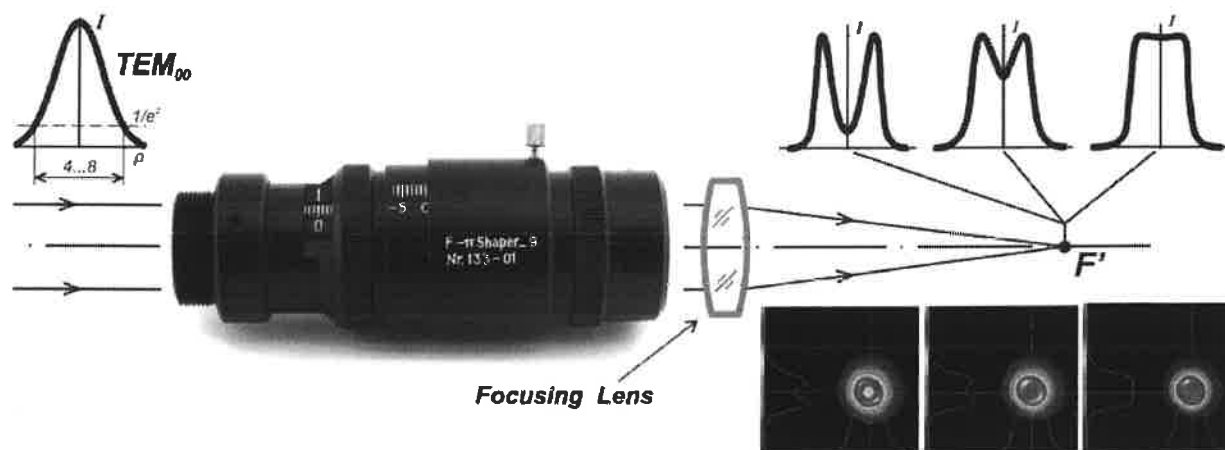


(연구장비)규격서

품 명	영 문	Optical components of laser heating system 2	수 량	1	구분	국내물품()
	국 문	레이저 히팅 시스템 광학 파트 2				국외물품(V)
모델명	1. Focal-piShaper 9_1064_HP 2. geoHEAT_60_NIR lens					
원산지	독일					
제조 회사	AdlOptica GmbH					
주요구성 부분 및 SPECIFICATION						

1. 용도

1-1. 레이저 히팅 시스템(Laser heating system)에서 기본적인 광학 파트 외에 안정적으로 초고온(1500 K 이상)에 도달하기 위해서는 방출되는 레이저를 그대로 사용하는 것 보다는 본 제품을 이용함으로써, 방출되는 레이저의 세기를 샘플에 입사되는 모든 면에서 비교적 동일한 세기가 되도록 만들어줄 수 있다. 이 방법은 Focal-piShaper 9_1064-HP와 geoHEAT_60_NIR lens를 복합적으로 사용함으로써 달성 가능하다. 이는 정밀한 정렬 작업을 통해서 도달이 가능하다.

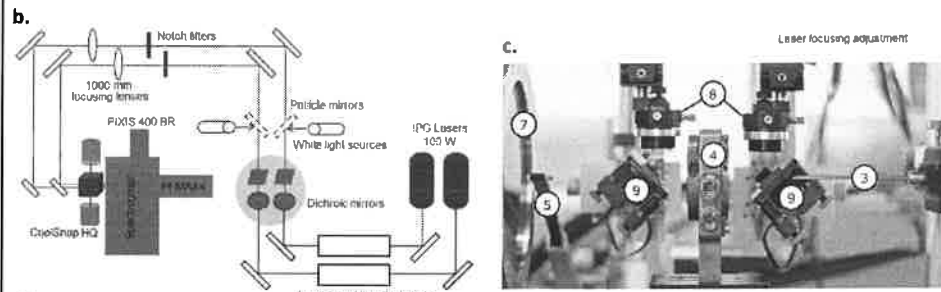


그림의 왼쪽이 일반적인 레이저의 세기 분포 곡선이며, 오른쪽 곡선 중 가장 오른쪽으로 조정이 가능하다. 이렇게 수정된 레이저 세기를 geoHEAT_60_NIR lens를 통해 최종적으로 샘플에 입사시켜 준다.

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. 이러한 물질의 구조 변화를 유도하기 위해서는 히팅되는 샘플이 거의 동일한 온도로 가열이 되어야 하므로, 본 제품은 레이저 히팅 시스템에 꼭 필요한 광학 파트이다.

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. 8번이 geoHEAT_60_NIR lens 이며, 샘플에서 양 쪽에서 동일한 수준의 레이저를 입사시키므로, 2개가 필요하며 최종적으로 샘플에 레이저를 집속시키는 역할을 한다.



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.

2. 세부규격(성능 및 사양)

2-1. MODEL Focal-piShaper 9_1064_HP, 2개

- Optical component Focal-piShaper 9_1064_HP

Type: Telescope of Galilean type (without internal focus);

Input beam: - Collimated; - TEM₀₀ with Gaussian or similar intensity profile; - Diameter ($1/e^2$) 4 - 6 mm;

Output beam: - Collimated; - Diameter < 16 mm;

Transmission: > 97% at 1064 nm;

Fluence: < 125 mJ/cm² for 5 ns pulses

Wavelength: 1020 - 1100 nm;

Dimensions: Diameter 39 mm, Length 104 mm;

Mounting: Outer Thread M27x1;

Weight: 170 g.

- Mount industrial, opto-mechanical component for piShaper

Four axis kinematic optical mount, lockable

XY translation range ± 2 mm

Tilt/tip range $\pm 4^\circ$

Position lock yes

Thread M27x1 inner

Weight 200 g.

- Aligner industrial, opto-mechanical component for piShaper

Adjustment tool for optical components (Mount industrial)

- Alignment Lens, optical component

Focal length: $F = 1000$ mm;

Clear Aperture: Diameter 14.0 mm;

Compatible with Focal-pishaper 9.

2-2. MODEL geoHEAT_60_NIR, 2개

- Objective lens geoHEAT_60_NIR

Type: Achromatic lens;

Focal Length: 60.2 mm at 1064 nm;

Input beam: - Collimated; - Diameter <19 mm;

Work Distance: 60 mm (from last mechanical surface to Focus)

Transmission: > 97% @ 1064 nm;

Wavelength: 600 - 900, 1020 - 1100 nm;

Dimensions: Diameter 30 mm, Length 26,5 mm;

Mounting: Outer Thread M 27x1;

Weight: 80 g.

- Adapter

M27x1 - SM1 (thread 1.035"-40)

3. 표준 및 부속품(주요 자재 및 설비)

3-1. MODEL Focal-piShaper 9_1064_HP

3-2. MODEL geoHEAT_60_NIR

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)