



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0162091
(43) 공개일자 2022년12월07일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F01N 3/027 (2006.01) *F01N 3/20* (2006.01)
H05B 1/02 (2006.01) *H05B 3/03* (2006.01)
H05B 3/06 (2006.01) *H05B 3/10* (2006.01)
H05B 3/22 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F01N 3/027 (2013.01)
F01N 3/2013 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-0066775
- (22) 출원일자 2022년05월31일
 심사청구일자 2022년05월31일
- (30) 우선권주장
 DE 10 2021 113 989.9 2021년05월31일
 독일(DE)

- (71) 출원인
푸렘 게임베하
 독일 66539 노인키르헨 홈부르거 슈트라쎄 95
- (72) 발명자
브렌너 홀거
 독일 70565 슈투트가르트 칼-벨러-슈트라쎄 43베
- (74) 대리인
리앤목특허법인

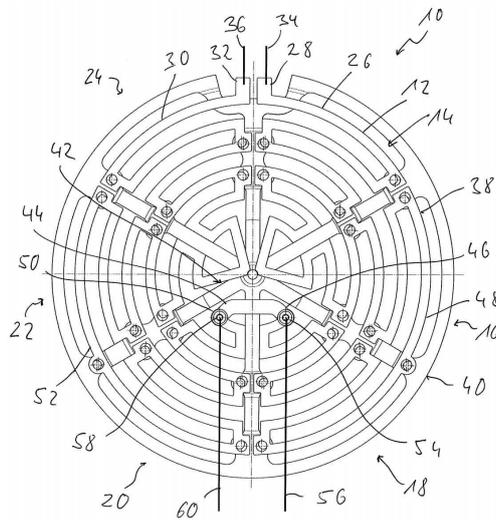
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 **배기가스 히터**

(57) 요약

본 발명은 내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 히터에 관한 것이며, 상기 배기가스 히터는, 제1 공급 전압 단자(28); 제2 공급 전압 단자(32); 및 상기 제1 공급 전압 단자(28)와 상기 제2 공급 전압 단자(32) 사이에서 연장되는 가열 영역(38);을 구비한 가열 도체(12)를 포함하고, 그 외 상기 가열 영역(38) 내에 통합되는 전압 측정 섹션(42)을 더 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05B 1/0236 (2013.01)

H05B 3/03 (2018.08)

H05B 3/06 (2013.01)

H05B 3/10 (2013.01)

H05B 3/22 (2013.01)

F01N 2240/16 (2013.01)

H05B 2203/003 (2013.01)

H05B 2203/022 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 히터로서,

제1 공급 전압 단자(28); 제2 공급 전압 단자(32); 및 상기 제1 공급 전압 단자(28)와 상기 제2 공급 전압 단자(32) 사이에서 연장되는 가열 영역(38);을 구비한 가열 도체(12)를 포함하고,

상기 가열 영역(38) 내에 통합되는 전압 측정 섹션(42; 42'; 42")을 더 포함하는, 상기 배기가스 히터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 전압 측정 섹션(42; 42'; 42")은:

- 상기 가열 영역(38)의 부분(74); 또는

- 측정 저항기(44)로서, 상기 측정 저항기(44)의 제1 접속 영역(46)은 상기 제1 공급 전압 단자(28)로 이어지는 제1 가열 영역 섹션(48)에 접속되고, 상기 측정 저항기(44)의 제2 접속 영역은 상기 제2 공급 전압 단자(32)로 이어지는 제2 가열 영역 섹션(52)에 접속되며, 상기 측정 저항기(44)는 상기 제1 가열 영역 섹션(48) 및 상기 제2 가열 영역 섹션(52)에 전기적으로 직렬로 연결되는, 측정 저항기(44); 또는

- 상기 가열 영역(38)의 부분(70)을 따라서 뻗어 있는 측정 저항기(44');를 포함하는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 가열 영역 섹션(48) 및 상기 제2 가열 영역 섹션(52)에 전기적으로 직렬로 연결되는 측정 저항기(44)의 경우, 제1 전압 측정 단자(54)는 상기 측정 저항기(44) 상에서 상기 제1 접속 영역(46)의 영역에 형성되고 제2 전압 측정 단자(58)는 상기 측정 저항기 상에서 상기 제2 접속 영역의 영역에 형성되는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 가열 영역(38)의 부분(70)을 따라서 뻗어 있는 측정 저항기(44')의 경우, 상기 측정 저항기(44')는 실질적으로 제1 전압 측정 단자(54)와 제2 전압 측정 단자(58) 사이에서 뻗어 있는 자체의 전체 길이 영역에서 상기 가열 영역(38)과 열 전달 방식으로 접촉하는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전압 측정 섹션(42; 42')은 상기 가열 영역(38)의 저항 특성과 구별되는 저항 특성을 보유하는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 6

제5항에 있어서,

작동 온도 범위에서 상기 전압 측정 섹션(42; 42')은 상기 가열 영역(38)보다 더 강하게 온도에 따라 변화되는 전기 저항을 보유하고, 그리고/또는 작동 온도 범위에서 상기 전압 측정 섹션(42; 42')은 상기 가열 영역(38)보다 더 낮은 전기 저항을 보유하는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 7

제5항 또는 제6항에 있어서,

상기 전압 측정 섹션(42; 42')은 PTC 저항 특성 또는 NTC 저항 특성을 보유하는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터.

청구항 8

내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 가열 시스템으로서,

배기가스(A)에 의해 관류될 수 있는 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따르는 적어도 하나의 배기가스 히터 (10); 및

제1 전압 측정 단자(54)와 제2 전압 측정 단자(58) 사이에서 측정 전압을 검출하고 이런 검출되는 측정 전압을 따라서 제1 공급 전압 단자(28)와 제2 공급 전압 단자(32) 사이에 공급 전압을 인가하기 위한 제어 장치(66);를 포함하는, 배기가스 가열 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제어 장치(66)는, 상기 측정 섹션(42; 42'; 42")의 영역에서 검출되는 측정 전압 및 설정 측정 전압 또는 설정 온도에 따라서 상기 제1 공급 전압 단자(28)와 상기 제2 공급 전압 단자(32) 사이에서 인가될 공급 전압을 인가하도록 형성되는 것을 특징으로 하는, 배기가스 가열 시스템.

청구항 10

제8항 또는 제9항에 따르는 배기가스 가열 시스템을 포함하는, 내연기관용 배기 시스템.

청구항 11

바람직하게는 제8항 또는 제9항에 따른 배기가스 가열 시스템, 또는 제10항에 따른 배기 시스템에서 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 따른 배기가스 히터를 작동시키기 위한 작동 방법으로서,

- a) 제1 공급 전압 단자(28)와 제2 공급 전압 단자(32) 사이에 공급 전압을 인가하는 인가 단계;
- b) 측정 섹션(42; 42'; 42")의 제1 전압 측정 단자(54)와 측정 섹션(42; 42'; 42")의 제2 전압 측정 단자(58) 사이에서 측정 전압을 검출하는 검출 단계;
- c1) 검출된 측정 전압과 설정 측정 전압 간의 전압 편차를 산출하기 위해 설정 측정 전압과 단계 b)에서 검출된 측정 전압을 비교하고, 검출된 측정 전압이 설정 측정 전압의 범위 이내에 있는 방식으로 전압 편차에 따라서 공급 전압을 설정하는 비교 및 설정 단계; 또는
- c2) 산출된 온도와 설정 온도 간의 온도 편차를 산출하기 위해 설정 온도와 단계 b)에서 검출된 측정 전압을 기반으로 산출된 온도를 비교하고, 산출된 온도가 설정 온도의 범위 이내에 있는 방식으로 온도 편차에 따라서 공급 전압을 설정하는 비교 및 설정 단계;를 포함하는, 상기 배기가스 히터의 작동 방법.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 단계 c2)에서, 상기 측정 섹션(42; 42'; 42")의 영역에서의 온도는 측정 전압-온도 관계가 이용되면서 산출되는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터의 작동 방법.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서,

상기 설정 측정 전압 또는 상기 설정 온도는 적어도 하나의 환경 매개변수에 따라서 기설정되는 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터의 작동 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 배기가스 히터(10)를 관류하는 배기가스(A)의 배기가스 온도는 환경 매개변수인 것을 특징으로 하는, 배기가스 히터의 작동 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 히터뿐만 아니라, 상기 유형의 배기가스 히터를 포함하여 구성되는 배기가스 가열 시스템, 그리고 상기 유형의 배기가스 히터 또는 배기가스 가열 시스템을 포함하는 배기 시스템에도 관한 것이다. 또한, 본 발명은 상기 유형의 배기가스 히터를 작동시키기 위한 작동 방법에도 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 후-공개된 독일 특허 출원 DE 10 2020 123 376으로부터는, 2개의 공급 전압 단자 사이에서 연장되면서 배기 시스템 내에서는 배기가스에 의해 접촉 유도될 수 있는 가열 영역을 구비한 가열 도체를 포함하는 배기가스 히터가 공지되어 있다. 배기가스 히터의 가열 도체는 금속 평판 재료에서 분리하는 것을 통해 마련된다. 공급 전압 단자들 사이에 전압을 인가하는 것을 통해, 그리고 공급 전압 단자들 사이에 전압을 인가할 때 흐르는 전류를 통해, 실질적으로 전압과 전류의 곱을 통해 정의되는 가열 용량으로 인해, 가열 도체 또는 이 가열 도체의 가열 영역과 접촉 유도하는 배기가스 상으로 적어도 부분적으로 전달되는 열이 발생한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0003] 본 발명의 과제는 예컨대 가열 도체와 접촉 유도하는 배기가스의 온도와 같은 주변 조건들에 대한 가열 모드의 개선된 적응성을 달성할 수 있게 하는 배기가스 히터 및 이 배기가스 히터의 작동 방법을 제공하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0004] 상기 과제는, 본 발명에 따라, 청구항 제1항에 따른 내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 히터를 통해 해결된다. 배기가스 히터는, 제1 공급 전압 단자; 제2 공급 전압 단자; 및 제1 공급 전압 단자와 제2 공급 전압 단자 사이에서 연장되는 가열 영역;을 구비한 가열 도체를 포함하고, 그 외 가열 영역 내에 통합되는 전압 측정 섹션(voltage-measuring section)을 더 포함한다.

[0005] 가열 도체 상에, 또는 가열 도체의 가열 영역 상에 상기 유형의 전압 측정 섹션을 제공하는 것을 통해, 전압과 전기 저항 간의 일반적으로 공지된 관계 및 전압 측정 섹션의 전기 저항과 그 온도 간의 일반적으로 공지된 관계를 기반으로 전압 측정 섹션 상에서 강해지는 전압을 픽업하거나 검출함으로써, 전압 측정 섹션의 영역에서의 온도를 산출하며, 그리고 그에 따라, 기본적으로 가열 영역의 온도가 실질적으로 전압 측정 섹션의 온도에도 상응하는 것으로 상정할 수 있는 점에서 상기 가열 영역의 온도 역시도 산출하는 가능성이 제공된다. 따라서, 가열 도체의 가열 영역의 영역이면서 배기가스에 의해 접촉 유도되거나 접촉 유도될 수 있는 상기 영역에서 가열 도체의 온도에 대한 정보가 제공될 수 있다. 따라서, 공급 전압을 변경하는 것을 통해, 그리고 그에 따라 가열 도체 상에서 생성되는 가열 용량을 변경하는 것을 통해서도, 가열 도체의 온도를 의도되는 범위로 조정하거나 설정 값의 범위에서 유지하는 가능성도 존재하게 된다.

[0006] 매우 간단하게 실현되는 구현예의 경우, 전압 측정 섹션은 가열 영역의 부분(portion)을 포함할 수 있다. 이는, 측정 전압이 가열 영역 상에서, 또는 가열 영역 상에 제공되는 2개의 전압 측정 단자 사이에서 직접적으로 픽업되고 그에 따라 전압 측정 섹션을 제공하는 가열 영역의 길이 구간 내에서 가열 영역의 온도에 대한 정보가 직접적으로 제공될 수 있다는 것을 의미한다.

[0007] 대안의 구현예의 경우, 전압 측정 섹션은 측정 저항기(measuring resistor)를 포함할 수 있되, 측정 저항기의 제1 접속 영역은 제1 공급 전압 단자로 이어지는 제1 가열 영역 섹션(heating region section)에 접속되고, 측정 저항기의 제2 접속 영역은 제2 공급 전압 단자로 이어지는 제2 가열 영역 섹션에 접속되며, 측정 저항기는

제1 가열 영역 섹션 및 제2 가열 영역 섹션에 전기적으로 직렬로 연결된다. 이런 구현예의 경우, 가열 도체는 전압 측정 섹션의 영역에서 차단되며, 그럼으로써 전압 측정 섹션을 통해 구조적으로 서로 분리되지만, 그러나 상기 전압 측정 섹션을 매개로 전기 전도 방식으로 서로 연결되는, 가열 영역의 2개의 가열 영역 섹션이 존재하게 된다. 가열 도체 또는 이 가열 도체의 가열 영역 내에 별도의 부품으로서 형성되는 측정 저항기의 형태인 상기 유형의 측정 섹션을 통합하는 것을 통해, 측정 저항기를 위해, 고려되는 작동 온도 범위에서, 다시 말해 상기 유형의 배기가스 히터가 일반적으로 작동되는 온도 범위에서, 측정 전압의 정확한 검출, 및/또는 전기 저항 및 그에 따른 측정 섹션의 영역에 존재하는 온도의 정확한 산출을 가능하게 하는 재료를 사용하는 가능성이 제공된다.

[0008] 또 다른 대안의 구현예의 경우, 가열 영역 내에 통합된 측정 섹션은 가열 영역의 부분을 따라서 뻗어 있는 측정 저항기를 포함할 수 있다. 이런 구현예에서도, 측정 저항기를 위해 매우 적합한 재료를 사용하면서도 이와 동시에 가열 도체 또는 가열 영역을 차단하지 않아도 되며, 그리고 그에 따라 배기가스와의 열적 상호작용을 위해 가열 영역의 길이 구간을 사용하지 않아도 되는 가능성이 존재한다.

[0009] 전압 강하의 검출을 위해 측정 저항기를 매우 효율적으로 사용할 수 있도록 하기 위해, 본원의 제안에 따라서, 제1 가열 영역 섹션 및 제2 가열 영역 섹션에 전기적으로 직렬로 연결되는 측정 저항기의 경우, 제1 전압 측정 단자는 측정 저항기 상에서 제1 접속 영역의 영역에 형성되고 제2 전압 측정 단자는 측정 저항기 상에서 제2 접속 영역의 영역에 형성된다.

[0010] 가열 영역의 부분을 따라서 뻗어 있는 측정 저항기의 경우, 측정 저항기는 실질적으로 제1 전압 측정 단자와 제2 전압 측정 단자 사이에서 뻗어 있는 자체의 전체 길이 영역에서 가열 영역과 열 전달 방식으로 접촉할 수 있다. 이는, 측정 저항기가 가열 영역에 대해 존재하는 자체의 열적 접촉을 기반으로 가열 영역의 온도에 상응하는 온도를 보유하는 점을 보장한다.

[0011] 전압 측정 단자들 사이에서 강해지는 전압의 검출 시 정밀도 증가를 위해, 전압 측정 섹션은 가열 영역의 저항 특성과 구별되는 저항 특성을 보유할 수 있다. 이는, 특히 가열 도체 또는 이 가열 도체의 가열 영역을 위해, 상기 유형의 배기가스 히터 또는 이 배기가스 히터의 가열 도체가 대체로 작동되는 온도 범위에서 단지 온도에 대한 전기 저항의 비교적 낮은 의존성만을 갖는 구성 재료를 사용하는 가능성을 제공한다.

[0012] 상기 유형의 작동 온도 범위에서, 바람직한 방식으로, 전압 측정 섹션은 가열 영역보다 더 강하게 온도에 따라 변화되는 전기 저항을 보유할 수 있다. 이는, 전압 측정 섹션의 경우 저항-온도 관계의 기울기(gradient)의 절댓값이 가열 도체의 경우보다 더 크다는 것을 의미한다. 그 대안으로, 또는 그에 추가로, 작동 온도 범위에서 전압 측정 섹션이 가열 영역보다 더 낮은 전기 저항을 보유하는 방식의 상이한 저항 특성들이 제공될 수 있다. 이는, 상대적으로 더 낮은 전기 저항을 기반으로, 가열 영역에 비해 더 낮은 전압 강하 및 그에 상응하게 상대적으로 더 낮은 가열 용량이 측정 섹션에서 발생하게 됨으로써, 측정 섹션의 온도가 측정 섹션과 열 전달 방식으로 접촉해 있는 가열 영역의 온도를 통해 일차적으로 결정될 수 있는 점을 보장한다.

[0013] 특히 바람직하면서 전기 저항의 강한 온도 의존성을 나타내는 구현예의 경우, 전압 측정 섹션은 PTC 저항 특성 또는 NTC 저항 특성을 보유할 수 있다. 상기 유형의 저항 특성들은, 예컨대 금속들의 경우와 다르게, 배기가스 히터의 작동을 위해 매우 중요한 온도 범위에서 온도와 전기 저항 간의 선형 관계가 아니라 지수 관계(exponential relation)를 나타내는 것을 특징으로 한다. 이는, 이미 비교적 적은 온도 변화만으로도 전압을 픽업하는 것을 통해 검출될 수 있는 전기 저항의 강한 변화를 야기한다는 점을 의미한다. PTC 저항 특성을 갖는 구성 재료의 사용은, 특히 전압 측정 섹션이 가열 도체에 직렬로 연결되어 있다면, 전기 저항의 지수 성장(exponential growth)과 더불어, 온도가 비교적 높은 경우 가열 용량의 자기 조절 효과(self-regulation effect) 및 그에 따른 가열 도체에 대한 과열 방지(overheat protection)가 제공될 수 있다는 추가 장점을 제공한다.

[0014] 또한, 본 발명은 내연기관을 위한 배기 시스템용 배기가스 가열 시스템에도 관한 것이며, 상기 배기가스 가열 시스템은, 본 발명에 따른 구성을 가지면서 배기가스에 의해 관류될 수 있는 적어도 하나의 배기가스 히터; 및 제1 전압 측정 단자와 제2 전압 측정 단자 사이에서 측정 전압을 검출하고 이런 검출되는 측정 전압에 따라서 제1 공급 전압 단자와 제2 공급 전압 단자 사이에 공급 전압을 인가하기 위한 제어 장치(control arrangement);를 포함한다.

[0015] 제어 장치는, 측정 섹션의 영역에서 검출되는 측정 전압 및 설정 측정 전압 또는 설정 온도에 따라서 제1 공급 전압 단자와 제2 공급 전압 단자 사이에서 인가될 공급 전압을 인가하도록 형성될 수 있다. 다시 말해, 검출되

는 측정 전압, 다시 말해 실제 전압을 기반으로 산출되는 측정 섹션의 온도가 설정 온도의 범위 이내에 있거나, 또는 제어 전략에 따라서 상기 설정 온도 안팎으로 변동되고 그에 따라 단지 실질적으로 제공된 제어 전략에 따라 결정되는 크기에서만 설정 온도로부터 편차를 나타내는 점을 보장하는 전압 제어(voltage control)가 제공될 수 있다. 설정 온도, 및/또는 정해진 설정 온도에 상응하는 설정 측정 전압은 예컨대 배기가스 히터를 관류하는 배기가스의 배기가스 온도와 같은 환경 매개변수들에 따라서 기설정될 수 있다.

- [0016] 또한, 본 발명은 본 발명에 따라 구성되는 적어도 하나의 배기가스 히터를 구비한 배기가스 가열 시스템을 포함하는 내연기관용 배기 시스템에도 관한 것이다.
- [0017] 도입부에 명시한 본원 과제는, 추가로, 바람직하게는 본 발명에 따라 구성되는 적어도 하나의 배기가스 히터를 포함한 배기가스 가열 시스템에서, 또는 상기 유형의 배기가스 가열 시스템을 포함하는 배기 시스템에서 본 발명에 따라 구성되는 배기가스 히터를 작동시키기 위한 작동 방법을 통해 해결되되, 상기 작동 방법은 하기 단계들을 포함한다.
- [0018] a) 제1 공급 전압 단자와 제2 공급 전압 단자 사이에 공급 전압을 인가하는 인가 단계;
- [0019] b) 제1 전압 측정 단자와 제2 전압 측정 단자 사이에서 측정 전압을 검출하는 검출 단계;
- [0020] c1) 검출된 측정 전압과 설정 측정 전압 간의 전압 편차를 산출하기 위해 설정 측정 전압과 단계 b)에서 검출된 측정 전압을 비교하고, 검출된 측정 전압이 설정 측정 전압의 범위 이내에 있는 방식으로 전압 편차에 따라서 공급 전압을 설정하는 비교 및 설정 단계; 또는
- [0021] c2) 산출된 온도와 설정 온도 간의 온도 편차를 산출하기 위해 설정 온도와 단계 b)에서 검출된 측정 전압을 기반으로 산출된 온도를 비교하고, 산출된 온도가 설정 온도의 범위 이내에 있는 방식으로 온도 편차에 따라서 공급 전압을 설정하는 비교 및 설정 단계.
- [0022] 여기서 주지할 사항은, 측정 섹션의 전기 저항 또는 측정 섹션의 온도와 검출된 측정 전압 간의 관계를 기반으로, 측정 전압의 검출이 측정 섹션의 전기 저항 및 그에 따른 측정 섹션의 온도의 산출을 위한 기초를 형성한다는 점이다. 따라서, 측정 전압의 설정 또는 조정은, 측정 섹션의 전기 저항 및 그에 따른 온도의 설정 또는 조정으로 이어지며, 그리고 그에 따라 실질적으로 가열 도체의 온도의 설정 또는 조정으로도 이어진다.
- [0023] 단계 c2)에서, 측정 섹션의 영역에서의 온도는 측정 전압-온도 관계가 이용되면서 산출될 수 있다. 상기 관계는 예컨대 특성 맵(characteristic map) 또는 함수 관계의 형태로 저장될 수 있으며, 그럼으로써 측정 전압의 각각에 값에 할당되어, 특성 맵에서 판독 출력하거나, 또는 함수 관계를 근거로 계산하는 것을 통해, 상기 각각의 측정 전압을 통해 표현되는 온도가 산출되고 의도되는 경우 설정 온도와 비교될 수 있게 된다.
- [0024] 설정 온도, 또는 이 설정 온도를 표현하는 설정 측정 전압은, 바람직하게는 예컨대 배기가스 히터를 관류하는 배기가스의 온도와 같은 환경 매개변수들에 따라서 기설정될 수 있다.
- [0025] 본 발명은 하기에서 첨부한 도면들을 참조하여 상세하게 기술된다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 지지 장치 상에서 지지되는 가열 도체 및 이 가열 도체 내에 통합된 전압 측정 섹션을 포함하는 배기가스 히터를 도시한 도면이다.
- 도 2는 가열 도체 내에 통합된 전압 측정 섹션의 2가지 대안의 구현예가 그 내에 도시되어 있는 곳인 배기가스 히터를 도 1에 상응하게 도시한 도면이다.
- 도 3은 PTC 저항 특성을 갖는 전압 측정 섹션의 측정 저항기 및 가열 도체에 대한 온도와 전기 저항 간의 관계를 나타낸 그래프이다.
- 도 4는 도 2의 왼쪽 반부(half)에 도시된 전압 측정 섹션을 포함하는 가열 도체를 도시한 측면도이다.
- 도 5는 도 2의 오른쪽 반부에 도시된 전압 측정 섹션을 포함하는 가열 도체를 도시한 측면도이다.
- 도 6은 배기가스 히터 및 이 배기가스 히터 내에 통합된 전압 측정 섹션을 포함하는 배기 시스템의 원리를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 도 1에는, 자체의 기본적인 구성과 관련하여 예컨대 후-공개된 독일 특허 출원 DE 10 2020 123 376에 기술되어 있는 것과 같은 배기가스 히터(10)가 도시되어 있다. 배기가스 히터(10)는 예컨대 금속판에서 분리하는 것을 통해 형성되는 가열 도체(12)를 포함하며, 상기 가열 도체는 도시된 구성에서 중앙 영역을 중심으로 원주방향으로 연속하는 6개의 곡류형 권선 필드(meander winding field)(14, 16, 18, 20, 22, 24)를 포함하여 구성된다. 곡류형 권선 필드들(14, 16, 18, 20, 22, 24)의 각각 내에는 각각의 곡류형 권선 섹션들이 상호 간에 반경 방향으로 지그재그식으로 배치되며, 그리고 자체 원주방향 단부 영역들(circumferential end region) 중 하나에서 반경 방향으로 각각 후속하는 곡류형 권선 섹션과 연결된다.
- [0028] 곡류형 권선 필드(12) 상에서, 반경 방향의 최외부 곡류형 권선 섹션(26)은 자체 원주방향 단부 영역들 중 하나에서 제1 공급 전압 단자(28)를 제공한다. 그에 상응하게, 곡류형 권선 필드(24)의 반경 방향의 최외부 곡류형 권선 섹션(30)은 자체 원주방향 단부 영역들 중 하나에서 제2 공급 전압 단자(32)를 제공한다. 두 공급 전압 단자(28, 30)에는, 배기가스 히터(10)를 포함하는, 예컨대 관형인 배기가스 가이드 부재 내의 배기가스 기밀성 관통 접속구(feed-through)를 관통할 수 있는 각각의 전압 공급 라인들(34, 36)이 접속될 수 있다.
- [0029] 가열 도체(12)는 두 공급 전압 단자(28, 30) 사이에 전반적으로 도면부호 38로 표시된 가열 영역을 포함하며, 이런 가열 영역은, 공급 전압 단자들(28, 30)에 전압을 인가할 때 이와 동시에 흐르는 전류로 인해 가열되며, 그리고 그에 따라 열은 가열 영역(38)과 접촉 유동하는 배기가스 상으로 전달될 수 있다.
- [0030] 가열 도체(12), 또는 이 가열 도체의 가열 영역(38)은, 예컨대 가열 도체(12)의 상류 측 및 하류 측에 각각 하나의 지지 디스크를 포함할 수 있는 지지 장치(40) 상에서 지지되며, 상기 지지 디스크는 반경 방향의 바깥쪽에서 예컨대 관형인 배기가스 가이드 부재 상에 결합된다.
- [0031] 여기서 주지할 사항은, 곡류형 권선 필드들(14, 16, 18, 20, 22, 24)을 포함하는 가열 영역(38)의 구조 또는 프로파일이 예시일 뿐이란 점이다. 또한, 가열 영역은 또 다른 구조, 예컨대 나선형 프로파일 역시도 포함할 수도 있다.
- [0032] 가열 도체(12)의 가열 영역(38) 내에는 전반적으로 도면부호 42로 표시된 측정 섹션이 통합되어 있다. 측정 섹션(42)은 도 1에 도시된 구현예에서 측정 저항기(44)를 포함하며, 상기 측정 저항기는 제1 접속 영역(46)에서 예컨대 나사 결합, 리벳 결합, 납땜, 용접 등을 통해 제1 공급 전압 단자(28)로 이어지는 제1 가열 영역 섹션(48)에 접속되고 제2 접속 영역(50)에서는 동일한 유형 및 방식으로 제2 공급 전압 단자(32)로 이어지는 제2 가열 영역 섹션(52)에 접속된다. 따라서, 가열 영역(38)은, 기본적으로 서로 구조적으로 분리된 2개의 부분이지만, 그러나 이들 부분에 접속되고 그에 따라 이들 부분에 전기적으로 직렬로 연결된 측정 저항기(44)를 통해 서로 전기 전도 방식으로 연결되어 있는 상기 2개의 부분을 구비한 두 가열 영역 섹션(48, 50)을 자체에 포함하여 구성된다.
- [0033] 제1 접속 영역(46)의 영역에는 제1 전압 측정 단자(54)가 제공되고, 이 제1 전압 측정 단자에는 제1 전압 측정 라인(56)이 접속되어 있다. 동일한 방식으로, 제2 접속 영역(50)의 영역에는 제2 전압 측정 단자(58)가 제공되고, 이 제2 전압 측정 단자에는 제2 전압 측정 라인(60)이 접속되어 있다. 전압 측정 라인들(56, 60) 역시도 배기가스 가이드 부재를 통과하는 배기가스 기밀성 관통 접속구를 관통할 수 있다.
- [0034] 전압 측정 섹션(42)의 측정 저항기(44)는 바람직하게는 가열 도체(12)의 저항 특성과 구별되는 저항 특성을 보유한다. 가열 도체(12)는, 예컨대 기본적으로 비교적 작은 저항을 보유하면서도 배기가스 히터(10)가 작동되어야 하는 온도 범위에서, 다시 말해 약 700°C 내지 800°C의 온도까지에서 거의 일정하고 단지 경미하게만 상승하는 전기 저항을 보유하는 금속 재료를 포함하여 구성된다. 측정 저항기(44)는 예컨대 PTC 저항 특성을 갖는 PTC 요소일 수 있다. PTC 요소로서 형성된 측정 저항기(44) 및 가열 도체(12)의 저항 특성들은 도 3에 원리에 따라 분명하게 도시되어 있다. 여기서, 곡선(K₁)을 근거로 가열 도체(12)의 전기 저항이 확인되며, 상기 전기 저항은 비교적 큰 온도 범위에서 약간만 변화된다. 곡선(K₂)은 원리에 따라 측정 저항기(44)의 PTC 저항 특성을 분명하게 나타낸다. 상기 PTC 저항 특성은, 큰 온도 범위에서, 특히 배기가스 히터(10)의 정상 작동을 위해 중요한 온도 범위에서, 예컨대 가열 도체(12)보다 분명히 더 낮은 전기 저항을 나타내지만, 그러나 온도에 대한 전기 저항의 상대적으로 더 강한 의존성을 보유하는 것을 특징으로 한다. 온도가 증가함에 따라, 측정 저항기(44)의 전기 저항은 지수 성장으로 증가하고 그에 따라 가열 도체(12)의 전기 저항 역시도 초과한다.
- [0035] 한편의 가열 도체(12) 및 다른 한편의 측정 저항기(44)의 상기 유형의 온도-저항 특성에 의해 다양한 장점들이 달성된다. 한편으로, 배기가스 히터(10)가 정상적으로 작동되는 온도 범위에서 측정 저항기(44) 또는 측정 섹션(42)의 비교적 낮은 전기 저항을 통해, 두 가열 영역 섹션(48, 52)에 직렬로 연결된 측정 저항기(44)에서 단

지 비교적 낮은 전압 강하 및 그에 따른 비교적 낮은 가열 용량이 발생하는 점이 보장된다. 따라서, 측정 저항기(44)는 자체적으로 비교적 적은 열을 생성하며, 그럼으로써 측정 저항기의 온도는 실질적으로 가열 도체(12)의 온도, 또는 측정 저항기(44)와 구조적으로 연결된 두 가열 영역 섹션(48, 52)의 온도를 통해 결정되게 된다. 다른 한편으로는, 측정 저항기(44)의 전기 저항은 온도와 더불어 비교적 강하게 변화되며, 그럼으로써 이미 비교적 낮은 온도 변화에 의해서도 전기 저항, 및 그에 따른 측정 저항기(44) 상에서 강해지는 전압의 분명한 변화도 야기되게 된다. 이런 전압 강하는 전압 측정 라인들(56, 60)에 걸쳐 측정 전압으로서 검출될 수 있으며, 그리고 그에 따라 측정 저항기(44)의 온도에 대해, 그리고 그에 따라 실질적으로 상기 측정 저항기에 접속된 가열 영역(38)의 온도에 대해서도 직접적인 귀납적 추론을 제공한다.

[0036] 측정 저항기(44)의 PTC 저항 특성의 또 다른 장점은, 온도가 과도할 정도로 강하게 상승하는 경우 측정 저항기(44)의 전기 저항 역시도 강하게 상승한다는 점에 있다. 측정 저항기(44)의 강하게 상승하는 전기 저항에 의해서, 두 가열 영역 섹션(48, 52)에 대한 측정 저항기(44)의 직렬 연결로 인해, 상기 가열 영역 섹션들을 통해서도 비교적 낮은 전류가 흐르게 되며, 그 결과 전체 배기가스 히터(10)의 가열 용량은 온도가 과도할 정도로 강하게 상승하는 경우 억제된다. 다시 말해, 상기 저항 특성에 의해, 온도 상승과 더불어 강하게 증가하는 전기 저항으로 인해 가열 용량이 그에 상응하게 감소하는 점을 보장하는 자기 조절 효과가 달성될 수 있다. 예컨대 측정 저항기(44)의 구성 재료의 선택을 통해, 약 700°C 내지 800°C까지에 다다른 작동 온도 범위에서, 측정 섹션(42)의 영역에서 온도가 추가로 상승할 경우, 배기가스 히터(10)의 가열 용량이 약 900°C의 온도에서 이제 매우 낮은, 예컨대 거의 영(0)이 되는 방식으로 측정 저항기(44)의 전기 저항의 강한 상승이 발생할 수 있다.

[0037] 도 6에는, 예컨대 자동차에서의 내연기관용으로 전반적으로 도면부호 62로 표시된 배기 시스템이 분명하게 도시되어 있다. 배기 시스템(62)은 관형 배기가스 가이드 부재(64)를 포함하며, 이런 배기가스 가이드 부재 내에서 배기가스(A)는 배기가스 가이드 부재(44) 내에 배치된 배기가스 히터(10) 쪽으로 유동한다. 이런 배기가스 히터의 공급 전압 단자들(28, 32)은 공급 라인들(34, 36)을 매개로 제어 장치(66)에 접속되며, 그럼으로써 제어 장치(66)를 통해, 예컨대 차량 내에 존재하는 온보드 전압(on-board voltage)을 기반으로 공급 전압이 가열 도체(12)의 공급 전압 단자들(28, 32) 상으로 인가될 수 있게 된다.

[0038] 전압 측정 단자들(54, 58) 또는 이들로부터 이격 방향으로 이어지는 전압 측정 라인들(56, 60) 역시도 제어 장치(66)에 접속되며, 그럼으로써 제어 장치(66) 내에서 측정 저항기(44) 상에서의 전압 강하가 검출될 수 있게 된다. 따라서, 제어 장치(66) 내에 예컨대 특성 맵 또는 함수 관계의 형태로 저장되어 있는 관계이며, 두 전압 측정 단자(54, 58) 간의 전압 강하, 다시 말해 측정 저항기(44) 상에서 검출되는 측정 전압과; 측정 저항기(44)의 전기 저항, 또는 측정 저항기(44) 또는 측정 섹션(42)의 영역에서 측정 저항기(44)의 전기 저항을 통해 표현되는 온도; 간의 상기 관계를 통해, 상기 온도, 또는 일반적으로 가열 도체(12)의 가열 영역(38)의 영역에서의 온도에 대한 정보를 제공할 수 있다.

[0039] 제어 장치(66)는, 가열 영역(38) 또는 배기가스 히터(10)의 온도를 예컨대 배기가스 온도에 따라 결정되는 설정 온도로 설정하거나 조정하도록 형성될 수 있다. 이는, 예컨대 측정 저항기(44) 상에서 검출되는 측정 전압; 및 상기 측정 전압과 측정 저항기(44)의 전기 저항 간의 공지된 관계; 및 그에 따른 측정 저항기(44)의 영역에서의 온도;를 기반으로, 측정 저항기(44)의 영역에서의 실제 온도가 산출되어 설정 온도와 비교되는 것을 통해 수행될 수 있다. 그 다음, 실제 온도와 설정 온도 간의 편차에 따라서, 공급 전압 단자들(28, 32) 상에 인가되는 공급 전압은 결과적으로 제어 절차에서 실제 온도가 설정 온도의 범위 이내에 있는 점을 보장하기 위해 변경될 수 있다.

[0040] 그러나 측정 저항기(44) 상에서의 전압 강하, 다시 말해 측정 전압과 측정 저항기(44)의 전기 저항과 그에 따른 측정 저항기(44)의 영역에서의 온도 사이에 직접적인 관계가 존재하기 때문에, 강제적으로 측정 전압을 온도로 환산할 필요는 없다. 오히려 제어 장치(46) 내에서, 예컨대 배기가스 온도에 따라서 변경될 수 있는 설정 측정 전압 역시도 기설정될 수 있다. 상기 설정 측정 전압은 측정 저항기(44) 상에서 검출되는 측정 전압, 다시 말해 실제 측정 전압과 비교될 수 있으며, 그럼으로써 이런 경우에도 설정 측정 전압과 실제 측정 전압 간의 값에 따라서 공급 전압 단자들(28, 32) 상에 인가되는 공급 전압은, 배기가스 히터(10)가 예컨대 각각 존재하는 배기가스 온도 또는 예컨대 배기가스 유동 방향에서 배기가스 히터(10)에 후속하는 배기가스 처리 유닛(68), 예컨대 촉매 컨버터 어셈블리의 영역에서의 온도에 대해 최적인 가열 용량으로 작동될 수 있는 점을 보장하기 위해 변경될 수 있다.

[0041] 여기서 추가로 주지할 사항은, 설정 측정 전압의 기설정 또는 설정 측정 온도의 기설정은 측정 저항기(44)를 위

한 설정 저항의 기설정과 같은 의미라는 점이다. 측정 전압을 기반으로, 측정 저항기(44)의 전기 저항과 측정 저항기(44) 상에서의 전압 강하의 일반적으로 공지된 관계로 인해, 공급 전압 단자들(28, 32) 상의 공급 전압을 변경하는 것을 통해, 측정 저항기(44)의 전기 저항은, 설정 저항에 상응하도록 설정될 수 있다. 측정 저항기(44)의 측정 전압 및 전기 저항 그리고 측정 저항기(44)의 영역에서의 온도는 상호 간에 상응하거나, 또는 상호 간에 분명한 관계를 이루는 물리적 변수들이기 때문에, 상기 변수들 각각은 온도 검출 또는 온도 조절을 위한 기초로서 고려될 수 있거나, 또는 제어 변수로서 상기 변수들 중 하나의 변수의 사용은 동일한 방식으로 상기 하나의 변수와 분명하게 관계가 있는 다른 변수들이 배기가스 히터(10)의 온도의 설정 또는 제어를 위한 기초를 형성하는 것 역시도 의미한다.

[0042] 도 2에는, 특히 대안으로 구성된 2개의 측정 섹션(42' 및 42'')을 포함하는 배기가스 히터(10)의 대안의 구현예들이 도시되어 있다. 원칙에 따라 도 4에서도 분명하게 도시되어 있으면서 도 2에서는 왼쪽에 도시된 측정 섹션(42)의 구현예의 경우, 상기 측정 섹션은 가열 도체(12)의 가열 영역(38) 내에 구조적으로 내장되지 않은 측정 저항기(44')를 포함하며, 오히려 가열 영역(38)의 부분(70)을 따라 뻗어 있으면서 가열 영역(38)에 상대적으로 절연 재료(72)를 통해 전기 절연된 측정 저항기(44)를 포함한다. 그러나 전기 절연성 절연 재료(72)를 통해, 측정 저항기(44')는 가열 도체(12)의 가열 영역(38)과 열 전달 방식으로 접촉한다. 상기 절연 재료(72)는 예컨대 내온성 접착제를 함유할 수 있거나, 또는 측정 저항기(44')가 절연성 외피부(envelope) 내에 포함되어 있는 경우에는 납땜 재료 또는 용접 재료를 함유할 수 있다.

[0043] 측정 저항기(44')의 두 단부 상에는 전압 측정 단자들(54, 58)이 형성되고, 이들 전압 측정 단자에는 전압 측정 라인들(56, 60)이 접속된다. 전압 측정 라인들(56, 60)에 걸쳐서는, 측정 저항기(44') 상에서 발생하는 전압 강하, 다시 말해 측정 전압이 검출될 수 있으며, 이런 측정 전압은 다시금 측정 저항기(44')의 온도와 분명한 관계를 나타낸다. 예컨대 상기 유형의 구현예의 경우, 측정 저항기는, 특히 약 800℃까지의 온도 범위에서 온도와 더불어 전기 저항의 실질적으로 선형이지만, 그러나 분명한 상승을 나타내는 이른바 Pt100 백금 저항기로서 형성될 수 있다.

[0044] 측정 섹션(42')이 비록 가열 도체(12)와 열적으로 접촉하지만, 그러나 가열 도체와의 전기 전도성 상호작용을 나타내지는 않는 방식으로, 가열 도체(12) 내에 상기 측정 섹션(42')을 통합하는 것을 통해, 가열 도체(12), 또는 이 가열 도체의 가열 영역(38)은 실질적으로 전체 길이 구간에서 상기 가열 도체 또는 상기 가열 영역과 접촉 유동하는 배기가스(A) 상으로의 열 전달을 위해 사용될 수 있다.

[0045] 여기서 주지할 사항은, 자명한 사실로서 도 4에 도시된 구현예에서도, 측정 섹션(42')의 측정 저항기(44')가 또 다른 저항 특성, 예컨대 앞서 도 1의 구현 형태를 참조하여 기술한 PTC 저항 특성을 보유할 수도 있다는 점이다. 그러나 이런 구현예의 경우 측정 저항기(44')와 가열 도체(12) 간의 전기적 상호작용이 존재하지 않기 때문에, PTC 요소에서 강하게 상승하는 전기 저항으로 인해 자기 조절 효과는 사용되지 않을 수도 있다. 그러나 제어 장치(66)를 통해, 측정 섹션(42')의 영역에서의 온도의 모니터링을 기반으로, 상응하는 제어 조치들에 의해, 가열 도체(12)의 온도가 상한 임계 온도를 초과하지 않는 점이 보장될 수 있다.

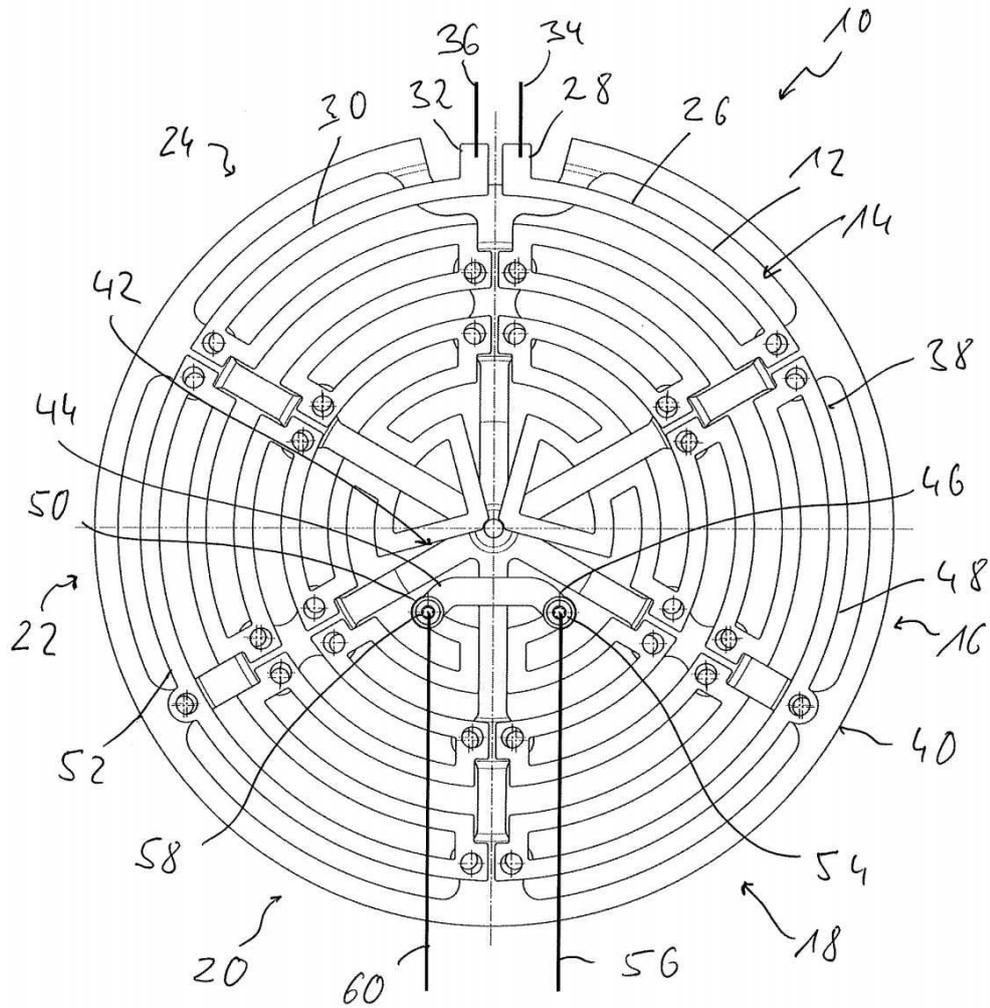
[0046] 도 2에서 오른쪽에, 그리고 도 5에 분명하게 도시된 배기가스 히터(10)의 구현 형태의 경우, 측정 섹션(42'')은 가열 도체(12)의 가열 영역(38)의 부분(74)을 포함한다. 가열 영역(38) 상에는 전압 측정 단자들(54, 58)이 예컨대 전압 측정 라인들(56, 60)을 납땜하거나 용접하는 것을 통해 형성된다. 기본적으로, 도 3에서의 곡선(K₁)을 근거로 분명하게 도시되는 것처럼, 가열 영역(38) 역시도 온도와 더불어 변화되는 전기 저항을 보유하기 때문에, 두 전압 측정 단자(54, 58) 사이의 전압 강하, 다시 말해 측정 전압을 검출하는 것을 통해, 부분(74)의 전기 저항 및 그에 따른 상기 부분의 온도가 추론될 수 있다. 전압 측정 단자들(54, 58) 사이에서 발생하는 전압 강하가 부분(74)의 전기 저항에 따라 결정되고 부분(74)의 전기 저항은 그 길이에 따라 결정되기 때문에, 측정 전압 또는 이 측정 전압의 변분(variation)의 최대한 정확한 검출을 위해, 가열 영역(38)을 따라서 전압 측정 단자들(54, 58)을 상호 간에 최대한 멀리 이격되는 방식으로 배치하는 것이 바람직할 수 있다. 예컨대 상기 전압 측정 단자들은 공급 전압 단자들(28, 32)의 영역에도 제공될 수도 있다.

[0047] 배기가스 히터의 본 발명에 따른 구성에 의해, 배기가스 히터 또는 이 배기가스 히터의 가열 도체의 영역에서의 온도를 모니터링하며, 그리고 내연기관의 각각의 작동을 위해, 그리고 그에 따라 특히 배기가스 온도를 위해, 또는 하류에서 후속되는 배기가스 처리 유닛의 온도를 위해서도 매우 바람직한 값으로 상기 모니터링되는 온도를 설정하거나 조정하는 가능성이 제공된다. 이를 위해, 다양한 유형들의 측정 섹션이 사용될 수 있다. 측정 섹션이 별도의 부품으로서 제공되는 측정 저항기를 포함한다면, 상기 측정 저항기는 다양한 저항 특성들을 보유하여 구성될 수 있다. 매우 바람직한 경우는 PTC 저항 특성인데, 그 이유는 상기 PTC 저항 특성이 과도한 온도

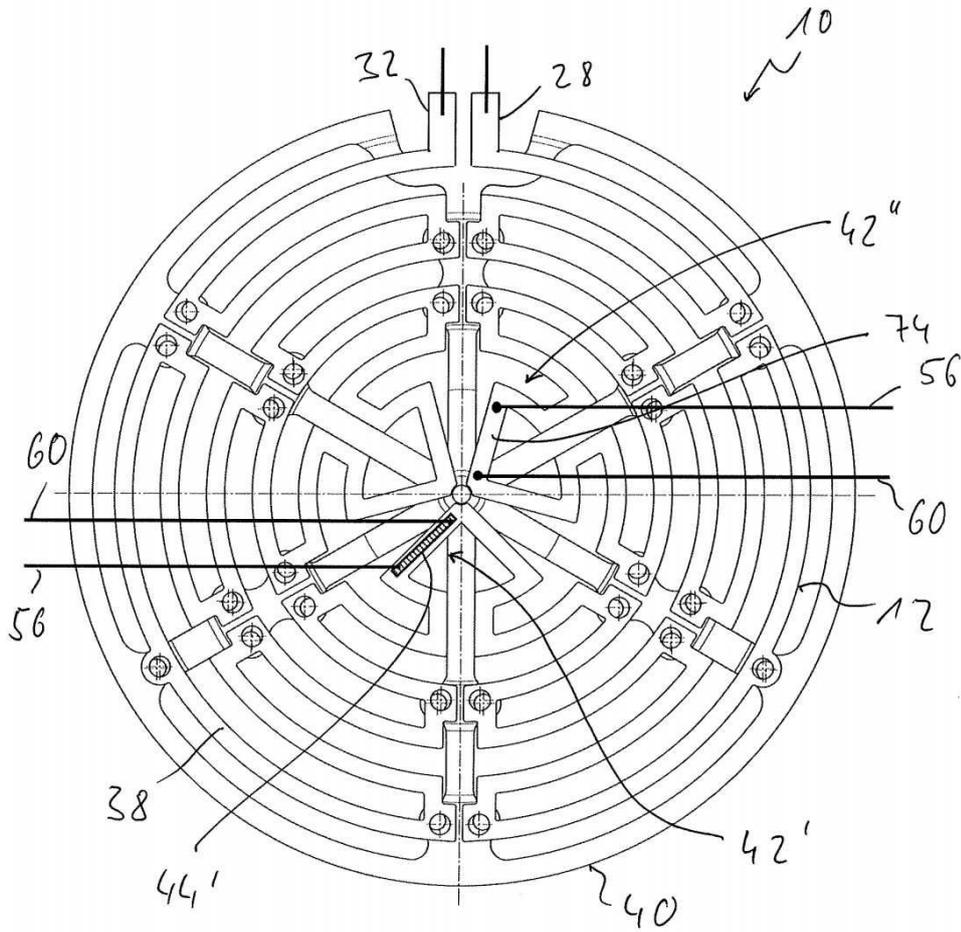
상승 동안 배기가스 히터(10)의 가열 용량 또는 온도의 자기 조절 효과를 수반하기 때문이다. 그러나 다른 저항 특성들, 예컨대 NTC 저항 특성, 또는 금속들의 경우 일반적으로 존재하는 것과 같은 실질적으로 선형인 저항 특성을 갖는 측정 저항기들 역시도 사용될 수 있다.

도면

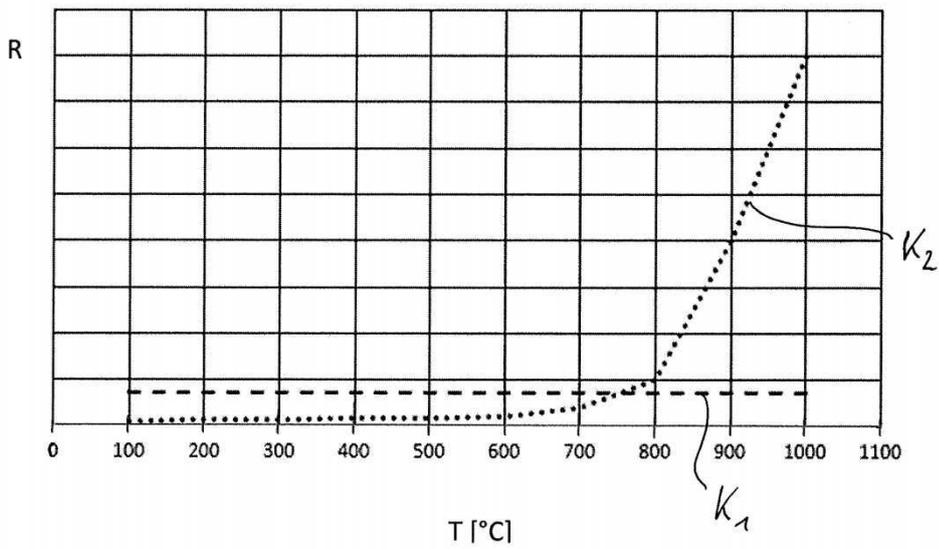
도면1



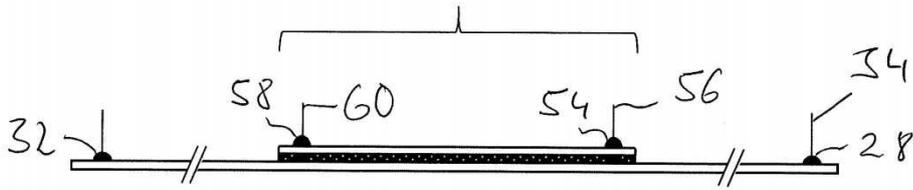
도면2



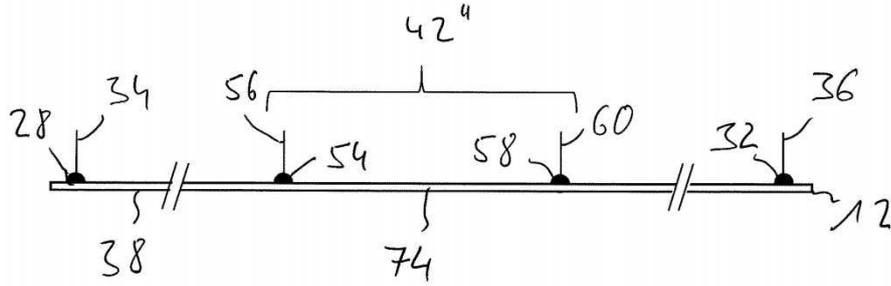
도면3



도면4



도면5



도면6

