

**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 특허공보(B1)**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup>  
F02D 41/18

(45) 공고일자 1991년07월 13일  
(11) 공고번호 특1991-0004767

(21) 출원번호	특1987-0013067	(65) 공개번호	특1988-0006445
(22) 출원일자	1987년11월20일	(43) 공개일자	1988년07월23일
(30) 우선권 주장	280420 1986년11월24일 일본(JP)		
(71) 출원인	미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 시끼 모리야		
	일본국 도오교도 지요다꾸 마루노우찌 2조메 2반 3고		
(72) 발명자	시모무라 세쓰히로		
	일본국 히메지시 지요다쵸 840반지 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 히메지 세이사꾸쇼 나이		
	니시무라 유키노부		
	일본국 히메지시 지요다쵸 840반지 미쯔비시 덴끼 가부시기가이샤 히메지 세이사꾸쇼나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

**심사관 : 주수현 (책자공보 제2364호)**

**(54) 내연기관의 회전수 제어장치**

**요약**

내용 없음.

**대표도**

**도1**

**명세서**

[발명의 명칭]

내연기관의 회전수 제어장치

[도면의 간단한 설명]

도면은 본 발명의 내연기관의 회전수 제어장치의 한 실시예의 블록도.

\* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- |                  |                 |
|------------------|-----------------|
| 1 : 내연기관         | 2 : 흡기관         |
| 3 : 드로틀 밸브       | 5 : 목표 회전수 발생기  |
| 7 : 구동장치         | 8 : 솔레노이드 밸브    |
| 10 : 흡기량 센서      | 61, 111 : 오차증폭기 |
| 62 : 회전수 조정기     | 112 : 흡기 조정기    |
| 113 : 이상 회전수 검출기 |                 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 흡기량을 목표치로 조정하는 루프와 회전수를 목표치로 조정하는 루프를 병용해서 흡기조정과 회전수 조정동작을 신속히 하도록 한 내연기관의 회전수 제어장치에 관한다.

종래부터 내연기관의 무부하 회전수를 소정의 회전수로 정치 제어하는 것이 행해지고 있다. 이 회전수 제어의 목적은 무부하시의 연료소비를 극력 억제하도록 무부하 회전수를 낮게 설정하는 것 및 외부 교란에 의한 회전수 변동을 억제하는 것이며, 신속하고 또한 고속도의 제어상이 요구된다.

회전수를 변동시키는 요인은 크게 나누어서 기관 그 자체의 무부하 손실의 변동이나 기관의 열효율의 변동에 의한 일차 요인과, 이 일차요인에 의한 회전수 변동을 조정하기 위해 쓰이는 흡기 조정수단에 내재하는 조정 이득의 변동이나 흡기원인 대기의 밀도 변동에 의한 이차요인으로 분류된다.

그 때문에 특개소 59-162340호 공보에 보이듯이 회전수의 목표치와 실제치의 편차에 의거한 조정신호에 따라 목표의 흡기량 내지 흡기관 압력과 편차에 의거한 조정신호에 따라서 흡기 조정수단을

제어함으로써 회전수를 목표치에 제어하는 방법이 있다.

이 방법에 의하면 상기 회전변동의 1차 요인에 대응해서는 회전수의 목표치와 실제치와의 편차에 의거하는 조정신호(회전수 조정신호)가 대응변동하며, 2차 요인에 대응해선 흡기량 또는 흡기관 압력의 목표치와 실제치의 차를 적분한 값에 의거하는 조정신호(흡기 조정신호)가 대응변동하므로 회전수만에 의해서 피드백 제어하는 것보다는 회전변동을 높은 정확도로 또한 신속하게 조정가능하다는 것은 자명하다.

이같이 상기 공보에 나타내는 종래 방법에서, 회전수 제어수단 자체에서의 오차를 자기수정하기 위한 목적으로 흡기량 조정루프가 형성되어 있다.

이 경우, 흡기량 조정 루프의 응답은 회전수 조정루프에 비해서 충분히 빠르지 않으면 안된다.

하지만, 흡기량 조정 루프의 응답성을 빠르게하면 어떤 외부 교란에 따라서 회전수가 이상하게 하강했을 때, 기관의 흡기량이 급속히 감소되며, 이에 따라서, 흡기량 조정신호가 급속히 커진다. 기관 회전수가 이상저하되고 있는 상태에서는 흡기량은 기관 회전수에 따라 변화하게 되는 바, 흡기량 조정신호를 증대시켜도 실제의 흡기량을 증대시킬 수는 없으며 결국 흡기량 조정 신호는 증대방향으로 발산되면서 기관이 정지되게 된다.

다음으로 재시동을 해서 회전수 및 흡기량의 조정루프가 작동상태에 들어갔을 때, 흡기량 조정신호가 과대한 값으로 발산되고 있기 때문에 흡기량이 과대해지며 따라서, 기관의 회전수는 이상하게 상승하며, 이후 정상인 값을 향해서 정정되어간다.

본 발명은 이같은 문제점을 해결하기 위해 이루어진 것이며, 조정동작을 빠르게 할 수 있음과 동시에 기관의 이상한 회전수 저하로부터의 재시동에 있어서도 회전수의 이상한 폭주를 방지할 수 있는 내연기관의 회전수 제어장치를 얻는 것을 목적으로 한다.

본 발명에 관한 내연기관의 회전수 제어장치는 기관의 흡기량에 상당하는 전기출력을 발생하는 흡기량 센서와, 이 흡기량 센서의 출력과 기관의 목표 흡기량에 관계해서 흡기 조정기로부터 발생되는 조정신호에 거의 비례해서 기관의 흡기량을 증감시키는 조정밸브와, 이상회전 검출수단과 흡기량 조정신호를 리세트하는 수단을 설치한 것이다.

이 발명에 있어서는 흡기량 센서로 기관의 흡기량에 상당하는 전기출력을 발생시키며, 이 전기출력과 흡기 조정기로 얻어지는 목표의 흡기량에 관련된 조정신호에 거의 비례해서 조립밸브로 기관의 흡기량을 증감시키며, 이상 회전수를 검출했을 때엔 조정신호를 기준치로 리세트한다.

이하, 본 발명의 내연기관의 회전수 제어장치의 실시예에 대해서 첨부도면에 의거하여 설명한다. 첨부도면은 본 발명의 한 실시예에 따른 구성을 나타내는 블록도이다. 본 도면에 있어서 (1)은 내연기관이며, 이 내연기관(1)에 흡기관(2)이 연결되어 있다.

흡기관(2)의 소정의 장소에 드로틀 밸브(3)가 설치되어 있다. 드로틀 밸브(3)는 회전수를 부하에 대응해서 제어하는 것이다. 이 드로틀 밸브(3)의 전후에 있어서 흡기관(2)에 바이패스 통로(91), (92)가 설치되어 있다.

이 바이패스 통로(91), (92)간에는 흡기제어 밸브로서 선형 특성을 가지는 솔레노이드 밸브(8)가 설치되어 있다. 이 솔레노이드 밸브(8)는 구동장치(7)의 출력에 의해 구동 제어되도록 되어 있다.

한편, 내연기관(1)에는 톱니바퀴(41)가 설치되어 있다. 이 톱니바퀴(41)는 내연기관(1)의 회전에 연동하도록 되어 있다. 이 톱니바퀴(41)의 회전은 회전수 센서(42)로 검출하도록 되어 있다. 회전수 센서(42)는 톱니바퀴(41)의 회전을 검출해서 기관 회전수  $n_e$ 를 오차증폭기(61)에 출력하도록 되어 있다.

오차증폭기(61)에는 목표 회전수 발생기(5)의 출력  $n_t$ 도 입력되도록 되어 있으며 오차증폭기(61)은 회전수 센서(42)의 출력  $n_e$ 와 목표 회전수 발생기(5)의 출력  $n_t$ 와의 오차  $\Delta n$ 을 연산해서 회전수 조정기(62)에 출력하도록 되어 있다.

목표 회전수 발생기(5)는 기관온도 등의 여러조건에 대응해서 목표의 무부하 회전수의 목표치를 발생하는 것이며 또, 회전수 조정기(62)는 오차증폭기(61)의 출력을 받아서 비례, 적분, 또는 미분 동작으로 오차  $\Delta n$ 을 없애는 방향으로 회전수 조정신호를 발생하는 것이다. 이 회전수 조정기(62)의 출력은 기관의 목표의 흡기량  $Q_T$ 가 된다. 이 목표의 흡기량  $Q_T$ 는 오차증폭기(111)로 송출하도록 되어 있다. 오차증폭기(111)에는 흡기량 센서(10)로부터의 흡기량  $Q_e$ 도 입력되도록 되어 있다. 흡기량 센서(10)는 흡입관(2)에 설치되어 있으며 응답성이 양호한 것이다. 이 흡기량 센서(10)로부터 출력되는 흡기량  $Q_e$ 와 회전수 조정기(62)로부터 출력되는 목표의 흡기량  $Q_T$ 는 오차증폭기(111)로 오차  $\Delta Q$ 를 연산해서 흡기 조정기(112)에 출력하도록 되어 있다.

이 흡기 조정기(112)는 오차  $\Delta Q$ 를 받아서 적분동작으로 오차  $\Delta Q$ 를 없애는 방향으로 흡기 조정신호를 발생해서 구동장치(7)로 송출하도록 되어 있다.

구동장치(7)는 솔레노이드 밸브(8)에 구동신호를 보내며, 솔레노이드 밸브(8)는 이 구동신호로 개구 면적이 증감 제어되도록 되어 있다.

회전수 센서(42)의 출력은 이상 회전수 검출기(113)에 부여되며, 이상 회전수 검출기(113)의 출력은 흡기 조정기(112)에 접속되어 있다.

다음에 이상과 같이 구성된 본 발명의 내연기관의 회전수 제어장치의 동작에 대해서 설명을 한다. 회전수의 오차  $\Delta Q$ 에 의해서 회전수 조정기(62)가 작동하며 출력을 발생한다.

이 회전수 조정기(62)는 내연기관(1)의 회전수와 목표의 회전수에 관계해서 내연기관(1)의 목표 흡기량을 발생하는 것이며 이 회전수 조정기(62)의 출력은 오차증폭기(61)로부터 출력되는 오차  $\Delta n$ 가

감소되는 방향으로 발생하므로 오차  $\Delta n$ 가 극소가 되면 정정한다.

회전수 조정기(62)의 출력은 내연기관(1)의 흡기량의 목표치 QT로서 쓰이며, 오차증폭기(111)로 보내어 진다. 이 오차증폭기(111)에는 흡기량 센서(10)의 출력 Qe도 입력된다.

오차증폭기(111)는 이 출력 Qe와 흡기량의 목표치 QT와의 오차  $\Delta Q$ 를 구해서 흡기량 조정기(112)에 출력한다. 이 흡기량의 오차  $\Delta Q$ 에 의해서 흡기 조정기(112)가 작동해서 출력을 발생한다.

이 출력은 흡기량 센서(10)로부터 출력되는 흡기량 Qe와 목표인 흡기량 QT의 차를 적분한 값에 관한 신호이다.

이 흡기 조정기(112)의 출력은 오차  $\Delta T$ 가 감소하는 방향으로 발생하므로, 오차  $\Delta Q$ 가 극소가 되면 정정한다. 흡기 조정기(112)의 출력은 구동장치(7)에 의해서 전기신호로 변환된다.

이 전기신호는 선형 특성을 갖는 솔레노이드 밸브(8)로 보내어진다. 솔레노이드 밸브(8)는 응답성이 양호한 흡기량 센서(10)와 더불어 흡기량 조정루프를 얻기 위한 것이며, 이 흡기량 조정루프의 적분 이득을 회전수 조정기(62)를 주체로 하는 회전수 조정 루프를 10 내지 100배에 한정하도록 하고 있다.

이같이 10 내지 100배로 한정하는 것은 실험결과에 의하는 것이며, 소기의 목적을 위해서 한자리수 이상 큰 이득으로 할 필요가 있다는 것 및 지나치게 큰 이득으로 하면 흡기량 조정 루프 자체의 현상이 발생하게 되어 상기의 범위가 타당하다는 것이 판명되었다.

상기 구동장치(7)로부터 출력되는 전기신호로 솔레노이드 밸브(8)가 그 전기신호에 따른 개구면적이 되도록 동작하고, 입력 전압에 비례해서 위치가 변환한다.

이같이 해서 솔레노이드 밸브(8)가 전기신호에 따라서 개방됨으로써 흡기관(2)에 흡기되는 공기 유량이 바이패스 통로(91), (92)를 거쳐서 흐르며, 내연기관(1)의 흡입 공기량이 증감한다.

이러므로 내연기관(1)의 회전수는 목표치로 정정하며, 이때 흡기량도 목표치로 정정하고 있다. 이 정정상태에 있어서의 흡기 조정신호는 오차를 극소로 조정하고 있다.

이것은 드로틀 밸브(3)의 무부하 위치에 있어서의 누출공기량의 값의 분산, 솔레노이드 밸브(8)의 초기 특성 오차 또는 온도 등에 의한 특성 변동, 구동장치(7)의 전원전압 의존성, 또는 대기밀도에 의한 이득 의존성 등의 흡기량을 조정하기 위한 각 구성요소에 내재하는 오차를 흡기 조정신호가 조정하고 있기 때문이다.

다음으로 회전수 조정신호는 오차  $\Delta n$ 를 극소로 조정해서 기관 회전수 ne를 목표의 회전수 nt에 대체로 일치시키도록 목표의 흡기량 QT를 조정하고 있다. 이것은 기관 각부에 있어서의 손실의 값의 분산이나 온도에 의한 열효율의 변동 또는 자동차용 내연기관 등에 보이는 듯이 램프류 또는 모터류 등의 각종 장비품에 의한 부하변동을 회전수 조정신호가 조정하고 있기 때문이다.

이상은 기관 회전수가 극단의 외부 교란을 받지 않는 경우의 동작을 설명한 것인데, 과대한 외부 교란을 받아서 회전수가 현저하게 저하되었을 때의 동작을 설명한다.

회전수가 현저하게 저하되면 기관의 흡기 능력이 이에 대응해서 저하되고, 드로틀 밸브(3)의 하류의 흡기부압이 저하되며, 최종적으로는 드로틀 밸브(3)의 전후의 차압이 거의 발생하지 않기 때문에 솔레노이드 밸브(8)를 구동해서 개구면적을 크게 해도 흡기량은 증대되지 않으며 회전수를 원래대로 회복시킬 수는 없다.

이같은 상황하에서, 흡기량이 목표치에 이르도록 흡기량 조정치가 증대되지만은 기관이 정지됨에 분명하다. 이때, 이상 회전수 감출기(113)가 회전수의 이상 저하를 감출하고 흡기 조정기(112)에 리셋 신호를 송출한다. 흡기 조정기(112)의 조정신호의 적분치는 기준치로 리셋된다.

따라서, 기관을 시동했을 때, 흡기 조정신호는 타당한 값(기준치)에 있으므로 솔레노이드 밸브(8)가 타당한 개방 정도를 유지하며(흡기량이 타당한 값을 유지함), 회전수가 이상하게 상승하는 일은 없다. 이상, 설명한 도시의 실시예에 있어서는 솔레노이드 밸브(8)를 사용하고 있는데, 다른 흡기량 조정수단, 예컨대 스텝 모터 또는 DC모터 등에 의해서 개폐하는 방식인 밸브에 의해서도 마찬가지로 효과를 나타낸다는 것은 말할 것도 없다.

또, 흡기량 센서(10)로서는 열선식인 것이나 베인식 또는 칼만 와식 등 각종의 것으로 구성가능한데, 공기질량을 계측하는 열선식인 것이 본 발명의 장치에 있어서는 가장 바람직하다.

또, 흡기량을 계측하는 수단으로서 흡기관내 압력센서를 쓰는 것도 가능하며, 이 경우, 압력센서는 드로틀 밸브와 기관 사이에 설치되는 것은 당연하다.

본 발명은 이상에서 설명한대로 흡기량을 목표치로 조정하는 루프를 병용하도록 했으므로 조정동작을 빨리할 수 있음과 동시에, 기관의 이상한 회전수 저하로부터의 재시동에 있어서도 회전수를 이상하게 폭주시키는 일도 없어졌다.

## (57) 청구의 범위

### 청구항 1

기관의 회전수 ne와 목표의 회전수 nt에 관해서 기관의 목표 흡기량 QT을 발생하는 회전수 조정기(62)와, 기관의 흡기통로에 설치되어 기관의 흡기량에 상당하는 전기출력을 발생하는 흡기량 센서(10)와, 이 흡기량 센서(10)의 출력과 상기 목표 흡기량 QT와의 차를 적분한 값에 관해서 조정신호를 발생하는 흡기 조정기(112)와, 상기 조정신호에 거의 비례해서 기관의 흡기량을 증감시키는 조정밸브(8)와, 상기 기관의 회전수가 이상하게 하강했을 때 상기 적분한 값을 기준치에 리셋하는

이상 회전수 검출기(113)를 구비하는 것을 특징으로 하는 내연기관의 회전수 제어장치.

도면

도면1

