한다.
- [0061] 상기 피스톤(220)이 하사점에 고정되면, 다음으로 흡기부(250)의 흡기솔레노이드밸브(256)가 열리면서 인젝터(253)의 연료 분사가 이루어지고, 분사된 연료는 공기와 혼합되어 실린더(210) 내로 충전 된다.
- [0062] 이때 상기 흡기부(250)의 제1온도센서(254) 및 제2온도센서(257)는 각각의 구간에서 연료의 온도를 측정하여 제어부(400)로 송출한다.

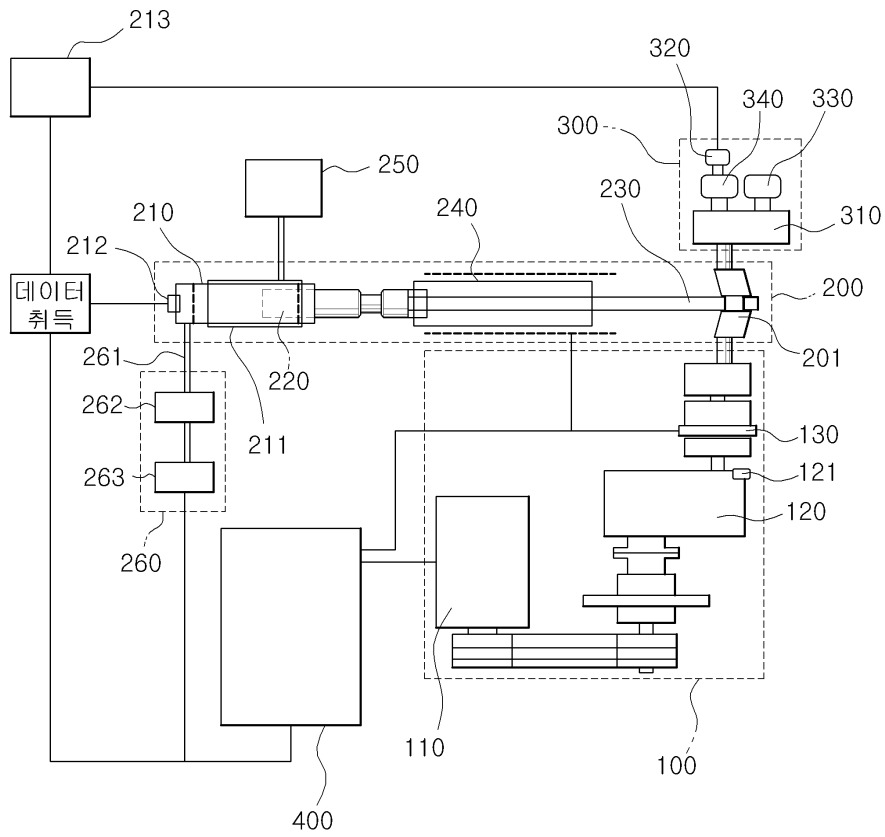
- [0063] 다음으로 실린더(210) 내의 연료 충전이 완료되면, 흡기솔레노이드밸브(256) 및 배기솔레노이드밸브(262)는 닫힌 상태를 유지하고, 상기 제어부(400)는 동력발생부(100)의 전동모터(110)를 구동시켜 회전력을 발생해 감속기(120)로 출력하고, 상기 감속기(120)에서는 전동모터(110)의 회전력을 받아 지정 회전속도로 감속하여 출력한다.
- [0064] 이때 감속기(120)에서 출력되는 회전속도는 측정되어 제어부(400)로 송출되고, 제2클러치(340)는 OFF되면서 제1클러치(130)가 ON되어, 상기 감속기(120)에서 출력되는 회전력이 크랭크샤프트(201)로 전달되어, 피스톤(220)이 하사점에서 상사점을 향해 진출하면서 실린더(210) 내의 연료의 압축이 이루어지고, 어느 정도 피스톤(220)이 상사점을 향하면 제1클러치(130)는 OFF되고, 압축된 연료는 착화되어 폭발이 이루어진다.
- [0065] 다음으로 연료의 폭발이 이루어지면, 배기부(260)의 배기솔레노이드밸브(262)가 열려 실린더(210) 내의 배기가스를 외부로 배출하고, 배출되는 배기가스는 배기가스분석기(263)에 의해 분석된다.
- [0066] 그리고 연료 폭발에 의해 발생한 압력을 실린더(210) 헤드에 구비된 압력센서(212)가 측정하고, 이를 제어부(400)로 송출함과 동시에 엔코더 인터페이스(213)로 전달하여, 상기 엔코더 인터페이스(213)는 측정된 압력을 바탕으로 피스톤(220)이 하사점에 위치하도록 하기 위한 절대값을 산출해 엔코더(320)로 송출한다.
- [0067] 상기 엔코더(320)가 피스톤(220)을 하사점에 위치하도록, 서보모터(330)에 신호를 송출하면, 상기 제2클러치(340)가 ON되고, 상기 서보모터(330)는 엔코더(320)에서 송출한 신호를 바탕으로 피스톤(220)이 하사점에 위치하여 고정되도록, 회전력을 제공한다.
- [0068] 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

- [0069] 100: 동력발생부 110: 전동모터 120: 감속기
121: 속도센서 130: 제1클러치 200: 압축부
201: 크랭크샤프트 210: 실린더 211: 히터
212: 압력센서 213: 엔코더 인터페이스 220: 피스톤
230: 커넥팅로드 240: 직동레일 250: 흡기부
251: 연료공급라인 252: 유량계 253: 인젝터
254: 제1온도센서 255: 레귤레이터 256: 흡기솔레노이드밸브
257: 제2온도센서 258: 3웨이밸브 259: 압축공기라인
260: 배기부 261: 가스배출라인 262: 배기솔레노이드밸브
263: 배기가스분석기 300: 하사점고정부 310: 기어박스
320: 엔코더 330: 서보모터 340: 제2클러치
400: 제어부

도면

도면1



도면2

