

(19)대한민국특허청(KR) (12) 등록실용신안공보(Y1)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ G01M 15/00	(45) 공고일자 2005년11월04일 (11) 등록번호 20-0400323 (24) 등록일자 2005년10월28일
--	--

(21) 출원번호	20-2005-0017087
(22) 출원일자	2005년06월14일

(73) 실용신안권자 (주)아시아파워엔진
부산 남구 용당동 동명대학 창업보육센터 G408호

(72) 고안자 이중순
부산 해운대구 우2동 동부올림픽타운 111-1704

손일문
부산 금정구 남산동 117-9 정구아파트 402호

강병무
부산 연제구 거제4동 768-1 유림아시아드타워 아파트 201동1203호

김창훈
부산 수영구 광안4동 751-16 6/1

기초적요건 심사관 : 유현덕

(54)자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터

요약

본 고안은 가솔린 엔진의 흡·배기 시스템에 관련된 제어시스템을 교육할 수 있는 시뮬레이터로서 상세하게는 엔진을 구동하지 않고서도 실제 엔진의 흡·배기 시스템 동작 상태를 확인할 수 있고, 엔진에 적용된 여러 종류의 센서 및 액추에이터들을 동시에 점검·분석하고 상호 비교가 가능하며, 실제 엔진 운전 조건 변화에 따라 발생하는 상황을 재현할 수 있는 엔진의 흡·배기 시스템 시뮬레이터에 관한 것이다. 본 고안에 따르면, 흡기·배기 시스템을 가시적으로 확인 할 수 있고 시뮬레이터 상의 제어기에 따라 실제 엔진 동작시 운전 조건의 변화에 따라 흡기·배기 시스템에서 발생하는 상황을 동일하게 재현하여 엔진 제어기와 센서 및 액추에이터간의 입·출력 파형을 실시간으로 표시 및 분석할 수 있다. 또한 같은 기능을 가지면서 다른 형식의 센서 및 액추에이터의 동작원리의 이해, 입·출력값 측정 및 상호 비교를 본 시뮬레이터 상에서 모두 해결할 수 있다. 또한 본 고안을 통해 가솔린 엔진의 흡기·배기 시스템에 대한 교육 및 구성품의 성능 테스트를 동시에 행할 수 있다.

대표도

도 1

색인어

흡기 시스템, 배기 시스템, 전자제어 시스템 시뮬레이터

명세서

도면의 간단한 설명

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

도 1은 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 구성도
 도 2는 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 흡·배기 시스템 부 개략도
 도 3은 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 송풍기 설치 위치 개략도
 도 4는 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 흡입 유량 센서 설치부의 개략도
 도 5는 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 크랭크 축 위치 센서 휠 구동부의 개략도
 도 6은 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 입·출력값 표시부의 개략도
 도 7은 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 시스템 제어부 개략도
 도 8은 본 고안인 자동차 흡기·배기 시스템 시뮬레이터의 전원 공급 표시부 개략도
 < 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >
 1 : 에어클리너 2 : 히터 3 : 흡입 공기 유량 센서-1
 4 : 스로틀 밸브 구동용 서보 모터 5 : 엔진 제어장치 6 : 스로틀 밸브-1
 7 : 스로틀 밸브-2 8 : 공회전 속도 조절 장치 9 : 송풍기
 10 : 크랭크 축 위치 센서 휠 구동 모터 11 : 크랭크 축 위치 센서 휠
 12 : 크랭크 축 위치 센서 13 : 산소 센서 14 : 배기 가스 재순환 장치
 15 : 증발 가스 제어 장치 16 : 크랭크 케이스 배출 가스 제어 장치
 17 : 흡기 매니폴드 18 : 배기 매니폴드 19 : 공회전 속도 조절 장치-1
 20 : 공회전 속도 조절 장치-2 21 : 공회전 속도 조절 장치-3
 22 : 전압 표시부 23 : 물리량 표시부 24 : 클램프
 25 : 흡입 공기 유량 센서-2 26 : 흡입 공기 유량 센서-3
 31 : 회전수 표시기 32 : 흡입 공기 온도 제어기 33 : 냉각수 온도 제어기
 34 : 배기 가스 농도 제어기 35 : 스로틀 밸브 제어기 36 : 에어컨 스위치
 37 : 키 스위치 38 : 메인 스위치 41 : 발광다이오드
 100 : 흡기 시스템 200 : 배기 시스템 300 : 엔진 모사 그림
 400 : 공회전 속도 조절 장치부 500 : 흡기·배기 시스템부
 600 : 입·출력값 표시부 700 : 시스템 제어부 800 : 전원 공급 표시부

900 : 파형 분석용 컴퓨터

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

삭제

고안의 상세한 설명

고안의 목적

고안이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 고안은 가솔린 엔진의 흡·배기 시스템에 관련된 제어시스템을 교육할 수 있는 시뮬레이터로서 상세하게는 엔진을 구동하지 않고서도 실제 엔진의 흡·배기 시스템 동작 상태를 확인할 수 있고, 엔진에 적용된 여러 종류의 센서 및 액추에이터들을 동시에 점검·분석하고 상호 비교가 가능하며, 실제 엔진 운전 조건 변화에 따라 발생하는 상황을 재현할 수 있는 엔진의 흡·배기 시스템 시뮬레이터에 관한 것이다.

종래의 엔진 시뮬레이터는 자동차의 엔진을 별도로 설치하여 엔진을 실제로 구동시키면서 각 시스템에 관련된 교육을 할 수 있는 형식과, 엔진에 사용된 각종 센서와 액추에이터 및 구성 품들만 나열하여 시스템에 관련된 교육을 할 수 있는 형식으로 크게 구분된다. 첫 번째 형식은 실제 엔진 동작시 발생하는 현상에 따른 각 시스템의 상태를 확인 할 수 있는 장점은 있으나 장시간 엔진 구동에 따른 연료 소모비용이 크고 공회전시 발생하는 과다한 유해 배기가스로 인해 교육환경이 제대로 갖추어진 곳에서만 장시간 교육이 가능하며 냉각수 온도 및 흡입 공기 온도값은 임의로 변화시킬 수가 없다. 또한 같은 기능을 하더라도 엔진의 종류에 따라 설치된 센서 및 액추에이터의 형식이 다르기 때문에 모든 형식의 센서 및 액추에이터의 점검·분석 교육을 하기 위해서는 여러 종류의 엔진 시뮬레이터가 필요하다. 그리고 엔진 제어시스템 점검용 자기 진단기를 이용한 교육시 엔진 배선이 단선 되어 시뮬레이터를 수리해야하는 상황이 빈번하게 발생하는 것이 단점이다.

두 번째 형식은 첫 번째 형식과 같은 단점은 없으나 실제 엔진의 동작에 따른 각 시스템의 변화를 확인 할 수 없기 때문에 단순히 엔진에 관련된 센서 및 액추에이터의 형상, 설치 위치 및 동작 원리 등의 교육만 가능하다.

현재 상용화 엔진에 적용된 센서 및 액추에이터는 채택된 전자제어방식과 제조사에 따라 동일한 역할을 함에도 불구하고 동작원리·형식 및 입·출력 신호의 형태가 다양하기 때문에 실제 엔진에 적용하여 형식이 다른 센서 및 액추에이터의 성능을 비교·평가하기는 어렵다. 뿐만 아니라 전자제어 관련 고급인력양성 교육을 위해서는 다양한 센서 및 액추에이터에 따른 여러 종류의 엔진 시뮬레이터를 갖추고 있어야만 하기 때문에 관련 교육기관과 산업체에서 효과적인 교육이 어려운 실정이다.

따라서, 엔진에 관련된 제어시스템의 교육을 효율적으로 하기 위해서는 종래의 시뮬레이터들의 장점을 동시에 가지면서 엔진에 적용된 전자제어방식에 관계없이 센서 및 액추에이터 성능의 비교·분석이 가능하고 실제 엔진의 구동 없이 실제 엔진의 운전조건 변화에 따라 발생하는 상황을 재현함으로써 엔진 전자제어 관련 부품의 입·출력 정보 및 제어 알고리즘의 분석이 실제 차량에 적용한 경우와 동일한 조건에서 이루어 질 수 있는 연구·개발 시스템이 필요하다. 또한 다양한 형식의 센서 및 액추에이터 기능의 이해와 동작 상태를 직접 눈으로 확인 가능 하도록 하여 엔진 전자제어 관련 부품의 연구·개발 목적뿐만 아니라 엔진 전자제어 관련 교육기능을 병행할 수 있는 시스템이 요구된다.

고안이 이루고자 하는 기술적 과제

본 고안은 상기와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위하여

- 실제 엔진의 흡기·배기 시스템이 가시적으로 확인 될 수 있도록 설치하여 흡입 되는 공기의 흐름을 확인 할 수 있고, 시뮬레이터 상의 제어기에 따라 실제 엔진 동작시 운전 조건의 변화에 따라 흡기·배기 시스템에서 발생하는 상황을 재현
- 엔진 제어장치(5)와 흡기·배기 시스템부(500)에 설치된 센서 및 액추에이터간의 입·출력 값 변화를 수치로 표시하고 이러한 입·출력값들을 파형 분석용 컴퓨터를 사용하여 좀 더 구체적으로 분석

- 차량 자기 진단기를 사용하여 각 센서 및 액추에이터의 입·출력값들을 배선의 손상 없이 측정하고 센서 및 액추에이터의 배선 교육 가능
- 배기가스 재순환 장치(14), 증발가스 제어장치(15), 크랭크 케이스 배출가스 제어장치(16)를 가시화 하여 동작 상태를 확인
- 차량의 키 스위치 위치에 따른 엔진 각 부분으로의 전원 공급 및 제어 상태를 확인
- 다른 형식의 센서 및 액추에이터의 원리를 하나의 시뮬레이터 상에서 이해하고 입·출력값 측정과 상호 비교가 가능
- 컴퓨터와 시뮬레이터 간의 상호제어 및 모니터링이 가능할 수 있도록 CAN (Control Area Network)통신을 적용하고 시뮬레이터의 동작 및 제어를 컴퓨터상에서 구현할 수 있는 가상현실 프로그램을 제공함에 있다.

고안의 구성 및 작용

본 고안은 엔진의 흡기·배기 시스템 부(500), 공회전 속도 조절 장치부(400), 시스템 제어부(700), 입·출력값 표시부(600), 전원 공급 표시부(800), 파형 분석용 컴퓨터(900)로 구성된다.

흡·배기 시스템 부(500)에는 실제 엔진의 흡기(100)·배기(200) 시스템이 설치되고, 주요 구성품은 흡·배기 시스템부(500) 내의 공기 유량의 변화를 위한 송풍기(9), 스로틀 밸브 구동용 서보 모터(4), 공기 온도를 변화시키기 위한 히터(2), 엔진의 가상적인 속도를 나타내는 크랭크 축 위치 센서 휠 구동 모터(10) 등으로 구성된다. 여기서 흡·배기 시스템 부(500) 내의 엔진(300)은 모사한 그림으로 표현된 것이다. 시스템 제어부(700)에는 메인 전원 스위치(38), 키 스위치(37), 스로틀 밸브 제어기(35), 흡입 공기 온도 제어기(32), 냉각수 온도 제어기(33), 배기가스 산소 농도 제어기(34), 에어컨 스위치(36)로 구성된다.

메인 스위치(38)가 켜지고 키 스위치(37)의 위치에 따라 시스템 제어부(700)에 설정된 조건으로 시뮬레이터의 동작은 시작된다. 시뮬레이터가 동작되면 흡기 매니폴드(17)와 배기 매니폴드(18) 사이에 위치한 송풍기(9)가 설정 회전수로 회전하면서 외부의 공기를 흡기 시스템을 통해 흡입하여 배기 시스템으로 배출하게 되며 이와 동시에 엔진 회전수를 나타내는 크랭크 축 위치 센서 휠 구동 모터가 회전한다. 이 과정은 실제 엔진의 시동 과정과 동일한 과정이다. 시동 후 공 회전시의 엔진 회전수는 냉각수 온도에 영향을 받기 때문에 공 회전시에는 시스템 제어부(700)에 있는 냉각수 온도 제어기(33)의 상태에 따라 엔진회전수와 공기 유량이 변하게 된다. 실제 엔진에서는 냉각수 온도에 따라 냉각수 온도 센서의 저항이 변하며, 센서의 출력 값은 엔진 제어장치(5)로 입력된다. 본 시뮬레이터에서는 냉각수가 존재하지 않기 때문에 가변 저항으로 구성된 냉각수 온도 제어기(33)를 이용하여 냉각수 온도가 변하는 상황을 설정할 수 있도록 한다. 또한 엔진 회전수에 대한 흡기 시스템으로 흡입되는 공기 유량은 실제 엔진과 동일하도록 설정 되어있다.

삭제

삭제

시동 과정 전·후의 흡기·배기 시뮬레이터의 센서 및 액추에이터 동작 여부, 엔진 제어장치(5) 간의 입·출력값과 그 값들이 의미하는 물리량이 입·출력값 표시부(600)에 표시된다. 입·출력값 표시부는 센서 및 액추에이터의 전압 표시부(21)와 그 전압이 의미하는 물리량 표시부(22)로 구분된다.

시뮬레이터 상에서 입·출력되는 모든 값들은 파형 분석용 컴퓨터(900)에 입력되어 해당 센서 및 액추에이터 별로 엔진 조건에 따른 입·출력값의 변화를 좀 더 구체적으로 분석하고 필요한 데이터를 저장하거나 불러올 수 있으며, 센서 및 액추에이터 점검·분석에 대한 기초 정보를 포함하고 있다.

시동 과정 후 스로틀 밸브 제어기(35)를 사용하여 스로틀 밸브 구동용 서보모터(4)를 구동시켜 스로틀 밸브-1(6)의 개도를 제어할 수 있으며 스로틀 밸브의 열림량을 별도로 설치된 스로틀 밸브-2(7)를 통해 확인할 수 있다. 스로틀 밸브-1(6)의 열림량이 증가하면 송풍기(9)와 크랭크 축 위치 센서 휠 구동 모터(10)의 회전수가 증가하여 회전수 표시기(31)에

지시된다. 이처럼 실제 엔진과 같이 흡입 공기량과 엔진 회전수가 증가하는 조건을 설정 할 수 있다. 또한 흡입 공기 온도 제어기(32)를 이용하여 에어 클리너(1) 내에 설치되어 있는 히터(2)의 공급 전류를 제어하여 흡입공기 온도가 변화되는 상황을 설정할 수 있다. 실제 엔진에서는 배기 시스템(200)에 설치된 산소센서(13)를 통해 배기가스 중의 산소농도를 검출하여 연소된 공기와 연료의 비율을 확인하지만, 본 시뮬레이터에서는 엔진이 실제로 구동되지 않기 때문에 배기가스가 발생하지 않는다. 따라서 배기가스 산소 농도 제어기(34)를 이용하여 산소센서(13)의 출력값 변화를 가상적으로 출력한다. 산소 센서(13)를 제외한 흡·배기 시스템 부(500)의 센서와 액추에이터들은 엔진 제어기(5)에 의해 제어되고, 시스템 제어부(700)에서는 엔진의 운전 조건을 설정하는 역할을 한다. 이와 같은 시뮬레이터 상의 운전 조건 변화는 과형 분석용(900) 컴퓨터를 이용해서도 제어가 가능하다.

배기가스 재순환 장치(14), 증발가스 제어장치(15), 크랭크 케이스 배출가스 제어장치(16)는 가시화 하여 구조 및 동작상태를 확인할 수 있다.

엔진의 센서 및 액추에이터들은 동일한 기능을 하면서도 여러 가지 형식을 가지는데, 그 중에서 흡입 공기 유량 센서(3)와 공회전 속도 조절 장치(8)는 엔진 동작에 중요한 역할을 함과 동시에 종류가 다양하다. 본 시뮬레이터는 세 종류의 공기 유량 센서(3, 25, 26)를 클램프(24)를 이용하여 손쉽게 흡기 시스템(100)에 설치해서 센서를 점검·측정하고 상호 비교할 수 있고, 공회전 속도 조절 장치부(400)에 별도로 세 종류의 공회전 속도 조절 장치(19~21)를 설치하여 동작 상태를 점검하거나 상호 비교 할 수 있다.

삭제

삭제

전원 공급 표시부(800)는 키 스위치(37) 위치에 따라 엔진 구성품과 각 센서 및 액추에이터에 공급되는 전원 공급 및 제어 상태를 해당 부분의 발광 다이오드(41) 점멸을 통해 나타낸다. 또한 과형 분석용 컴퓨터(900)에는 시뮬레이터의 제어 및 동작상태를 구현하는 가상현실 프로그램이 포함되며 컴퓨터상에서 시뮬레이터와 동일하게 제어되고 동작된다.

고안의 효과

이와 같이 된 본 고안은 엔진의 흡기·배기 시스템의 시뮬레이터로서 흡기·배기 시스템을 가시적으로 확인 할 수 있고 시뮬레이터 상의 제어기에 따라 실제 엔진 동작시 운전 조건의 변화에 따라 흡기·배기 시스템에서 발생하는 상황을 동일하게 재현하여 엔진 제어기와 센서 및 액추에이터간의 입·출력 과형을 실시간으로 표시 및 분석할 수 있다. 또한 같은 기능을 가지면서 다른 형식의 센서 및 액추에이터의 동작원리의 이해, 입·출력값 측정 및 상호 비교를 본 시뮬레이터 상에서 모두 해결할 수 있다. 또한 본 고안을 통해 가솔린 엔진의 흡기·배기 시스템에 대한 교육 및 구성품의 성능 테스트를 동시에 행할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

스로틀 밸브-1·-2 (6)(7)의 개도, 크랭크 축 위치 센서 휠 구동 모터(10), 외부의 공기를 흡기 시스템을 통해 흡입할 수 있도록 흡기 매니폴드(17)와 배기 매니폴드(18) 사이에 위치한 송풍기(9)의 회전수를 동시에 제어하는 스로틀 밸브 제어기(35), 냉각수 온도를 가상적으로 제어하는 냉각수 온도 제어기(33), 흡입 공기 온도를 제어하는 흡입 공기 온도 제어기(32), 산소센서(13)의 출력값을 제어하는 배기 가스 농도 제어기(34), 자동차의 키 스위치(37)가 설치된 시스템 제어부(700),

클램프(24)를 이용하여 흡입 공기 유량 센서(3, 25, 26)를 손쉽게 설치할 수 있는 구조를 가진 흡기 시스템(100)과 배기 매니폴드 및 증발 가스 제어 장치, 크랭크 케이스 배출 가스 제어 장치, 산소 센서, 배기 가스 재순환 장치를 포함하는 배기 시스템(200)과 크랭크 축 위치 센서 휠, 크랭크 축 위치 센서가 설치된 흡기·배기 시스템부(500),

동작 상태를 점검하거나 상호 비교 할 수 있도록 세 종류의 공회전 속도 조절 장치(19~21)가 설치된 공회전 속도 조절 장치부(400),

시스템 제어부(700) 사이의 입·출력 신호값의 변화를 실시간으로 표시하는 입·출력값 표시부(600),

입·출력값 표시부(600)에 표시되는 입·출력 신호들의 시간 이력값을 컴퓨터에 입력하여 모니터로 표시하고 분석하는 파형분석용 컴퓨터(900), 키 스위치(37)의 위치에 따라 흡기·배기 시스템부(500)의 전원 공급 상태를 발광다이오드(41) 점멸로 표시하는 전원 공급 표시부(800)로 구성되어 다양한 종류의 센서 및 액추에이터의 배선 실습, 진단, 점검, 입출력값의 표시·분석 등을 동시에 행할 수 있는 것을 특징으로 하는 흡기·

배기 시스템 시뮬레이터.

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

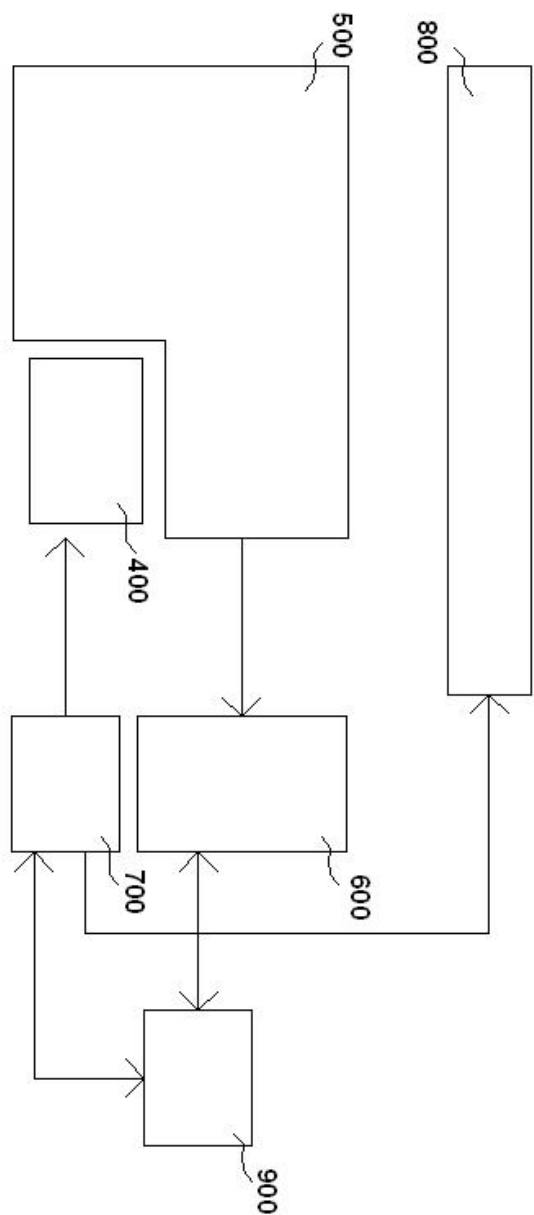
삭제

청구항 6.

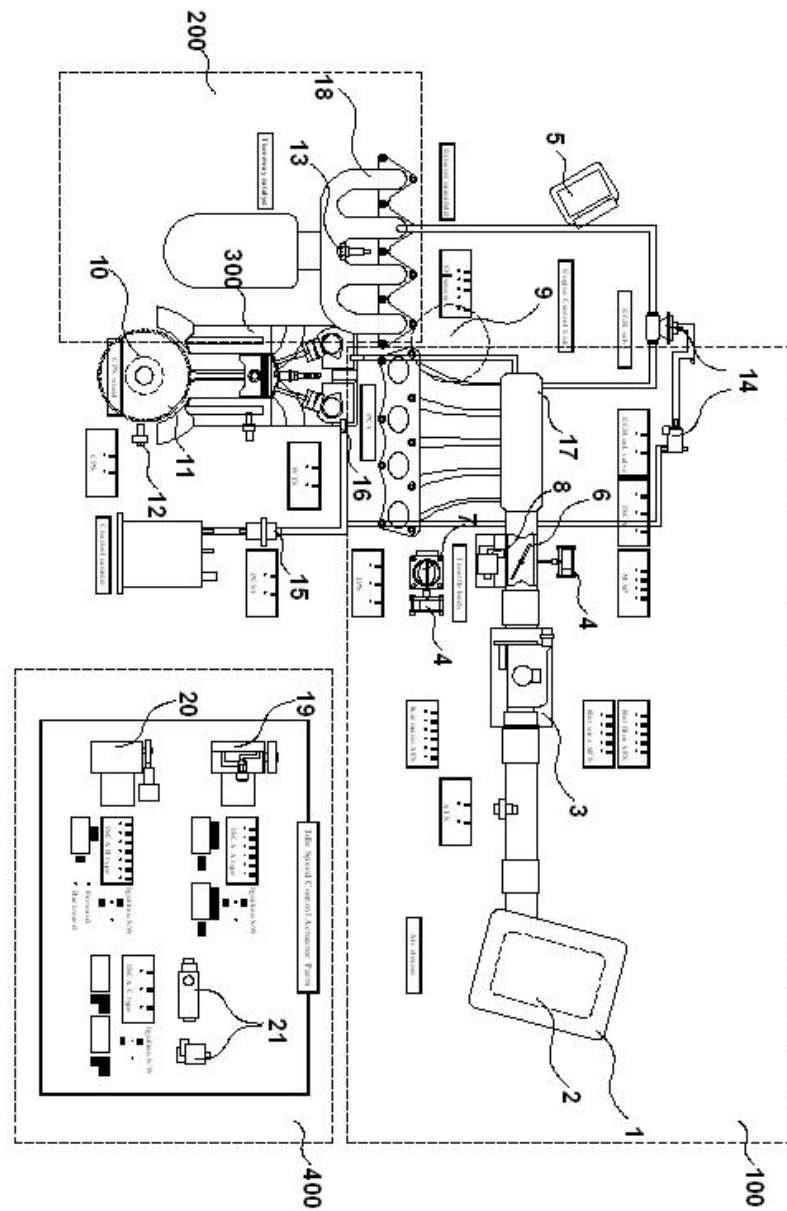
삭제

도면

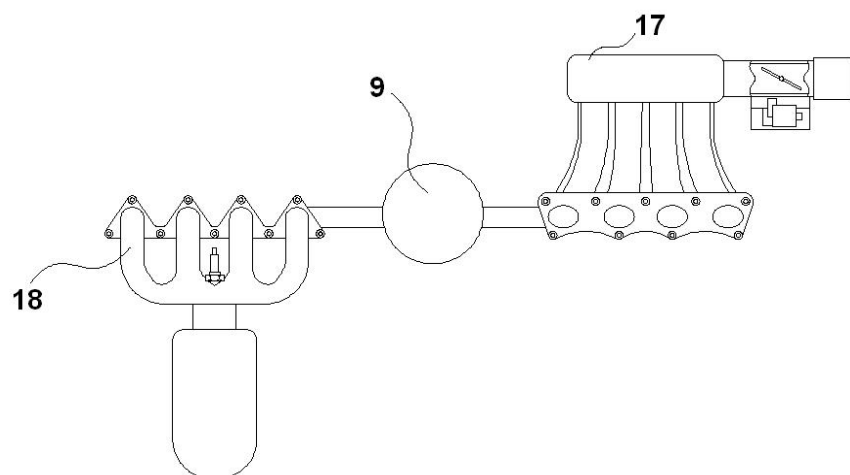
도면1



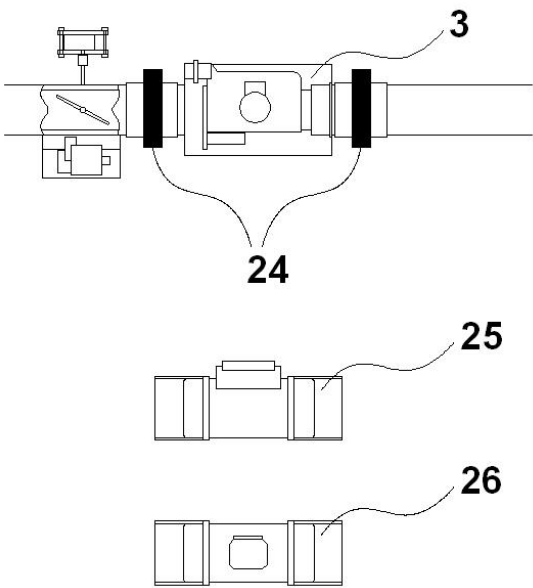
도면2



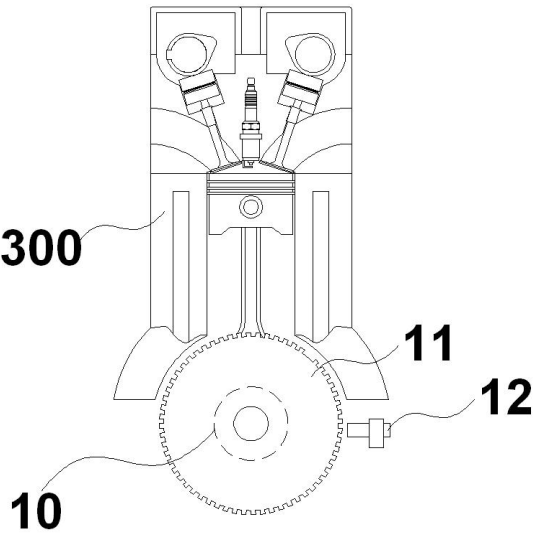
도면3



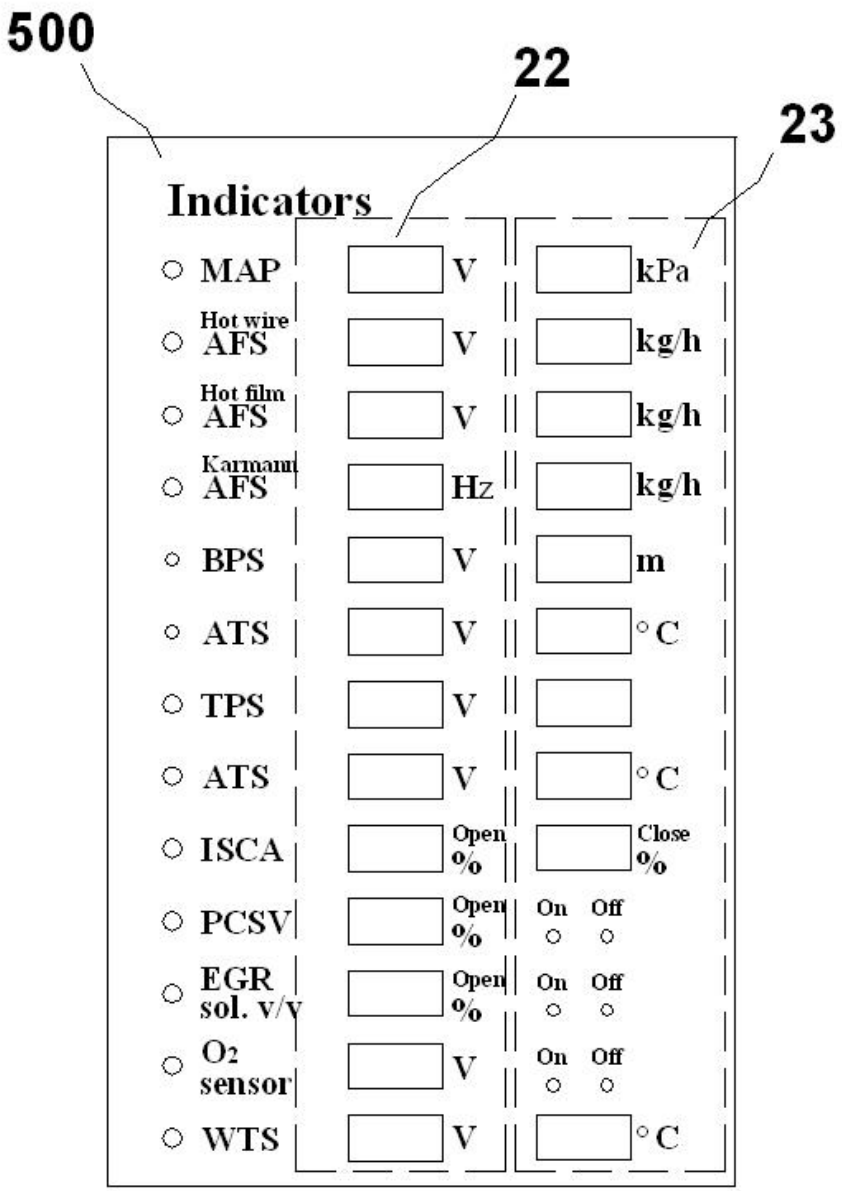
도면4



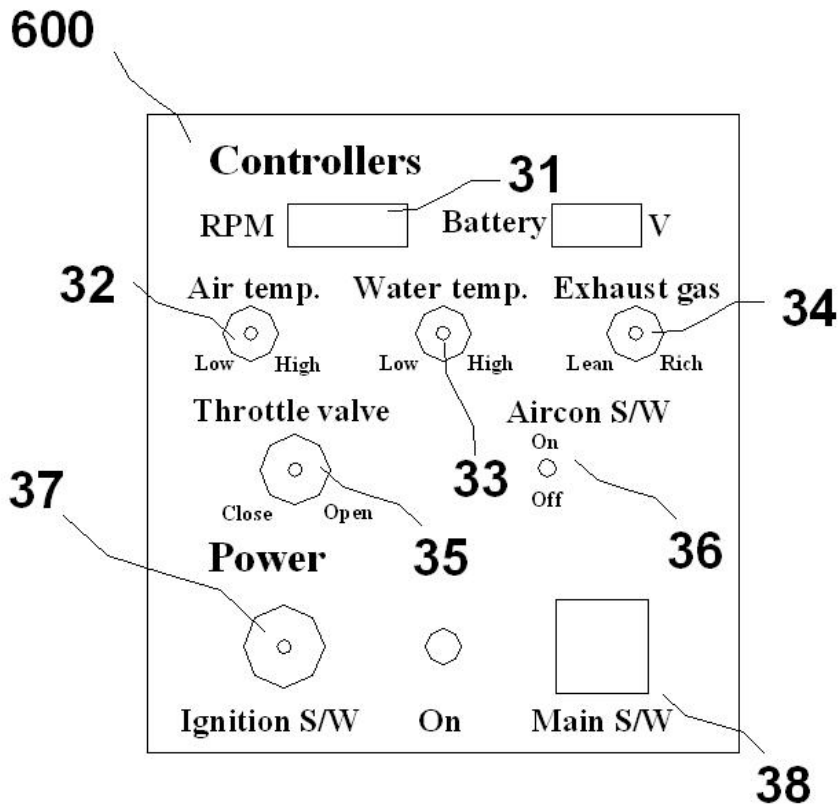
도면5



도면6



도면7



도면8

