

프레즈넬렌즈 금형 상세 기술규격서

1. 금형 개요

- 목적 : 1512nm IR 대역용 프레즈넬 렌즈 사출용 금형 제작
- 사용소재 : 광학용 PMMA
- 사출물크기 : A: 프레즈넬 렌즈 지름 90mm(도면참조),
B: 반구 투명돔 크기 10.45 x 17.0 x 7.5mm (도면참조)
- 적용공정 : 초정밀 Diamond Turning + 정밀금형 가공 등 적용
- 생산방식 : 사출성형(Injection Molding)

2. 규격(성능 및 사양)

1) 광학설계 사양

- 중심파장 : 1512nm
- 광학구조 : Fresnel Zone 구조
- 렌즈타입 : 집광형 또는 평면형(설계 데이터에 따름)
- 광학적 초점 위치 허용 오차 : $\pm 0.5\text{mm}$
- 프레즈넬 groove배열 : 방사형 또는 직선형

2) 프레즈넬 패턴 사양

- groove pitch: $20\ \mu\text{m}$ 이하
- groove depth: 설계값 기준 $\pm 0.2\ \mu\text{m}$
- groove profile: 삼각형 또는 비대칭형(설계도면 준수)
- Zone transition 공차: $\pm 0.5\ \mu\text{m}$
- Pattern edge precision: $< 1\ \mu\text{m}$

3) 표면 정밀도 사양

- 표면조도(Ra): $10\ \text{nm}$ 이하
- 나노가공 표면편차PV: $\leq 200\ \text{nm}$
- 표면 waviness: $\leq 0.1\ \mu\text{m}$
- 가공방식: Ultra-Precision Diamond Turning등

4) 금형재질 및 강도

- 금형재질: S136H 또는 동등이상 등급(고내식성 · 고경도) 또는 협의 선정
- 경도(HRC): 48 ~ 52
- 열처리여부: 필요시 사전 협의
- 금형내면코팅(선택): DLC 또는CrN 코팅가능

5) PMMA사출 성형 고려사항

- PMMA 수축률 보정량: 0.3% ~ 0.8% (설계반영)
- 금형 온도: 60 ~ 80° C 등 제안.
- 게이트위치 및 흐름분석: Moldflow기반 검토
- 사출시 발생 가능한 변형 대비: 변형량≤ 0.2 mm

6) 품질검사 및 측정항목

- groove depth 측정: Interferometer 또는 AFM 등
- groove profile 검사: White-light interferometer 등
- 광학성능측정: spot size, focal distance
- 사출시편 3EA 제공 및 측정결과 보고

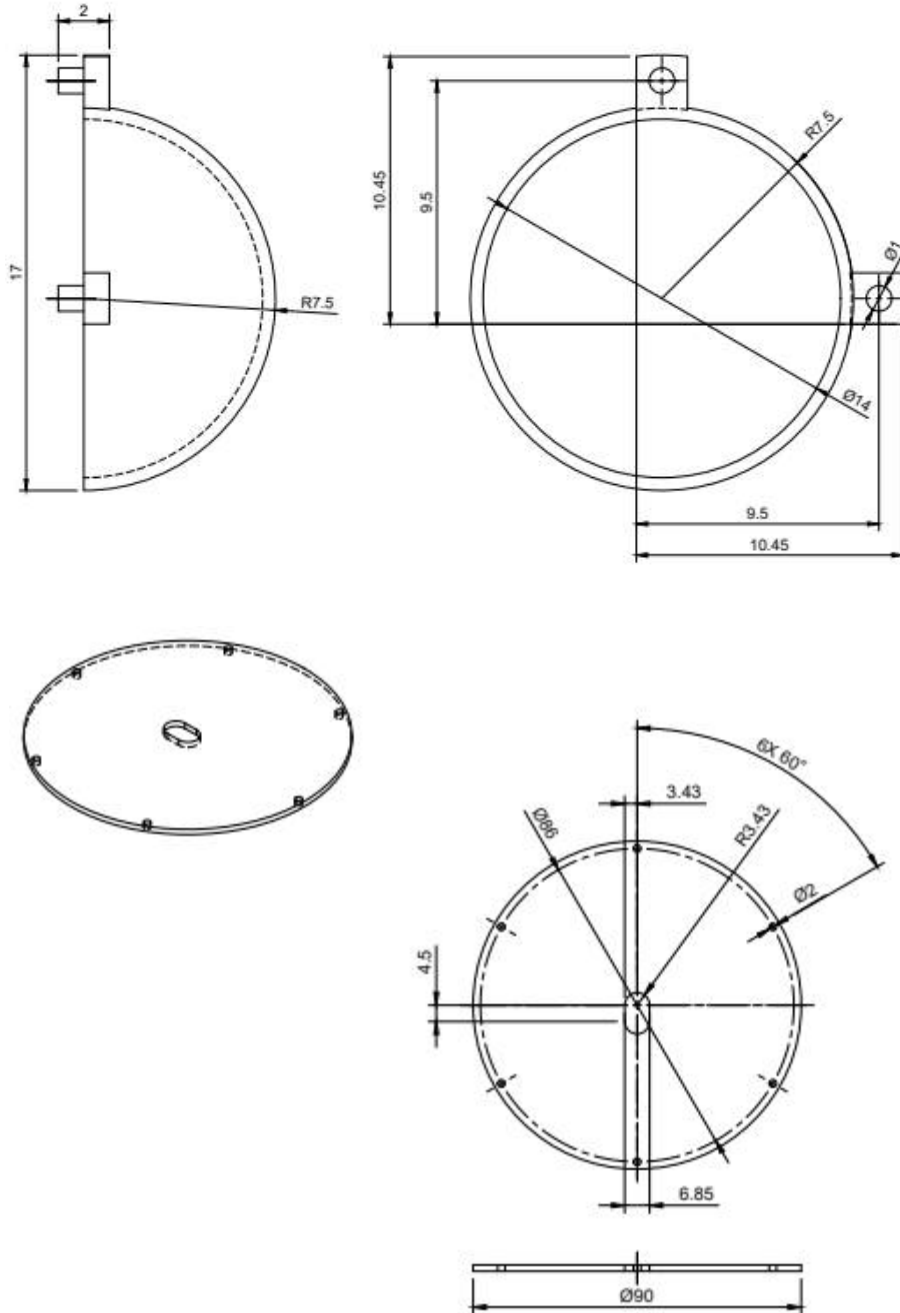
7) 설계 데이터 및 산출물 제출

- 3D 금형설계도(STEP, IGES 등)
- 2D 도면(PDF)
- 광학 설계 파일(Zemax/CodeV등 설계 자료)

8) 납기 및 기타 요구사항

- 납기: 계약일로 부터 20일 이내
- 도면 및 설계데이터의 외부 유출금지
- 제작 관련 모든 데이터는 발주처가 제공 혹은 승인

9) 치수 도면



본인은 상기 물품구입과 관련, 상세규격서를 작성함에 있어 정확한 제품사양 및
설치조건, 필요사항 등을 모두 기재하였음

2026년 7월 20일

부서장(연구책임자) : 윤 형 상

