



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년04월05일
 (11) 등록번호 10-1252176
 (24) 등록일자 2013년03월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 21/683 (2006.01) H01L 21/68 (2006.01)
 H01L 21/78 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2011-0014049
 (22) 출원일자 2011년02월17일
 심사청구일자 2011년02월17일
 (65) 공개번호 10-2012-0094657
 (43) 공개일자 2012년08월27일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002506279 A*
 KR1020060114040 A*
 KR1020070027478 A*
 KR1020000015584 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
(주)나노솔루션테크
 경기도 성남시 분당구 야탑남로 230, 분당테크노
 파크 디동 202호 (야탑동)
 (72) 발명자
지원호
 경기도 성남시 분당구 야탑남로 230, 분당테크노
 파크 D동 202호 (야탑동)
신승수
 서울특별시 광진구 긴고랑로46길 3, 401호 (중곡
 동)
김성욱
 경기도 성남시 중원구 둔촌대로174번길 2-1 (하대
 원동)
 (74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 8 항

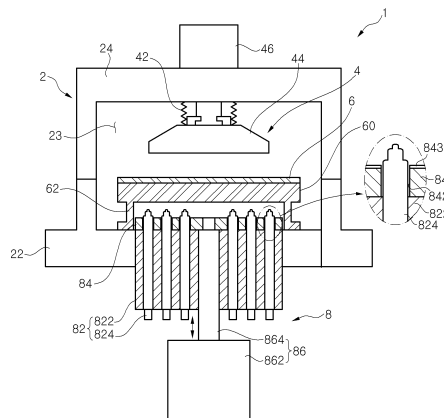
심사관 : 조병규

(54) 발명의 명칭 **웨이퍼 척의 가열/냉각장치 및 이를 포함하는 웨이퍼 본더**

(57) 요약

웨이퍼 척의 하부를 구성하는 열전도 블록을 선택적으로 가열하거나 냉각하도록 구성된 웨이퍼 척의 가열/냉각장치가 개시된다. 이 가열/냉각장치는 열전도 블록을 가열하는 발열유닛과, 상기 열전도 블록의 저면과 선택적으로 접하도록 설치되며, 상기 열전도 블록과 접할 때 상기 열전도 블록을 냉각시키는 냉각 플레이트를 포함한다. 상기 발열유닛은 램프 하우징 및 상기 램프 하우징에 설치되어 상기 열전도 블록을 향해 있는 복수의 발열 램프를 포함한다. 상기 냉각 플레이트는 상기 램프 하우징과 상기 열전도 블록 사이에 배치되고, 상기 냉각 플레이트에는 상기 복수의 발열 램프에 대응되게 복수의 홀이 형성되며, 상기 열전도 블록의 가열시 상기 복수의 발열 램프가 상기 복수의 홀을 통해 상기 냉각 플레이트 상측으로 돌출되어 상기 열전도 블록을 가열하며, 상기 열전도 블록의 냉각시 상기 냉각 플레이트가 상승하여 상기 열전도 블록과 접촉한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

웨이퍼 척의 하부를 구성하는 열전도 블록을 선택적으로 가열하거나 냉각하도록 구성된 웨이퍼 척의 가열/냉각 장치에 있어서,

상기 열전도 블록을 가열하며, 복수의 발열 램프를 포함하는 발열유닛; 및

상기 열전도 블록의 저면과 선택적으로 접하도록 설치되며, 상기 열전도 블록과 접할 때 상기 열전도 블록을 냉각시키고, 상기 복수의 발열 램프에 대응되게 형성되는 복수의 홀을 포함하는 냉각 플레이트를 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서, 상기 발열유닛은 램프 하우징을 더 포함하며,

상기 복수의 발열 램프는 상기 램프 하우징에 설치되어 상기 열전도 블록을 향해 배치되는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서, 상기 냉각 플레이트는 상기 발열유닛을 구성하는 램프 하우징과 상기 열전도 블록 사이에 배치되고, 상기 열전도 블록의 가열시 상기 복수의 발열 램프가 상기 복수의 홀을 통해 상기 냉각 플레이트 상측으로 돌출되어 상기 열전도 블록을 가열하며, 상기 열전도 블록의 냉각시 상기 냉각 플레이트가 상승하여 상기 열전도 블록과 접촉하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 4

청구항 3에 있어서, 상기 냉각 플레이트의 상승 및 하강을 위한 냉각 플레이트 승강 유닛을 더 포함하되, 상기 냉각 플레이트 승강 유닛은, 상기 램프 하우징의 하부에 위치하는 실린더부와, 상기 실린더부로부터 연장되어 상기 실린더부에 의해 상하로 승강되는 로드부를 포함하며, 상기 로드부는 상기 램프 하우징을 관통하여 상기 냉각 플레이트와 연결되어 상기 냉각 플레이트를 상승 또는 하강시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열전도 블록 측 또는 상기 냉각 플레이트 측에 제공되는 그라파이트 재료를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 6

청구항 2 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서, 상기 발열 램프는 할로젠 램프인 것을 특징으로 하는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치.

청구항 7

하부의 베이스부와 상부의 커버부에 의해 내부에 워킹 챔버(working chamber)를 형성하는 챔버장치와;

상기 베이스부와 사이에 중공부를 형성하는 열전도 블록이 하부를 구성하는 웨이퍼 척과;

상기 웨이퍼 척에 배치된 웨이퍼들을 가압하여 접합하기 위한 웨이퍼 가압장치와;

상기 중공부 내에서 상기 열전도 블록을 선택적으로 가열하거나 냉각시키도록 배치되며, 상기 열전도 블록을 가열하는 발열유닛과, 상기 열전도 블록의 저면과 선택적으로 접하도록 설치되며, 상기 열전도 블록과 접할 때 상기 열전도 블록을 냉각시키는 냉각 플레이트를 구비하며,

상기 발열유닛은 램프 하우징 및 상기 램프 하우징에 설치되어 상기 열전도 블록을 향해 있는 복수의 발열 램프를 포함하며, 상기 냉각 플레이트는 상기 램프 하우징과 상기 열전도 블록 사이에 배치되고, 상기 냉각 플레이트

트에는 상기 복수의 발열 램프에 대응되게 복수의 홀이 형성되며, 상기 열전도 블록의 가열시 상기 복수의 발열 램프가 상기 복수의 홀을 통해 상기 냉각 플레이트 상측으로 돌출되어 상기 열전도 블록을 가열하며, 상기 열전도 블록의 냉각시 상기 냉각 플레이트가 상승하여 상기 열전도 블록과 접촉하는 것을 특징으로 하는 가열/냉각 장치를 포함하는 것을 웨이퍼 본더.

청구항 8

삭제

청구항 9

청구항 7에 있어서, 상기 가열/냉각장치는 상기 냉각 플레이트의 상승 및 하강을 위한 냉각 플레이트 승강 유닛을 더 포함하되, 상기 냉각 플레이트 승강 유닛은, 상기 램프 하우징의 하부에 위치하는 실린더부와, 상기 실린더부로부터 연장되어 상기 실린더부에 의해 상하로 승강되는 로드부를 포함하며, 상기 로드부는 상기 램프 하우징을 관통하여 상기 냉각 플레이트와 연결되어 상기 냉각 플레이트를 상승 또는 하강시키는 것을 특징으로 하는 웨이퍼 본더.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 웨이퍼 척의 가열/냉각장치 및 이를 포함하는 웨이퍼 본더에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 화합물 반도체는 고성능성, 저전력성, 고내열성의 우수한 장점 덕분에 LED, 반도체 레이저, 태양전지, FET(Field Effect Transistor), 고주파 소자 등에 널리 이용되고 있다. 그러나 화합물 반도체는, 미세한 충격에도 매우 깨지기 쉬운 취성 (brittleness)을 가지므로, 충격이 요구되는 공정을 적용하는데 큰 한계를 보여왔다.

[0003] 이에 대한 해결책의 하나로 가역적 웨이퍼 접합기술이 공지된 바 있다. 가역적 웨이퍼 접합기술은, 반도체 제조공정의 편의성, 그리고 반도체 디바이스 웨이퍼(이하, '디바이스 웨이퍼'로 칭함)의 보호를 위해 제안된 것으로, 디바이스 웨이퍼를 캐리어 웨이퍼 위에 접합하고, 반도체 제조공정이 끝나면 캐리어 웨이퍼를 다시 분리하여 제거하는 기술을 의미한다.

[0004] 2006년 6월 12일자 "웨이퍼 접합 장치, 시스템, 그리고, 방법"의 명칭으로 특허등록된 한국특허 제10-0594642호는 진공 챔버 내에서 웨이퍼들을 접합함으로써 전자회로를 파괴시키는 원인이 되는 기포를 없애는 한편, 접합을 위해 가열된 웨이퍼를 강제적으로 냉각시키는 냉각장치를 더 두어 효율성을 높인 웨이퍼 접합 기술을 개시한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 위와 같은 종래의 기술은 진공 하에서 신뢰성 있는 웨이퍼 접합이 가능하고 접합 효율이 높다는 점에서 큰 장점을 갖는다. 그러함에도 불구하고, 웨이퍼 접합시의 웨이퍼 가열 그리고 접합 후 웨이퍼를 냉각시키는 구조에 있어서는 개선의 필요성이 아직도 존재하고 있다. 예컨대, 보다 간단한 구조를 갖는 가열/냉각장치로써 웨이퍼를 보다 더 효과적으로 가열하고 냉각시키는 기술의 필요성은 여전히 존재하고 있다.

[0006] 따라서, 본 발명이 해결하려는 하나의 과제는 간단한 구조를 가지면서도 효과적으로 웨이퍼 척을 가열하고 냉각시킬 수 있는 웨이퍼 척의 가열/냉각장치를 제공하는 것이다.

[0007] 또한 본 발명이 해결하려는 다른 과제는 간단한 구조를 가지면서도 효과적으로 웨이퍼 척을 가열하고 냉각시킬 수 있는 가열/냉각장치를 이용하는 웨이퍼 본더를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명의 일측면에 따라, 웨이퍼 척의 하부를 구성하는 열전도 블록을 선택적으로 가열하거나 냉각하도록 구성된 웨이퍼 척의 가열/냉각장치가 제공된다. 상기 가열/냉각장치는, 상기 열전도 블록을 가열하는 발열유닛과;

상기 열전도 블록의 저면과 선택적으로 접하도록 설치되며, 상기 열전도 블록과 접할 때 상기 열전도 블록을 냉각시키는 냉각 플레이트를 포함한다.

[0009] 바람직하게는, 상기 발열유닛은 램프 하우징 및 상기 램프 하우징에 설치되어 상기 열전도 블록을 향해 있는 복수의 발열 램프를 포함한다.

[0010] 더 바람직하게는, 상기 냉각 플레이트는 상기 램프 하우징과 상기 열전도 블록 사이에 배치되고, 상기 냉각 플레이트에는 상기 복수의 발열 램프에 대응되게 복수의 홀이 형성되며, 상기 열전도 블록의 가열시 상기 복수의 발열 램프가 상기 복수의 홀을 통해 상기 냉각 플레이트 상측으로 돌출되어 상기 열전도 블록을 가열하며, 상기 열전도 블록의 냉각시 상기 냉각 플레이트가 상승하여 상기 열전도 블록과 접촉한다.

[0011] 보다 더 바람직하게는, 상기 가열/냉각장치는 상기 냉각 플레이트의 상승 및 하강을 위한 냉각 플레이트 승강 유닛을 더 포함하되, 상기 냉각 플레이트 승강 유닛은, 상기 램프 하우징의 하부에 위치하는 실린더부와, 상기 실린더로부터 연장되어 상기 실린더부에 의해 상하로 승강되는 로드부를 포함하며, 상기 로드부는 상기 램프 하우징을 관통하여 상기 냉각 플레이트와 연결되어 상기 냉각 플레이트를 상승 또는 하강시킨다. 본 명세서에서 용어 '실린더부'는 유압 또는 공압 액츄에이터의 실린더 본체 또는 전동 액츄에이터의 구동부를 포함하는 의미로 사용되었다. 본 명세서에 용어 '로드부'는 유압 또는 공압 액츄에이터의 피스톤로드 또는 전동 구동부에 의해 승강될 수 있는 로드 형태의 요소를 포함하는 의미로 사용되었다.

[0012] 바람직하게는, 상기 가열/냉각장치는 상기 열전도 블록 측 또는 상기 냉각 플레이트 측에 제공되는 그라파이트 재료를 더 포함한다.

[0013] 상기 발열 램프는 할로겐 램프인 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명의 다른 측면에 따라 웨이퍼 본더가 제공되며, 이 웨이퍼 본더는, 하부의 베이스부와 상부의 커버부에 의해 내부에 워킹 챔버(working chamber)를 형성하는 챔버장치와; 상기 베이스부와 사이에 중공부를 형성하는 열전도 블록이 하부를 구성하는 웨이퍼 척과; 상기 웨이퍼 척에 배치된 웨이퍼들을 가압하여 접합하기 위한 웨이퍼 가압장치와; 상기 중공부 내에서 상기 열전도 블록을 선택적으로 가열하거나 냉각시키도록 배치된 가열/냉각장치를 포함한다.

발명의 효과

[0015] 본 발명에 따른 웨이퍼 척의 가열/냉각장치는 간단한 구조를 가지면서도 효과적으로 웨이퍼 척을 가열하고 냉각시킬 수 있는 장점을 갖는다. 이 가열/냉각장치가 웨이퍼 본더에 채용될 때, 웨이퍼 본더의 작동 챔버 내에서 웨이퍼 접합시 웨이퍼의 온도를 높이고 웨이퍼 접합 후 웨이퍼를 급랭시키는데 매우 적합하게 이용될 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 본더를 웨이퍼 척 가열 위치에서 도시한 단면도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 본더를 웨이퍼 척 냉각 위치에서 도시한 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 본더를 웨이퍼 척 가열 위치에서 도시한 단면도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 웨이퍼 본더를 웨이퍼 척 냉각 위치에서 도시한 단면도이다.

[0019] 도 1에 도시된 바와 같이, 웨이퍼 본더(1)는 챔버장치(2)와, 웨이퍼 가압장치(4)와, 웨이퍼 척(6)과, 가열/냉각장치(8)를 포함한다.

[0020] 상기 챔버장치(2)는 베이스부(22)와 상기 베이스부(22)의 상단을 덮는 커버부(24)를 포함한다. 상기 베이스부(22)와 상기 커버부(24) 사이에는 접합될 웨이퍼들(미도시됨)의 접합이 이루어지는 워킹 챔버(23)가 형성된다. 상기 챔버장치(2)는 내부에 워킹 챔버(23)를 형성할 수 있는 다양한 구조가 이용될 수 있다. 한국특허 제10-

0594642호에는 상기 챔버장치(2)에 대응되는 구조가 챔버유닛으로 개시되어 있다.

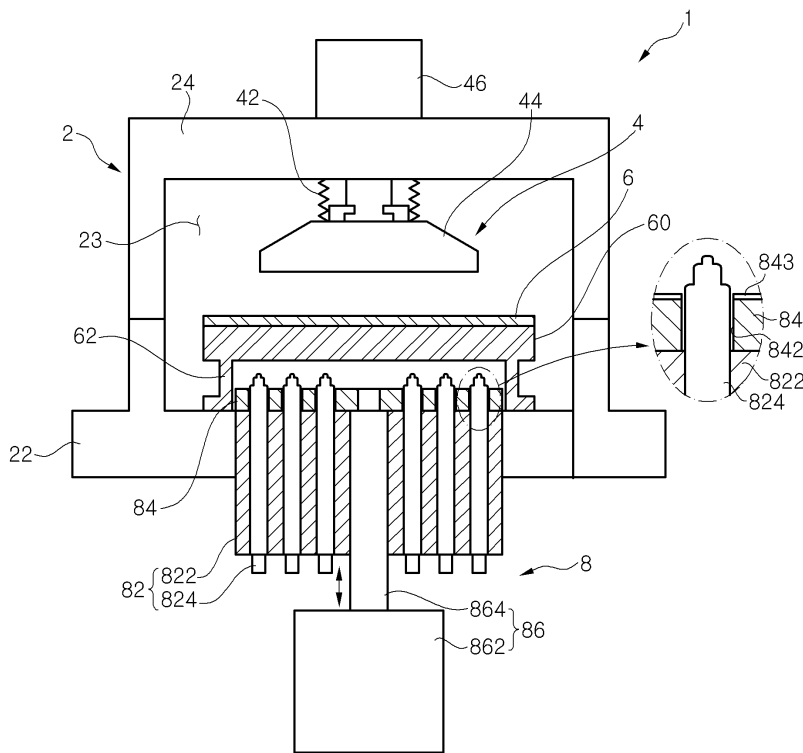
- [0021] 앞에서 언급한 바와 같이, 상기 워킹 챔버(23)는 베이스부(22)와 커버부(24)에 의해 외부와 격리, 밀폐된다. 밀폐된 워킹 챔버(23)는 진공펌프와 진공관을 포함하는 진공장치(미도시됨)에 의해 대기압 이하의 진공상태로 변화될 수 있다. 진공장치 또한 한국특허 제10-0594642호에 개시된 것과 같은 것을 이용할 수 있다.
- [0022] 웨이퍼 척(6)은 접합될 웨이퍼들(미도시됨)을 고정하도록 제공된다. 열전도 블록(60)이 웨이퍼 척(6)의 하부를 구성하며, 상기 열전도 블록(60)의 상부는 웨이퍼 척(6)과 접하거나 일체를 이루는 중실부로 이루어지며 하부는 속이 빈 중공부(62)로 이루어진다. 여기에서, 중공부(62)는 베이스부(22)와의 사이에 밀폐형의 빈 공간을 형성할 수 있는 일반적인 중공 구조는 물론이고, 일부가 측면으로 개방된 빈 공간을 형성할 수 있는 구조, 예컨대, 지주 형태의 구조도 포함한다. 상기 중공부(62)의 하단은 베이스부(22) 상에 결합된다. 상기 열전도 블록(60)은 열전도성과 압축성을 갖는 그라파이트 재료를 적어도 부분적으로 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 가열/냉각장치(8)는 일부분이 상기 베이스부(22)의 대략 중앙을 관통하여 상기 중공부(62)의 빈 공간 적어도 일부를 점유하도록 설치된다. 상기 가열/냉각장치(8)는 발열유닛(82)과, 냉각 플레이트(84)와, 냉각 플레이트 승강유닛(86)을 포함한다.
- [0024] 상기 발열유닛(82)은, 상기 베이스부(22)의 관통 구멍에 삽입 고정되는 램프 하우징(822)과, 상기 램프 하우징(822)의 복수의 소켓들에 삽입 설치된 채 상기 중공부(62)로 적어도 일부가 돌출된 복수의 발열 램프(824)를 포함한다. 상기 발열 램프(824)는 할로젠 램프인 것이 바람직하다.
- [0025] 상기 냉각 플레이트(84)는 냉각수 또는 임의의 냉매가 흐르는 냉각관이 내부에 내장된 것을 이용하는 것이 바람직하다. 상기 냉각 플레이트(84)는 상기 발열유닛(82)과 상기 웨이퍼 척(6) 하부의 열전도 블록(60) 사이에 배치된다. 상기 냉각 플레이트(84)에는 상기 복수의 발열 램프(824)에 대응되게 복수의 홀(842)들이 형성된다. 이때, 상기 냉각관에는 항상 냉각수 또는 냉매가 흐르고 있도록 하는 것이 바람직하다.
- [0026] 도시된 바에 따르면, 상기 냉각 플레이트(84)가 상기 발열유닛(82)의 램프 하우징(822) 상부와 접하는 위치까지 하강되어 있으며, 이때, 상기 복수의 발열 램프(824)는 상기 복수의 홀(842) 각각을 통해 상기 냉각 플레이트(84)의 상측으로 돌출되어 있으며, 이 상태에서, 상기 발열 램프(824)는 상기 열전도 블록(60)에 직접 광 및 열에너지를 조사하여 상기 열전도 블록(60)을 가열할 수 있다.
- [0027] 상기 냉각 플레이트 승강유닛(86)은 실린더부(862) 및 상기 실린더부(862)로부터 상승 또는 하강하는 로드부(864)를 포함한다. 상기 실린더부(862)는 상기 워킹 챔버 외측의 상기 램프 하우징(822) 하부에 배치되며, 상기 로드부(864)는 상기 램프 하우징(822)의 대략 중앙에 형성된 수직의 가이드 구멍을 관통하여 상기 냉각 플레이트(84)와 연결된다.
- [0028] 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 실린더부(862)의 구동 동력에 의해 상기 로드부(864)의 상승 또는 인장하면, 상기 냉각 플레이트(84)는 상기 열전도 블록(60)의 저면과 접촉하는 위치까지 상승할 수 있다. 이때, 상기 냉각 플레이트(84)는 자체 내부를 흐르는 냉각수 또는 냉매에 의해 상기 열전도 블록(60)을 냉각시키며, 상기 열전도 블록(60)의 냉각에 의해, 웨이퍼 척(6) 및 그 웨이퍼 척(6) 상의 웨이퍼(미도시됨)가 냉각된다. 상기 냉각 플레이트(84) 상부에 압축성이 좋은 그라파이트 시트(843)를 적용할 수 있다. 이 경우, 열전도 블록의 그라파이트 재료를 생략할 수 있다.
- [0029] 한편, 상기 웨이퍼 가압장치(4)는 가압판(44)과, 가압판 구동 액츄에이터(46)와, 신축성의 주름관(42)을 포함한다. 상기 가압판(44)은 상기 워킹 챔버(23)의 내측에서 상기 커버부(24)에 결합된 채 아래로 연장된 신축성 주름관(42)과 결합되어 있다. 상기 가압판(44)은 상기 웨이퍼 척(6)의 상부에서 상기 웨이퍼 척(6)과 마주하도록 배치되어 하강시 상기 웨이퍼 척(6) 상에 고정된 웨이퍼들을 가압하여 그 웨이퍼들을 접합시킨다. 상기 가압판 구동 액츄에이터(46)는 상기 주름관(42) 및 그와 결합된 가압판(44)을 상승 또는 하강 구동시킬 수 있다. 상기 주름관(42)의 내부는 상기 워킹 챔버(23)와 격리된 밀폐공간으로 형성되며, 상기 워킹 챔버(23) 내의 압력이 변화되면, 상기 워킹 챔버(23)와 주름관(42) 내부 공간 사이에 소정의 압력 차이가 발생하여, 상기 주름관(42)이 길이 방향으로 수축 또는 확장할 수 있다. 상기 주름관(42)이 신장되면, 그 하단에 결합된 가압판(44) 또한 아래쪽으로 하강되며, 이와 같이 하강되는 가압판(44)은 웨이퍼 척(6) 상의 웨이퍼들을 눌러 그 웨이퍼들을 접합시킨다.
- [0030] 하지만, 웨이퍼 가압장치(4)의 구성 또는 구조는 위에서 설명된 것에 의해 제한되어서는 아니되며, 다양한 구성 및 구조를 가질 수 있다.

부호의 설명

- [0031]
- | | |
|-------------|------------------|
| 2: 챔버 장치 | 4: 웨이퍼 가압장치 |
| 6: 웨이퍼 척 | 8: 가열/냉각장치 |
| 60: 열전도 블록 | 82: 발열유닛 |
| 84: 냉각 플레이트 | 86: 냉각 플레이트 승강유닛 |
| 822: 램프 하우징 | 824: 방열램프 |
| 842: 홀 | 843: 그래파이트 시트 |

도면

도면1



도면2

