

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁴

F02D 41/16

F02D 41/36

(21) 출원번호

특 1986-0001782

(22) 출원일자

1986년 03월 12일

(30) 우선권주장

85-47411 1985년 03월 12일 일본(JP)

(71) 출원인

지이제루 기기 가부시기 가이샤 모찌즈끼 가즈시게

일본국 도오교오도 시부야구 시부야 3쵸오메 6방 7고

(45) 공고일자 1989년 10월 30일

(11) 공고번호 89-004294

(72) 발명자

후지모리 교오이찌

일본국 사이다마氢能 히가시마쓰야마시 야꾸쵸오 3쵸오메 13방 26고 지이
제루 기기 가부 시키가이샤 히가시마쓰야마 고오죠나이
세끼구지 아끼라일본국 사이다마氢能 히가시마쓰야마시 야꾸쵸오 3쵸오메 13방 26고 지이
제루 기기 가부 시기ガ이샤 히가시마쓰야마 고오죠나이

(74) 대리인

최재철, 김승호

심사관 : 맹선호 (책자공보 제1676호)**(54) 내연기관용 아이들 운전제어장치****요약**

내용 없음.

대표도**도1****영세서**

[발명의 명칭]

내연기관용 아이들 운전제어장치

[도면의 간단한 설명]

제 1 도는 본 발명의 일실시예를 표시하는 블록도.

제 2(a)도 내지 제 2(g)도는 제 1 도에 표시한 장치의 작동을 설명하기 위한 타임챠트.

제 3 도는 제 1 도의 속도검출부의 상세블록도.

제 4 도는 마이크로컴퓨터를 사용하여 구성한 본 발명의 다른 실시예를 표시하는 블록도.

제 5 도는 제 4 도에 표시한 장치의 마이크로컴퓨터에서 실행되는 제어프로그램의 플로우챠트.

제 6 도, 제 7 도는 각각 제 5 도에 표시한 플로우챠트의 일부의 상세플로우챠트.

제 8 도는 목표아이들 회전속도의 변경을 위한 연산을 설명하기 위한 특성도.

제 9 도는 목표 아이들 속도의 변경 특성의 다른 예를 표시하는 특성도.

제 10 도는 제 5 도에 표시한 분사 전진각 제어단계의 요부의 상세플로우챠트.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

1,40 : 아이들 운전제어장치

2 : 연료분사펌프

3 : 디이젤기관

4 : 크랭크축

7 : 회전센서

8 : 속도검출부

10 : 타이밍 검출부

11 : 평균치 연산부

12 : 목표 속도연산부

17 : 분사량 조절부재

23 : 작동기	24 : 속도차 연산부
27 : 출력 제어부	30 : 각통제어해제부
31 : 스위치	32 : 수온센서
37 : 타이머	38 : 타이머제어회로
39 : 각통제어검출부	AC : 교류신호
D ₁ : 식별데이터	N _{in} : 순시속도데이터
D ₀ : 제어출력데이터	N _t : 목표속도데이터
\bar{N} : 평균속도데이터	S ₅ : 제어신호
S ₆ : 검출 출력신호	

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 내연기관용 아이들 운전제어장치에 관한 것이고, 더욱 특별하게 말하면 다기통 내연기관의 각 기통의 출력의 어긋나기가 작게되도록 각기통마다에 공급연료의 조절을 행하도록 한 내연기관용 아이들 운전제어장치에 관한 것이다.

종래의 다기통 내연기관의 연료분사량의 제어는 연료분사량을 전기통 공통으로 일률적으로 제어하는 것이기 때문에 내연기관 및 또는 연료분사펌프의 제조공차등에 의하여 각기통의 출력이 균일하게 되지 않고, 특히 아이들 회전시에 내연기관의 안정성이 현저하게 손상되고, 배기ガ스중에 포함되는 유해성분의 양이 증대하여 기관에 진동이 생기는 외로 기관의 진동에 의하여 소음이 발생되는 등의 불편이 생기기 쉬웠었다.

상술한 불편을 해소하기 위하여, 내연기관의 각기통마다에 분사되는 연료의 제어를 행하는 소위 각통제어 방식의 장치가 여러개 제안되어 있다. 이 종류의 장치로서, 예를들면 기통수의 정수배의 샘플링에 의하여 내연기관의 평균회전 속도를 구해서 목표차로 하고 각기통의 회전속도와 이 목표치와의 차부터 소위 학습방식에 의하여 각기통에 대한 연료분사량의 제어를 행하게 한 장치가 개시되어 있다(특개소 58-176424호 공보, 특개소 58-214627호 공보 및 특개소 58-214631호 공보참조).

그러나, 상술의 종래장치는 어느것도 평균기관속도와 그때마다의 각통의 속도와의 차부터 다음회의 분사량을 예측하는 소위 학습제어방식이므로 마이크로컴퓨터내에 있어서 학습결과를 평가하는데 시간을 요하고, 제어의 응답성이 나쁘고 더우기 합습결과를 평가하기 위하여 복잡한 산법을 필요로 하므로, 그 개발에 대한 공수를 필요로 한다는 문제점을 가지고 있다.

본 발명의 목적은 제어결과를 평가하기 위한 복잡한 산법을 필요로 하지 않고, 다기통 내연기관의 각기통간의 출력차에 따른 폐쇄루우프제어에 의하여 그때마다의 운전조건하에 있어서, 아이들 운전의 항상 안정하게 제어되고, 기관의 진동을 작게 억제할 수 있게한 내연기관용 아이들 운전제어장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 구성은 다기통 내연기관의 평균속도를 연산하는 제 1 연산수단과 소요의 목표 아이들 회전속도를 표시하는 목표 속도데이터를 출력하는 수단과 상기 제 1 연산수단의 연산결과와 상기 목표 속도데이터에 응답하여 상기 목표 아이들 회전속도를 얻기 위하여 상기 내연기관에 공급하여야 할 연료의 양에 관련한 제 1 제어데이터를 출력하는 수단과 이 제 1 데이터에 응답하여 아이들 회전속도의 폐쇄루우프제어가 행하여지도록 소요의 조속수단을 제어하는 제어수단과를 구비하여된 폐쇄루우프 제어계를 가진 내연기관용 아이들 운전제어장치에 있어서, 상기 내연기관의 각기통의 소정의 타이밍에 있어서의 순시속도를 순차 검출하는 검출수단과 이 검출수단부터 순차 출력되는 검출결과에 응답하여 각기통에 대한 순시속도와 각기통에 대하여 각각 미리정해져 있는 기준의 기통에 대한 순시 속도와의 차이분에 응한 차이데이터를 모든 기통에 대하여 순차 반복하여 연산 출력하는 수단과 내연기관의 각기통의 작동타이밍을 검출하는 타이밍검출수단과 상기 차이데이터에 응답하여 상기 차이데이터에 의하여 표시되는 차이분을 영으로 하기 위하여 필요한 공급연료에 관련한 제 2 제어데이터를 연산출력하는 수단과 상기 내연기관의 냉각수온에 관련한 수온신호를 출력하는 수단과 상기 타이밍 검출수단에 의한 검출결과에 의하여 상기 각기통에 대한 다음회의 연료조절행정 이전의 소요의 타이밍에서 상기 제 2 데이터를 출력하는 출력제어수단과 상기 수온신호에 응답하여 상기 냉각수온이 소정치 이상으로 된 경우에만 이 출력제어수단부터의 상기 제 2 데이터를 상기 폐쇄루우프 제어계에 공급하는 수단과를 구비한 점에 특징을 가진다.

상술의 구성에 의하면 내연기관의 평균속도가 소망의 목표아이들 회전속도에 제어되는 피이드백 제어루우프중에 내연기관의 각기통의 순시속도가 동등하게 되도록 각기통에 대한 조절량제어를 행하는 피이드백제어루우프를 마련하였으므로 내연기관의 각 속도변동폭을 일정하게 할 수가 있고, 내연기관의 진동을 감소시킬 수가 있으므로 소음레벨이 내리고, 아이들링 운전을 극히 안정하게 행할 수가 있다. 더우기 각통제어가 행하여져 있는 경우에는 전진각도치의 변경을 행하여 진동, 특히 고주파수의 소음의 보다 한층의 감소, 또는 연료비의 보다 한층의 개선을 운전의 안정성을 손상하지 않고 기할수가 있다. 이하 도시의 실시예에 의하여 본 발명을 상세하게 설명한다. 제 1 도에는 본 발명에 의한 내연기관용 아이들 운전 제어장치를 디젤기관의 아이들 운전제어에 적용한 경우의 일실시예가 블록도로 표시되어 있다.

아이들 운전제어장치 (1)는 연료분사펌프(2)부터 연료의 분사공급을 받는 디이젤기관(3)의 아이들 회전속도의 제어를 행하기 위한 장치이다. 디이젤기관(3)의 크랭크축(4)에는 크랭크축(4)이 소정의

기준각도의 위치에 달한것을 검출하기 위하여 펄서(5)와 전자픽업코일(6) 부터된 공지의 회전센서(7)가 설치되어 있다. 도시의 실시예에서는 디이젤기관(3) 온 4사이클 4기통이고, 펄서(5)의 주연에 90° 간격으로 형성된 코그 (5a) 내지 (5d)중의 코그(5a) 및 (5c)가 디이젤기관 (3)의 4개의 기통중의 2개의 기통의 각 피스톤이 상사점에 달하였을때에 전자픽업코일(6)에 대향하게 펄서(5)와 크랭크축(4)과의 사이의 상호위치관계가 정해져 있다. 제 2(a)도에는 디이젤기관(3)의 순시회전속도(N)가 표시되어 있고, 제 2(b)도에는 이때 회전센서(7)부터 얻어진 교류신호(AC)의 파형이 표시되어 있다. 교류신호(AC)는 각 코그가 전자픽업코일(6)에 대향할때마다 그의 레벨이 정과부에 변동하여 한쌍의 경과부의 피이크를 생기게 하는 파형으로 되어 각 정과부의 피이크간의 영교차점의 시각 t_1 , t_3 , t_5, \dots, t_7 이 각각 디이젤기관 (3)의 어느것의 실린더 피스톤의 상사점 타이밍에 대응하고 있다. 시각 t_2 , $t_4 \dots$ 는 크랭크축에서 상사점부터 90° 경과한 타이밍을 표시하고 있다. 한편, 순시회전속도(N)의 각 골짜기로 되어 있는 시각 t_1 , t_3 , t_5, \dots, t_{17} 이 각기통에 있어서의 폭발타이밍이고, 이 폭발에 의하여 기관속도(N)는 상승하고, 시각 t_2 , t_4, \dots, t_{16} 에 있어서, 기관속도(N)는 저하하기 시작하여 각각 다음에 폭발하는 기통의 폭발행정의 직전에서 기관속도(N)는 극소치로 된다. 디이젤기관(3)의 순시속도는 상술의 이유에 의하여 주기적으로 변동하고, 그의 변동주기는 크랭크축(4)의 1/2회전에 일치하고 있다.

또, 순시회전속도(N)의 각 골짜기는 엄밀히 말하면 각기통의 피스톤이 압축상사점의 때와 일치하지 않은 경우도 있지만, 본 명세서에 있어서는 편의상 일치하는 것으로 하여 설명한다.

여기서, 디이젤기관(3)의 4개의 기통을 각각 기통(C_1), (C_2), (C_3), (C_4)로 칭하고, 이들의 기통(C_1) 내지 (C_4)가 각각 t_1 , t_3 , t_5 , t_7 에 있어서, 폭발행정에 들어가 이후 이 순서로 각 기통이 순차폭발 행정에 들어가는 것으로 하여 이하의 설명을 행한다. 교류신호(AC)의 각 영교차점에 의하여 표시되는 타이밍이 어느 기통의 어떠한 타이밍을 표시하는가를 검출하기 위하여 교류신호(AC)는 기통 (C_1)에 장착되어 있는 연료분사밸브의 침밸브인양센서(9)부터의 침밸브인양펄스신호(NLP_1)가 기준 타이밍 신호로서 인가되어 있는 타이밍검출부(10)에 입력되어 있다. 침밸브인양 펄스신호(NLP_1)는 제 2(c) 도에 표시되어 있는 바와같이 기통(C_1)의 폭발타이밍인 t_1 , t_9 , t_{17}, \dots 의 직전에 출력된다. 타이밍검출부(10)는 교류신호(AC)의 정방향 펄스에 응답하여 그의 입력펄스수를 계수하는 동시에 침밸브인양 펄스신호(NLP_1)에 의하여 복귀되는 2진 계수로서 구성되어 있고, 그의 계수결과를 표시하는 2진 데이터가 식별데이터(D_1)로서 출력된다. 따라서 이 식별 데이터(D_1)에 의하여 교류신호(AC)중의 임의의 영교차점이 어느 기통의 어떠한 작동타이밍에 대응하고 있는가를 용이하게 식별할 수가 있다. 식별데이터(D_1)는 후술하는 바와같이 하여, 절환제어되는 스위치(SW)를 거쳐서 고집어내어져 속도검출부(8)에 입력된다.

속도검출부(8)는 각기통에 있어서의 폭발 타이밍부 크랭크축(4)이 90° 회전하는데 요하는 시간 θ_{11} , $\theta_{21}, \dots, \theta_{41}$, θ_{12} , $\theta_{22} \dots$ 를 교류신호(AC)에 의하여 계측하기 위한 것으로서 제 3 도에 그의 구체적인 회로가 표시되어 있다. 제 2 도를 참조하면, 속도검출부(8)는 교류신호(AC)와 위상동기하고 있고, 교류신호(AC)보다 충분히 주파수가 높은 계수펄스(CP)를 교류신호(AC)에 의하여 출력하는 펄스발생기(81)와 계수펄스(CP)의 펄스수를 계수하기 위한 계수기(82)와를 구비하고 있다. 계수기(82)는 계수펄스(CP)가 입력되어 있는 입력단자(82a) 이외로 계수기(82)의 계수내용을 복귀하여 계수동작을 출발시키기 위한 출발펄스를 주기 위한 출발단자(82b)와 계수기(82)의 계수동작을 정지시켜, 그의 계수내용을 유지해두기 위한 정지펄스를 주기위한 정지단자(82c)와를 구비하고 있다. 각단자(82b), (82c)에는 데코우터(83), (84)의 각 출력선(83a), (84a)이 접속되어 있고, 이들의 데코우터(83), (84)에는 식별데이터(d_1)가 입력되어 있다.

식별데이터(D_1)는 이미 설명한 바와같이, 침밸브 인양펄스신호(NLP_1)에 의하여 복귀된 계수기에 의하여 교류신호(AC)중에 그후 생긴 정방향 펄스의 수를 표시하는 것으로서, 도시의 실시예에서는 침밸브인양 펄스신호(NLP_1)에 의하여 복귀되었을때에 식별데이터(D_1)의 내용이 영이되게 타이밍검출부(10)가 구성되어 있다. 따라서 식별데이터(D_1)의 내용은 제 2(d)도에 표시된 바와같이 $t=t_1$ 에서 1로 되고, t_2 에서 2, t_3 에서 3으로 되고, 이와같이 하여 교류신호(AC)의 정방향펄스가 발생할때마다 하나씩 증가하여, t_8 에서 8이 된후 t 의 직전에 출력되는 침밸브인양펄스신호(NLP_1)에 의하여 0이되고, 이후 동등하게 하여 그 내용이 변화한다. 데코우터(83)는 식별데이터 (D_1) 의 내용이 1,3,5,7의 어느것에 된것에 응답하여 그의 출력선(83a)의 레벨을 단시간만 "H"레벨로 하고, 이것에 의하여 계수기(82)의 출발단자(82b)에 출발펄스를 공급한다. 한편, 데코우터(84)는 식별데이터(D_1)의 내용이 2,4,6,8의 어느것에 된것에 응답하여 그의 출력선(84a)의 레벨을 단시간만 "H"레벨로 하고, 이것에 의하여 계수기(82)의 정지단자(82c)에 정지펄스를 공급한다. 이 결과, 계수기(82)는 각기통의 폭발타이밍(t_1, t_3, t_5, \dots)후 크랭크축(4)이 90° 회전할때까지의 동안만 계수펄스(CP)의 계수를 행하는 것으로 된다.

따라서, 각시간 $\theta_{11}, \theta_{21}, \dots, \theta_{41}, \theta_{12}, \dots$ 에 응한 계수데이터(CD)가 계수기(82)부터 출력된다. 계수데이터(CD)는 또 교류신호(AC)에 의하여 계측된 그때의 기관속도에 관련하는 데이터(ES)가 속도검출기(86)부터 입력되어 있는 변환회로(85)에 입력되어 있고, 여기에서 계수데이터(CD)는 데이터(ES)에 의하여 그때의 각시간 $\theta_{11}, \theta_{21}, \dots$ 을 표시하는 데이터에 변환되고, 이 데이터는 각기통의 폭발직후의 기관의 순시기관속도를 표시하는 순시데이터로서 순차출력된다. 상술과 같이하여 각기통의 폭발타이밍을 표시하는 교류신호(AC)의 영교차점 타이밍부터 다음의 영교차점 타이밍까지의 시간 $\theta_{11}, \theta_{21}, \dots$ 을 표시하는 데이터가 속도검출부(8)부터 얻어지지만, 이후 본 명세서에 있어서는 기통(C_1)에 대한

순시회전속도를 표시하는 순시속도 데이터를 속도검출부(S)에 있어서 검출된 순서에 따라 일반적으로 N_{in} ($n=1, 2, \dots$)로 표시하는 것으로 한다. 따라서, 속도검출부(8)부터 출력되는 순시속도데이터(N_{in})의 내용은 제 2(e)도에 표시한 바와같이 된다. 순시속도데이터(N_{in})는 평균치 연산부(11)에 입력되고 여기에서 디이젤기관(3)의 평균속도가 연산된다. 부호(12)에서 표시되는 것은 디이젤기관(3)의 그때마다의 운전상태에 대응하는 목표아이들 회전속도를 연산하고, 그 연산결과를 표시하는 목표 속도데이터(N_t)를 출력하는 목표속도연산부이다. 목표속도연산부(12)는 디이젤기관(3)의 소요의 운전파라미터에 따라 그때마다의 운전상태에 응한 최적의 아이들 회전속도를 표시하는 목표속도데이터(N_t)를 출력하는 공지의 구성이므로 그의 상세한 구성을 도시하는 것을 생략한다. 또, 목표속도연산부(12)대신에 소요의 목표속도에 응한 일정의 데이터를 고정적으로 출력하는 구성이라도 좋고, 목표속도데이터(N_t)를 출력하기 위한 회로구성은 제 1 도에 표시한 것에 한정되는 것은 아니다. 목표속도데이터(N_t)는 후술하는 조건에 응하여 목표속도데이터(N_t)에 의하여 표시되는 목표의 아이들 회전속도보다 소정치 만큼 낮은 아이들 회전속도를 표시하는 데이터가 되게 이 목표속도데이터(N_t)를 보정할수가 있는 데이터변경부(36)를 거쳐서 가산부(13)에 입력되어 있다. 가산부(13)에는 평균치 연

\overline{N}

산부(11)부터 출력되는 평균속도데이터(\overline{N})와 목표속도데이터(N_t)와는 가산부(13)에 있어서 도시의 극성으로 가산되어 그의 가산결과는 오차데이터(D_o)로서 제 1 PID 연산부(14)에 입력되어 PID 제어를 위한 데이터 처리가 행하여진다. 제 1 PID 연산부(14)에 있어서의 연산결과는 분사량의 차원의 데이터(Q_{ide})로서 끄집어내어져 가산부(15)를 거쳐서 평균속도데이터(\overline{N})가 입력되어 있는 변환부(16)에 입력되고, 오차데이터(D_o)의 내용을 영으로 하기 위하여 필요한 분사량조절부재(17)의 목표위치를 표시하는 목표위치신호(S_1)에 변환된다. 위치센서(18)는 연료분사펌프(2)의 분사량을 조절하기 위한 분사량조절부재(17)의 그때마다의 위치를 검출하고, 그위치를 표시하는 실제위치신호(S_2)를 출력하고, 실제위치신호(S_2)는 변환부(16)부터의 목표위치신호(S_1)와 가산기(19)에 있어서 도시의 극성으로 가산된다.

가산기(19)부터의 가산출력신호는 제 2 PID 연산부(20)에 입력되고, PID 제어를 위한 신호처리가 시행된후, 펄스폭 변조기(21)에 입력되고, 제 2 PID 연산부(20)부터의 출력에 응한 충격계수(duty cycle)의 펄스신호(PS)가 출력된다. 펄스신호(PS)는 구동회로(22)를 거쳐서 분사량 조절부재(17)의 위치제어를 행하기 위한 작동기(23)에 인가되어, 이것에 의하여 분사량조절부재(17)에서는 디이젤기관(3)이 목표아이들 회전속도에서 아이들 운전되도록 위치제어된다. 평균기관속도 및 분사량 조절부재의 실제의 위치에 응답하는 상술의 폐쇄루우프 제어계에 의하여 디이젤기관(3)의 평균 아이들회전속도를 소망의 목표아이들 회전속도에 일치시키기 위한 제어가 행하여진다.

본 장치(1)는 더우기 디이젤기관(3)의 각기통의 출력을 동일하게 하도록 제어하는 소위 각통제어를 행하기 위한 별개의 폐쇄루우프 제어계를 구비하고 있고, 다음에 이 폐쇄루우프제어계에 대하여 설명한다. 각통제어를 위한 폐쇄루우프 제어계는 각기통의 순시속도의 차가 영이되도록 각기통에 공급되는 연료를 조절하기 위한 것으로서, 순시속도데이터(N_{in})에 응답하여 기통(C_1) 내지 (C_4)의 각각에 대한 순시속도와 각기통에 대하여 미리 정해져 있는 기준의 기통에 대한 기준 순시속도와의 차이분을 연산하는 속도차연산부(24)를 구비하고 있다. 본 실시예에서는 착목한 기통에 대한 순시속도의 직전에 얻어진 순시속도가 기준의 순시속도로서 고교되고, 따라서 $N_{11}-N_{21}$, $N_{21}-N_{31}$, $N_{31}-N_{41} \dots$ 이 차이데이터(D_d)로서 속도차연산부(24)부터 순차 출력된다. 이들의 차이데이터의 출력타이밍이 제 2(f)도에 표시되어 있다. 각기통의 순시속도는 상호에 동일치인 것이 바람직하고, 차이데이터(D_d)의 치는 영으로 되는 것이 소망된다.

따라서, 차이데이터(D_d)는 영을 내용으로 하는 기준데이터(D_r)와 가산부(25)에 있어서 도시의 극성으로 가산되고, 그 가산결과는 제 3 PID 연산부(26)에 있어서 PID 제어를 위하여 필요한 처리가 시행된후, 분사량의 차원을 가지는 제이데이터(D_o)로서 출력된다. 또, 디이젤기관(3)의 평균속도데이터

\overline{N}

(\overline{N})는 속도검출부(8)부터 새로운 순시속도데이터(N_{in})가 출력될때마다 갱신되고, 따라서 그 내용은 제 2(g)도에 표시한 바와같이, \overline{N}_1 , \overline{N}_2 , ...와 같이 변화하고 있다. 출력제어부(27)는 차이데이터(D_d)에 인한 제어출력데이터(D_o)의 출력타이밍을 제어하기 위한 것으로서 삭별데이터(D_1)에 따라서 그의 출력타이밍이 이하와 같이 제어된다.

즉, 어느 타이밍에서 얻어진 제어출력데이터(D_o)는 그의 제어데이터의 기본으로 되어 있는 차이데이터에 관련하는 기통(C_1)과 (C_1+1)중, 기통(C_1+1)에 대한 다음의 연료조절동작의 제어를 위하여 출력되고, 그때의 제 1 PID 연산부(14)의 출력인 아이들 제어량 데이터(Q_{ide})와 가산부(15)에 있어서 가산된다. 따라서, 예를들면 시간(t_4)에 있어서 얻어진 차이데이터 N_d ($n=N_{11}-N_{21}$)은 기통(C_1)과 (C_2)와의 사이의 순시속도차를 표시하는 것으로서 따라서 기통(C_2)이 다음에 폭발행정에 들어가는 시각 t_{11} 보다도 앞에 있고, 기통(C_1)이 폭발하는 시각 t_9 보다 뒤의 타이밍에서 출력된다. 따라서, 이 경우 ($N_{11}-$

\overline{N}_3

N_{21})의 차이데이터에 기인하는 제어데이터(D_o)는 평균속도데이터(\overline{N})에 상응하는 아이들 제어량 데이터(Q_{ide})와 가산되는 것으로 된다. 이 결과, 전회의 속도차($N_{11}-N_{21}$)를 영으로 하게 분사량 조절부재의 위치제어가 행하여져 기통 (C_1)과 기통 (C_2)과의 순시속도를 동등하게 하기 위한 조절량제어가

행하여진다.

상술의 출력제어부는 기통(C_2)와 (C_3)와의 사이의 출력차, 기통(C_3)와 (C_4)와의 사이의 출력차 및 기통(C_4)와 (C_1)와의 사이의 출력차를 각각 영으로 하게, 기통(C_1)와 (C_2)와의 사이의 출력차를 영으로 하는 경우의 동작과 동일한 제어를 행하고, 이것에 의하여 각기통에 공급하여야 할 연료분사량이 각 기통마다에 제어되고, 각기통의 출력이 동일하게 된다. 출력제어부(27)의 출력측에는 루우프제어부(28)에 의하여 온, 오프제어되는 스위치(29)가 설치되어 있고, 각통제어에서 안정하게 행할 수 있는 소정의 조건이 충족되어 있는 것이 루우프제어부(28)에 의하여 검출된 경우에만 스위치(29)를 닫아서 각통제어를 행하고, 소정의 조건이 충족되지 않은 경우에는 스위치(29)를 열고, 각통제어를 중지하고, 각통제어에 의하여 아이들운전이 오히려 불안정하게 되는 것을 방지하도록 구성되어 있다.

즉, 상술의 각통제어에 의한 각속도제어는 아이들 회전속도가 소망의 목표치에 대하여 소정의 범위 내에 들어가 있는 안정한 상태에서 행하는 것이 바람직하다. 이것은 분사계 및 내연기관의 분산이 주기적으로 규칙 바르게 나타나는 경우에 있어서, 상술의 각통제어가 잘 작동하기 때문이다. 따라서, 가감속조작을 행하고 있는 경우, 혹은 제어계에 이상이 생기고 있는 경우에는 각통제어를 행하면 오히려 아이들 운전이 불안정하게 된다. 따라서 본 실시예에서는 ① 목표아이들 회전속도와 실제의 아이들회전속도와의 차가 소정시간이상 연속하여 소정치 a_1 보다 크지 않을것, ② 가속페달의 압입량이 소정치 a_2 이하로 되어 있는것 및 ③ 냉각수온이 소정온도이상으로 되어 있는 것등의 제조건이 모두 만족된 경우에만 스위치 (29)가 폐쇄되어 각통제어를 위한 제어루우프가 구성된다.

한편, ④ 목표아이들 회전속도와 실제의 아이들 회전속도와의 차가 소정치 a_3 ($\geq a_1$) 이상으로 된것, ⑤ 가속페달의 압입량이 소정치 a_4 ($\geq a_2$) 이상으로 된것, ⑥ 제어계에 어느 이상이 생긴것중의 적어도 하나에 해당하였을때에는 스위치(29)를 열어서 각통제어가 중지되어 평균속도데이터에 따라 아이들회전속도가 소요의 목표치로 되도록 분사량조절부재(17)를 제어하기 위한 폐쇄루우프제어계만이 구성된다.

또 상술의 실시예에서는 루우프제어부(28)에 의하여 스위치(29)가 폐쇄되는 동시에 펄스폭 변조기(21)부터의 펄스신호(PS)의 주파수가 디이젤기관의 회전속도와 간섭관계가 아닌 소정의 주파수에 변경되어, 이것에 의하여 각통제어시에는 작동기(23)의 응답성의 향상을 도모하고 있다.

본장치(1)는 나아가서 예컨대 냉한지등에서 기관을 시동한 직후에, 기관의 냉각수온이 주위온도와 같은 정도일 경우에 기관의 아이들 회전속도제어를 더욱 안정하게 할 수 있도록 기관의 냉각수온이 소정치에 이르기까지는 출력데이터(D_0)에 의한 각통제어를 일시 정지시키기 위한 각통제어해제부(30)를 구비하고 있다. 각통제어해제부(30)는 스위치(29)와 직렬로 배설된 스위치(31)와 디이젤기관(3)의 냉각수온을 나타낸 수온신호(S_w)를 출력하는 수온센서(32)와 수온신호(S_w)에 응답하여 냉각수온(T_w)이 소정치(T_r)인지 아닌지를 판별하여, $T_w \geq T_r$ 인 경우에는 스위치 (31)를 온하며, $T_w < T_r$ 인 경우에는 스위치(31)를 오프하도록 스위치(31)의 개폐제어를 하는 스위치제어신호(S_4)를 출력하는 스위치 제어회로(33)등으로 형성되어 있다. 이런 결과로 냉각수온(T_w)이 미리 정하여진 값(T_r)보다 작을 경우에는 스위치(31)가 오프되며, 스위치(29)의 작동상태의 여하에 상관없이 출력데이터(D_0)가 가산부(15)에 공급되는 것이 정지되어, 각통제어가 해제상태로 된다. 따라서, 기관의 온도가 낮아서 각기통에 있어서의 연료의 연소상태가 불안정하게 되며, 따라서 각기통의 출력이 불규칙하게 변동하고 있어서 각기통의 출력차의 변화패턴이 일정하지 않으므로 각통제어를 양호하게 하기 위한 전제조건이 충족되어 있지 않을 경우에 각통제어의 해제를 하게 된다. 이런 경우에는 기관의 평균속도데이터에 따라서 아이들 회전속도가 필요로 하는 목표치로 되도록 제어될뿐이지만, 상술한 상태에 있어서는 각통제어는 잘 작동하지 않아서 각통제어를 하지 않는 편이 아이들 회전속도의 제어를 안정하게 실행할 수 있게 된다. 기관의 냉각수온이 각기통에 있어서의 연료의 연소상태가 안정하게 실행할 수 있는 값(T_r)으로까지 상승하였을 경우에, 스위치(31)는 온되며, 이런결과로 상술한 각통제어도 실행되고, 아이들 회전속도제어를 극히 안정하게하여, 연료소비률의 저감, 소음저감의 상태에서 디이젤기관(3)의 아이들운전을 할수 있다.

이상과 같이 스위치(29), (31)가 동시에 폐쇄되어 각통제어를 위한 폐루우프가 형성되면 디이젤기관(3)은 매우 안정한 상태에서 아이들운전을 할수 있다. 따라서, 만약 각통제어를 하지 않는 경우와 같은 정도의 진폭, 소음이 허용된다면 디이젤기관(3)은 더욱 낮은 아이들회전속도로 운전할 수 있게 된다.

본 장치(1)에 있어서는 상술한 사실을 이용하여 스위치(29), (31)를 함께 온하고 있으며, 각통제어를 위한 폐루우프가 형성되어 있을 경우에, 데이터변경부(36)에 의하여 목표 속도데이터(N_t)를 보정하고, 미리 정하여진 값만큼 낮은 아이들 회전속도를 나타낸 데이터로 변경하여, 이에 따라 보다 낮은 아이들 회전속도로 영속시키는 기능을 지니고 있다. 이 기능을 달성하기 위하여 데이터변경부(36)은 스위치제어신호(S_3), (S_4)가 입력되어, 이를 신호(S_3), (S_4)에 의하여 각 스위치가 동시에 온되었는지 아닌진의 판별을 하고, 각 스위치(29), (31)가 동시에 온되었다고 판별되었을 경우에는 미리 결정된 값의 보정데이터(D_s)를 출력하여, 적어도 한편의 스위치가 오프되어있다고 판별되었을 경우에는 보정데이터(D_s)의 출력을 정지하도록 구성된 데이터 출력부(35)를 지님과 동시에 보정데이터(D_s)와 목표속도데이터 N_t 와를 도해한 극성으로 가산부(34)를 지니고 있다.

따라서, 스위치(29), (31)의 적어도 한쪽이 오프되어 있으면, 보정데이터(D_s)는 출력하지 않으므로 목표속도데이터(N_t)는 하동 보정되지 않아서 그대로 가산기(34)로 부터 출력되어, 가산기(13)에 입력하게 된다. 따라서, 목표아이들 회전속도의 변경은 있을 수 없다.

한편, 스위치(29), (31)가 동시에 온되어 있으면, 소정치의 보정데이터(D_s)가 목표속도데이터(N_t)에서 차인되므로 가산기(13)에 입력되는 데이터에 의하여 나타낸 목표아이들 회전속도는 보정데이터(D_s) 분만큼 작아지며, 제 1 도에서 나타낸 제어시스템에 의하여 보다 낮은 아이들 회전속도로 영속시키게 된다.

그 결과, 아이들 운전시의 연료소비율이 개선되어, 연료비의 절약에 커다란 기여를 할 수 있다. 더 우기, 상기한 실시예에서는 각통제어를 할 수 있음과 동시에 보정데이터(D_s)에 상당하는 분만큼 아이들 회전속도를 단계적으로 저하시키는 구성으로 하였으나 스위치(29), (31)가 동시에 온이된 상태가 검출되었을 경우, 목표아이들 회전속도를 시간의 경과와 함께 무단계로 또는 여러단계로 서서히 필요로 하는 목표속도로까지 저하하도록 하여도 좋다.

다음에, 본 장치의 연료분사진각제어에 대하여 설명하면 연료분사펌프(2)에 있어서의 연료의 분사진각을 조절하기 위하여, 연료분사펌프(2)에는 타이머제어회로(38)에 의하여 제어되는 타이머(37)가 마련되어 있다. 타이머제어회로(38)에는 교류신호(AC) 및 니이들 벨브리프트 펄스신호(NLP₁)가 입력되어 있으며, 이것들의 입력신호에 따라서 디이젤기관(3)의 모든 운전영역에서 그때그때의 운전상태에 따른 가장 적합한 분사진각치가 타이머 제어회로(38)에서 연산되며, 그 연산결과에 따른 제어신호(S_5)가 타이머제어회로(38)에서 출력된다. 제어신호(S_5)는 타이머(37)에 입력되며, 그 결과 연료분사펌프(2)에 있어서의 연료의 분사진각의 가장 적합한 제어가 폐쇄투우프제어에 의하여 행할 수 있다.

본 장치(1)에서는 나아가서 아이들 운전시에 각통제어를 하고 있는지 아닌지에 따라서 아이들 운전시의 분사진각치의 보정을 하기 때문에 스위치 제어신호(S_3), (S_4)에 응답하여 각통제어가 실행되고 있는지 아닌지를 검출하는 각통제어검출부(39)로 부터의 검출출력신호(S_6)가 타이머제어회로(38)에 입력되어 있다. 타이머제어회로(38)는 검출출력신호(S_6)에 응답하여 교류신호(AC) 및 니이들 벨브리프트 펄스신호(NLP₁)에 따라서 연산된 아이들 인때의 가장 적합한 분사진각치를 감소 또는 증가시키도록 변경한다. 이 가장 적합한 분사진각치의 증감은 그때의 필요로 하는 목적에 따라서 하게되며, 예컨데 진동을 보다 한층 감소시키고 싶을 경우에는 분사진각을 그 최적치로 부터 더욱 일정량 지연시키는 한편, 연료소비율을 보다 한층 개선하고 싶을 경우에는 분사진각을 그 최적치로 부터 다시금 소정량만큼 나아가도록 보정하는 것이 좋다.

이와같이 각통제어의 실행시에 분사진각의 변경을 하여 필요한 아이들 운전제어 특성의 보다 한층의 개선을 도모할 수 있다. 더우기, 상기 실시예에서는 냉각수온에 따라서 개폐하는 스위치(31)를 스위치(29)와 별도로 설치하였을 경우에 대하여 설명하였으나, 상기 설명으로 부터 이해할 수 있는 바와 같이 예컨대 스위치 제어회로(33)로 부터의 스위치 제어신호(S_4)를 루우프 제어부(28)에 입력하여, 상술한 스위치(29)의 개폐조건중에 냉각수온(T_w)이 소정치(T_r) 이상으로 되어 있는지 아닌지의 조건을 넣도록 구성하여도 좋다. 이 경우에는 스위치 제어신호(S_4)만을 데이터 출력부(35)에 부여하는 것이 좋다.

상술한 구성에 의하면 디이젤기관의 평균속도 및 분자량 조절부재의 위치에 따라서 폐루우프 제어에 의하여 기관속도의 언더슈우트 등의 과도적인 변화에 대한 제어 및 아이들 회전속도를 목표치에 개략, 이르게하는등의 제어가 실행되어 이에 따라 아이들 회전속도가 대체로 안정한 상태에서, 각통제어에 따라 각기통의 속도변동이 동일하게 되도록 제어를 하게 된다.

각통제어가 실행되고 있을 경우에도 평균속도의 제어는 실행되고 있으며, 출력량의 태반을 맡아가지고 있어, 각통제어는 그것을 보정하는 기능을 다하고 있다. 더우기 상술한 바와같이 각통제어는 아이들 회전속도가 목표치의 근방에 있을 경우에만 실행할 수 있는 구성으로 하였으나, 이와같은 영역에서는 평균 아이들 회전속도의 제어의 이득은 작게 설정되어 있으며, 각통제어의 동작에 커다란 영향을 줄 수 없도록 되어 있다.

또, 상기한 실시예에서는 각기통의 각 속도를 검출하기 위하여, 측안한 기통이 압축 상사점에 이르러서 부터 크랭크축이 90° 회전하기까지 사이의 시간을 기본으로 하고 있으므로 폭발토오크의 변동을 가장 잘 검출할 수 있어서 제어성능의 향상에 도움이 되고 있다.

제 4 도에는 아이들 운전제어장치를 마이크로 컴퓨터를 사용하여 실현하도록 한 본 발명의 다른 실시예를 나타내고 있다. 제 4 도에 나타낸 아이들 운전제어장치(40)의 각부중에서 제11도에 나타낸 부분과 동일한 부분에는 동일한 부호를 부여하여 그 설명을 생략하였다. (41)은 파형정형회로이며, 여기에서 교류신호(AC)의 정방향펄스에 상용하는 펄스가 출력되어 상사점펄스(TDC)로서 출력된다. 이 상사점펄스(TDC), 니이들벨브리프트센서(9)로 부터의 니이드 벨브리프트 펄스신호(NLP₁) 및 위치센서(18)로 부터의 실제위치신호(S_2)는 판독전용메모리(ROM) (42)를 구비하고 있는 마이크로 컴퓨터(43)에 입력되어 있다. ROM(42)내에는 제 1 도에 나타낸 장치에 의하여 실행되는 아이들 회전속도제어와 같은 기능을 수행하기 위한 제어프로그램이 기억되어 있으며, 이 제어프로그램이 마이크로 컴퓨터(43)에 의하여 실행하게 됨에 따라 필요로 하는 아이들 회전속도제어를 하게된다.

이 제어프로그램은 또 분사진각제어도 할 수 있도록 되어 있으며, 마이크로 컴퓨터(43)로 부터는 분사량의 제어연산결과를 나타낸 제 1 출력신호(O_1)와 분사진각의 연산결과를 나타낸 제 2 출력신호(O_2)가 출력되어, 제1 및 제 2 출력신호(O_1), (O_2)는 각기 펄스폭변조기(21) 및 타이머(37)에 공급되어 있다.

제 5 도에는 ROM(42)내에 기억되는 제어프로그램의 플로우챠트를 나타내고 있다.

제어프로그램은 프로그램의 개시후, 초기화를 실행하는 스텝(120)와 가속패달의 조작량에 대응한 목표분사량의 연산 및 분사량조절부재(17)의 위치제어를 하는 스텝 (121) 등으로 형성하는 주제어프로

그램(122)의 외에도 니이들 벨브리프트펄스신호(NLP₁)이 출력된 것에 응답하여 실행하느 개입중단 프로그램(INT₁)과 상사점펄스(TDC)의 출력에 응답하여 실행되는 별도의 개입중단 프로그램(INT₂)와를 구비하고 있다. 개입중단 프로그램(INT₁)은 스텝(123)에서 우선 소프트카운터(TDCTR)의 내용을 (8)에 세트하고, 이어서 플래그(TF)를 "0"으로 하여 그 실행을 종료한다. 이 플래그(TF)는 나중에 설명하는 개입중단 프로그램(2)에서 분사량데이터(Q₁)의 연산을 실행하거나 또는 연산되어 있는 분사량 데이터(Q₁)를 출력할 것인지를 결정하기 위한 플래그이다.

개입중단 프로그램(INT₂)은 상사점펄스(TDC)의 발생에 응답하여 실행되어, 소프트카운터(TDCTR)의 내용을 1만큼 감소하고 (스텝125), TDCTR=0 인지 아닌지의 판별을 스텝(126)에서 실행하게 된다. TDCTR=0인 경우에는 스텝(127)에 전진하여 소프트 카운터(TDCTR)의 내용을 (8)에 세트한 다음, 스텝(128)에 전진하여 플래그(TF)의 반전을 한다. 스텝(126)의 판별결과가 No인 경우에는 스텝(128)에 전진하여 플래그(TF)의 반전을 하게 된다.

그런다음, 상사점펄스(TDC)의 발생간격에 따라서 서로 이웃하는 펄스사이의 시간간격을 나타낸 데이터(M₁), (M₂)…(제 5 도에 나타낸 시간(T₁₁), (T₂₁), (T₁₂), …를 나타낸다)를 연산하고 이 연산결과에 따라서 기관의 회전속도를 연산하게 된다(스텝 129).

다음에 스텝(130)에서 니이들 벨브리프로센서(9)가 고장인지 아닌지의 판별을 하게 된다. 이 판별은 카운터의 판별을 하게 된다. 이 판별은 카운터(TDCTR)의 내용이 (8)보다도 크고, 또한 연료분사중임이 검출되었을 경우에 고장(NG)이라고 판결하게 된다.

니이들 벨브리프로센서(9)가 고장이 아니었으면 스텝(131)~(133)에서 기관의 냉각수온(T_w)이 소정치(T_r) 이상으로 되어 있는지 아닌지, 가속패달의 힘껏 밟는량(0)이 소정치(a₂) 이하로 되어 있는지

아닌지, 목표아이들 회전속도(N_t)와 평균아이들 회전속도(\overline{N})와의 차 (\overline{N}_{-N_t})의 값이 소정시간 이상 연속하여 a₁ 이상인지 아닌지의 판별을 하여 스텝(131)~(133)의 판별결과가 모두 Yes인 경우에 만 아이들 운전을 위한 순간기관속도에 기초한 각통제어연산을 실행하고 (스텝 (134), 스텝(135)에서, 평균 기관속도에 기초한 아이들 회전속도가 각통제어연산의 연산결과를 고려하여 실행할 수 있다. TDC의 발생에 응답하여 소프트 카운터(TDCTR)의 내용을 1만큼 감소하여 (스텝(125)), 플래그(TF)의 반전을 한 (스텝(126)) 다음, 상사점펄스(TDC)의 발생간격에 따라서 서로 이웃하는 펄스사이의 시간간격을 나타낸 데이터(M₁), (M₂)…를 연산하게 된다.

다음에 스텝(128)에서, 니이들 벨브리프로센서(9)가 고장인지 아닌지의 판별을 하게 된다. 이 판별은 카운터(TDCTR)의 내용이 (8)보다 크고, 또한 연료가 분사중임을 검출하였을 경우에 고장(NG)이라고 판별하게 된다. 니이들 벨브리프로센서(9)가 고장이 아니었으면 스텝(129)에 전진하여 기관의 냉각수온(T_w)이 소정치(T_r) 이상으로 되어 있는지 아닌지의 판별을하고, T_w ≥ T_r 인 경우에만 아이들 운전을 위한 순간 기관속도에 따라 각통제어연산을 실행하게 되어(스텝(130)), 스텝(131)에서 평균 기관속도에 기초한 아이들 회전속도가 각통제어연산의 연산결과를 고려하여 하게 된다.

한편 스텝(131)~(133)중의 적어도 하나에 있어서의 판별결과가 No인 경우에는 스텝(132)에서의 각통제어연산은 실행되지 않으며, 평균기관속도에 의한 아이들 회전제어만이 실행된다. 더우기, 냉각수온이 낮을 경우에는 연소가 불안정하기 그 때문에 그 폭발이 같은 경향을 나타내지 않아서 출력 토오크의 크기가 불안정하게 되고, 각통제어의 전제가 되는 각통 하나하나에 발생하는 연소의 동일경향의 주기적변동을 보증할 수 없다. 이와같이 냉각수온의 상태는 각통제어를 하는 경우의 전제조건을 판별하기 위한 요소의 하나로서 생각할 수 있는 것이며, 따라서 T_w ≥ T_r 인 경우에 각통제어를 허용하는구성으로 되어 있다.

더우기, 여기에서 T_w < T_r 인 경우에는 스텝(134)에서의 각통제어연산은 실행하지 않고, 평균기관속도에 의한 아이들 회전제어만을 실행하게 된다. 즉, 냉각수온이 낮을 경우에는 연소가 불안정하기 때문에 그 폭발이 같은 경향을 나타내지 않아서, 출력토오크의 크기가 불안정하게 되어, 각통제어의 전제가 되는 각통 하나하나에 생기는 연소의 동일경향의 주기적변동을 보증할 수 없다. 이와같이 냉각수온의 상태는 각통제어를 하는 경우의 전제조건을 판별하기 위한 요소로서 생각할 수 있는 것이며, 따라서 T_w ≥ T_r인 경우에만 각통제어를 허용하는 구성으로 되어 있다.

제 7 도에는 스텝(135)에서 실행되는 아이들 회전속도제어의 상세한 플로우챠트를 나타내고 있다. 제 7 도를 참조하여 이것을 설명하면 우선 스텝(170)에서 목표속도데이터(N_t)의 연산을 실행하고, 이어서 스텝(171)에서 각통제어를 실행하는 상태에 있는지 아닌지의 판별을 하게 된다. 각통제어를 실행하도록 되어 있을때에는 스텝(172)에 전진하며, 스텝(170)에서 얻은 목표속도데이터(N_t)로 나타낸 목표의 아이들 회전속도보다 낮은 회전속도를 목표아이들 회전속도로 하기 위하여 미리 정하여진 보정데이터(D_s)를 목표회전속도데이터(N_t)에서 차인한 데이터를 각통제어 실행시에 있어서의 목표아이들회전속도(N_t)로 하는 연산을 하게 된다.

스텝(172)에 있어서의 연산은 따라서 제 8 도에 나타낸 바와같이, 스텝(171)에 있어서의 판별결과가 Yes로 된 시각(t_a)에서 목표아이들 회전속도를 데이터(N_t)로 나타낸 원래의 속도(N₁₀)로 부터 데이터(N_t-D_s)로 나타낸 저감된 속도(N₁₁)로 일거에 변경하게 된다. 그러나 이 데이터의 변경은 예컨데 제 9 도에 나타낸 바와같이 상술한 시각(t_a) 이후, 목표아이들 회전속도를 대략 직선적으로 감소시켜 시각 Δt 경과후의 시각(t_b)에서 필요로 하는 감속된 속도(N₁₁)를 나타내도록 데이터(N_t)의 값을 서서히

감소시키는 프로그램 구성으로 하여도 좋다.

이어서, 스텝(173)에 전진하고, 여기서 각통제어연산의 연산결과를 고려하여 스텝(172)에서 정하여 진 목표아이들 회전속도를 얻을 수 있도록 필요로 하는 제어를 할 수 있다. 스텝(171)의 판별결과가 No인 경우에는 스텝(172)은 실행하지 않으며, 스텝(173)에 전진하여 스텝(170)에서 얻은 데이터(N_t)에 따라서 아이들 회전속도제어를 하게 된다.

제 5 도에 되돌아와서 니이들 벨브리프트센서(9)가 고장나있을 경우에는 스텝(136)에서 각통제어를 할것인지 아닌지를 나타낸 플래그(FATC)가 "1"인지 아닌지의 판별을 실행하여, FATC= "1"이면 스텝(131)에 전진하고, FATC= "0"이면 스텝(137)에 전진한다.

스텝(137)에서는 아이들운전상태가 소정시간(T_0) 이상 계속되어 있는지 아닌지의 판별을 하게되고, 그 판별결과가 No인 경우에는 스텝(135)에 전진하며, 그 판별결과가 Yes인 경우에는 스텝(138)에 전진한다.

스텝(138)에서는 서로 이웃하는 상사점펄스(TDC)의 시간간격을 나타낸 데이터중에서, 현재의 개입중 단 프로그램(INT₂)의 실행에서 얻은 데이터(M_n)와 1회전의 개입중단프로그램(INT₂)의 실행시에 얻은 데이터(N_{n-1})와의 대소비교를 하게 된다. 제 2(a)도, 제 2(b)도로 부터 용이하게 추측되는 바와같이, 상사점펄스(TDC)의 펄스의 간격은 긴상태와 짧은 상태가 번갈아 반복하여 생기므로 데이터(M_n)와 (N_{n-1})의 비교에 따라 각 기통의 작동타이밍이 그 어느상태에 있는지를 판별할 수 있다. 만약 M_n < M_{n-1}이면, 이번회의 개입중단 프로그램(INT₂)의 실행을 하게한 상사점펄스(TDC)에 대응하는 기통이 폭발행정의 중간에 도달한 타이밍(제 2 도에서 t₂, t₄, t₆…에 상응하는 타이밍)을 나타낸 펄스로 된다. 한편, M_n > M_{n-1}이면, 어느한 기통이 폭발행정으로 들어가기 직전에 그 실린더피스톤이 상사점에 도달한 타이밍(제 2 도에서 t₁, t₃, t₅,…에 상응하는 타이밍)을 나타낸 펄스로 한다.

따라서, 스텝(138)의 판별결과가 No인 경우에는 각통제어연산은 실행하지 않고, 스텝(135)에 전진하여, 플래그(FN)가 "1"인지 아닌지를 판별을 하게 된다.

플래그(FN)는 스텝(137)의 판별결과가 Yes로 된 일이 한번이라도 있는지를 판별하기 위하여 마련한 것이며, (FN)가 "0"인 경우에는, 스텝(139)의 판별결과는 No로 되어, 스텝(140)에서 FN="1"로 됨과 동시에 변수 N의 내용이 카운터(TDCTR)의 내용으로 되어 스텝(135)에 전진한다. 따라서, 다음회부터는 스텝(139)의 판별결과는 Yes로 되어, 스텝(141)에 전진하게 된다. 스텝(141)에서는 K=K-1으로 되어 K=4 인지 아닌지의 판별을 스텝(142)에서 하게 된다.

K는 어느한 기통이 폭발행정으로 될때마다 1만큼 커진다. 스텝(142)의 판별결과가 No이면, 스텝(135)에 전진한다. 스텝(142)의 판별결과가 Yes이면, 스텝(144)에 전진하여 변수 N의 값이 카운터(TDCTR)의 값과 일치하고 있는지 아닌지의 판별을 하게되어, 1 사이클경과(크랭크축이 728회전)하고 있어, N=TDCTR인 경우에는 스텝(145)에 전진하고, FATC="1", TDCTR=8, TF="0"로 한다음, 스텝(135)에 전진한다. 스텝(144)의 판별결과 No인 경우에는 스텝(143)에 전진하여, K="0", FN="0"로 되어 스텝(135)에 전진한다.

이와같이 니이들 벨브리프트센서(9)가 고장이 아니라고 판별되었을 경우에는 즉시 스텝(131)에 전진하지만 니이들 벨브리프트센서(9)가 고장났을 경우에는 데이터 M_n 와 M_{n-1}와의 대소의 비교를 함에 따라 그때그때에 있어서 기관의 각기통의 작동타이밍의 판별을 하게 되고, 이 판별결과에 따라서 각통제어연산의 스텝(134)을 실행하게 된다. 다음에, 스텝(134)에 나타낸 각통제어연산에 대하여 제 8도의 상세한 플로우챠트를 참조하여 설명한다.

우선, 스텝(150)에서 플래그(TF)의 판별을 하여 플래그(TF)가 "0"로 되어 있을 경우에는 각통제어를 위한 제어데이터의 연산을 위한 스텝은 나중에 실행되며, 한편으로 플래그(TF)가 "1"로 되어 있을 경우에는 각통제어를 위한 제어데이터를 출력하기 위한 스텝은 나중에 실행하게 된다. 플래그(TF)가 "0"인 경우라함은 니이들 벨브리프트펄스신호(NLP₁)가 출력되어서 부터 상사점펄스(TDC)가 아직 출력되어 있지 않은 상태 또는 니이드 벨브리프트펄스신호(NLP₁)가 출력되고 나서 짹수개의 상사점펄스(TDC)가 출력되어 있으며, 그 다음의 상사점펄스(TDC)가 아직 출력되어 있지 않은 상태이다. 즉, 각기통이 어느것이나 폭발행정에 있지 않는 기간이며, 제 2 도에서 t₂-t₃, t₄-t₅, t₆-t₇…의 각기간에 상응하고 있다.

한편, 플래그(TF)가 "1"의 경우라함은 상기 설명으로부터 아는 바와같이 어느 한 기통이 폭발행정에 있는 기간이며, 제 2 도에서 t₁-t₂, t₃-t₄, t₅-t₆…의 각기간에 상응하고 있다. 플래그(TF)가 "0"인 경우에는 스텝(151)에서 그때의 기관의 운전조건이 각통제어를 실행하는 필요조건을 충족하고 있는지 아닌지의 판별을 하여, 그 판별결과가 No로 되었을때에는 각통제어를 위한 각기통으로의 연료분사제어량을 나타낸 데이터의 내용을 0으로 한다(스텝152).

본 명세서에서는 각통제어를 위한 분사량제어데이터를 일반적으로 Q_{AiN} 라고 표시한다. 여기에서, i는 기통의 번호를 뜻하며, n은 이 데이터의 연산된 타이밍을 나타내고 있다. 이어서, 스텝(163)에서 PID 제어를 위한 연산결과종에서 적분제어를 위한 적분제어데이터 1 ATC의 기억을 하게 된다. 이 PID 제어는 나중에 설명하는 스텝(159)에서 실행하게 되는 것으로 각통제어가 오프로 되기 직전에 스텝(159)에서 얻은 적분제어 데이터가 마이크로 컴퓨터(43)의 RAM(44)내에 기억된다. 그런다음, 스텝(153)에서 평균속도에 기초한 아이들 회전제어를 위한 분사량제어데이터 Q_i 의 연산을 하게 되어, 스텝(154)에서, 이 제어데이터(Q_i)에 1사이클전에 연산한 다음의 기통을 위한 분사량제어데이터(Q_{a(i+1)(n-1)})를 가한 것을 제어데이터(Q_i)로 한다.

이 제어데이터(Q_1)는 마이크로 컴퓨터(43)내의 RAM(44)내에 기억된다. 스텝(151)의 판별결과가 Yes인 경우에는 스텝(155)에서 오늘 출력된 상사점펄스(TDC)에 기초한 속도(N_{in})와 하나 앞에서 출력된 상사점펄스(TDC)에 기초하여 속도 $N(i-1)_n$ 와의 차분 ΔN_{in} 을 연산하고, 이어서 스텝(156)에 있어서, 스텝(155)에서 얻은 차분 (ΔN_{in})과 나아가서 1사이클전에 있어서 마찬가지로 하여 얻은 차분 ($\Delta N_{in}(n-1)$)과의 차분($\Delta \Delta N_i$)을 연산한다.

그런다음, 스텝(157)에서 PID 제어를 위한 각 정수가 세트되어, 스텝(163)에서 기억된 적분제어를 위한 적분데이터(I_{ATC})의 부하를 하게 된다(스텝 158). 이들의 각데이터를 사용하여 PID제어연산을 하게 된다(스텝159). 따라서, 각통제어가 오프에서 온으로 전환 되었을 경우에 있어서 스텝(159)에서 실행되는 PID 제어연산에서는 적분제어데이터(1ATC)로서 스텝(163)에서 기억된 데이터를 사용하게 된다. 이러한 결과로 적분제어데이터를 0으로 하여 PID 제어연산을 최초로 부터 다시하는 경우에 비하여 필요한 결과를 빨리 얻을 수 있어서 제어의 동작을 현저히 개선할 수 있다.

스텝(159)의 PID 제어연산으로 얻은 각통제어용의 제어데이터(Q_{AIN})는 승텝(160)에서 RAM(44)내에 기억된다. 따라서 이 경우에는 스텝(160)에서 기억된 데이터의 값과 데이터(Q_1)의 전회의 값이 가산되어 최초데이터(Q_1)로 된다.

스텝(150)의 판별결과가 Yes로 되었을 경우에는 가속패달을 힘껏 밟는량에 따른 제어데이터(Q_{APP})의 값에 그때의 데이터(Q_1)의 값을 가산하고 데이터(Q_{PRV})로 하여 (스텝 161), 이것을 그때 흡입 행정에 있는 기통으로의 분사량제어데이터로 출력한다(스텝 162).

상기한 설명으로 부터 알 수 있는 바와같이, 니이들 벨브리프트센서(9)가 정상인 경우에는 플래그(TF)에 의하여 각통제어를 위한 제어데이터의 연산과 출력과를 제어하여 니이들 벨브리프트센서(9)가 고장났을 경우에는 데이터(M_n)와 (M_{n-1})와의 비교에 따라 각통제어의 실행타이밍을 판별하고, 이에 따라서 니이들 벨브리프트센서(9)의 고장의 유무에 상관없이 각통제어를 할 수 있다.

제10도에는 제 5 도에 나타내어 있는 분사진각제어스텝(122)의 주요부분을 나타낸 상세한 플로우차트를 나타내고 있다. 분사진각제어에 들어가면 우선 스텝(180)에서 진각목표치의 연산을 하게되고, 각통제어가 실행되고 있는지 아닌지의 판별을 하게된다(스텝181).

각통제어가 실행되고 있을 경우에는 스텝(182)에 전진하여 스텝(180)에서 얻은 목표진각치를 미리 정하여져 있는 양만큼 증가 또는 감소시키기 위한 보정연산을 하게 된다. 그런다음, 스텝(183)에 전진하여, 실지 진각치가 스텝(182)에서 얻은 목표진각치가 되도록 타이머(37)를 제어하기 위한 분사진각제어가 실행되어 분사진각제어를 종료한다.

스텝(181)의 판별경과가 No로 되었을 경우에는 스텝(182)의 실행은 생략되어, 스텝(180)에서 얻은 진각목표치가 스텝(183)의 제어에서 사용할 수 있다.

따라서, 각통제어가 실행되고 있는지 아닌지에 따라서 목표진각치가 변경하게 되고, 이에 따라 착안한 아이들 운전특성을 보다 한층 개선할 수 있다.

본 발명에 의하면 각기통의 각속도변동폭을 일정하게 하도록 각통의 제어를 하므로 기관의 아이들 링 회전속도를 저하시킬 수 있고, 또한 그 제어가 학습방식과 달라서 연산처리가 용이하기 때문에 구성이 간단하게 된다.

그리고, 각통제어가 행하여져 있는가 아닌가에 응하여 목표진각치의 변경을 행하고 착목한 아이들 운전특성의 보다 한층의 개선을 도모하게 하였으므로 아이들 운전제어의 안정성을 손상하지 않고, 내연기관의 아이들 운전제어특성의 개선을 도울할 수가 있다.

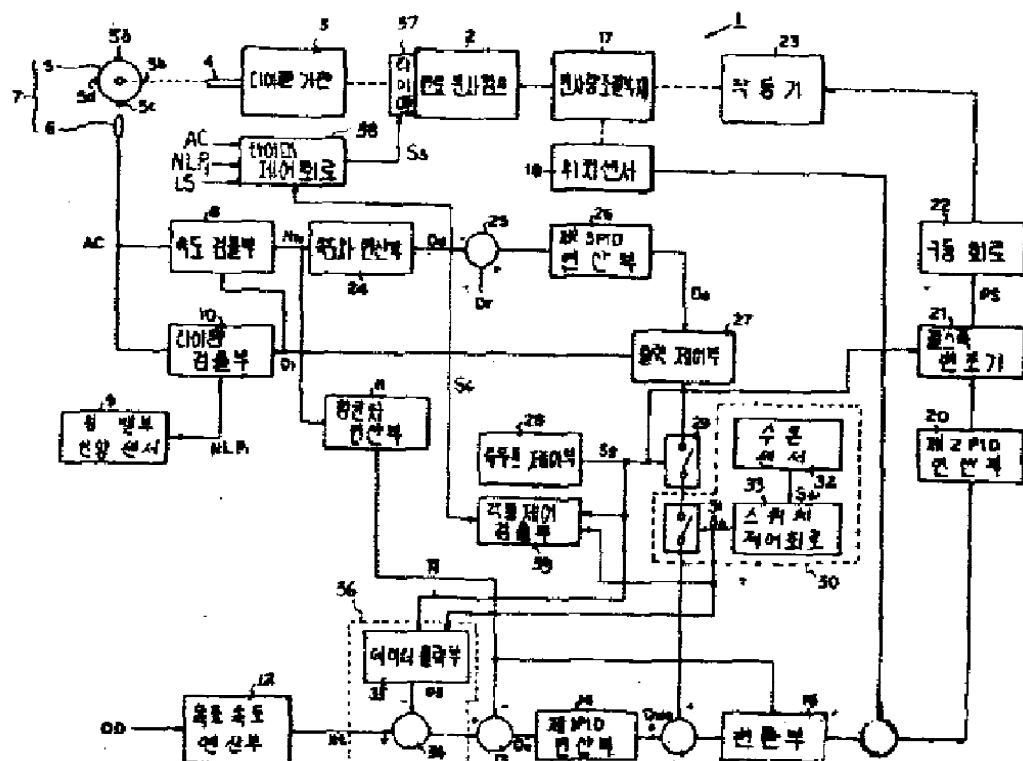
(57) 청구의 범위

청구항 1

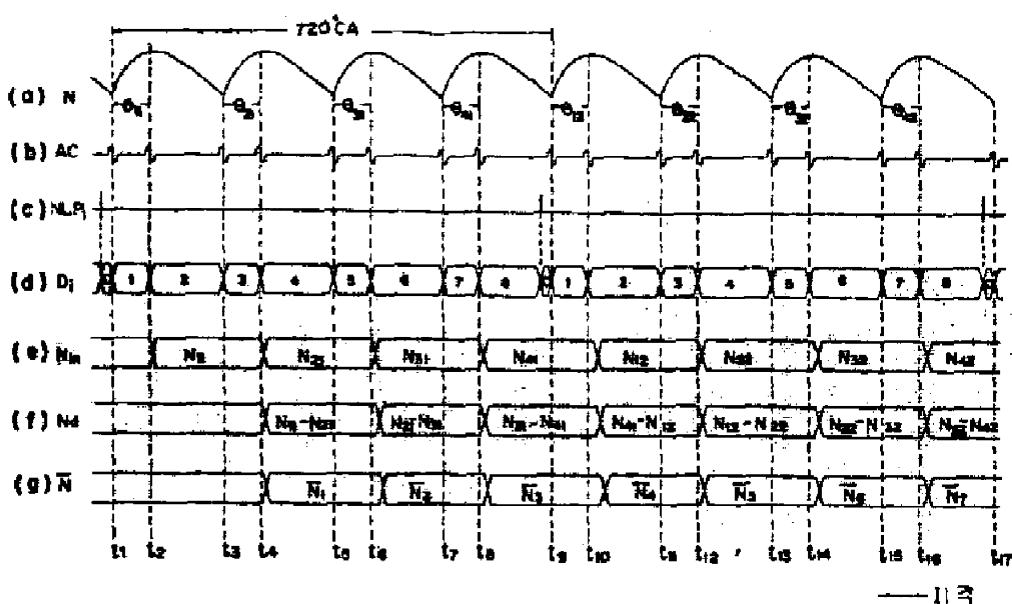
다기통 내연기관의 평균속도를 연산하는 제 1 연산수단과 소요의 목표아이들 회전속도를 표시하는 목표속도데이터를 출력하는 수단과 상기 제 1 연산수단의 연산 결과와 상기 목표데이터와에 응답하여 상기 목표아이들 회전속도를 얻기위하여 내연기관에 공급하여야할 연료의 양에 관련한 제 1 제어데이터를 출력하는 수단과 이 제 1 제어데이터에 응답하여 아이들 회전속도의 폐쇄루우프제어가 행하여지도록 소요의 조속수단을 제어하는 제어수단과를 구비하여된 폐쇄루우프제어계를 가지는 내연기관용 아이들 운전제어장치에 있어서, 상기 내연기관의 각기통의 소정의 타이밍에 있어서의 순시속도를 순차 검출하는 검출수단과 이 검출수단부터 순차 출력되는 검출결과에 응답하여 각기통에 대한 순시속도와 각기통에 대하여 각각 미리 정해져 있는 기준의 기통에 대한 순시속도와의 차이분에 응한 차이데이터를 모든 기통에 대하여 순차 반복하여 연산출력하는 수단과, 내연기관의 각기통의 작동타이밍을 검출하는 타이밍검출수단과 상기 차이데이터에 응답하여 차이데이터에 의하여 표시되는 차이분을 영으로 하기 위하여 필요한 공급연료에 관련한 제 2 제어데이터를 연산출력하는 수단과 상기 타이밍검출수단에 의한 검출결과에 의하여 상기 각기통에 대한 다음회의 연료조절 행정이전의 소요의 타이밍에서 상기 제 2 데이터를 출력하는 출력제어수단과 내연기관에 공급되는 연료의 분사진각을 조절하는 진각조절수단과 각통제어를 행하기 위하여 출력제어수단 부터의 제 2 데이터가 폐쇄루우프제어계에 공급된 것에 응답하여 상기 분사진각을 변경하도록 상기 진각조절수단을 작동시키는 수단과를 구비한 것을 특징으로 하는 내연기관용 아이들 운전제어장치.

도면

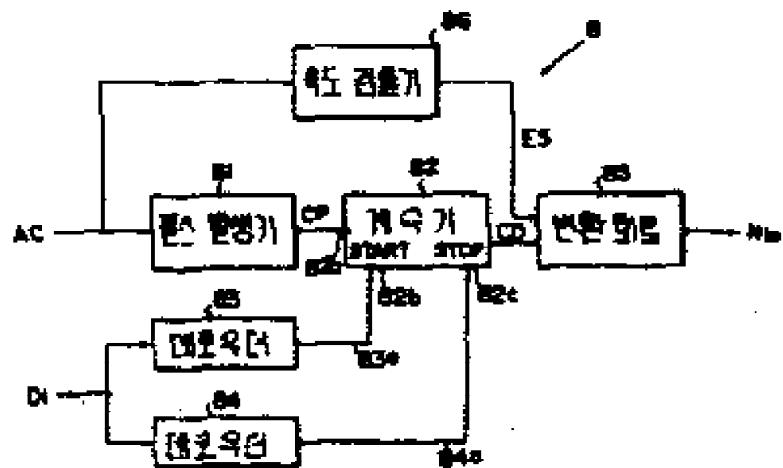
도면1



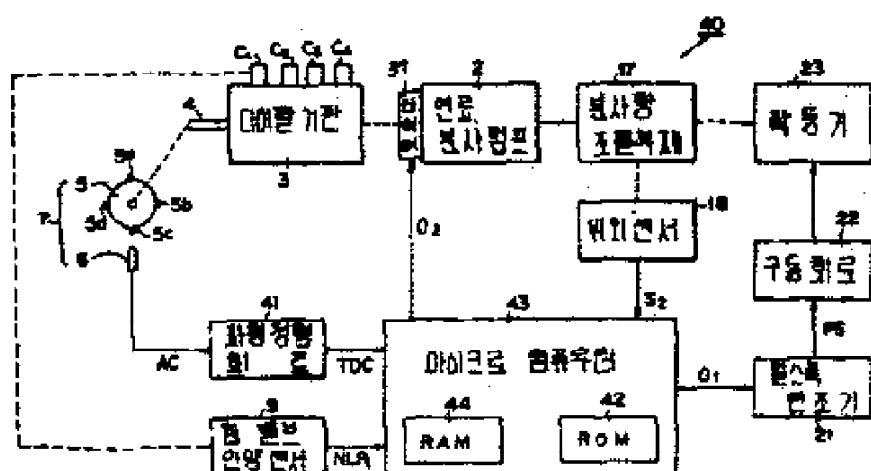
도면2



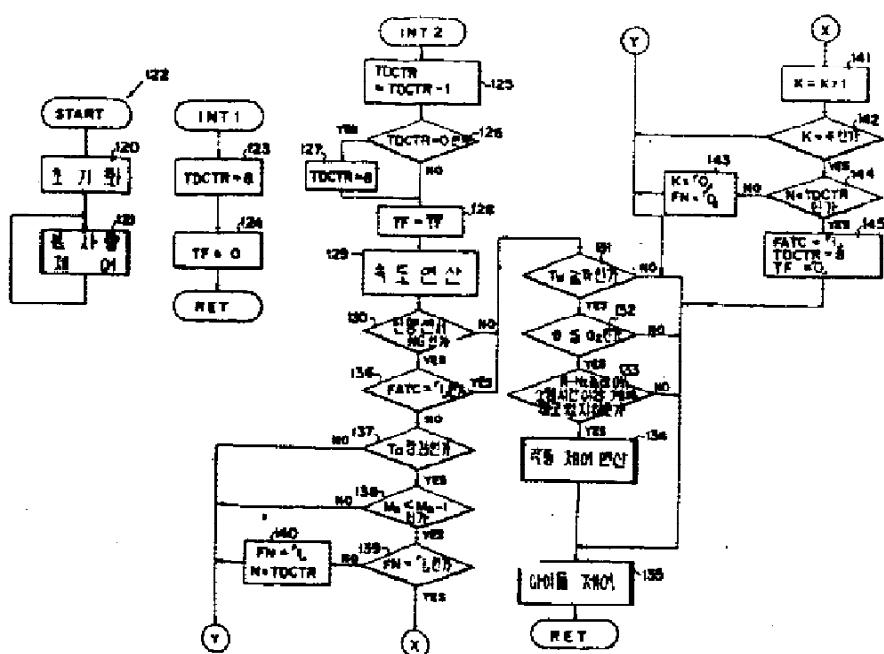
도면3



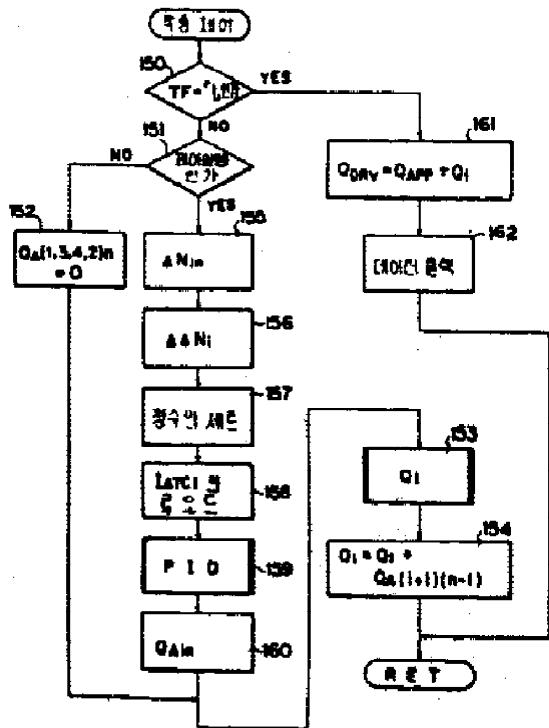
도면4



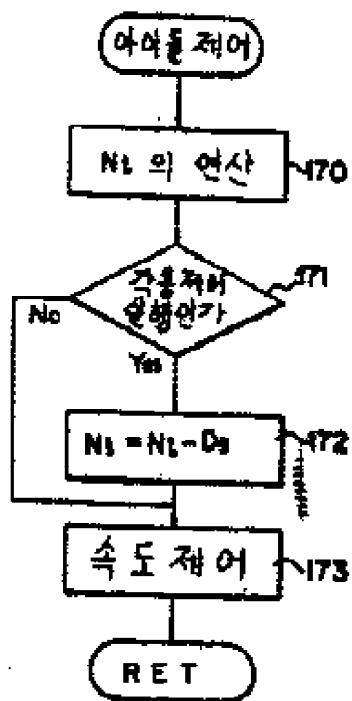
도면5



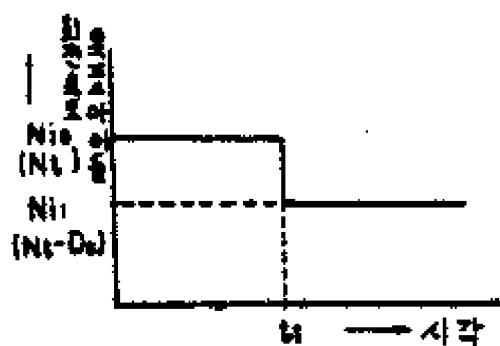
도면6



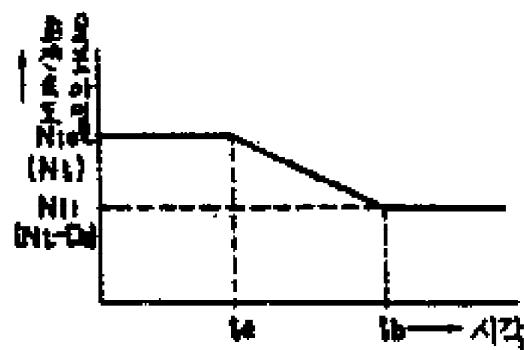
도면7



도면8



도면9



도면10

