(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F02D 41/34

(45) 공고일자 2001년06월01일
(11) 등록번호 10-0289764
(24) 등록일자 2001년02월22일

(21) 출원번호	10-1995-0703376	(65) 공개번호	특1996-0701292
(22) 출원일자	1995년08월12일	(43) 공개일자	1996년02월24일
번역문제출일자	1995년08월12일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE 94/00080	(87) 국제공개번호	WO 94/18444
(86) 국제출원일자	1994년01월29일	(87) 국제공개일자	1994년08월18일
(81) 지정국	EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀란드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투갈 스웨덴 국내특허 : 일본 대한민국 미국		
(30) 우선권주장	P4304163.9 1993년02월12일 독일(DE)		

(73) 특허권자 로베르트 보쉬 게엠베하 클라우스 포스
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20로베르트 보쉬 게엠베하
게오르그 뮐러
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
(72) 발명자 칼 오토
독일 71706 마르크그로에닝겐 아임 아이크라인 12
클라우스 발터
독일 74321 비티그하임-비싱겐 베스텐트스트라쎄 71
죠하임 스트라테
독일 74321 비티그하임-비싱겐 라타우스트라쎄 33
(74) 대리인 이병호

심사관 : 윤병국

(54) 내연기관의 연료 분사 제어 장치

요약

본원은 내연기관내의 연료 분사를 제어하기 위한 장치에 관한 것으로서, 상기 장치는 크랭크축과 캠축의 위치가 내연기관이 스위치 온(on)된 후 바로 제어 장치에서 인식하는 것이다. 이러한 사실은 크랭크축과 캠축의 각도 위치가 정체 상태로 저장된 코스팅(coasting) 검출기의 도움 또는 절대(absolute)센서 시스템의 도움의 어느 하나로 이루어진다. 내연기관이 다시 스위치 온(on)된 후 바로, 개방 유입구 밸브로의 보정된 상태의 분사가 수행된다. 회전이 시작된 후, 한개 이상의 개방 또는 아직은 폐쇄된 유입구 밸브내로의 부가적인 분사가 발생된다. 동기 현상(synchronization)이 발생되어진 후, 제어 장치는 노말(normal) 분사로 스위치 절환된다.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

내연기관의 연료 분사 제어 장치

[선행기술]

본 발명은 내연기관에서 연료분사를 제어하는 장치에 관한 것이다.

전자분사기를 갖춘 다기통 내연기관에서는 통상적으로 언제 또한 실린더 당 얼마나 많은 연료가 분사되어야 할 것인가가 제어장치에서 산출된다. 이 산출이 올바르게 수행될 수 있도록 하기 위해서는, 내연기관의 크랭크축 및 캠축의 위치가 그때그때 알려져야 하는데, 통상적인 것으로, 예를 들어 EP-PS 0 017 933호에 기재되어있는 바에 의하면, 크랭크축과 캠축이 그 표면 위에 적어도 하나의 기준마크가 제공된 원판과 각각 접속되고, 또한 크랭크축원판 위에는 추가적으로 동일한 종류의 다수의 마크(“인크리멘트”라고도 함)가 제공되어 있다.

두 개의 회전원판은 적절히 고정된 감지기에 의해 감지(스캐닝)되고, 그리고 감지기에 의해 공급된 펄스의 타이밍 시퀀스로부터 크랭크축과 캠축의 위치에 대해 명확한 결과를 얻을 수 있어, 분사 또는 점화에 적합한 대응 조종신호가 제어장치에서 형성될 수 있다.

이 종래의 장치는, 기준 마크의 위치 검출을 위해서는 장치가 각각의 센서를 통과하도록 기다려야 하기 때문에, 두 축의 일정 회전 후에 라야 비로소 명확한 위치검출이 가능하다는 결함이 있다. 따라서 내연기관의 시동 직후에는 올바른 분사가 일어날 수 없다.

기준 마크를 가지는 적어도 한 축의 위치를 검출하기 위한 장치에 관한 미공고된 독일 특허출원 P 42 30 616 호는 내연기관에 이런 장치를 사용하여, 점화와 분사가 스위칭 오프된 후 타행 검출을 수행할 것을 제안하였으며, 엔진 정지시에 크랭크축과 캠축의 위치는 제어장치에 의해 검출되고 저장된다. 엔진이 다시 스위칭 온 되면, 이렇게 결정된 위치는, 제 1 분사가 회전을 개시한 바로 후에 행해지도록, 제어장치에 바로 활용된다. P 42 30 616 호에 기재된 장치의 경우에는 분사가 가능한 한 빨리 일어나야 한다는 기재는 있지만 이 분사가 얼마나 정확하게 결정될 수 있는가에 대해서는 상세히 설명되어있지 않다.

일본 특허 출원 JP-A-80 062 665 호로부터 내연기관을 조절하기 위한 장치가 알려져 있는데, 그것에 의하면 크랭크축 위치가 정지시 제어장치 내에 저장되고 이 위치는 새로 출발할 때 점화제어에 이용된다.

[발명의 이점]

청구항 1의 특징적인 기술내용을 가진 본 발명에 따른 장치는, 내연기관의 스위칭 온 직후 캠축 또는 크랭크축의 위치가 제어장치 내에 알려지기 때문에 제어 장치는 즉시 분사에 맞게 실린더 할당을 시작할 수 있고 그래서 첫 번째 분사가 이미 회전개시 이전에 이루어져 내연기관이 특히 조기에 고속주행에 이를 수 있는 이점을 갖는다.

회전개시 후이지만 동기화 전에 추가적인 분사가 실린더에 맞게 행해질 수 있고 이것이 고속회전의 추가 개선을 가능하게 한다.

초기 분사와 정상적 분사 사이의 이행은, 무 분사도, 이중 분사도 실린더 내에서 또는 실린더를 위해 일어나지 않도록 하는 방식으로 이루어지며, 이로 인해 실린더에는 균일하게 연료가 공급되고 개별 실린더에서의 혼합은 희박하지도 않고 너무 농하지도 않게 확실히 일어날 수 있다.

[도면의 간단한 설명]

제1도는 분사 제어용 연산이 행해지는 제어장치와 관련 센서가 함께 배치된 크랭크축과 캠축을 개략적으로 도시한 도면이고,

제2도는 제어신호 또는 내연기관의 시동기간 중에 센서에 의해 기록된 신호를 시간에 대해 도시한 도면이다.

[실시예]

본 발명은 도면에 도시되어 있고 이하의 기재로 상세히 설명될 것이다.

제1도는 본 발명의 설명에 필요한 내연기관의 구성요소들이 예시된 도면이다. 내연기관의 그랭크축(11)과 견고하게 접속된 센서 원판(10)은 그 원주부에 같은 종류로 된 다수의 각도 마크(12)를 갖는다. 같은 종류로 된 각도 마크(12)에 더하여, 기준 마크(13)가, 예를 들어 두 개의 제거된 각도 마크로
제공되어있다.

제 2 센서 원판(14)은 내연기관의 캠축(15)에 접속되어 있고 그 원주 위에 크랭크축 원판 위에서의 기준 마크의 상태위치를 결정하는 세그먼트(16)를 구비하고 있다. (17)은 크랭크축과 캠축 사이의 접속부를 나타내고 이 접속부는 크랭크축의 절반의 회전속도로 캠축을 회전시킨다.

예를 들어 설명된 크랭크축과 캠축에 접속된 상기 센서원판의 형태는 다른 선택가능한 형태로 대체될 수 있다.

두 센서 원판(10,14)은 예를 들어 유도센서 또는 홀(hall) 센서와 같은 감지기(18,19)에 의해 감지되고, 각도 마크의 통과에 의해 센서로부터 발생되는 신호는 바로 준비되어 제어장치(20)에 공급되거나 또는 제어장치에서 적당한 방식으로 준비되고, 사각파 신호는 예를 들어 각도 마크의 시작부에 대응하는 상승 변 및 각도 마크의 마감부에 대응하는 하강 변을 가진 형태로 되어있다. 이들 신호 및 각 펄스의 추가 시퀀스들은 제어장치에서 추가 처리된다.

제어장치(20)는 여러 입력부를 경유하여, 내연기관을 제어 및 조절하는데 필요하고 여러 센서에 의해 측정되는 추가적인 다양한 입력치를 수용한다. 상기와 같은 센서의 예로서는: 엔진 온도를 측정하는 온도센서(21), 스로틀 플랩의 위치를 기록하는 스로틀플랩 센서(22), 흡기관 내의 압력 또는 내연기관의 실린더 내의 압력을 측정하는 압력센서(23)를 들 수 있다. 더욱이, “점화-온” 센서가 입력부(24)를 경유하여 공급되고 그 신호는 점화 스위치(25)가 닫혔을 때 점화 로크의 단자(KL15)에 의해 공급된다.

출력측에서는, 연산 및 저장수단(도시 않음) 및 영구 메모리(30)를 포함하는 제어장치가 내연기관의 대응 구성요소들(상세히 도시 않음)을 위해 점화 및 분사를 위한 신호를 활용가능하다. 이런 신호들은 제어장치(20)의 출력부(26,27)를 경유하여 출력된다.

필요에 따라서는 그 센서의 신호가 제어장치에 공급되는 추가적인 센서가 사용될 수 있고, 제어장치(20)도 내연기관을 조절하는데 필요한 추가 신호를 출력한다. 또한 상기한 모든 센서들이 존재할 필요도 없다.

제어장치(20)의 전압공급은 내연기관이 작동하는 동안 및 엔진이 스위칭 오프된 후의 잔류회전기간 동안 스위치(29)를 경유하여 제어장치(20)에 접속된 배터리(28)에 의해 일반적인 방법으로 공급된다.

내연기관이 작동하는 동안 두 축(11,15)의 위치는 제1도에 도시된 장치에 의해 언제라도 파악될 수 있다. 크랭크축과 캠축 사이의 대응할당도, 캠의 위치와 각 실린더의 위치 사이의 대응할당과 마찬가지로, 알려져 있기 때문에, 기준 마크의 인식 후에는 동기화가 수행될 수 있고 동기화가 수행된 후에는 공지의 방법으로 분사 및 점화가 제어 조절될 수 있다. 내연기관의 그런 제어에 대해서는 예를 들어 DE-OS 39 23 478

호에 기재되어있기 때문에 여기서 상세한 설명은 생략한다.

그러나 제1도에 도시된 장치에 의해서는 본 발명에 의한 엔진 위치의 인식이 소위 잔류회전기간 중의 타행시에도 역시 가능하다. 통상적인, 예를 들어 상기한 공개공보로부터 알려진 내연기관의 정상 작동에 연결되는 상기한 잔류회전 기간에는, 센서 출력신호의 평가가 또한 진행되고 크랭크축과 캠축의 마지막으로 결정된 위치가 제어장치의 영구메모리 내에 저장되어 다시 스위칭 온될 때에 즉시 활용된다. 이에 관한 정확한 과정은 DE-P 42 30 616 호에 기재되어있다.

제2도에는, 본 발명을 이해하는데 기본적인, 시험중에 얻어지는 신호 또는 전압경과 U(t)[V]가, 4기통 내연기관의 경우 밀리초로 된 시간에 대해 표시되어 있다. 그런데 제2(a)도는 실린더 1 내지 4의 분사밸브를 위해 제어장치로부터 출력된 제어신호 A, B, C 및 D를 나타내는데, 그때 분사는 최소인 것이 특징이다. 각 실린더에서 일어나는 점화는 화살표로 표시되어 있고 영역 X는 개방된 실린더입구 밸브를 나타낸다.

제2(b)도에서 상부의 신호 E는 점화신호의 경과를 나타내고, 하부의 신호 F는 캠축센서 또는 위상센서의 출력신호를 나타내고 이 경우 최소치 모두 720° KW가 발생된다.

제2(c)도에는 연료펌프 전기 릴레이용 제어신호 G와 회전속도 신호 H 및 크랭크축 센서의 출력신호 I가 도시되어있다.

시점 t=0에서 내연기관의 시동이 점화로크(25)를 통해 입력된다. 시점 t1에서는 제어장치(20)에 의해 전압이 각 시스템이나 센서에 인가되고 연료펌프 전기 릴레이가 작동되어 연료펌프는 연료를 공급하기 시작한다. 제어장치(20)는 이미 이 시점에서 크랭크축과 캠축의 정확한 각도위치를 인식하고 있기 때문에, 제어장치는 즉시 분사에 필요한 시간의 계산을 개시할 수 있다.

시점 t2에서는 스타터가 맞물려 기동되므로, 대량의 전류소모로 인해 신호 A 내지 E에서 노치부(강하부)가 나타난다. 시점 t2 이후에는 엔진이 회전하기 시작하고 크랭크축 센서는 회전속도에 의존하는 펄스를 출력하며, 시점 t3에서 기준 마크가 인식되고 그 이후에는 회전속도가 높아 회전속도신호의 발생이 제2도에서 채택된 해상도로서는 더 이상 인식될 수 없다.

위상신호의 최초의 최소치가 인식된 후에는, 정규적인 동기화가 일어나고 정상적인 SEFI가 일어난다.

제2도에 도시된 예에서는 분사밸브(EV3)가 첫 번째로 개방되어, 제어장치는 엔진이 회전하기 시작하기 전에 이미 첫 번째의 위상일치 분사를 개시시킨다. 이 첫 번째 분사는 NS로 표시되어있고 영(제로)분사로도 호칭되는데 그 이유는 회전속도가 아직 영이기 때문이고 개방된 입구밸브에서 일어난다. 영분사는 예를 들어 제어장치의 리세트 후에 개시되는 것으로, 첫 번째의 회전속도신호에 의해 또는 스타터의 맞물림에 의해 개시된다. 그런데 스타터의 맞물림은 상기 과정에 기인한 전압 강하를 통해 또는 스타터 단자(KL50)자체를 통해 인식될 수 있다.

영분사의 전제는 연료배분기에 이미 필요한 연료압력이 존재한다는 것이다. 내연기관이 장기간 스위칭 오프 되어있지 않거나 또는 아직 잔류회전기간 중에 있을 때에는 보통 필요한 연료압력이 아직 존재하고 그래서 이 조건 하에서는 영분사가 일어날 수 있다.

시점 t2 이후에는 엔진이 회전하기 시작하고 그래서 다른 분사밸브도 개방된다. 제2도의 예에서는 이것이 분사밸브(EV4)이다. 내연기관의 동기화가 일어나기도 전에 제어장치에 의해 제 1 분사(ES)로 표시된 추가의 분사가 기동된다. 이 분사(ES)는 EV4의 경우 개방된 입구밸브 내로 일어나고 EV1의 경우에는 입구밸브의 개방에 앞서 일어난다. 그리하여, 확실하게, 동기화 후에 점화될 수 있는 제 1 실린더는 이미 점화가능 혼합물을 함유하고 이에 엔진은 이미 자체회전으로 이행되며 이것은 시동시간의 단축을 의미한다.

동기화가 행해진 후, 제어장치는 예를 들어 공지된 SEFT 분사인 정상 분사로 스위칭된다. 동시에 필요한 분사가 제어장치에 의해 실시되어 내연기관은 정상 작동상태에 이르게 된다.

개시 분사로부터 정상 분사로의 이행은 개개의 실린더에서 무 분사 또는 이중분사가 일어나지 않게 이루어진다. 분사량을 산출할 때에는 제어장치는 온도 종속 매개변수를 고려할 수 있다.

엔진이 상당히 오랜 동안 스위칭 오프되어 연료압력이 현저히 하락하면, 연료가 영분사로는 분사되지 않지만. 분사하기에 충분한 연료압력이 이미 이때 연료 펌프에 의해 형성되어있기 때문에 두 제 1 분사는 행해질 수 있다. 이 경우에, 본 발명에 의한 방법에 의해 역시 회전속도의 현저한 향상이 얻어진다.

최악의 경우, 잔류회전이 끝난 후 저장된(기억된) 크랭크축과 캠축의 위치는 실제 위치와 일치하지 않을 수 있고, 그래서 동기화전의 시동기간에는 잘못된 분사 밸브가 작동될 수 있으며, 이로 인해 동기화 전 분사 없는 시스템에서 달성하려는 고속회전에 상당하는, 옳은 제어가 아닌 불량한 고속회전을 하게 될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

분사밸브용 제어신호를 형성하도록 크랭크축 및 캠축의 각도 위치를 평가하는 계산기를 구비하고, 상기 크랭크축 또는 캠축의 위치는, 내연기관의 점화가 스위칭 오프된 후 잔류회전기간 동안, 계산기에서 정지상태가 될 때까지 결정되며, 상기 위치는 정지상태에서 저장되고, 내연기관이 스위칭 온 된 직후 또는 이미 회전개시 전에 개방된 유입밸브 내로 또는 개방된 유입밸브 전방으로 제 1 분사를 행하기 위한 제어신호를 형성하기 위해 사용되고, 회전 후 동기화가 행해지기 전에도 추가의 분사가 개방된 또는 폐쇄된 분사밸브 앞의 다른 실런더 내로 시행되고, 동기화 후에는 일반적인 실린더 특정분사로의 이행이 행해지는 것을 특징으로 하는 내연기관의 연료 분사 제어장치.

청구항 2

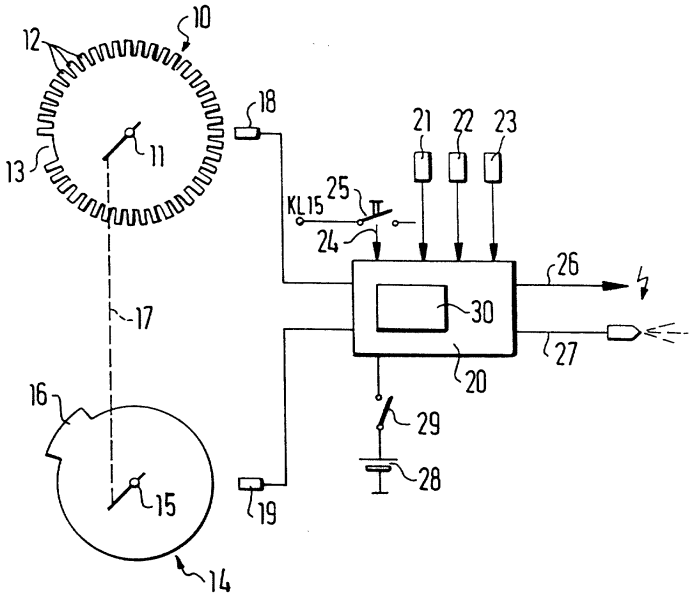
제1항에 있어서, 상기 계산기는 내연기관의 제어장치이며, 상기 계산기에는 상기 크랭크축 및 캠축 또는 그들 축에 연결된 원판을 감지하는 감지기의 신호 및 추가신호, 특히 "점화 온" 신호가 공급되는 것을 특징으로 하는 내연기관의 연료 분사 제어장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 내연기관의 한 축에 할당된 감지기원판 중의 하나는 기준 마크를 갖고 있고, 상기 마크는 감지기 신호의 평가에 의해 계산기에서 인식되며, 기준 마크의 인식 후에는 계산기에 의해 동기화가 시행되는 것을 특징으로 하는 내연기관의 연료 분사 제어장치.

도면

도면1



도면2

