

흡입 매니폴드 압력 센서의 출력신호인 제 2 신호와 연관시키고 또한 상기 제 2 신호의 특성을 제 1 신호의 특이점 영역내에서 평가함으로써, 위상각의 검출이 가능하다. 이러한 신호 특성이 상이하기 때문에 크랭크축이 제 1 회전중인지 아니면 제 2 회전중인지에 따라서 위상각을 분명하게 결정할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은 독립 청구항의 전제부에 따르는, 홀수 개의 실린더를 가진 4 행정 내연기관에서의 위상각을 결정하기 위한 방법에 관한 것이다.

배경기술

크랭크축 및 적어도 하나의 캠축을 포함하는 멀티실린더-내연기관에 있어서, 내연기관 제어기에 의해 동기화 이후에 크랭크축 또는 캠축의 검출된 위치에 따라서, 연료를 어느 시점에서 어떤 실린더로 분사해야 하며 언제 어느 실린더에서 점화를 개시해야만 하는가 계산된다. 종래의 내연기관에서 상기 크랭크축의 각도는 센서를 사용하여 검출하는 것이 일반적이고, 상기 센서는, 크랭크축과 연결되어 있으며 특성적 표면, 예를 들어 다수개의 동일한 형태의 각도 마크(angle mark)와 더불어 기준마크를 구비한 표면을 가진 디스크를 스캔하여 해당 신호를 제어기기로 전송한다.

4 행정 내연기관의 1작동주기 동안에 상기 크랭크축이 2회 회전하는 반면 상기 캠축은 단지 1회만 회전하기 때문에, 단지 크랭크축 센서 신호로부터 상기 내연기관의 위상각을 명확히 결정할 수 없다. 따라서 상기 캠축의 위치도 이른바 위상센서라 불리는 고유한 센서를 사용하여 검출하는 것이 일반적이다. 이 때 상기 위상센서는, 캠축과 연결되어 있으며 단일 마크를 가진 디스크를 스캔한다. 캠축 회전 당 1개의 펄스를 갖는, 발생한 신호도 역시 제어기에서 평가된다.

국제출원 WO 87/05971호에는 홀수 개의 실린더를 포함하는 내연기관의 실린더 검출 또는 작동행정 검출을 위한 장치가 알려져 있다. 상기 장치에는 캠축 센서가 없다. 상기한 검출을 위해 내연기관의 제어기 내부에서는 크랭크축 센서로부터 전달된 신호, 즉 크랭크축 회전 당 1 펄스 즉, 캠축 회전 당 2 펄스를 가진 신호가, 예를 들자면, 내연기관의 작동행정 동안에 주기적으로 변동하는 신호인 제 2 신호와 연관된다. 이 주기적으로 변동하는 신호는 회전수 센서의 출력신호이거나 또는 흡입 매니폴드 압력센서의 출력신호이다. 홀수 개의 실린더를 포함하는 내연기관에 제공된 조건 및 상기 크랭크축과 캠축 사이의 고정 위상관계로 인하여, 상기 크랭크축이 한 번 회전하면 상기 주기적으로 변동하는 제 2 신호는 "하이(high)" 이어야 하는 한편, 크랭크축이 또 한 번 회전하면 상기 신호는 "로우(low)"이어야 하기 때문에, 작동행정 검출은 상기 크랭크축 신호 및 제 2 신호의 간단한 논리연산에 의해 실행될 수 있다. 즉, 알려진 장치에서 상기 작동행정 검출은 2개의 신호의 단순한 논리연산에 의해 수행된다.

그러나 특성적 신호 곡선의 평가는 제시되지 않는다.

발명의 상세한 설명

청구항 1항의 특징을 포함하는 본 발명에 따른 4-행정-내연기관에서의 위상각을 결정하기 위한 방법은 캠축의 위치를 검출하지 않고서도 엔진을 동기화할 수 있다는 장점을 갖는다. 이러한 장점은 크랭크축과 캠축 사이의 위상관계를 변경시킬 수 있는 시스템들에도 적용된다. 위상각을 결정하기 위해서 상기 크랭크축 각 센서로부터 전달된 특이점(singularity)을 갖는 신호를, 연소행정 동안에 변하고 실린더에 따른 특성을 갖는 제 2 신호와 연관시킴으로써 상기 장점이 얻어진다. 이 때 상기 위상각을 결정하기 위해, 제 1 신호의 특이점이 발생하는 동안에 제 2 신호의 곡선이 검사된다. 상기한 방법은 홀수 개의 실린더를 포함하는 내연기관에만 관련되기 때문에, 상기 크랭크축이 첫 번째 회전을 하는 동안 상기 제 1 신호의 특이점이 나타나면 크랭크축이 두 번째 회전을 할 때와는 다른 제 2 신호의 곡선이 발생된다. 이에 대한 원인은, 상기 실린더가 크랭크축이 첫 번째 회전을 하는 동안에 두 번째 회전을 하는 동안과는 그 행정이 다르므로, 내연기관의 송출 토크가 서로 차이가 나게 되기 때문이다. 이는 제 2 신호의 곡선에, 예를 들어 회전수 곡선 또는 흡입 매니폴드 압력의 곡선에 영향을 미치게 된다. 이러한 영향은 측정가능하며 실린더 검출을 위해 사용될 수 있다. 그러므로 상기 제 2 신호가 회전수 센서 또는 흡입 매니폴드 압력 센서의 출력신호인 것이 바람직하다.

본 발명의 또 다른 장점은 종속항에 제시된 조치에 의해 얻어진다. 상기 제 2 신호의 최소값 또는 최대값의 발생이 아니라, 상기 제 2 신호의 곡선이 상기 제 1 신호의 특이점과 연관되기 때문에, 위상각을 결정하는 동안에는 상기 제 1 회전수 신호와 제 2 회전수 신호간의 위상 이동이 아무런 문제가 되지 않는다는 점이 특히 바람직하다.

특히 바람직한 점은, 위상각을 결정하기 위한 방법을 시동단계에서도 이미 수행할 수 있다는 점이다. 즉, 실린더의 제 1 점화 전에 실행될 수 있다. 이와 같은 위상각에 대한 초기(早期) 결정이 가능한데, 그 이유는 점화 없이도 상이한 행정이 여러 가지 방식으로 회전수 또는 흡입 매니폴드 압력에 영향을 미치기 때문이다.

캠축 센서가 없는 시스템에서는 상기 센서와 함께 전자장치, 캠축 휠 및 관련 케이블링이 생략될 수 있다. 엔진 제어기에서는 센서를 위한 처리회로, 세개의 플러그 핀과 하나의 컴퓨터 포트 핀이 생략될 수 있다. 프린트 회로기관 면적 역시 감소될 수 있다. 캠축 센서가 없는 경우에는 그 진단 및 상기 센서의 에러 처리 조치가 생략될 수 있기 때문에 전체시스템의 이용 가능성이 향상된다. 이러한 생략은 내연기관의 배기가스 또는 시동 특성에 부정적인 영향을 미치지 않고도 달성될 수 있다. 또한 고유의 엔진작동 이전에 동기화가 종료됨으로써 컴퓨터 리소스의 런닝 타임을 제한하지 않기 때문에, 본 방법은 제어기기 소프트웨어의 런닝타임의 부가적인 부하를 일으키지 않는다는 점이 바람직하다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명을 설명하기 위해 필요한 내연기관 제어시스템의 부품을 도시한 개략도.

실시예

본 발명의 실시예는 도면에 도시되어 있으며 아래의 설명에서 상술하기로 한다.

도 1에는 본 발명을 설명하는데 필요한 내연기관 제어시스템의 부품들이 개략적으로 도시되어 있다. 여기서 내연기관의 크랭크축(11)과 강성(rigid) 연결되어 있으며 그 외주면에 다수 개의 동일한 형태의 각도 마크(12)를 갖는 센서 디스크는 도면부호 (10)으로 표시하였다. 상기한 동일한 형태의 각도 마크(12) 이외에도, 예를 들어 상기 각도 마크 두 개가 빠진 것과 같은 형상으로 구현된 기준마크(13)가 있다.

상기 센서 디스크(10)는 픽업(14), 예를 들어, 유도 픽업 또는 홀센서에 의해 스캔된다. 상기 각도 마크를 통과할 때 상기 픽업 내에서 발생한 신호(S1)의 전압 펄스는 내연기관 제어기기(15) 내에서 적절한 방식으로 처리되고 부가 처리된다.

크랭크축(11) 이외에도 내연기관은 일반적으로 적어도 하나의 캠축을 구비하고 있다. 상기 캠축은 도 1에서는 도면부호 (25)로 표시되어 있고 일반적으로 상기 크랭크축(11)과 고정적으로 연관되어 있다. 이러한 연관성은 라인(16)에 의해 상징적으로 표시되어 있다. 상기 캠축(15)의 각도 위치는 도 1에 도시된 내연기관 제어 시스템에서는 검출되지 않는다. 상기 크랭크축(11)과 캠축(25) 사이의 연관성을 동기화시키기 위하여 연소행정시에 주기적으로 변하는 제 2 신호가 상기 제어기기에서 처리된다. 이 제 2 신호(S2)는 센서(17)에 의해 얻어진다. 상기 센서(17)는 예를 들어 내연기관의 흡입 매니폴드내의 압력을 측정하는 센서이다. 기본적으로 연소행정시에 변하는 다른 값도 평가될 수 있다.

내연기관을 제어 또는 조절하는데 필요한 다른 입력값이 상기 제어기기(15)에 공급될 수 있다. 도 1에서는 단지 입력값 "점화 입력"만이 신호로 도시되어 있다. 이 신호는 상기 점화스위치(18)가 닫힌 경우 점화로크(lock)의 클램프(K1.15)로부터 전달되어 상기 제어기기(15)에 내연기관의 시동을 표시한다.

상기 제어기기(15)는 적어도 하나의 중앙 컴퓨터 유닛(19)과 아울러 메모리(20)를 포함한다. 상기 제어기기(15)에서, 자세히 도시되지 않은 내연기관의 상응하는 부품들에 대한 분사 및 점화를 위한 제어신호들이 형성된다. 상기 신호들은 제어기기(15)의 출력단(21,22)을 통해 출력된다. 제어기기(15)의 전압공급은 일반적으로 배터리(23)로부터, 내연기관이 작동하는 동안에 그리고 경우에 따라서는 그 다음 단계동안에 닫힌 상태에 있는 스위치(24)를 거쳐 이루어진다. 이하에 설명하는 신호처리 및 평가는 상기 제어기기(15)에서 수행된다.

도 1에 도시된 제어시스템에서는 내연기관이 작동하는 동안에 상기 크랭크축(11)의 각도 위치가 언제나 검출될 수 있다. 시동시에 늦어도 상기 크랭크축(11)이 일회전 한 후에, 상기 크랭크축의 기준마크에 해당하는 특이점이 신호(S1)에 나타난다. 상기 크랭크축(11)과 캠축(25) 사이의 대응은 상기 캠축의 위치와 내연기관의 개별 실린더의 위치 사이의 대응과 마찬가지로 알려져 있기 때문에, 상기 기준마크를 검출한 이후에는 동기화가 수행된다. 그러나 이 동기화는 위상각을 특징짓는 신호가 있을 경우에만 이루어진다.

위상센서 또는 캠축 센서 없이 작동하는, 다시 말하면 캠축(25)의 위치를 검출하는 센서를 구비하지 않은 본 발명에 따른 시스템에서는, 상기 크랭크축이 1 작동주기 동안에 2회 회전하는 반면 상기 캠축(25)은 1회만 회전하기 때문에, 상기 크랭크축 센서로부터 전달된 기준마크 신호가 애매할 수 있다는 문제가 있다. 따라서 상기 제어기기(15)에서 신호(S1)에 부가해서 신호(S2), 예를 들어 실린더의 위치를 특징짓는 특성을 갖는 회전수 신호 또는 흡입 매니폴드 압력센서의 출력신호가 평가된다. 이 신호(S2) 또는 이 신호의 특징적 특성들은 상기 신호(S1)와 연관성을 갖게 되며, 특히 상기 기준마크 또는 상기 신호(S1)의 특이점이 나타나는 동안에 상기 신호(S2)의 곡선이 평가된다.

홀수 개의 실린더를 포함한 내연기관에서는 크랭크축이 회전할 때마다 동일한 상태가 주어지지 않기 때문에 상기한 바와 같은 평가가 가능하다. 내연기관 또는 엔진들은 소정의 행정시에 제 1 엔진위치(이하 M1로 약칭함)에 있는 실린더의 개수가 가능한 제 2 엔진위치(M2)에 있을 때와 다르도록 구성되어 있다. 3 실린더 엔진과 관련하여 구체적인 설명은 아래와 같다:

엔진위치(M1)에 있어서는, 예를 들어, 아래와 같다:

실린더 1 압축행정 중

실린더 2 흡입행정 중

실린더 3 배기행정 중

그와 달리, 엔진위치(M2)에 있어서는 다음과 같다:

실린더 1 배기행정 중

실린더 2 작동행정 중

실린더 3 흡입행정 중

상기에서 나타나는 바와 같이, 양 엔진위치(M1, M2)에 있어 각각 하나의 실린더가 흡입행정 및 배기행정중에 있다. 그러나 제 3 실린더는 엔진 위치에 따라 작동행정 중이든지 아니면 압축행정 중에 있다. 상기 압축행정은 회전수를 낮추는 반면에 작동행정은 회전수를 증가시킨다. 따라서 상기 크랭크축이 제 1 회전을 할 시에 회전수 곡선 및 흡입 매니폴드 압력의 곡선은 크랭크축의 제 2 회전시의 곡선과는 특징적 방식으로 차이를 보인다. 따라서 상기 회전수의 곡선과 흡입 매니폴드 압력의 곡선은 기준마크의 주변에서 또는 상기 신호(S1)의 특이점 주변에서 엔진위치에 대한 기준을 나타내며, 캠축 신호에 대한 대체 신호로서 사용될 수 있다. 이때 엔진위치(M1, M2)를 지시하는 식별신호가 발생된다.

엔진의 실린더 수와 밸브제어시점에 따라, 회전수 곡선을 평가할 때 뿐만 아니라 압력신호를 평가할 때에도 마찬가지로, 상기 기준마크 또는 상기 신호(S1)의 특이점 주변에서 상기 제 2 신호 구배의 부호 전환, 또는 제 2 신호의 최소값 또는 최대값 평가가 상기 위상각을 검출하는 최선의 방법인지가 결정된다. 상기 부호전환을 검출하기 위해서 또는, 최소값 또는 최대값 평가를 위하여, 상기 제 2 신호는 시간에 따라 유도됨으로써, 구배 또는, 최소값 또는 최대값이 얻어진다. 회전수 또는 흡입 매니폴드 압력을 검출하기 위한 정확한 측정점은 엔진에 따라 결정된다.

측정을 통해 나타난 바와 같이, 내연기관 또는 엔진이 시동할 때에 제어기기에 의해 시동기가 작동되었음을 검출한 직후에 회전수 곡선 뿐만 아니라 흡입 매니폴드 압력의 곡선도 마찬가지로 동기화를 위한 신호(S2)로서 사용된다. 이러한 평가는 아직 연소되지 않은 작동상태에서 상기 엔진이 회전을 시작한 직후에, 그러나 제 1 분사 또는 점화가 개시되기 이전에 수행된다. 연소되지 않은 상태에서, 제 1 회전시 회전수 곡선 뿐만 아니라 흡입 매니폴드 압력 곡선도 역시 제 1 또는 제 2 크랭크축 회전에 대해 특징적이다. 정상적인 엔진작동이 시작된 이후에, 특히 엔진 회전수 또는 회전수 변화가 높을 경우에는, 경우에 따라 회전수 곡선은 엔진위치를 결정하는 데에 더 이상 사용될 수 없다. 작동 도중에 동기화가 실시되어야 하는 경우에는, 상기 동기화가 상기 흡입 매니폴드 압력 신호의 평가에 의해 이루어져야 한다.

본 발명에 따르는 방법이 캠축 센서를 포함하고 있는 시스템에 적용되면, 캠축 센서의 결함이 검출될 때마다 긴급 동작을 위해 사용될 수 있다.

시동 직후에는 본 발명에 따른 방법이 위상각을 결정하기 위해 사용되고 정상적인 작동 중에는 위상각을 결정하기 위해 캠축 센서의 출력신호가 사용되는 조합형도 가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

크랭크축(11)에 연결되며 기준 마크(13)를 가진 센서 디스크(10)가 픽업(14)에 의해 스캔되고, 프리셋팅 가능한 크랭크축각에 할당되는 특이점을 갖는 제 1 신호(S1)가 형성되고, 상기 제 1 신호는 회전수 센서의 출력 신호 또는 흡입 매니폴드 압력 센서(17)의 출력 신호로 이루어진 제 2 신호(S2)와 연관되며, 상기 제 1 신호의 특이점 영역에서 제 2 신호(S2)를 평가함으로써 식별 신호가 형성되는, 홀수개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법에 있어서,

상기 크랭크축(11)의 제 1 회전과 상기 크랭크축(11)의 제 2 회전에 대해 전형적인 상기 제 2 신호(S2)의 곡선이 특이점 영역에서 검사됨으로써, 상기 제 2 신호(S2)의 평가는 상기 제 2 신호(S2) 구배의 부호 전환을 검출하거나 또는 상기 제 1 신호(S1)의 특이점 주변에서 최소값 또는 최대값을 평가하는 것을 포함하는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 방법은 시동시에, 상기 내연기관 실린더 중 하나에서 제 1 연소가 이루어지기 이전에 수행되는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 평가가 제 2 신호의 구배의 도움(aid) 또는, 최소값 또는 최대값의 도움으로 수행되는지를 상기 내연기관의 실린더 수 또는 밸브 타이밍의 함수(function)로 결정하는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 회전수 또는 흡입 매니폴드 압력을 검출하기 위한 측정점은 엔진에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 작동중에 프리셋팅가능한 시간에 또는 프리셋팅가능한 조건으로 위상각에 대한 부가의 결정 또는 검사가 이루어지는데, 작동중에 결정시 상기 흡입 매니폴드 압력 센서인 센서(17)의 출력 신호(S2)만이 평가되는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 위상센서를 가진 내연기관의 경우에, 상기 위상센서 또는 그에 부속된 신호 처리회로에서 결함이 검출된다면, 긴급 작동을 유도하기 위하여 상기 방법이 실행되는 것을 특징으로 하는 홀수 개의 실린더를 구비한 4 행정 내연기관의 위상각 결정방법.

도면

도면1

