

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁵
H01L 21/302

(45) 공고일자 1992년01월20일
(11) 공고번호 특1992-0000677

| | | | |
|-------------|--|-----------|---------------|
| (21) 출원번호 | 특1987-0013714 | (65) 공개번호 | 특1988-0008425 |
| (22) 출원일자 | 1987년12월02일 | (43) 공개일자 | 1988년08월31일 |
| (30) 우선권 주장 | 86-296131 1986년12월11일 일본(JP) | | |
| (71) 출원인 | 다이닛뽕 스크린 세이조오 가부시기가이샤 이시다 도쿠지로 일본국 교오도후 교오도시 가미교오구 호리가와 도오리데라노우찌 아가 루 4쵸오메 덴진기다마찌 1반지노 1 | | |
| (72) 발명자 | 데라우찌 겐이찌 일본국 교오도후 교오도시 후시미구 하즈까시 후루가와쵸오 322반지 다 이닛뽕 스크린 세이조오 가부시기가이샤 라구세이교오쵸오나이 오까모도 다께오 일본국 교오도후 교오도시 후시미구 하즈까시 후루가와쵸오 322반지 다 이닛뽕 스크린 세이조오 가부시기가이샤 라구세이교오쵸오나이 | | |
| (74) 대리인 | 최재철, 김기중 | | |

심사관 : 박형식 (책자공보 제2628호)

(54) 열처리 장치

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

열처리 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 한 실시예인 장치의 개략 단면도.

제2도는 열전대(thermocouple)의 접속된 단자부착대와 단자구동기구의 사시도.

제3도는 단자구동기구의 주요 부분 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

| | |
|--------------|-----------------------|
| 3 : 가열로 | 3a : 노내(爐內) |
| 8 : 광원 | 10 : 온도측정용 웨이퍼(wafer) |
| 12 : 단자부착대 | 15 : 열전대 |
| 16, 17 : 금속선 | 18 : 공통접점 |
| 19 : 고정단자 | 20 : 가동단자 |
| 21 : 단자구동기구 | 25 : 실린더 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 반도체 웨이퍼나 자기기록용 페라이트(ferrite) 기판 등의 각종 기판을 가열수단으로 열처리하는 열처리 장치에 관한 것으로 특히 가열중의 기판의 온도를 기판에 부착된 열전대(thermocouple)의 출력신호에 따라 측정하도록 한 열처리 장치에 관한 것이다.

반도체 웨이퍼 등의 기판을 가열수단으로 열처리하는 열처리 장치에 있어서는 통상 가열수단 구동용

의 이른바 프로파일 데이터라고 하는 제어 데이터가 미리 메모리에 기억되어 있다. 이와 같은 열처리 장치에 있어서, 열처리의 대상이 되는 피처리 기판을 열처리할 경우에는 상술한 프로파일 데이터에 기초하여 가열수단을 컴퓨터로 제어하여 피처리 기판에 대한 필요로 하는 온도 프로그램으로 열처리가 실행되도록 하고 있다.

이와같은 열처리 장치에 있어서의 프로파일 데이터의 작성에 있어서는 피처리 기판과 같은 재질의 온도측정용 기판을 별도로 준비한다. 그리고, 이 온도측정용 기판에 열전대를 부착하고 가열로내에 수용하여 적당히 가열하면서 시시각각의 기판 표면온도를 열전대의 출력신호에 따라 측정하여 프로파일 작성에 필요한 데이터를 얻도록 하고 있다.

그런데, 열처리 장치에 의한 피처리 기판의 열처리는 통상 가열로의 도어를 닫고 노내를 기밀상태로 하고 나서, 그 노내를 진공 혹은 필요로 하는 가스 분위기로 유지하여 가열 처리를 한다. 따라서 고 정밀도의 파일 데이터를 작성하기 위하여는 가열로내에 수용한 온도측정용 기판의 온도측정을 함에 있어서도 가열로안을 기밀상태로 하여 노내를 피처리 기판의 열처리의 경우와 동일 조건에서 유지할 필요가 있다. 그런데, 상기와 같이 온도측정용 기판의 온도측정을 그 기판에 부착한 열전대로 할 경우에는 열전대의 출력 신호를 유도해내기 위하여 열전대를 구성하는 2종류의 금속선을 가열로 밖으로 끌어낼 필요가 있다. 그 때문에, 종래는 가열로의 도어를 약간 열어서 발생한 간극으로부터 금속선을 끌어내고 있어 노내의 기밀이 손상되어서 정확한 데이터를 얻을 수 없다고 하는 문제를 지니고 있었다.

노내의 기밀을 확보하면서 열전대를 구성하는 2종류의 금속선을 가열로 밖으로 인출하는 방법으로서, 가열로 벽부에 금속선 인출구멍을 설치하여 그 인출구멍에 금속선을 통하는 방법을 생각할 수 있다. 그런데, 이 방법에서는 온도측정용 기판을 가열로내에 반입함에 있어 미리 인출구멍으로 통하여 둔 2종류의 금속선의 노내 측단부를 가열로 입구로부터 한번 가열로 밖으로 인출하여 온도측정용 기판에 접속하고, 그런 다음 그 금속선을 온도 측정용 기판과 함께 다시 가열로내에 수용할 필요가 있다. 그 때문에, 온도측정용 기판을 반입시에 열전대의 금속선에 느슨함이 생겨서 서로 휘감길 염려가 있었다. 이와 같은 금속선의 휘감김은 온도측정용 기판을 가열로 밖으로 반출할 때에도 발생할 염려가 있다. 특히, 기판의 표면온도 분포를 측정하는 목적으로 여러 조의 열전대를 기판에 부착하였을 경우에는 금속선의 휘감기는 위험성이 극히 높아진다.

그렇기 때문에 본 발명의 주된 목적은 가열로에 수용된 기판의 온도를 노내의 기밀을 확보하면서 기판에 부착된 열전대로 양호한 정밀도를 측정할 수 있으며, 또한 열전대를 구성하는 금속선이 기판의 가열로에 반입, 반출시에 있어서도 휘감기는 일이 없는 열처리 장치를 제공함에 있다.

본 발명은 기판의 열처리를 하는 열처리 장치로서 기판의 반입, 반출구를 지닌 가열로와 가열로내를 가열하는 가열원과 가열로의 반입, 반출구에 부착된 도어와 2종류의 금속선으로 되고, 그것들 금속선의 일단을 접합하여 형성하게 공통 점접촉의 단부가 기판에 고정된 열전대와 이 열전대의 금속선에 대응시켜서 고정단자가 설치되었으며, 열전대의 금속선의 타단이 고정단자에 각기 접속된 단자부착대와 기판열전대 및 단자부착대를 연결상태 그대로 전술한 반입, 반출구를 통하여 가열로내의 소정 위치에 반입한 그대로 소정위치로 부터 반출하는 반입, 반출수단과 고정단자에 대응하여 가동단자가 설치되어 가열로의 노벽부에 부착된 단자구동기구를 구비하였으며, 단자구동기구는 가열로내의 일정 위치에 수용된 고정단자에 접촉 이탈이 자유롭게 되도록, 가동단자를 가열로내에 향하여 진퇴가 자유로도록 유지하여, 가동단자로부터 열전대의 출력신호를 유도하여 내도록 하고 있다.

본 발명에 의하면, 단자구동기구를 가동단자를 고정단자로부터 분리하는 위치까지 이동시킴에 따라 연결상태에 있는 기판열전대 및 단자부착대를 반입, 반출수단에 따라 가열로내의 일정 위치에 반입할 수 있고, 또 반대로 이것을 가열로내의 소정 위치로부터 반출할 수 있다. 그리고, 온도측정시에는 단자구동기구에 따라 가동단자를 고정단자에 접촉시켜서 열전대의 출력신호를 외부에 유도하여 낼 수 있다. 이에 따라, 가열로에 수용된 기판의 온도를 노내의 기밀을 확보하면서 열전대에 따라 좋은 정밀도로 측정할 수 있다. 또, 기판의 가열로로의 반입, 반출시에 있어서, 열전대를 구성하는 금속선이 서로 휘감기는 것을 방지하게 된다.

제1는 본 발명의 한 실시예인 열처리 장치의 단면도를 나타내었으며, 제2도는 그 주요부분의 사시도를 나타낸다.

본 열처리 장치는 열처리실을 구성하는 석영제(石英製)의 챔버(1)와 앞실을 구성하는 챔버(2)로 가열로(3)가 구성되었으며, 이 가열로(3)가 본체 케이스(4)내에 부착하게 된다. 가열로(3)의 입구인 기판 반입, 반출구에는 도어(5)가 부착되어 있는데, 이 도어(5)를 달음에 따라 가열로(3)의 노내(3a)가 외부에 대하여 기밀상태로 유지되도록 구성되어 있다. 가열로(3)의 후단측의 노벽부에는 노내(3a)를 감압하기 위한 진공펌프에 연통한 에어흡인로(6)와 노내(3a)에 소요 가스를 공급하기 위한 가스 공급로(7)가 설치되어 있다. 챔버(1)의 상방과 하방에는 서로 대향하여 할로겐 램프 등의 가열용 광원(8)이 나란하게 설치되었으며, 각 가열용 광원(8)의 배후에는 반사판(9)이 설치되어 있다. 챔버(1)의 바닥면쪽의 노벽부에는 반도체 웨이퍼(10)등의 기판을 지지하기 위한 받침대(11)가 설치되었으며, 챔버(2)의 바닥면 노벽부에는 단자부착대(12)를 지지하기 위하여 상면에 수요부(13a)를 지닌 지지대(13)가 설치되어 있다. 이것들 받침대(11)와 지지대(13)는 각기 제1도의 지면 수직방향으로 일정 간격을 두고 한쌍을 배설하였으며, 이에 따라 양 지지대(13), (13) 사이 및 양 받침대(11), (11) 사이에 각기 반송아암(14)의 진입을 허용하기 위한 공간을 형성하고 있다.

온도측정용 웨이퍼(10)는 피처리 웨이퍼와 같은 재료로 구성되었으며, 열전대(15)가 부착되어 있다. 열전대(15)는 제2도에 나타낸 바와 같이 크로멜-알루멜 등의 2종류의 금속선(16), (17)으로 구성되어 있으며, 양 금속선(16), (17)의 일단측의 공통점접(18)이 웨이퍼 표면의 희망하는 온도측정점에 고착되어 있다. 이 실시예에서는 웨이퍼(10)의 표면온도 분포를 측정할 수 있도록 3조의 열전대(15)가 설치되어 각기의 공통점접(18)이 웨이퍼 표면의 다른 위치에 고착되어 있다. 더욱이, 열전대(15)의 수는 특히 한정하는 것은 아니고 적어도 1조로 설치하면 된다. 각 열전대(15)의 금속선(16), (17)은 상호간의 접촉을 방지하도록 하여 중간부의 적당한 위치에서 웨이퍼(10)의 주연부에 고

정되어 있는 동시에 타단이 단자부착대(12)에 설치된 고정단자(19)에 접속된다. 고정단자(19)는 열전대(15)의 금속선(16), (17)의 수에 상당하는 수만큼 설치되어 흡과 같은 형상을 지닌 단자부착대(12)의 흡부를 가로지르도록 하여 단자부착대(12)의 길이방향으로 같은 간격을 두고 배치되어 있다. 고정단자(19)의 재질은 그 고정단자(19)에 접속되는 금속선(16) 또는 (17)과 동일한 재질로 하는 것이 바람직하다.

단자부착대(12)를 지지하기 위한 지지대(13)(제1도)의 상방위치에는 가동단자(20)를 노내(3a)에 향하여 진퇴구동하기 위한 단자구동기구(21)가 챔버(2)의 천정면쪽의 노벽부에 부착되어 있다. 단자구동기구(21)는 제2도에서 보는 바와 같이, 챔버(2)의 천정면쪽의 노벽부에 고정된 부착기판(22)의 상방위치에 한쌍의 가이드막대(23)를 개재하여 실린더 부착판(24)을 부착하고 있다. 실린더부착판(24)의 중앙위치에는 실린더(25)가 부착함과 동시에 실린더(25)의 피스톤로드(25a)가 가이드막대(23)에 안내되어서 승강하는 승강판(26)에 연결되어서 실린더(25)로 승강판(26)을 승강시키도록 구성하고 있다.

부착기판(22)에는 고정단자(19)에 대응하여 6개의 로드삼통구멍(27)이 형성되어 금속주름통(bellows)(28)이 상단이 제3도에 나타난 바와 같이, 로드삼통구멍(27)을 둘러싸도록 하여 부착기판(22)의 하면측에 연결된다. 또, 로드삼통구멍(27)을 관통하도록 하여 파이프 형상의 승강로드(29)가 배설되어 하단의 플랜지(29a)가 금속주름통(28)의 하단에 기밀상태로 연결됨과 동시에 상단이 제2도에 나타난 바와 같이 승강판(26)에 관통하도록 하여 고정되어 있다.

승강로드(29)의 플랜지(29a)의 하방위치에는 금속주름통(30)을 통하여 하단폐쇄판(28a)이 부착되었으며, 이 하단폐쇄판(28a)에 고정단자(20)가 부착되어 있다. 여기에서, 금속주름통(30)은 가동단자(20)와 고정단자(19) 사이에 접점압(接觸壓)을 부여하는 압축스프링으로서의 기능을 지니고 있다. 또 가동단자(20)에는 금속선(31)이 접속되어 이 금속선(31)이 승강로드(29)내의 배선삼통구멍(29b)을 통하여 승강로드(29)의 상단개구로부터 끌려나와서 본체 케이스(4)의 외부에 설치된 열전대 온도계측부에 안내된다.

본 단자구동기구(21)의 실린더(25)를 승강 구동하면, 승강판(26)을 통하여 승강로드(29)가 승강 동작하여 금속주름통(28)이 신축 동작하여 고정단자(20)가 승강 구동하도록 구성되어 있다.

본 단자구동기구(21)의 부착은 제1도에 나타난 바와 같이 챔버(2)의 천정면쪽의 노벽부에 개구(2a)를 형성하여, 이 개구(2a)에 금속주름통(28)을 수용하도록 배치하여 부착기판(22)의 주연부를 챔버(2) 상면의 개구 주연부에 고정한다. 이 경우, 단자구동기구(21)는 실린더(25)로 가동단자(20)를 하강 구동하였을 때에 각 가동단자(20)가 대응하는 고정단자(19)와 접촉할 수 있는 위치에 배치한다. 더욱이, 가동단자(20)와 그에 접속한 금속선(31)의 재질은 대응하는 고정단자(19)의 재질과 같게 설정하는 것이 바람직하다.

한편, 온도측정용 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 가열로(3)에 반입, 반출하기 위한 반입, 반출수단으로서의 반송아암(14)은 온도측정용 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 지지하기 위한 지지부(14a), (14b)를 지니고 있다. 이것들 지지부(14a), (14b) 사이의 거리는 받침대(11)와 지지대(13) 사이의 거리에 같게 설정된다.

프로파일 데이터를 작성하는 목적으로 상술한 열처리 장치로 온도측정용 웨이퍼(10)의 온도측정을 하는 경우는 다음과 같이 하여 하게 된다.

우선, 열전대(15)로 서로 접속된 온도측정용 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 제1도의 가상선으로 나타난 바와같이, 가열로(13)의 외부에서 반송아암(14)의 지지부(14a), (14b)에 각기 재치한 다음, 이것들 온도측정용 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 반송아암(14)으로 가열로(13)내에 반입하여 받침대(11)와 지지대(13) 위에 옮겨 놓는다.

다음에 단자구동기구(21)의 실린더(25)가 앞으로 나아가서 작동하여 가동단자(20)를 하강시켜 각 가동단자(20)를 대응하는 고정단자(19)에 접속시킨다. 이에 따라 온도측정용 웨이퍼(10)에 부착된 열전대(15)가 고정단자(19)→가동단자(20)→금속선(31)을 개재하여 열전대 온도계측부에 접속되어 웨이퍼(10)의 온도측정이 가능하게 된다.

그런 다음, 도어(5)를 달아서 노내(3a)를 기밀상태로 하고 필요에 따라서 노내(3a)를 진공으로 하며, 그렇지 않으면 필요로 하는 가스를 공급하면서 가열용 광원(8)을 점등하여 웨이퍼(10)를 가열하여 시시각각의 웨이퍼(10)의 온도를 열전대(15)로부터의 출력신호를 사용하여 열전대는 온도계측부에 의하여 측정한다.

온도측정 종료 후에 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 반출하려면 상기한 반입작업과 반대의 순서로 한다. 즉 단자구동기구(21)의 실린더(25)에 따라 가동단자(20)를 상승시켜서 고정단자(19)로부터 분리하고, 도어(5)를 열어서 반송아암(14)에 따라 웨이퍼(10)와 단자부착대(12)를 가열로(3) 밖으로 반출한다.

이와같이 웨이퍼(10)에 부착한 열전대(15)의 금속선(16), (17)을 단자부착대(12)의 고정단자(19)에 접속하는 한편 단자구동기구(21)의 가동단자(20)를 고정단자(19)에 접속시켜서 열전대(15)가 출력신호를 외부로 유도해 내도록 구성하였기 때문에 도어(5)를 열고 노내(3a)의 기밀을 충분히 확보하면서 열전대(15)로 웨이퍼(10)의 온도측정이 가능하게 된다. 또, 열전대(15)의 부착된 웨이퍼(10)를 단자부착대(12)와 함께 반송아암(14)에 따라 가열로(3)내에 반입, 반출하도록 구성하였기 때문에 반입, 반출시에 있어서 열전대(15)의 금속선(16), (17)이 서로 휘감기는 일도 없다.

더욱이, 상술한 실시예에 있어서는 단자구동기구(21)를 챔버(2)의 천정면쪽이 노벽부에 부착하고 있으나, 챔버(2)의 바닥면쪽의 노벽부에 부착하도록 구성하여도 좋다. 이 경우, 단자부착대(12)는 가동단자(20)에 대면하도록 고정단자(19)를 하방으로 향하게 하여 지지대(13)에 올려 놓도록 하여도 좋다. 또, 상술한 실시예에 있어서는, 열전대(15)에 의하여 웨이퍼(10)의 온도측정을 하고 있으나, 열전대(15)의 온도측정 대상은 웨이퍼 이외의 각종 기판이라도 좋다. 나아가서, 상기한 실시예에 있

어서는, 가열원으로서 가열용 광원(8)을 사용하고 있으나, 다른 가열원을 사용하여도 좋다.

이상과 같이, 본 발명의 열처리 장치에 의하면 단자구동기구의 가동단자를 단자부착대의 고정단자에 접촉시켜서 열전대의 출력신호를 외부에 유도해 내도록 구성하고 있기 때문에, 가열로에 수용한 기판의 온도를 노내의 기밀을 확보하면서 기판에 부착한 열전대로 측정할 수 있다. 그뿐만 아니라, 기판을 단자부착대와 함께 열전대로 접속한 상태에서 반입, 반출수단에 따라 가열로내에 반입, 반출하도록 구성하고 있기 때문에 반입, 반출작업시에 있어서의 열전대의 금속선이 서로 휘감기는 것도 방지할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

기판의 열처리를 하는 열처리 장치에 있어서, 기판의 반입, 반출구를 지닌 가열로(3)와 가열로내(3a)를 가열하는 가열용 광원(8)과 가열로(3)의 반입, 반출구에 부착된 도어와 2종류의 금속선으로 되었으며, 그것들 금속선(16), (17)의 일단을 접합하여 형성되는 공통접점(18)측의 단부가 기판에 고정된 열전대(15)와 이 열전대의 금속선(16), (17)에 대응시켜서 고정단자(19)가 설치되어 열전대(15)의 금속선의 타단이 고정단자(19)에 각기 접속된 단자부착대(12)와 기판열전대(15) 및 단자부착대(12)를 연결상태의 그대로 반입, 반출구를 통하여 가열로내(3a)의 일정한 위치에 반입하고 또 일정 위치로부터 반출하는 반입, 반출수단(14)과 고정단자(19)에 대응하여 가동단자(20)가 설치되어 가열로(3)의 노벽부에 부착된 단자구동기구(21)를 구비하여서 된 열처리 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 가동단자(20)의 진퇴구동은 실린더(25)에 의하여 실행됨을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 열전대(15)는 기판에 여러개 부착됨과 동시에 고정단자(19) 및 가동단자(20)가 여러개의 열전대(15)에 대응하여 여러 조로 설치하게 됨을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 단자구동기구(21)는 가열로(3)의 바닥면쪽의 노벽부에 설치됨을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 5

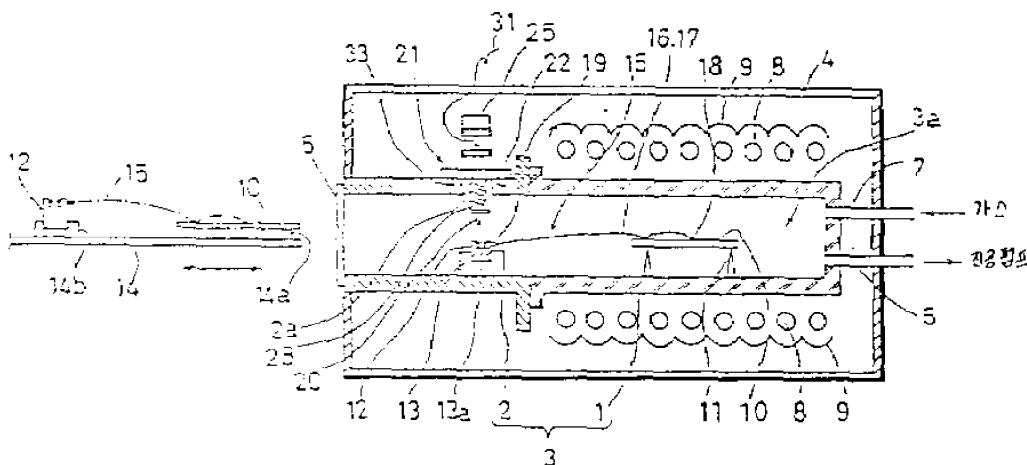
제1항에 있어서, 단자구동기구(21)는 가열로(3)의 바닥면쪽의 노벽부에 설치됨을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 6

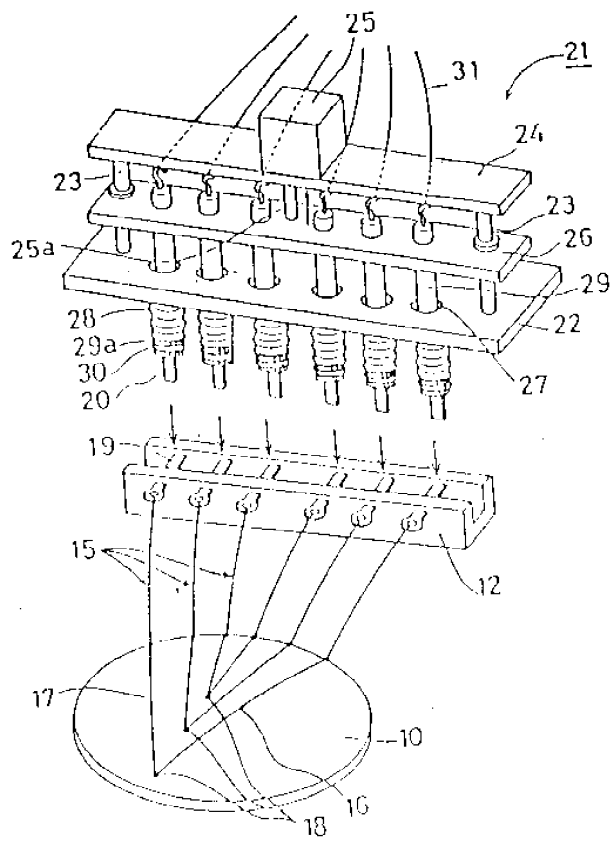
제1항에 있어서, 단자구동기구(21)는 가열로내(3a)의 일정 위치에 수용된 고정단자(19)에 접속분리가 자유롭게 되도록, 가동단자(20)를 가열로내(3a)에 향하여 진퇴가 자유롭게 유지하여, 가동단자(20)로부터 열전대(15)의 출력신호를 유도해 내도록 하고 있음을 특징으로 하는 열처리 장치.

도면

도면1



도면2



도면3

