

(연구장비)규격서

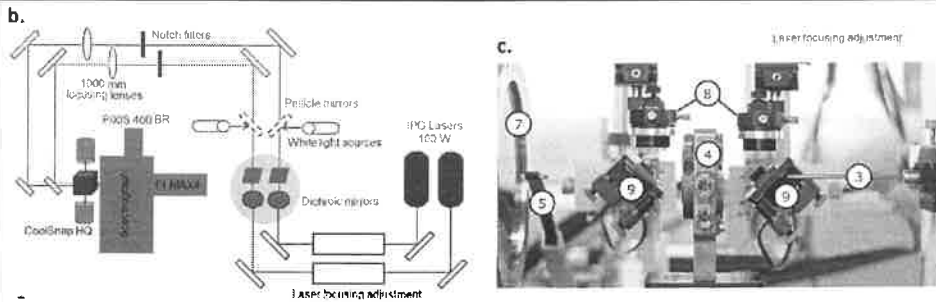
품 명	영 문	Optical components of laser heating system	수 량	1	구분	국내물품()
	국 문	레이저 히팅 시스템 광학 파트				국외물품(V)
모델명	BB1-E02 외 30건					
원산지	미국					
제조 회사	Thorlabs, Inc.					
주요구성 부분 및 SPECIFICATION						

1. 용도

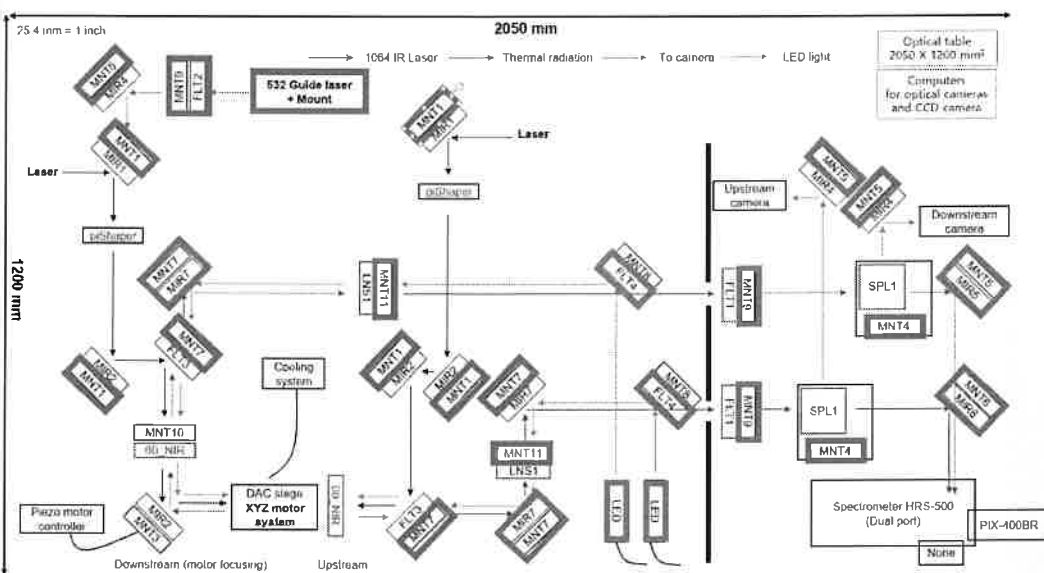
1-1. 레이저 히팅 시스템(Laser heating system)에서 기본적인 광학 부품(거울(mirror), 렌즈(lens), 필터(filter) 등)들과 각 부품들이 안정적으로 놓일 수 있도록 잡아주는 홀더(holder), 지지대(mount) 등이다. 주요한 목적은 안정적으로 레이저가 샘플에 전달되게끔 하며, 히팅 중인 샘플에서 나오는 열복사 에너지를 CCD 카메라에 전달될 수 있도록 만들어주는 데 사용된다. 본 연구단에 레이저 히팅 시스템 설치를 통하여 기존에 국내에서 연구하기 힘들었던 고압 및 고온 환경에 대한 실시간 연구를 원활하게 진행할 수 있을 것이라 기대한다. 오랜 기간 동안 (~10년) 반복 작업이 가능한 물품을 구매함으로써, 본 연구실에서 앞으로의 고압-고온 연구에서의 신뢰성 있는 데이터를 획득할 것이라 기대한다.

1-2. 고압 연구 (>1 Giga-Pascal, 대기압의 만 배)에서 샘플의 압력 (P, pressure)을 올리는 방법은 주어진 힘 (F, force)이 가해지는 단위면적 (A, unit area)을 최소화하는 파스칼의 원리 ($P=F/A$)를 이용한다. 이 때, 사용되는 고압장치는 Diamond Anvil Cell(DAC)으로 Diamond 끝 부분의 잘려진 작은 면적을 활용하여, 양 쪽에서 시료에 압력을 가하며, 5 Mbar 이상의 압력도 실현 가능한 것으로 알려져 있다. 고압 하에서 물질의 특성 연구는 많이 진행되었으나, (국내에서는 특히) 기술적 한계로 인해 고압-고온 환경에서 물질의 특성을 실시간으로 (in-situ) 연구하는 데 어려움을 겪었다. 간접적인 외부 고온발생장치를 통해서 시료의 온도를 증가시키는 (ex-situ) 방법은 약 1200 K가 한계점인 것으로 알려져 있다. 반면, 시료의 온도를 레이저를 통해 발생시키는 방법(in-situ, Laser에서 나오는 전자기파가 시료와 반응을 하며, 상호작용에 의해서 시료의 온도가 증가하는 원리)으로는 약 ~5000 K까지 가능한 것으로 알려져 있다. 본 레이저 히팅 시스템에서 1500 K 이상의 온도를 구현해 내는 데, 중요한 구성요소인 Ytterbium Fiber Laser는 극한 환경을 만들어내면서 실시간으로 물질의 구조분석을 위해서는 필수불가결한 요소이다. 고압-고온 연구를 위해서는 샘플의 크기가 수십~수백 마이크로미터(um) 정도의 크기이며, 이를 양 쪽에서 나오는 레이저와 광학 카메라를 정렬시키기 위해서는 마이크로미터 수준의 정밀한 모터 시스템이 필요하다. 또한, 이를 위해서는 정밀하게 반복 작동 가능한 광학 부품들이 필요하다. 그리고 강한 세기의 레이저 경로를 안정적으로 바꾸어주기 위하여, 정밀하게 코팅이 된 광학 제품 (거울, 렌즈, 필터 등)들이 필요하며, 이를 안정적으로 잡아주고 지지해줄 수 있는 지지대가 필수적이다.

1-3. 본 레이저 히팅 시스템은 그림 B에서(Meng et al., 2015) 제시한대로 Laser 2대(빨간색 원통형)를 활용하여, 최종적으로 그림 C에서처럼 고압발생장치(4번)의 양 쪽에서 렌즈(8번)를 이용하여, 발생된 레이저를 샘플에 집속시켜 온도를 증가시키는 방법을 이용한다. 특수 제작된 필터는 광학 시스템에서 레이저를 반사해주는 역할을 해준다. 동시에 투과되는 레이저는 모두 줄여줌으로써, 정확한 온도 추정을 할 수 있게끔 해준다.



기존의 고온발생장치로는 고압장치와 동시에 사용될 경우 지구 하부 맨틀영역의 온도 이상은 발현하기 매우 어려웠으나, 본 연구단에 설치될 예정인 레이저 히팅 시스템을 활용할 경우 지하 660 km 이하 (1900K ~)의 심부 및 극한 환경에 비교적 접근이 쉬울 것이라 예상된다.



본 도면은 레이저 히팅 시스템의 간단한 모식도이다. 하나의 시스템 구축을 위해서 다양한 기기들이 복합적으로 설치될 예정이며, 본 구매 계획서를 통해 구매하려는 물품들은 두꺼운 초록색 박스로 명시를 하였다. Thorlabs에서 판매하는 광학 부품들은 원활하게 레이저 히팅 시스템이 작동하게끔 하는 핵심 구성품이라고 할 수 있다. 세기가 센 레이저가 사용될 예정이므로, 일반 시중에서 판매하는 거울 및 렌즈가 사용되어서는 정상적인 실험을 진행할 수가 없다.

2. 세부규격(성능 및 사양)

2-1. MODEL BB1-E02, 2개

Ø 25.4 mm Mirror, Broadband - E02 Coated

2-2. MODEL BBD1-E02, 2개

25.4mm E02 coated "D" shaped mirror

2-3. MODEL BB2-E02, 3개

Ø50.8mm Mirror, Broadband - E02 Coated

2-4. MODEL KS1, 4개

Lockable Kinematic 1" Optic Mount

2-5. MODEL KM100B, 2개

2 x 2 Blank Kinematic Mount

2-6. MODEL PM4, 2개

Large Adjustable Prism Clamp

2-7. MODEL KMS, 4개

Kinematic Mirror Mount Compact

2-8. MODEL MH25T, 4개

Mirror Holder for Thicker Ø1 inch Optics

2-9. MODEL KM100D, 1개

Kinematic Mirror Mount For 1" D-Shaped Mirrors

2-10. MODEL KM200, 5개

Kinematic Mirror Mount For 2 inch Optics

2-11. MODEL BP107, 2개

Mounting Fork for 1" Pellicles

2-12. MODEL FMP1, 4개

7661-001 Rev B, 7661-002, 1" Fixed mirror holder

2-13. MODEL LMR2, 2개

Lens mounting ring for 2" dia optics #8-32 mount

2-14. MODEL FL532-10, 2개

Laser Line Filter, CWL = 532 nm, FWHM = 10 nm

2-15. MODEL BP145B1, 3개

1" Pellicle Beamsplitter, R/T Ratio: 45/55

2-16. MODEL MWWHL4, 2개

Mounted LED @ warm white 3000K

2-17. MODEL SM1RC, 2개

SM1 Series Slim Slip Ring

2-18. MODEL LEDD1B, 2개

LED driver in a T cube 1200mA T-Cube LED Driver, 1200 mA Max Drive Current (Power Supply Not Included)

2-19. MODEL CAB-LEDD1, 2개

External cable to LEDD1 (one end, no conn.)

2-20. MODEL KPS101, 2개

K-Cube Power Supply 15 V, 2.4 A Power Supply Unit for One K-Cube or T-Cube

2-21. MODEL ID25, 30개

Iris Diaphragm 1" Aperture Mounted on a TR3

2-22. MODEL CF125-P5, 10개

Small Univ. Clamping Fork. 1.24" counterbored slot, 5 pack

2-23. MODEL RS4/M, 50개

Ø25mm Tapped Post Spacer, 4mm

2-24. MODEL TPS5, 22개

LIGHT DISPERSIVE SHIELD 12" x 12" (304.8 mm x 304.8 mm)

2-25. MODEL CPS532, 1개

4.5mW, 532nm, collimated DPSS laser diode module

2-26. MODEL KAD11NT, 1개

Ø1" Kinematic Pitch/Yaw Ø11mm Collimator Adapter

2-27. MODEL ADAPTER4 EUR, 2개

VEP36 EUR Adapter Plug - Value for Customs Only \$1.00

2-28. MODEL RS4, 50개

1 in. Dia. Riser Post, 4 in. Long

2-29. MODEL RSHT4, 50개

4" Tall RS Post Holder with 1/4-20 Base

2-30. MODEL LB2, 10개

Beam Trap, lab safety device, Absorbs Beam.

2-31. MODEL LG1, 3개

Laser Glasses, 190-400nm, 808-1090nm

3. 표준 및 부속품(주요 자재 및 설비)

3-1. MODEL BB1-E02

3-2. MODEL BBD1-E02

3-3. MODEL BB2-E02

3-4. MODEL KS1

3-5. MODEL KM100B
 3-6. MODEL PM4
 3-7. MODEL KMS
 3-8. MODEL MH25T
 3-9. MODEL KM100D
 3-10. MODEL KM200
 3-11. MODEL BP107
 3-12. MODEL FMP1
 3-13. MODEL LMR2
 3-14. MODEL FL532-10
 3-15. MODEL BP145B1
 3-16. MODEL MWWHL4
 3-17. MODEL SM1RC
 3-18. MODEL LEDD1B
 3-19. MODEL CAB-LEDD1
 3-20. MODEL KPS101
 3-21. MODEL ID25
 3-22. MODEL CF125-P5
 3-23. MODEL RS4/M
 3-24. MODEL TPS5
 3-25. MODEL CPS532
 3-26. MODEL KAD11NT
 3-27. MODEL ADAPTER4 EUR
 3-28. MODEL RS4
 3-29. MODEL RSHT4
 3-30. MODEL LB2
 3-31. MODEL LG1

4. 선택부속 또는 추천부속품(주요 공사)

없음

5. A/S기간 등 기타사항

없음

※ 작성 요령

본 규격서는 입찰공고에 게시되는 양식으로서 원하는 사양을 모두 빠짐없이 작성하여야 함.

① 품명 및 수량 : 구매 요청한 물품의 이름 등을 기재하되 하나의 시스템 안에 제작사나 제조업체가 다른 독립된 기능을 갖는 물품이 여러 개인 경우에는 각각의 품명을 구분하여 작성

※ 주장비(Main Part), 보조 장치(Accessory), 부대장비(Option 또는 Attachment) 등 따로 구분하여 작성

② 규격 : 규격은 되도록 상세하게 작성, 각 부속이 있다면 단위(개,대)까지 작성(되도록 국문으로 작성)