



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년04월16일
 (11) 등록번호 10-1135746
 (24) 등록일자 2012년04월04일

- | | |
|---|---|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 21/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2006-7014163
(22) 출원일자(국제) 2005년02월17일
심사청구일자 2010년02월17일
(85) 번역문제출일자 2006년07월14일
(65) 공개번호 10-2007-0003823
(43) 공개일자 2007년01월05일
(86) 국제출원번호 PCT/US2005/005211
(87) 국제공개번호 WO 2005/106928
국제공개일자 2005년11월10일
(30) 우선권주장
10/824,643 2004년04월15일 미국(US)
(56) 선행기술조사문헌
W01998005060 A1*
W02003012567 A1*
EP00871206 A2
JP07271452 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌 | (73) 특허권자
도쿄엘렉트론가부시키가이샤
일본 도쿄도 미나토쿠 아카사카 5초메 3반 1고
(72) 발명자
모로즈 폴
미국 매사추세츠주 01945 마블헤드 타프트 스트리트 24
(74) 대리인
신정건, 김태홍 |
|---|---|

전체 청구항 수 : 총 24 항

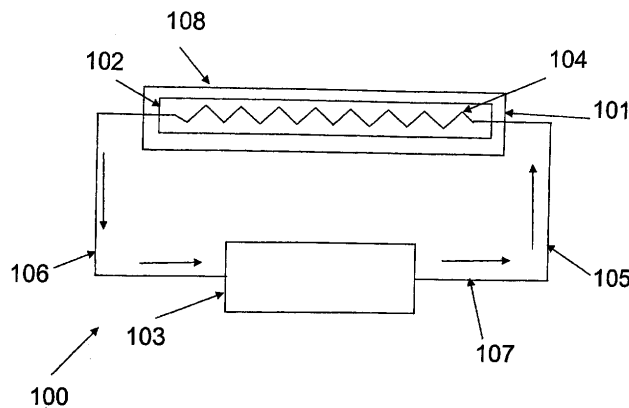
심사관 : 설관식

(54) 발명의 명칭 온도 제어 방법 및 장치

(57) 요약

기판의 온도를 제어하는 장치는 기판 테이블과, 이 기판 테이블 내에 배치되고 기판 테이블의 열 표면과 열적으로 연통하는 열 어셈블리(thermal assembly)를 포함한다. 열 어셈블리는 열전달 유체를 운반하는 채널을 포함한다. 온도 제어 장치는 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성된 제1 유체 유닛과, 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성된 제2 유체 유닛과, 제1 및 제2 유체 유닛 및 열 어셈블리의 채널과 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛을 구비하는 유체 열 유닛(fluid thermal unit)을 더 포함한다. 유출 흐름 제어 유닛은 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되는데, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

하부면 및 상부면에서 처리가 수행되는 기관의 온도를 제어하기 위한 장치로서,
 상기 기관의 하부면을 지지하는 열 표면(thermal surface)을 가지는 기관 테이블과,
 상기 기관 테이블 내에 배치되고, 상기 열 표면과 열적으로 연통하며, 일정한 양의 열전달 유체를 운반하는 채널을 구비하는 열 어셈블리와,
 상기 열전달 유체의 온도를 조정하도록 구성되는 유체 열 유닛(fluid thermal unit)
 을 포함하며,
 상기 유체 열 유닛은,
 상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 제1 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성되는 제1 유체 유닛과,
 상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 제2 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성되는 제2 유체 유닛과,
 상기 열 어셈블리의 채널과 상기 제1 및 제2 유체 유닛에 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛
 을 포함하며,
 상기 유출 흐름 제어 유닛은 상기 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고, 이 열전달 유체는 상기 제1 온도를 갖는 제1 열전달 유체, 상기 제2 온도를 갖는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하며,
 상기 제어된 열전달 유체는 제4 온도 내지 제3 온도의 범위에 있는 온도를 가지고, 상기 제1 유체 유닛은 상기 제1 온도를 제3 온도와 같거나 더 크도록 설정하며, 상기 제2 유체 유닛은 상기 제2 온도를 제4 온도와 같거나 더 작도록 설정하는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유출 흐름 제어 유닛은 혼합 유닛을 구비하며, 상기 혼합 유닛은 혼합 흐름 표면을 가지는 혼합 흐름 챔버를 구비하며,
 상기 제1 온도를 갖는 열전달 유체와 상기 제2 온도를 갖는 열전달 유체는 상기 혼합 흐름 챔버 내에서 기계적으로 혼합되는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 열 어셈블리의 채널과 상기 제1 및 제2 유체 유닛에 유체 연통하는 유입 분배 유닛을 더 포함하고, 상기 유입 분배 유닛은 상기 제1 유체 유닛으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적, 유량 또는 이들의 조합과, 상기 제2 유체 유닛으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적, 유량 또는 이들의 조합을 제어하도록 구성되고 배치되는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 유출 흐름 제어 유닛은, 상기 제1 및 제2 유체 유닛 각각에 위치한 열전달 유체의 체적이 일정하도록 상기 유입 분배 유닛과 협력 관계로 있는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 및 제2 유체 유닛 각각은 유체 저장 탱크, 펌프, 히터 및 냉각기를 포함하는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 기관, 열 표면 및 상기 열 어셈블리의 채널에서의 제어된 열전달 유체 중 하나의 온도를 기초

로 하여 제어된 열전달 유체의 공급을 제어하도록 구성되고 배치된 온도 제어 시스템을 더 포함하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 7

제1항에 있어서, 기관, 열 표면 및 상기 열 어셈블리의 채널에서의 제어된 열전달 유체 중 하나의 온도를 검출하도록 구성되고 배치된 온도 센서를 더 포함하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 유체 유닛과 상기 제2 유체 유닛 중 하나는 상기 기관 테이블로부터 멀리 떨어져 위치되는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 열 표면과 열적으로 연통되는 저항성 히터를 더 구비하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 기관 테이블에 배치되고, 상기 기관을 상기 기관 테이블의 상기 열 표면에 정전식으로 클램핑하도록 구성된 전극과,

상기 기관 테이블을 관통하는 가스 도관으로서, 상기 가스 도관은 가스가 상기 도관을 통하여 유동하여 상기 기관에 이면측 압력(backside pressure)을 제공할 수 있도록 상기 열 표면으로 개방된 제1 단부와 상기 제1 단부의 반대측의 제2 단부를 가지는 가스 도관을 더 구비하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 기관 테이블에 배치되고, 상기 열 표면과 열적으로 연통되는 저항성 히터를 더 구비하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 기관 테이블에 배치된 RF 파워 플레이트와, 상기 RF 파워 플레이트를 RF 파워 서플라이에 연결하는 RF 파워 커넥터를 더 포함하는 기관 온도 제어 장치.

청구항 13

제1항에 있어서, 상기 열 표면은 평탄한 표면을 구비하는 것인 기관 온도 제어 장치.

청구항 14

각각이 일정한 양의 열전달 유체를 운반하는 채널을 가지는, 복수의 장비의 온도를 제어하기 위한 분리형 온도 제어 시스템으로서,

상기 복수의 장비의 각각에 대하여 열전달 유체의 온도를 조정하도록 구성되고 배치된 유체 열 유닛을 포함하며,

상기 유체 열 유닛은,

상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 제1 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제1 유체 유닛과,

상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 제2 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제2 유체 유닛과,

상기 복수의 장비 각각의 채널과 상기 제1 및 제2 유체 유닛에 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛

을 포함하며,

상기 유출 흐름 제어 유닛은 상기 복수의 장비 각각의 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고 배치되며, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 제1 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조

합을 포함하며,

상기 제어된 열전달 유체는 제4 온도 내지 제3 온도의 범위에 있는 온도를 가지고, 상기 제1 유체 유닛은 상기 제1 온도를 제3 온도와 같거나 더 크도록 설정하며, 상기 제2 유체 유닛은 상기 제2 온도를 제4 온도와 같거나 더 작도록 설정하는 것인 분리형 온도 제어 시스템.

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

일정한 양의 열전달 유체를 운반하는 채널을 포함하는, 기관 테이블의 열 표면과 열적으로 연통되는 유체 열 어셈블리를 포함하는 상기 기관 테이블의 열 표면에 의해 지지된 기관의 온도를 제어하는 방법으로서,

상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 열전달 유체의 제1 소스의 온도를 제1 온도로 조정하는 단계와,

상기 채널로부터 공급되고 유입 분배 유닛으로 분배되는 열전달 유체의 제2 소스의 온도를 제2 온도로 조정하는 단계와,

상기 유체 열 어셈블리에 제어된 열전달 유체를 공급하는 단계로서, 상기 제어된 열전달 유체는, 열전달 유체의 상기 제1 소스로부터의 제1 열전달 유체, 열전달 유체의 상기 제2 소스로부터의 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하는 것인, 제어된 열전달 유체의 공급 단계를 포함하며,

상기 제어된 열전달 유체는 제4 온도 내지 제3 온도의 범위에 있는 온도를 가지고, 열전달 유체의 상기 제1 소스는 제3 온도와 같거나 더 큰 제1 온도에서 설정되며, 열전달 유체의 상기 제2 소스는 제4 온도와 같거나 더 작은 제2 온도에서 설정되는 것인 기관 온도 제어 방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 열전달 유체의 상기 제2 소스로부터의 열전달 유체의 공급 속도를 제어함으로써, 열전달 유체의 상기 제1 소스로부터의 제1 열전달 유체의 양을 열전달 유체의 상기 제2 소스로부터의 제2 열전달 유체의 양에 대하여 조정하는 단계를 더 포함하는 기관 온도 제어 방법.

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

제18항에 있어서, 저항성 히터를 이용하여 상기 기관을 가열하는 단계를 더 포함하는 기관의 온도 제어 방법.

청구항 23

제18항에 있어서, 상기 기관 테이블의 상기 열 표면에 상기 기관을 클램핑하는 단계와,

상기 기관의 이면측에 가스를 흘림으로써 상기 기관에 이면측 압력을 제공하는 단계를 더 포함하는 기관의 온도 제어 방법.

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제1항에 있어서, 가열 과정을 내다보고, 상기 유출 흐름 제어 유닛은,

우선, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체를 포함하는 제어된 열전달 유체를 열 어셈블리에 공급하고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하는 제어된 열전달 유체를 열 어셈블리에 공급하는 것인, 기관 온도 제어 장치.

청구항 32

제1항에 있어서, 냉각 과정을 내다보고, 상기 유출 흐름 제어 유닛은,

우선, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체를 포함하는 제어된 열전달 유체를 열 어셈블리에 공급하고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하는 제어된 열전달 유체를 열 어셈블리에 공급하는 것인, 기관 온도 제어 장치.

청구항 33

제14항에 있어서, 가열 과정을 내다보고, 상기 유출 흐름 제어 유닛은,

우선, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체를 포함하는 제어된 열전달 유체를 복수의 장비에 공급하고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하는 제어된 열전달 유체를 복수의 장비에 공급하는 것인, 분리형 온도 제어 시스템.

청구항 34

제14항에 있어서, 냉각 과정을 내다보고, 상기 유출 흐름 제어 유닛은,

우선, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체를 포함하는 제어된 열전달 유체를 복수의 장비에 공급하고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제1 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 제2 열전달 유체, 또는 이들의 조합을 포함하는 제어된 열전달 유체를 복수의 장비에 공급하는 것인, 분리형 온도 제어 시스템.

청구항 35

제18항에 있어서, 가열 과정을 내다보고,

우선, 제1 온도를 가지는 제어된 열전달 유체가 열 어셈블리에 공급되고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제어된 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 열전달 유체, 또는 이들의 조합이 열 어셈블리에 공급되는 것인, 기관 온도 제어 방법.

청구항 36

제18항에 있어서, 냉각 과정을 내다보고,

우선, 제2 온도를 가지는 제어된 열전달 유체가 열 어셈블리에 공급되고,

그 다음에, 제1 온도를 가지는 제어된 열전달 유체, 제2 온도를 가지는 열전달 유체, 또는 이들의 조합이 열 어셈블리에 공급되는 것인, 기관 온도 제어 방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 기관의 온도를 조절하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다. 보다 구체적으로 말하면, 본 발명은 기관의 온도 변경 및 온도 제어를 실행하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 반도체, 디스플레이 및 다른 유형의 기관 제작 시의 생산성을 증대시키기 위한 요구가 끊임없이 계속되고 있다. 반도체 기술에 있어서는, 예컨대 상당한 자본비용 및 운전비용으로 인하여, 장비 또는 장비를 사용하는 방법을 약간만 개선하더라도 현저한 금융 이득을 얻을 수 있다.

[0003] 많은 기관 처리 공정은 반도체 웨이퍼와 같은 기관을 처리 시스템의 기관 테이블 상에 배치하여, 그 기관을 처리하는 것을 포함한다. 이들 공정은 일반적으로 화학 공정, 플라즈마 유도 공정, 에칭 및 증착 공정을 포함하며, 기관의 온도에 의존한다.

발명의 상세한 설명

[0004] 본 발명의 일 양태에 따르면, 기관 처리가 실행되는 상면 및 하면을 구비하는 기관의 온도를 제어하기 위한 장치가 제공된다. 본 발명의 실시예에서, 상기 장치는 기관의 하면을 지지하는 열 표면(thermal surface)을 구비하는 기관 테이블과, 이 기관 테이블 내에 배치되어 있고 상기 열 표면과 열 소통하는 열 어셈블리(thermal assembly)를 포함한다. 상기 열 어셈블리에는 열전달 유체를 운반하는 채널이 마련되어 있다. 상기 장치는 유체 열 유닛을 더 포함하며, 이 유체 열 유닛은 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제1 유체 유닛과, 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제2 유체 유닛과, 상기 열 어셈블리의 채널과, 제1 및 제2 유체 유닛과 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛을 구비한다. 이 장치에 따르면, 유출 흐름 제어 유닛은 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고 배치되며, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다.

[0005] 본 발명의 다른 양태에 따르면, 복수의 장비의 온도를 제어하기 위한 분리형(distributed) 온도 제어 시스템이 제공되며, 복수의 장비 각각에는 열전달 유체를 운반하는 채널이 마련되어 있다. 본 실시예에서, 온도 제어 시스템은 복수의 장비 각각에서 열전달 유체의 온도를 조정하도록 구성되고 배치된 유체 열 유닛을 구비한다. 본 시스템에서, 열 유닛은 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제1 유체 유닛과, 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제2 유체 유닛과, 복수의 장비 각각의 채널, 제1 및 제2 유체 유닛과 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛을 구비한다. 열 어셈블리의 유출 흐름 제어 유닛은 복수의 장비 각각의 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고 배치되며, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다.

[0006] 본 발명의 또 다른 양태에 따르면, 기관 테이블의 열 표면에 의해 지지된 기관의 온도를 제어하기 위한 방법이 제공되며, 상기 기관 테이블은 열 표면과 열적으로 연통하는 유체 열 어셈블리를 포함한다. 본 발명의 실시예

에서, 상기 방법은 열전달 유체의 제1 소스의 열전달 유체를 제1 온도로 조정하는 단계와, 열전달 유체의 제2 소스의 열전달 유체를 제2 온도로 조정하는 단계를 포함한다. 이 방법은 유체 열 어셈블리에 제어된 열전달 유체를 공급하는 단계를 더 포함하며, 이 열전달 유체는 열전달 유체의 제1 소스로부터의 열전달 유체, 열전달 유체의 제2 소스로부터의 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다.

실시예

- [0024] 이하의 설명에서는, 발명의 완전한 이해를 돕고 한정 의도가 없는 예를 예시를 목적으로, 기관 테이블의 특정 기하형상 및 기관 테이블 내에 배치된 다양한 요소 등의 특정 상세 내용을 설명한다. 그러나, 본 발명을 이들 특정 내용으로부터 벗어난 다른 실시예로 구현할 수도 있다는 것을 이해해야 한다.
- [0025] 본 발명은 임의의 유형의 장비의 온도 변화 및 온도 제어를 위한, 예칭 또는 증착과 같은 재료 처리에 사용되는 것을 포함한 장치 및 방법을 제공한다. 보다 구체적으로, 본 발명의 실시예에 따르면, 이러한 장치 및 방법은 기관이 배치되는 기관 테이블의 열 부분(상부 바디)의 온도 변화 및 온도 제어에 사용될 수 있다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 개략도이다. 본 발명의 이 실시예에서, 장치(100)는 블록(101), 열 어셈블리(102) 및 유체 열 유닛(103)을 포함한다. 블록(101)은 예컨대 기관 홀더와 같이 냉각되거나 가열되는 장비의 임의의 부분을 나타낸다. 도 1에서 알 수 있듯이, 열 어셈블리(102)는 블록(101) 내에 배치되어 있고, 열전달 유체(105)를 운반하는 채널(104)이 마련되어 있다. 채널(104)은 도관(106, 107)을 통하여 유체 열 유닛(103)과 유체 연통한다. 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에 있어서, 유체 열 유닛(103)은 채널(104)에 소정의 온도를 갖는 제어된 열전달 유체를 제공하도록 구성되고 배치된다. 도 1에서, 열 어셈블리(102)는 블록(101)의 열 표면(108)과 열적으로 연결되고, 열 표면의 온도 제어를 실행할 수 있도록 블록(101) 내에 위치 결정된다. 도 1에 도시된 본 발명의 실시예에 따르면, 열 표면(108)을 가열하거나 냉각하는 것은 열전달 유체로부터 채널(104) 및 열 어셈블리(102)를 통한 열 표면(108)으로의 직접적인 열 전도에 의해 실행된다.
- [0027] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 기관의 온도 제어를 위한 장치를 도시하고 있다. 도 2에서, 장치(200)는 기관(209)이 배치되는 기관 테이블(201)을 포함한다. 장치(200)는 또한 기관 테이블(201)의 열 표면(208)의 온도를 제어하도록 구성된 열 어셈블리(202)를 구비한다. 장치(200)는 기관 처리 중에 기관(209)을 열 표면(208) 상에 정전식으로 클램핑하도록 구성된 전극(210)을 더 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 기관 테이블(201)과 기관(209) 사이의 열 전도율을 개선하기 위하여 헬름과 같은 백사이드 유동(backside flow)이 제공된다. 본 발명의 실시예에서, 기관(209)과 기관 테이블(201) 사이의 실제 거리는 예컨대 마이크로미터 범위 정도로 매우 작을 수 있다.
- [0028] 이제 도 3을 참조하면, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 기관의 온도 제어를 위한 장치를 도시하고 있다. 본 발명의 이 실시예에서는, RF 파워가 기관 테이블(301)의 상부 바디에 직접 인가된다. 도 3에서 알 수 있듯이, 장치(300)는 열 어셈블리(302)와, 열 표면(308)과 열적으로 연통하는 제2 열 어셈블리(311)를 포함한다. 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에서, 제2 열 어셈블리는 펠티에 소자(Peltier device)와 같은 복수의 열전 모듈(315; thermoelectric module)을 포함하고, 이들 열전 모듈은 열 표면(308)의 온도를 빠르게 변화시키도록 구성되어 있다. 열 어셈블리(302)는 기관 테이블(301) 내에 배치되어 있고, 열전달 유체를 운반하는 채널(304)이 마련되어 있다. 장치(300)는 기관 처리 중에 기관(309)을 정전기적으로 클램핑하도록 구성된 전극(310)을 또한 포함한다. 마찬가지로 기관 테이블(301)과 기관(309) 사이의 열 전도율을 개선하기 위하여 유동 가스가 제공된다. 본 발명의 이 실시예에 따르면, 열 어셈블리(311)는 예컨대 펠티에 모듈과 같은 복수의 열전 모듈을 포함한다.
- [0029] 도 3에 도시된 본 발명의 실시예에 따르면, RF 파워가 RF 케이블(312), RF 피더(313) 및 RF 커넥터(314)를 포함한 RF 어셈블리를 매개로 기관 테이블(301)의 상부 바디로 직접 공급된다. 도 3에는 도시하지 않았지만, RF 케이블(312)은 RF 파워 발생기 및 RF 부합 회로(match circuit)에 연결될 수 있다. 도 3에서, RF 어셈블리는 제1 및 제2 열 어셈블리(302, 311)를 통하여 연장되어, RF 파워를 기관(309)이 배치되는 열 표면(308)에 인접하게 이송할 수 있다.
- [0030] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 RF 파워 어셈블리를 구비하는 장치를 도시하고 있다. 도 3과 유사하게, 장치(400)는 제1 열 어셈블리(402)와 제2 열 어셈블리(411)가 배치되는 기관 테이블(401)을 포함한다. 장치(400)는 기관(409)이 지지되는 열 표면(408)과, 기관(409)에 이면측 압력을 제공하는 가스 라인 어셈블리(416)를 또한 포함한다. 도 4에서, 가스 라인 어셈블리(416)의 가스 라인은 제2 열 어셈블리(411)의 복수의 열전 모듈(415)과 채널(404) 사이에 배치되어 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 기관(409)은 클램핑 어셈블리(417)에

의해 열 표면에 기계적으로 클램핑된다. 장치(400)는 RF 파워 플레이트(418)에 결합된 RF 커넥터(414)를 구비한 RF 파워 어셈블리를 더 포함한다. 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에서, RF 플레이트는 제1 및 제2 열 어셈블리(402, 411) 사이에 배치되어 있다. 본 구조에 따르면, RF 파워 플레이트(418)를 구성하는 재료는 제2 열 어셈블리(411)에 열 배리어를 형성하지 않도록 선택된다. 다른 실시예에서, RF 파워 플레이트(418)는 제2 열 어셈블리(411) 아래에 배치될 수 있다. 도 4에 도시된 본 발명의 실시예에 따르면, 기관(409)의 배치 및 제거는 기관 테이블(401)에 배치된 핀(419)에 의해 제1 및 제2 열 어셈블리(402, 411)를 통하여 실행된다.

[0031] 이제 도 5를 참조하여, 기관 처리 중에 기관의 온도를 제어할 수 있는 기관 처리 시스템의 예시적인 실시예를 설명하기로 한다.

[0032] 기관 처리 시스템(500)은 기관 테이블(501)이 배치되어 있는 진공 챔버(520)를 포함한다. 도 4에 도시된 실시예와 마찬가지로, 기관 테이블(501)은 제1 열 어셈블리(502), 제2 열 어셈블리(511), 및 기관(509)이 배치되는 열 표면(508)을 구비한다. 기관 처리 시스템(500)은 기관 테이블(501)을 진공 챔버(520) 내에서 수직으로 이동시키도록 구성된 이동 어셈블리(521)와, 챔버(520) 내측을 소정의 압력으로 유지하도록 구성되고 배치된 펌핑 시스템(522)을 더 포함한다. 도 5에 도시된 실시예에서, 제2 열 어셈블리(511)는 도 3에 도시된 열 어셈블리(311)와 동일할 수 있고, 예컨대 펠티에 소자와 같은 복수의 열전 모듈을 구비할 수 있고, 이 열전 모듈은 열 표면(508)의 온도를 빠르게 제어하도록 구성된다. 도 5에서, 열 어셈블리(502)는 열전달 유체를 운반하는 채널(504)을 구비하고, 이 채널은 유체 열 유닛(503)과 유체 연통한다. 본 발명의 이 실시예에서, 채널(504) 및/또는 도관(506, 507) 내의 열전달 유체의 온도는 유체 열 유닛(503)에 의해 제어된다. 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 제2 열 어셈블리(511)는 가변 파워 소스에 연결된 저항 히터를 포함할 수 있다. 실시예에 따라서는, 열전 모듈 또는 저항 히터로부터 제1 어셈블리(502)를 매개로 열 표면(508)으로의 직접적인 열 전도에 의해 가열 또는 냉각이 달성된다.

[0033] 열전달 유체를 운반하는 채널(504)은 다양한 형상을 가질 수 있다는 것을 이해해야 한다. 본 발명의 실시예에서, 채널(504)은 나선형을 갖고, 열 표면(508)의 상당한 영역을 열적으로 덮도록 구성되어 있다. 본 발명의 이 실시예는 도 6에 도시되어 있고, 도 6은 기관 테이블(501) 내에 매립된 채널의 개략적인 평면도이다. 도 6에서 볼 수 있듯이, 채널(504)은 도관(506, 507)을 통하여 유체 열 유닛(503)과 유체 연통하는 입구(523)와 출구(524)를 구비한다. 도 5 및 도 6에서, 열 표면(508)에 대한 채널(504)의 위치는 열 표면으로의 효과적인 열전달과 열 표면 상에서의 균일한 온도 분포를 달성하도록 되어 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 채널(504)과 열 표면(508) 사이의 분리 거리는 약 1 내지 30 mm의 범위로 있다.

[0034] 도 5에 도시된 기관 처리 시스템(500)이 플라즈마 처리 시스템, 예칭 시스템, 화학 증착(CVD) 시스템, 플라즈마 화학 증착(PECVD) 시스템, 물리 증착(PVD) 시스템, 이온화 물리 증착(iPVD) 시스템, 또는 트랙 시스템, 화학 산화물 제거(COR) 시스템과 같은 비플라즈마 처리 시스템, 또는 보다 일반적으로는 기관 처리 중에 기관의 온도를 제거하는 것이 유리한 임의의 타입의 시스템일 수 있다는 것을 이해해야 한다. 플라즈마 처리 구조에서, 기관 처리 시스템(500)은 플라즈마 발생 시스템과, 처리 플라즈마를 생성하기 위하여 가스를 챔버(520) 내로 도입하도록 구성된 가스 소스(source)를 포함할 수 있다. 작동 시에, 기관(509)은 정전 장치, 흡인 장치 또는 기계적 장치를 매개로 기관 테이블(501)에 클램핑될 수 있다. 일반적으로, 화학 처리 및/또는 플라즈마 처리에 있어서, 기관 테이블(501)과 기관은 챔버(520) 내에 배치되어 있고, 이 챔버에서 펌핑 시스템(522)을 매개로 감압이 얻어진다. 도 5에 도시된 실시예에서는 나타내고 있지 않지만, 기관 처리 시스템(500)은 진공 챔버(520)로 들어가는 추가의 공정 가스 라인과, RF(Radio Frequency) 파워 시스템, (용량 결합형 시스템에 사용될 수 있는) 제2 전극 또는 (유도 결합형 시스템에 사용될 수 있는) RF 코일을 또한 포함할 수 있다.

[0035] 기관(509)의 처리 중에, 열 표면의 온도의 조정 및 제어는 챔버(520) 내에 배치된 웨이퍼 온도 측정 시스템(또는 센서)을 매개로 달성될 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 기관(509)의 온도 측정치는 웨이퍼 온도 측정 시스템(525)에 의해 검출되어, 웨이퍼 온도 제어 시스템(526)에 입력된다. 온도를 조정할 필요가 있는 경우에, 제어 시스템(526)은 유체 열 유닛(503)에 채널(504)로 공급되는 열전달 유체의 온도, 체적 및 유량을 조정할 것을 명령한다. 도 5에서 알 수 있듯이, 기관(509)의 온도 측정은 Advanced Energies, Inc.로부터 모델 번호 OR2000F(50 내지 2000°C의 범위에서 $\pm 1.5^\circ\text{C}$ 의 정밀도로 측정)로 입수 가능한 광섬유 온도계와 같은 광학 기술을 이용하여 실행할 수 있거나, 내용이 본 명세서에 전체적으로 참조로 인용되는 2002년 7월 2일자 미국 특허 출원 10/168544에 개시된 바와 같은 밴드-에지(band-edge) 온도 측정 시스템에 의해 실시될 수도 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 기관의 온도 측정은 기관 테이블(501)의 다양한 부분에 매립된 열전쌍(527)에 의해 실시될 수 있다. 이와 같은 구조에서, 열전쌍은 기관 온도 제어 시스템(526)에 직접적으로 연결될 수 있다. 본 발명의 또 다른 실시예에서, 기관(509)의 온도 제어는 채널(504) 내에 및/또는 도관(506, 507) 내에 매립된 온도

프로브(528)를 매개로 유체의 온도를 모니터링함으로써 실시될 수 있다. 이러한 후자의 구조에 따르면, 온도 제어 시스템(526)은 프로브(528)에 의해 제공된 온도를 매개로 기관(509)의 온도를 직접적으로 평가할 수 있다. 이들 센서의 임의의 조합을 채용하여 열 표면의 온도를 제어할 수 있다는 것을 이해해야 한다.

[0036] 도 5에서 또한 알 수 있듯이, 온도 제어 시스템(526)은 제2 열 어셈블리(511)를 제어하도록 구성될 수도 있다. 제2 열 어셈블리가 저항성 히터 또는 복수의 열전 모듈을 구비하는 경우에, 온도 제어 시스템(526)은 제2 열 어셈블리(511)에 필요한 파워를 공급하는 파워 소스(PS)에 직접적으로 결합될 수 있다.

[0037] 이제 도 7을 참조하여, 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도를 설명하기로 한다.

[0038] 본 발명의 실시예에서, 유체 열 유닛(703)은 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어/조정하도록 구성되고 배치된 제1 유체 유닛(729; 또는 열전달 유체의 제1 소스)과, 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어/조정하도록 구성되고 배치된 제2 유체 유닛(730; 또는 열전달 유체의 제2 소스)을 구비한다. 이러한 제2 온도는 제1 온도와 동일할 수도 있고, 상이할 수도 있다. 유체 열 유닛(703)은 도관(707)을 통하여 열 어셈블리의 채널과 유체 연통하고, 제1 및 제2 유체 유닛(729, 730)과 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛(731)을 더 구비한다. 도 7에 도시된 본 발명의 실시예에서, 유출 흐름 제어 유닛(731)은 열 어셈블리의 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고 배치되며, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다. 본 발명의 실시예에 따르면, 유출 흐름 제어 유닛(731)은 온도 제어 시스템에서 수신한 명령에 따라 열 어셈블리에 공급되는 제어된 열전달 유체의 유량 및 체적을 제어할 수 있다. 도 7에 도시된 본 발명의 실시예에서, 유체 열 유닛(703)은 도관(706)을 통하여 열 어셈블리의 채널과 유체 연통하고, 제1 및 제2 유체 유닛(729, 730)과 유체 연통하는 유입 분배 유닛(732)을 더 포함한다. 유입 분배 유닛(732)은 제1 유체 유닛(729)으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적 또는 유량과, 제2 유체 유닛(730)으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적 또는 유량을 제어하도록 구성되고 배치된다.

[0039] 이제 도 8을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 각각의 제1 및 제2 유체 유닛(729, 730)은 유체 저장 탱크(833a, 833b), 펌프(834a, 834b), 히터(835a, 835b), 냉각기(836a, 836b)를 포함한다. 유체 저장 탱크(833a, 833b)는 유입 분배 유닛으로부터 흐르는 제어된 열전달 유체를 저장하도록 구성된다. 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 및 제2 유체 유닛(729, 730)은 상기 각각의 탱크에서 열전달 유체의 체적을 검출하도록 구성된 레벨 센서를 또한 포함할 수 있다. 히터와 냉각기는 탱크(833a, 833b)에 저장된 열전달 유체의 온도를 각각 제1 온도 및 제2 온도로 조정하도록 구성된다. 펌프(834a, 834b)는 유출 흐름 제어 유닛에 제1 온도를 갖는 열전달 유체와 제2 온도를 갖는 열전달 유체를 공급한다. 본 발명의 실시예에서, 유체 저장 탱크(833a, 833b), 펌프(834a, 834b), 히터(835a, 835b) 및 냉각기(836a, 836b)는 온도 제어 시스템에 의해 제어될 수 있다.

[0040] 본 발명의 실시예에 따르면, 열전달 유체가 예컨대 FluorinertTM 또는 GaldenTM 과 같이 전기적으로 비전도성의 액체를 포함하는 것이 유리할 수 있다. 이러한 방식으로, 열전달 유체는 플라즈마를 발생시키도록 기관 테이블에 고주파 파워가 공급될 때에는 전도성을 갖지 않는다.

[0041] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1 유체 유닛은 고온 유체 유닛(929)일 수 있고, 제2 유체 유닛은 저온 유체 유닛일 수 있으며, 이와 반대로 될 수도 있다. 이러한 구조에서, 냉각기를 제1 유체 유닛에 유지하고, 히터를 제2 유체 유닛에 유지하는 것이 가능하다(이와 반대의 구조도 가능하다). 본 발명의 이 실시예는 도 9에 개략적으로 도시되어 있다.

[0042] 도 7에 도시된 본 발명의 실시예에서, 유출 흐름 제어 유닛(731)과 유입 분배 유닛(732)은 서로 독립적으로 작동할 수 있다. 그러한 구조에서, 제1 및 제2 유체 유닛을 나가는 열전달 유체의 체적은 이들 유닛으로 복귀하는 제어된 열전달 유체의 체적과 상이할 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 제1 유닛으로 복귀하는 열전달 유체의 체적은 제2 유닛으로 복귀하는 열전달 유체의 체적보다 훨씬 클 수 있다. 이러한 방식으로, 추후의 사용을 위하여 제1 온도를 갖는 유체의 큰 체적을 용이하게 얻을 수 있다. 이러한 작동 형태는 (냉각 과정 또는 가열 과정에서) 넓은 온도 범위를 기대하는 데 유리할 수 있다. 이러한 작동 모드에서, 가열 과정 중에 기관을 더 빠르게 가열하는 것이 가능하다. 역으로, 냉각 과정을 예상하여, 제2 유닛에 대응적인 열전달 유체를 저장하는 것이 가능할 수 있다.

[0043] 그러나, 유출 흐름 제어 유닛(731)과 유입 분배 유닛(732)은 상호 협력 관계로도 작동할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이러한 병렬 작동 모드가 도 10에 개략적으로 도시되어 있고, 도 10은 유체 열 유닛(1003)의 개략적 구조를 나타내고 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 제1 및 제2 유체 유닛(1029, 1030)을 나가는 유체의 양은 이들 유닛으로 복귀하는 유체의 양과 실질적으로 동일하다.

- [0044] 본 발명의 다른 실시예에서, 유체 열 유닛은 각 유닛에서의 열전달 유체의 양이 실질적으로 일정하도록 구성되어 있다. 이러한 구조에서, 유입 분배 유닛을 생략할 수 있다. 유체 열 유닛의 이러한 작동 모드가 도 11에 도시되어 있다.
- [0045] 본 발명의 상이한 실시예에 따른 유출 흐름 제어 유닛은 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성된 혼합 유닛을 포함할 수 있고, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다. 본 발명의 본 실시예에서, 혼합 유닛은 제1 온도를 갖는 열전달 유체를 제2 온도를 갖는 열전달 유체와 혼합하도록 구성된 혼합 장치와 혼합 탱크를 구비할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 혼합 유닛(1231)은 펌프(1237)와, 혼합 흐름 표면(1239)을 갖는 혼합 흐름 챔버(1238)를 구비할 수 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 제1 온도를 갖는 열전달 유체와 제2 온도를 갖는 열전달 유체는 도 12에 도시된 것과 유사한 챔버로 안내된다. 본 실시예에서, 두 유체의 혼합은 혼합 흐름 챔버(1238) 내에서 기계적 혼합에 의해 실시된다.
- [0046] 본 발명의 다른 실시예에서, 유출 흐름 제어 유닛은 제1 온도를 갖는 열전달 유체와 제2 온도를 갖는 열전달 유체를 선택적으로 보낼 수 있도록 구성된 선택기 밸브를 구비할 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예는 도 13에 도시되어 있고, 도 13은 제1 및 제2 유체 유닛(1329, 1330)을 구비하는 유체 열 유닛(1303)을 나타내고 있다. 도 13에서, 유체 열 유닛(1303)은 제1 유출 선택기 밸브(1340) 및 제2 유출 선택기 밸브(1341)를 구비한 유출 흐름 제어 유닛(1331)을 포함한다. 유체 열 유닛(1303)은 제1 유입 선택기 밸브(1342) 및 제2 유입 선택기 밸브(1343)를 구비한 유입 분배 유닛(1332)을 또한 포함한다. 본 발명의 이 실시예에서, 제1 및 제2 유출 선택기 밸브와 제1 및 제2 유입 선택기 밸브는 유닛(1329, 1330)의 내외로의 열전달 유체의 유동을 제어한다.
- [0047] 작동 시에, 유입 및 유출 밸브는 서로 독립적으로 작동할 수도 있고, 협력 관계로 작동할 수도 있다. 도 14에 도시된 후자의 구조는 열전달 유체의 양이 유체 열 유닛(1329, 1330)에서 실질적으로 동일하게 남는 것을 보장할 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 유체 유닛(1329, 1330)은 단지 일정한 소정량의 열전달 유체를 함유하도록 설계될 수 있다. 이러한 경우에, 유입 분배 유닛은 생략될 수 있다. 본 발명의 이 실시예는 도 15에 도시되어 있다.
- [0048] 이제 본 발명의 실시예에 따른 열 유닛의 작동을 설명하기로 한다.
- [0049] 제어된 열전달 유체의 온도가 T3과 T4 사이의 범위($T3 > T4$)로 있는 경우에, 유체 열 유닛의 제1 유체 유닛은 제1 온도를 $T1 \geq T3$ 으로 설정할 수 있고, 제2 유체 유닛은 제2 온도를 $T2 \leq T4$ 로 설정할 수 있다. 가열 과정의 초기 단계 중에, 유출 흐름 제어 유닛은 열 어셈블리에 제1 온도($T1$)를 갖는 열전달 유체를 공급하도록 구성될 수 있다. 이로 인하여, 기관을 보다 빠르게 가열할 수 있다. 그 후, 기관의 온도가 목표 온도($T3$)에 더욱 근접하게 되면, 유출 흐름 제어 유닛은 제2 온도($T2$)를 갖는 열전달 유체(또는 이들 두 유체의 혼합물)를 느리게 방출하도록 제어될 수 있다. 그러한 작동 모드에서, 열 표면의 실제 온도와 목표 온도 사이에서 완만한 전이를 제공하면서 열 표면의 온도를 빠르게 변경시킬 수 있다.
- [0050] 냉각 과정에서, 열 유닛은 유사한 방식으로 동작할 수 있다. 즉, 유출 흐름 제어 유닛은 냉각 과정의 초기 단계 중에 열 어셈블리에 제2 온도($T2$)를 갖는 열전달 유체를 공급하도록 구성될 수 있다. 이러한 작동 모드에 의하여, 목표 온도($T4$)에 빠르게 도달할 수 있다. 그 후, 기관 온도가 목표 온도에 더욱 근접하게 되면, 유체 열 유닛의 유출 흐름 제어 유닛은 열 어셈블리에 제1 온도($T1$)를 갖는 열전달 유체(또는 이들 유체의 혼합물)를 느리게 공급하기 시작할 수 있다. 이러한 방식으로, 열 표면의 실제 온도와 목표 온도 사이의 완만한 전이를 제공하면서 열 표면의 온도를 빠르게 변경시킬 수 있다.
- [0051] 보다 빠른 온도 변화를 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에서, 유체 열 유닛은 열전달 유체를 과열 및/또는 과냉시키도록 구성될 수 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 과열된 유체는 온도 $T1 > T3$ 를 갖고, 과냉된 유체는 온도 $T2 < T4$ 를 갖는다. $T1$ 과 $T3$ 사이의 차이가 클수록, 가열이 더 빠르게 발생한다. 마찬가지로, $T2$ 와 $T4$ 의 차이가 클수록, 냉각이 더 빠르게 발생한다.
- [0052] 가열 과정을 예상하여, 본 발명의 실시예에서, 유체 열 유닛은 제1 유체 유닛의 저장 탱크에 대량의 열전달 유체를 저장하도록 구성될 수 있다. 제1 온도(본 경우에는 고온)를 갖는 열전달 유체의 저장은 제2 유체 유닛의 저장 탱크를 희생하여 실시할 수 있다. 본 발명의 이 실시예에서, 대량의 고온 열전달 유체(즉, 제1 온도를 갖는 열전달 유체)는 특히 기관 테이블의 열 질량(thermal mass)이 충분한 때에 기관을 빠르게 가열하는 데 유용할 수 있다.
- [0053] 냉각 과정을 예상해서도, 유사한 접근법이 추구될 수 있다. 이 경우에, 유체 열 유닛은 (냉각 모드로

동작하는) 제2 유체 유닛에 대량의 열전달 유체를 저장하도록 구성될 수 있다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에서, 유체 열 유닛은 채널에 공급되는 제어된 열전달 유체의 유량을 증가시킴으로써 빠른 가열/냉각을 제공하도록 구성될 수 있다. 이러한 작동 모드에서, 보다 예리한 가열 또는 냉각 프론트를 얻을 수 있다.

[0055] 온도 제어 시스템에 의해 유체 열 유닛의 상이한 요소를 제어할 수 있다는 것을 이해해야 한다. 이러한 온도 제어 시스템은 온도 프로브에 의해 수집된 데이터를 기초로 하여 유출 흐름 제어 유닛, 유입 분배 유닛 및 제2 유체 유닛의 상이한 부분을 제어하는 전자/컴퓨터 유닛을 포함할 수 있다. 본 발명의 실시예에 따르면, 온도 제어 시스템은 또한 제1 및 제2 열 유닛 내의 열전달 유체의 온도를 직접적으로 모니터링하도록 구성될 수도 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 온도 제어 시스템은 (온도 편차의) 프로그램된 공정 시나리오의 실행 가능한 명령을 판독하도록 구성될 수 있다.

[0056] 도 16은 본 발명의 실시예에 따른 분배 온도 제어 시스템(1600)의 개략도를 도시한다. 본 발명의 이 실시예에서, 분리형 온도 제어 시스템은, 예컨대 기관 테이블과 같은 복수 장비의 온도를 제어하도록 구성된다.

[0057] 이제 도 16을 자세하게 참고하면, 분리형 온도 제어 시스템(1600)은 각각의 장비(1601a, 1601b, 1601c)에 공급되는 열전달 유체의 온도를 조정하도록 구성되고 배치되는 유체 열 유닛(1603)을 구비한다. 이들 각각의 장비는 장비 내에 배치된 도관(1606a-1606c, 1607a-1607c) 및 채널(1604a-1604c)을 매개로 열 유닛(1603)과 유체 연통한다. 본 발명의 이 실시예에서, 이들 각 장비의 가열은 채널(1604a-1604c)을 매개로 하는 열전달 유체로부터의 열 전도에 의해 실행된다.

[0058] 도 16에서 알 수 있듯이, 유체 열 유닛(1603)은 열전달 유체의 온도를 제1 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제1 유체 유닛(1629)과, 열전달 유체의 온도를 제2 온도로 제어하도록 구성되고 배치된 제2 유체 유닛(1630)을 구비한다. 유체 열 유닛(1603)은 제1 및 제2 유체 유닛(1629, 1630)과 각 장비(1601a-1601c)의 채널(1604a-1604c)과 유체 연통하는 유출 흐름 제어 유닛(1631)을 또한 구비한다. 본 발명의 이 실시예에서, 유출 흐름 제어 유닛(1631)은 이들 장비 각각의 채널에 제어된 열전달 유체를 공급하도록 구성되고 배치되며, 이 열전달 유체는 제1 온도를 갖는 열전달 유체, 제2 온도를 갖는 열전달 유체, 또는 이들의 조합 중 적어도 하나를 포함한다.

[0059] 도 16에 도시된 본 발명의 실시예에 따르면, 유체 열 유닛(1603)은 제1 및 제2 유체 유닛(1629, 1630)과 각각의 채널(1604a-1604c)과 유체 연통하는 유입 분배 유닛(1632)을 또한 포함한다. 특히, 유입 분배 유닛(1632)은 제1 유체 유닛으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적과 제2 유체 유닛으로 흐르는 제어된 열전달 유체의 체적을 제어하도록 구성되고 배치된다.

[0060] 분리형 온도 제어 시스템(1600)은 이들 각각의 장비를 효율적으로 제어할 수 있게 한다. 동작 시에, 유체 열 유닛(1603)은 온도 제어 시스템에 결합될 수 있고, 이는 도 5에 도시된 본 발명의 실시예에 제시된 것과 유사할 수 있다. 온도 측정 시스템에 의한 온도 측정치는 온도 제어 시스템에 입력될 수 있고, 이는 각각의 채널에 적절한 온도를 갖는 제어된 열전달 유체를 공급하도록 열 유닛으로 지향될 수 있다. 이러한 방식으로, 각각의 장비를 독립적으로 제어하는 것이 가능하게 된다.

[0061] 본 발명의 실시예에서, 유체 열 유닛(1603)은 클린룸 외측에 위치될 수 있다. 본 발명의 다른 실시예에서, 냉각 유닛으로서 작용하는 유체 유닛만이 클린룸 외측에 위치될 수 있거나 및/또는 다른 유체 유닛으로부터 떨어져 있다. 이들 구조는, 열전달 유체를 냉각하는 데 사용된 냉동 타입과 클린룸의 상태가 적합하지 않을 때 유리할 수 있다.

[0062] 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명하였지만, 당업자는 본 발명의 사상을 벗어나지 않으면서 다양한 변형, 수정 및 균등물이 있다는 것을 알 것이다. 따라서, 전술한 설명을 본 발명의 사상을 한정하는 것으로 해석해서는 안 되며, 본 발명의 사상은 첨부된 청구범위에 의해서 정해진다.

도면의 간단한 설명

[0007] 본 발명의 전술한 특징 및 그 외의 특징을 첨부 도면을 참고로 하여 이하에서 설명하기로 한다.

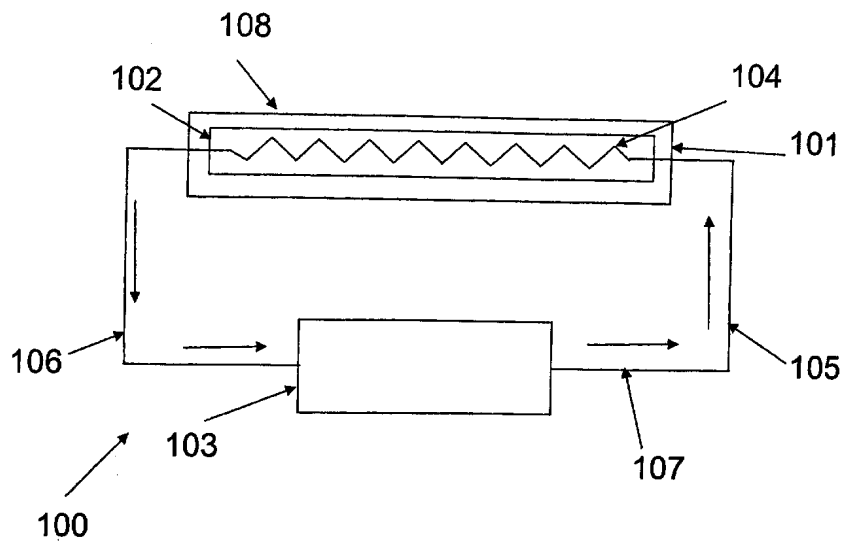
[0008] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 횡단면도이고,

[0009] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 횡단면도이고,

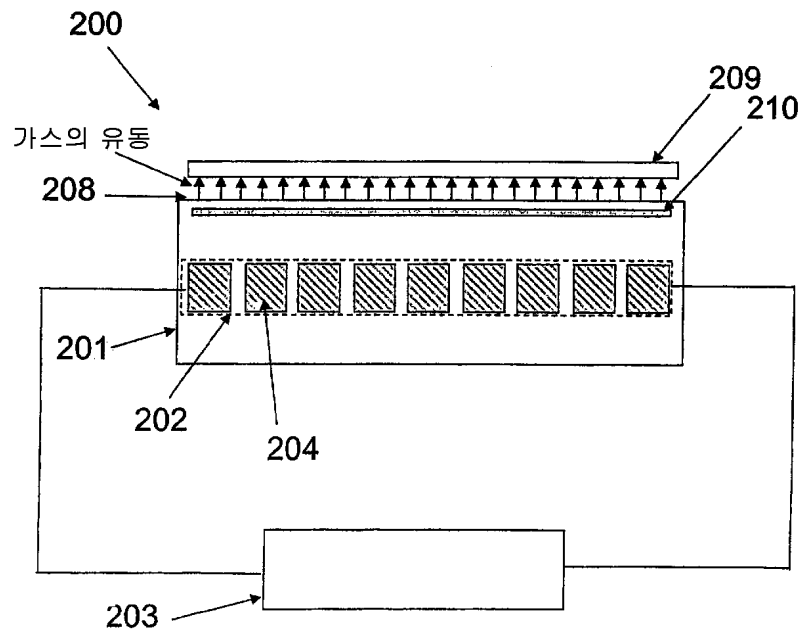
- [0010] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 장치의 횡단면도이고,
- [0011] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 장치의 횡단면도이고,
- [0012] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 기관 처리 시스템의 개략도이고,
- [0013] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 기관 테이블에 매립된 채널의 평면도이고,
- [0014] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0015] 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 유체 유닛의 개략도이고,
- [0016] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 제1 및 제2 유체 유닛의 개략도이고,
- [0017] 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0018] 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0019] 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 유출 흐름 제어 유닛의 개략도이고,
- [0020] 도 13은 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0021] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0022] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 유체 열 유닛의 개략도이고,
- [0023] 조 16은 본 발명의 실시예에 따른 분리형 온도 제어 시스템의 개략도이다.

도면

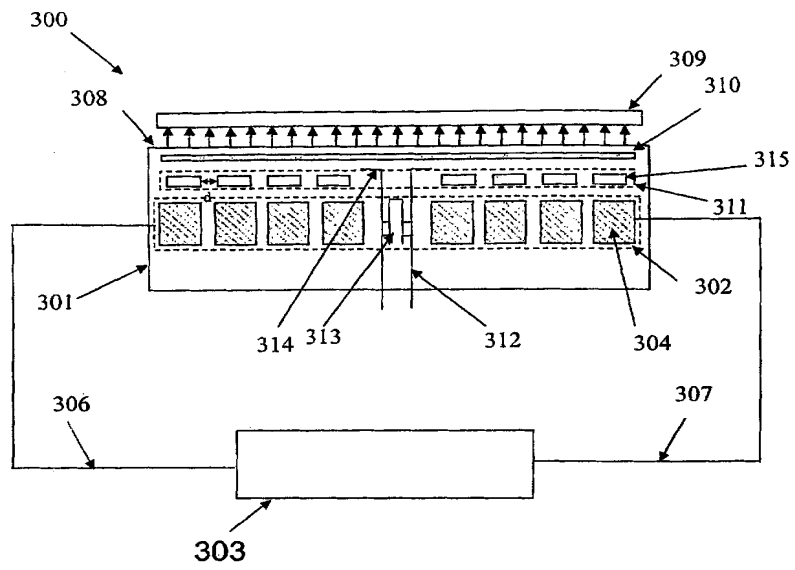
도면1



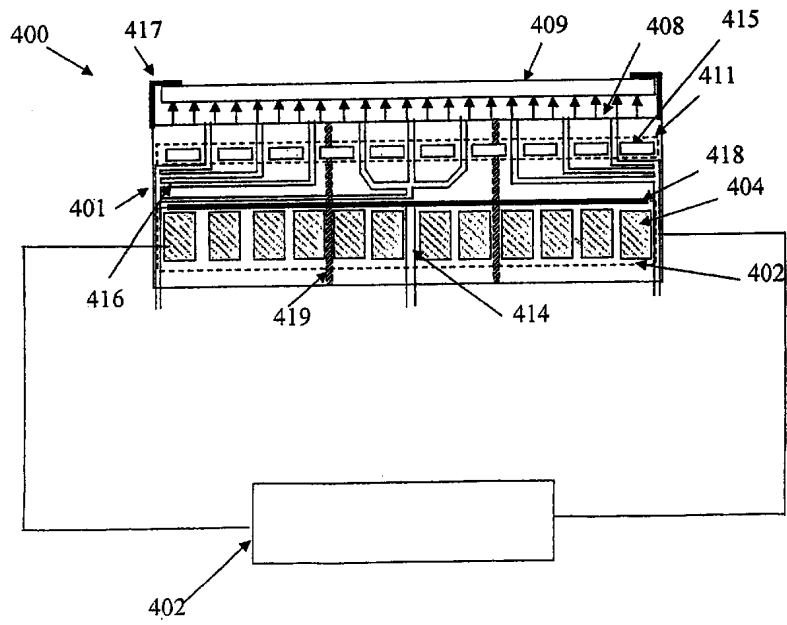
도면2



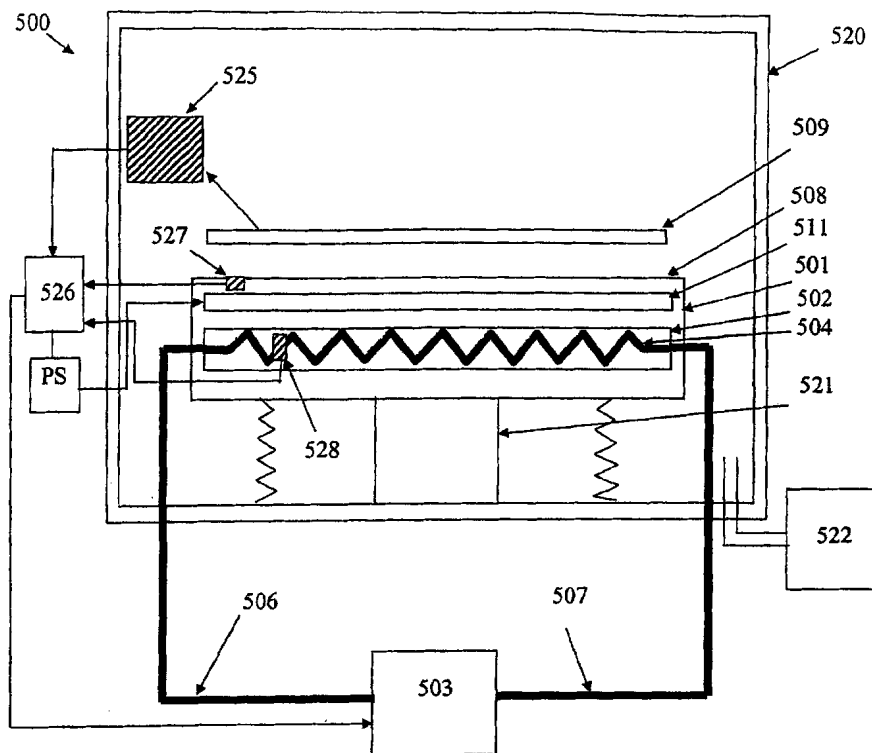
도면3



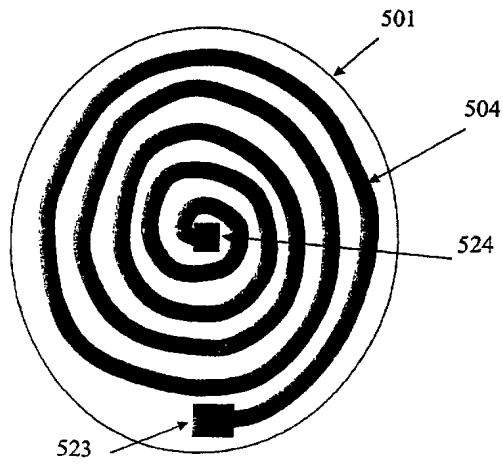
도면4



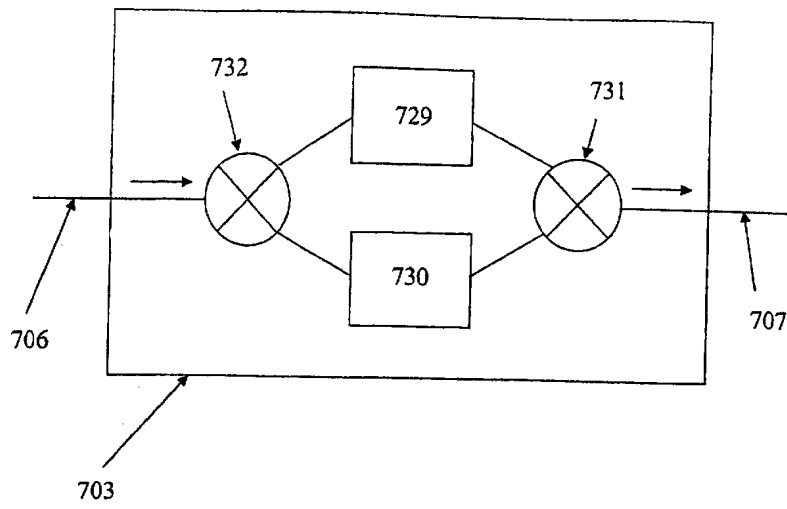
도면5



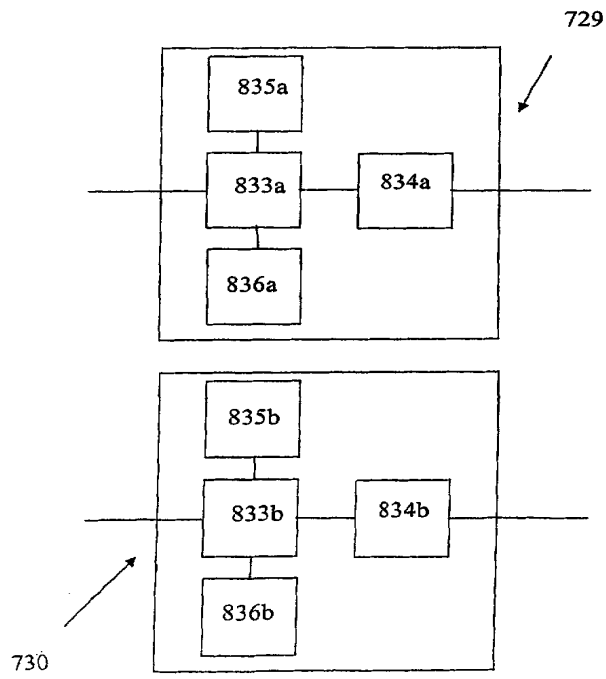
도면6



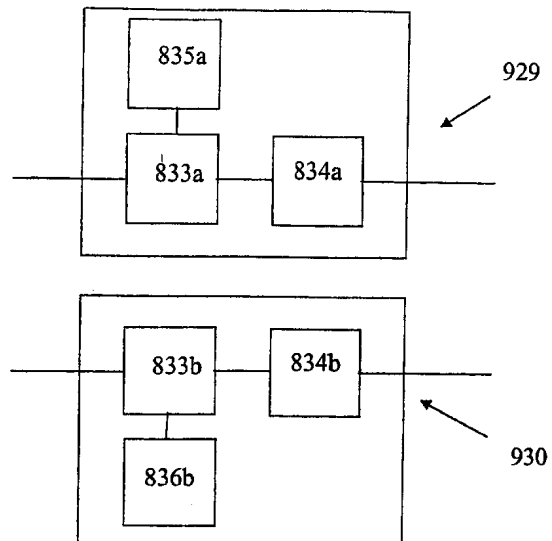
도면7



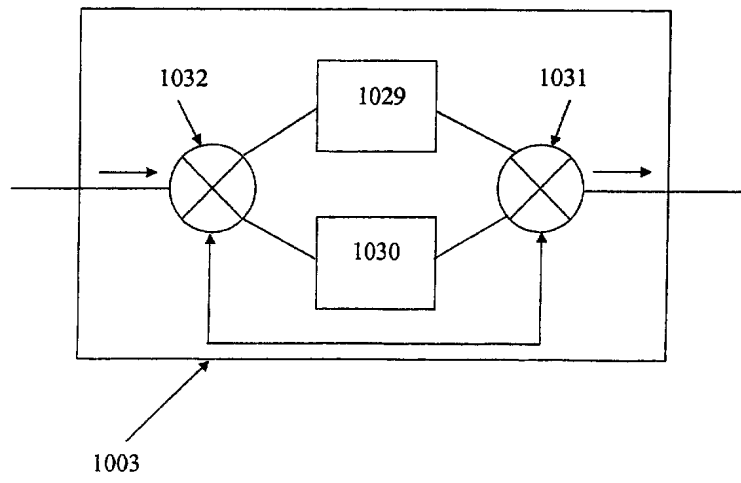
도면8



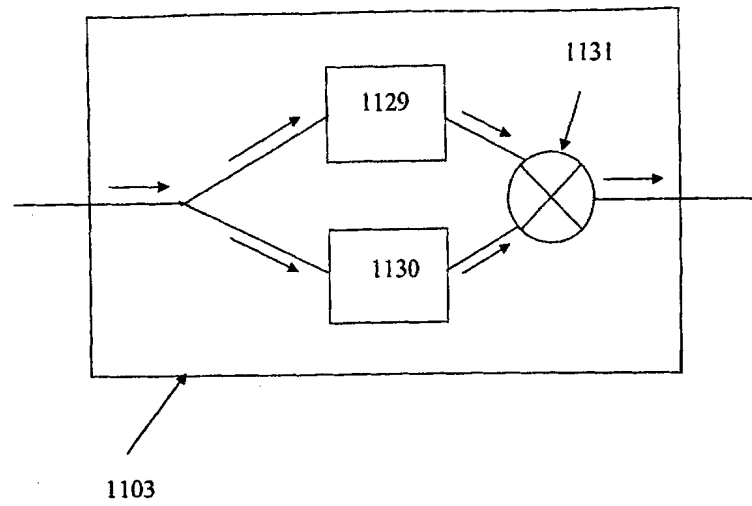
도면9



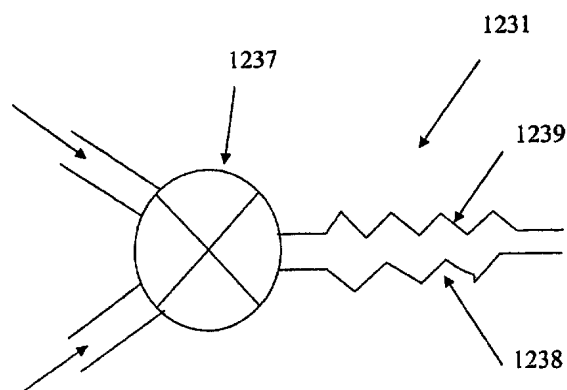
도면10



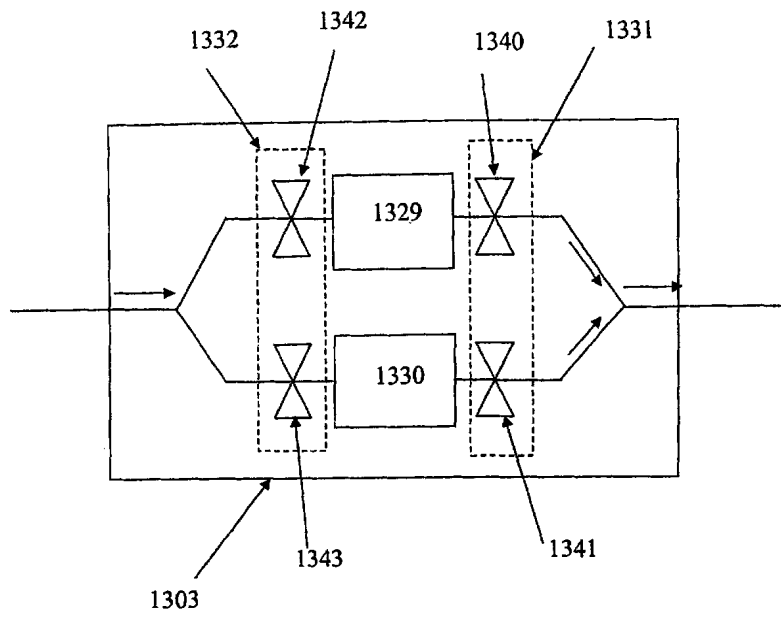
도면11



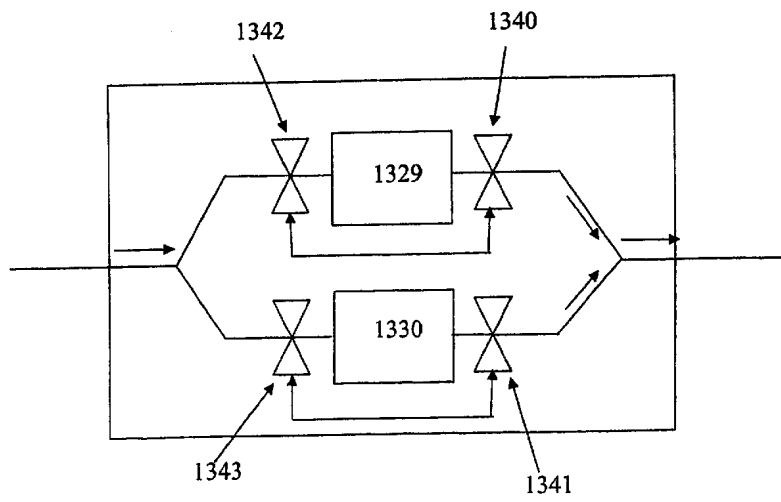
도면12



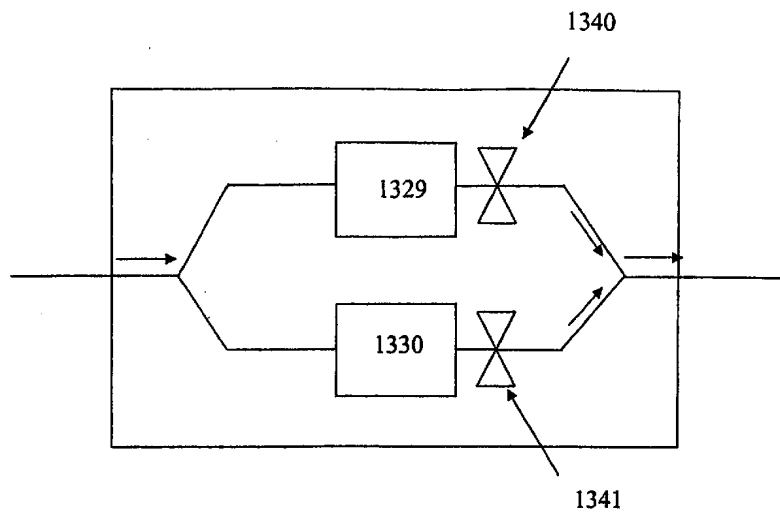
도면13



도면14



도면15



도면16

