

(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>  
G01F 1/68

(45) 공고일자 1994년06월02일  
(11) 공고번호 특1994-0004877

(21) 출원번호 특 1991-0003235 (65) 공개번호 특 1991-0017056  
(22) 출원일자 1991년 02 월 28 일 (43) 공개일자 1991년 11 월 05 일

(30) 우선권주장 90-51255 1990년 03월 02일 을본(JP)

(71) 출원인 일본국 도오교도 지요다구 간다 스루가다이 4쵸메 6반지히다찌오모로티브 엔지니어링 가부시기기이사 모리 미찌쓰구  
일본국 이바라기肯 가쓰다시 오아지 다까바야자 가시마야즈 2477반지 3  
가부시기기이사 히다찌세이사꾸쇼 미다 가쓰기게

(72) 발명자	아라이 노브가쓰 일본국 우시꾸시 다꾸죠 반가이 1-152 우찌야마 가오루 일본국 이바라기켄 나가군 오미야마찌 2801-1 우스이 도시후미 일본국 가쓰다시 다까바 2064-18 이가라시 신야 일본국 가쓰다시 이나다 1115-17-A31
(74) 대리인	박종길

심사관 : 정차호 (책자공보 제3643호)

#### (54) 열선식 공기유량계

요약

내용 없음.

대표노

도1

연세대

[반면의 면치]

#### 연성시 고기으량계

### [ 도면의 가다한 설명 ]

### 제1도는 본 발명의 열선식 공기

제2도는 본 발명의 일실시예를

제3도는 제2도의 III-III 단면도.

제4도는 제2도의 IV-IV 단면도.

제5도는 제2도의 V-V 단면도.

제6도는 본 발명의 다른 실시예를 나타낸 단면도이다.

제7도는 제6도의 VII-VII 단면도.

제8도는 본 발명의 다른 실시예를 저유량시를 나타낸 단면도.

제9도는 제8도의 고유량시를 나타낸 단면도.

제10도는 본 발명의 다른 실시예에서 저유량시트

제11도는 제10도의 고유형시를 나타낸 단면도.

제12노는 둔 할명의 나쁜 질시예를 나타낸 단면도.

제14도 및 제15도는 본원 발명의 다른 실시예를 나타낸 단면도.

제16도 및 제17도는 본원 발명의 또 다른 실시예를 나타낸 단면도.

제18도는 본 발명과 종래의 열선식 공기유량계의 계측유량과 센서부 유속과의 관계를 나타낸 그라프.

#### \* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1 : 공기유량계	2 : 회로유니트
2A : 열선소자	21 : 주유로
31 : 부유로(제1의 부유로)	35 : 제2의 부유로(가변수단)

#### [발명의 상세한 설명]

본 발명은 흡입공기유량의 계측에 관한 것이며, 특히 자동차엔진의 흡기계에 배설되어 그 흡입공기량을 검출하고, 연료분사량을 제어하는데 적합한 열선식 공기유량계에 관한 것이다.

자동차용 엔진의 용량은 매우 넓은 범위에 미치고 있으나, 보통승용차에 있어서, 현재 그 흡입공기질량유량은 배기량 4000cc급의 보통승용차에서 아이들링시의 최소유량  $Q_i=10\sim 15\text{kg}/\text{h}$ , 최고의 회전속도시의 최대유량  $Q_m=500\sim 600\text{kg}/\text{h}$ , 또 2000cc급의 보통승용차에서 최소유량  $Q_i=5\sim 10\text{kg}/\text{h}$ , 최대유량  $Q_m=300\sim 400\text{kg}/\text{h}$ 이다. 따라서, 최대유량과 최소유량의 비(다이나믹레인저)  $Q_m/Q_i$ 는 큰 쪽에서 60~80이다. 그러나, 금후의 자동차용 엔진은 고속, 고출력화로 향하여, 최소유량은 크게 변하지 않지만, 최대유량은 동일배기량의 자동차용 엔진에서 증대하여, 다이나믹레인저는 150에 달한다는 것이 예상된다.

흡기관내의 흡입공기의 유속, 즉 열선식 공기유량계를 통과하는 유속은 보디에 형성한 주유로의 단면적(흡기관계의 직경)등에 의존하지만, 여러 가지 제약으로부터 현상황은 전유량범위에서 약  $0.5\text{m}/\text{s}\sim 50\text{m}/\text{s}$ 의 정도로 되어 있다. 특히 최대유속이 제약되는 것은 에어클리너로 집진할 수 없는 매우 미세한 흡입공기기의 더스트의 열선소자에의 부착에 의한 경년열화(특성변화)가 유속이 클수록 크다는 것에 기인한다. 이것에 관한 데이터는 SAE 페이퍼(SAE Paper 840137, 1984) 제26페이지 및 제15도 등에 개시되어 있다. 따라서, 다이나믹레인저의 증대, 즉 최대유량의 증대는 만일 동일 사이즈의 흡입관로직경(열선식 공기유량계의 유로 단면적)이면, 최대유속의 증대로 되고, 열선소자에의 더스트부착이 한층 증대하게 된다.

종래의 열선식 공기유량계에 있어서는, 일본국 특개소(54(1979)-76182호) 공보와 같이, 일시적으로 열선소자를 통상의 온도보다 높여서, 부착된 더스트를 태워버려 청정성을 유지한다고 하는 것이 있다. 그러나 실제로는 더스트중에 칼슘 등의 성분이 많이 함유되어 있어서, 오히려 열선소자에 용착하여 특성변화가 보다 커지는 등의 결점이 있다. 또, 일본국 특개소(59(1984)-190624호) 공보와 같이, 열선소자의 상류측에 장해물을 설치하여, 이것에 더스트를 부착시켜서, 열선소자에의 더스트부착을 방지하는 것이 있다. 그러나, 실제로는 이와 같은 장해물을 설치하면 열선소자에 닿는 유속이 저하되고, 흡입공기의 저유량시에 열선소자의 감도가 부족하다. 또는, 장해물로부터 발생하는 흡입공기의 소용돌이에 의한 난류가 노이즈를 증대시키는 등의 결점이 있다.

일본국 특개소(55(1980)-66716호) 공보와 같이, 주유로내에 직관형의 통(筒)부재를 배설하고, 여기에 열선소자를 배설한 것이 있다. 이와 같은 구성에서는, 통내(열선소자 주변)를 흐르는 유속은 통밖의 주유로의 유속과 대략 동일하다. 따라서, 최대유량이 증대했을 때, 최고유속을 종래와 함께 하기 위해서는, 유로 단면적, 즉 유로직경을 증대시킬 필요가 있다. 이것은 덕트계의 설치스페이스의 증대를 초래한다는 결점이 있다. 또, 흡입공기의 저유량시의 유량은 대략 동일하므로, 종래보다 저유속으로 되므로, 열선소자의 감도향상, 노이즈대책 등이 문제로 된다.

또한, 일본국 특개소(56(1981)-18721호) 공보와 같이, 주유로의 독립된 바이패스유로를 형성하고, 이 바이패스유로에 열선소자를 배설한 것이 있다. 이 경우, 바이패스유로내의 흡입공기의 유속의 레벨은 바이패스유로의 유체저항을 선택(증대)함으로써, 주유로의 유속레벨로부터 다르게 할 수 있다. 따라서, 최대유량의 증대시에, 압력손실의 증가의 문제는 별개로 하고, 희망한다면 보디의 크기를 변화시키지 않고 바이패스 유로내의 최고유속을 종래와 동등하게 하는 것은 가능하다. 그러나, 이 경우에도 바이패스유로내의 유속은 주유로의 유속에 대략 비례하여 변하며, 저유량시의 바이패스유로내의 유속은 종래보다 대폭으로 저하된다. 결국, 종래의 열선소자의 감도로는 부족하게 되고, 노이즈(흐름중의 작은 난류)가 상대적으로 커지는 것은 면할 수 있다.

다음에, 일본국 실개소(55(1980)-145321호) 공보와 같이, 바이패스유로내에 뱀브수단을 배설하여, 흡입공기량이 변화하는 범위에서 바이패스유로의 유체저항을 제어하는 것이 있다. 확실히 이와 같은 뱀브수단을 구비하여, 흡입공기유량에 따라서 바이패스유로의 저항을 변환시켜주면, 유량범위가 넓어져서 바이패스유로내의 최저유속 및 최고유속을 대략 종래와 동등하게 제어하는 것이 가능하다. 이러한 구조에서, 유량의 증대와 함께 바이패스유로의 단면적을 확대하여 유통저항계수를 감소시켜서, 센서부(열선소자)의 유속을 증대시키려고 하는 것으로, 본 발명과의 역의 목적을 가진 것이다. 즉 회로의 전압출력이 센서부유속의 제곱근에 비례하므로, 고유량만큼 전압출력의 변화율이 저하된다.

종래의 열선식 공기유량계에 있어서는, 계측할 흡입공기량의 최대유량이 증대된 경우, 열선소자의 열화를 억제하고, 또한 최소유량으로 열선소자의 감도를 저하시키지 않는 유속조건을 얻을 수 없다는 등의 문제가 있었다.

본 발명의 목적은 최대유량 및 최소유량에서 열선소자의 열화나 감도를 저하시키지 않고 다이나믹레인지(계측유량범위)가 넓은 열선식 공기유량계를 제공하는 것에 있다.

상기의 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 관한 열선식 공기유량계는 흡입공기의 주류를 유통시키는 주유로와, 상기 흡입공기의 일부를 유통시키는 부유로와, 상기 부유로에 배설되어 흡입공기의 일부에 의해 냉각되는 열선소자와, 상기 흡입공기량의 증가에 따라서 상기 부유로의 유통저항을 증대시키는 유통저항가변수단을 구비하는 구성으로 한다.

본 발명에 의한 열선식 공기유량계는 흡입공기량에 따라서 부유로의 유통저항을 변화시켜서 흡입공기량이 클수록 부유로의 유통저항이 커지는 가변수단으로 구성되므로, 부유로에서의 흡입공기의 다이나믹레인지가 주유로에서의 흡입공기의 다이나믹 레인지보다 작아진다. 그러므로, 주유로에서의 흡입공기량이 주유로에서의 흡입공기량에 비례하게 되며, 부유로에서의 흡입공기량이 커도 부유로에서의 흡입공기량이 작게 유지되므로, 열선소자의 열화가 방지되며, 주유로에서의 흡입공기량이 작은 경우 부유로에서의 흡입공기량이 커질수 있으므로, 열선소자에서의 변동감도가 유량계의 정밀도를 유지하기에 충분하도록 커진다.

다음에, 본 발명의 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다.

제1도는 본 발명의 열선식 공기유량계가 적용되는 전자제어식 연료분사장치를 구비한 내연기관의 실시예이다.

내연기관(실린더)(50)에의 흡입공기(52)는 에어필터(53)에 의해 흡입되고, 흡기덕트(54), 유량계(열선식 공기유량계)(1) 및 흡기매니폴드(51)를 통하여 공급된다. 유량계(1)에 주유로(21)에 돌출한 제1의 부유로(31) 및 제2의 부유로(35)가 형성되어 있으며, 제1의 부유로(31) 내에는 회로유니트(2)와 일체로 형성된 열선소자(2A) 및 온도보정소자(2B)가 배설되고, 이 부분의 공기유속을 검지하여, 전 흡입공기량에 대한 출력신호를 얻는다. 유량계(1)의 통로에 차의 액셀페달과 연동하는 흡입공기량제어용의 스로틀밸브(3)가 배설되어 있다. 또한, 유량계(1)에 스로틀밸브(3)의 전폐(아이들링)시의 유량을 제어하는 아이들스피드콘트롤(ISC)밸브(8)가 배설되어 있다.

한편, 연료 F는 연료탱크(55)로부터 펌프(56)에 의해 인젝터(57)로부터 흡기매니폴드(51)내에 분사되어, 내연기관(50)에 공기와 함께 공급되고, 배기ガ스 E는 화살표방향으로 배출된다. 콘트롤유니트(제어장치)(60)에서는 열선소자(2A)의 회로유니트(2)의 출력신호, 스로틀밸브(3)의 회전각도신호, 배기매니폴드(57)에 설치된 산소농도센서(58)의 출력신호, 및 기관이 회전속도센서(59)의 출력신호 등이 입력되고, 또한 연료분사량 및 ISC 밸브(8)의 개도등이 연산된다. 이 결과에 따라서 인젝터(57), ISC 밸브(8) 등을 제어한다.

제2도~제5도에 있어서, 보디(20)는 유량계보다(20A), 스로틀밸브보디(20B), ISC 밸브보디(20c)의 부분이 일체로 다이캐스트 성형된 것이다. 유량계보디(20A)의 입구에, 정류용의 격자체(허니콤)(40)가 설치되어 있다. 격자체(40)의 하류에, 내부에 제1의 부유로(31) 및 제2의 부유로(35)를 형성하는 블록(브리지)(30)이 주유로(21)를 가로질러 보디(20A)와 일체로 다이캐스트 성형되어 있다. 센서회로 유니트(2)는 열선소자(2A) 및 온도보정소자(2B)가 도시와 같이 제1의 부유로(31)의 주유로(21)와 대략 평행하는 축방향유로(31B)에 위치하도록 축방향유로(31B)와 대략 동일경의 구멍을 가지며, 축방향유로(31B)의 일부를 형성하는 몰드부(2C)를 유량계보디(20A)의 외부로부터 삽입하는 형으로 나사부재(41A), (41B)등에 의해 유량계보디(20A)에 나사고정되어 있다.

스로틀밸브보디(20B)의 부분에, 공기량을 제어하는 스로틀밸브(3), 이것을 구동하는 밸브샤프트(4)가 보디를 관통하는 형으로 배설되어 있다. 스로틀밸브보디(20B)의 외부에, 밸브샤프트(4)를 구동하는 레버기구(5) 및 스프링(6), 샤프트의 회전각도를 검출하는 스로틀포지션센서(7)가 샤프트(4)에 결합한 형으로 배설되어 있다. ISC 밸브보디(20C)의 부분에, 스로틀밸브(3)의 전폐시, 즉 내연기관의 아이들링시의 공기유량을 제어하는 ISC 밸브(8)와 ISC 밸브(8)에의 공기통로(23), (24) 및 (25)가 배설되어 있다. 그리고, 플러그(26), (27)는 각각 통로(23), (25)가 ISC 밸브보디(20c)의 외부로부터 뚫려 형성되어 있으므로, 유로로 되지 않는 필요없는 구멍부분을 막는 것이다.

부유로를 형성하는 제1의 부유로(31)는 주유로에 비교하여 소경으로 원형단면의 축방향유로(31B)와 이것에 하류측에서 대략 직각의 (교차하는)사각형단면의 반경방향유로(교차방향유로)(31C)로 이루어진다. 반경방향유로(31C)는 블록(30)의 하류 끝에 형성된 흡과, 나사부재(33)로 블록(30)에 고정된 커버(32)에 의해 형성되어 있다. 커버(32)는 그 하단부(32A)를 반경방향유로(31C)의 흡폭보다 작은 폭으로 되어 있으나, 부유로의 유출부(31D)에 걸리는 형상으로 되어 있다. 부유로는 2차원 L자형을 한 직각 밴드에 상당하는 유체저항과 통로의 마찰저항에 의해 그 유로저항, 즉 압력손실은 주유로(21)측보다 크다. 이와 같이 구성함으로써, 우선 블록(30)의 외벽의 대부분이 흡입공기의 주류에 접하고 있으므로, 축방향유로(31B)의 유로벽은 흡입공기온도와 대략 동등한 온도로 유지되고, 외부로 부터의 열침입은 흡입공기로 냉각되어 작은 오차로 유량을 계측할 수 있다. 또, 내연기관이 백파이어(back-fire) 등의 역류의 반경방향유로(31C)내에서 침입력을, 유출부(31d)를 커버하는 커버의 하단부(32a)에 의해 약화시켜, 열선소자(2A) 등을 보호하고 있다. 또, 유로저항이 맥동의 감쇠작용을 가지므로, 맥동에 의한 열선소자(2A)의 출력이상(異常)을 방지할 수 있다.

한편, 제1의 부유로(31)의 입구개구(31A)의 주위에 입구개구(31A)보다 약간 상류측으로 돌출하는 예지(30A)에 의해 타원형(장원형)의 요부(凹部)(34)가 형성되어 있다. 이 실시예의 경우는, 제1의 부유로(31)의 입구개구(31A)는 요부(34)의 저부이고, 또한 제2도의 상측, 즉 센서회로유니트(2)측의 치우친 위치에 설치되어 있다. 요부(34)의 입구개구(31A)와 반대측부분은 주유로(21)의 대략 중앙에 이르고 있다. 이 요부(34)를 배설함으로써, 상류의 에어클리너나 굴록이 있는 흡기덕트의 형상이나 장착의 불균일에 의한 상류의 흐름이 상위에 대하여 둔감하게, 즉 제1의 부유로(31)에의 유량분배를 안정화할 수 있다.

한편, 요부(34)의 주유로(21)의 중심에 치우친 저부에 입구개구(35A)를 가진 최소한 1개의 소경의 제2의 부유로(35)가 제1의 부유로(31)의 축방향유로(31B)와 대략 평행으로, 또한 그 출구개구(35B)

가 제1의 부유로(31)의 반경방향유로(31C)에 오도록 형성되어 있다. 이로써, 제1의 부유로(31) 및 제2의 부유로(35)를 흐르는 유량은 전체유량의 증대와 함께 증가하나 각각의 제2의 부유로(35)로부터의 흐름이 제1의 부유로(31)의 반경방향유로(31C)의 부분에서 합류하고, 제1의 부유로(31)의 단면적을 변화하여 흐름에 합류손실을 주므로, 제1의 부유로(31)의 유통저항계수는 유량의 증대와 함께 증대하게 된다. 즉, 제2의 부유로(35)가 없는 경우에 비해 전유량의 증대에 따른 열선소자(2A) 및 온도보정소자(2B)를 수용하는 제1의 부유로(31)내의 유속증가가 완만하게 된다.

제6도 및 제7도에 나타낸 실시예에 있어서, 보디(220)의 두께부(230)의 내부에, 주유로(221)와 대략 평행의 축방향유로(231B) 및 주유로(221)의 의주를 우회하는 환상유로(교차방향유로)(231C)로 이루어지는 제1의 부유로(231)가 형성되고, 제1의 부유로(231)의 출구개구(231D)는 주유로(221)의 내벽에 개구되어 있다. 하류측의 관로체(225)와 보디(220)는 패킹(224)을 통하여 결합되어 있다. 보디(220)의 두께부(230)의 상류단면은 흐름에 직각의 평면(230A)을 형성하고 있으며, 이 면(230A)에 제1의 부유로(231)의 입구개구(231A)가 형성되어 있다. 입구개구(231A)의 주유로(221)측 부분에 상류측으로 둘출한 원호형의 에지(232)가 배설되어 있다. 에지(232)는 평면(230A)의 부분에 모인 흐름의 주유로(221)에의 유출을 방지하는 것이며, 이 에지(232)를 배설함으로써, 입구개구(231a)의 주변의 정압(靜壓)이 안정된다. 그 결과, 상류측이 편류의 변화에 대하여 제1의 부유로(231)와 주유로(221)의 유량분배가 안정된다.

한편, 제1의 부유로(231)의 축방향유로(231b)에 대략 평행으로 최소한 하나의 제2의 부유로(233)가 배설되어 있다. 제2의 부유로(233)의 입구개구(233a)는 평면(230)상에서 주유로(221)의 대략중심으로부터 치우쳐 대향하여 배설되고, 출구개구(233b)는 제1의 부유로(231)의 환상유로(주통로축에 대하여 고차방향의 유로)(231c)의 내부에 형성되어 있다. 따라서, 각각의 제2의 부유로(233)는 제1 및 제2의 실시예의 제2의 부유로(35)와 동등한 작용을 갖고, 전유량의 증대에 따른 제1의 부유로(231)내의 유속증가를 완만하게 한다.

제8도 및 제9도에 나타낸 실시예에 있어서는, 제2도~제5도에 나타낸 실시예의 변형이 도시되어 있으며, 제1의 부유로(31)의 축방향유로(31B)와 대략 평행으로 최소한 하나의 제2의 부유로(80)가 각각의 입구개구(80A)를 요부(34)의 내부에, 각각 출구개구(80B)를 제1의 부유로(31)의 반경방향유로(교차방향유로)(31C)내에 형성되어 있다. 또한, 출구개구(80B)를 저유량시에는 막는 유연한 최소한 1개의 판스프링의 (80)등의 가요판(可撓板)을 실시하고 있다. 각각의 판스프링은 나사부재(82)로 일단이 고정되고, 제2의 부유로(80)로부터의 흐름의 동압력이 커지게되면, 제9도에 도시한 바와 같이, 반경방향유로(31C)내에서 변형한다. 이로써, 제1의 부유로(31)의 반경방향유로(31C)의 단면적이 감소하고, 제1의 부유로(31)의 유통저항을 증대시키는 동시에, 출구개구(80B) 이후에서 합류손실도 일으키고, 전유량의 증대에 따른 제1의 부유로(31)의 유속변화를 이들이 배설되어 있지 않은 경우보다 완만하게 한다.

제10도 및 제11도에 나타낸 실시예에 있어서는, 제2도~제5도에 나타낸 실시예의 변형이 도시되어 있으며, 축방향유로(31B)와 대략 평행으로 형성된 최소한 하나의 턱이 있는 구멍(제2의 부유로)(93)안에, 최소한 1개의 턱이 있는 피스톤부재(90) 등의 변위부재 및 변위부재에 접촉하여 이 움직임을 제어하는 최소한 1개의 스프링부재(91) 등의 탄성부재를 배설하고 있다. 각각의 턱이 있는 구멍(93)의 상류단은 입구의 요부(34)에 개구되어 있으며, 입구개구(90A)에는 피스톤부재(90)가 튀어나가는 것을 방지하기 위한 스트링(92)이 설치되어 있다. 각각의 턱이 있는 구멍(93)의 하류단은 반경방향유로(31c)의 내부에 개구되어 있고, 변위에 의해 피스톤부재(90)의 일단이 둘출하도록 구성되어 있다. 피스톤부재(90)는 주류의 동압력 P를 받고, 스프링부재(91)에 향거하여 변위하고, 고유량시는 제11도와 같이 일단을 반경방향유로(31C)에 둘출하여, 이 부분의 단면적을 축소시킨다. 피스톤부재(90)의 반경방향유로(31C)내에의 둘출량은 유량의 증대와 함께 커지며, 따라서 유량의 증대와 동시에 부유량(31)의 유통저항계수를 크게 할 수 있다.

제12도에 나타난 실시예에 있어서, 흡입관로의 일부를 형성하는 보디(101)와, 센서유니트(102)와, 주유로(104)의 대략 중심부에 배설된 부유로(105)를 형성하는 통체(103)에 의해 구성된다. 열선소자(102A), 온도보정소자(102B)는 부유로(105)내에 설치되어 있다. 부유로(105)의 출구개구(106A) 및 (106B)등은 복수개방상형으로 배설되고, 그 입구면(103A)은 원추형상으로 형성되어 있다. 이 부분에, 역시 원추형상면(107A)를 갖는 피스톤체(107) 등의 수압부(受壓部)가 스프링부재(108),(109)등의 탄성부재에 의해 움직임이 제어된 형으로 배설되어 있다. 피스톤체(107)의 하류단(110)의 스토퍼의 역할을 한다. 부유로(105)내의 피스톤체(107)는 유량의 증대와 동시에 부유로(105)의 흐름의 동압력 P를 받아 하류측으로 변위하고, 양 원추형상면 사이의 간극 H을 축소하여, 부유로의 유통저항계수를 증대시킨다. 그리고, 저유량시에는 스프링작용에 의해 피스톤체(107)가 원래의 위치로 귀환한다.

제13도에 나타난 실시예에 있어서, 보디(111)내의 주유로(112)를 횡단하는 브리지(118)내에 축방향유로(113b)와 반경방향유로(113C)로 이루어지는 부유로(113)가 형성되어 있다. 보디(111)에 일체의 리브체(114)에 지지된 구성으로 피스톤체(115)가 부유로(113)의 입구부의 윗쪽에 설치되어 있다. 리브체(114)와 스토퍼(117) 등의 입구수압구와의 사이에 스프링부재(116) 등의 입구탄성부재가 배설되어 있다. 부유로(113)의 입구개구(113A)는 비교적 얕은 테이퍼면으로 형성되고, 피스톤체(115)의 변위로 입구부의 간극 H0이 제어된다. 주유로의 동압력을 스토퍼(117)의 면에 작용하고, 전류양의 증대와 동시에 부유로(113)의 입구개구의 면적을 축소하고, 결과로서 부유로(113)의 유통저항계수를 증대시킨다.

제14도 및 제15도에 나타난 실시예에 있어서는, 제2도~제5도에 나타난 실시예의 제2의 부유로가 없는 변형이 도시되어 있다. 반경방향유로(31C)내의 브리지(30)측의 면에 바이메탈 또는 형상기억합금제의 온도에 의해 형상이 변하는 열변형부재(120)가 설치되어 있다. 이 열변형부재(120)에는 항상 같은 일정 전력이 공급되어 가열되어 있다. 반경방향유로(31C)의 유량이 작고, 열변형부재(120)에 대한 냉각이 약한 경우 이 열변형부재(120)는 평면형으로 되어 부유로(31)의 유통저항이 자아지는 반면, 반경방향유로(31C)의 유량이 크고, 열변형부재(120)에 대한 냉각이 이 열변형부재(120)의 온

도가 상당히 하강하는 경우에는 이 열변형부재(120)가 제15도에 나타낸 바와 같이 반경방향유로(31C)의 단면적을 감소시키도록 변형되므로, 부유로(31)의 유통저항계수가 증대한다.

제16도 및 제17도에 나타난 실시예에 있어서는, 또한 제2도~제5도에 나타난 실시예의 제2의 부유로가 없는 변형이 도시되어 있다. 축방향유로(31b)의 열선소자(2a), 온도보정소자(2b)의 하류에 형성기억합금제 등의 온도에 의해 형상이 변화하는 최소한 1개의 링체(130) 등의 열변형링이 끼워져 있다. 이 링체(130)에는 항상 같은 전력이 공급되어 가열되어 있다. 방열이 적을 때는, 제16도와 같이, 링체(130)의 내경은 축방향유로(31B)의 직경과 같게 되어 있으며 유통증대에 따른냉각량이 증대하고, 온도가 하강하여 제17도와 같이 변형한다. 즉, 링체(130)의 직경이 축소하고, 부유로 및(31)의 유통저항계수를 증대시킨다.

이러한 열변형부재(120) 또는 (130)를 사용하는 실시예에 있어서는, 부유로의 유량에 따라서 열변형부재(120) 또는 (130)의 변위를 제어하기 위해 전류가 가변되어 부유로의 유량이 클수록 부유로의 유통저항계수가 증대한다.

내연기관 또는 내연기관의 연료분사장치는 제1도에 도시된 바와 같이 전술한 실시예의 어느 하나의 실시예를 적용한 열선식 공기유량계를 구비함으로써 구성된다.

본 발명에 의하면, 제18도에 도시한 바와 같이, 열선소자상의 유속과 주유로의 직경이 같을 때 종래의 부유로내의 유속(센서부유속)의 범위에서, 계측가능한 최대유량을 확대할 수 있다. 또한, 제18도에 나타낸 그래프의 Y축의 부유로내 유속 V(대수눈금)이고, X축은 계측유량 Q(대수눈금)이다. 그리고, 점선은 종래의 다이나믹레인지 60~800이고, 실선은 본 발명의 다이나믹레인지 120~1500이다.

### (57) 청구의 범위

#### 청구항 1

흡입공기의 주류를 유통시키는 주유로와, 상기 흡입공기의 일부를 유통시키는 부유로와, 상기 부유로에 배설되어 흡입공기의 일부에 의해 냉각되는 열선소자와, 상기 흡입공기량의 증가에 따라서 상기 부유로의 유통저항을 증대시키는 유통저항가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 유통저항가변수단으로서 제2의 부유로를 포함하고, 상기 제2의 부유로는 전흡입공기의 일부를 통과시키며, 상기 제2의 부유로의 일단이 상기 부유로에 연통되는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 유통저항가변수단으로서 변위부재를 포함하고, 상기 변위부재는, 흡입공기량의 변화에 따라서 변위하여 흡입공기량이 증대될 때 부유로의 유통저항이 증대되도록 하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 4

제3항에 있어서, 상기 변위부재는 이 변위부재상에 흐르는 전흡입공기의 일부를 받아서 변위부재상에 흐르는 유속변화에 따라서 변위부재가 변위하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 5

제4항에 있어서, 상기 변위부재는 일단이 고정되고, 타단은 탄성적으로 변위하도록 흡입공기의 동압력에 의해 저항력을 받는 탄성판인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 6

제4항에 있어서, 상기 변위부재는 흡입공기의 동압력에 의해 저항력을 받음으로써 변위하고, 흡입공기에 대해 스프링수단에 의해 힘을 받는 피스톤인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 7

제4항에 있어서, 상기 변위부재는 열변형부재이고, 이 열변형부재는 온도변화에 따라서 변형되고, 흡입공기량의 증대에 따라서 부유로의 유통저항을 증대시키도록 변형되는 것을 특징으로 하는 열선식 공기 유량계.

#### 청구항 8

제1항에 있어서, 상기 부유로는 상기 주유로의 축방향으로 배설되는 축방향유로와, 상기 주유로의 반경향으로 배설되는 반경방향유로를 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 9

제1항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 축방향유로에 대략 평행으로 배설되어, 상기 반경방향유로에 연통되는 다른 부유로인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

#### 청구항 10

제9항에 있어서, 상기 다른 부유로의 출구개구에 배설되고, 상기 다른 부유로의 동압력에 따라서 상기 반경방향유로의 단면적을 변화시키는 가요판을 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 11**

제9항에 있어서, 상기 다른 부유로의 동압력에 따라서 변위하고, 일단을 상기 반경방향유로에 돌출입하여 이 반경방향로의 단면적을 변화시키는 변위부재와, 이 변위부재에 접촉하여 그 변위를 제어하는 탄성부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 부유로는 상기 주유로의 축방향으로 배설되는 축방향유로와, 이 축방향유로에 하류측에서 교차하고, 또한 보디의 내주에 따라서 배설되는 환상(環牀)유로를 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 13**

제12항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 환상유로에 연통되는 다른 부유로인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 14**

보디와, 상기 보디내에 형성되어 흡입공기유로를 구성하는 주유로와, 흡입공기를 계측하는 열선소자와, 상기 주유로에 대략 평행으로 배설되어 내부에 상기 열선소자를 구비하는 부유로와, 출구개구의 수압면적이 변화하고, 그 수압부와 접촉되어 수압부의 변위를 제어하는 탄성부재를 포함하는 가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 15**

보디와, 상기 보디내에 형성되어 흡입공기유로를 구성하는 주유로와, 흡입공기를 계측하는 열선소자와, 상기 보디내에 형성되어 내부에 상기 열선소자를 구비하는 부유로와, 상기 흡입공기량에 따라서 상기 부유로의 입구개구면적을 변화시키는 가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 16**

제15항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 주유로의 동압력에 따라서 변위하여 상기 부유로의 입구개구 면적을 변화시키는 수압부와, 이 수압부에 접촉하여 그 변위를 제어하는 탄성부재를 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 17**

보디와, 상기 보디내에 형성되어 흡입공기유로를 구성하는 주유로와, 흡입공기를 계측하는 열선소자와, 상기 보디내에 형성되어 내부에 상기 열선소자를 구비하는 부유로와, 상기 부유로의 유로면적을 변화시키는 열반응가변수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 18**

제17항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 부유로의 내벽의 일부에 배설된 열변형부재인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 19**

제17항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 부유로의 내면에 배설된 열변형판인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 20**

제17항에 있어서, 상기 가변수단은 상기 열선소자보다 하류측에 배설되는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 21**

제20항에 있어서, 상기 가변수단은 열변형링인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 22**

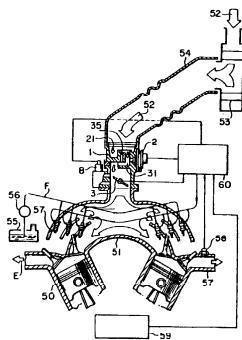
제17항에 있어서, 상기 가변수단은 바이메탈인 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**청구항 23**

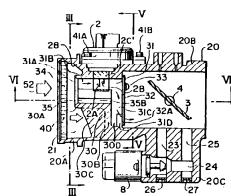
제17항에 있어서, 상기 가변수단은 형상기억합금으로 형성되는 것을 특징으로 하는 열선식 공기유량계.

**도면**

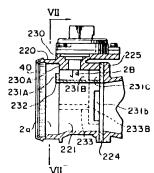
도면1



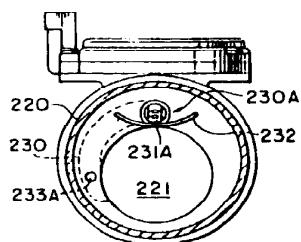
도면2



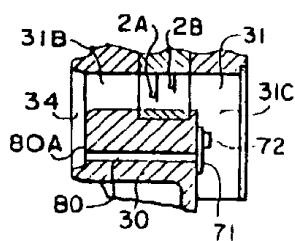
도면6



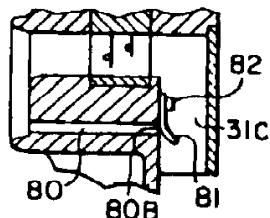
도면7



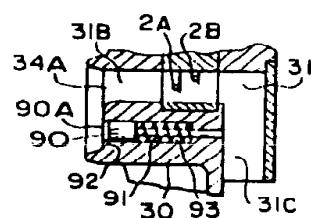
도면8



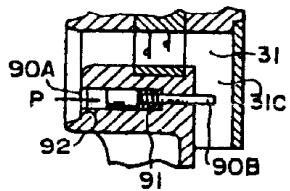
도면9



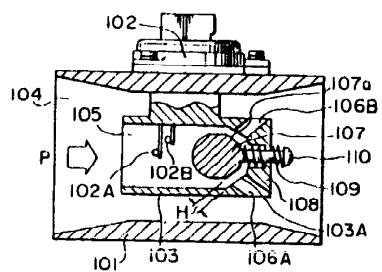
도면10



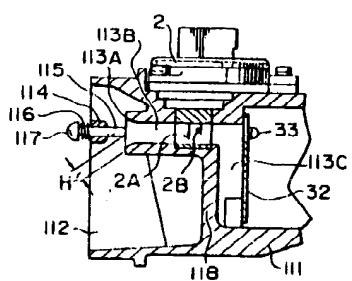
도면11



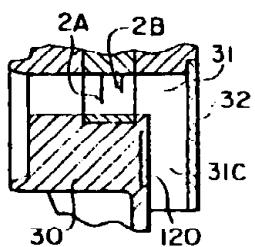
도면12



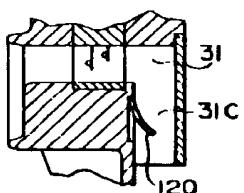
도면13



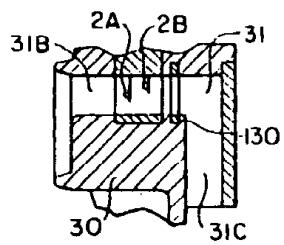
도면14



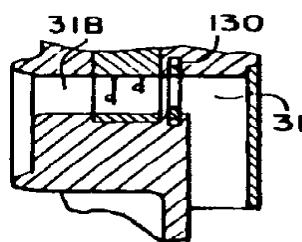
도면15



도면16



도면17



도면18

