(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
F02D 41/14

(45) 공고일자 2002년12월26일
(11) 등록번호 10-0351084
(24) 등록일자 2002년08월20일

(21) 출원번호	10-1996-0704929	(65) 공개번호	특1997-0701829
(22) 출원일자	1996년09월06일	(43) 공개일자	1997년04월12일
번역문제출일자	1996년09월06일		
(86) 국제출원번호	PCT/DE1995/00182	(87) 국제공개번호	WO 1995/24550
(86) 국제출원일자	1995년02월15일	(87) 국제공개일자	1995년09월14일
(81) 지정국	국내특허 : 중국 일본 대한민국 미국 EP 유럽특허 : 오스트리아 벨기에 스위스 리히텐슈타인 사이프러스 독일 덴마크 스페인 핀랜드 프랑스 영국 그리스 아일랜드 이탈리아 룩셈부르크 모나코 네덜란드 포르투칼 스웨덴		

(30) 우선권주장 P 44 07 475.1 1994년03월07일 독일(DE)

(73) 특허권자 로베르트 보쉬 게엠베하
독일 데-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
(72) 발명자 짱, 홍
독일 디-71701 슈비베르딩엔 리하르트-바크너-슈트라쎄 14
(74) 대리인 장수길

심사관 : 조희래

(54) 차량의제어방법및장치

명세서

<1> 종래의 기술

<2> 본 발명은 독립 청구항의 상위 개념에 기재된 차량의 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

<3> 이러한 종류의 방법 및 장치는 독일 연방 공화국 특허 제39 38 444호에 공지되어 있다. 여기서는, 차량의 작동 변수 또는 차량 구동 유니트의 작동 변수를 기초로 하여 구동 차륜으로부터 전달 가능한 최대 구동 토오크가 차량의 구동 슬립 제어(anti-dirve slip contrl)를 위해 결정되어, 조절을 위해 엔진의 중앙 제어 장치로 전송하는 것이 제안된다. 여기에서 "슬립"이란 가속에 의해 구동 휠에 전달되는 과다한 토크애 의해 노면 상에 형성되는 구동 휠의 스키드(skid)를 의미한다. 그러나, 중앙 제어 장치에 있어서, 공급된 전달 가능한 최대 구동 토오크를 처리거나, 또는 구동 엔진의 토오크를 조절하기 위한 적절한 수단은 제안되어 있지 않다.

<4> 본 발명의 목적은 연료 공급량, 혼합기 조성, 점화각 및/또는 공기 공급량과 같은 구동 엔진의 출력 변수를 조절함으로써 차량의 구동 엔진의 토오크를 조절하기 위한 수단을 제공하는 것이다.

<5> 이러한 목적은 독립 청구항의 특징에 의해 달성된다.

<6> 독일 특허 제42 39 711.1호에는, 내연 기관에 있어서, 점화각 조절에 의한, 개개의 실린더로의 연료 공급의 차단 또는 재 공급에 의한, 그리고/또는 내연 기관으로의 공기 공급의 조절에 의한, 구동 유니트의 구동 엔진을 위한 토오크 목표값의 변환이 공지되어 있다. 토오크의 신속한 변경을 위해 공연비를 변경시키는 것은 기재되어 있지 않다.

<7> 따라서, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 다른 조절 방식의 보충 수단으로서, 가솔린 엔진에서 토오크의 신속한 변경을 구형하기 위해, 구동 유니트의 목표 토오크에 따라 공연비를 변경하는 것을 가능케 하는 수단이 제안된다.

<8> 일본 특허 제63 26 32 43호의 요약서에는 차륜의 슬립에 따라 내연 기관의 혼합기 조성을 희박으로 변경시키는 것이 공지되어 있다. 목표 토오크의 설정 및 그로부터 도출되는, 목표 혼합기 조성에 대한 계산은 기재되어 있지 않다.

<9> 유럽 특허 제567 177호에서, 내연 기관의 목표 토오크와 실제 토오크 사이의 편차에 따라, 소정 수의 실린더가 차단되고 점화각은 엔진 회전 속도에 따라 지연 방향으로 조절된다. 상기 공보에서도 목표 혼합기 조성에 대한 계산은 기재되어 있지 않다.

<10> 유럽 특허 제547 817호에는 혼합기 조성과 엔진 토오크 사이의 관계를 나타내고 있다. 변속 절환 과정 중에 토오크를 감소시키기 위해, 변속기 제어 장치에 의해 엔진 제어 장치 내의 점화각 변경이 소정된다. 엔진의 실제 토오크를 고려하는, 목표 토오크의 소정 및 목표 혼합기 조성에 대한 계산은 기재되어 있지 않다.

<11> 발명의 이점

<12> 본 발명에 의한 방법은 공연비를 변경함으로써 토오크를 변화시키는 것을 가능케 한다. 토오크 조절에 대한 공연비 변경이 점화각 조절 및/또는 개개의 실린더에 대한 연료 공급의 차단(실린더 차단) 및 재 공급에 의한 토오크 설정을 위한 보충 수단으로서 사용되는 것은 유리하다.

<13> 본 발명에 따른 방법의 결정적인 이점은, 엔진 토오크의 세밀하고 정확한 조절에 의해 승차감이 현저하게 개선되는 것에 있다. 또한, 가솔린 엔진에 있어서 공연비를 변경시킴으로써, 연료 공급을 차단하기 위한 수단만을 전적으로 사용하는 방법과 비교해서 배기 가스 배출이 개선되며, 이 경우 연료 차단이 부분적으로 회피되거나 또는 점화각이 지연 조절됨으로써, 배기 밸브, 배기 매니폴트 및 촉매 컨버터가 과열로부터 확실하게 보호되는 것이 보장된다.

<14> 점화각 조절 및/또는 분사 조절을 공연비의 조절과 동기화(synchronization)함으로써 엔진 토오크의 지속적이고 안락한 조절이 가능해진다.

<15> 본 발명의 그 외의 이점은 실시예에 대한 이하의 설명 또는 종속 청구항에 명백히 기재된다.

<16> 도면

<17> 이하, 본 발명의 실시예는 도면을 참조로 상세히 설명된다.

<18> 도1은 차량용 제어 장치의 전체 블록 회로도이다.

<19> 도2는 본 발명에 의한 방법의 바람직한 실시예의 흐름도이다.

<20> 도3은 본 발명에 따른 방법의 작동 방식이 상세하게 도시된 예시적인 신호의 시간 선도이다.

<21> 실시 태양의 설명

<22> 도1에 구동 유니트(10)가 흡기 시스템(12)을 거쳐 운전자에 의해 조작 가능한 드로틀 밸브(14)와 연결되어 있는 구동 유니트(10), 즉 내연 기관을 갖는 차량의 제어 장치의 전체 블록 회로도가 도시되어 있다. 또한, 도1에는 4기통 내연 기관(10)(가솔린 엔진)의 2개의 실린더(16, 18)가 도시되어 있다. 측정 장치(26 내지 28)로부터의 라인(22 내지 24)이 공급되는 제1 제어 유니트(20)는 제2 제어 유니트(32)로 안내되는 출력 라인(30)을 가진다. 또한, 제2 제어 유니트(32)에는 측정 장치(38 내지 40)로부터 입력 라인(34 내지 36)이 안내된다. 제어 유니트(32)에는 또한 내연 기관(10)으로의 공기 공급량을 측정하기 위한 측정 장치(44)로부터의 라인(42)이 안내되며, 내연 기관의 회전 속도를 측정하기 위한 측정 장치(48)로부터 라인(46)이 안내되며, 내연 기관(10)의 배기 가스 조성(λ)을 측정하기 위한 측정 장치(52)로부터의 라인(50)이 안내된다. 출력 라인(54 내지 56)은 분사 밸브(58 내지 60)로 안내되며, 각각의 실린더에는 각각 하나의 분사 밸브가 배치된다. 그 외의 출력 라인(62 내지 64)은 각 실린더에 배치되어 있는 점화 시기를 제어하기 위한 장치(66 내지 68)로 안내된다.

<23> 도1에 도시된 장치의 기능은 구동 슬립 제어의 기능에 대한 실시예에서 설명된다. 제어 유니트(20)는 구동 슬립 제어 장치를 나타내고, 차륜의 회전 속도에 대한 신호가 실질적으로 라인(22 내지 24)을 거쳐 상기 구동 스립 제어 장치에 공급된다. 이 신호 값에 기초해서, 제어 유니트(20)는 제어 유니트(32)에 의해 조절해야 할 구동 엔진(10)의 토오크에 대한 목표값을 결정한다. 이 목표값은 제어 유니트(20)로부터 라인(30)을 통해 제어 유니트(32)에 공급되며, 상기 제어 유니트(32)에 의해 공급된 작동 변수를 이용해서, 각각의 실린더에 대한 연료 공급을 조절함으로써 그리고/또는 점화각을 조절함으로써, 그리고 공기/연료 혼합기의 조성을 변경시킴으로써, 내연 기관(10)에 의해 공급되는 토오크를 소정의 목표값에 근접시키는 방향으로 목표값이 상기 제어 유니트(32)에 의해 형성된다.

<24> 다른 바람직한 실시예에서, 상술된 기능에 추가로 제어 유니트(20)는, 구동 트레인으로부터 공급되는 출력 토오크를 결정하며 구동 엔진의 토오크에 대한 설정 목표값을 라인(30)을 통해 제어 유니트(32)로 공급하는 변속기 제어 유니트일 수도 있다. 다른 일 실시예서, 제어 유니트(20)는 적어도 변속기 유니트 및 구동 엔진을 공통으로 제어하기 위한 상위 레벨의 제어 유니트이거나 또는 하나 이상의 작동 상태에서의 최대 토오크, 최대 주행 속도 또는 최대 회전 속도를 제한하기 위한 장치일 수 있다.

<25> 제어 유니트(32)에 의한 목표 토오크 값의 변경에 대해 이하의 기본 관계 및 지식이 기초가 된다. 개개의 실린더 내에서의 연소 과정에 의해 발생되는 내연 기관의 토오크, 즉 유도 토오크(Mi)는 실질적으로 회전 속도(Nmot), (실린더 충전량에 의해 결정된) 엔진 부하(T1), 조절된 분사 시간(Ti) 및 점화각(αz)의 함수이다. 공연비, 개개의 실린더에 대한 연료 공급 및 점화각의 조절에 의해 토오크 목표값을 형성할 때, 분사 시간은 배기 가스 조성에 대해 각각 설정된 λ값 및 소위 저감 단수(XZ)에 의해 결정되고, 여기서 저감 단수(低感 段數)(XZ)는 내연 기관의 매 작동 주기마다 차단된 실린더수, 즉 연료 공급이 차단된 실린더수를 나타낸다. 따라서, 유도 토오크를 다음의 관계식으로 나타낼 수 있다.

$$Mi = f\ (Nmot,\ T1,\ \alpha z,\ \lambda,\ XZ) \qquad (1)$$

<27> 여기서, 유도 토오크는 제어 유니트(20)에 의해 목표값으로서 소정된다. 따라서, 설정 변수 αz, λ 및 XZ를 계산하는 것이 과제로 된다. 이 경우, 기본적인 지식은 등식(1)에 나타낸 관계를 물리적 관점에 의해 개별 함수로 분할하는 것이다.

$$Mi = f1\ (Nmot,\ T1) * f2\ (\Delta\alpha z) * f3\ (\lambda) * f4\ (XZ) \qquad (2)$$

$$\Delta\alpha z = \alpha zopt\ (Nmot,\ T1,\ \lambda) - \alpha z \text{ 및 } f4\ (XZ) = 1 - XZ/ZZ \qquad (3)$$

<29> 여기서, αzopt는 엔진 회전 속도, 엔진 부하 및 배기 가스 조성을 기초로 하여 결정된 최대 토오크를 위한 최대 점화각이며, αz는 이미 알려진 회전 속도-부하 특성 영역을 기초로 하여 설정되는 실제 점화각이다. ZZ는 실린더 차단에 대해 가능한 최대 단수이다(예를 들면, 간단한 경우 4실린더 엔진에

있어서는 4).

<30> 등식(2)의 구성 부분은 물리적 의미를 갖고 있다. f1은 최적 점화각, λ= 1(이론 공연비) 및 모든 실린더에 대한 연료 공급(XZ = 0) 경우에서의 유도 토오크에 대응한다. f2는 엔진 토오크에 대한 점화각 편차 또는 점화각 설정의 기여분, 즉 최적 점화각에 대한 설정 점화각의 편차에 대한 기여분에 대응한다. f3은 공연비를 변경하였을 때의 토오크에 대한 기여분을 나타내고, 이 경우 함수 f3은 λ= 1에 대해서는 1이다. f4는 개개의 실린더의 차단을 통한 토오크로의 기여분을 나타내고, 어느 실린더도 차단되어 있지 않을 때, 즉 모든 실린더로 연료가 공급되고 있을 때는 이 함수는 1이다.

<31> 함수 f1 내지 f4는, 실험적으로 결정된 특성 곡선 영역 내지 특성 곡선을 나타내며, 이들 특성 곡선 영역 또는 특성 곡선에는, 형성된 변수에 따라 절대 토오크 값(f1) 또는 상대 토오크 변경(f2 내지 f4)이 포함된다.

<32> 부하 신호(T1)는 열선 공기량 측정기, 열 필름 공기량 측정기, 흡기관 압력 센서 또는 공기량 측정기의 신호로부터 회전 속도를 고려해서 결정된다.

<33> 설정 변수(λsoll, αzsoll, XZsoll)를 조절함으로써 목표 토오크가 제공되며, 상기 설정 변수를 계산하기 위한 다양한 방식이 채택될 수 있다. 이하에서 이들 방식 중 2가지를 상세히 설명하는데, 이들은 실제 예에서 특히 적절하다는 것이 증명되었다. 제1 방식은 연료 공급 조절(실린더 차단) 및 점화각 조절보다, 공연비 조절에 상위 우선도를 부여하는 것이고, 한편 제2 방식은 공연비의 조절 및 점화각 조절보다, 실린더 차단에 상위 우선도를 부여하는 것이다. 다른 일 실시예에서, 가능한 다른 우선도의 분배를 선택해도 좋다.

<34> 이를 위해, 먼저 λ= λ0, 특성 영역 점화각(αz)과, 저감 단수(XZ) = 0(실린더 차단이 없음)에 대한 간섭(intervention)없이, 정상 작동에서 설정된 토오크(Miakt)가 평가에 의해 걸정되야 한다.

$$Miakt = f1\ (Nmot,\ T1) * f2\ (\alpha zopt - \alpha z) * f3\ (\lambda 0) * f4\ (0) \qquad (4)$$

<36> (여기서, λ0 = 1에 대해 f3 (λ0) = 1 및 f4 (0) = 1)

<37> 우선도를 가지며 목표 토오크(Misoll)의 설정을 위해 필요한, 공연비애 대한 조절은 등식(4)을 고려해서 아래와 같이, 등식(3)을 푸는 것에 의해 얻어진다.

$$\lambda soll = f3^{-1}\ [(Misoll * f3\ (\lambda 0)\ /\ Miakt] \qquad (5)$$

<39> 따라서, 엔진 토오크에 대한 목표값이 조절없이 평가된 값으로부터 벗어나면, 상기 등식에 따라 공연비의 설정을 위한 목표값이 결정되고, 적어도 이 목표값은 조절이 없을 때의 목표값과 실제값 사이의 차이를 감소시킨다. 목표값(λsoll)은 실린더의 확실한 연소에 의해 결정되는 허용 범위를 벗어나서는 안된다. 목표값이 이 허용 범위로부터 벗어나게 되면, 최소값 또는 최대값으로 제한된다.

<40> 공연비에 대한 목표값에 따라 설정된 값(λ)으로부터 함수(f3)를 사용해서 상기 조절의 토오크로 기여분이 결정되고, 이에 따라 차단되야 할 실린더의 수(XZ)를 결정하기 위한 등식(2)이 해결된다.

$$XZsoll = [1 - Misoll/(Miakt * f3(\lambda)/f3(\lambda 0))] * ZZ \qquad (6)$$

<42> 저감 단수가 확정되면, 등식(2)을 기초로 하여, 혹시 남아 있을 수 있는 토오크 차이가 점화각 변경을 통해 보상된다. 최적의 점화각으로의 공연비 지연이 미치는 영향을 고려해야 한다(g(λ)). 설정해야 할 점화각(αzsoll)은 설정된 저감 단수에 따라, 그리고 토오크 목표값에 따라 설정된 공연비의 최적 점화각에 대한 영향을 고려하여 형성된다.

$$\alpha zsoll = \alpha zopt\ (Nmot,\ T1) * g(\lambda) - f2^{-1}\ [Misoll\ /\ (f1\ (Nmot,\ T1) * f3\ (\lambda) * f4\ (XZ))] \qquad (7)$$

<44> 따라서, 설정 변수를 순차 계산함으로써, 목표 토오크는 공연비, 개별 실린더에 대한 연료 공급 및 조절되야 할 점화각의 작용에 의해 조절될 수 있다.

<45> 일 실시예에서, 또는 특정의 작동 위상 및 (토오크 작은 감소에서의 워밍업 작동 또는 최고 속도 제한과 같은) 작동점에 있어서는 개개의 실린더에 대한 연료 공급의 차단이 허용되지 않는다면, 즉, XZsoll이 항상 0인 경우, 유사한 방식으로 상기 등식을 기초로 하여 공연비 및 점화각에 대한 조합된 조절이 실행된다.

<46> 측정 또는 계산된 점화각에 대한 실제값과, 실린더 차단에 대한 실제값과, λ에 대한 실제값으로부터 등식(2)에 의해 실제 토오크가 계산되며, 경우에 따라 처리된다.

<47> 공연비에 대한 목표값의 설정은 바람직한 실시 태양에 있어서는 분사 시간(Ti)의 수정에 의해 달성된다.

<48> 대응하는 기능을 실행하기 위해, 상기 설명된 기본 관계 이외에, 시간 특성을 고려해야 한다. 연료 분사 시스템에서, 특정 실린더로 분사되야 할 연료는 실질적으로 부하 및 회전 속도에 따라 사용 가능한데, 이는 연료는 각 실린더의 흡입 행정 이전에 소정의 크랭크각에서 흡입 밸브 앞에 분사되는 것을 의미한다. 분사되야 할 연료량의 계산은 상기 연료량을 흡입하기 이전에 임의의 시간에 행해진다. 따라서, 이것은 흡입 과정에서 중에 제시되는 작전 상태를 이미 정확하게는 나타내는 것은 아니다. 이에 반해, 점

화각 계산은 즉시 행해지며 혼합기가 점화되기 바로 직전에 완료된다. 따라서, 토오크 진행을 개선하기 위해, 점화 및 연료량에 대한 조절은, 연료량에 대한 변경이(공연비를 변화시키는 방향으로 또는 연료 공급을 차단 또는 재공급시키는 방향으로) 행해지는 실린더에서 점화각이 변경되도록 동기화되야 한다. 이런 방식의 동기화에 대한 구현은 도2에 도시한 흐름도에서 공연비에 대한 조절이 우선되는 실시예에서 설명된다.

<49> 크랭크축 동기화 또는 시간 동기화가 행해지는 프로그램 부분이 개시된 후, 제1 단계(100)에서, 엔진 토오크(Misoll), 엔진 회전 속도(Nmot), 엔진 부하(T1) 및 배기 가스 조성(λ0)에 대한 목표값이 입력된다. 그에 계속되는 단계(102)에서 엔진 회전 속도, 엔진 부하 및 λ의 함수로서 특성 영역으로부터 결정되는 최적의 점화각과 실제로 설정된 점화각(αz) 사이의 점화각 차이(Δαz)가 계산된다. 또한, 단계(102)에서, 조절없이 실제로 주어지는 엔진 토오크(Miakt)가 엔진의 회전 속도, 엔진 부하, 배기 가스 조성(λ0) 및 점화각 편차에 따라 특성 영역으로부터 평가된다(등식4). 그에 계속된 단계(104)에서 소정의 목표 토오크와 조절없이 평가된 토오크 사이의 비율이 계산되고, 그 다음의 단계(106)에서 공연비를 결정하기 위한 목표값(λsoll)이 결정된다(등식5). 그에 계속된 단계(108)에서 목표값(λsoll)이 경우에 따라 최소값 내지 최대값으로 제한되고, 그 다음의 단계(110)에서 조절없는 토오크 값, 공연비를 위해 설정되야 하는 값(λ) 및 상기와 같은 목표 토오크 값을 기초로 하여 저감 단수(XZsoll)가 결정된다(등식6). 그에 계속된 단계(112)에서 설정해야 할 점화각(αzsoll)이 목표 토오크 값, 최적 점화각에서의 토오크와, 값(λ)과, 설정되야 하는 저감 단수에 따라 상기 식(등식7)에 의해 결정되고, 그에 계속된 조회 단계(114)에서 이전 상태에 대해 저감 단수의 변경이 계산될 지의 여부가 검사된다.

<50> 만일 그렇다면, 단계(116)에서 저감 단수 변화에 대한 목표값이 출력되고, 또한 그에 계속된 단계(118)에서 차후에 그 작동이 변경되는 실린더, 즉 그 상태가 차단 상태로부터 재 가동 상태로, 또는 연소 상태로부터 차단 상태로 변경되는 실린더가 결정된다. 그 후, 단계(120)에서 공연비의 목표값에 대한 출력 시점이 결정되어 소정 시점에서 단계(122)에 따라 출력되며, 즉 이 시점에 실린더에 대해 형성된 분사 펄스가 그에 대응하여 수정된다. 이 경우, 연료가 사전 공급되기 때문에, 단계(118)에 따라 그 동작이 변경되는 실린더 또는 그 실린더에 이어 작동되는 실린더에 대해 공급되는 혼합기 조성의 변경이 바로 그 때에 행해지도록 상기 시점이 결정되어 프로그램 부분은 종료된다.

<51> 단계(114)에서 저감 단수의 변경이 계산되지 않았다는 것이 검출되었을 때, 단계(126)에서 공연비 변경이 결정되었는지의 여부가 검사된다. 이 경우에, 단계(128)에 따라 목표값(λsoll)이 출력되고, 그 다음 단계(130)에서, 어느 실린더가 변경된 공연비에 의해 연소될 것인가가 결정된다. 연료의 사전 공급은 주로 엔진 회전 속도 및 부하에 따르므로, 이러한 작동 데이터에 의해 그 시점이 결정될 수 있다. 점화각 설정을 위한 목표값의 출력은 단계(132)에 따라 상기 실린더에 대해 행해진다. 그 후, 프로그램 부분은 종료된다.

<52> 단계(126)에서 공연비 변경이 결정되지 않았다는 것이 검출되면, 단계(134)에 따라 목표 점화각이 즉시 출력되며 프로그램 부분은 종료된다.

<53> 요약하면, 각각의 설정 변수의 토오크 조절은 다른 설정 변수 또는 다른 설정 변수들과 동기화된다. 이에 의해, 토오크 변경은 전반적으로 모두 동일 시점에서 행해지고, 따라서 엔진 토오크의 바람직하지 못한 진행이 형성되지 않는다. 이러한 점은, 각각의 설정 변수가 즉시 작용하게 되어, 각각의 설정변수에 의한 토오크 변경이 다양한 시점에서 행해질 때 형설될 수 있다.

<54> 도2에 따른 실시예에서, 공연비 조절은 최고의 우선도를 가진다. 다른 실시예에서, 또는 예를 들어 엔진의 높은 출력이 요구되는 작동 위상에서와 같은 또 다른 작동 위상에서는, 개개의 실린더의 차단 또는 재 작동에 최고의 우선도를 할당하는 것이 유리할 수도 있다. 이 경우에, 단계(106) 대신에, 조절없는 목표 토오크에 대한 토오크 비율을에 기초로 하여 목표 저감 단수(XZsoll)가 결정되고, 다음에 그에 계속된 두 단계에서 목표 토오크, 조절없이 평가된 토오크 및 설정되야 할 저감 단수에 기초해서 공연비(λsoll)가 결정되고, 단계(108)에 의해 제한된다. 단계(112)에 따르는 다른 프로그램의 진행은 마찬가지로 이용 가능하다.

<55> 상기와 같이, 바람직한 일 실시예에서, 함수 f2 (Δαz), f3 (λ) 및 g (λ)에 대해 실험으로 결정된 특성 영역 또는 특성 곡선이 사용된다. 다른 유리한 실시예에 있어서, 다른 수학적인 설명으로 일차 및/또는 2차 및/또는 고차 다항식이 사용되고, 이 경우 다항식의 정수는 엔진 회전 속도 및 엔진 부하에 따른다.

<56> 등식2 및 7과 같은 곱셈으로서의 바람직한 설명 이외에, 가산형의 함수로 분할하는 것도 마찬가지로 유리하다.

<57> 본 발명에 의한 방법의 효과를 상세히 설명하기 위해 도3에 전형적인 시간 곡선이 도시되어 있다.

<58> 도3a에 4기통 엔진의 실린더가 도시되고, 도3b에는 이들 실린더의 작동이 도시되어 있다. 이 경우, 1은 연소되고 있는 실린더를 나타내고, 0은 차단된 실린더를 나타내고 있다. 도3c는 점화각의 시간 곡선을 나타내고, 도3d는 공연비의 시간 곡선을 나타내고, 도3e는 엔진 목표 토오크의 시간 곡선을 나타낸다. 마지막으로, 도 3f는 엔진 토오크 자체의 시간 곡선을 나타낸다. 도3에 도시한 예에 있어서는, 실린더 중 어느 하나에 공급되는 연료가 선행 작동하는 실린더의 흡입 행정 중에 분사되는, 예시적 운전 상태를 기초로 한다. 환언하자면, 예시적인 작동 상태에서, 연료의 사전 공급은 캠축의 반회전 내지 크랭크축의 1회전 시에 행해지고 있다.

<59> 시점(T1)까지는 엔진 토오크에 대한 목표값으로서 값(Misoll 1)이 부여되어 있다고 가정한다. 이 값은 실린더(2)가 차단되며 그 외의 실린더는 연소되고 있는 경우의 저감 단수 1에 의해, 목표 점화각(αzsoll 1)에 의해 그리고 공연비(λ1)에 의해 구현된다. 시점(T1)에서 목표 엔진 토오크값이 값(Misoll 2)으로 변경된다. 이 목표 토오크를 달성하기 위해, 시점(T1)에서 추가로 실린더(4)가 차당되는 것에 의한 저감 단수(2), 점화각(αzsoll 2) 및 λ2가 계산된다. 연료가 사전에 공급됨으로써, 저감 단수 변경은, 새롭게 차단되는 실린더(4)가 흡입 행정에 있는 시점(3)에서 처음으로 달성된다. 만일 시점(T1)

에서 점화각 변경뿐만이 아니라 공연비 변경도 실행되었다면, 이는 설명된 실시에에 있어서는 시점(T1) 및 시점(T2)에서 토오크가 상승되는 효과가 형성되는데, 이는 저감 단수의 변경에 의해 점화각 및 공연비의 변경이 토오크의 너무 큰 감소를 보상하기 때문이다. 시점(T1) 이후의 토오크 상승은 바람직하지 않으므로, λ의 변경 및 점화각 변경은 지연된다. 시점(T2)에서, 새롭게 차단되는 실린더(4)에 연료가 분사되면, 계산된 분사 펄스는 λsoll에 의해 수정된다. 이 결과, 시점(T3) 이후의 실린더(4)로부터 공연비(λ2)가 조절된다. 점화각 변경은 즉시 작용함으로써, 값(αzsoll 2)에 대한 점화각의 변경은, 새롭게 차단되는 실린더(4)가 흡입 행정에 있는 시점(T3)에서 실행된다. 이 결과, 시점(T3) 이후는 소정의 목표값에 따른 엔진 토오크가 값(Mi 2)으로 저감되고, 시점(T3) 이전에는 엔진 토오크의 바람직하지 않은 상승이 형성되지 않는다. 따라서, 연료의 공급, 점화각 및 공연비의 조절은 동기화되어 있다.

<60> 다른 실시예는 저감 단수의 변경을 요구하지 않는 엔진 토오크의 변경을 나타내고 있다. 시점(T4)에서, 목표 토오크는 값(Misoll 2)으로부터 값(Misoll 3)으로 상승된다. 따라서, 이 시점에서 엔진의 토오크를 변경시키기 위해, 점화각을 값(αzsoll 3)으로 변경시키고 그리고 공연비를 값(λ3)으로 변경시키도록 토오크 저감에 의해 계산됨으로써 토오크가 감소된다. 토오크 변화는 저감 단수의 변화를 필요로 하지 않을 정도로 작기 때문에, 시점(T4)에서는 λ를 변화시킬 수 있다. 실제로 계산된 분사 펄스는 수정된다. 제시된 실시예에서, λsoll은 시점(T4)에서 실린더(1)의 흡기 행정 중에 변경된다. 이 변화는 실린더(3)에 대해 효율적이다. 이러한 이유 때문에, 점화각의 변경은 실린더(3)가 흡입 시점(T5)까지 지연된다. 이 결과, 시점(T5)에서 엔진 토오크는 값(Mi 3)으로 상승하고, 이 때 시점(T5) 이전에 있어서는 토오크 상승에 역행하는 토오크 변화는 발생하지 않는다. 따라서, 공연비의 설정 및 점화각의 설정은 동기화되어 있다.

<61> 마지막으로, 시점(T6)에서 엔진의 목표 토오크값이 값(Misoll 4)으로 상승된다. 시점(T1)과 마찬가지로, 이러한 변화는 저감 단수의 변경을 초래하고, 이 경우 차단되어 있던 실린더(4)가 다시 연소된다. 저감 단수 변경의 엔진 토오크로의 작용은 시점(T8)에서 실린더(4)의 흡입 행정에서 행해지므로, 공연비 및 점화각의 변경은 그에 상응하여 지연된다. 공연비 변경은 실린더(4)로 공급되는 연료가 분사되는 시점(7)에서 행해지는 한편, 즉시 작용하는 점화각 변경은 시점(T8)에서 처음으로 실행된다. 이 결과, 토오크는 시점(T8)에서 값(Mi 4)으로 변경된다. 이 경우도 또한, 3개의 조절 간섭은 상호 동기화되어 있다.

<62> 도3에서, 공연비 및 점화각에 대한 간섭의 작용은 각각 동일한 의미로 설명된다. 다른 유리한 일실시예에서, 이들이 반대 방향으로 작용하고, 즉 예를 들어 공연비 변경 정도는, 배기 가스와 관련된 이유에서(예를 들면, 유해 배기 가스 성분의 범위를 초과하는) 엔진 토오크가 상당히 감소되며, 점화각에 대해 토오크를 상승시키는 대응 간섭을 통해 보상되도록, 또는 그 반대로 되도록 선택된다. 연료 차단, 공연비 및 점화각의 상기 조절 이외에, 목표 토오크의 설정은 예를 들면 드로틀 밸브 또는 바이패스 밸브를 통해 공기 공급량을 조절함으로써도 달성된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

구동 유니트에 의해 형성되는 토오크에 대한 목표값(Misoll)에 따라, 점화각 및/또는 내연 기관의 실린더에 대한 연료 공급과 같은 내연 기관의 출력 변수가 실제 토오크를 목표 토오크에 근접시키도록 조절되는 차량 구동 출력의 제어 방법에 있어서,

내연 기관의 설정되야 할 공연비에 대한 목표값(λsoll), 점화각의 설정을 위한 목표값(αzsoll) 및 차단되야 할 실린더의 수에 대한 목표값(XZsoll)이 목표 토오크로부터 결정되고, 상기 목표값들이 공연비 및 점화각의 제어에 의해 그리고 실린더의 차단에 의해 설정되고,

내연 기관의 토오크에 대한 점화각 조절의 기여, 공연비 조절의 기여 및 차단되야 할 실린더의 기여에 대응하는 적어도 3개의 개별 함수를 기초로 하여, 상기 목표값들이 결정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 목표 토오크로부터 공기 공급, 연료 공급 및 점화를 제어하기 위한 대응 설정값이 계산되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 구동 유니트의 토오크에 대한 작용이 각각 동일한 흡입 실린더에 대해 나터나도록, 점화각, 연료 공급 및 공연비의 조절이 상호 동기화되어 있는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 연료 공급의 조절은 소정의 실린더 각각에 대해 연료 공급을 차단함으로써, 아울러 공연비를 조절함으로써 행해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 5

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 토오크에 대한 목표값, 엔진 회전 속도 및 엔진 부하, 조절된 점화각, 그리고 조절된 공연비로부터, 먼저 공연비에 대한 목표값, 그 다음 차단되야 할 실린더의 수, 그 다음 점화각의 변화량이 결정되고, 이에 의해 토오크에 대한 목표값이 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 토오크에 대한 목표값, 엔진 회전 속도 및 엔진

부하, 조절된 점화각, 그리고 조절된 공연비로부터, 먼저 차단되야 할 실린더의 수, 그 다음 공연비에 대한 목표값, 그 다음 점화각의 변화량이 결정되고, 이에 의해 토오크에 대한 목표값이 설정되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 7

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 가솔린 엔진에서의 공연비를 위한 목표값의 설정이, 분사되야 할 연료량의 수정에 의해 달성되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 구동 차륜에서 허용값을 초과한 높은 슬립이 발생할 경우에, 구동 슬립 제어를 위한 제어 장치의 목표 토오크값이, 변속기 제어 유니트에 의해, 또는 토오크, 회전 속도 또는 주행 속도가 제어값을 초과했을 때 이들을 제한하기 위한 장치에 의해 공급되는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 9

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 각각의 실린더에 대한 연료 공급의 조절(실린더 차단)이 금지되었을 때 공연비 및 점화각에 대한 조절이 행해지는 것을 특징으로 하는 방법.

청구항 10

내연 기관에 의해 주어지는 토오크에 대한 목표값(Misoll)을 수용하는 제어 유니트(32)를 구비하고, 점화각 및/또는 내연 기관의 실린더로의 연료 공급과 같은 내연 기관의 출력 변수가, 목표값(Misoll)에 따라 실제값이 목표값에 근접되는 방식으로 조절되는 차량의 구동 출력의 제어 장치에 있어서,

제어 유니트(32)가 목표 토오크로부터, 내연 기관의 설정되야 할 공연비에 대한 목표값(λsoll), 점화각의 설정을 위한 목표값(αzsoll) 및 차단되야 할 실린더의 수에 대한 목표값(XZsoll)을 결정하고, 상기 목표값들이 공연비, 점화각의 제어에 의해 그리고 실린더의 차단에 의해 설정되고, 내연 기관으로의 점화각 조절의 기여, 공연비 조절의 기여 및 차단해야 할 실린더의 기여에 대응하는 3개의 개별 함수를 기초로 하여 상기 목표값들이 결정되는 것을 특징으로 하는 차량 구동 출력의 제어 장치.

요약

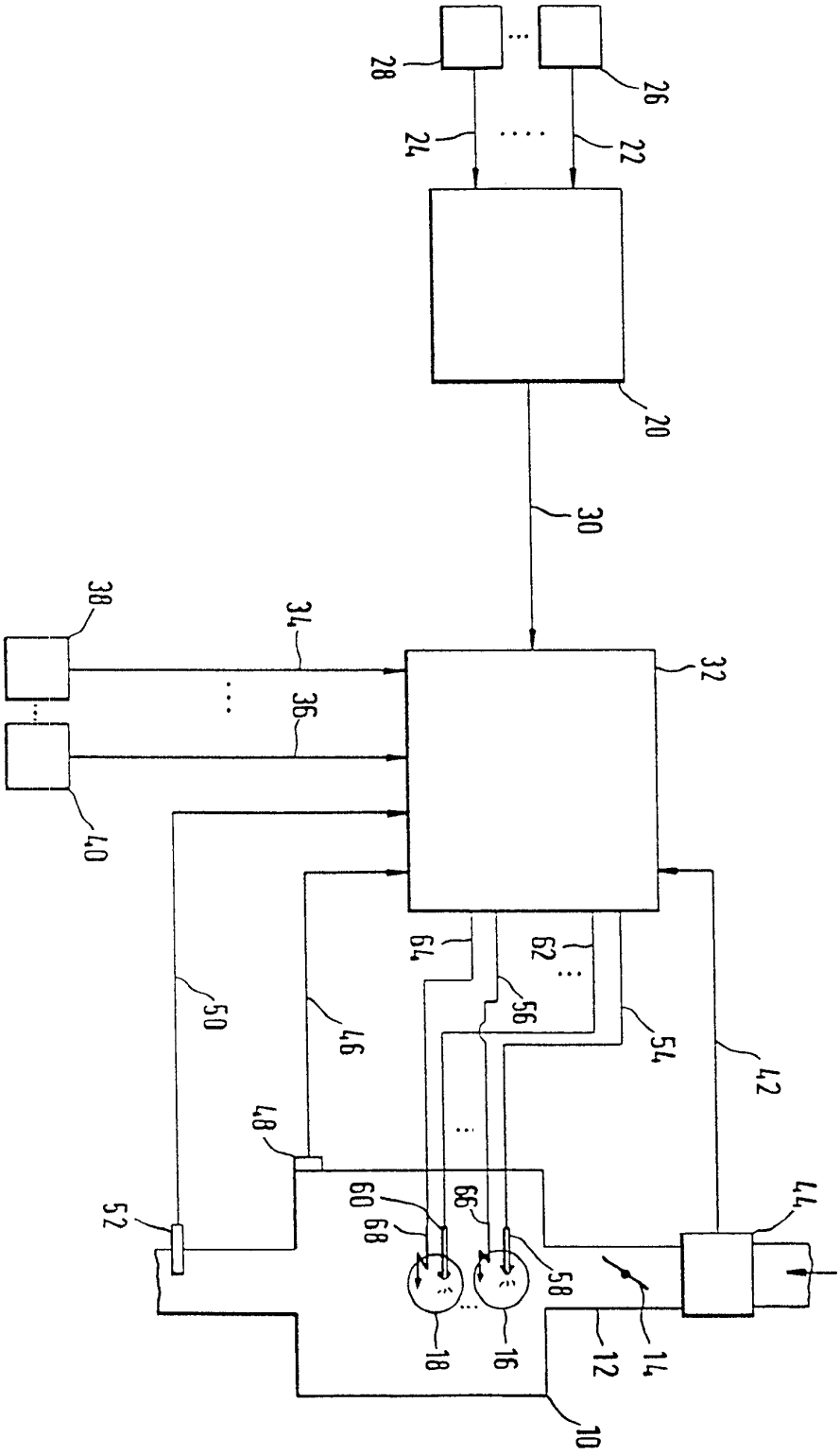
차량 구동 출력의 제어 방법 및 장치가 제안되는데, 이 경우 구동 유니트에 의해 공급되야 할 토오크에 대한 목표값을 기초로 하며, 구동 유니트로 공급되는 공기와 공급되는 연료와의 비율 및 점화각 및/또는 각각의 실린더로의 연료 공급이 목표 토오크 값을 형성하도록 조절된다. 공연비와 점화각 및/또는 연료 공급의 조절은 상호 동기화되고, 이에 의해 각각의 조절 토오크 변화에 대한 영향이 실질적으로 동일 시점에, 특히 동일 흡기 실린더에서 발생한다.

대표도

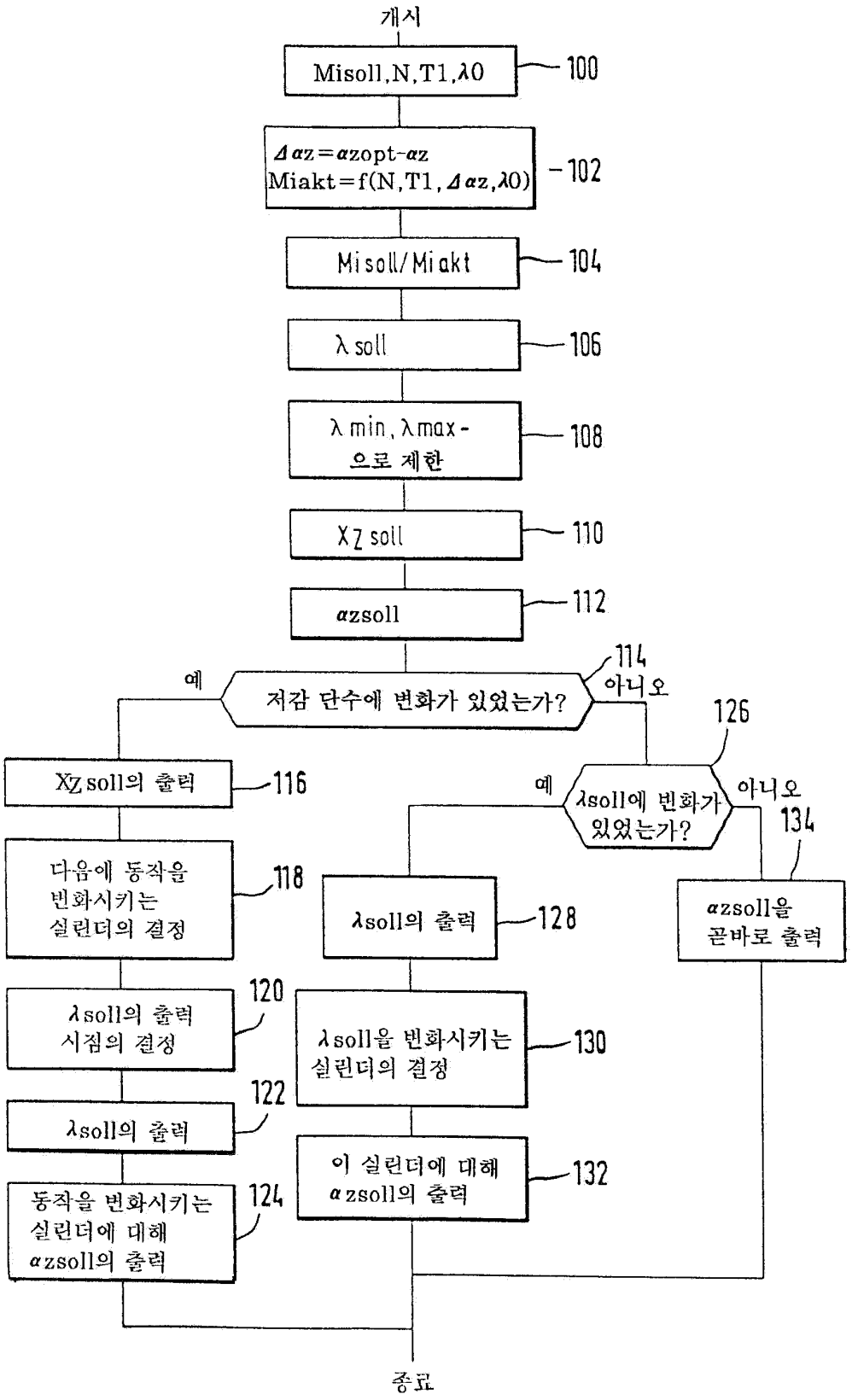
도1

도면

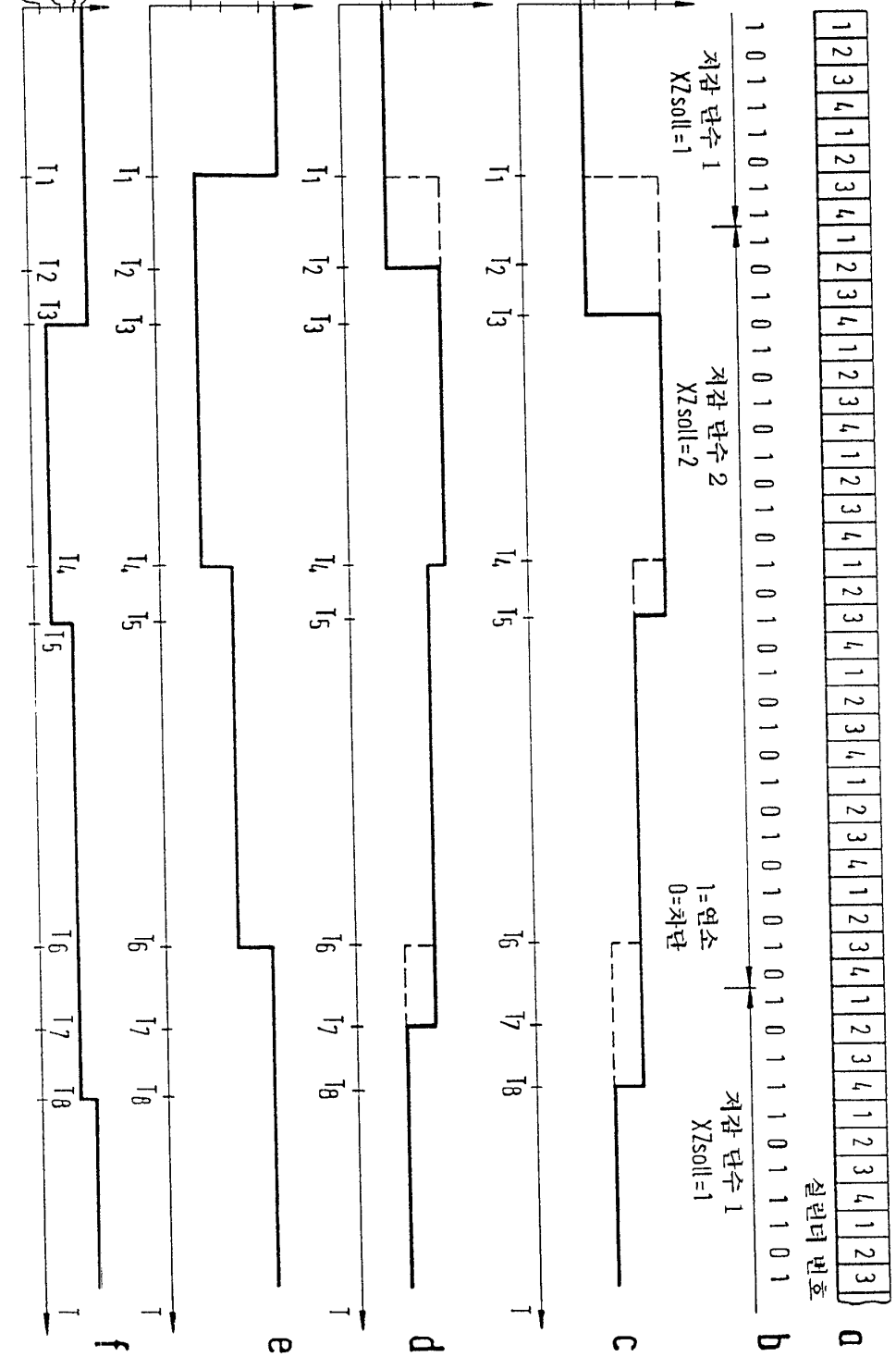
도면1


28
26
24
22
20
30
38
34
36
32
40
64
62
50
56
46
54
42
48
60
68
66
44
52
58
18
16
12
14
10

도면2


개시
Misoll,N,T1,λ0
100
Δαz=αzopt-αz
Miakt=f(N,T1,Δαz,λ0)
102
Misoll/Miakt
104
λsoll
106
λmin,λmax-으로 제한
108
XZsoll
110
αzsoll
112
예
저감 단수에 변화가 있었는가?
114
아니오
126
XZsoll의 출력
116
예
λsoll에 변화가 있었는가?
아니오
134
다음에 동작을 변화시키는 실린더의 결정
118
λsoll의 출력
128
αzsoll을 곧바로 출력
λsoll의 출력 시점의 결정
120
λsoll을 변화시키는 실린더의 결정
130
λsoll의 출력
122
이 실린더에 대해 αzsoll의 출력
132
동작을 변화시키는 실린더에 대해 αzsoll의 출력
124
종료

도면3


a
실린더 번호
b
저감 단수 1
XZsoll=1
저감 단수 2
XZsoll=2
1=연소
0=차단
저감 단수 1
XZsoll=1
c
d
e
f
XZ soll
azsoll
azsoll 2
azsoll 3
azsoll 4
azsoll 1
λ soll
λ soll 2
λ soll 3
λ soll 4
λ soll 1
Misoll
Misoll 1
Misoll 4
Misoll 3
Misoll 2
Miakt
Miakt 1
Miakt 4
Miakt 3
Miakt 2
T1
T2
T3
T4
T5
T6
T7
T8
T