



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

(45) 공고일자 2008년05월09일  
(11) 등록번호 10-0828776  
(24) 등록일자 2008년05월02일

- (51) Int. Cl.  
*F02D 43/00* (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2001-7015740
- (22) 출원일자 2001년12월07일  
심사청구일자 2006년03월17일  
번역문제출일자 2001년12월07일
- (65) 공개번호 10-2002-0031337
- (43) 공개일자 2002년05월01일
- (86) 국제출원번호 PCT/DE2001/001033  
국제출원일자 2001년03월17일
- (87) 국제공개번호 WO 2001/77508  
국제공개일자 2001년10월18일
- (30) 우선권주장  
10017545.7 2000년04월08일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌  
US05752485 A1  
JP08319862 A  
DE19813377 A  
JP63248954 A

- (73) 특허권자  
**로베르트 보쉬 게엠베하**  
독일 테-70442 스투트가르트 포스트파흐 30 02 20
- (72) 발명자  
**비어크만프레드**  
독일71739오버리엑싱엔가르텐슈트라세1  
**미할스케안드레아스**  
독일71229레온베르크글로슈트라세12  
**자무엘젠디어크**  
독일71636루트빅스부르크티웬도르프슈트라세7
- (74) 대리인  
**안국찬, 주성민**

전체 청구항 수 : 총 10 항

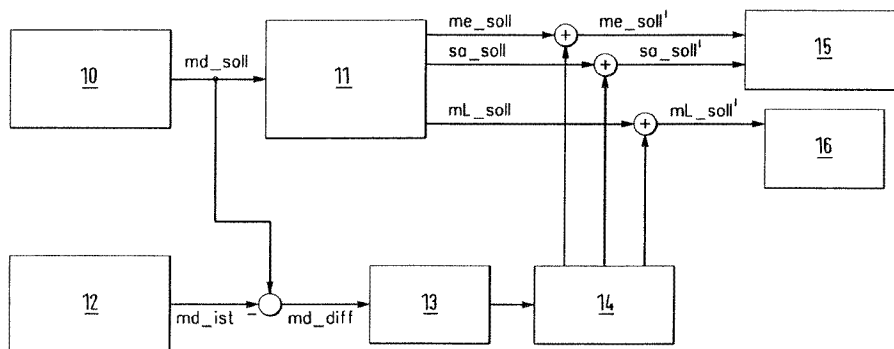
심사관 : 김형근

**(54) 엔진을 작동하기 위한 방법**

**(57) 요약**

본 발명은 특히 자동차용 엔진에 관한 것이다. 엔진은 목표 토크(md\_soll)에 따른 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(ml\_soll)을 검출하기 위한 제어 장치를 구비한다. 제어 장치는 또한 엔진의 제1 작동 모드에서 제2 작동 모드로의 전환을 위하여 제공된다. 실제 토크(md\_ist)가 엔진의 제2 작동 모드로의 전환 중에 상기 제어 장치에 의해 검출된다. 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist) 사이의 토크 차이(md\_diff)가 제어 장치에 의해 계산된다. 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(ml\_soll)이 토크 차이(md\_diff)에 따라서 상기 제어 장치에 의해 영향을 받는다.

**대표도**



(81) 지정국

국내특허 : 일본, 대한민국, 미국

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이  
프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스,  
영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크,  
모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 터어키

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)이 목표 토크(md\_soll)에 따라 검출되고, 엔진이 제1 회박 작동 모드로부터 제2 농후 작동 모드로 전환되는, 특히 자동차용 엔진을 작동하기 위한 방법에 있어서,

상기 엔진이 제2 농후 작동 모드로 전환될 때 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_ist)가 검출되는 단계와,

상기 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_ist) 사이의 토크 차이(md\_diff)가 계산되는 단계와,

목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)이 상기 토크 차이(md\_diff)에 따라서 영향을 받는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 실제 토크 변화(delta\_md\_ist)가 엔진의 회전수로부터 검출되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 토크 차이(md\_diff)가 조절기(13)에 의하여 영(0)으로 조절되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 5**

제1항 또는 제2항에 있어서, 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)이 조절기 작동부(14)을 통하여 토크 차이(md\_diff)에 의해 영향을 받는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 6**

제1항 또는 제2항에 있어서, 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환될 때 저장 축매 컨버터가 복원되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 7**

제1항 또는 제2항에 있어서, 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)이 제어부(11)에 의하여 목표 토크(md\_soll)에 따라서 제어되는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 8**

제1 부분 분사와 제2 부분 분사 사이의 목표 분사 간격(sa\_soll)이 목표 토크(md\_soll)에 따라 검출되고, 엔진이 제1 회박 작동 모드로부터 제2 농후 작동 모드로 전환되는, 특히 자동차용 엔진을 작동하기 위한 방법에 있어서,

상기 엔진이 제2 농후 작동 모드로 전환될 때 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_ist)가 검출되는 단계와,

상기 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_ist) 사이의 토크 차이(md\_diff)가 계산되는 단계와,

목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)이 상기 토크 차이(md\_diff)에 따라서 영향을 받는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 방법.

**청구항 9**

제1항 또는 제2항에 따른 방법을 수행하기에 적합하고, 계산 장치, 특히 마이크로 프로세서 상에서 실행되는 프로그램이 저장되어 있으며, 특히 자동차용 엔진의 제어 장치를 위한 특히 롬 또는 플래시 메모리와 같은 제어 요소.

**청구항 10**

목표 토크(md\_soll)에 따라서 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)을 검출하기 위하여 그리고 엔진의 제1 회박 작동 모드로부터 제2 농후작동 모드로의 전환을 위하여 제공되는, 특히 자동차 엔진용 제어 장치에 있어서,

상기 제어 장치는 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환 시에 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_list)를 검출할 수 있고, 상기 제어장치는 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_list) 사이의 토크 차이(md\_diff)를 계산할 수 있고, 상기 제어 장치는 상기 토크 차이(md\_diff)에 따라서 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)에 영향을 줄 수 있는 것을 특징으로 하는 제어 장치.

**청구항 11**

목표 토크(md\_soll)에 따라서 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)을 검출하기 위하여 그리고 엔진의 제1 회박 작동 모드로부터 제2 농후 작동 모드로의 전환을 위하여 제공된 제어 장치를 구비한 특히 자동차용 엔진에 있어서,

상기 제어 장치는 엔진의 제2 작동 모드로의 전환 시에 실제 토크(md\_list)를 검출할 수 있고, 상기 제어 장치는 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_list)를 검출할 수 있고, 상기 제어 장치는 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)와 실제 토크 변화(delta\_md\_list) 사이의 토크 차이(md\_diff)를 계산할 수 있고, 상기 제어 장치는 상기 토크 차이(md\_diff)에 따라서 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(mL\_soll)에 영향을 줄 수 있는 것을 특징으로 하는 엔진.

**청구항 12**

삭제

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 특히 자동차용 엔진을 작동하기 위한 방법에 관한 것이고, 목표 연료량 및/또는 목표 공기량이 목표 토크에 따라 검출되고, 엔진의 제1 회박 작동 모드로부터 제2 농후 작동 모드로 전환된다. 본 발명은 그에 대응하는 엔진 및 엔진용 제어 장치에 관한 것이다.

**배경기술**

<2> 가솔린 엔진 및 디젤 엔진에 있어서, 연소로 인해 발생하는 질소산화물(NOx)을 감소시키기 위해 소위 저장 촉매 컨버터를 사용하는 것이 알려져 있다. 이러한 저장 촉매 컨버터는 질소산화물을 특히 엔진의 제1 회박 작동 모드에서 임시 저장한 후에 다음에 이어지는 엔진의 제2 농후 작동 모드에서 다시 방출하여 질소산화물을 감소시키도록 되어 있다. 저장 촉매 컨버터의 복원을 위하여 요구되는 제2 농후 작동 모드로의 이러한 전환은 문제를 야기한다. 특히, 이러한 전환이 충격이 없이 수행되도록 보장해야 한다. 또한, 전환 시에 엔진의 실제 토크가 목표 토크로부터 편차가 없거나 감지하지 못할 정도로만 편차를 보여야 한다.

<3> 실제 토크는 토크 센서에 의하여 측정될 수 있다. 또한, DE 44 45 684 A1에 따르면, 실제 토크가 엔진의 회전수에 따라 검출된다는 것이 알려져 있다.

**발명의 상세한 설명**

<4> 본 발명의 목적은 엔진의 제2 농후 작동 모드로 그리고 저장 촉매 컨버터의 복원으로 가능한 한 충격이 없이 전환되도록 엔진을 작동하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

- <5> 본 발명에 따르면, 이러한 목적은 처음에 언급된 종류의 방법에 있어서 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환 시에 목표 토크 변화와 실제 토크 변화가 검출되고, 목표 토크 변화와 실제 토크 변화 사이의 토크 차이가 계산되고, 토크 차이에 따라서 목표 연료량 및/또는 목표 공기량이 영향을 받는 것에 의하여 해결된다.
- <6> 상술한 바와 같이, 목표 토크에 따른 목표 연료량 및/또는 목표 공기량의 결정은 저장 촉매 컨버터의 복원으로의 전환 시에 정숙성과 관련된 문제점으로 이어질 수 있다. 여기서, 이러한 정숙성 관련 문제점은 실제 토크의 원하는 목표 토크로부터의 편차로부터 기인한다. 본 발명에 따른 실제 토크와 목표 토크의 비교에 의하여, 그러한 편차가 인식된다. 본 발명에 따르면, 목표 연료량 및/또는 목표 공기량에 대하여 검출된 토크 차이에 따라서 작용하는 이러한 영향에 의하여 알려진 토크 차이가 최소로 제한된다. 마지막으로, 본 발명에 의하면 각각의 토크 편차를 곧바로 인식하여 대응 조치를 취하는 것이 가능하다. 따라서, 토크 편차가 최소로 제한될 수 있다. 이는 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환 시에 그리고 저장 촉매 컨버터 복원의 실행 시에 증대된 정숙성을 나타낸다.
- <7> 통상, 본 발명에 따른 토크 편차의 검출 시에 토크 센서가 반드시 필요한 것은 아니다. 그 대신에, 실제 토크는 이미 언급된 것처럼 엔진의 회전수로부터 절대값으로 도출될 수 있다. 따라서, 본 발명을 실시하기 위하여 추가적인 센서 등이 요구되지 않는다. 이는 비용 및 부품 비용의 감소를 나타낸다.
- <8> 특히, 실제 토크가 엔진의 회전수로부터 상대값으로 검출되는 것이 양호하다. 목표 토크 또한 상대값으로 검출된다면, 이 두 상대값의 비교가 그와 관련된 절대값의 비교와 동일한 결과를 가져온다. 상대값의 이용은 특히 실제 토크의 변화가 큰 비용을 들이지 않고 엔진의 회전수의 변화로부터 도출될 수 있다는 주된 장점을 가져온다.
- <9> 특히, 토크 차이가 조절기에 의하여 영(0)으로 조절되는 것이 양호하다. 이러한 조절기를 이용함으로써, 최적의 주행 정숙성이 달성된다. 따라서, 조절기에 의하여 저장 촉매 컨버터의 복원으로의 전환 시에 충격이 완전히 방지될 수 있다.
- <10> 본 발명의 양호한 실시예에서, 목표 연료량 및/또는 목표 공기량이 조절기 작동부를 통하여 토크 차이에 의한 영향을 받는다. 이러한 방식으로, 본 발명에 따른 방법이 주로 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환 시와 저장 촉매 컨버터의 복원으로의 전환 시에만 개시되는 것이 고려된다. 조절기 작동부에 의하여, 저장 촉매 컨버터의 복원으로의 전환 시의 충격 등에 의한 어떠한 정숙성 손실도 확실하게 방지될 수 있다.
- <11> 본 발명의 다른 양호한 실시예에서, 목표 연료량 및/또는 목표 공기량이 목표 토크에 따라서 제어 장치에 의해 제어된다. 이는 엔진의 통상 작동 중에 목표 연료량 및/또는 목표 공기량이 조절되기 보다는 단지 목표 토크에 따라서 제어된다는 것을 의미한다. 이러한 전방 제어는 엔진의 제1 회박 작동 모드 중에 그 자체로 충분하다. 이러한 제어는 엔진의 제2 농후 작동 모드, 특히 저장 촉매 컨버터의 복원 중에만 처음에 설명한 것처럼 부정확성 및 토크 편차로 이어질 수 있다. 이러한 토크 편차는 또한 본 발명에 의해 보상되거나 완전히 조절될 수 있다.
- <12> 본 발명의 특히 양호한 실시예에서, 목표 연료량 및/또는 목표 공기량 대신에 제1 부분 분사와 제2 부분 분사 사이의 목표 분사 간격이 토크 차이에 따라서 영향을 받는다.
- <13> 본 발명의 이러한 실시예는 엔진의 연소실로 공급되는 공연비가 원하는 램다비를 나타낼 때 특히 양호하다. 이러한 램다비는 제1 및 제2 부분 분사 사이의 목표 분사 간격의 변화에 의하여 변화되지 않는다. 그 대신에, 목표 분사 간격의 변화는 단지 엔진에 의해 발생하는 실제 토크에 대해서만 영향을 준다. 이러한 특히 양호한 방식으로, 엔진의 램다비와 엔진의 배기 가스 조성이 변화되지 않고서 실제 토크가 즉시 목표 토크에 맞춰질 수 있다.
- <14> 특히 자동차의 엔진의 제어 장치용으로 제공되는 제어 요소 형태로 본 발명에 따른 방법을 구현하는 것이 특히 중요하다. 여기서, 계산 장치, 특히 마이크로 프로세서 상에서 실행 가능하며 본 발명에 따른 방법을 수행하는 데 적합한 프로그램이 제어 요소 상에 저장된다. 이러한 경우에, 본 발명은 또한 제어 요소 상에 저장된 프로그램에 의하여 실현되어, 프로그램을 구비한 이러한 제어 요소가 하기 방법을 실행하는 데 상기 프로그램이 적합한 방법과 동일한 방식으로 본 발명을 나타낸다. 제어 요소로서, 특히 예를 들어 플래시 메모리 또는 롬(ROM)과 같은 전기 저장 매체가 사용될 수 있다.
- <15> 본 발명의 다른 특징, 적용예 및 장점은 도면에 도시되어 있는 본 발명의 실시예에 대한 이하의 설명으로부터 명확해진다. 여기서, 설명되거나 도시된 모든 특징들은 청구 범위 내에서의 본 발명의 요약 또는 인용 관계에

무관하게 그리고 상세한 설명 또는 도면에서의 본 발명의 형성 또는 도시에 무관하게, 그 자체로 또는 상호 조합으로서 본 발명의 대상을 형성한다.

**실시예**

- <17> 도1의 블럭 다이어그램은 운전자 희망(10)으로부터 시작된다. 이러한 운전자 희망은 예를 들어 주행 페달에 의해 자동차의 운전자로부터 주어질 수 있다. 운전자 희망(10)의 출력 신호가 목표 토크(md\_soll)이다.
- <18> 목표 토크(md\_soll)가 토크 제어부(11)로 공급된다. 이러한 토크 제어부(11)는 목표 토크(md\_soll)에 기초해서 목표 연료량(me\_soll) 및 목표 공기량(mL\_soll)을 계산한다.
- <19> 엔진이 제1 회박 작동 모드로 작동되면, 램다비가 1보다 크고 엔진으로부터 실제로 발생하는 토크가 대체로 분사된 연료량에만 의존하게 된다. 엔진으로 공급되는 공기량과 그에 의한 엔진의 연소실의 충전은 회박 작동 시에 거의 중요하지 않다. 이러한 점에서, 엔진의 제1 회박 작동 모드 중에 목표 연료량(me\_soll) 및 목표 공기량(mL\_soll)이 토크 제어부(11)에 의하여 영향으로 받는 것으로 충분하다.
- <20> 엔진의 제2 농후 작동 모드 중에, 램다비가 1보다 작으면 엔진으로 공급되는 공기량과 엔진의 연소실 내의 충전이 기초적인 역할을 한다. 엔진의 제2 농후 작동 모드 중에 이러한 공기의 영향은 대응하는 모델 계산에 의하여 고려될 수 있다. 특히, 실제로 연소실로 공급되는 공기량이 정확하게 알려지지 않기 때문에, 토크 제어부(11)에 의해 계산된 목표 연료량(me\_soll) 및 목표 공기량(mL\_soll)으로부터 원하는 목표 토크(md\_soll)가 생성되지 않을 가능성이 있다. 이는 특히 엔진의 농후 작동 모드로의 전환 시에 토크 변동 또는 충격으로 이어질 수 있다.
- <21> 토크 결정부(12)에 의하여, 엔진의 실제 토크(md\_ist)가 결정된다. 이를 위해, 엔진으로부터 발생하는 실제 토크(md\_ist)를 측정하는 토크 센서가 제공될 수 있다. 특히 상호하게는, 엔진의 실제 토크(md\_ist)가 엔진의 회전수로부터 도출된다.
- <22> 본 발명에 따르면, 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist)가 서로 비교된다. 생성된 토크 차이(md\_diff)가 조절기(13)로 공급된다. 이러한 조절기(13)는 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist) 사이의 토크 차이(md\_diff)를 영(0)으로 만들도록 설계된다.
- <23> 조절기(13)의 출력 신호가 조절기 작동부(14)로 공급된다. 이러한 조절기 작동부(14)에 의하여 출력 변수가 생성되어 목표 연료량(me\_soll) 및 목표 공기량(mL\_soll)과 가산 결합된다.
- <24> 이렇게 교정된 목표 연료량(me\_soll') 및 이렇게 교정된 목표 공기량(mL\_soll')에 의하여 엔진이 영향을 받는다. 이는 도면의 실시예에서 교정된 목표 연료량(me\_soll')이 분사를 위해 분배 장치(15)로 공급되고 교정된 목표 공기량(mL\_soll')이 배기 가스 복귀 장치(16)로 공급됨으로써 달성된다.
- <25> 교정된 목표 연료량(me\_soll') 또는 교정된 목표 공기량(mL\_soll')을 형성함으로써 그리고 조절기(13) 및 조절기 작동부(14)의 작동에 의하여, 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist) 사이의 토크 차이(md\_diff)가 최소로 제한되거나 영(0)으로 되는 것이 달성된다. 따라서, 토크 변동에 의한 충격 또는 그 밖의 정속성 손실이 방지된다.
- <26> 진술한 바와 같이, 특히 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환 시에 그러한 정속성 손실이 발생할 수 있다. 따라서, 설명된 방법, 특히 조절기(13) 및 조절기 작동부(14)가 상호하게는 제2 농후 작동 모드로의 전환 시에 그리고 경우에 따라서는 엔진의 제2 농후 작동 모드 중에 작동된다. 엔진의 제2 농후 작동 모드는 상호하게는 엔진의 저장 촉매 컨버터를 복원하기 위하여 이용될 수 있다.
- <27> 확실히, 조절기 작동부(14)가 양쪽 신호, 즉 목표 연료량(me\_soll)과 목표 공기량(mL\_soll)에 대하여 반드시 작용할 필요는 없다. 그 대신에 조절기 작동부가 단지 목표 연료량(me\_soll)에 대하여 작용하고 목표 공기량(mL\_soll)은 이용되지 않게 하는 것도 가능하다. 마찬가지로, 반대의 방법도 당연히 가능하다.
- <28> 분배 장치(15)가 엔진의 연소실 내로 연료를 계속되는 두 부분 분사로 분사하기에 적합하다면, 목표 분사 간격(sa\_soll)이 토크 제어부(11)에 의하여 주어진다. 이러한 목표 분사 간격(sa\_soll)은 다시 조절기 작동부(14)에 의하여 교정된 목표 분사 간격(sa\_soll')으로 변화될 수 있다. 교정된 목표 분사 간격(sa\_soll')은 결국 분사를 위해 분배 장치(15)로 공급된다.
- <29> 엔진의 연소실 내의 혼합기 조성은 목표 분사 간격(sa\_soll)의 변화에 의하여 변하지 않는다. 공급된 연료량

및 공급된 공기량은 동일하게 유지된다. 따라서, 엔진과 관련된 램다비 또한 동일하게 유지된다.

- <30> 목표 분사 간격의 변화에 의하여, 엔진으로부터 생성된 토크, 즉 실제 토크(md\_ist)를 변화시키는 것이 가능하다. 따라서, 조절기 작동부(14)에 의한 목표 분사 간격(sa\_soll)의 교정에 의하여 실제 토크(md\_ist)가 엔진의 램다비가 변하지 않으면서 영향을 받을 수 있다.
- <31> 확실히, 조절기 작동부(14)에 의한 목표 분사 간격(sa\_soll)의 교정은 목표 연료량(me\_soll) 및/또는 목표 공기량(ml\_soll) 각각의 영향에 따라서 충분히 수행될 수도 있다. 조절기(13)가 조절기 작동부(14)에 의하여 목표 연료량(me-soll) 또는 목표 공기량(ml\_soll)을 변화시키지 않고서 목표 분사 간격(sa\_soll)만을 교정하는 것이 특히 양호하다.
- <32> 위에서 설명한 실시예에서, 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist)는 절대값으로 표현될 수 있다. 이는 특히 엔진의 회전수로부터 실제 토크(md\_ist)를 도출하는 것과 관련하여 비용이 많이 들 수 있다.
- <33> 따라서, 목표 토크(md\_soll)와 실제 토크(md\_ist)를 상대값으로 처리하는 것도 가능하다.
- <34> 이를 위해, 복원의 개시를 위하여, 즉 엔진의 제2 농후 작동 모드로의 전환의 개시를 위하여, 목표 개시 토크(md\_soll\_0)가 결정되어 저장된다. 그 후에, 이러한 목표 개시 토크(md\_soll\_0)에 대한 목표 토크(md\_soll)의 목표 토크 변화(delta\_md\_soll)만이 다음과 같은 방정식에 의하여 계산된다.

**수학식 1**

<35> 
$$\text{delta\_md\_soll} = \text{md\_soll} - \text{md\_soll\_0}$$

- <36> 대응하는 방식으로, 복원으로의 전환의 개시를 위하여 실제 개시 토크(md\_ist\_0)가 검출되어 저장된다. 그 후에, 이러한 실제 개시 토크에 대한 실제 토크 변화(delta\_md\_ist)만이 다음과 같은 방정식에 의하여 계산된다.

**수학식 2**

<37> 
$$\text{delta\_md\_ist} = \text{md\_ist} - \text{md\_ist\_0}$$

- <38> 소위 실제 토크 변화(delta\_md\_ist)는 엔진 회전수의 변화로부터 대체로 간단하게 검출될 수 있다.
- <39> 또한, 위에서 설명된 상대값 역시 엔진의 조절을 위하여 고려되며 예를 들어 토크 차이가 상대값에 의하여 조절될 수도 있다.

**도면의 간단한 설명**

- <16> 도1은 본 발명에 따른 방법의 실시예의 개략적인 블록 다이어그램을 도시한다.

도면

도면1

