



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0029360
(43) 공개일자 2020년03월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21D 9/00 (2014.01) C21D 1/06 (2006.01)
C21D 9/32 (2006.01) C21D 9/40 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C21D 9/0006 (2013.01)
C21D 1/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0110068
(22) 출원일자 2019년09월05일
심사청구일자 2019년09월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-168833 2018년09월10일 일본(JP)

(71) 출원인
고요 써모 시스템 가부시끼 가이샤
일본 나라깁 덴리시 가바따쵸 229만지
(72) 발명자
나카무라 다카히로
일본 나라깁 덴리시 가바따쵸 229만지 고요 써모
시스템 가부시끼 가이샤 내
데쓰바야시 히로아키
일본 나라깁 덴리시 가바따쵸 229만지 고요 써모
시스템 가부시끼 가이샤 내
우에다 다케시
일본 나라깁 덴리시 가바따쵸 229만지 고요 써모
시스템 가부시끼 가이샤 내
(74) 대리인
한양특허법인

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 열처리 장치 및 열처리 방법

(57) 요약

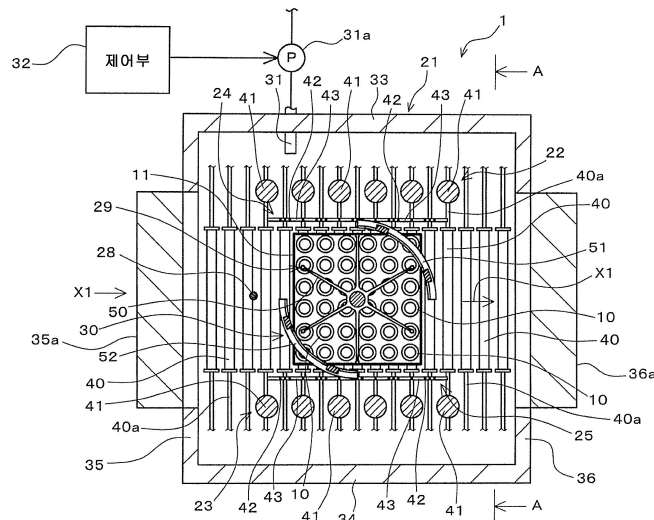
[과제]

금속제의 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 한다.

[해결 수단]

히터(22, 23)는 가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물(10)을 가열하기 위해서 설치된다. 열처리실(21)에는 히터(22, 23)와 피처리물(10)이 배치된다. 차폐 부재(24, 25)는 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치되고, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐 가능하게 설치된다.

대표도



(52) CPC특허분류

C21D 9/32 (2013.01)

C21D 9/40 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물을 가열하기 위한 히터와,
상기 히터와 상기 피처리물이 배치되는 열처리실과,
상기 열처리실 내에 있어서 상기 히터와 상기 피처리물의 사이에 배치되어, 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐 가능한 차폐 부재를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 차폐 부재를 구동하여 당해 차폐 부재의 상태를 전환하는 전환 구동부를 더 구비하고,
상기 전환 구동부는, 상기 차폐 부재가 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 허용하도록 배치되는 방사 상태와, 상기 차폐 부재가 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐하도록 배치되는 차폐 상태의 사이에서, 상기 차폐 부재를 구동하여 당해 차폐 부재의 상태를 전환하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 3

청구항 2에 있어서,
상기 전환 구동부는, 상기 피처리물의 온도가 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에, 상기 차폐 부재의 상태를 상기 차폐 상태로 유지하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서,
상기 소정의 온도 범위는, 적어도 A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위를 포함하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 5

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,
상기 피처리물의 온도 및 상기 열처리실 내에 있어서의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도 중 적어도 어느 하나의 온도를 측정하는 온도 측정부를 더 구비하고,
상기 전환 구동부는, 상기 온도 측정부에 의한 온도 측정 결과에 의거하여, 상기 차폐 부재의 상태를 전환하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
상기 전환 구동부는, 상기 온도 측정부에 의해서 측정된 온도가, A1 변태점과 같은 온도 또는 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 상기 차폐 부재의 상태를 상기 방사 상태로부터 상기 차폐 상태로 전환하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 7

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,
상기 차폐 부재는, 서로 평행하게 연장되는 복수의 회전축과, 복수의 상기 회전축의 각각을 중심으로 하여 각각

회전 가능하게 지지된 복수의 차폐판을 가지고,

상기 전환 구동부는, 복수의 상기 차폐판을 동시에 회전시킴으로써, 상기 차폐 부재의 상태를 상기 방사 상태로 부터 상기 차폐 상태로 전환하는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 차폐판은, 상기 회전축에 고정되고,

상기 전환 구동부는, 복수의 상기 회전축의 각각에 고정된 복수의 요동 부재와, 복수의 상기 요동 부재를 연결 하는 연결봉과, 상기 연결봉을 진퇴 이동시키도록 구동하는 연결봉 구동부를 가지고,

상기 연결봉에 대해서 복수의 상기 요동 부재가 각각 요동 가능하게 연결되어 있는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 열처리실 내에 있어서 상기 피처리물에 대향해서 배치되고, 상기 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생 시키는 팬을 더 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 팬은, 상기 차폐 부재가 연장되는 방향과 평행한 방향을 따라서 상기 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 것을 특징으로 하는 열처리 장치.

청구항 11

가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물 및 히터가 배치되는 열처리실 내에 있어서, 상기 히터를 이용해 상 기 피처리물을 가열하는 가열 단계와,

상기 가열 단계의 실행 중에 실행되고, 상기 열처리실 내에 있어서 상기 히터와 상기 피처리물의 사이에 배치된 차폐 부재에 의해서, 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐하는 차폐 단계를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 열처리 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 금속제의 피처리물에 대해서 열처리를 실시하기 위한 열처리 장치 및 열처리 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 종래부터, 금속성의 피처리물에 대해서 열처리를 실시하기 위한 열처리 장치가 알려져 있다(예를 들면, 특허문 헌 1을 참조). 특허문헌 1에 기재된 열처리 장치는, 피처리물이 배치되는 열처리실과, 열처리실 내에 배치된 히터를 가지고 있다. 열처리실 내에 있어서는, 피처리물은 히터에 대해서 대향해서 배치된다. 그리고, 이 열 처리 장치는 열처리실 내의 분위기를 히터에 의해서 가열함으로써, 열처리실 내에 배치된 피처리물에 대해서 가 열에 의한 열처리를 실시하도록 구성되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본국 특허 제6023905호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0004] 금속제의 피처리물을 가열함으로써 피처리물에 대해서 열처리를 실시할 때에 있어서는, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하면, 각 부의 열응력 상태에 편차가 발생하고, 이 피처리물에 변형이 발생한다. 이 때문에, 피처리물의 각 부의 온도 상승을 보다 균등하게 하는 것이 바람직하다.
- [0005] 그러나, 특허문헌 1에 기재된 구성에 의하면, 열처리실 내에 있어서는 피처리물은 히터에 대향해서 배치된다. 이 때문에, 피처리물은 히터에 의해서 가열된 분위기에 의해서 가열될 뿐만 아니라, 히터로부터의 복사열에 의해서도 가열된다. 그리고, 피처리물에 있어서는 히터에 대향한 부분에서는 복사열의 영향이 크게 발생하고, 히터에 대향하고 있지 않는 부분에서는 복사열의 영향이 거의 발생하지 않게 된다. 이 때문에, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하며, 피처리물에 변형이 발생하기 쉬워진다.
- [0006] 본 발명은, 상기 사정을 감안함으로써, 금속제의 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있는 열처리 장치 및 열처리 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] (1) 상기 과제를 해결하기 위해서, 이 발명의 어느 국면에 따른 열처리 장치는, 가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물을 가열하기 위한 히터와, 상기 히터와 상기 피처리물이 배치되는 열처리실과, 상기 열처리실 내에 있어서 상기 히터와 상기 피처리물의 사이에 배치되어, 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐 가능한 차폐 부재를 구비하고 있다.
- [0008] 이 구성에 의하면, 열처리실 내에 있어서 히터와 피처리물의 사이에 배치된 차폐 부재에 의해서, 히터로부터 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐할 수 있다. 이 때문에, 히터로부터 피처리물로의 복사열의 방사가 차폐 부재에 의해서 차폐된 상태에서는 피처리물은 히터로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의해서 전체적인 가열이 실시되게 된다. 즉, 히터로부터의 복사열에 의한 가열의 영향이 피처리물의 일부에 있어서 크게 발생하는 것이 억제되고, 피처리물의 전체가 히터에 의해서 가열된 분위기에 의해서 보다 균등하게 가열되게 된다. 이에 의해, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 열처리에 의해서 피처리물에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다.
- [0009] 따라서, 상기의 구성에 의하면, 금속제의 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있는, 열처리 장치를 제공할 수 있다.
- [0010] (2) 상기 열처리 장치는, 상기 차폐 부재를 구동하여 당해 차폐 부재의 상태를 전환하는 전환 구동부를 더 구비하고, 상기 전환 구동부는, 상기 차폐 부재가 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 허용하도록 배치되는 방사 상태와, 상기 차폐 부재가 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐하도록 배치되는 차폐 상태의 사이에서, 상기 차폐 부재를 구동하여 당해 차폐 부재의 상태를 전환하는 경우가 있다.
- [0011] 이 구성에 의하면, 전환 구동부가 차폐 부재를 구동하고, 피처리물로의 복사열의 방사를 허용하는 방사 상태와 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐하는 차폐 상태의 사이에서, 차폐 부재의 상태가 전환된다. 이 때문에, 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에, 가열 온도 조건 등의 원하는 조건에 따라, 차폐 부재의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 용이하게 전환할 수 있다. 따라서, 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차에 의한 응력 상태의 편차가 생기기 쉬운 온도역에 있어서는 차폐 상태로 설정함으로써, 복사열에 의한 가열에 의해서 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차가 발생하는 것을 저감할 수 있다. 그리고, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차에 의한 응력 상태의 편차가 발생하기 어려운 온도역에 있어서는 방사 상태로 설정함으로써, 복사열에 의한 가열에 의해서도 피처리물의 온도를 상승시킬 수 있다.
- [0012] (3) 상기 전환 구동부는, 상기 피처리물의 온도가 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에,

상기 차폐 부재의 상태를 상기 차폐 상태로 유지하는 경우가 있다.

[0013] 이 구성에 의하면, 피처리물에 있어서의 조직이 페라이트+시멘타이트의 상태에서 오스테나이트의 상태로 변태를 개시하는 온도인 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에, 차폐 부재의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 피처리물의 가열 시에 피처리물의 조직이 오스테나이트 변태를 개시하는 타이밍에 있어서는 히터로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물의 전체적인 가열이 실시되게 된다. 이에 의해, 오스테나이트 변태의 개시 타이밍을 포함하는 온도역에 있어서, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에서 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 피처리물의 전체에 있어서, 보다 균일하게 오스테나이트 변태가 개시되게 된다. 즉, 피처리물의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태가 개시되는 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 이에 의해, 피처리물의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태의 개시 시에 발생하는 체적 변화가 보다 균등하게 개시되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 피처리물에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물의 조직이 오스테나이트 변태를 개시할 때에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 또, 피처리물의 침탄 처리를 위해서 피처리물의 가열에 의한 열처리를 실시하는 경우이면, 피처리물의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 즉, 피처리물의 각 부에 있어서의 오스테나이트 변태가 개시되는 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있기 때문에, 피처리물의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물의 침탄 처리 시에 있어서, 피처리물의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있음으로써, 피처리물에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0014] (4) 상기 소정의 온도 범위는, 적어도 A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위를 포함하는 경우가 있다.

[0015] 이 구성에 의하면, 피처리물의 조직이 오스테나이트 변태를 개시하는 온도인 A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도에서, 오스테나이트 변태가 종료되는 온도인 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도까지, 차폐 부재의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태의 개시부터 종료까지의 온도역에 걸쳐, 히터로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물의 전체적인 가열이 실시되게 된다. 이에 의해, 오스테나이트 변태의 개시부터 종료까지의 온도역의 전체에 걸쳐, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 피처리물의 전체에 있어서, 보다 균일하게 오스테나이트 변태가 진행되게 된다. 이 때문에, 피처리물의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태 시에 발생하는 체적 변화가 보다 균등하게 발생하고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 피처리물에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물의 조직이 오스테나이트로 변태할 때에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 또, 상기의 구성에 의하면, A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도에서 차폐 부재의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태의 개시 전부터, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 보다 확실하게 저감할 수 있다. 또, 상기의 구성에 의하면, A3 변태점보다 50℃ 높은 온도까지 차폐 부재의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태가 완전하게 종료될 때까지, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 보다 확실하게 저감할 수 있다.

[0016] (5) 상기 피처리물의 온도 및 상기 열처리실 내에 있어서의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도 중 적어도 어느 하나의 온도를 측정하는 온도 측정부를 더 구비하고, 상기 전환 구동부는, 상기 온도 측정부에 의한 온도 측정 결과에 의거하여, 상기 차폐 부재의 상태를 전환하는 경우가 있다.

[0017] 이 구성에 의하면, 피처리물의 온도 혹은 열처리실 내의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도의 측정 결과에 의거하여, 차폐 부재의 상태가 전환된다. 이 때문에, 피처리물의 실제의 온도 상태 혹은 열처리실 내의 실제의 온도 상태에 따라, 차폐 부재의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 용이하게 전환할 수 있다.

[0018] (6) 상기 전환 구동부는, 상기 온도 측정부에 의해서 측정된 온도가, A1 변태점과 같은 온도 또는 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 상기 차폐 부재의 상태를 상기 방사 상태로부터 상기 차폐 상태로 전환하는 경우가 있다.

[0019] 이 구성에 의하면, 피처리물의 가열 시에, 피처리물의 실제의 온도 혹은 열처리실 내의 실제의 온도가 A1 변태점과 같거나 또는 그보다 낮은 온도에 도달했을 때에 차폐 부재의 상태가 차폐 상태로 전환된다. 이 때문에, 보다 확실하게 오스테나이트 변태의 개시 또는 오스테나이트 변태의 개시 전의 타이밍에 있어서, 히터로부터의 복사열에 의한 가열을 억제해 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 저감할 수 있다.

- [0020] (7) 상기 차폐 부재는, 서로 평행하게 연장되는 복수의 회전축과, 복수의 상기 회전축의 각각을 중심으로 하여 각각 회전 가능하게 지지된 복수의 차폐판을 가지고, 상기 전환 구동부는, 복수의 상기 차폐판을 동시에 회전시킴으로써, 상기 차폐 부재의 상태를 상기 방사 상태에서부터 상기 차폐 상태로 전환하는 경우가 있다.
- [0021] 이 구성에 의하면, 차폐 부재를 구성하는 복수의 차폐판을 각 회전축 둘레로 동시에 회전시켜, 차폐 부재의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환할 수 있다. 이 때문에, 차폐 부재의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하는 것을 보다 신속하게 실시할 수 있다.
- [0022] (8) 상기 차폐판은, 상기 회전축에 고정되고, 상기 전환 구동부는, 복수의 상기 회전축의 각각에 고정된 복수의 요동 부재와, 복수의 상기 요동 부재를 연결하는 연결봉과, 상기 연결봉을 진퇴 이동시키도록 구동하는 연결봉 구동부를 가지고, 상기 연결봉에 대해서 복수의 상기 요동 부재가 각각 요동 가능하게 연결되어 있는 경우가 있다.
- [0023] 이 구성에 의하면, 연결봉을 진퇴 이동시킴으로써, 복수의 요동 부재를 동시에 요동시켜, 복수의 회전축의 각각과 함께 복수의 차폐판을 동시에 회전시킬 수 있다. 이 때문에, 차폐 부재를 구성하는 복수의 차폐판을 각 회전축 둘레로 동시에 회전시켜 차폐 부재의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하는 구조를, 연결봉에 요동 가능하게 연결된 요동 부재를 회전축에 고정한 간단한 구성으로 실현할 수 있다.
- [0024] (9) 상기 열처리 장치는, 상기 열처리실 내에 있어서 상기 피처리물에 대해서 배치되고, 상기 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬을 더 구비하고 있는 경우가 있다.
- [0025] 이 구성에 의하면, 히터에 의해서 가열된 분위기의 기체가 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬에 의해서 열처리실 내에서 순환된다. 이 때문에, 히터에 의해서 새롭게 가열된 분위기의 기체가 피처리물의 주위에 상시 공급되기 때문에, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물의 가열을 효율적으로 실시할 수 있다.
- [0026] (10) 상기 팬은, 상기 차폐 부재가 연장되는 방향과 평행한 방향을 따라서 상기 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 경우가 있다.
- [0027] 이 구성에 의하면, 히터에 의해서 가열된 분위기의 기체가 피처리물의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬에 의해서 열처리실 내에서 순환될 때에, 차폐 부재가 정류 부재로서의 기능을 완수하게 된다. 이 때문에, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물의 가열을 더욱 효율적으로 실시할 수 있다.
- [0028] (11) 또, 이 발명의 어느 국면에 따른 열처리 방법은, 가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물 및 히터가 배치되는 열처리실 내에 있어서, 상기 히터를 이용해 상기 피처리물을 가열하는 가열 단계와, 상기 가열 단계의 실행 중에 실행되고, 상기 열처리실 내에 있어서 상기 히터와 상기 피처리물의 사이에 배치된 차폐 부재에 의해서, 상기 히터로부터 상기 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐하는 차폐 단계를 구비하고 있다.
- [0029] 이 구성에 의하면, 열처리실 내에 있어서 히터와 피처리물의 사이에 배치된 차폐 부재에 의해서, 히터로부터 피처리물로의 복사열의 방사를 차폐할 수 있다. 이 때문에, 히터로부터 피처리물로의 복사열의 방사가 차폐 부재에 의해서 차폐된 상태에서는 피처리물은 히터로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터에 의해서 가열된 분위기에 의해서 전체적인 가열이 실시되게 된다. 즉, 히터로부터의 복사열에 의한 가열의 영향이 피처리물의 일부에 있어서 크게 발생하는 것이 억제되고, 피처리물의 전체가 히터에 의해서 가열된 분위기에 의해서 보다 균등하게 가열되게 된다. 이에 의해, 피처리물의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 열처리에 의해서 피처리물에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다.
- [0030] 따라서, 상기의 구성에 의하면, 금속제의 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있는 열처리 방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0031] 본 발명에 의하면, 금속제의 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0032] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 따른 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 2의 B-B선 화살표 방향 위치에서

본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 2는, 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 1의 A-A선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 3은, 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 2의 C-C선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 4는, 열처리 장치를 포함하는 열처리 시스템의 일례를 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 5는, 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 열처리 장치에 있어서의 차폐 부재의 상태가 도 1과는 다른 상태를 나타내는 단면도이다.

도 6은, 열처리 장치의 일부를 확대해 나타내는 도면이며, 차폐 부재의 상태가 차폐 상태인 경우를 나타내는 도면이다.

도 7은, 열처리 장치의 일부를 확대해 나타내는 도면이며, 차폐 부재의 상태가 방사 상태인 경우를 나타내는 도면이다.

도 8은, 차폐 부재를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 8(a)는 차폐 부재의 상태가 차폐 상태인 경우를 나타내는 도면이며, 도 8(b)는 차폐 부재의 상태가 방사 상태인 경우를 나타내는 도면이다.

도 9는, 열처리 장치에 있어서의 전환 구동부의 작동을 설명하기 위한 도면이며, 도 9(a)는 전환 구동부가 차폐 부재의 상태를 차폐 상태로 전환했을 때의 상태를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 9(b)는 전환 구동부가 차폐 부재의 상태를 방사 상태로 전환했을 때의 상태를 모식적으로 나타내는 도면이다.

도 10은, 열처리 장치에 있어서의 전환 구동부를 모식적으로 나타내는 도면이며, 전환 구동부의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 11은, 열처리 장치에 있어서의 원심팬 및 기류 조정부를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 11(a)는 원심팬 및 기류 조정부를 수평 방향에서 본 도면이며, 도 11(b)는 원심팬 및 기류 조정부를 위쪽에서 본 도면이다.

도 12는, 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 열처리 장치에 있어서의 열처리실 내의 구성을 일부 생략하여 나타내는 도면이다.

도 13은, 도 1에 대응하는 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 원심팬 및 기류 조정부의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 14는, 도 2에 대응하는 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 원심팬 및 기류 조정부의 작동을 설명하기 위한 도면이다.

도 15는, 열처리 장치에 있어서의 열처리 동작의 일례를 설명하기 위한 플로 차트이다.

도 16은, 열처리 장치에서 열처리되는 피처리물의 상태에 대해 설명하기 위한, Fe-C 합금의 모식적인 평형 상태도이다.

도 17은, 열처리 시에 있어서의 피처리물의 온도 변화를 측정된 결과를 나타내는 도면이며, 도 17(a)는 실시예에 대한 온도 측정 결과이며, 도 17(b)는 비교예에 대한 온도 측정 결과이다.

도 18은, 열처리 시에 있어서의 피처리물의 온도 변화를 측정된 결과를 나타내는 도면이며, 도 18(a)는 실시예에 대한 온도 측정 결과이며, 도 18(b)는 비교예에 대한 온도 측정 결과이다.

도 19는, 제1 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 20의 E-E선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 20은, 제1 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 19의 D-D선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 21은, 제2 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 22의 G-G선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 22는, 제2 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 21의 F-F선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 23은, 제3 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 24의 I-I선화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

도 24는, 제3 변형예의 열처리 장치의 모식적인 단면도이며, 도 23의 H-H선화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0033] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대해 도면을 참조하면서 설명한다.
- [0034] [열처리 장치의 개략]
- [0035] 도 1은, 본 발명의 실시형태에 따른 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 도 2의 B-B선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다. 도 2는, 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 도 1의 A-A선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다. 도 3은, 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 도 2의 C-C선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다.
- [0036] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 열처리 장치(1)는 금속제의 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시하기 위한 장치로서 설치되어 있다. 열처리 장치(1)에 의한 열처리로는 침탄 처리, 담금질 처리, 뜨임 처리, 소둔 처리 등을 예시할 수 있다. 본 실시형태에서는, 열처리 장치(1)가 가스 침탄 처리를 실시하기 위한 열처리 장치인 경우를 예로 설명한다.
- [0037] 또한, 열처리 장치(1)는 단독으로 이용되어도 된다. 또, 열처리 장치(1)는 다른 열처리 장치와 조합되어도 되고, 복수의 열처리 장치를 포함하는 열처리 시스템의 일부로서 이용되어도 된다. 도 4는, 열처리 장치(1)를 포함하는 열처리 시스템(15)의 일례를 모식적으로 나타내는 도면이다. 열처리 시스템(15)은 가스 침탄 처리용의 열처리 장치(1)와, 담금질 장치(16)와, 뜨임 장치(17)를 구비하고 있다. 열처리 시스템(15)에 의해서 피처리물(10)의 처리가 실시되는 경우에는 우선, 열처리 장치(1)에 의해서, 피처리물(10)에 대해서 침탄 처리로서의 열처리가 실시된다. 이어서, 침탄 처리가 실시된 피처리물(10)은 담금질 장치(16)로 반송되고, 담금질 장치(16)에 있어서 담금질 처리가 실시된다. 그리고, 담금질 처리가 종료되면, 피처리물(10)은 뜨임 장치(17)로 반송되고, 뜨임 장치(17)에 있어서 뜨임 처리가 실시된다. 뜨임 처리가 종료되면, 피처리물(10)의 열처리 시스템(15)에 의한 열처리가 종료되고, 피처리물(10)이 열처리 시스템(15)으로부터 배출된다.
- [0038] 피처리물(10)은 열처리 대상으로서의 금속제의 부재로서 설치되고, 본 실시형태에서는 가열 처리 대상으로서의 금속제의 부재로서 설치되어 있다. 또, 본 실시형태에서는, 피처리물(10)은 탄소강으로서 구성되고, 직경 치수에 비해 높이 치수가 작은 원통 형상으로 형성된 링 형상의 부재로서 설치되어 있다. 피처리물(10)은 예를 들면, 탄소 함유량(카본 포텐셜)이 0.2% 정도인 탄소강으로서 구성된다. 링 형상의 피처리물(10)로는 예를 들면, 구름 베어링의 외륜 및 내륜 등의 레이스 부재, 평톱니바퀴 등의 기어, 구름 베어링의 굴림대, 샤프트, 워셔 등을 예시할 수 있다. 또한, 본 실시형태에서는 피처리물(10)이 탄소강제의 링 형상의 부재로서 구성되었을 경우를 예로 들어 설명하고 있지만, 이대로가 아니어도 된다. 피처리물(10)은 탄소강제 이외의 금속제의 부재로서 구성되어 있어도 되고, 또, 링 형상 이외의 형상으로 형성된 부재로서 구성되어 있어도 된다.
- [0039] 또, 피처리물(10)은 열처리 장치(1)에 의해서 열처리가 실시될 때에는, 예를 들면, 박형의 상자 형상으로 형성된 케이스(11) 내에 배치된 상태로 열처리가 실시된다. 케이스(11)에는 복수의 피처리물(10)이 대략 균등한 간격으로 퍼져서 배치된 상태에서 수납된다. 피처리물(10)은 케이스(11) 내에 배치된 상태에서 열처리 장치(1)에 있어서의 후술의 열처리실(21) 내에 배치되고, 열처리실(21) 내의 분위기에 의해서 가열되며, 열처리가 실시된다. 또, 복수의 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)는 복수 쌓아 올려진 상태로(즉, 복수단으로 적층된 상태로), 열처리실(21) 내에 배치된다. 이에 의해, 복수의 케이스(11)에 있어서 각각 수납된 피처리물(10)에 대해서, 동시에 열처리가 실시된다. 또한, 도 2에서는 6개의 케이스(11)가 쌓아 올려져 적층된 상태가 예시되어 있다.
- [0040] 또한, 복수의 피처리물(10)을 수납하는 케이스(11)에는 주위의 기체가 거의 저항 없이 통과할 수 있도록, 예를 들면, 주위 측면 및 저면에 형성된 다수의 구멍과, 상면에 형성된 개구가 설치되어 있다. 이에 의해, 열처리실(21) 내의 분위기의 기체가 케이스(11)를 통과하도록 유동하고, 열처리실(21) 내의 분위기의 기체가 케이스(11) 내에 배치된 피처리물(10)의 주위를 유동하도록 구성되어 있다. 또한, 케이스(11)는 열처리실(21) 내의 분위기의 기체가 케이스(11)를 통과하도록 유동할 수 있는 구조이면 되고, 예를 들면, 망 형상의 부재로 형성된 형태여도 된다.

- [0041] 열처리 장치(1)는 열처리실(21), 히터(22, 23), 차폐 부재(24, 25), 전환 구동부(26, 27), 온도 측정부(28), 원심팬(팬)(29), 기류 조정부(30), 분위기 가스 공급부(31), 제어부(32) 등을 구비하여 구성되어 있다.
- [0042] [열처리실]
- [0043] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 열처리실(21)은 한 쌍의 측벽(33, 34), 전방벽(35), 후방벽(36), 바닥벽(37), 천정벽(38), 복수의 다리부(39) 등을 가지고 있다. 한 쌍의 측벽(33, 34), 전방벽(35), 후방벽(36), 바닥벽(37), 천정벽(38)은 중공의 상자 형상의 부분을 구성하고 있다. 복수의 다리부(39)는 중공의 상자 형상의 부분의 하단부에 설치되고, 중공의 상자 형상의 부분을 지지하도록 구성되어 있다. 열처리실(21)은 중공의 상자 형상의 부분의 내부에 배치되는 피처리물(10)에 대해서 열처리를 실시하기 위한 열처리로서 설치되어 있다.
- [0044] 한 쌍의 측벽(33, 34)은 평행하게 배치되어 있고, 제1 측벽(33) 및 제2 측벽(34)으로서 구성되어 있다. 즉, 열처리실(21)은 한 쌍의 측벽(33, 34)으로서의 제1 측벽(33) 및 제2 측벽(34)을 가지고 있다. 제1 측벽(33) 및 제2 측벽(34)은 각각 상하 방향으로 연장되는 벽부로서 설치되어 있다.
- [0045] 전방벽(35) 및 후방벽(36)은 평행하게 배치되어 있고, 한 쌍의 측벽(33, 34)에 대해서 수직으로 퍼짐과 함께, 각각 상하 방향으로 연장되는 벽부로서 설치되어 있다. 전방벽(35)은 한 쌍의 측벽(33, 34)에 있어서의 상하 방향으로 연장되는 양단부의 한쪽을 일체로 결합하도록 설치되어 있다. 후방벽(36)은 한 쌍의 측벽(33, 34)에 있어서의 상하 방향으로 연장되는 양단부의 다른 쪽을 일체로 결합하도록 설치되어 있다. 전방벽(35)에는 입구문(35a)이 설치되고, 후방벽(36)에는 출구문(36a)이 설치되어 있다. 바닥벽(37)은 열처리실(21)의 바닥 부분을 구획하는 벽부로서 설치되고, 한 쌍의 측벽(33, 34), 전방벽(35), 및 후방벽(36)의 하단부를 일체로 결합하도록 설치되어 있다. 바닥벽(37)으로부터는, 그 하단면으로부터 복수의 다리부(39)가 아래쪽을 향해서 연장되도록 설치되어 있다. 천정벽(38)은 열처리실(21)의 천정 부분을 구획하는 벽부로서 설치되고, 한 쌍의 측벽(33, 34), 전방벽(35), 및 후방벽(36)의 상단부를 일체로 결합하도록 설치되어 있다.
- [0046] 열처리실(21)에는 후술하는 히터(22, 23), 차폐 부재(24, 25), 온도 측정부(28), 원심팬(팬)(29), 기류 조정부(30)가 배치되어 있다. 또, 열처리실(21)에는 피처리물(10)이 수납된 케이스(11)를 열처리실(21) 내에 있어서 반송하는 복수의 반송 롤러(40)가 설치되어 있다.
- [0047] 복수의 반송 롤러(40)의 각각에는 회전축(40a)이 설치되고, 각 반송 롤러(40)는 회전축(40a) 둘레로 회전하도록 설치되어 있다. 복수의 반송 롤러(40)의 회전축(40a)은 서로 평행하게 연장되도록 배치되고, 한 쌍의 측벽(33, 34)에 대해서 수직인 방향을 따라서 연장되도록 배치되어 있다. 또, 각 반송 롤러(40)의 회전축(40a)은 한 쌍의 측벽(33, 34)에 대해서, 회전 가능하게 지지되어 있다. 복수의 반송 롤러(40)는 도시가 생략된 체인 기구에 의해서, 동기하여 회전하도록 구성되어 있다. 예를 들면, 각 회전축(40a)의 한쪽의 단부가 제2 측벽(34)을 관통하고 있고, 제2 측벽(34)의 외부에 있어서 각 회전축(40a)의 한쪽의 단부에 스프로킷이 설치되고, 이 스프로킷이 체인 기구에 의해서 회전되도록 구성되어 있다. 체인 기구는 후술하는 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 회전하는 전동 모터에 의해서 주회 구동되도록 구성되어 있다.
- [0048] 피처리물(10)의 열처리 시에는 열처리실(21)의 입구문(35a)이 열린 상태에서 케이스(11) 내에 배치된 피처리물(10)이 케이스(11)와 함께, 열처리실(21)의 외부로부터 열처리실(21) 내에 반입된다. 그리고, 열처리실(21) 내에 반입된 피처리물(10)은 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서 배치된다. 또한, 열처리실(21) 내에 반입되어 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)는 복수의 반송 롤러(40) 위에 배치된다. 그리고, 복수의 반송 롤러(40)가 회전함으로써, 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)가 입구문(35a)으로부터 출구문(36a)을 향하는 방향인 진행 방향(X1)을 따라서 반송된다. 또한, 진행 방향(X1)에 대해서는, 도 1에 있어서 화살표(X1)로 나타내고 있다. 복수의 반송 롤러(40)의 회전에 의해서, 케이스(11)가 열처리실(21) 내의 대략 중앙 부분까지 반송되면, 복수의 반송 롤러(40)에 의한 반송이 정지되고 열처리가 실시된다. 피처리물(10)이 열처리실(21) 내에서 열처리되어 있는 동안, 입구문(35a) 및 출구문(36a)은 닫혀 있다. 열처리실(21) 내에서의 열처리가 종료되면, 출구문(36a)이 열리고, 복수의 반송 롤러(40)의 회전에 의해서, 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)가 진행 방향(X1)을 따라서 반송된다. 그리고, 출구문(36a)이 열린 상태에서, 케이스(11) 내에 배치된 피처리물(10)이 케이스(11)와 함께, 열처리실(21) 내로부터 열처리실(21)의 외부로 반출된다.
- [0049] [히터]
- [0050] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 히터(22, 23)는 가열 처리 대상으로서의 피처리물(10)을 가열하기 위해서 설치되고, 열처리실(21)에 배치되어 있다. 그리고, 히터(22, 23)는 열처리실(21) 내의 분위기를 가열함으로써, 열처리실(21) 내에 배치된 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시하도록 구성되어 있다. 또, 히터

(22, 23)는 한 쌍으로 설치되어 있고, 제1 히터(22) 및 제2 히터(23)로서 설치되어 있다. 열처리실(21) 내에 있어서, 제1 히터(22)는 제1 측벽(33)을 따라서 배치되어 있고, 제2 히터(23)는 제2 측벽(34)을 따라서 배치되어 있다. 즉, 열처리 장치(1)에 있어서는, 열처리실(21) 내에 있어서 한 쌍의 측벽(33, 34)의 각각을 따라서 배치된 한 쌍의 히터(22, 23)가 구비되어 있다.

[0051] 한 쌍의 히터(22, 23) 중 한쪽의 제1 히터(22) 및 다른 쪽의 제2 히터(23)는 각각, 복수의 발열체(41)를 가지고 있다. 즉, 제1 히터(22)는 복수의 발열체(41)를 가지고, 제2 히터(23)도 복수의 발열체(41)를 가지고 있다.

[0052] 제1 및 제2 히터(22, 23)의 각 발열체(41)는 대략 원형의 단면 형상을 가지고, 열처리실(21)의 천정벽(38)으로부터 아래쪽을 향해 반송 롤러(40)의 위쪽의 위치까지 곧게 연장되도록 설치되어 있다. 그리고, 제1 히터(22)의 복수의 발열체(41)는 제1 측벽(33)을 따라서 나란히 배치되어 있고, 제1 측벽(33)과 평행한 방향을 따라서 등간격으로 나란히 배치되어 있다. 또, 제2 히터(23)의 복수의 발열체(41)는 제2 측벽(34)을 따라서 나란히 배치되어 있고, 제4 측벽(34)과 평행한 방향을 따라서 등간격으로 나란히 배치되어 있다.

[0053] 또, 제1 및 제2 히터(22, 23)의 각 발열체(41)는 원통 형상의 튜브와, 튜브의 내부에 배치되어, 도시가 생략된 전원으로부터 공급되는 전기 에너지를 열에너지로 변환하는 전열체를 가지고 있다. 튜브는 당해 튜브 내에 배치된 전열체로의 통전에 의해서 발생하는 열을 열처리실(21) 내의 분위기로 전달하기 위해서 설치되어 있다. 튜브 내에서 전열체로부터 발생한 열에 의해서 열처리실(21) 내의 분위기가 가열되고, 가열된 분위기에 의해서, 열처리실(21) 내의 피처리물(10)이 가열된다. 또한, 제1 및 제2 히터(22, 23)의 각 발열체(41)는 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여, 발열 동작이 실시되도록 구성되어 있다. 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 각 발열체(41)의 전열체로의 통전이 실시됨으로써, 각 발열체(41)가 발열 동작을 실시하고, 열처리실(21) 내의 분위기가 가열되어, 열처리실(21) 내의 피처리물(10)이 가열된다.

[0054] [온도 측정부]

[0055] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 온도 측정부(28)는 열처리실(21) 내에 있어서의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도를 측정하는 온도 센서로서 설치되어 있다. 그리고, 온도 측정부(28)는 열처리실(21) 내의 분위기의 온도를 측정하도록 구성되어 있다. 온도 측정부(28)는 천정벽(38)으로부터 열처리실(21) 내에서 아래쪽을 향해서 봉 형상으로 연장되는 장착구에 장착되고, 열처리실(21) 내에 설치되어 있다. 온도 측정부(28)는 열처리실(21) 내에 배치되는 피처리물(10)의 근방의 위치에 배치되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는, 온도 측정부(28)는 피처리물(10)이 수납된 케이스(11)가 열처리실(21) 내에 반입 및 반출될 때에 케이스(11)에 맞는 일이 없도록, 최상단의 케이스(11)의 상면보다 높은 위치에 배치되어 있다.

[0056] 또, 온도 측정부(28)는 제어부(32)에 접속되어 있고, 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과는 제어부(32)에 입력되도록 구성되어 있다. 또한, 제어부(32)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하여, 후술하는 전환 구동부(47, 48)를 제어한다.

[0057] [분위기 가스 공급부]

[0058] 분위기 가스 공급부(31)는 피처리물(10)에 원하는 열처리를 실시하기 위한 열처리용 가스이며 열처리실(21) 내의 분위기를 구성하기 위한 분위기 가스를 열처리실(21) 내에 공급하도록 구성되어 있다. 분위기 가스 공급부(31)는 열처리실(21)에 접속되어 열처리실(21)의 내부에 개구하는 배관을 가지고 있고, 당해 배관은 펌프(31a) 및 도시하지 않는 탱크에 접속되어 있다. 분위기 가스 공급부(31)의 펌프(31a)의 동작은 제어부(32)에 의해서 제어된다. 이에 의해, 탱크에 저장된 분위기 가스는 분위기 가스 공급부(31)에 의해서 열처리실(21) 내에 공급된다. 본 실시형태에서는, 열처리용 가스로서 일산화탄소(CO) 가스 등의 탄소를 포함하는 가스가 이용된다. 이 가스에 있어서의 카본 포텐셜(질량%)은 피처리물(10)의 모재인 탄소강의 탄소 함유량보다 크게 설정되어 있다.

[0059] [차폐 부재]

[0060] 도 1 내지 도 3을 참조하여, 차폐 부재(24, 25)는 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치되고, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐 가능한 부재로서 설치되어 있다. 차폐 부재(24, 25)는 한 쌍으로 설치되어 있고, 제1 차폐 부재(24) 및 제2 차폐 부재(25)로서 설치되어 있다.

[0061] 열처리실(21) 내에 있어서, 제1 차폐 부재(24)는 제1 히터(22)를 따라서 배치되어 있다. 그리고, 제1 차폐 부재(24)는 케이스(11)에 수납된 피처리물(10)이 케이스(11)와 함께 열처리실(21) 내에 반입되어 반송 롤러(40)의 위쪽에 배치된 상태로, 제1 히터(22)와 피처리물(10)의 사이에 배치되도록 설치되어 있다. 열처리실(21) 내에

있어서, 제2 차폐 부재(25)는 제2 히터(23)를 따라서 배치되어 있다. 그리고, 제2 차폐 부재(25)는 케이스(11)에 수납된 피처리물(10)이 케이스(11)와 함께 열처리실(21) 내에 반입되어 반송 롤러(40)의 위쪽에 배치된 상태에서 제2 히터(23)와 피처리물(10)의 사이에 배치되도록 설치되어 있다.

[0062] 또, 차폐 부재(24, 25)는 후술하는 전환 구동부(26, 27)에 의해서 구동됨으로써, 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서, 스스로의 상태가(즉, 차폐 부재(24, 25)의 상태가) 전환되도록 구성되어 있다. 또한 방사 상태에서는 차폐 부재(24, 25)는 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 허용하도록 배치된 상태가 되어 있다. 한편, 차폐 상태에서는 차폐 부재(24, 25)는 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐하도록 배치되는 상태가 되어 있다.

[0063] 도 5는, 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 열처리 장치(1)에 있어서의 차폐 부재(24, 25)의 상태가 도 1과는 다른 상태를 나타내는 단면도이다. 도 1은, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태인 경우를 나타내고 있고, 도 5는, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태인 경우를 나타내고 있다. 또, 도 6은, 열처리 장치(1)의 일부를 확대하여 나타내는 도면이며, 제1 차폐 부재(24)의 상태가 차폐 상태인 경우를 나타내는 도면이다. 도 7은, 열처리 장치(1)의 일부를 확대하여 나타내는 도면이며, 제1 차폐 부재(24)의 상태가 방사 상태인 경우를 나타내는 도면이다. 또한, 도 6은 도 1의 일부를 확대해 나타내고 있고, 도 7은 도 5의 일부를 확대해 나타내고 있다. 또, 도 8은, 제1 차폐 부재(24)를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 8(a)는 제1 차폐 부재(24)의 상태가 차폐 상태인 경우를 나타내는 도면이며, 도 8(b)는 제1 차폐 부재(24)의 상태가 방사 상태인 경우를 나타내는 도면이다. 또한 도 8(a) 및 도 8(b)는 제1 차폐 부재(24)를 피처리물(10)측에서 본 상태를 모식적으로 나타내고 있다.

[0064] 도 1 내지 도 3, 도 5 내지 도 8을 참조하여, 차폐 부재(24, 25)는 복수의 회전축(42)과 복수의 차폐 부재(43)를 가지고 있다. 즉, 제1 차폐 부재(24)는 복수의 회전축(42)과 복수의 차폐 부재(43)를 가지고, 제2 차폐 부재(25)도 복수의 회전축(42)과 복수의 차폐 부재(43)를 가지고 있다. 또한 도 6 내지 도 8에서는, 제1 차폐 부재(24)만을 도시하고 있지만, 제2 차폐 부재(25)도 제1 차폐 부재(24)와 같게 구성되어 있다.

[0065] 제1 및 제2 차폐 부재(24, 25)에 있어서의 복수의 회전축(42)의 각각은 서로 평행하게 연장되도록 설치되어 있다. 또, 각 회전축(42)은 상하 방향으로 곧게 연장되도록 설치되고, 열처리실(21) 내에 있어서, 바닥벽(37)으로부터 위쪽을 향해 캔틸레버형으로 연장되도록 설치되어 있다. 또한, 제1 차폐 부재(24)의 복수의 회전축(42)은 제1 히터(22)와 평행한 방향을 따라서 나란히 배치되어 있다. 그리고, 제2 차폐 부재(25)의 복수의 회전축(42)은 제2 히터(23)와 평행한 방향을 따라서 나란히 배치되어 있다. 또, 제1 및 제2 차폐 부재(24, 25)의 각 회전축(42)은 축심 둘레로 회전 가능하게 지지되어 있다. 예를 들면, 각 회전축(42)의 하단측의 부분은 바닥벽(37)을 회전 가능한 상태에서 아래쪽으로 관통하고, 각 회전축(42)의 하단부가, 도시가 생략된 베어링부에 의해서 축심 둘레로 회전 가능하게 지지되어 있다.

[0066] 제1 및 제2 차폐 부재(24, 25)에 있어서의 복수의 차폐판(43)은 복수의 회전축(42)의 각각에 대하여 고정되어 있다. 이에 의해, 복수의 차폐판(43)은 복수의 회전축(42)의 각각을 중심으로 하여 각각 회전 가능하게 지지되어 있고, 복수의 회전축(42)의 각각과 함께 회전하도록 설치되어 있다. 또, 복수의 차폐판(43)의 각각은 상하 방향으로 길게 연장되는 직사각형상의 외형의 판상체로서 설치되어 있다.

[0067] 그리고, 도 1, 도 3, 도 6 및 도 8(a)에 나타내는 차폐 상태에서는 복수의 차폐판(43)은 평탄하게 퍼지는 면방향이, 각 측벽(33, 34)과 평행한 방향을 따라서 배치된 각 히터(22, 23)의 배치 방향과 평행한 방향으로 퍼지는 동일한 면을 따라서 퍼지도록 배치된다. 이 때문에, 차폐 상태에서는 동일한 면을 따라서 퍼지는 복수의 차폐판(43)에 의해서, 각 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열이 차폐된다.

[0068] 한편, 도 5, 도 7 및 도 8(b)에 나타내는 방사 상태에서는 복수의 차폐판(43)은 평탄하게 퍼지는 면방향이 각 측벽(33, 34)과 평행한 방향을 따라서 배치된 각 히터(22, 23)의 배치 방향에 대해서 수직인 방향을 따라서 서로 평행하게 퍼지도록 배치된다. 이 때문에, 방사 상태에서는 서로 이웃하는 차폐판(43)의 사이의 영역이 크게 개방되고, 각 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사가 허용된다.

[0069] [전환 구동부]

[0070] 전환 구동부(26, 27)는 차폐 부재(24, 25)를 구동하여 차폐 부재(24, 25)의 상태를 전환하는 기구로서 설치되어 있다. 그리고, 전환 구동부(26, 27)는 도 5에 나타내는 방사 상태와 도 1 내지 도 3에 나타내는 차폐 상태의 사이에서, 차폐 부재(24, 25)를 구동해 차폐 부재(24, 25)의 상태를 전환하도록 구성되어 있다. 또한, 방사 상태는 차폐 부재(24, 25)가 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 허용하도록 배치되는 상태로

서 구성된다. 차폐 상태는 차폐 부재(24, 25)가 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐하도록 배치되는 상태로서 구성된다.

[0071] 또, 전환 구동부(26, 27)는 한 쌍으로 설치되어 있고, 제1 전환 구동부(26) 및 제2 전환 구동부(27)로서 설치되어 있다. 제1 전환 구동부(26)는 제1 차폐 부재(24)를 구동해 제1 차폐 부재(24)의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 전환하도록 구성되어 있다. 그리고, 제2 전환 구동부(27)는 제2 차폐 부재(25)를 구동하여 제2 차폐 부재(25)의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 전환하도록 구성되어 있다.

[0072] 도 9는, 전환 구동부(26, 27)의 작동을 설명하기 위한 도면이며, 같은 구조를 가지는 전환 구동부(26, 27) 중 제2 전환 구동부(27)를 모식적으로 평면도로서 나타내고 있다. 또, 도 9(a)는 제2 전환 구동부(27)가 제2 차폐 부재(25)의 상태를 차폐 상태로 전환했을 때의 상태를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 9(b)는 제2 전환 구동부(27)가 제2 차폐 부재(25)의 상태를 방사 상태로 전환했을 때의 상태를 모식적으로 나타내는 도면이다. 또한, 도 9(a) 및 도 9(b)에서는 제2 차폐 부재(25)에 있어서의 복수의 차폐판(44)을 2점체선으로 나타내고 있다. 또, 도 10은, 제2 전환 구동부(27)를 모식적으로 나타내는 도면이며, 제2 전환 구동부(27)의 작동을 설명하기 위한 도면이다. 또한, 도 10은 제2 전환 구동부(27)의 일부를 확대하여 나타내는 도면이다.

[0073] 도 2, 도 9 및 도 10을 참조하여, 전환 구동부(26, 27)는 열처리실(21)의 바닥벽(37)의 하측에 설치되고, 복수의 요동 부재(44), 연결봉(45, 46), 연결봉 구동부(47, 48)를 가지고 있다. 또한, 도 9 및 도 10에서는 제2 전환 구동부(27)를 도시하고 있지만, 제1 전환 구동부(26)도 제2 전환 구동부(27)와 같게 구성되어 있다. 즉, 제1 전환 구동부(26)는 복수의 요동 부재(44), 연결봉(45, 46), 연결봉 구동부(47, 48)를 가지고, 제2 전환 구동부(27)도 복수의 요동 부재(44), 연결봉(45, 46), 연결봉 구동부(47, 48)를 가지고 있다.

[0074] 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)에 있어서의 복수의 요동 부재(44)의 각각은 외형이 직사각형상의 판 형상인 부재로서 설치되고, 복수의 회전축(42)의 각각에 고정되어 있다. 또한 전환 구동부(26, 27)는 바닥벽(37)의 하측에 설치되어 있고, 각 요동 부재(44)는 바닥벽(37)에 대해서 회전 가능하게 지지되어 바닥벽(37)을 관통한 각 회전축(42)의 하단 부분에 고정되어 있다.

[0075] 또, 각 요동 부재(44)는 직사각형상의 판 형상으로 연장되는 방향이 각 회전축(42)에 대해서 수직인 방향으로 돌출하여 연장된 상태로, 각 회전축(42)에 고정되어 있다. 또, 각 요동 부재(44)는 차폐 부재(24, 25)가 차폐 상태일 때에 있어서, 입구문(35a)으로부터 출구문(36a)을 향하는 진행 방향(X1)과 평행하게 복수의 회전축(42)이 늘어선 방향에 대해서 입구문(35a)측을 향해 소정의 각도로 비스듬하게 돌출하여 연장된 상태로, 각 회전축(42)에 고정되어 있다. 또, 차폐 부재(24, 25)가 차폐 상태일 때에 있어서, 복수의 요동 부재(44)는 복수의 회전축(42)이 늘어선 방향에 대해서, 소정의 각도로 양측의 각각에 교대로 비스듬하게 돌출하여 연장되도록 설치되어 있다. 또, 각 요동 부재(44)에는 후술하는 연결봉(45, 46)에 요동 가능하게 연결되기 위한 장공(長孔)(44a)이 설치되어 있다.

[0076] 연결봉(45, 46)은 복수의 요동 부재(44)를 연결하는 봉 형상의 부재로서 설치되어 있다. 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서, 연결봉(45, 46)은 한 쌍으로 설치되어 있다. 한 쌍의 연결봉(45, 46)은 서로 평행하게 연장됨과 함께, 복수의 회전축(42)이 늘어선 방향과 평행한 방향을 따라서 연장되도록 설치되어 있다. 연결봉(45)은 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44) 중 반수를 연결하고, 연결봉(46)은 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44) 중 나머지 반수를 연결하도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 연결봉(45)은 복수의 회전축(42)이 늘어선 방향을 따라서 늘어선 복수의 요동 부재(44)를 1개 간격으로 연결하고, 복수의 요동 부재(44)의 반수(본 실시형태의 예에서는 5개)를 연결하도록 설치되어 있다. 그리고, 연결봉(46)은 연결봉(45)에 연결되어 있지 않은 요동 부재(44)를 연결하도록 설치되어 있다. 즉, 연결봉(46)은 복수의 회전축(42)이 늘어선 방향을 따라서 늘어선 복수의 요동 부재(44)를 1개 간격으로 연결해 복수의 요동 부재(44)의 나머지 반수(본 실시형태의 예에서는 5개)를 연결하도록 설치되어 있다.

[0077] 또, 각 연결봉(45, 46)에는 복수의 요동 부재(44)를 요동 가능하게 연결하기 위한 복수의 연결핀(45a, 46a)이 설치되어 있다. 즉, 연결봉(45)에는 복수의 요동 부재(44)의 반수를 요동 가능하게 연결하기 위한 복수의 연결핀(45a)이 설치되고, 연결봉(46)에는 복수의 요동 부재(44)의 나머지 반수를 요동 가능하게 연결하기 위한 복수의 연결핀(46a)이 설치되어 있다.

[0078] 연결봉(45)에 있어서의 각 연결핀(45a)은 연결봉(45)의 봉 형상 부분으로부터 위쪽을 향해 캔틸레버형으로 돌출함과 함께, 각 요동 부재(44)의 장공(44a)을 헐거운 끼워맞춤 상태로 관통하도록 설치되어 있다. 또한, 연결봉

(45)의 각 연결핀(45a)은 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44) 중 반수의 요동 부재(44)의 각각의 장공(44a)을 헐거운 끼워맞춤 상태로 관통하고 있다. 이에 의해, 연결봉(45)에 대해서, 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44)의 반수가 각각 요동 가능하게 연결되어 있다.

[0079] 또, 연결봉(46)에 있어서의 각 연결핀(46a)은 연결봉(46)의 봉 형상 부분으로부터 위쪽을 향해 캔틸레버형으로 돌출함과 함께, 각 요동 부재(44)의 장공(44a)을 헐거운 끼워맞춤 상태로 관통하도록 설치되어 있다. 또한, 연결봉(46)의 각 연결핀(46a)은 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44) 중 나머지 반수의 요동 부재(44)의 각각의 장공(44a)을 헐거운 끼워맞춤 상태로 관통하고 있다. 이에 의해, 연결봉(46)에 대해서, 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서의 복수의 요동 부재(44) 중 나머지 반수가 각각 요동 가능하게 연결되어 있다.

[0080] 연결봉 구동부(47, 48)는 연결봉(45, 46)을 진퇴 이동시키도록 구동하는 기구로서 설치되어 있다. 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 각각에 있어서, 연결봉 구동부(47, 48)는 한 쌍으로 설치되어 있다. 그리고, 연결봉 구동부(47)는 연결봉(45)을 진퇴 이동시키도록 구동하도록 구성되고, 연결봉 구동부(48)는 연결봉(46)을 진퇴 이동시키도록 구동하도록 구성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는 연결봉 구동부(47, 48)는 바닥벽(37)의 하면에 대해서, 전방벽(35)측에 있어서 설치되어 있다.

[0081] 또, 연결봉 구동부(47, 48)는 연결봉(45, 46)을 직선 방향을 따라서 왕복 동작시킴으로써 연결봉(45, 46)을 진퇴 이동시키는 기구로서 설치되고, 예를 들면, 에어압 또는 유압에 의해서 작동하는 실린더 기구로서 구성되어 있다. 연결봉 구동부(47, 48)는 실린더 기구로서 구성되는 경우, 예를 들면, 피스톤과, 피스톤으로 구획됨과 함께 압력 매체가 공급 배출되는 한 쌍의 압력실을 가지는 실린더 본체와, 피스톤에 일단이 연결됨과 함께 타단이 연결봉(45, 46)의 단부에 연결된 로드를 구비하여 구성된다. 연결봉 구동부(47, 48)가 작동하여 로드가 실린더 본체로부터 돌출하는 방향으로 이동함으로써, 연결봉(45, 46)이 연결봉 구동부(47, 48)로부터 진출하도록 구동된다. 그리고, 연결봉 구동부(47, 48)가 작동하여, 로드가 실린더 본체로 퇴피하도록 이동함으로써, 연결봉(45, 46)이 연결봉 구동부(47, 48)측으로 퇴피하도록 구동된다.

[0082] 연결봉 구동부(47, 48)는 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 작동하고, 연결봉(45, 46)에 진출 동작 및 퇴피 동작을 실시시키도록, 연결봉(45, 46)을 구동한다. 보다 구체적으로는, 예를 들면, 도시가 생략된 압력 에어의 압력원과 실린더 본체의 압력실을 연결하는 압력 에어 공급 배출 경로에 설치된 전자기 밸브 유닛이 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 작동함으로써, 연결봉 구동부(47, 48)가 작동하고, 연결봉(45, 46)의 진출 동작 및 퇴피 동작이 실시된다.

[0083] 도 9(a)에서는 연결봉 구동부(47, 48)에 연결봉(45, 46)이 퇴피한 상태가 도시되어 있고, 도 9(b)에서는 연결봉 구동부(47, 48)로부터 연결봉(45, 46)이 진출한 상태가 도시되어 있다. 또, 도 9(a) 및 도 10에서는 진출 동작을 실시하는 연결봉(45, 46)의 진출 방향(X2)이 화살표(X2)로 나타나 있고, 도 9(b) 및 도 10에서는 퇴피 동작을 실시하는 연결봉(45, 46)의 퇴피 방향(X3)이 화살표(X3)로 나타나 있다. 또한 본 실시형태에서는, 진출 방향(X2)은 입구문(35a)으로부터 출구문(36a)을 향하는 진행 방향(X1)과 평행한 방향으로 설정되어 있고, 퇴피 방향(X3)은 진행 방향(X1)과 역방향의 방향으로 설정되어 있다.

[0084] 연결봉 구동부(47, 48)에 의해서 연결봉(45, 46)이 진퇴 이동하도록 구동되면, 요동 부재(44)의 장공(44a)을 헐거운 끼워맞춤 상태로 관통한 연결핀(45a, 46a)도 이동한다. 이에 의해, 회전축(42)에 고정된 요동 부재(44)가 회전축(42)을 중심으로 하여 회전하도록 요동한다. 그리고, 요동 부재(44)의 요동과 함께, 회전 가능하게 지지되어 있는 회전축(42)이 회전한다. 또한, 도 10에서는 회전축(42)을 중심으로 하여 요동하는 요동 부재(44)의 요동 방향(X4)에 대해서, 양단 화살표(X4)로 나타내고 있다. 또, 도 10에서는, 연결봉(45, 46)이 퇴피한 상태에 있어서의 요동 부재(44)의 위치를 실선으로 도시하고 있고, 연결봉(45, 46)이 진출 방향(X2)으로 진출 동작을 실시할 때에 있어서의 진출 동작의 도중 시 및 완료 시의 요동 부재(44)의 위치를 2점쇄선으로 나타내고 있다.

[0085] 도 9(a)에 나타내는 바와 같이 연결봉(45, 46)이 퇴피한 상태에서는 차폐 부재(24, 25)의 상태는 차폐 상태로 되어 있다. 이 상태에서 연결봉(45, 46)이 연결봉 구동부(47, 48)에 의해서 구동됨으로써, 연결봉(45, 46)이 진출 방향(X2)으로 진출한다. 이에 따라, 각 요동 부재(44)의 장공(44a)을 관통한 각 연결핀(45a, 46a)도 진출 방향(X2)을 따라서 이동하고, 복수의 요동 부재(44)가 요동한다. 그리고, 복수의 요동 부재(44)의 요동과 함께, 회전 가능하게 지지되어 있는 복수의 회전축(42)이 회전하고, 복수의 회전축(42)과 함께 복수의 차폐판(43)이 동시에 회전한다. 이에 의해, 차폐 부재(24, 25)의 상태가, 차폐 상태에서부터 도 5, 도 7, 도 8(b), 및

도 9(b)에 나타내는 방사 상태로 전환된다. 이에 의해, 전환 구동부(47, 48)는 복수의 차폐판(44)을 동시에 회전시킴으로써, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태에서부터 방사 상태로 전환하도록 구성되어 있다.

[0086] 또, 도 9(b)에 나타내는 바와 같이 연결봉(45, 46)이 진출한 상태에서는 차폐 부재(24, 25)의 상태는 방사 상태로 되어 있다. 이 상태에서 연결봉(45, 46)이 연결봉 구동부(47, 48)에 의해서 구동됨으로써, 연결봉(45, 46)이 퇴피 방향(X3)으로 퇴피한다. 이에 따라, 각 요동 부재(44)의 장공(44a)을 관통한 각 연결핀(45a, 46a)도 퇴피 방향(X3)을 따라서 이동하고, 복수의 요동 부재(44)가 요동한다. 그리고, 복수의 요동 부재(44)의 요동과 함께, 회전 가능하게 지지되어 있는 복수의 회전축(42)이 회전하고, 복수의 회전축(42)과 함께 복수의 차폐판(43)이 동시에 회전한다. 이에 의해, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태에서부터, 도 1 내지 도 3, 도 6, 도 8(a), 및 도 9(a)에 나타내는 차폐 상태로 전환된다. 이에 의해, 전환 구동부(47, 48)는 복수의 차폐판(44)을 동시에 회전시킴으로써, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다.

[0087] 또, 전환 구동부(47, 48)는 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 작동하고, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태에서부터 방사 상태로, 혹은 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 보다 구체적으로는, 전환 구동부(47, 48)는 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 연결봉 구동부(47, 48)가 연결봉(45, 46)에 진출 동작 및 퇴피 동작이 실시되도록 작동함으로써, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서 전환하도록 구성되어 있다.

[0088] 또, 전환 구동부(47, 48)는 온도 측정부(28)에 의한 온도 측정 결과에 의거하여, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서 전환하도록 구성되어 있다. 상술한 대로, 온도 측정부(28)는 제어부(32)에 접속되어 있고, 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과는 제어부(32)에 입력되도록 구성되어 있다. 그리고, 제어부(32)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하여 제어 지령을 작성하고, 그 제어 지령에 의거하여, 차폐 부재(24, 25)의 상태의 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서의 전환이 실시된다. 즉, 전환 구동부(47, 48)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하는 제어부(32)의 제어에 의해서, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서 전환하도록 구성되어 있다.

[0089] 또, 전환 구동부(47, 48)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하는 제어부(32)의 제어에 의해서, 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 전환 구동부(47, 48)는 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 또한, 가열 처리 중에 있어서는 열처리실(21) 내의 분위기의 온도의 상승에 추종하도록 피처리물(10)의 온도가 상승한다. 이 때문에, 온도 측정부(28)에서의 측정 온도가 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에는 피처리물(10)의 온도는 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도보다 더욱 낮은 온도로 되어 있다. 이 때문에, 피처리물(10)이 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에는 차폐 부재(24, 25)의 상태는 이미 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환된 상태로 되어 있다. 또한 A1 변태점은 예를 들면, 727℃이다.

[0090] 또, 전환 구동부(47, 48)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하는 제어부(32)의 제어에 의해서, 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가, A3 변태점보다 높은 소정의 온도보다 더욱 높은 온도로서의 전환용 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태에서부터 방사 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 구체적으로는, 예를 들면, 전환 구동부(47, 48)는 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가, A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도보다 더욱 높은 전환용 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태에서부터 방사 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 상기의 전환용 온도는, 가열 처리 중에 있어서는 피처리물(10)의 온도가 A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도를 초과하는 온도로서 설정된다. 상기의 전환용 온도는 예를 들면, 가열 처리 중에 있어서는 피처리물(10)의 온도와 온도 측정부(28)에서의 측정 온도의 관계를 미리 확인한 결과에 의거하여 설정된다.

[0091] 상기에 의해, 전환 구동부(47, 48)는 피처리물(10)의 온도가 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도 일 때에 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태로 유지하도록 구성되어 있다. 그리고, 상기의 소정의 온도 범위는 적어도 A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위를 포함하도록 설정되어 있다.

[0092] [원심팬]

- [0093] 도 11은 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)를 모식적으로 나타내는 도면이며, 도 11(a)는 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)를 수평 방향에서 본 도면이며, 도 11(b)는 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)를 위쪽에서 본 도면이다. 또한 도 11(a)는 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)를 도 11(b)에 나타내는 화살표(S) 방향에서 본 도면이다. 도 1, 도 2, 도 5, 및 도 11을 참조하여, 원심팬(29)은 열처리실(21) 내에 있어서 피처리물(10)에 대하여 배치되고, 피처리물(10)측에서 기체를 빨아들여 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬으로서 설치되어 있다.
- [0094] 원심팬(29)은 열처리실(21) 내에 있어서, 천정벽(38)에 설치되어 있다. 그리고, 원심팬(29)은 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)를 반송하는 복수의 반송 롤러(40)의 위쪽의 영역이며 천정벽(38)의 중앙 부분의 아래쪽의 영역에 배치되어 있다. 이에 의해, 원심팬(29)은 복수의 반송 롤러(40)에 의해서 케이스(11)와 함께 반송되어 열처리실(21) 내에 배치되는 피처리물(10)의 위쪽에 있어서 피처리물(10)에 대항해서 배치되도록 구성되어 있다. 또, 원심팬(29)은 피처리물(10)과 함께, 한 쌍의 히터(22, 23)의 사이에 배치되도록 구성되어 있다.
- [0095] 또, 원심팬(29)은 팬 회전축(49)과 회전 날개(50)를 구비하여 구성되어 있다. 팬 회전축(49)은 상하 방향으로 연장되도록 배치되고, 천정벽(38)을 관통해서 배치됨과 함께, 천정벽(38)에 대해서 회전 가능하게 설치되어 있다. 팬 회전축(49)의 하단측은 열처리실(21) 내에 배치되고, 회전 날개(50)가 고정되어 있다. 그리고, 팬 회전축(49)의 상단측은 천정벽(38)을 관통하여 열처리실(21)의 외부에 배치되어 팬 구동 모터(53)에 연결되어 있다. 팬 구동 모터(53)는 팬 회전축(49)을 회전 구동하는 전동 모터로서 설치되고, 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 회전하도록 구성되어 있다.
- [0096] 회전 날개(50)는 천정벽(38)의 근방에 배치된 상태에서 팬 회전축(49)에 고정되어 있다. 그리고, 회전 날개(50)는 팬 회전축(49)에 고정되는 허브(50a)와, 팬 회전축(49)을 중심으로 하여 허브(50a)로부터 방사 형상으로 연장되는 복수의 날개(50b)를 구비하여 구성되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는 복수의 날개(50b)로서 6매의 날개(50b)를 구비하여 구성된 회전 날개(50)의 형태를 예시하고 있다. 또한, 본 실시형태에서는 날개(50b)의 형상으로서, 상하 방향으로 퍼지는 면을 가지고, 팬 회전축(49)으로부터 원심팬(29)의 지름 방향 외측을 향하여 평면 형상으로 퍼지는 형상을 예시하고 있지만, 날개(50b)의 형상은 이대호가 아니어도 된다. 날개(50b)의 형상으로는 곡면 형상으로 퍼지는 형상이어도 되고, 또, 평면 형상으로 퍼진 부분 및 곡면 형상으로 퍼진 부분이 여러 가지 조합된 형상이어도 된다.
- [0097] 회전 날개(50)는 팬 회전축(49)에 고정되어 있고, 팬 구동 모터(53)에 의해서 회전 구동되는 팬 회전축(49)과 함께 회전한다. 그리고, 회전 날개(50)는 천정벽(38)의 근방의 영역에 있어서, 회전축(49)과 함께 복수의 날개(50b)가 회전함으로써, 아래쪽의 피처리물(10)측으로부터 빨아들인 기체를 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동시키도록 구성되어 있다. 또, 원심팬(29)은 아래쪽의 피처리물(10)측으로부터 기체를 빨아들임으로써, 피처리물(10)의 아래쪽으로부터 위쪽을 향하는 기류를 발생시키도록 구성되어 있다. 이에 의해, 원심팬(29)은 차폐 부재(24, 25)가 연장되는 방향과 평행한 방향인 상하 방향을 따라서 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키도록 구성되어 있다.
- [0098] [기류 조정부]
- [0099] 도 12는, 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 열처리 장치(1)에 있어서의 열처리실(21) 내의 구성을 일부 생략하여 나타내는 도면이다. 또한, 도 12는, 도 2의 B-B선 화살표 방향 위치에 대응하는 위치에서 본 열처리실(21)의 상태를 일부의 구성을 생략하여 평면도로서 나타내고 있다. 도 1, 도 2, 도 5 내지 도 7, 도 11 및 도 12를 참조하여, 기류 조정부(30)는 열처리실(21) 내에 있어서, 천정벽(38)에 설치되어 있다. 그리고, 기류 조정부(30)는 원심팬(29)의 주위에 배치되고, 원심팬(29)으로부터 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동하는 기류의 흐름을 조정하는 기구로서 설치되어 있다.
- [0100] 기류 조정부(30)는 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)를 가지고 구성되어 있다. 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)는 원심팬(29)의 주위에 있어서, 원심팬(29)의 외주 방향을 따라서 배치되어 있다. 또, 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)는 원심팬(29)을 사이에 두고 대항해서 배치되어 있다.
- [0101] 여기서, 기류 조정부(30)의 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)의 열처리실(21) 내에 있어서의 배치 구성에 대해 더욱 자세하게 설명한다. 도 12에 있어서, 열처리실(21)의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)를 1점쇄선(M1)으로 나타내고 있다. 중간 위치(M1)는 한 쌍의 측벽(33, 34)으로부터 등거리인 위치이며, 각 측벽(33, 34)과 평행한 면을 따른 위치가 된다.

- [0102] 또, 도 12에 있어서, 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제1 측벽(33)측의 영역이며, 또한, 전방벽(35) 및 후방벽(36)의 중간의 위치보다 후방벽(36)측의 영역(R1)을 2점쇄선(R1)으로 둘러싼 영역으로서 나타내고 있다. 영역(R1)은 제1 기류 규제 부재(51)가 배치되고, 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 제1 기류 규제 부재(51)에 의해서 규제되는 영역으로서 구성된다. 또한, 이하, 영역(R1)에 대해서, 제1 기류 규제 영역(R1)이라고도 칭한다. 제1 기류 규제 부재(51)는 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서, 원심팬(29)에 대해서 원심팬(29)의 지름 방향의 외측에 배치되고, 천정벽(38)에 고정되어 있다. 제1 기류 규제 부재(51)의 상단 부분의 복수 개소에는 장착부(51a)가 설치되어 있다. 장착부(51a)가 천정벽(38)에 장착됨으로써, 제1 기류 규제 부재(51)가 천정벽(38)에 고정되어 장착되어 있다.
- [0103] 또, 도 12에 있어서, 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제2 측벽(34)측의 영역이며, 또한, 전방벽(35) 및 후방벽(36)의 중간의 위치보다 전방벽(35)측의 영역(R2)을 2점쇄선(R2)으로 둘러싼 영역으로서 나타내고 있다. 영역(R2)은 제2 기류 규제 부재(52)가 배치되고, 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이, 제2 기류 규제 부재(52)에 의해서 규제되는 영역으로서 구성된다. 또한, 이하, 영역(R2)에 대해서, 제2 기류 규제 영역(R2)이라고도 칭한다. 제2 기류 규제 부재(52)는 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서, 원심팬(29)에 대해서 원심팬(29)의 지름 방향의 외측에 배치되어 천정벽(38)에 고정되어 있다. 제2 기류 규제 부재(52)의 상단 부분의 복수 개소에는 장착부(52a)가 설치되어 있다. 장착부(52a)가 천정벽(38)에 장착됨으로써, 제2 기류 규제 부재(52)가 천정벽(38)에 고정되어 장착되어 있다.
- [0104] 또, 도 12에 있어서, 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제1 측벽(33)측의 영역이며, 또한, 전방벽(35) 및 후방벽(36)의 중간의 위치보다 전방벽(35)측의 영역(P1)을 파선(P1)으로 둘러싼 영역으로서 나타내고 있다. 영역(P1)은 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52) 모두 배치되지 않고, 개방된 영역으로서 구성되어 있다. 이 때문에, 영역(P1)은 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 규제되지 않고, 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 허용되는 영역으로서 구성된다. 또한, 이하, 영역(P1)에 대해서, 제1 기류 허용 영역(P1)이라고도 칭한다.
- [0105] 또, 도 12에 있어서, 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제2 측벽(34)측의 영역이며, 또한, 전방벽(35) 및 후방벽(36)의 중간의 위치보다 후방벽(36)측의 영역(P2)을 파선(P2)으로 둘러싼 영역으로서 나타내고 있다. 영역(P2)은 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52) 모두 배치되지 않고, 개방된 영역으로서 구성되어 있다. 이 때문에, 영역(P2)은 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 규제되지 않고, 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 허용되는 영역으로서 구성된다. 또한, 이하, 영역(P2)에 대해서, 제2 기류 허용 영역(P2)이라고도 칭한다.
- [0106] 또, 도 12에 있어서, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 방향(X5)을 1점쇄선의 화살표(X5)로 나타내고 있다. 본 실시형태에서는 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 방향(X5)은 위쪽에서 보아 시계 방향으로 회전하도록 설정되어 있다. 이 때문에, 회전 날개(50)의 회전 시에는 회전 날개(50)의 각 날개(50b)는 제1 기류 허용 영역(P1)을 회전의 기점으로 하여 설명하면, 제1 기류 허용 영역(P1), 제1 기류 규제 영역(R1), 제2 기류 허용 영역(P2), 제2 기류 규제 영역(R2)의 순서로 반복 이동하면서, 회전축(49)의 둘레를 회전한다.
- [0107] 또, 회전 날개(50)가 상기와 같이 회전 방향(X5)으로 회전하기 때문에, 회전 날개(50)의 외주연부(50c)는 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서는 제1 측벽(33)으로부터 이격하고, 제2 기류 허용 영역(P2)에 있어서는 제2 측벽(34)에 접근하고, 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서는 제2 측벽(34)으로부터 이격하며, 제1 기류 허용 영역(P1)에 있어서는 제1 측벽(33)에 접근한다. 또한, 회전 날개(50)의 외주연부(50c)는 허브(50a)로부터 방사 형상으로 연장되는 각 날개(50b)의 선단측의 가장자리부로서 구성된다.
- [0108] 제1 기류 규제 부재(51)는 상기와 같이 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서 원심팬(29)의 지름 방향의 외측에 배치되어 있다. 이 때문에, 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서는, 회전 날개(50)는, 제1 기류 규제 부재(51)에 대해서 원심팬(29)의 지름 방향의 내측에 있어서 회전한다. 그리고, 회전 날개(50)의 회전 시에는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)는 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서, 제1 측벽(33)으로부터 이격하는 방향으로 회전한다. 따라서, 제1 기류 규제 부재(51)는 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제1 측벽(33)측의 영역이며 회전 날개(50)의 회전 시에 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 제1 측벽(33)으로부터 이격하는 영역인 제1 기류 규제 영역(R1)에 있어서의 원심팬(29)으로부터 제1 측벽(33)측으로의 기류의 흐름을 규제하도록 구성되어 있다.
- [0109] 또, 제2 기류 규제 부재(52)는 상기와 같이, 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서 원심팬(29)의 지름 방향의 외측에 배치되어 있다. 이 때문에, 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서는, 회전 날개(50)는, 제2 기류 규제 부재(52)에 대해서 원심팬(29)의 지름 방향의 내측에 있어서 회전한다. 그리고, 회전 날개(50)의 회전 시에는 회전

날개(50)의 외주연부(50c)는 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서, 제2 측벽(34)으로부터 이격하는 방향으로 회전한다. 따라서, 제2 기류 규제 부재(52)는 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제2 측벽(34)측의 영역이며 회전 날개(50)의 회전 시에 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 제2 측벽(34)으로부터 이격하는 영역인 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서의 원심팬(29)으로부터 제2 측벽(34)측으로의 기류의 흐름을 규제하도록 구성되어 있다.

[0110] 또, 상기와 같이, 제1 기류 규제 영역(R1) 및 제2 기류 규제 영역(R2)에 있어서는 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 규제된다. 이 때문에, 기류 조정부(30)는 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치보다 각 측벽(33, 34)측의 영역에 있어서, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 시의 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름을, 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)으로부터 이격하는 영역(R1, R2)에 있어서는 규제하도록 조정한다. 또, 상기와 같이, 제1 기류 허용 영역(P1) 및 제2 기류 허용 영역(P2)에 있어서는, 원심팬(29)으로부터의 기류의 흐름이 허용된다. 이 때문에, 기류 조정부(30)는 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역에 있어서, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 시의 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름을, 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽에 접근하는 영역(P1, P2)에 있어서는 허용하도록 조정한다.

[0111] 또, 제1 기류 규제 부재(51)는 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡하여 배치된 만곡 벽면인 제1 만곡 벽면(51b)을 가지고 있다. 그리고, 제2 기류 규제 부재(52)는 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡하여 배치된 만곡 벽면인 제2 만곡 벽면(52b)을 가지고 있다. 즉, 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)의 각각은 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡하여 배치된 만곡 벽면(51b, 52b)을 가지고 있다.

[0112] 제1 기류 규제 부재(51)의 제1 만곡 벽면(51b)과 제2 기류 규제 부재(52)의 제2 만곡 벽면(52b)은 원심팬(29)을 사이에 두고 대향해서 배치되어 있다. 또, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)은 원심팬(29)의 회전 날개(50)보다, 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측을 향해 연장되는 방향(즉, 상하로 연장되는 방향)에 있어서의 치수가 커지도록 구성되어 있다. 즉, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)의 높이 치수(상하 방향의 치수)는 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 높이 치수(상하 방향의 치수)보다 크게 설정되어 있다.

[0113] 제1 만곡 벽면(51b)은 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡하는 제1 기류 규제 부재(51)에 있어서의 원심팬(29)에 대향하는 곡면으로서 구성되어 있다. 또, 본 실시형태에서는, 제1 만곡 벽면(51a)은 상하 방향으로 수직인 단면인 수평 단면에 있어서의 형상이 원호 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 제1 만곡 벽면(51a)의 수평 단면에 있어서의 원호 형상의 곡률 반경은 피처리물(10)측인 제1 기류 규제 부재(51)의 하단측에 있어서 크게 설정되고, 피처리물(10)측과 반대측인 제1 기류 규제 부재(51)의 상단측에 있어서 작게 설정되어 있다. 이 때문에, 제1 만곡 벽면(51a)은 아래쪽으로부터 위쪽에 걸쳐(즉, 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측에 걸쳐) 오프라지는 원뿔 곡면의 일부로서 구성되어 있다.

[0114] 제2 만곡 벽면(52b)은 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡하는 제2 기류 규제 부재(52)에 있어서의 원심팬(29)에 대향하는 곡면으로서 구성되어 있다. 또, 본 실시형태에서는 제2 만곡 벽면(52a)은 상하 방향으로 수직인 단면인 수평 단면에 있어서의 형상이 원호 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 제2 만곡 벽면(52a)의 수평 단면에 있어서의 원호 형상의 곡률 반경은 피처리물(10)측인 제2 기류 규제 부재(52)의 하단측에 있어서 크게 설정되고, 피처리물(10)측과 반대측인 제2 기류 규제 부재(52)의 상단측에 있어서 작게 설정되어 있다. 이 때문에, 제2 만곡 벽면(52a)은 아래쪽으로부터 위쪽에 걸쳐(즉, 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측에 걸쳐) 오프라지는 원뿔 곡면의 일부로서 구성되어 있다.

[0115] 상기와 같이, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)은 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측에 걸쳐 오프라지는 원뿔 곡면의 일부로서 구성되어 있다. 이 때문에, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)은 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측에 걸쳐, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 외주연부(50c)를 향해 서로 접근하여 연장되도록 설치되어 있다.

[0116] 도 13 및 도 14는 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)의 작동을 설명하기 위한 도면이다. 또한 도 13은 도 1에 대응하는 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이며, 도 14는 도 2에 대응하는 열처리 장치(1)의 모식적인 단면도이다. 도 13 및 도 14를 참조하여, 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)의 작동에 의한 열처리실(21) 내에 있어서의 기류의 흐름에 대해 더 설명한다.

[0117] 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 팬 구동 모터(53)가 작동하여 팬 회전축(49)과 함께 회전 날개(50)가 회전 방향(X5)으로 회전한다. 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서, 기류

조정부(30)의 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)의 사이에 배치되어 있음과 함께 피처리물(10)에 대향하여 배치된 원심팬(29)의 회전 날개(50)가 회전함으로써, 열처리실(21) 내에 있어서 순환하는 기류의 흐름이 발생하게 된다. 또한, 도 13 및 도 14에서는 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 방향(X5)을 1점쇄선의 화살표(X5)로 나타내고 있다. 또, 도 13 및 도 14에서는 원심팬(29) 및 기류 조정부(30)의 작동에 의해서 열처리실(21) 내에 있어서 순환하는 기류의 흐름 방향(X6)을 복수의 1점쇄선의 화살표(X6)로 나타내고 있다.

[0118] 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서, 피처리물(10)에 대향하여 배치된 원심팬(29)의 회전 날개(50)가 회전함으로써, 피처리물(10)측의 기체가 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향하도록 흐름 방향(X6)을 따라서 흐르는 기류가 발생한다. 그리고, 원심팬(29)에 의해서 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는 기류 조정부(30)에 의해서 조정되면서 유동하게 된다. 즉, 제1 및 제2 기류 규제 영역(R1, R2)에 있어서는 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)에 의해서, 원심팬(29)으로부터 제1 및 제2 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 규제된다. 그리고, 제1 및 제2 기류 허용 영역(P1, P2)에 있어서는 원심팬(29)으로부터 제1 및 제2 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 허용된다.

[0119] 상기에 의해, 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는 원심팬(29)의 회전에 의한 송풍 작용과 기류 조정부(30)에 의한 기류의 유동 방향의 조정 작용에 의해서, 도 13 및 도 14에서 흐름 방향(X6)으로서 나타내는 바와 같이, 각 측벽(33, 34)을 향해 유동하면서, 또한, 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한다. 또, 이 때, 기류는, 위쪽으로부터 아래쪽을 향해 하강하면서, 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한다. 그리고, 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한 기류는 피처리물(10)의 아래쪽으로부터 피처리물(10)측으로 유동하고 피처리물(10)을 통과하여 원심팬(29)에 빨아들여지고, 다시, 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동한다. 이에 의해, 열처리 중에, 열처리실(21) 내의 분위기가 피처리물(10)을 통과한 후에 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동하여 다시 피처리물(10)을 통과하도록, 전체적으로 효율적으로 순환하여 유동하게 된다.

[0120] [제어부]

[0121] 도 1 내지 도 3, 도 5, 도 13 및 도 14를 참조하여, 열처리실(21) 내에 있어서, 피처리물(10)의 열처리 동작은 제어부(32)에 의해서 제어된다. 구체적으로는, 제어부(32)는 반송 롤러(40)의 체인 기구를 구동하는 전동 모터, 원심팬(29)을 회전 구동하는 팬 구동용 모터(53), 분위기 가스 공급부(31)의 펌프(31a), 제1 및 제2 히터(22, 23), 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 동작을 제어함으로써, 피처리물(10)의 열처리 동작을 제어한다.

[0122] 또, 제어부(32)는 CPU(Central Processing Unit) 등의 하드웨어·프로세서, RAM(Random Access Memory) 및 ROM(Read Only Memory) 등의 메모리, 유저에 의해서 조작되는 조작 패널 등의 조작부, 인터페이스 회로 등을 구비하여 구성되어 있다. 제어부(32)의 메모리에는 팬 구동용 모터(53), 분위기 가스 공급부(31)의 펌프(31a), 제1 및 제2 히터(22, 23), 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27) 등의 작동을 제어하는 제어 지령을 작성하기 위한 프로그램이 기억되어 있다. 예를 들면, 작업자에 의해서 조작부가 조작됨으로써, 메모리에서 상기의 프로그램이 하드웨어·프로세서에 의해서 판독되어 실행된다. 이에 의해, 상기의 제어 지령이 작성되고, 그 제어 지령에 의거하여, 팬 구동용 모터(53), 분위기 가스 공급부(31)의 펌프(31a), 제1 및 제2 히터(22, 23), 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)가 작동한다.

[0123] 또, 상술과 같이, 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과는 제어부(32)에 입력되도록 구성되어 있다. 그리고, 제어부(32)는 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하여, 제1 및 제2 전환 구동부(26, 27)의 동작을 제어하도록 구성되어 있다. 또, 제어부(32)는 온도 측정부(28)에서 측정된 온도 측정 결과에 의거하여, 제1 및 제2 히터(22, 23)의 각 발열체(41)의 발열 동작을 제어하고, 열처리실(21) 내의 온도가 소정의 온도 상승 패턴을 따라서 상승하도록 제어한다. 또한, 제어부(32)는 예를 들면, 제1 및 제2 히터(22, 23)의 각 발열체(41)의 전열체에 통전할 때의 전력을 조정함으로써, 각 발열체(41)의 발열 동작의 제어를 실시한다.

[0124] [열처리 장치의 동작]

[0125] 다음으로, 열처리 장치(1)에 있어서의 열처리 동작의 일례에 대해 설명한다. 도 15는, 열처리 장치(1)에 있어서의 열처리 동작의 일례를 설명하기 위한 플로 차트이다. 도 15에 나타내는 열처리 장치(1)의 동작이 실시됨으로써, 본 실시형태의 열처리 방법이 실시된다. 이하에서는, 플로 차트를 참조하여 설명할 때에는 플로 차트 이외의 도면도 적절히 참조하면서 설명한다.

[0126] 열처리 장치(1)에 있어서의 열처리 동작에서는 우선, 예를 들면, 작업자, 또는 기계에 의한 자동 반입 장치(도시하지 않음)에 의해서, 피처리물(10)이 입구문(35a)으로부터 열처리실(21) 내에 반입된다. 또한 피처리물(1

0)은 케이스(11)에 수납된 상태로 케이스(11)와 함께 열처리실(21) 내에 반입된다. 열처리실(21) 내에 반입된 피처리물(10)은 열처리실(21) 내에 있어서 복수의 반송 롤러(40) 위에 배치된다. 그리고, 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 구동되는 반송 롤러(40)에 의해서, 케이스(11)가, 열처리실(21) 내에 있어서의 대략 중앙 부분의 소정의 위치까지 반송된다. 소정의 위치까지 반송되면, 반송 롤러(40)에 의한 반송이 정지되고, 케이스(11)에 수납된 피처리물(10)이 열처리실(21) 내에 있어서의 소정의 위치에 배치된 상태가 된다(단계 S101). 또한, 피처리물(10)은 열처리실(21) 내에 배치된 상태에서는 한 쌍의 히터(22, 23)의 사이이며, 한 쌍의 차폐 부재(24, 25)의 사이에 배치된다. 또한, 피처리물(10)은 열처리실(21) 내에 배치된 상태에서는 원심팬(29)의 아래쪽에서, 원심팬(29)에 대향해서 배치된다.

[0127] 피처리물(10)이 열처리실(21) 내에 배치되면, 이어서 피처리물(10)을 가열하는 열처리가 실시된다(단계 S102). 즉, 가열 처리 대상으로서의 금속제의 피처리물(10) 및 히터(22, 23)가 배치되는 열처리실(21) 내에 있어서, 히터(22, 23)를 이용해 피처리물(10)을 가열하는 가열 단계(단계 S102)가 실시된다. 보다 구체적으로는, 제어부(32)의 제어에 의해서, 히터(22, 23)의 발열 동작이 개시되고, 열처리실(21) 내의 분위기가 가열된다. 그리고, 가열된 열처리실(21) 내의 분위기에 의해서, 열처리실(21) 내의 피처리물(10)이 가열된다.

[0128] 또, 피처리물(10)이 가열되는 가열 단계에 있어서는 제1 및 제2 히터(22, 23)의 발열 동작과 함께 원심팬(29)의 회전 동작이 실시된다. 구체적으로는, 제어부(32)의 제어에 의해서, 제1 및 제2 히터(22, 23)의 발열 동작이 개시됨과 함께, 원심팬(29)의 팬 회전축(49)을 회전 구동하는 팬 구동 모터(53)의 운전이 개시된다. 원심팬(29)이 회전함으로써, 열처리실(21) 내를 순환하는 기류가 발생하고, 이 기류가 기류 조정부(30)에 의해서 조정되면서 유동한다. 이에 의해, 도 13 및 도 14에서 나타내는 흐름 방향(X6)을 따라서 열처리실(21) 내에서 순환하여 유동하는 기류의 흐름이 형성된다. 이 때문에, 가열 단계 중에 있어서는 열처리실(21) 내의 분위기가, 피처리물(10)을 통과한 후에 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동하여 다시 피처리물(10)을 통과하도록, 전체적으로 효율적으로 순환하여 유동한다.

[0129] 가열 단계에 있어서는 제어부(32)의 제어에 의거하여, 우선, 열처리실(21) 내의 분위기가 A1 변태점의 온도까지 가열된다. 열처리실(21) 내의 분위기의 온도가 A1 변태점까지 상승하면, 예를 들면, 그 온도가 소정 시간 동안 유지되어도 된다. 이에 의해, 피처리물(10)의 내부를 포함하는 전체를 A1 변태점까지 가열할 수 있다. 이어서, 가열 단계에 있어서는 제어부(32)의 제어에 의거하여, 열처리실(21) 내의 분위기가 A1 변태점의 온도에서 A3 변태점의 온도까지 가열된다. 열처리실(21) 내의 분위기가 A3 변태점의 온도까지 가열되면, 또한, 제어부(32)의 제어에 의거하여, 열처리실(21) 내의 분위기가 A3 변태점 이상의 소정의 최대 설정 온도까지 가열된다.

[0130] 도 16은, 열처리 장치(1)에서 열처리되는 피처리물(10)의 상태에 대해 설명하기 위한, Fe-C 합금의 모식적인 평형 상태도이다. 가열 단계에 있어서는 피처리물(10)의 내부는 예를 들면, 도 16에 있어서 파선의 화살표(L1)로 나타내는 선(L1)으로 규정되는 경로를 더듬어, A3 변태점보다 높은 온도까지 가열된다. 이 때, 피처리물(10)의 내부는 A1 변태점 이하의 온도에 있어서, 페라이트+시멘타이트의 상태로 되어 있다. 그리고, 피처리물(10)의 내부는, 선(L1)으로 나타내져 있는 것과 같이, A1 변태점을 넘으면, 페라이트+오스테나이트의 상태로 변태한다. 피처리물(10)이 더 온도 상승함으로써, 피처리물(10)의 내부의 온도가 A3 변태점을 넘으면, 페라이트가 소실되고, 오스테나이트의 상태로 변태한다. 그리고, 피처리물(10)의 내부의 카본 포텐셜은 A3 변태점을 넘는 온도까지 가열된 경우에도 변화하지 않는다.

[0131] 한편, 피처리물(10)의 표면은 예를 들면, 도 16에 있어서 파선의 화살표(L2)로 나타내는 선(L2)으로 나타나는 경로를 더듬음으로써, 카본 포텐셜이 증가하고, 대체로, 열처리실(21) 내의 분위기의 카본 포텐셜로 수렴해간다. 피처리물(10)의 표면은 열처리실(21) 내의 분위기의 온도 상승과 함께, 분위기 중의 탄소와 반응한다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면의 카본 포텐셜이 상승한다. 특히, 피처리물(10)의 표면은 A1 변태점에 도달할 때까지의 사이에 온도 상승과 대략 비례하도록 하여, 카본 포텐셜이 상승한다. 그리고, 피처리물(10)의 표면의 온도가 A1 변태점에 가까워지면, 피처리물(10)의 표면의 카본 포텐셜은 피처리물(10)의 외표면의 온도 상승과 함께 근소하지만 증가하면서도 대략 일정해진다. 이와 같이 하여, 피처리물(10)의 표면의 침탄 처리가 실시된다.

[0132] 또, 가열 단계에서는, 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치된 차폐 부재(24, 25)에 의해서, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐하는 차폐 단계(단계 S104)가 실시된다. 차폐 단계는 가열 단계의 실행 중에 실행된다. 보다 구체적으로는, 가열 단계 중에 있어서, 제어부(32)의 제어에 의해서, 전환 구동부(47, 48)의 동작이 제어되고, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태에서부터 차폐 상

태로 전환되어 차폐 상태로 유지됨으로써, 차폐 단계가 실행된다.

[0133] 본 실시형태에서는 가열 단계의 개시 시에는 차폐 부재(24, 25)의 상태는 방사 상태로 되어 있다. 그리고, 가열 단계의 개시 후, 온도 측정부(28)의 온도 측정 결과에 의거하여, 제어부(32)가 전환 구동부(47, 48)를 제어하고, 전환 구동부(47, 48)의 작동에 의해서, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환된다. 보다 구체적으로는, 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 예를 들면, A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 제어부(32)의 제어에 의해서, 전환 구동부(47, 48)가 작동하고, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환된다.

[0134] 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환되면, 그 상태는 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가, A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도보다 더욱 높은 상술의 전환용 온도에 도달할 때까지 유지된다. 그리고, 피처리물(10)의 가열 시에 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 예를 들면, A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도보다 더욱 높은 전환용 온도에 도달했을 때에 제어부(32)의 제어에 의해서, 전환 구동부(47, 48)가 작동하고, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로부터 방사 상태로 전환된다.

[0135] 또한, 가열 단계 중에 있어서는, 온도 측정부(28)에서의 측정 온도가 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에는, 피처리물(10)의 온도는 A1 변태점보다 50℃ 낮은 소정의 온도보다 더욱 낮은 온도로 되어 있다. 그리고, 온도 측정부(28)에서의 측정 온도가, A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도보다 더욱 높은 전환용 온도에 도달했을 때에는, 피처리물(10)의 온도는 이미 A3 변태점보다 50℃ 높은 소정의 온도로 되어 있다. 이 때문에, 본 실시형태에서는 피처리물(10)의 온도가 A1 변태점을 포함하는 온도 범위 내의 온도이며, A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위 내의 온도일 때에 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 유지되게 된다.

[0136] 가열 단계에 있어서는 제어부(32)의 제어에 의거하여, 열처리실(21) 내의 분위기가 A3 변태점 이상의 소정의 최대 설정 온도까지 가열되면, 그 온도 상태가 소정의 시간에 걸쳐 유지된다. 소정의 최대 설정 온도가 소정의 시간에 걸쳐 유지됨으로써, 피처리물(10)에 대해서 필요한 열처리가 실시된다. 상기의 소정의 시간이 경과하면, 제어부(32)의 제어에 의거하여 히터(22, 23)의 발열 동작이 정지되고, 열처리실(21) 내에서 피처리물(10)의 온도를 소정의 목표 온도까지 저하시키는 것이 실시된다(단계 S103).

[0137] 열처리실(21) 내에서 피처리물(10)의 온도를 소정의 목표 온도까지 저하시키는 처리가 종료되면, 제어부(32)로부터의 제어 지령에 의거하여 구동되는 반송 롤러(40)에 의해서, 피처리물(10)을 수납한 케이스(11)가 출구문(36a)까지 반송된다. 출구문(36a)까지 반송되면, 케이스(11)에 수납된 피처리물(10)은 케이스(11)와 함께 열처리실(21)의 외부로 반출된다. 열처리실(21)로부터 반출된 피처리물(10)에 대해서는 예를 들면, 담금질 장치(16)에서의 담금질 처리 등의 다른 처리가 실시된다.

[0138] [본 실시형태의 효과]

[0139] 이상 설명한 것처럼, 본 실시형태에 의하면, 열처리 장치(1)는 가열 처리 대상으로서의 금속체의 피처리물(10)을 가열하기 위한 히터(22, 23)와, 히터(22, 23)와 피처리물(10)이 배치되는 열처리실(21)과, 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치되어, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐 가능한 차폐 부재(24, 25)를 구비하고 있다. 또, 본 실시형태의 열처리 방법은 가열 처리 대상으로서의 금속체의 피처리물(10) 및 히터(22, 23)가 배치되는 열처리실(21) 내에 있어서, 히터(22, 23)를 이용해 피처리물(10)을 가열하는 가열 단계와, 가열 단계의 실행 중에 실행되고, 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치된 차폐 부재(24, 25)에 의해서, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐하는 차폐 단계를 구비하고 있다.

[0140] 본 실시형태의 열처리 장치(1) 및 열처리 방법에 의하면, 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치된 차폐 부재(24, 25)에 의해서, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐할 수 있다. 이 때문에, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사가 차폐 부재(24, 25)에 의해서 차폐된 상태에서는, 피처리물(10)은 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의해서 전체적인 가열이 실시되게 된다. 즉, 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열의 영향이 피처리물(10)의 일부에 있어서 크게 발생하는 것이 억제되고, 피처리물(10)의 전체가 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의해서 보다 균등하게 가열되게 된다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 열처리에 의해서 피처리물(10)에 발생하는 변형을 보다 작게할 수 있다.

따라서, 본 실시형태에 의하면, 금속제의 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있는 열처리 장치(1) 및 열처리 방법을 제공할 수 있다.

[0141] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리 장치(1)는 차폐 부재(24, 25)를 구동하여 차폐 부재(24, 25)의 상태를 전환하는 전환 구동부(26, 27)를 더 구비하고 있다. 그리고, 전환 구동부(26, 27)는 차폐 부재(24, 25)가 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 허용하도록 배치되는 방사 상태와, 차폐 부재(24, 25)가 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐하도록 배치되는 차폐 상태의 사이에서, 차폐 부재(24, 25)를 구동하여 차폐 부재(24, 25)의 상태를 전환하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에, 가열 온도 조건 등의 원하는 조건에 따라, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 용이하게 전환할 수 있다. 따라서, 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차에 의한 응력 상태의 편차가 발생하기 쉬운 온도역에 있어서는 차폐 상태로 설정함으로써, 복사열에 의한 가열에 의해서 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차가 발생하는 것을 저감할 수 있다. 그리고, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차에 의한 응력 상태의 편차가 발생하기 어려운 온도역에 있어서는 방사 상태로 설정함으로써, 복사열에 의해서도 피처리물(10)의 온도를 상승시킬 수 있다.

[0142] 또, 본 실시형태에 의하면, 전환 구동부(26, 27)는 피처리물(10)의 온도가 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태로 유지하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 피처리물(10)에 있어서의 조직이 페라이트+시멘타이트의 상태에서 오스테나이트의 상태로 변태를 개시하는 온도인 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 피처리물(10)의 가열 시에 피처리물(10)의 조직이 오스테나이트 변태를 개시하는 타이밍에 있어서는 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물(10)의 전체적인 가열이 실시되게 된다. 이에 의해, 오스테나이트 변태의 개시 타이밍을 포함하는 온도역에 있어서, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에서 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 피처리물(10)의 전체에 있어서, 보다 균일하게 오스테나이트 변태가 개시되게 된다. 즉, 피처리물(10)의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태가 개시되는 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 이에 의해, 피처리물(10)의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태의 개시 시에 발생하는 체적 변화가 보다 균등하게 개시되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 피처리물(10)에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물(10)의 조직이 오스테나이트 변태를 개시할 때에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 또, 피처리물(10)의 침탄 처리를 위해서 피처리물(10)의 가열에 의한 열처리가 실시되는 경우이면, 피처리물(10)의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 즉, 피처리물(10)의 각 부에 있어서의 오스테나이트 변태가 개시되는 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있기 때문에, 피처리물의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물(10)의 침탄 처리 시에 있어서, 피처리물(10)의 표면에 있어서의 탄소 침입의 타이밍을 보다 균등하게 할 수 있음으로써, 피처리물(10)에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0143] 또, 본 실시형태에 의하면, 전환 구동부(26, 27)가 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태로 유지하는 소정의 온도 범위는 적어도, A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위를 포함하도록 설정된다. 이 구성에 의하면, 피처리물(10)의 조직이 오스테나이트 변태를 개시하는 온도인 A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도에서, 오스테나이트 변태가 종료되는 온도인 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도까지, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태의 개시부터 종료까지의 온도역에 걸쳐, 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되고, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물(10)의 전체적인 가열이 실시되게 된다. 이에 의해, 오스테나이트 변태의 개시부터 종료까지의 온도역의 전체에 걸쳐, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 피처리물(10)의 전체에 있어서, 보다 균일하게 오스테나이트 변태가 진행되게 된다. 이 때문에, 피처리물(10)의 각 부에 있어서, 오스테나이트 변태 시에 발생하는 체적 변화가 보다 균등하게 발생하고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 피처리물(10)에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 피처리물(10)의 조직이 오스테나이트로 변태할 때에 발생하는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 또, 상기의 구성에 의하면, A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도부터 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태의 개시 전부터, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 보다 확실하게 저감할 수 있다. 또, 상기의 구성에 의하면, A3 변태점보다 50℃ 높은 온도까지 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 유지된다. 이 때문에, 오스테나이트 변태가 완전

하게 종료될 때까지, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 보다 확실하게 저감할 수 있다.

[0144] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리실(21) 내에 있어서의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도를 측정하는 온도 측정부(28)를 더 구비하고, 전환 구동부(26, 27)는, 온도 측정부(28)에 의한 온도 측정 결과에 의거하여, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 전환하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 열처리실(21) 내의 실제의 온도 상태에 따라, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 용이하게 전환할 수 있다.

[0145] 또, 본 실시형태에 의하면, 전환 구동부(26, 27)는 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 피처리물(10)의 가열 시에 열처리실(21) 내의 실제의 온도가 A1 변태점보다 낮은 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 차폐 상태로 전환된다. 이 때문에, 보다 확실하게 오스테나이트 변태의 개시 전의 타이밍에 있어서, 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열을 억제해 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것을 저감할 수 있다.

[0146] 또, 본 실시형태에 의하면, 차폐 부재(24, 25)는 서로 평행하게 연장되는 복수의 회전축(42)과, 복수의 회전축(42)의 각각을 중심으로 하여 각각 회전 가능하게 지지된 복수의 차폐판(43)을 가지고, 전환 구동부(26, 27)는, 복수의 차폐판(43)을 동시에 회전시킴으로써, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환하는 것을 보다 신속하게 실시할 수 있다.

[0147] 또, 본 실시형태에 의하면, 차폐판(43)은 회전축(42)에 고정되고, 전환 구동부(26, 27)는, 복수의 회전축(42)의 각각에 고정된 복수의 요동 부재(44)와, 복수의 요동 부재(44)를 연결하는 연결봉(45, 46)과, 연결봉(45, 46)을 진퇴 이동시키도록 구동하는 연결봉 구동부(47, 48)를 가지고, 연결봉(45, 46)에 대해서 복수의 요동 부재(44)가 각각 요동 가능하게 연결되어 있다. 이 구성에 의하면, 연결봉(45, 46)을 진퇴 이동시킴으로써, 복수의 요동 부재(44)를 동시에 요동시켜, 복수의 회전축(42)의 각각과 함께 복수의 차폐판(43)을 동시에 회전시킬 수 있다. 이 때문에, 차폐 부재(24, 25)를 구성하는 복수의 차폐판(44)을 각 회전축(42) 둘레로 동시에 회전시켜 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태로부터 차폐 상태로 전환하는 구조를, 연결봉(45, 46)에 요동 가능하게 연결된 요동 부재(44)를 회전축(42)에 고정된 간소한 구성으로 실현할 수 있다.

[0148] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리 장치(1)는 차폐 부재(24, 25) 및 전환 구동부(26, 27)를 구비하고 있는 것에 더하여, 또한, 열처리실(21) 내에 있어서 피처리물(10)에 대향해서 배치되고, 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬(29)을 구비하고 있다. 이 구성에 의하면, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기의 기체가, 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬(29)에 의해서 열처리실(21) 내에서 순환된다. 이 때문에, 히터(22, 23)에 의해서 새롭게 가열된 분위기의 기체가 피처리물(10)의 주위에 상시 공급되기 때문에, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물(10)의 가열을 효율적으로 실시할 수 있다.

[0149] 또, 본 실시형태에 의하면, 팬(29)은 차폐 부재(24, 25)가 연장되는 방향과 평행한 방향을 따라서 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기의 기체가, 피처리물(10)의 주위를 통과하는 기류를 발생시키는 팬(29)에 의해서 열처리실(21) 내에서 순환될 때에, 차폐 부재(24, 25)가 정류 부재로서의 기능을 완수하게 된다. 이 때문에, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의한 피처리물(10)의 가열을 더욱 효율적으로 실시할 수 있다.

[0150] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리 장치(1)는 열처리실(21)과, 원심팬(29)과, 기류 조정부(30)를 구비하고 있다. 그리고, 열처리실(21)은 평행하게 배치된 한 쌍의 측벽(33, 34)을 가지고, 열처리 대상으로서의 금속재의 피처리물(10)이 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서 배치된다. 원심팬(29)은 열처리실(21) 내에 있어서 피처리물(10)에 대향해서 배치되고, 피처리물(10)측으로부터 기체를 빨아들여 기류를 발생시킨다. 기류 조정부(30)는 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역에 있어서, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 회전 시의 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름을, 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)으로부터 이격하는 영역(R1, R2)에 있어서는 규제하고, 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)에 접근하는 영역(P1, P2)에 있어서는 허용하도록 조정한다.

[0151] 상기의 구성에 의하면, 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서, 피처리물(10)에 대향해서 배치된 원심팬(29)이 회전 방향(X5)으로 회전함으로써, 피처리물(10)측의 기체가 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향하는 기류가 발생한다. 그리고, 원심팬(29)에 의해서 피처리물(10)측으로부터

터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는 기류 조정부(30)에 의해서 조정되면서 유동하게 된다. 구체적으로는, 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역이며, 회전 방향(X5)으로 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)으로부터 이격하는 영역(R1, R2)에 있어서는 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 규제된다. 그리고, 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역이며, 회전 방향(X5)으로 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)에 접근하는 영역(P1, P2)에 있어서는 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 허용된다. 이에 의해, 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에서 원심팬(29)이 회전하면, 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는, 원심팬(29)의 회전에 의한 송풍 작용과 기류 조정부(30)에 의한 기류의 유동 방향의 조정 작용에 의해서, 각 측벽(33, 34)을 향해 유동하면서, 또한, 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한다. 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한 기류는 피처리물(10)을 통과해 원심팬(29)에 빨아들여지고, 다시, 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동한다. 이에 의해, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기가, 도 13 및 도 14에서 흐름 방향(X6)으로 나타내는 바와 같이, 피처리물(10)을 통과한 후에 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동해 다시 피처리물(10)을 통과하도록, 전체적으로 효율적으로 순환하여 유동하게 된다.

[0152] 따라서, 상기의 구성에 의하면, 종래와 같이 한 쌍의 측벽의 사이에서 유동 저항이 적은 영역으로 치우친 흐름이 발생하는 것을 억제할 수 있고, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시킬 수 있다. 그리고, 상기의 구성에 의하면, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시키고, 열처리실(21) 내의 분위기의 온도 분포의 편차를 억제한 상태에서, 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 보다 균등하게 온도 변화시킬 수 있다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 변화의 상태의 편차가 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 상기의 구성에 의하면, 금속체의 피처리물(10)에 대해서 열처리를 실시할 때에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 변화의 상태의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있는 열처리 장치(1)를 제공할 수 있다.

[0153] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리 장치(1)는 열처리실(21) 내에 있어서 한 쌍의 측벽(33, 34)의 각각을 따라서 배치된 한 쌍의 히터(22, 23)를 더 구비하고, 원심팬(29) 및 피처리물(10)은 한 쌍의 히터(22, 23)의 사이에 배치된다. 이 구성에 의하면, 열처리실(21) 내의 분위기가, 한 쌍의 측벽(33, 34)을 따라서 배치된 한 쌍의 히터(22, 23)에 의해서 가열되고, 열처리실(21) 내에 배치된 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리가 실시된다. 그리고, 상기의 구성에 의하면, 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)을 따라서 배치된 한 쌍의 히터(22, 23)의 사이에서 원심팬(29)이 회전하면, 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는 원심팬(29)의 회전에 의한 송풍 작용과 기류 조정부(30)에 의한 기류의 유동 방향의 조정 작용에 의해서, 각 측벽(33, 34) 및 각 히터(22, 23)를 향해 유동하면서, 또한, 각 측벽(33, 34) 및 각 히터(22, 23)를 따라서 유동한다. 각 측벽(33, 34) 및 각 히터(22, 23)를 따라서 유동한 기류는 피처리물(10)을 통과해 원심팬(29)에 빨아들여져, 다시, 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동한다. 이에 의해, 가열에 의한 열처리 중에, 열처리실(21) 내의 분위기가 피처리물(10)을 통과한 후에 각 측벽(33, 34) 및 각 히터(22, 23)를 따라서 유동해 다시 피처리물(10)을 통과하도록, 전체적으로 효율적으로 순환하여 유동하게 된다.

[0154] 따라서, 상기의 구성에 의하면, 한 쌍의 측벽(33, 34)을 따라서 각각 배치된 한 쌍의 히터(22, 23)의 사이에서 유동 저항이 적은 영역으로의 치우친 흐름이 발생하는 것을 억제할 수 있고, 가열에 의한 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시킬 수 있다. 그리고, 상기의 구성에 의하면, 가열에 의한 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시켜, 열처리실(21) 내의 분위기의 온도 상승 시의 온도 분포의 편차를 억제한 상태에서, 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 보다 균등하게 온도 상승시켜 온도 변화시킬 수 있다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승 시의 온도 변화의 상태의 편차가 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 가열 시의 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0155] 또, 본 실시형태에 의하면, 열처리실(21)은 한 쌍의 측벽(33, 34)으로서의 제1 측벽(33) 및 제2 측벽(34)을 가지고, 기류 조정부(30)는 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)를 가지고 있다. 그리고, 제1 기류 규제 부재(51)는 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제1 측벽(33)측의 영역이며 회전 날개(50)의 회전 시에 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 제1 측벽(33)으로부터 이격하는 영역(R1)에 있어서의 원심팬

(29)으로부터 제1 측벽(33)측으로의 기류의 흐름을 규제한다. 또한, 제2 기류 규제 부재(52)는 열처리실(21) 내에 있어서의 중간 위치(M1)보다 제2 측벽(34)측의 영역이며 회전 날개(50)의 회전 시에 회전 날개(50)의 외주 연부(50c)가 제2 측벽(34)으로부터 이격하는 영역(R2)에 있어서의 원심팬(29)으로부터 제2 측벽(34)측으로의 기류의 흐름을 규제한다. 이 구성에 의하면, 기류 조정부(30)를 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)의 2개의 부재를 설치한 간소한 구조에 의해 실현할 수 있다.

[0156] 또, 본 실시형태에 의하면, 제1 기류 규제 부재(51) 및 제2 기류 규제 부재(52)의 각각은 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡해서 배치된 만곡 벽면(51b, 52b)을 가지고 있다. 이 구성에 의하면, 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)의 각각에 의해서 규제될 때에, 유동 방향이 규제된 기류는 원심팬(29)의 외주를 따라서 만곡해서 배치된 만곡 벽면(51b, 52b)을 따라서 매끄럽게 유동하게 된다. 따라서, 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)의 각각에 의해서 규제될 때에 있어서의 압력 손실의 증대를 억제할 수 있다.

[0157] 또, 본 실시형태에 의하면, 제1 기류 규제 부재(51)의 만곡 벽면인 제1 만곡 벽면(51b)과 제2 기류 규제 부재(52)의 만곡 벽면인 제2 만곡 벽면(52b)은 원심팬(29)을 사이에 두고 대향하여 배치되고, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)은 원심팬(29)의 회전 날개(50)보다 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측을 향해 연장되는 방향에 있어서의 치수가 커지도록 구성되어 있다. 이 구성에 의하면, 제1 및 제2 만곡 벽면(51b, 52b)의 각각의 높이 치수가 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 높이 치수보다 크게 설정되어 있다. 이 때문에, 각 만곡 벽면(51b, 52b)이 설치된 제1 및 제2 기류 규제 부재(51, 52)에 의해서, 원심팬(29)에 의해서 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류를 보다 누출 없이 조정해, 그 기류의 유동 방향을 보다 안정되게 조정할 수 있다.

[0158] 또, 본 실시형태에 의하면, 제1 만곡 벽면(51b) 및 제2 만곡 벽면(52b)은 피처리물(10)측으로부터 피처리물(10)측과 반대측에 걸쳐, 원심팬(29)의 회전 날개(50)의 외주연부(50c)를 향해 서로 접근해 연장되도록 설치되어 있다. 이 구성에 의하면, 제1 및 제2 만곡 벽면(51b, 52b)이, 원심팬(29)에 의해 기체가 빨아들여지는 측인 피처리물(10)측에서 이격하고, 빨아들여지는 측과 반대측을 향해 접근하도록 구성된다. 즉, 원심팬(29)을 사이에 두고 대향해서 배치된 제1 및 제2 만곡 벽면(51b, 52b)의 사이의 영역은 원심팬(29)에 의해 기체가 빨아들여지는 측의 영역이 넓게 설정되고, 빨아들여지는 측과 반대측의 영역이 좁게 설정된다. 이 때문에, 피처리물(10)측의 기체가 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향함과 함께 기류 조정부(30)에 의해서 유동 방향이 조정된 기류가 발생할 때에 기류의 흐름을 보다 빠르게 할 수 있다. 즉, 원심팬(29)의 회전에 의해서 송풍됨과 함께 기류 조정부(30)에 의해서 유동 방향이 조정되어 각 측벽(33, 34)을 향해 유동하는 기류의 흐름을 보다 빠르게 할 수 있다. 이에 의해, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 보다 효율적으로 순환시킬 수 있다.

[0159] [실시예]

[0160] 상술의 실시형태에서 설명한 열처리 장치(1)와 같은 구성의 실시예에 따른 열처리 장치와, 종래와 같은 구성의 비교예에 따른 열처리 장치를 이용하여, 링 형상의 금속체의 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시하고, 열처리 시에 있어서의 피처리물(10)의 온도 변화를 측정했다. 또한, 비교예에 따른 열처리 장치는, 열처리 장치(1)에 있어서, 차폐 부재(24, 25), 전환 구동부(26, 27) 및 기류 조정부(30)가 설치되어 있지 않은 구성의 열처리 장치로서 구성되어 있다.

[0161] 실시예에 따른 열처리 장치에 의한 열처리에서는 가열 개시부터 계속해서 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태로 유지하여, 피처리물(10)의 열처리를 실시했다. 또한, 실시예에 따른 열처리 장치에 의한 열처리 및 비교예에 따른 열처리 장치에 의한 열처리 모두에 있어서, 가열 개시부터 가열 종료까지 계속해서, 원심팬(29)의 회전을 실시했다. 또, 실시예에 따른 열처리 장치에 의한 열처리 및 비교예에 따른 열처리 장치에 의한 열처리 모두에 있어서, 가열 개시부터 계속해서, 피처리물(10)의 표면의 온도를 복수 개소에 있어서 측정했다. 보다 구체적으로는, 링 형상의 피처리물(10)의 표면에 있어서의 둘레 방향의 복수 개소에 열전대를 장착하고, 피처리물(10)의 온도를 측정해, 열처리 시에 있어서의 피처리물(10)의 온도 변화를 측정했다.

[0162] 도 17 및 도 18은 열처리 시에 있어서의 피처리물(10)의 온도 변화를 측정한 결과를 나타내는 도면이다. 도 17(a) 및 도 18(a)는 실시예의 열처리 장치에 의해서 열처리를 실시한 피처리물(10)에 대한 온도 측정 결과이며, 도 17(b) 및 도 18(b)는 비교예의 열처리 장치에 의해서 열처리를 실시한 피처리물(10)에 대한 온도 측정 결과이다. 도 17(a), 도 17(b), 도 18(a) 및 도 18(b)에서는 열전대에서의 측정 온도를 세로축으로 나타내고, 가열 시에 경과하는 시간(분)을 가로축으로 나타내고 있다. 또한, 도 17(a) 및 도 17(b)에서는 가열 개

시의 시간(0분)부터, 피처리물(10)의 측정 온도가 A3 변태점을 충분히 넘는 온도에 도달한 상태가 되는 시간(t분)까지의 사이에 있어서의 피처리물(10)의 온도 변화의 측정 결과가 나타나 있다. 한편, 도 18은 도 17에 나타내는 온도 변화의 일부를 확대해 나타내고 있고, 도 18(a)는 도 17(a)의 일부를 확대해 나타내고 있으며, 도 18(b)는 도 17(b)의 일부를 확대해 나타내고 있다. 보다 구체적으로는, 도 18(a) 및 도 18(b)에서는 피처리물(10)의 측정 온도가 A1 변태점보다 어느 정도 낮은 온도인 상태의 시간(t1분)부터, 피처리물(10)의 측정 온도가 A1 변태점보다 어느 정도 높은 온도가 된 상태의 시간(t2분)까지의 사이에 있어서의 피처리물(10)의 온도 변화의 측정 결과가 나타나 있다. 또한, 도 18(a) 및 도 18(b)에서는 측정 온도를 나타내는 세로축의 온도 표시에 대해서, A1 변태점에 대한 상대적인 온도 표시로 나타내고 있고, A1 변태점보다 20℃ 낮은 온도에서 A1 변태점보다 80℃ 높은 온도까지를 나타내고 있다. 또, 도 17(a), 도 17(b), 도 18(a) 및 도 18(b)에서는 링 형상의 피처리물(10)의 표면에 있어서의 둘레 방향의 복수 개소의 온도 측정 위치 중, 가장 온도 상승이 급격했던 위치에서의 온도 측정 결과를 실선으로 나타내고 있으며, 가장 온도 상승이 완만했던 위치에서의 온도 측정 결과를 파선으로 나타내고 있다.

[0163] 도 17(b) 및 도 18(b)에 나타내는 바와 같이, 비교예의 열처리 장치에 의해서 열처리를 실시한 피처리물(10)에서는 가장 온도 상승이 급격했던 위치와 가장 온도 상승이 완만했던 위치의 사이에 있어서, 온도 상승의 편차가 크게 보였다. 또한, 비교예의 열처리 장치에 의해서 열처리를 실시한 피처리물(10)에서는 히터(22, 23)에 대해서 배치된 부분과, 히터(22, 23)에 대향하고 있지 않은 부분이며 히터(22, 23)로부터 가장 이격된 부분에 있어서, 온도 상승의 차이가 가장 크게 발생했다. 즉, 피처리물(10)의 표면에 있어서의 둘레 방향의 복수 개소의 온도 측정 위치 중, 히터(22, 23)에 대향한 위치에 있어서, 가장 급격한 온도 상승이 발생하고, 히터(22, 23)에 대향하고 있지 않은 위치이며 히터(22, 23)로부터 가장 이격된 위치에 있어서, 가장 완만한 온도 상승이 발생했다.

[0164] 한편, 도 17(a) 및 도 18(a)에 나타내는 바와 같이, 실시예의 열처리 장치에 의해서 열처리를 실시한 피처리물(10)에서는 가장 온도 상승이 급격했던 위치와 가장 온도 상승이 완만했던 위치의 사이에 있어서, 온도 상승의 편차가 발생하는 것이 크게 저감되었다. 따라서, 실시예의 열처리 장치에 의해서 피처리물(10)에 대해서 열처리를 실시함으로써, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감할 수 있는 것이 실증되었다. 이에 의해, 피처리물(10)에 대해서 열처리를 실시할 때에 있어서, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0165] [변형예]

[0166] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해 설명했는데, 본 발명은 상술한 실시형태로 한정되는 것은 아니고, 특허청구범위에 기재한 한에 있어서 여러가지로 변경해 실시할 수 있는 것이다. 예를 들면, 다음과 같은 변형예가 실시되어도 된다.

[0167] 도 19 및 도 20은 제1 변형예에 따른 열처리 장치(101)의 모식적인 단면도이다. 또한, 도 19는 도 20의 E-E선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이며, 도 20은 도 19의 D-D선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다. 또한, 제1 변형예에 대한 이하의 설명에 있어서는, 상술의 실시형태와 다른 점에 대해 설명하고, 상술의 실시형태와 같은 구성 혹은 대응하는 구성에 대해서는 도면에 있어서 동일한 부호를 붙임으로써, 혹은 동일한 부호를 인용함으로써, 중복되는 설명을 생략한다.

[0168] 상술한 실시형태의 열처리 장치(1)는 차폐 부재(24, 25), 전환 구동부(26, 27) 및 기류 조정부(30)를 구비하여 구성되어 있었다. 이에 대해, 제1 변형예에 따른 열처리 장치(101)는 차폐 부재(24, 25) 및 전환 구동부(26, 27)를 구비하고 있지만, 기류 조정부(30)를 구비하지 않고 구성되어 있는 점에 있어서, 상술의 실시형태의 열처리 장치(1)와 상이하다.

[0169] 제1 변형예의 열처리 장치(101) 및 열처리 장치(101)를 이용해 실시되는 열처리 방법에 의하면, 열처리실(21) 내에 있어서 히터(22, 23)와 피처리물(10)의 사이에 배치된 차폐 부재(24, 25)에 의해서, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사를 차폐할 수 있다. 이 때문에, 히터(22, 23)로부터 피처리물(10)로의 복사열의 방사가 차폐 부재(24, 25)에 의해서 차폐된 상태에서는 피처리물(10)은 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열이 억제되어 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의해서 전체적인 가열이 실시되게 된다. 즉, 히터(22, 23)로부터의 복사열에 의한 가열의 영향이 피처리물(10)의 일부에 있어서 크게 발생하는 것이 억제되고, 피처리물(10)의 전체가, 히터(22, 23)에 의해서 가열된 분위기에 의해서 보다 균등하게 가열되게 된다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승에 편차가 발생하는 것이 저감되고, 각 부의 응력의 상태에 편차가 발생하는 것이 저감되며, 열처리에 의해서 피처리물(10)에 발생하

는 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 제1 변형예의 열처리 장치(101) 및 열처리 장치(101)를 이용해 실시되는 열처리 방법에 의하면, 금속체의 피처리물(10)에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 피처리물(10)의 각 부의 온도 상승의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0170] 도 21 및 도 22는 제2 변형예에 따른 열처리 장치(102)의 모식적인 단면도이다. 또한, 도 21은 도 22의 G-G선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이며, 도 22는 도 21의 F-F선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다. 또한, 제2 변형예에 대한 이하의 설명에 있어서는 상술의 실시형태와 상이한 점에 대해 설명하고, 상술의 실시형태와 같은 구성 혹은 대응하는 구성에 대해서는 도면에 있어서 동일한 부호를 붙임으로써, 혹은 동일한 부호를 인용함으로써, 중복되는 설명을 생략한다.

[0171] 상술의 실시형태의 열처리 장치(1)는 차폐 부재(24, 25), 전환 구동부(26, 27) 및 기류 조정부(30)를 구비하여 구성되어 있었다. 이에 대해, 제2 변형예에 따른 열처리 장치(101)는 기류 조정부(30)를 구비하고 있지만, 차폐 부재(24, 25) 및 전환 구동부(26, 27)를 구비하지 않고 구성되어 있는 점에 있어서, 상술의 실시형태의 열처리 장치(1)와 상이하다.

[0172] 제2 변형예의 열처리 장치(102)에 의하면, 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에 있어서, 피처리물(10)에 대향해서 배치된 원심팬(29)이 회전 방향(X5)으로 회전함으로써, 피처리물(10)측의 기체가 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향하는 기류가 발생한다. 그리고, 원심팬(29)에 의해서 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는 기류 조정부(30)에 의해서 조정되면서 유동하게 된다. 구체적으로는, 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역이며, 회전 방향(X5)으로 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)으로부터 이격하는 영역(R1, R2)에 있어서는 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 규제된다. 그리고, 열처리실(21) 내에 있어서의 한 쌍의 측벽(33, 34)의 중간 위치(M1)보다 각 측벽(33, 34)측의 영역이며, 회전 방향(X5)으로 회전하는 회전 날개(50)의 외주연부(50c)가 각 측벽(33, 34)에 접근하는 영역에 있어서는, 원심팬(29)으로부터 각 측벽(33, 34)측으로의 기류의 흐름이 허용된다. 이에 의해, 열처리실(21)에 있어서의 평행한 한 쌍의 측벽(33, 34)의 사이에서 원심팬(29)이 회전하면, 피처리물(10)측으로부터 빨아들여져 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽을 향해 흐른 기류는, 원심팬(29)의 회전에 의한 송풍 작용과 기류 조정부(30)에 의한 기류의 유동 방향의 조정 작용에 의해서, 각 측벽(33, 34)을 향해 유동하면서, 또한, 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한다. 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동한 기류는 피처리물(10)을 통과해 원심팬(29)에 빨아들여지고, 다시, 원심팬(29)의 지름 방향의 바깥쪽으로 유동한다. 이에 의해, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기가, 도 21 및 도 22에서 흐름 방향(X6)으로 나타내는 바와 같이, 피처리물(10)을 통과한 후에 각 측벽(33, 34)을 따라서 유동해 다시 피처리물(10)을 통과하도록 전체적으로 효율적으로 순환하여 유동하게 된다.

[0173] 따라서, 제2 변형예의 열처리 장치(102)에 의하면, 종래와 같이 한 쌍의 측벽의 사이에서 유동 저항이 적은 영역으로의 치우친 흐름이 발생하는 것을 억제할 수 있고, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시킬 수 있다. 그리고, 제2 변형예의 열처리 장치(102)에 의하면, 열처리 중에 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로 효율적으로 순환시켜, 열처리실(21) 내의 분위기의 온도 분포의 편차를 억제한 상태에서, 열처리실(21) 내의 분위기를 전체적으로보다 균등하게 온도 변화시킬 수 있다. 이에 의해, 피처리물(10)의 표면 및 내부의 각각에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 변화의 상태의 편차를 저감할 수 있고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다. 따라서, 제2 변형예의 열처리 장치(102)에 의하면, 금속체의 피처리물(10)에 대해서 열처리를 실시할 때에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물(10)의 각 부의 온도 변화의 상태의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0174] 도 23 및 도 24는 제3 변형예에 따른 열처리 장치(103)의 모식적인 단면도이다. 또한 도 23은 도 24의 I-I선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이며, 도 24는 도 23의 H-H선 화살표 방향 위치에서 본 상태를 나타내는 단면도이다. 또한, 제3 변형예에 대한 이하의 설명에 있어서는 상술의 실시형태와 상이한 점에 대해 설명하고, 상술의 실시형태와 같은 구성 혹은 대응하는 구성에 대해서는 도면에 있어서 동일한 부호를 붙임으로써, 혹은 동일한 부호를 인용함으로써, 중복되는 설명을 생략한다.

[0175] 상술의 실시형태의 열처리 장치(1)는 온도 측정부(28)가, 열처리실(21) 내에 있어서의 소정의 온도 측정 위치에서의 온도를 측정하고, 열처리실(21) 내의 분위기의 온도를 측정하도록 구성되어 있었다. 이에 대해서, 제3 변형예에 따른 열처리 장치(103)는, 열처리실(21) 내의 분위기의 온도가 아니라, 피처리물(10)의 온도를 측정하는 온도 측정부(60)를 구비하여 구성되어 있다.

- [0176] 온도 측정부(60)는 예를 들면, 방사 온도계를 구비하여 구성되고, 열처리실(21) 내에 배치된 피처리물(10) 중 하나의 온도를 측정하는 온도 센서로서 설치되어 있다. 온도 측정부(60)는 예를 들면, 천정벽(38)으로부터 열처리실(21) 내에서 아래쪽을 향하여 관 형상으로 연장됨과 함께 내측에 방사 온도계가 수용되는 온도계 수용 케이스를 구비하고 있다. 온도계 수용 케이스 내에는 예를 들면, 외부로부터 냉각 가스가 공급 배출되고, 온도계 수용 케이스 내의 방사 온도계를 냉각해 보호하도록 구성되어 있다. 온도 측정부(60)는, 열처리실(21) 내에 있어서의 소정의 위치에 배치되는 피처리물(10)에 대해서 대향하도록, 열처리실(21) 내에 설치되어 있다. 예를 들면, 온도 측정부(60)는, 도 23 및 도 24에 예시하는 바와 같이, 열처리실(21) 내에 배치된 케이스(11) 중 최상단의 케이스(11)에 있어서 소정의 위치에 수납되어서 배치된 피처리물(10)에 대해서, 그 피처리물(10)의 위쪽으로부터 대향한 상태가 되도록 열처리실(21) 내에 설치되어 있다. 그리고, 온도 측정부(60)는 열처리 중에 있어서, 대향하는 피처리물(10)의 온도를 측정하도록 구성되어 있다. 또한 온도 측정부(60)에 있어서 피처리물(10)에 대향하는 온도계 수납 케이스의 하단부에는 예를 들면, 고온 영역에서의 내열성을 가지는 투명한 창(窓) 부재가 설치되고, 온도계 수납 케이스 내에 수납된 방사 온도계가, 그 창 부재를 개재하여 피처리물(10)의 온도를 측정하도록 구성되어 있다.
- [0177] 또, 온도 측정부(60)는 제어부(32)에 접속되어 있고, 온도 측정부(60)의 온도 측정 결과는 제어부(32)에 입력된다. 그리고, 제어부(32)는, 온도 측정부(60)의 온도 측정 결과에 의거하여, 전환 구동부(47, 48)를 제어한다. 전환 구동부(47, 48)는, 제어부(32)에 의해서, 온도 측정부(60)의 온도 측정 결과에 의거하여 제어되고, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서 전환한다.
- [0178] 또, 전환 구동부(47, 48)는, 온도 측정부(60)의 온도 측정 결과에 의거하는 제어부(32)의 제어에 의해서, 온도 측정부(60)에 의해서 측정된 온도가, A1 변태점과 같은 온도 또는 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하도록 구성되어 있다. 또한 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에서 차폐 부재(24, 25)의 상태가 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환되는 경우에는 전환 구동부(47, 48)는, 피처리물(10)의 온도가 A1 변태점을 포함하는 소정의 온도 범위 내의 온도일 때에 차폐 부재(24, 25)의 상태를 차폐 상태로 유지하도록 구성되어 있다. 그리고, 상기의 소정의 온도 범위는 적어도, A1 변태점보다 50℃ 낮은 온도 이상이며 A3 변태점보다 50℃ 높은 온도 이하의 온도 범위를 포함하도록 설정되어 있다.
- [0179] 제3 변형예의 열처리 장치(103)에 의하면, 피처리물(10)의 온도의 측정 결과에 의거하여, 차폐 부재(24, 25)의 상태가 전환된다. 이 때문에, 피처리물(10)의 실제의 온도 상태에 따라, 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태와 차폐 상태의 사이에서 용이하게 전환할 수 있다.
- [0180] 이상, 본 발명의 실시형태 및 변형예에 대해 설명했는데, 본 발명은 이들로 한정되는 것이 아니고, 더욱 여러 가지의 변형이 가능하다. 예를 들면, 다음과 같은 또 다른 변형예가 실시되어도 된다.
- [0181] 예를 들면, 피처리물의 온도를 측정하는 피처리물용의 온도 측정부와, 열처리실 내의 소정의 온도 측정 위치에서의 분위기 온도를 측정하는 분위기용의 온도 측정부를 모두 구비한 열처리 장치가 실시되어도 된다. 이 경우, 제어부가 피처리물용의 온도 측정부와 분위기용의 온도 측정부 중 어느 한쪽을 선택해 전환 구동부를 제어하도록 구성되어 있어도 된다.
- [0182] 또, 상술의 실시형태, 제1 내지 제3 변형예에서는 열처리 장치에 의해서 열처리가 실시되는 금속체의 피처리물이 링 형상의 부재인 형태를 예로 들어 설명했는데 이대호가 아니어도 된다. 열처리 장치에 의해서 열처리가 실시되는 피처리물의 형상은 링 형상으로 한정되지 않고, 링 형상 이외의 형상이어도 되고, 예를 들면, 원기둥 형상, 네모기둥 형상, 각통(角筒) 형상, 직육면체 형상, 정육면체 형상, 봉 형상, 판 형상, 특수한 단면 형상 혹은 표면 형상을 가지는 형상 등, 여러 가지의 형상이어도 된다.
- [0183] 또, 상술의 실시형태, 제1 변형예 및 제3 변형예에서는 차폐 부재가 복수의 차폐판을 구비한 형태를 예시했는데 이대호가 아니어도 된다. 예를 들면, 차폐 부재가 1매의 차폐판을 구비하여 구성되는 형태가 실시되어도 된다. 이 경우, 1매의 차폐판으로 구성된 차폐 부재가 상하 방향 혹은 전후 방향으로 구동하도록 전환 구동부에 의해서 구동됨으로써, 차폐 부재의 상태가 차폐 상태와 방사 상태의 사이에서 전환되는 형태가 실시되어도 된다.
- [0184] 또, 상술의 실시형태에서는 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 A1 변태점보다 낮은 소정의 온도에 도달했을 때에 전환 구동부(26, 27)가 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하는 형태를 예시했는데, 이대호가 아니어도 된다. 온도 측정부(28)에 의해서 측정된 온도가 A1 변태점과 같은 온도에 도달했을 때에, 전환 구동부(26, 27)가 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하는 형태가 실

시되어도 된다. 또, 열처리실(21) 내에서의 피처리물(10)의 열처리의 개시 후 곧바로 전환 구동부(26, 27)가 차폐 부재(24, 25)의 상태를 방사 상태에서부터 차폐 상태로 전환하는 형태가 실시되어도 된다.

[0185] 또, 제2 변형예에서는 히터와 원심팬과 기류 조정부를 구비한 열처리 장치가 피처리물에 대해서 가열에 의한 열처리를 실시하는 형태를 예로 들어 설명했다. 그러나, 이대호가 아니어도 되고, 히터가 설치되어 있지 않고, 열처리 장치가 피처리물의 공냉에 의한 냉각용으로서 이용되는 형태가 실시되어도 된다. 즉, 히터를 구비하고 있지 않고, 원심팬과 기류 조정부를 구비한 열처리 장치에 있어서, 피처리물에 대해서 공냉을 실시해 냉각하는 것에 의한 열처리를 실시하는 형태가 실시되어도 된다. 이 열처리 장치에 의하면, 피처리물에 대해서 공냉을 실시해 냉각하는 것에 의한 열처리를 실시할 때에 있어서, 열처리 중에 있어서의 피처리물의 각 부의 온도 강하시의 온도 변화의 상태의 편차를 저감하고, 열처리에 의한 변형을 보다 작게 할 수 있다.

[0186] [산업상의 이용 가능성]

[0187] 본 발명은, 금속제의 피처리물에 대해서 열처리를 실시하기 위한 열처리 장치 및 열처리 방법으로서 널리 적용할 수 있다.

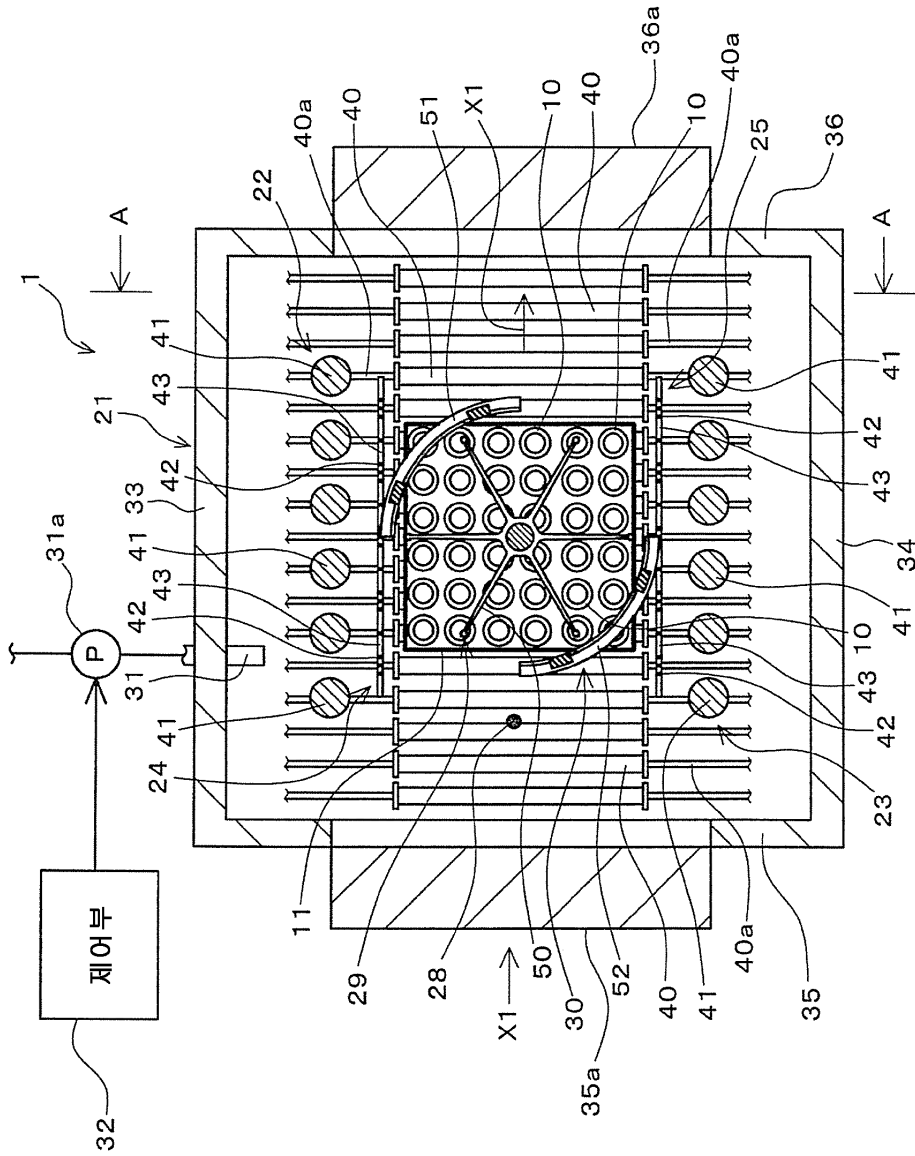
부호의 설명

[0188]

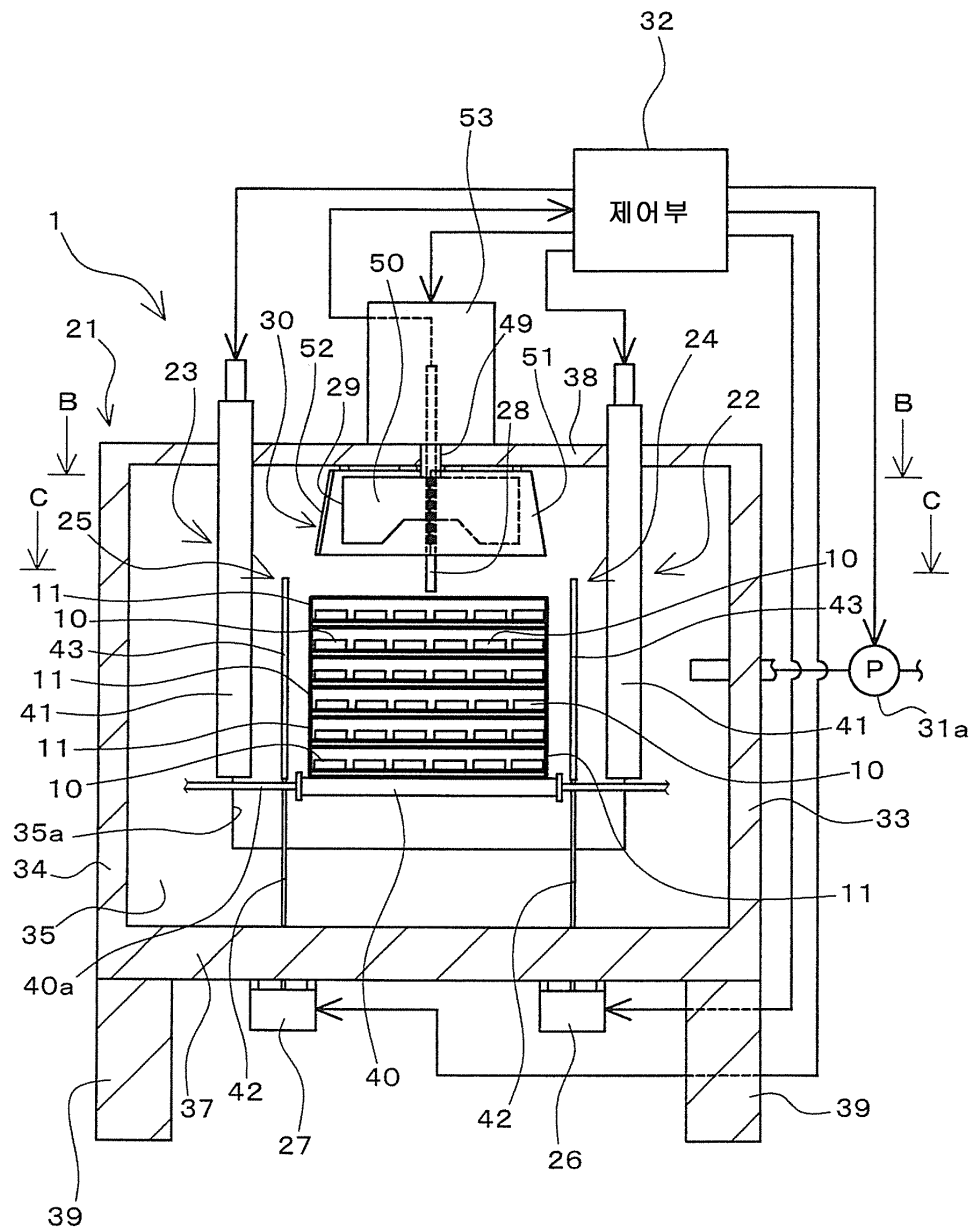
1	열처리 장치
10	피처리물
21	열처리실
22, 23	히터
24, 25	차폐 부재
26, 27	전환 구동부

도면

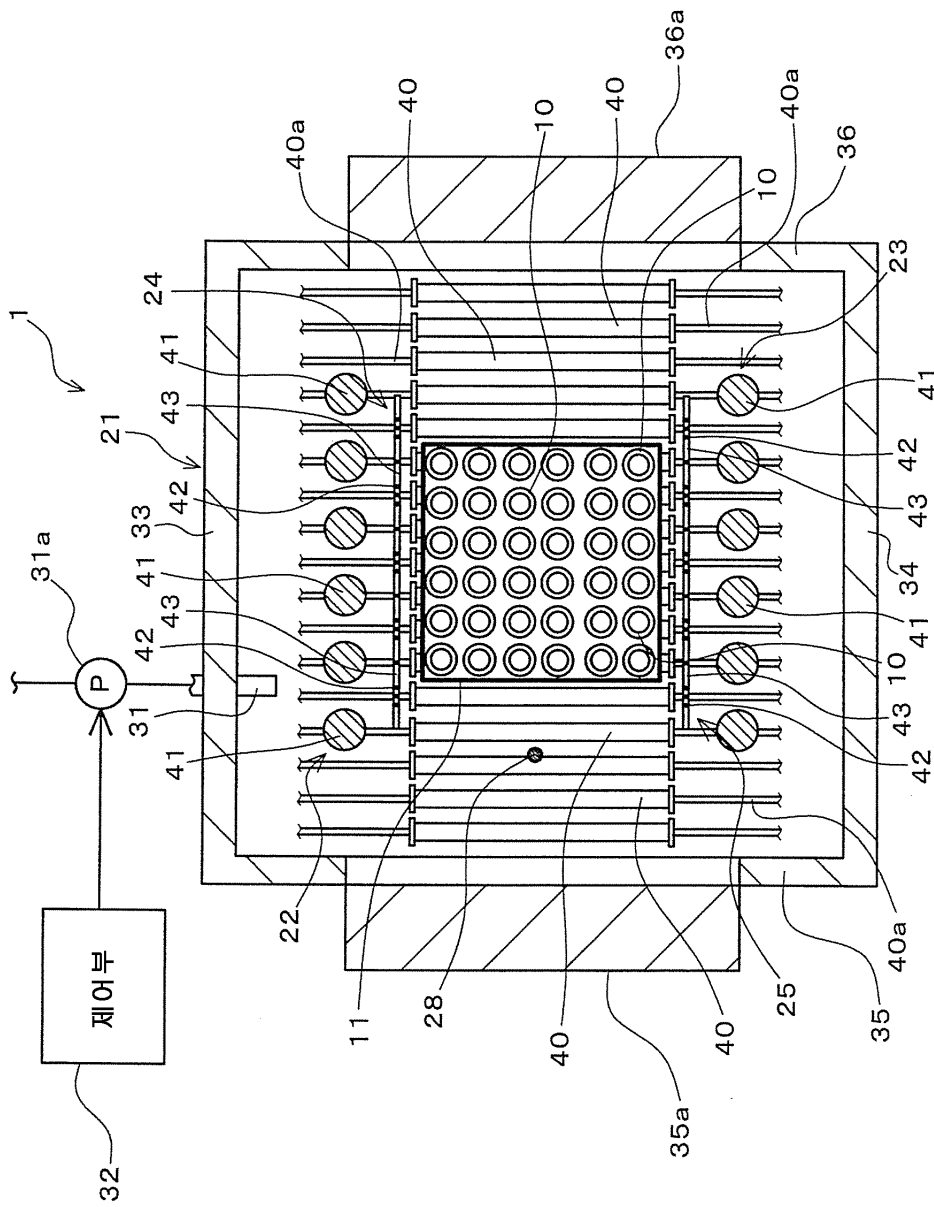
도면1



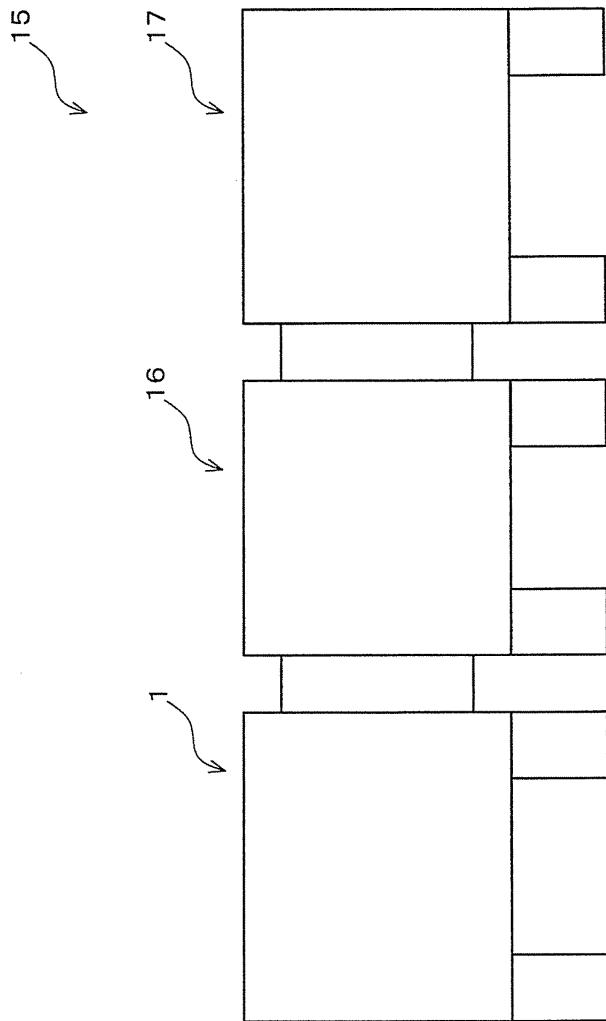
도면2



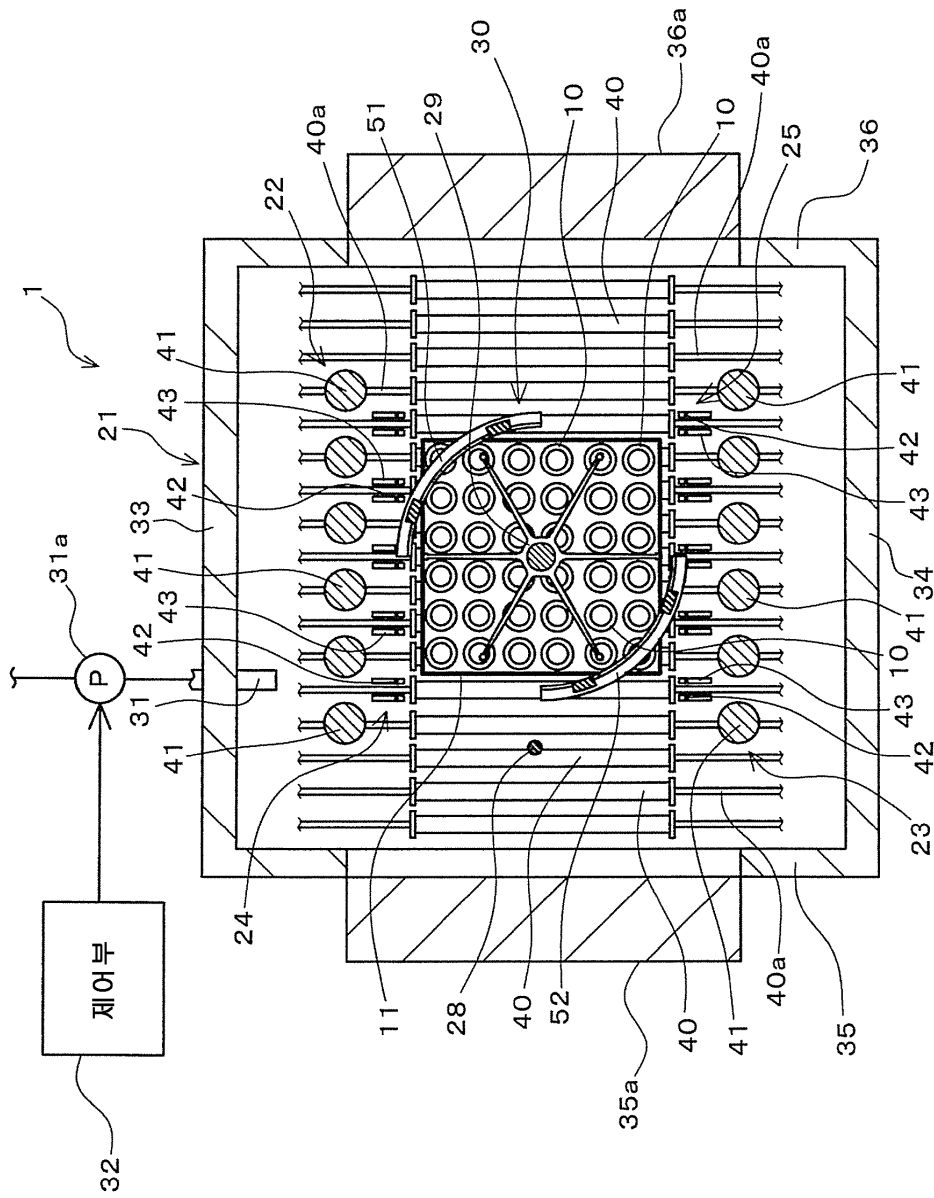
도면3



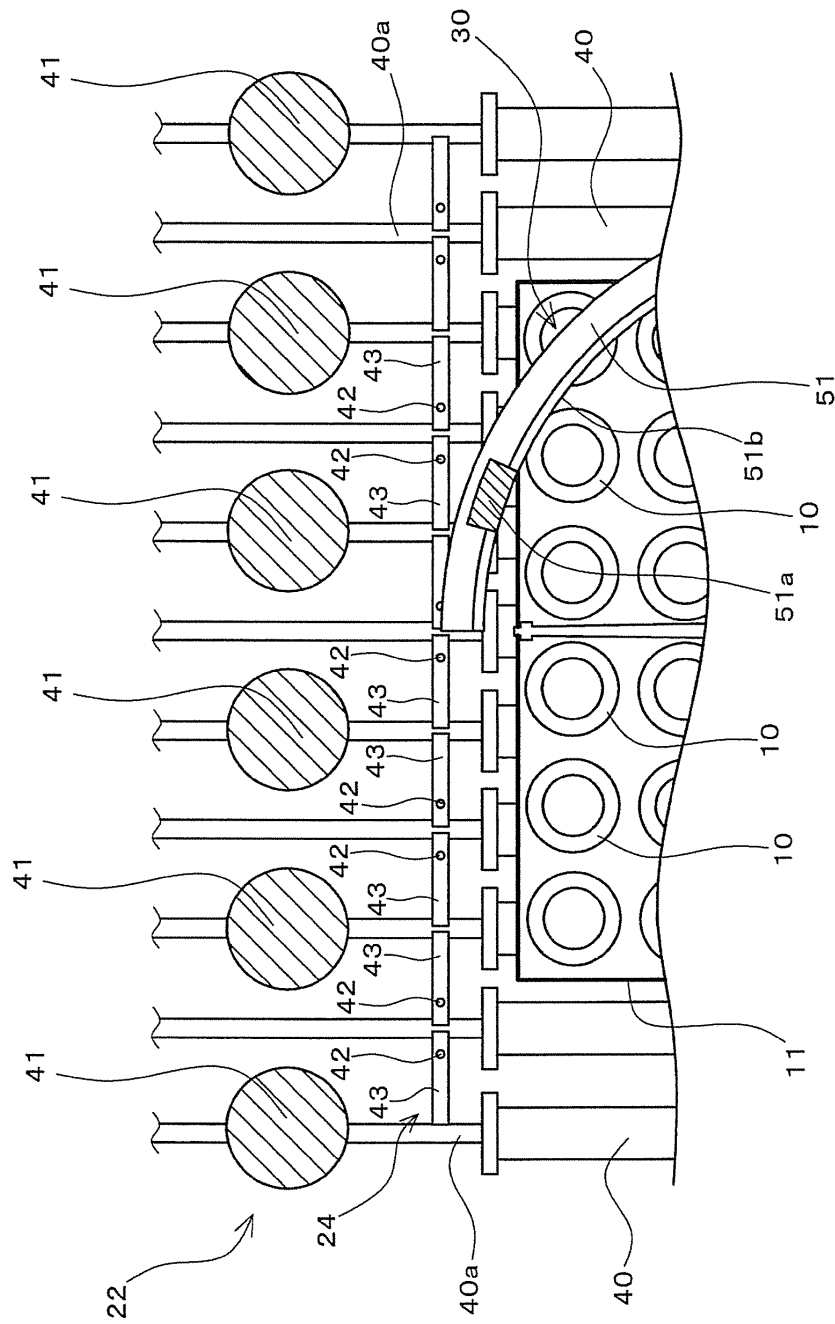
도면4



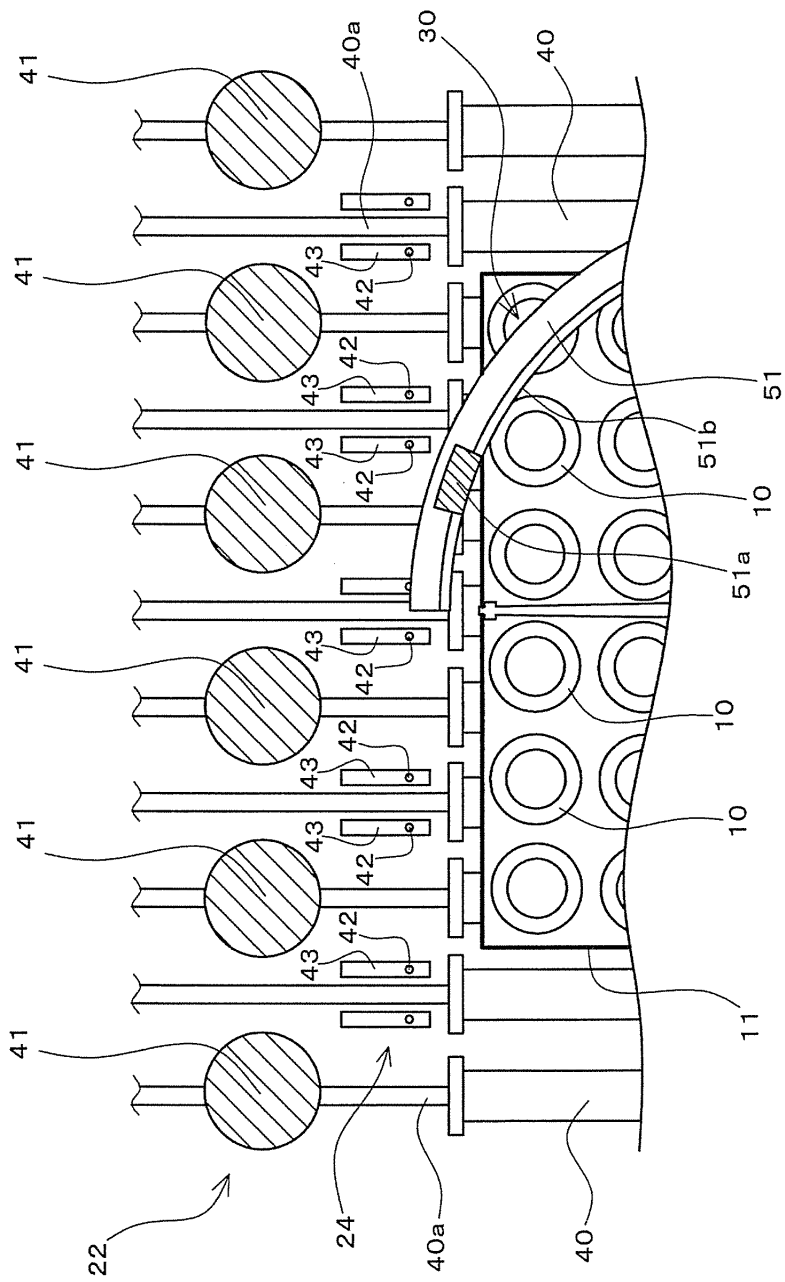
도면5



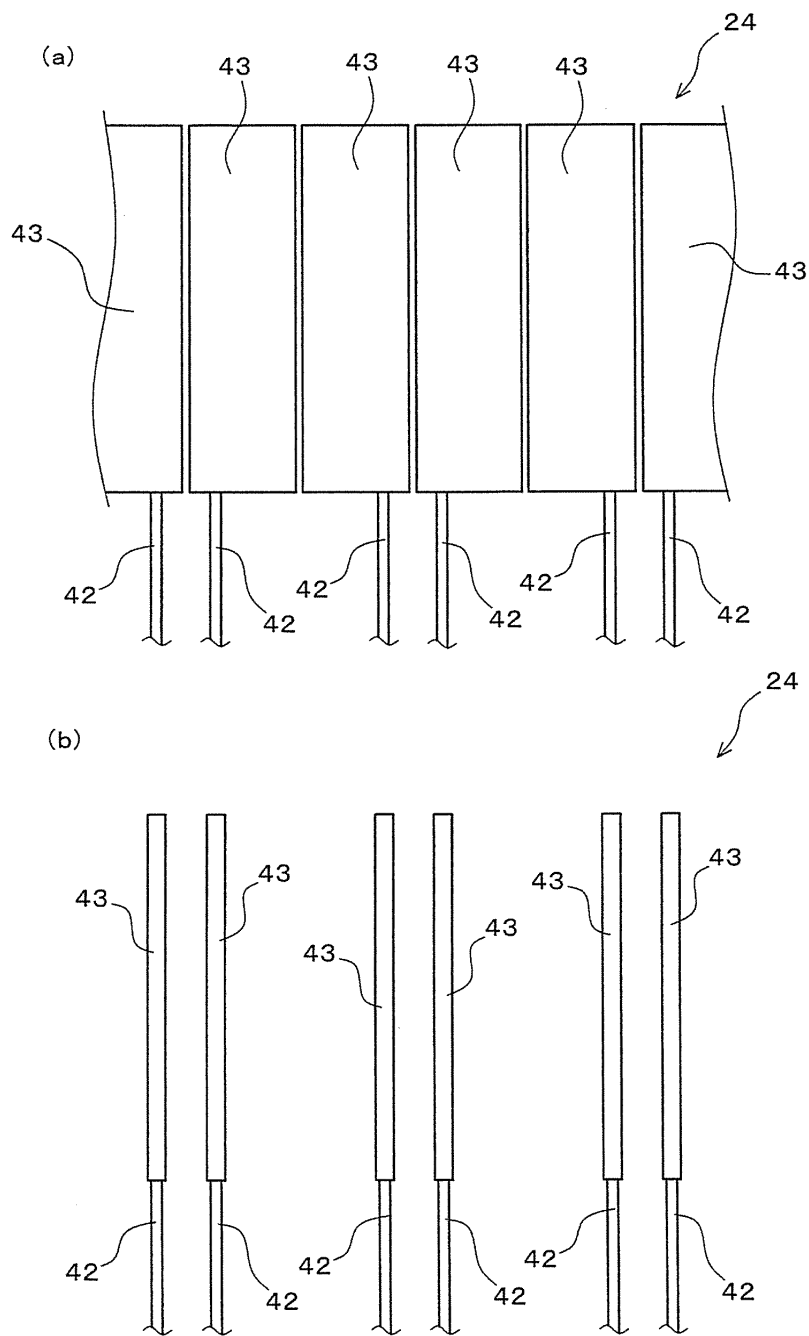
도면6



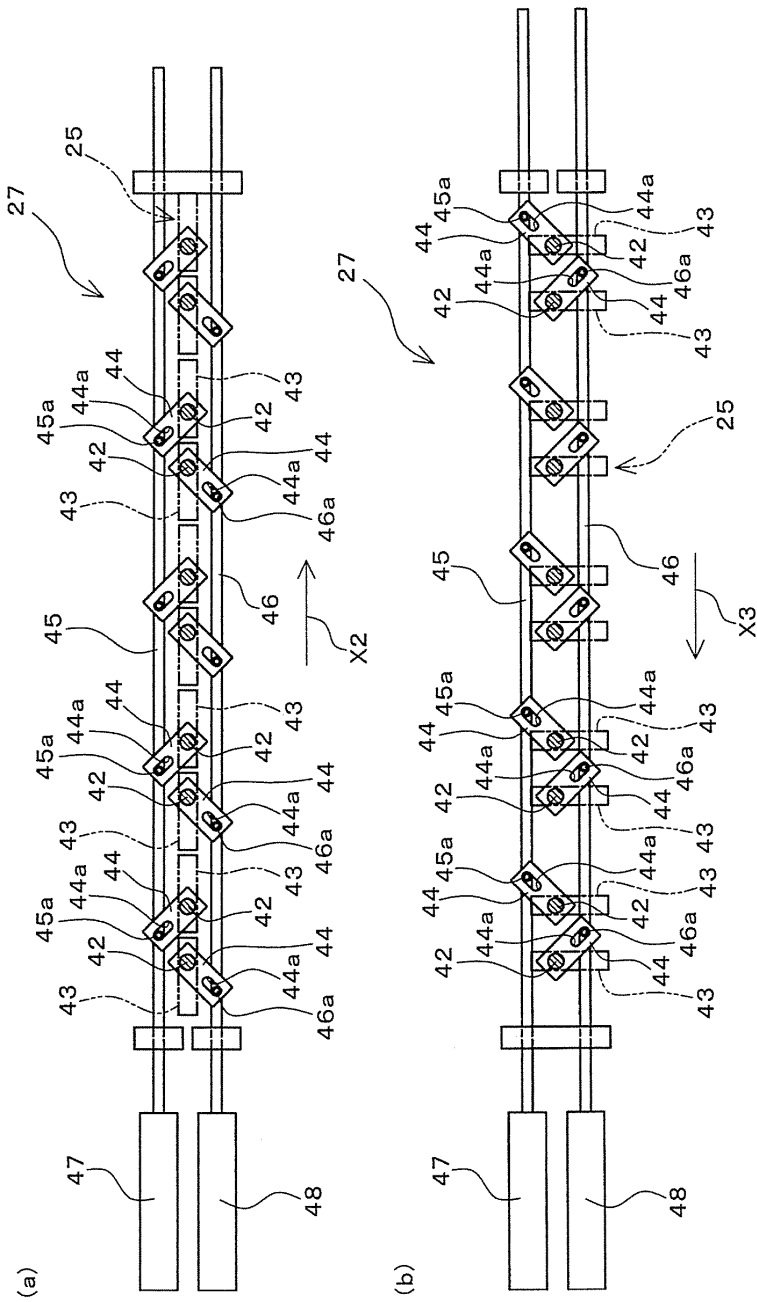
도면7



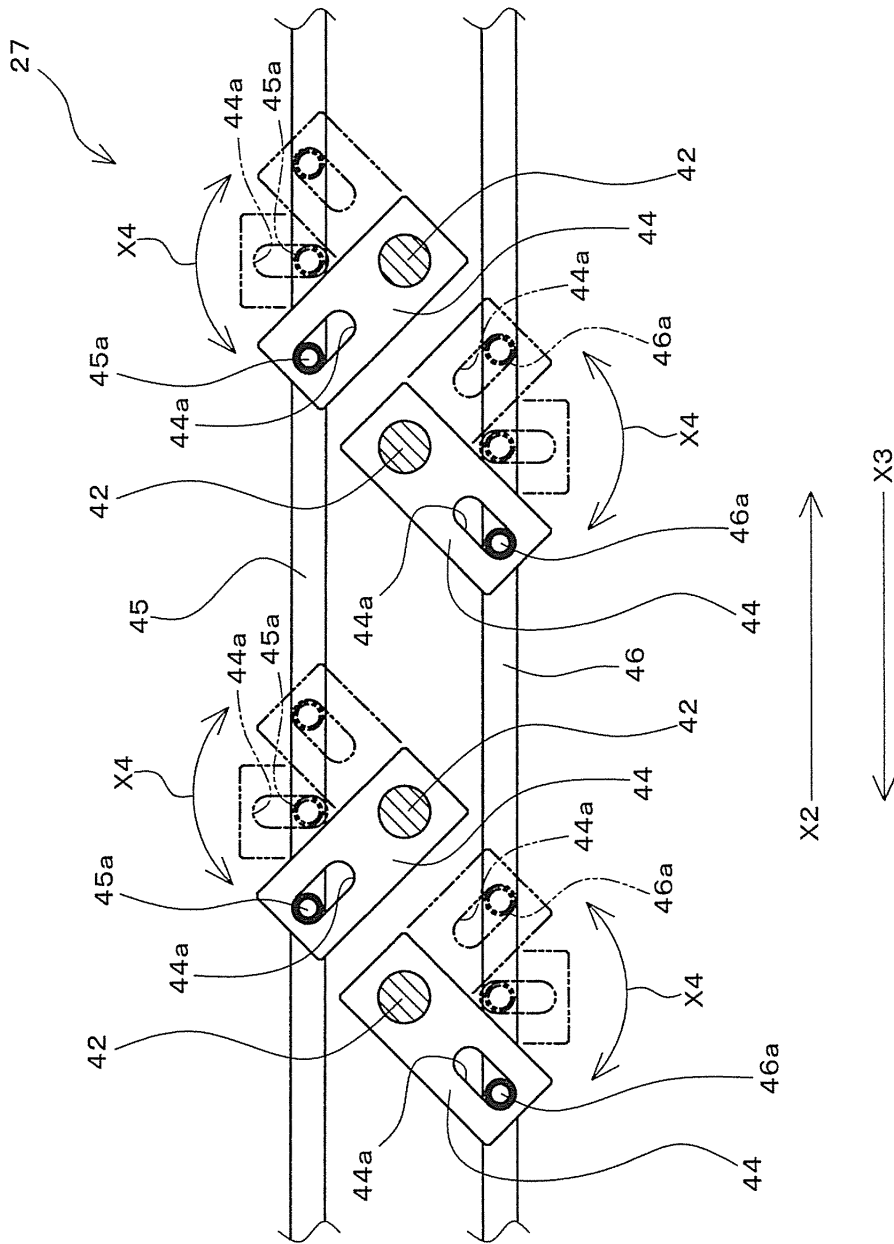
도면8



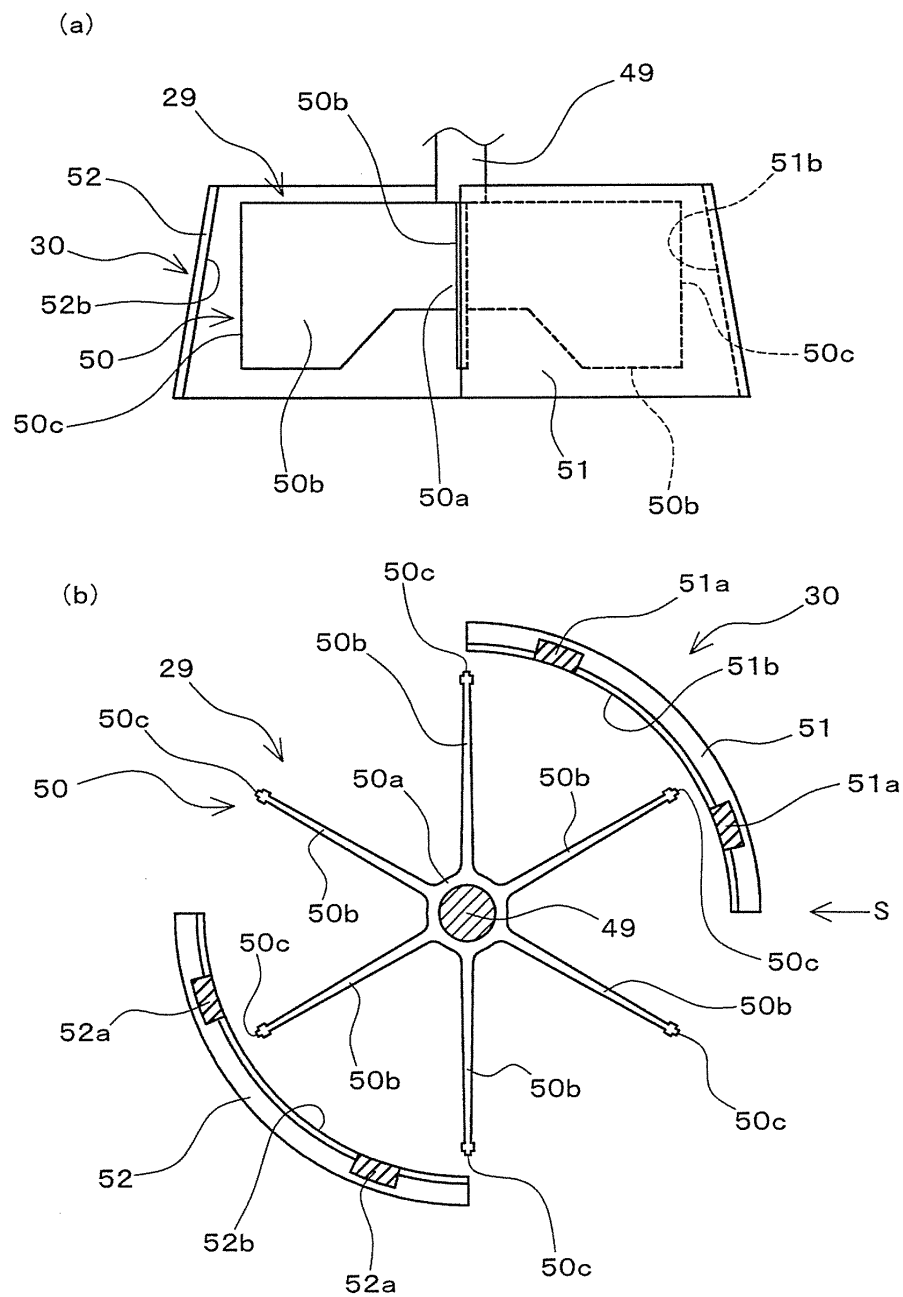
도면9



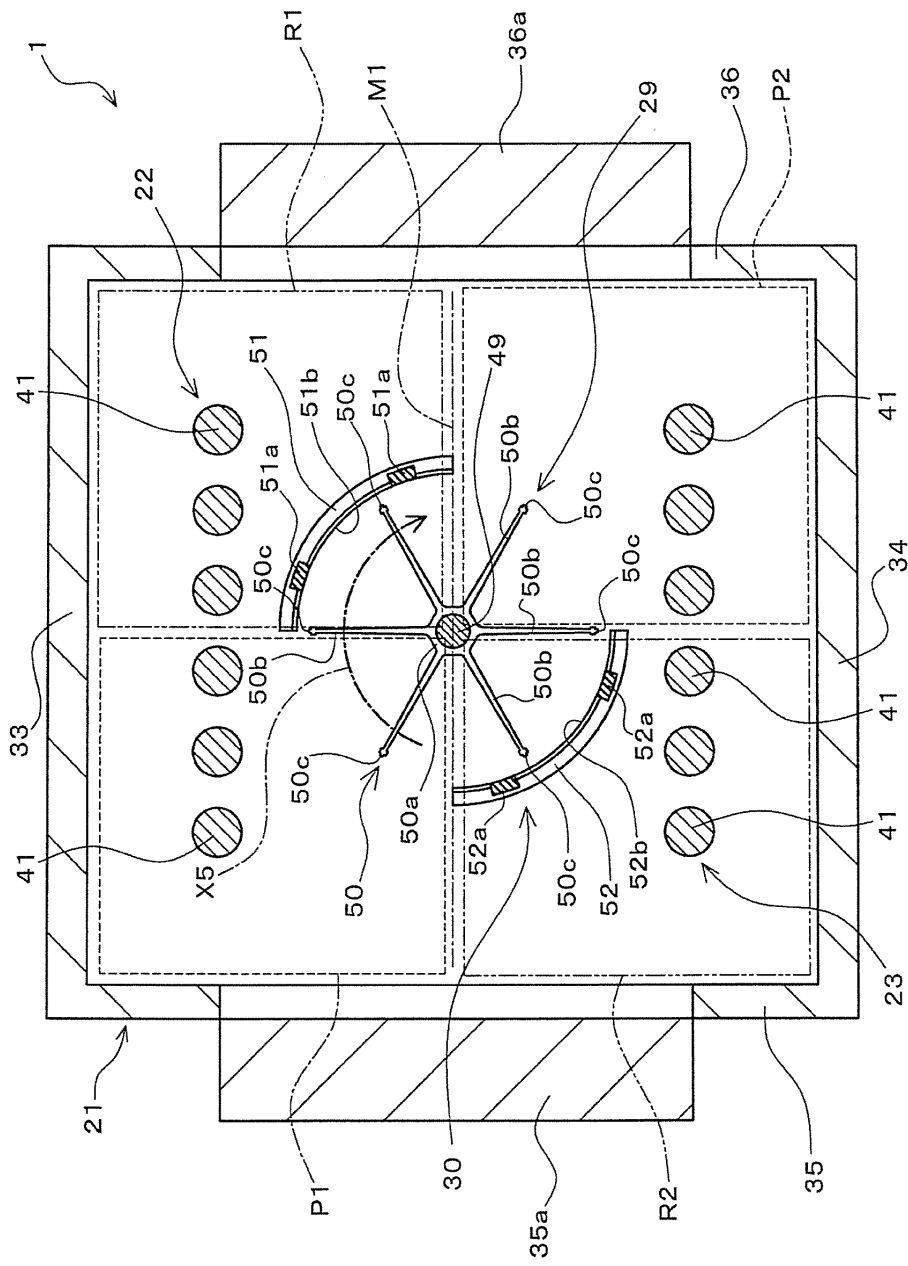
도면10



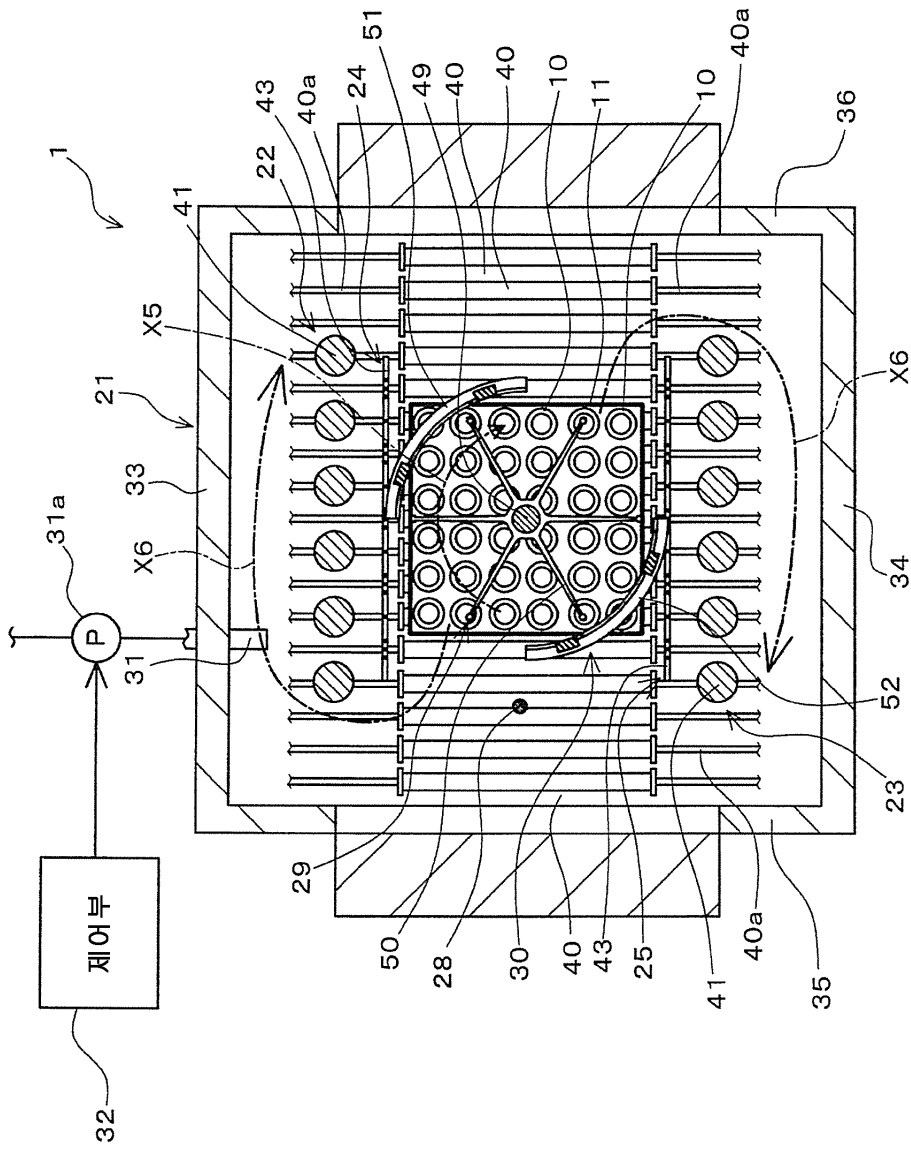
도면11



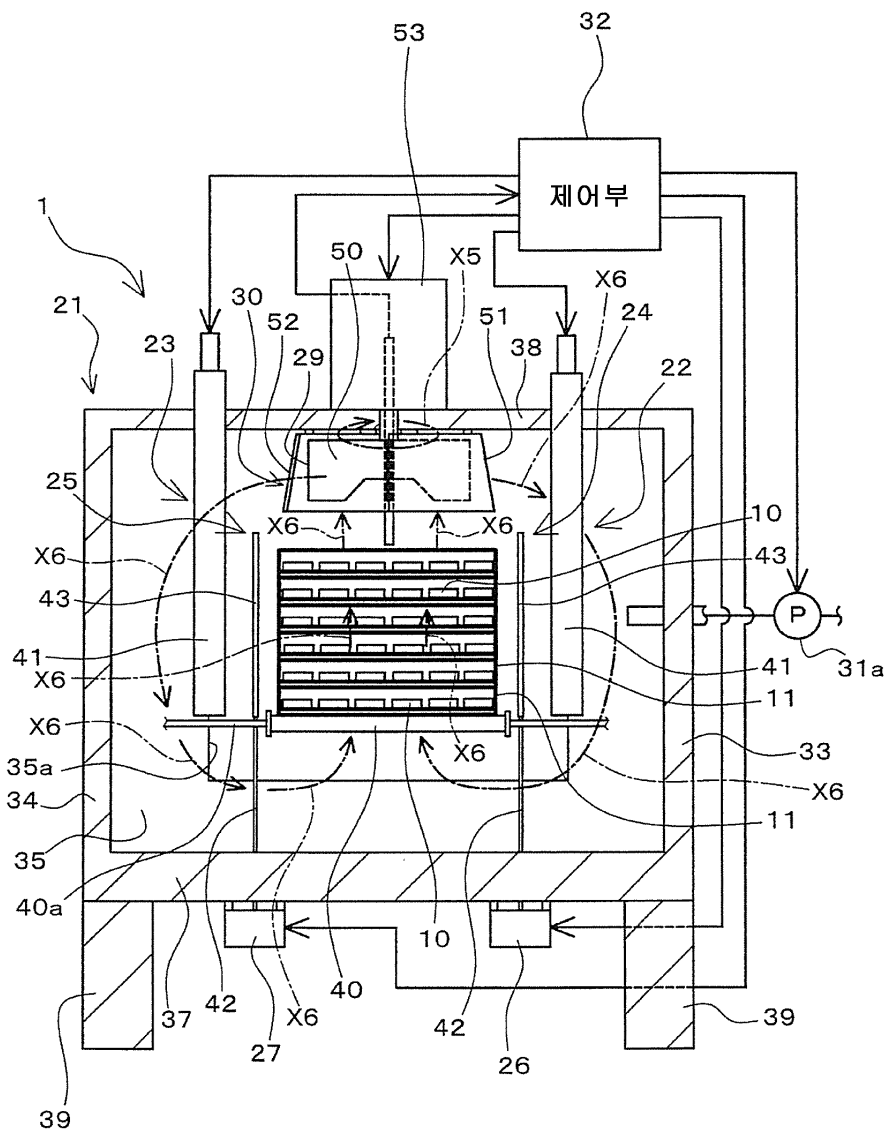
도면12



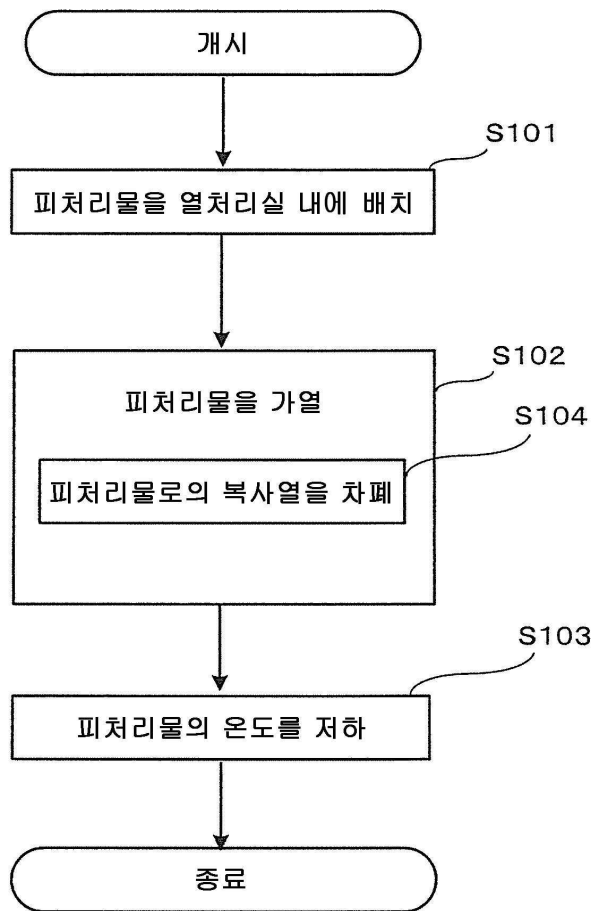
도면13



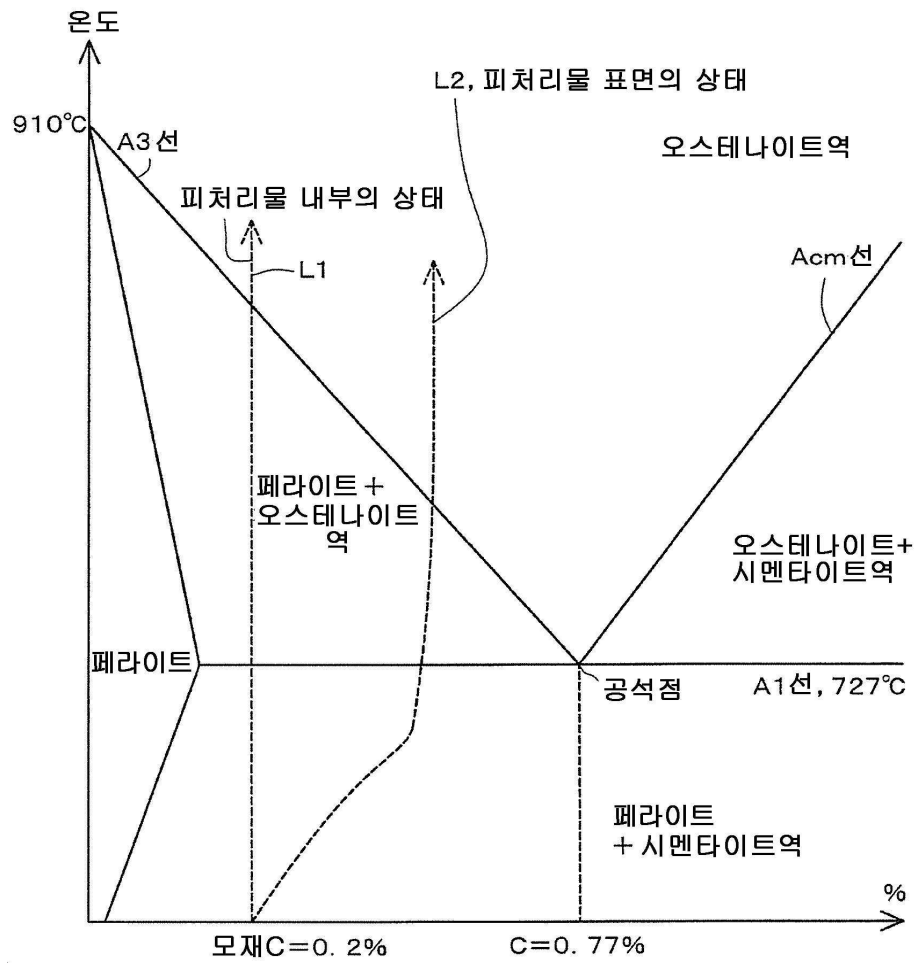
도면14



도면15

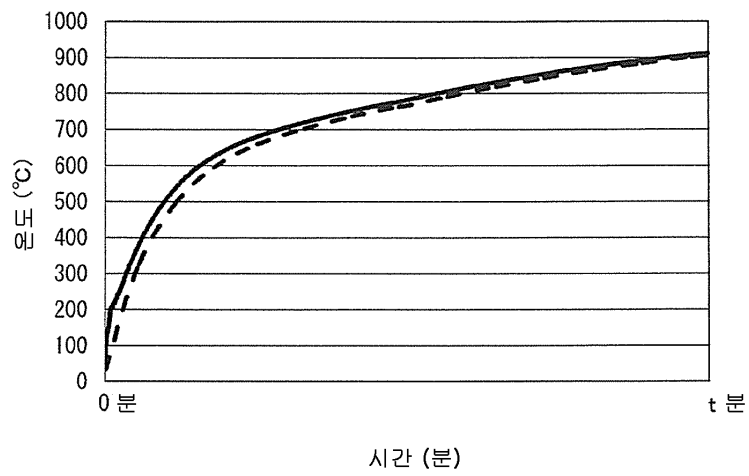


도면16

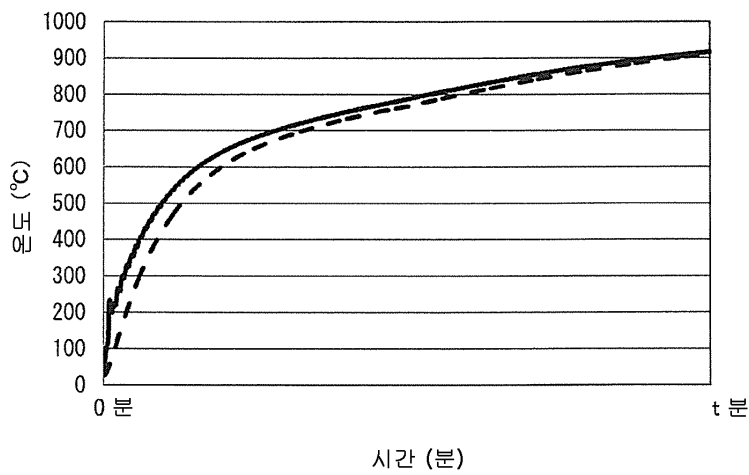


도면17

(a)

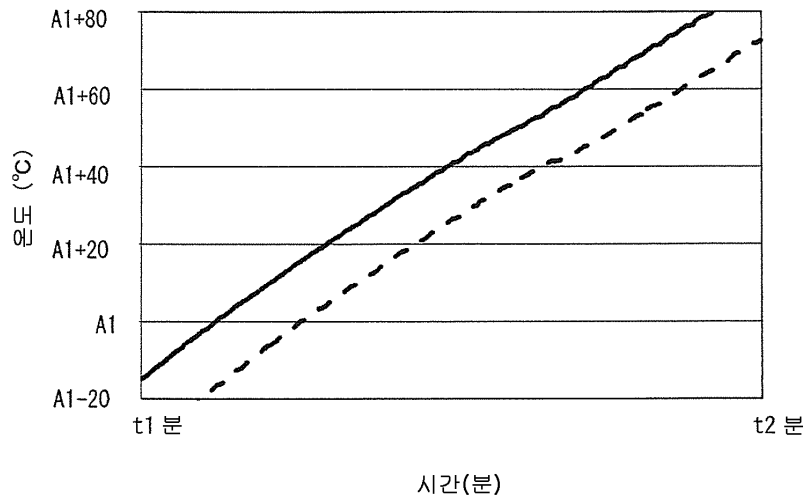


(b)

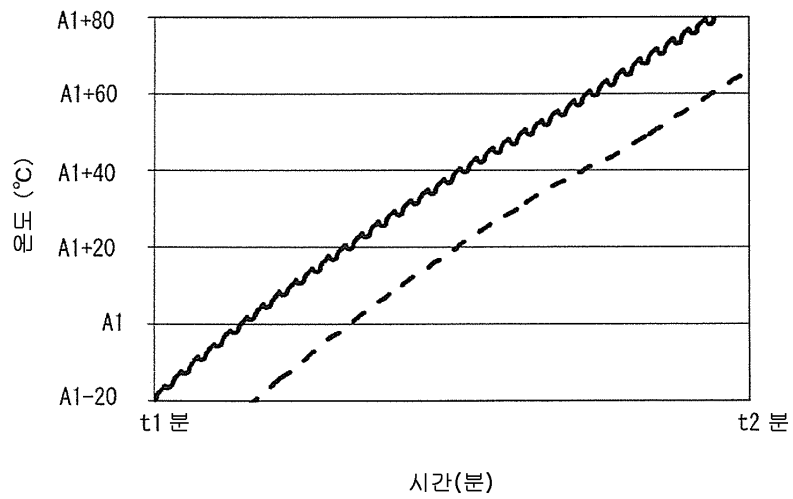


도면18

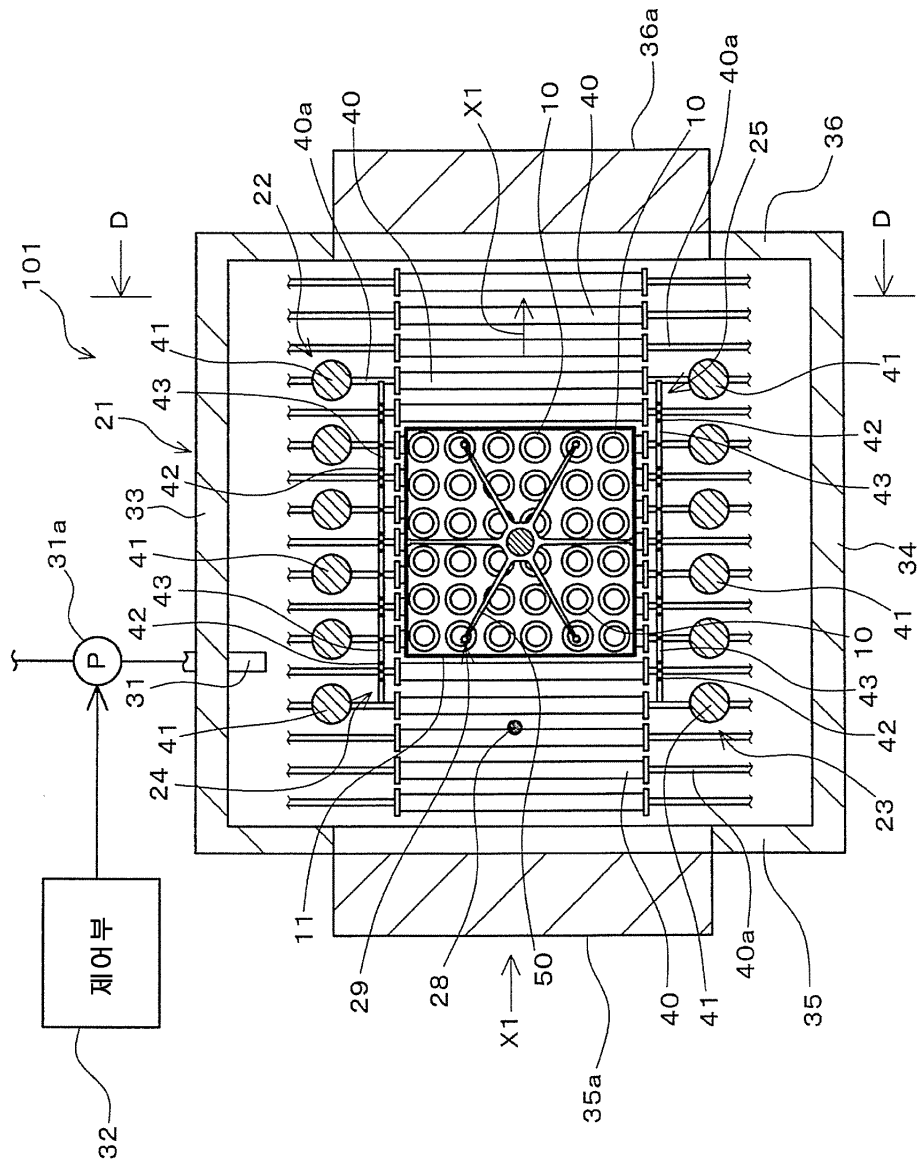
(a)



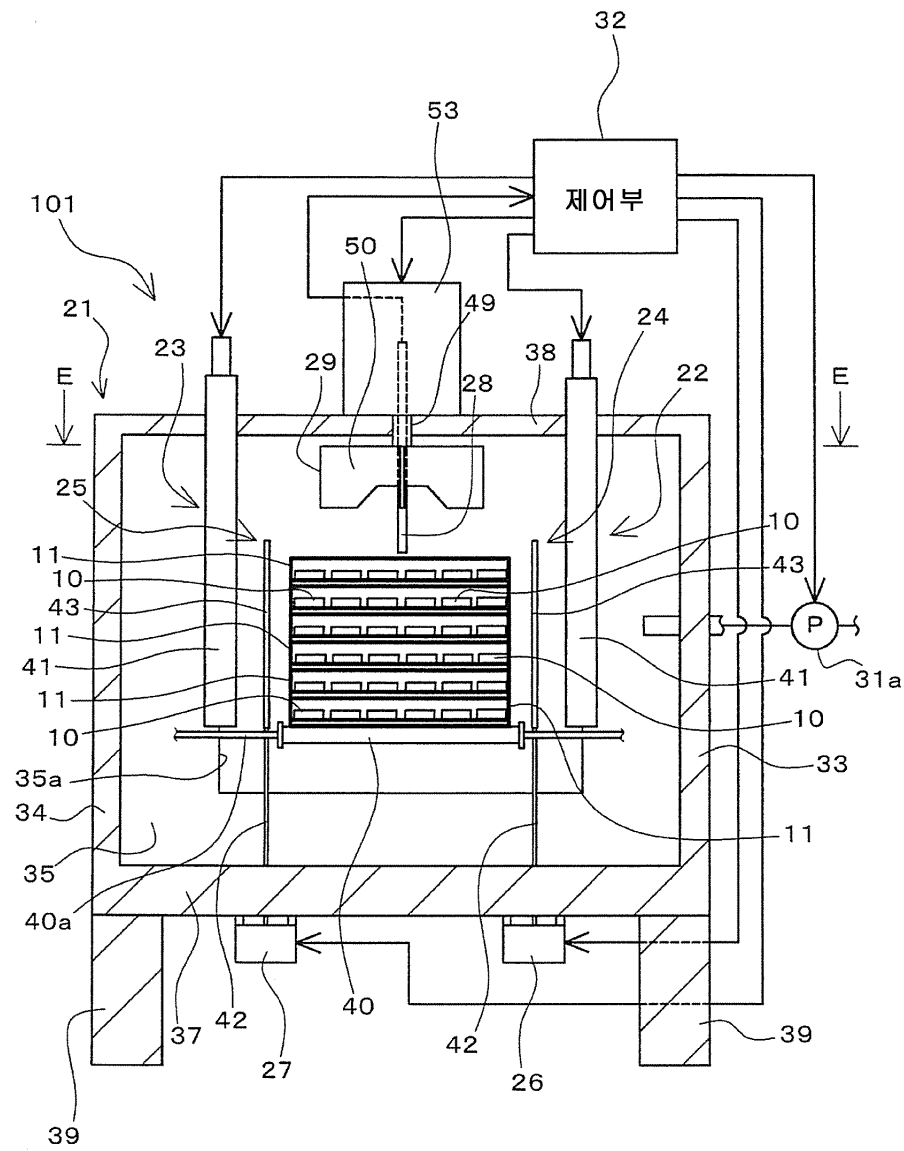
(b)



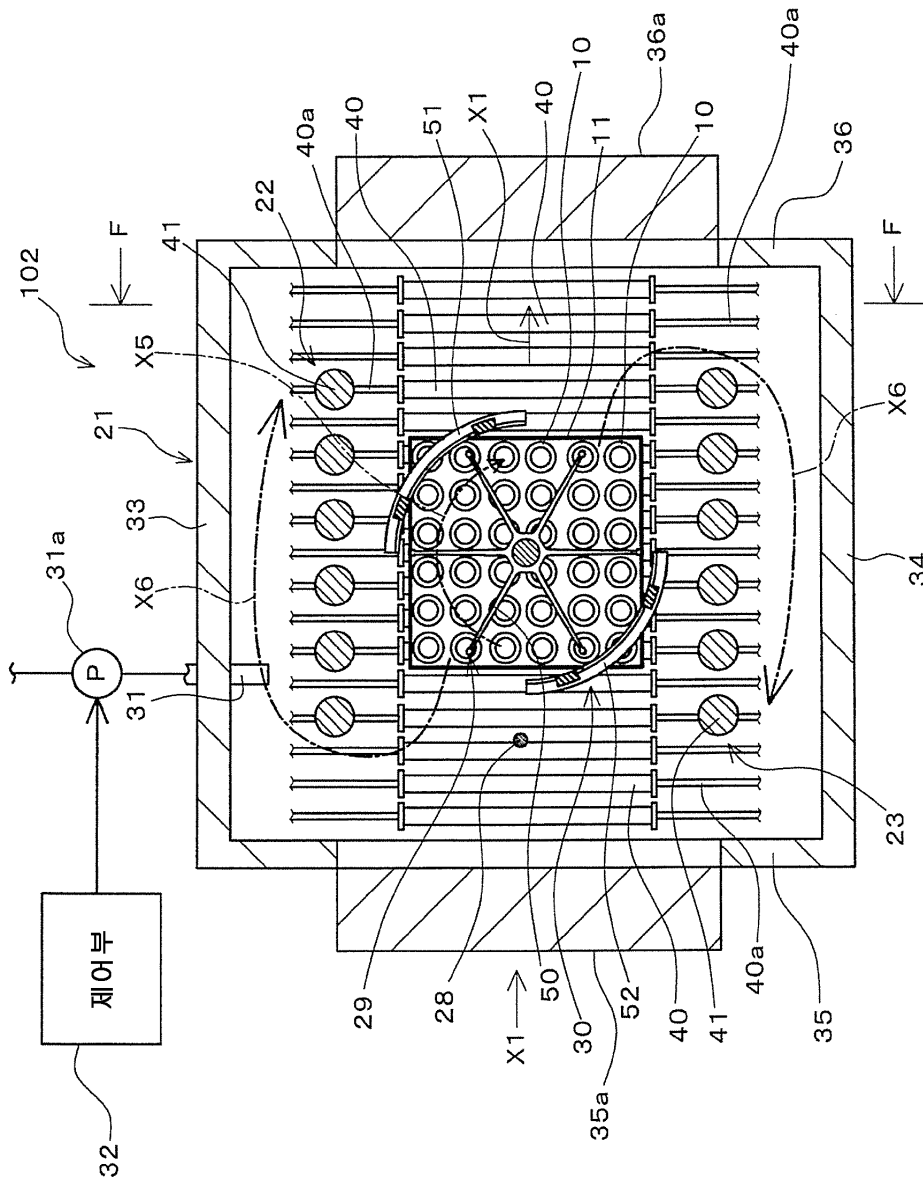
도면19



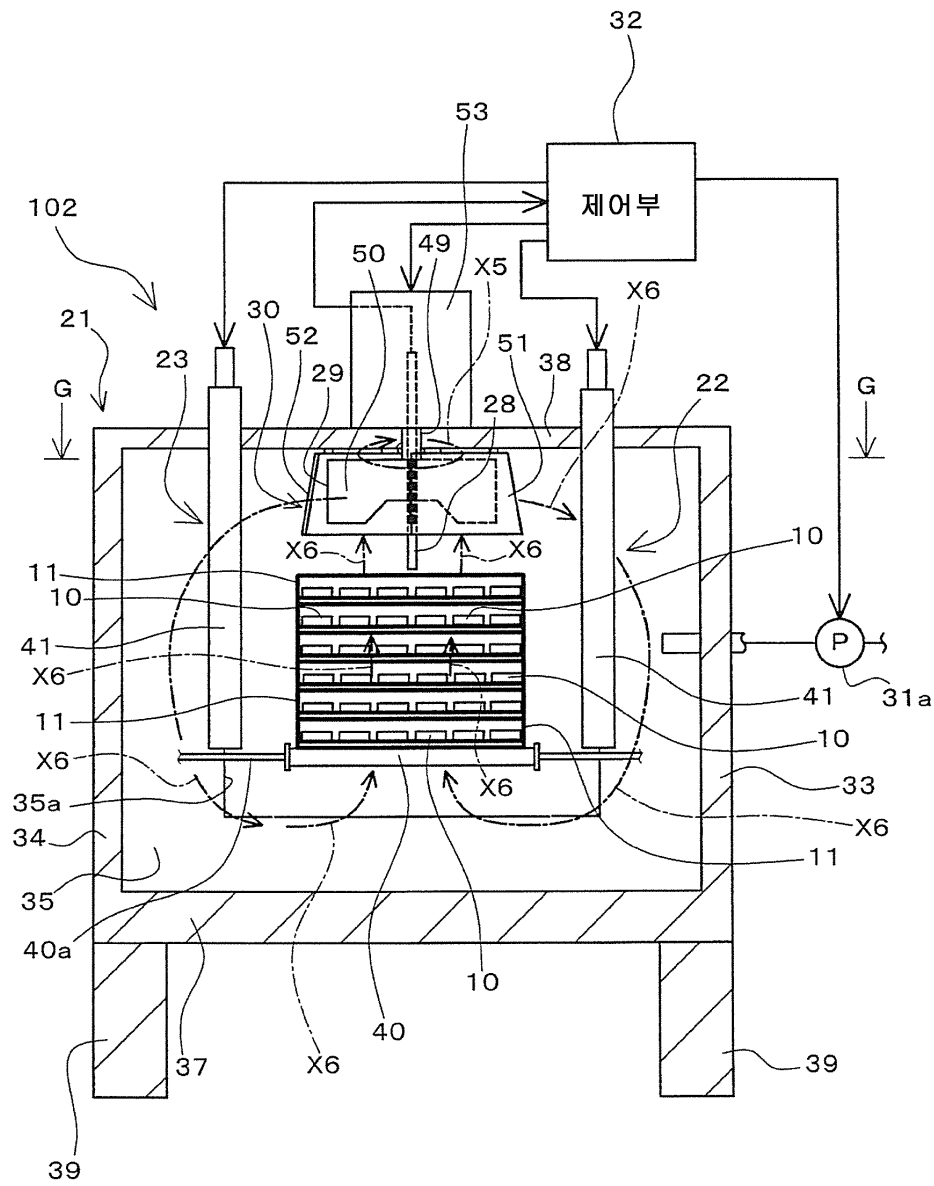
도면20



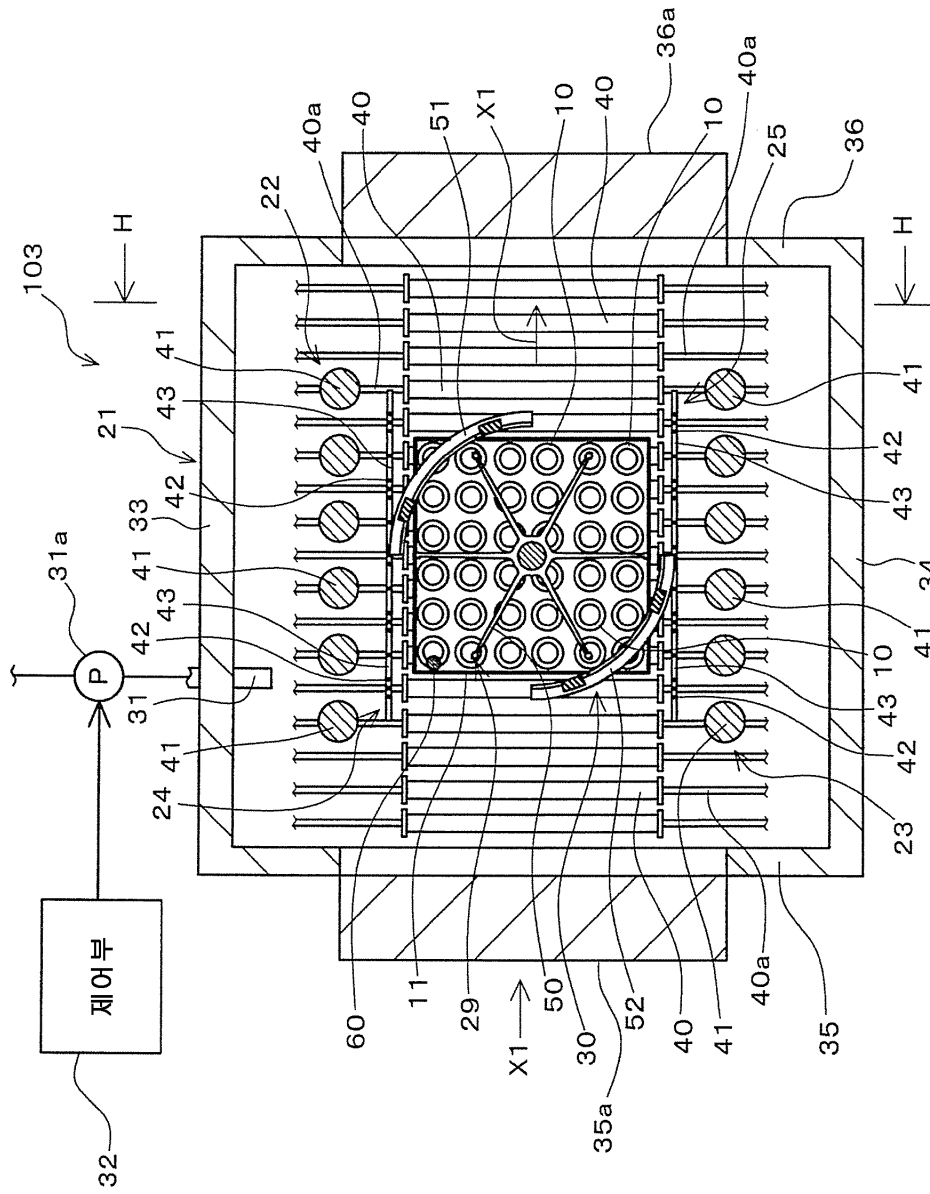
도면21



도면22



도면23



도면24

