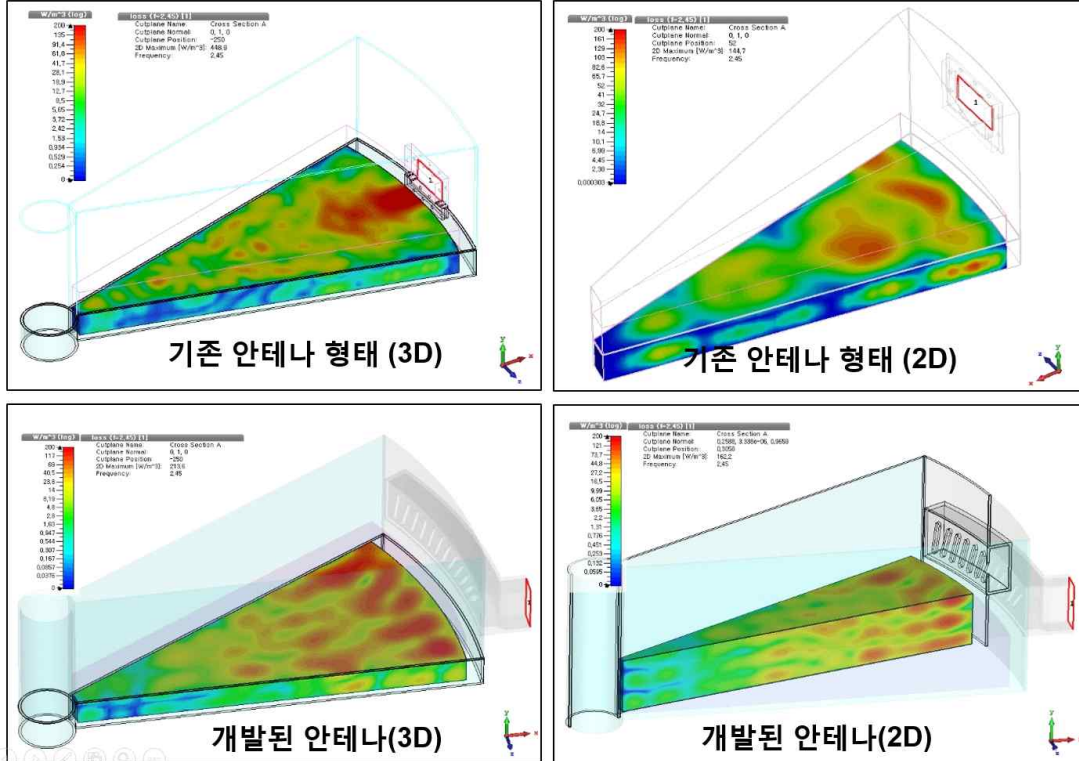


1. 기술명

- 직각 도파관 진행파형 안테나를 이용한 마이크로웨이브 가열 및 건조기

2. 기술분야를 보여주는 사진



3. 발명자 정보

- 발명자 : 위현호
- 연구분야 : 핵융합 플라즈마 RF 가열, RF 발생장치, 고출력 Microwave 부품기술

4. 지식재산권 현황

특허번호		특허명
등록	10-1707921	직각 도파관 진행파형 안테나를 이용한 마이크로웨이브 가열 및 건조기

5. 기술문의

국가핵융합연구소 성과확산팀
 안유섭 (T) 042-879-6235 (E) yousub@nfri.re.kr

6. 기술개요

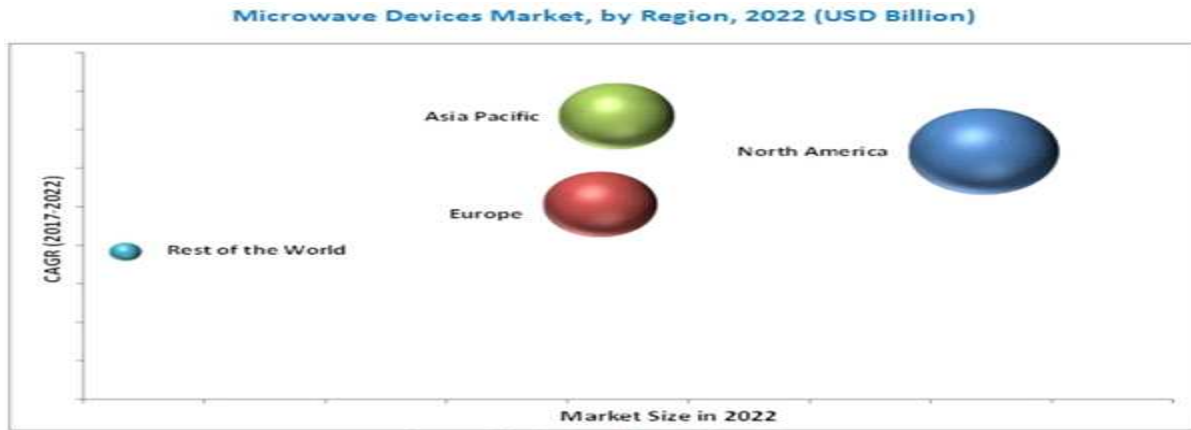
- 마이크로웨이브 가열용 직각 도파관 안테나를 이용하여 균일한 에너지 분포로 전자기파 에너지를 피가열수단에 제공할 수 있음.
- 대면적으로 효율 높은 마이크로웨이브 에너지를 제공할 수 있는 도파관 안테나 및 이를 이용한

가열기 및 건조기를 제공할 수 있음.

7. 기술적 개선점

- 종래의 마이크로웨이브 가열수단은 전자파 입구측과 출구측의 에너지 불균형, 대상체의 국소적인 가열 문제가 있음.
- 균일한 에너지 분포로 전자기파 에너지를 피가열수단에 제공할 수 있음.
- 대면적으로 효율 높은 마이크로웨이브 에너지 제공이 가능함.

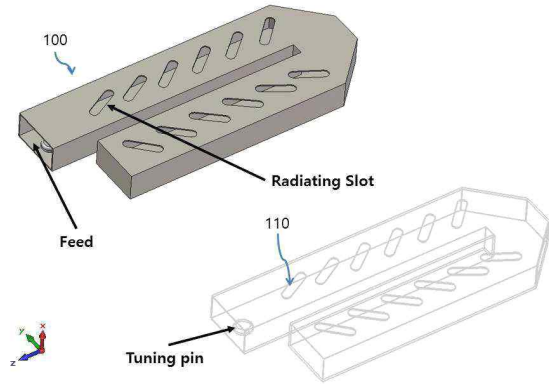
8. 시장전망



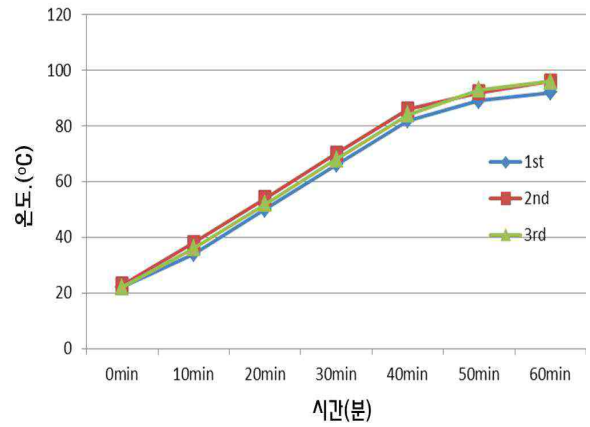
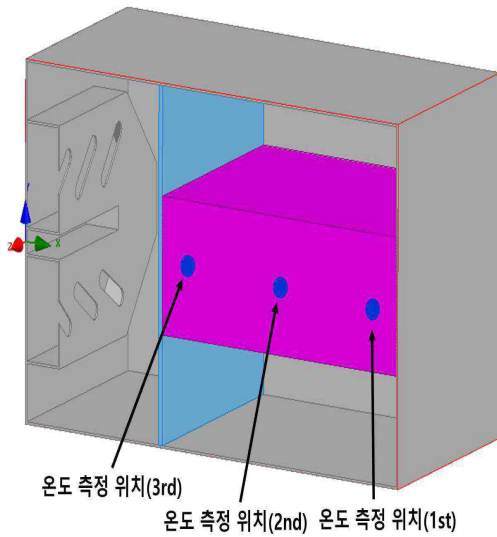
- Marketsandmarkets(2017)에 따르면, 세계 마이크로웨이브 장치 시장은 2016년 기준 55억 8천만달러로 추산되었으며, 다양한 방위 및 상업 응용 분야에서 진공 전자 마이크로웨이브 장치와 함께 다양한 고체 장치의 사용이 증가하면서 수요가 확대됨에 따라 향후 연평균 6.24% 성장률을 보이며 2022년 82억 2천만달러의 규모의 시장을 형성할 것으로 전망됨.
- 북미지역의 시장 점유율이 가장 높은 것으로 조사되었으며, 아시아 태평양 지역은 예측기간 동안 가장 높은 성장률을 나타낼 것으로 예상됨.
- 시장은 공간 및 통신, 방위 및 상업 부문으로 구분되며, 그 중 우주 및 통신 애플리케이션 분야는 다양한 위성 및 우주선에서의 사용으로 인해 마이크로웨이브 장치 시장에서 가장 큰 비중을 차지하는 것으로 조사됨.
- 위성 통신 및 방송 제품 및 서비스 개발을 위한 미국, 중국, 인도, 러시아, 프랑스와 같은 국가의 투자 증가로 우주 및 통신부문이 마이크로웨이브 장치 시장을 이끌 것으로 예상됨.

9. 기술사진

--	--

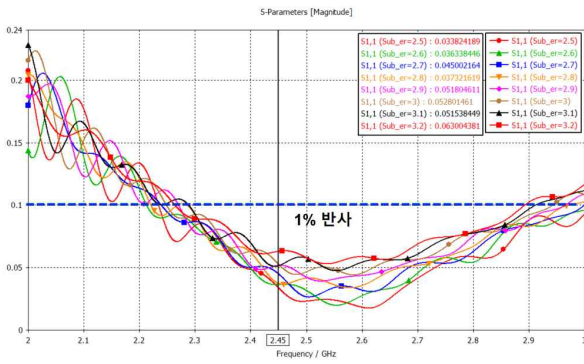


마이크로웨이브 가열용 진행파형 직각 도파관 도면



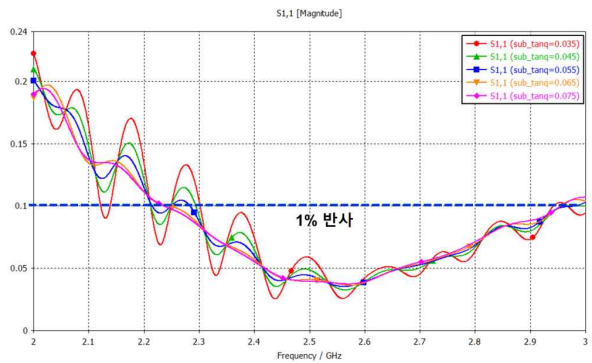
유전율 변화에 따른 반사파 변화

- $\epsilon_r = 2.5 \sim 3.2$
- $Tan\delta = 0.055$



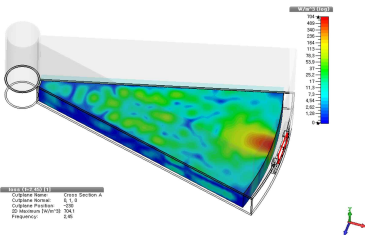
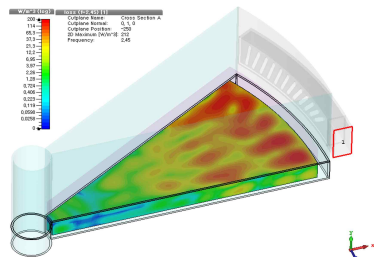
Loss tangent 변화에 따른 반사파 변화

- $\epsilon_r = 2.83$
- $Tan\delta = 0.035 \sim 0.075$



피가열체 온도변화량 실험예(균등가열)

10. Spec 비교

항목	기존 기술 (공진형 안테나)	발명 기술 (균등 가열 안테나)
RF 가열 특성		
Impedance 대역폭 임피던스 변화율	협대역(<5% 이내, VSWR 2:1) 5% 이상 변화함	광대역(>15% 이상, VSWR 2:1) 1% 이내 변화

11. 응용분야

- 고출력, 고기능의 마이크로웨이브 가열 및 건조 장치 제조
- 플라즈마를 이용한 고분자 재료의 접착성 및 흡습성 개선 작업
- 플라즈마를 이용한 반도체 제조장치
- 마이크로웨이브를 이용한 이용한 가시광선램프 또는 자외선램프
- VCOs 제거 시스템
- 음식물 건조 시스템

12. 상용화 계획

- 예상설비 구축비용 : 5천만원
 - 설비 및 이전 예상 소요시간 : 3개월
- ※ 설비규모, 구축환경 등에 따라 변동 가능

13. 기술완성도[TRL]

- 5단계(시작품 제작 및 성능 평가)