

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. (45) 공고일자 2007년05월 17일
H01L 23/34 (2006.01) (11) 등록번호 10-0719225
(24) 등록일자 2007년05월 11일

(21) 출원번호 10-2005-0126721
(22) 출원일자 2005년 12월 21일
심사청구일자 2005년 12월 21일

(73) 특허권자 주식회사 글로벌스탠다드테크놀로지
경기도 화성시 동탄면 목리 299

(72) 발명자 송경호
경기 용인시 기흥구 상하동 쌍용아파트 303-1404

(74) 대리인 윤의섭, 김수진

(56) 선행기술조사문헌 PAJ61271861 A, KR 10-04046510000 B, KR 10-03178290000 B, KR 10-2002-0066358 A

심사관 : 홍근조

(54) 발명의 명칭 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템

요약

저온 및 고온 잠열재(PCM; Phase Change Material)를 별도의 에너지 공급원으로 구성하여 축냉, 축열 에너지를 저장 및 변환하여 반도체 제조공정에 이용함으로써 에너지 이용 효율을 극대화할 수 있는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 관한 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따르면 반도체 제조 공정에 사용되는 반도체 장비의 온도를 제어하기 위한 온도조절 시스템에 있어서, 이 반도체 장비와 연결되어 반도체 장비로부터 나오는 냉매를 분배하는 분배 밸브와, 이 분배 밸브와 연결된 판형 열교환기와, 이 판형 열교환기를 통과한 냉매를 교반 한 후 반도체 장비로 공급하는 혼합 교반기가 구비된 냉매 루프부; 판형 열교환기와 연결되어 사이클을 이루는 냉동기와, 이 냉동기와 연결되어 사이클을 이루며 내부에 PCM 열교환기를 갖는 잠열재 탱크가 구비된 냉동시스템 루프부를 포함하며, 이 반도체 장비로부터 나오는 냉매는 분배 밸브의 절환에 의해 PCM 열교환기를 거쳐 혼합 교반기로 유입되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템이 제공된다.

대표도

도2

색인어

잠열재, 온도조절 시스템, PCM 탱크, PCM 열교환기

명세서

도면의 간단한 설명

[0001] 도 1은 종래의 반도체 장비용 칠러 구조를 설명하기 위한 개략도.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 설명하기 위한 블록도.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 잠열재(PCM; Phase Change Material) 탱크를 설명하기 위한 개략도.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 혼합 교반기와 탱크의 결합관계를 설명하기 위한 개략도.

도면의 주요구성에 대한 부호의 설명

100: 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템

110: 냉동기

120: PCM 탱크

- | | |
|--------------|-------------|
| 130: 판형 열교환기 | 140: 혼합 교반기 |
| 150: 냉매탱크 | 160: TCU |
| 170: 펌프 | 180: 반도체 장비 |

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술

- [0002] 본 발명은 반도체 제조 장비에 관한 것으로, 보다 상세하게는 저온 및 고온 잠열재(PCM; Phase Change Material)를 별도의 에너지 공급원으로 구성하여 축냉, 축열 에너지를 저장 및 변환하여 반도체 제조공정에 이용함으로써 에너지 이용 효율을 극대화할 수 있는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 관한 것이다.
- [0003] 일반적으로 반도체 제조공정에서 사용되는 온도조절 시스템 중의 하나인 칠러(Chiller)는 반도체 제조 공정에서 사용되는 반도체 제조설비로서 척(Chuck) 상부에 웨이퍼를 위치시키고 정해진 공정(Process), 특히 에칭(Etching) 및 화학기상증착(CVD; Chemical Vapor Deposition)을 진행하는데 있어서 적용되며 제조 공정시 발생하는 열을 일정한 온도조건하에서 제어하여 효과적으로 제거함으로써 반도체 소자의 제조불량을 개선하기 위해 사용되고 있다.
- [0004] 최근에 반도체 소자의 집적도가 향상됨에 따라서, 웨이퍼의 크기가 200mm에서 300mm 이상으로 대형화 및 집적화되면서 저온 및 고온 공정에 이르기까지 넓은 범위의 공정온도로 인한 온도 상승 및 하강시 신속 정밀하게 제어할 수 있는 시스템을 구성하고 있는 열원기는 상당한 에너지량이 요구되며 그에 따른 시스템의 피로(fatigue) 현상이 증가하고 있는 실정이다.
- [0005] 그러나 반도체 제조공정에서 상기와 같은 에너지를 칠러 시스템 내에 축적하여 필요시 유동적으로 공급하며 에너지를 절감할 수 있는 시스템은 아직 그 응용 범위에 있어서 한계가 있는 실정이다. 이러한 칠러 시스템의 에너지 절감을 효율적으로 사용하기 위해서는 상변화 물질인 잠열재(PCM; Phase Change Material)를 시스템에 응용하여 에너지를 축냉 또는 축열하여 심야전력을 이용한 건물 냉/난방, 식품저장 냉장고, 전자통신기기 및 산업용 냉각/가열 시스템 분야에서 일부 국한적으로 사용되고 있다.
- [0006] 도 1은 반도체 제조 공정시 공정 온도보다 상승 및 하강하여 사용할 경우에 사용하는 종래의 반도체 장비용 칠러 구조를 설명하기 위한 개략도이다.
- [0007] 도 1에 도시한 바와 같이, 반도체 장비용 칠러 구조(10)는 기화기(12a)와 히터(12b)를 구비하는 냉각탱크(12), 냉각탱크(12)와 연결된 액화기(16), 액화기(16)와 연결된 압축기(17), 압축기(17)와 연결되고 냉각탱크(12)로 냉매가스를 보내는 판형 열교환기(18), 냉각탱크(12)와 연결되고 메인장비(14)를 펌핑하기 위한 펌프(15) 및 메인장비(14)와 펌프(15) 사이에 연결되는 RTD 센서(19)를 포함한다.
- [0008] 도 1에 도시한 반도체 장비용 칠러 구조(10)에서는 압축기(17) 및 열원기기인 히터(12b)가 급격하게 작동하게 된다. 따라서, 메인장비(14)의 공정온도를 제어하기 위해서는 전기사용량 및 칠러 시스템의 냉각탱크(12) 및 히터(12b)의 출력 및 가동시간이 증가되게 되고 이는 에너지 측면에서 보면 전기사용량 또는 에너지 소비량을 불필요하게 증가시키게 된다.
- [0009] 또한, 원하는 공정온도에 도달하기 위해서는 열원기기인 히터(12b)의 사용량이 증가하게 되고 이는 제어에 안정화되는 편차시간을 증가시킴으로써 전체 시스템의 안정화 응답속도가 지연되는 현상을 초래한다.
- [0010] 그리고 전술한 칠러 구조(10)는 반도체 제조 공정에서 구동되는 경우, 최종 공정온도로 제어하기 위하여 온도 하강 및 상승이 요구될 때 메인장비(14)에 균일한 온도의 냉열원을 공급하는데 있어서 온도에 대한 응답속도가 떨어짐과 동시에 제어시간이 지연되는 현상이 발생하며 이로 인한 시스템의 균일한 냉각 및 가열에 의한 시스템 성능이 저하되는 현상이 발생되고, 이로 인하여 칠러 구조(10)에 대한 신뢰성이 저하되는 문제점을 야기시킨다.
- [0011] 더욱이, 반도체 제조 공정중 초기 작업 공정온도에서 사용자가 원하는 공정온도로 바꾸어 사용할 때에는 초기 공정온도 대비 칠러 시스템의 구동량은 급격하게 증가되므로 이로 인한 칠러 구조(10)의 에너지 소모량의 증가와 더불어 전체 시스템의 온도 균일성이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0012] 마지막으로, 공정 온도에 있어 사용되는 불규칙한 부하(load) 형태에 관계없이 칠러 구조(10)의 동작 및 설정온도가 정밀하게 유지되는 데 있어 효과적인 대처가 떨어져 시스템의 품질향상에 대한 신뢰도가 저하하게 된다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- [0013] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 종래 기술의 문제점을 해결하기 위하여 창출된 것으로, 본 발명의 목적은 저온 및 고온 잠열재(PCM; Phase Change Material)를 별도의 에너지 공급원으로 구성하여 축냉, 축열 에너지를 저장 및 변환하여 반도체 제조공정에 이용함으로써 에너지 이용 효율을 극대화할 수 있는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 제공하는 것이다.

발명의 구성 및 작용

- [0014] 상기의 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 바람직한 일 실시예는 반도체 제조 공정에 사용되는 반도체 장비의 온도를 제어하기 위한 온도조절 시스템에 있어서, 이 반도체 장비와 연결되어 반도체 장비로부터 나오는 냉매를 분배하는 분배 밸브와, 이 분배 밸브와 연결된 판형 열교환기와, 이 판형 열교환기를 통과한 냉매를 교환 한 후 반도체 장비로 공급하는 혼합 교반기가 구비된 냉매 루프부; 판형 열교환기와 연결되어 사이클을 이루는 냉동기와, 이 냉동기와 연결되어 사이클을 이루며 내부에 PCM 열교환기를 갖는 잠열재 탱크가 구비된 냉동시스템 루프부를 포함하며, 이 반도체 장비로부터 나오는 냉매는 분배 밸브의 전환에 의해 PCM 열교환기를 거쳐 혼합 교반기로 유입되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 제공한다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 냉매 루프부는 한 쌍의 제 1 및 제 2 솔레노이드 밸브를 더 포함하며, 상기 제 1 솔레노이드 밸브는 상기 분배 밸브와 상기 PCM 열교환기 사이에 연결되며, 상기 제 2 솔레노이드 밸브는 상기 분배 밸브와 상기 판형 열교환기 사이에 연결된다.
- [0016] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 냉동시스템 루프부는 상기 혼합 교반기와 상기 반도체 장비 사이에 연결되며 히터를 갖는 냉매탱크와, 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 반도체 장비로 공급하기 위한 펌프를 더 포함한다.
- [0017] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 혼합 교반기의 내부에 온도 센서 및 온도 조절 유닛이 구비된다.
- [0018] 본 발명의 더 바람직한 특징에 따르면, 냉동시스템 루프부는 한쌍의 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브를 더 포함하며, 상기 제 3 솔레노이드 밸브는 상기 냉동기와 상기 PCM 열교환기 사이에 연결되며, 상기 제 4 솔레노이드 밸브는 상기 냉동기와 상기 판형 열교환기 사이에 연결된다.
- [0019] 본 발명의 더욱 바람직한 특징에 따르면, 초기 상태에는 상기 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브가 모두 개방된다.
- [0020] 본 발명의 더욱 더 바람직한 특징에 따르면, 반도체 공정이 원하는 공정온도에 도달하게 되면, 상기 제 4 솔레노이드 밸브가 조절되어 상기 냉매가 상기 PCM 열교환기를 거쳐서 저온 PCM 열교환기로 주입된다.
- [0021] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 저온 및 상기 고온의 PCM 탱크는 두 겹의 강철케이스와 상기 강철케이스 사이에 충전되는 단열재를 구비한다.
- [0022] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 고온 PCM은 B18, B19, B14, B13, B12, B11, B10, B8로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나로 만들어진다.
- [0023] 본 발명의 바람직한 특징에 따르면, 저온 PCM은 NaCl-H₂O 계열의 물질 또는 A7, A18, A19, A14, A13, A12, A11, X1, A10, A8로 이루어진 그룹 중 선택되어진 어느 하나로 만들어진다.
- [0024] 이하, 상기한 바와 같은 구성을 가지는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 첨부된 도면을 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 설명하기 위한 블록도이다.
- [0026] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템(100)은 냉동기(110), 잠열재(PCM; Phase Change Material) 탱크(120), 제 4 솔레노이드밸브(Vs4)를 통하여 냉동기(110)로부터 냉매와 고온의 가스를 전달 받는 판형 열교환기(Plate-type Heat Exchanger)(130), 판형 열교환기(130)로부터 냉각된 가스를 전달받는 혼합 교반기(140), 냉매(coolant) 배관을 통하여 혼합 교반기(140)로부터 냉매를 전달받는 냉매탱크(150) 및 반도체 장비(180)를 포함한다.
- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템(100)은 대략 -60℃ 내지 0℃ 정도의 저온 및 대략 50 ℃ 내지 150 ℃ 정도의 고온의 액상 잠열재를 에너지 공급형 열원기기로 구성하여 축냉/축열 에너지를 저장 및 변환하여 이용하는 에너지 절감형 칀러에 관한 것으로서 사용시 에너지 이용 효율을 극대화할 수 있는 것을 특징으로 한다.
- [0028] 도 2를 참조하면, 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템(100)은 크게 냉매 루프부(coolant loop) 및 냉동시스템 루프부(refrigerator loop)로 나누어진다.
- [0029] 냉매 루프부에서는 냉각수인 냉매가 통로인 냉매 배관을 통하여 흐르게 된다. 그리고 냉매 배관을 통하여 유입된 냉매를 냉각 및 가열시키는 판형 열교환기(130), 냉매를 저장하기 위한 냉매탱크(150), 냉매를 순환시키기 위한 제 1 및 제 2 펌프(170, 172), 냉매의 양을 제어하는 분배밸브(Vd)와 제 1 내지 제 2 솔레노이드 밸브(Vs1 내지 Vs2), 냉매의 온도를 감지하여 분배밸브(Vd)를 제어하는 온도센서와 온도를 제어하기 위한 TCU(Temperature Control Unit)(160) 및 냉매의 온도 균일성을 유지시켜 주는 탱크내의 혼합 교반기(140)로 구성된다.
- [0030] 반면, 냉동시스템 루프부는 냉매를 냉매 가스에 의해 냉각시키는 냉동기(110) 및 공정온도 변화시 냉매가스 및 고온 가스에 의해 냉매를 열교환하여 냉각 및 가열시키며 그러한 냉/온 에너지를 내부에 충전된 저온 및 고온 잠열재를 저장하는 PCM 탱크(120)로 구성된다. PCM 탱크(120) 내에는 PCM 열교환기(122)가 냉매에 열교환을 시키기 위하여 설치된다.
- [0031] 반도체 공정시 사용되는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템(100)은 정확하고도 정밀한 온도를 가지는 냉매를 반도체 장비(180)에 공급하기 위하여 냉동기(110)의 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브(Vs3, Vs4)를 완전 개방한 상태에서 흡열시켜 원하는 온도, 예를 들면 대략 -20 ℃의 공정온도를 맞추기 위해 초기에 냉동기(110)의 압축기 및 부대 기기가 최대한의 에너지를 출력하게 된다. 이때, 어느 정도 일정한 시간이 흐르면 공정온도에 도달함으로써 열원기로서 사용되는 냉동기(110)의 주구성품인 압축기 및 냉매탱크(150)

내의 히터(152)가 온도를 감지한 후, 초기 가동시 출력보다 에너지 출력이 감소하면서 일정량의 에너지를 출력하고 최종적으로 안정적인 공정온도에 도달하게 된다.

[0032] 그러나 반도체 공정온도가 변화하는 경우에는 전술한 열원기기의 에너지 출력이 상기 초기 공정조건과 마찬가지로 에너지 출력이 급격하게 증가되는 현상이 반복된다.

[0033] 도 2에 도시한 바와 같이, 반도체 장비(180)에 공급할 -10°C 정도의 저온 냉매를 공급하는 경우에는, 먼저 냉동기(110)에 의해 형성된 냉각된 냉매가 판형 열교환기 핀(fin)을 여러 겹(multi-layer)으로 적층하여 제조한 판형 열교환기(130)에서 열을 교환한 후, 최종적으로 냉매탱크(150)로 흡열된 냉매를 냉매탱크(150)내에 설치된 히터(152)를 이용하여 온도 제어함으로써 균일한 온도조건을 가지는 공정온도를 형성하게 되며, 이렇게 얻어진 균일한 공정온도를 가지는 냉매를 메인 장비(180)에 펌프(170)를 이용하여 최종적으로 공급하게 된다.

[0034] 균일한 공정온도 조건이 형성되면, 냉매의 공정온도를 맞추기 위해 초기엔 냉각된 냉매의 흐름을 조절하는 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브(Vs3, Vs4)가 완전히 개방된 후, 일정 시간이 흐르면서 어느 정도의 공정온도에 도달하는 시점과 동시에 서서히 냉동 시스템 루프를 구성하고 있는 판형 열교환기(130) 방향의 제 2 솔레노이드 밸브(Vs4)가 닫히면서 도 3에 도시한 PCM 탱크(120) 내의 PCM 열교환기(122)를 통하여 저온 잠열재 수용액(124a)로 충전된 저온용 PCM 탱크(124)로 냉매를 유입시킴으로써 열교환이 이루어진다.

[0035] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 잠열재(PCM; Phase Change Material) 탱크를 설명하기 위한 개략도이다. 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 PCM 탱크(120)는 PCM 열교환기(122), 저온용 PCM 탱크(124) 및 고온 PCM 탱크(126)를 포함한다. 저온용 PCM 탱크(124) 및 고온 PCM 탱크(126)는 각각은 제 1 강철 케이스(124b, 126b), 제 2 강철 케이스(124c, 126c), 제 1 및 제 2 강철 케이스 사이에 각각 충전되는 단열재(124d, 126d), 제 1 강철 케이스(124b, 126b) 내에 각각 채워진 저온 잠열재 수용액(124a) 및 고온 잠열재 수용액(126a)을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따르면 PCM 열교환기(122)는 판형 열교환기 핀을 여러 겹 적층하여 제조된다.

[0036] 판형 열교환기(130) 방향의 제 2 솔레노이드 밸브(Vs2)가 닫히는 경우, 차가워진 에너지를 저장하거나 또는 냉각된 냉매를 보충하기 위해 초기 판형 열교환기(130)에 의해 냉각된 냉매와 균일하게 혼합되도록 하기 위하여 혼합 교반기(Mixing Agitator)(140)를 사용한다.

[0037] 본 발명의 일 실시예에 따르면 상기 고온 PCM은 B18, B19, B14, B13, B12, B11, B10, B8로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나로 만들어지는 것을 특징으로 한다.

[0038] 또한, 저온 PCM은 $\text{NaCl-H}_2\text{O}$ 계열의 물질 또는 A7, A18, A19, A14, A13, A12, A11, X1, A10, A8로 이루어진 그룹 중 선택된 어느 하나로 만들어진 것을 특징으로 한다.

[0039] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 혼합 교반기와 탱크의 결합관계를 설명하기 위한 개략도이다.

[0040] 도 4에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템에 사용되는 혼합 교반기(140)는 교반기탱크(144)의 내부에 결합되어 있다. 혼합 교반기(140)의 상부에는 전원을 공급하기 위한 전원공급부(142)가 교반기 탱크(144)의 상부에 설치된다. 또한, TCU(160)는 교반기 탱크(144)의 내부에 형성되는 것이 바람직하다.

[0041] 즉, 혼합 교반기(140)는 교반기 탱크(144)의 상부에 고정되어 설치되며 전원공급부(142)가 전원을 인가하면 일정한 방향으로 회전을 하여 주입된 냉매를 혼합하게 된다. 이렇게 혼합된 냉매는 최종단의 냉매 탱크(150)로 공급되어 사용자가 원하는 공정온도로 안정되게 도달하게 된다. 따라서 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템을 구성하는 냉동기(110), 히터(152) 등과 같은 열원기기의 에너지를 효율적으로 절감시킬 수 있게 된다.

[0042] 이와 같이, 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템이 구동되면서 사전에 냉각된 냉매의 에너지를 저장 및 공급하기 위해서는 반도체 장비(180)에 유입되는 적정 냉매의 공급을 장비의 사양에 따라 고려해야 하며 혼합 교반기(140) 내의 냉매의 온도에 따라 분배 밸브(Vd)를 조절함으로써 각각의 부위로 유입되는 냉매의 양을 조절하게 된다.

[0043] 또한, 대략 -10°C 정도의 초기 공정온도와 비교하여, 예를 들면 대략 30°C 정도의 공정온도로 변경하여 사용하는 경우에는, 냉동기(110)의 고온 가스를 고온 잠열재로 충전된 수용액으로 채워진 고온용 PCM 탱크(126) 방향으로 PCM 열교환기(122)를 통하여 고온 가스를 유입시킴으로써 냉매와 열교환을 하게 된다. 이때, 가열된 에너지를 저장하거나 또는 가열된 냉매를 보충하기 위해 냉동기(110)의 판형 열교환기(130)로 냉각된 냉매와 균일하게 혼합하고 최종단의 냉매 탱크로 균일하게 혼합된 냉매를 공급함으로써 목적하는 냉동기(110) 또는 히터(152)와 같은 열원기기의 에너지를 효율적으로 절감시킬 수 있다.

[0044] 상술한 바와 같이 본 발명은 바람직한 실시 예를 중심으로 설명 및 도시되었으나, 본 기술 분야의 숙련자라면 본 발명의 사상 및 범주를 벗어나지 않고 다양하게 변형 실시할 수 있음을 알 수 있을 것이다.

발명의 효과

[0045] 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 반도체 제조공정에서 사용되는 반도체 제조설비인 칠러 장치에 -60°C 내지 0°C 정도의 저온 및 50°C 내지 150°C 정도의 액상 잠열재를 에너지 공급형 열원기기로 구성하여 축냉/축열 에너지를 저장 및 변환하여 이용함으로써 에너지 이용 효율을 극대화시킬 수 있는 효과가 있다.

[0046] 또한, 원하는 공정온도에 도달하기 위해서는 열원기기의 냉각기 또는 히터의 사용량을 최소화시킴으로써 제어에 안정화되는 편차시간을 감소시키게 되고 이는 전체 시스템의 안정화 응답속도를 향상시키는 효과가

있다.

청구의 범위

청구항 1

반도체 제조 공정에 사용되는 반도체 장비의 온도를 제어하기 위한 온도조절 시스템에 있어서,

상기 반도체 장비와 연결되어 상기 반도체 장비로부터 나오는 냉매를 분배하는 분배 밸브와, 상기 분배 밸브와 연결된 판형 열교환기와, 상기 판형 열교환기를 통과한 냉매를 교반 한 후 상기 반도체 장비로 공급하는 혼합 교반기가 구비된 냉매 루프부; 및

상기 판형 열교환기와 연결되어 사이클을 이루는 냉동기와, 상기 냉동기와 연결되어 사이클을 이루며 내부에 PCM 열교환기를 갖는 잠열재 탱크가 구비된 냉동시스템 루프부를 포함하며,

상기 반도체 장비로부터 나오는 냉매는 상기 분배 밸브의 절환에 의해 상기 PCM 열교환기를 거쳐 상기 혼합 교반기로 유입되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 냉매 루프부는 한 쌍의 제 1 및 제 2 솔레노이드 밸브를 더 포함하며, 상기 제 1 솔레노이드 밸브는 상기 분배 밸브와 상기 PCM 열교환기 사이에 연결되며, 상기 제 2 솔레노이드 밸브는 상기 분배 밸브와 상기 판형 열교환기 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 냉동시스템 루프부는 상기 혼합 교반기와 상기 반도체 장비 사이에 연결되며 히터를 갖는 냉매탱크와, 상기 냉매탱크의 냉매를 상기 반도체 장비로 공급하기 위한 펌프를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 혼합 교반기의 내부에 온도 센서 및 온도 조절 유닛이 구비되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 5

제 3 항에 있어서,

상기 냉동시스템 루프부는 한쌍의 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브를 더 포함하며, 상기 제 3 솔레노이드 밸브는 상기 냉동기와 상기 PCM 열교환기 사이에 연결되며, 상기 제 4 솔레노이드 밸브는 상기 냉동기와 상기 판형 열교환기 사이에 연결되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

초기 상태에는 상기 제 3 및 제 4 솔레노이드 밸브가 모두 개방되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 반도체 공정이 원하는 공정온도에 도달하게 되면, 상기 제 4 솔레노이드 밸브가 조절되어 상기 냉매가 상기 PCM 열교환기를 거쳐서 저온 PCM 열교환기로 주입되는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 8

제 5 항에 있어서,

상기 저온 및 상기 고온의 PCM 탱크는 두 겹의 강철케이스와 상기 강철케이스 사이에 충전되는 단열재를 구비하는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 고온 PCM은 B18, B19, B14, B13, B12, B11, B10, B8로 이루어진 그룹에서 선택된 어느 하나로 만들어지는 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

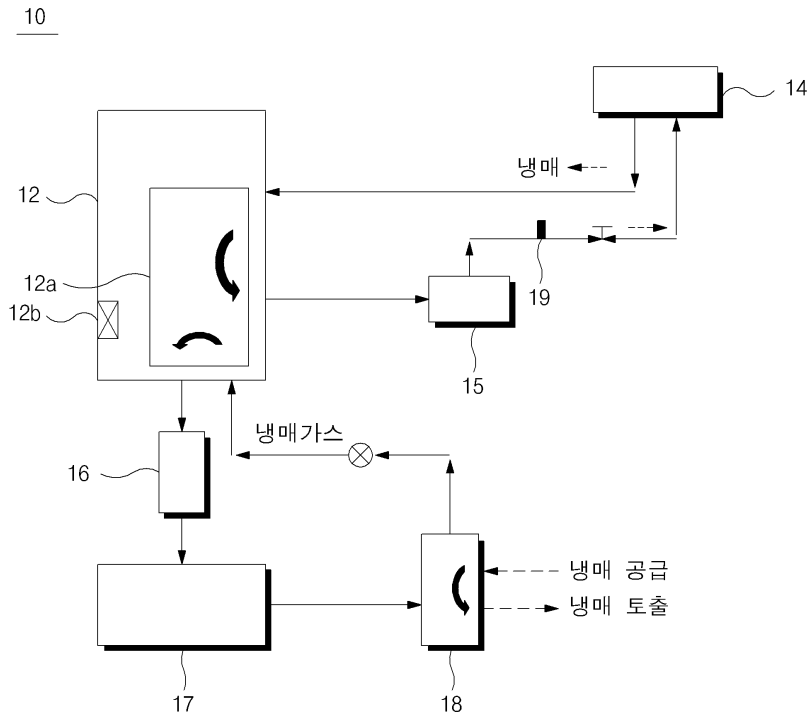
청구항 10

제 1 항에 있어서,

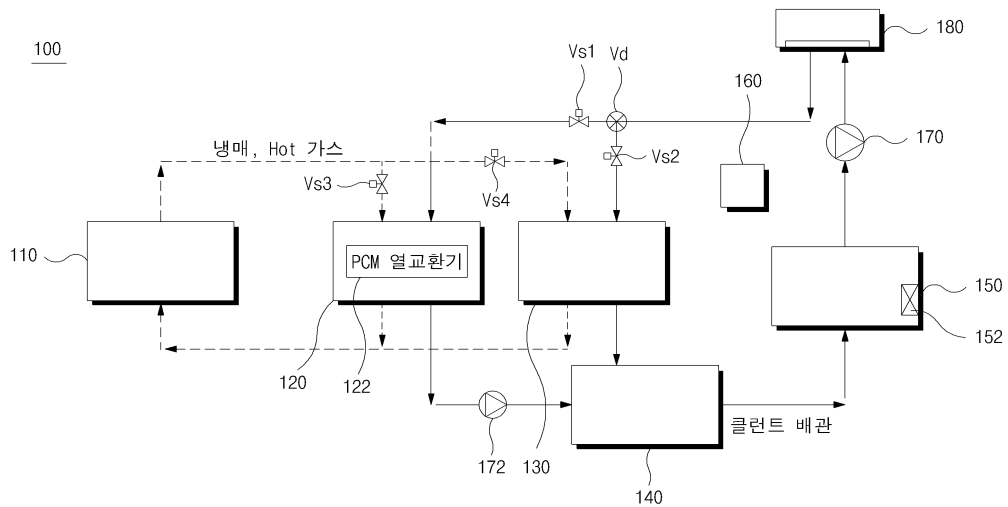
상기 저온 PCM은 NaCl-H₂O 계열의 물질 또는 A7, A18, A19, A14, A13, A12, A11, X1, A10, A8로 이루어진 그룹 중 선택된 어느 하나로 만들어진 것을 특징으로 하는 반도체 제조 공정용 온도조절 시스템.

도면

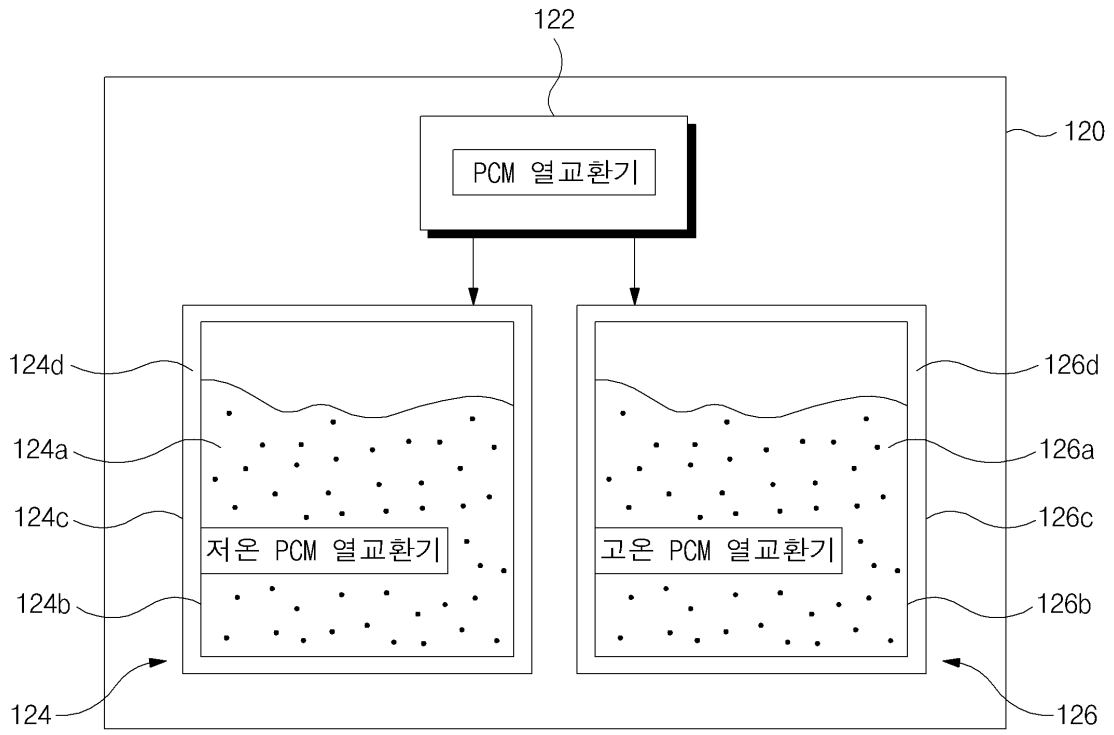
도면1



도면2



도면3



도면4

