

[첨부 제7호]

위성단말용 MMIC 4-비트 코어칩



정진철 (jcjung@etri.re.kr)
위성기술연구그룹



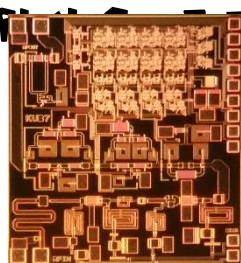
목 차

1. 기술의 개요
2. 기술이전 내용 및 범위
3. 경쟁기술과 비교
4. 기술의 사업성
 - 활용분야 및 기대효과
5. 국내외 시장 동향

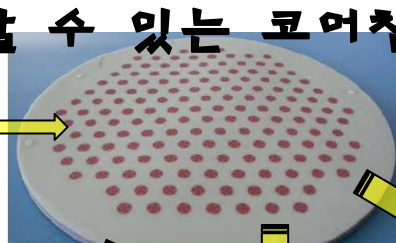
1. 기술의 개요 (1)

■ MMIC 코어칩 적용 예시

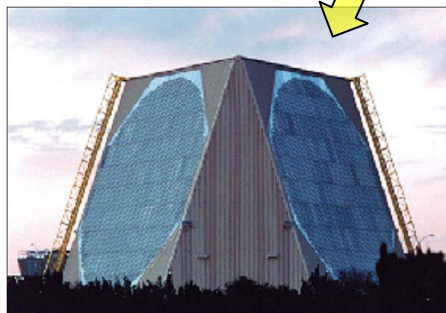
- ❖ 위성단말 및 탑재용 위상배열 안테나 시스템 구현을 위한 핵심 칩
- ❖ 능동위상배열 레이더 시스템용 핵심 칩
- ❖ 신호의 위상을 조절할 수 있는 코어칩



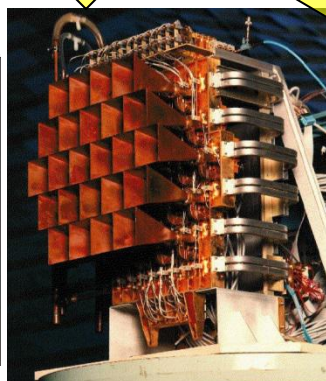
MMIC 코어칩



어레이 안테나



레이더 시스템



위성탑재 시스템



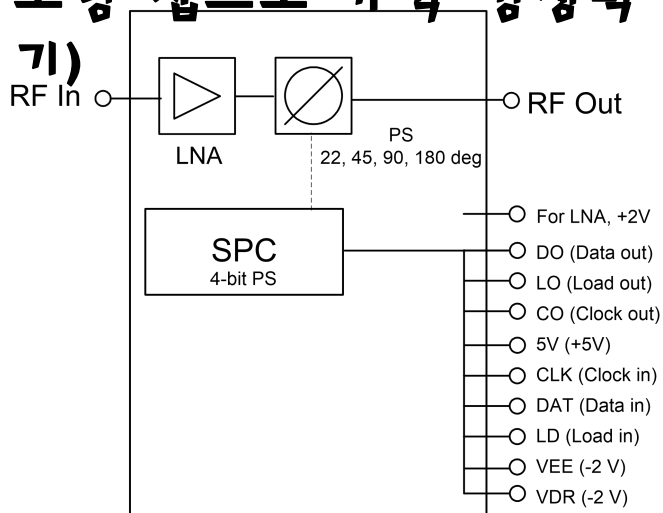
위성단말 시스템

능동위상배열 안테나 시스템 내, MMIC 코어칩

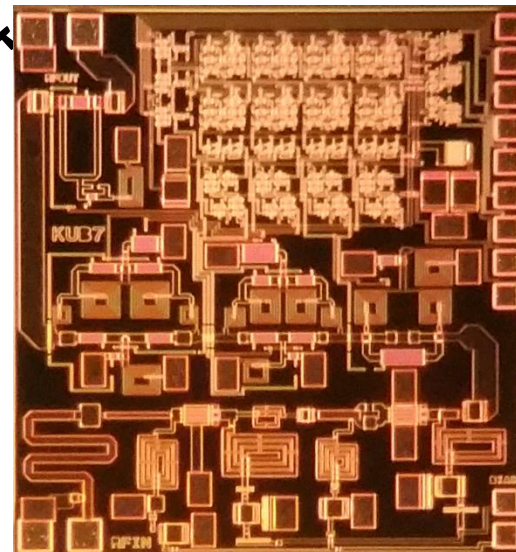
1. 기술의 개요 (2)

■ 위성단말용 MMIC 4-비트 코어칩 설계/제작

- ❖ 저잡음증폭기, 4-비트 디지털 위상천이기 내장
- ❖ 인터페이스 단순화를 위해 디지털 직병렬변환기 (SPC) 내장
- ❖ 소형 칩으로 가격 경쟁력 우수 (유사



Ku-대역 MMIC 4-비트 코어칩 블록도

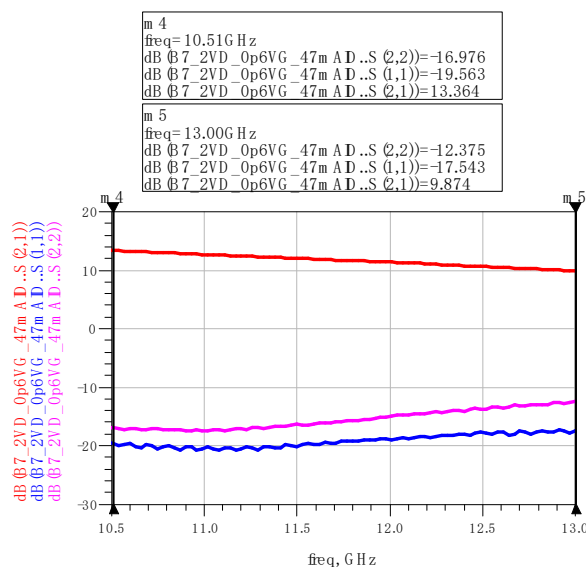


제작된 칩 사진 (1.57 mm x 1.67 mm)

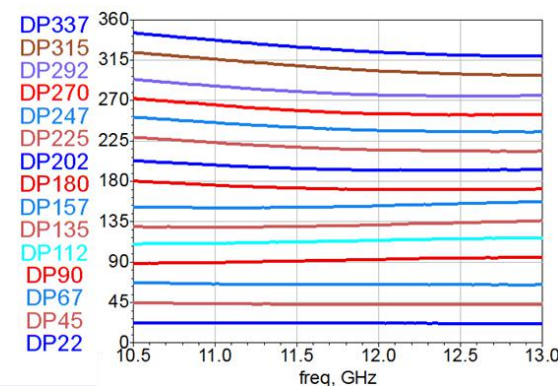
1. 기술의 개요 (3)

MMIC 코어칩 측정 결과

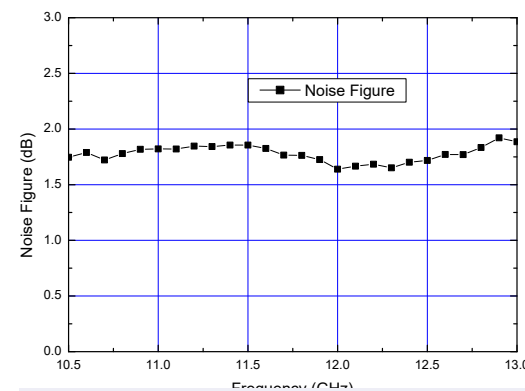
- ❖ 4-비트 16 상태의 위상천이특성
- ❖ 12 dB 미득, -10 dB 반사손실
- ❖ 2 dB 잡음지수



4-비트 코어칩 미득 및 반사손실특성



4-비트 코어칩 위상천이특성 (16-상태)



4-비트 코어칩 잡음지수특성

2. 기술미전 내용 및 범위 (1)

■ 기술미전 내용 및 범위

❖ Ku-대역 MMIC 4-비트 코어칩 설계 기술

- ✓ 디지털 위상천이기 설계 기술
- ✓ 디지털 직병렬변환기 설계 기술
- ✓ 다기능집적회로 레이아웃 설계 기술

■ 기술 개발 현황

❖ Ku-대역 MMIC 4-비트 코어칩 설계

- ✓ 기술개발단계 : 시제품단계 (시제품 제작/시험 완료)

2. 기술미전 내용 및 범위 (2)

■ 기술 개발 현황

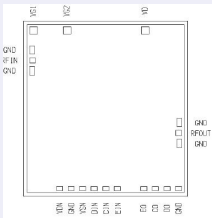
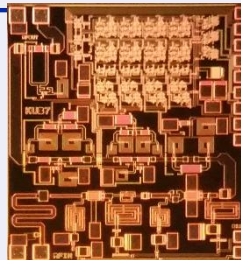
❖ 기술성숙도(TRL : Technology Readiness Level) 단계 :

구 분	단계	정 의	세 부 설 명
기초 연구 단계	1	기초 이론/실험	기초이론 정립 단계
	2	실용 목적의 아이디어 특허 등 개념정립	기술개발 개념 정립 및 아이디어에 대한 특허 출원 단계
실험 단계	3	실험실 규모의 기본성능 검증	실험실 환경에서 실험 또는 전산 시뮬레이션을 통해 기본성능이 검증될 수 있는 단계 개발하려는 부품/시스템의 기본 설계도면을 확보하는 단계
	4	실험실 규모의 소재/부품/시스템 핵심성능 평가	시험생품을 제작하여 핵심성능에 대한 평가가 완료된 단계 3단계에서 도출된 다양한 결과 중에서 최적의 결과를 선택하려는 단계 컴퓨터 모사가 가능한 경우 최적화를 완료하는 단계
시작품 단계	5	확정된 소재/부품/ 시스템 시작품 제작 및 성능 평가	확정된 소재/부품/시스템의 실험실 시작품 제작 및 성능 평가가 완료된 단계 개발 대상의 생산을 고려하여 설계하나 실제 제작한 시작품 샘플은 1~수개 미만인 단계 경제성을 고려하지 않고 기술의 핵심성능으로만 볼 때, 실제로 판매가 될 수 있는 정도로 목표 성능을 달성한 단계
	6	파일럿 규모 시작품 제작 및 성능 평가	파일럿 규모(복수 개~양산규모의 1/10정도)의 시작품 제작 및 평가가 완료된 단계 파일럿 규모 생산품에 대해 생산량, 생산용량, 불량률 등 제시 파일럿 생산을 위한 대규모 투자가 동반되는 단계 생산기업이 수요기업 적용환경에 유사하게 자체 현장테스트를 실시하여 목표 성능을 만족시킨 단계 성능 평가 결과에 대해 가능하면 공인인증 기관의 성적서 확보
실용화 단계	7	신뢰성평가 및 수요기업 평가	실제 환경에서 성능 검증이 이루어지는 단계 부품 및 소재개발의 경우 수요업체에서 직접 파일럿 시작품을 현장 평가(성능 및 신뢰성 평가) 가능하면 인증기관의 신뢰성 평가 결과 제출
	8	시제품 인증 및 표준화	표준화 및 인허가 취득 단계
사업화	9	사업화	본격적인 양산 및 사업화 단계 6-시그마 등 품질관리가 중요한 단계

3. 경쟁기술과 비교 (1)

■ Ku-대역 상용 MMIC 코어칩과 비교

- ❖ 유사한 제품으로는 OMMIC 사의 4-비트 코어칩이 있음.
- ❖ ETRI 칩 대비 2배 크기이며, RF 성능이 떨어짐

파라미터	OMMIC (CGY2179UH)	ETRI (KUMFC-B7)
주파수	10.7 – 12.75 GHz	10.5 – 13 GHz
이득 (dB)	11	12
입출력 반사손실 (dB)	-6	-10
위상천이범위/step (bit/°)	4 bit/22.5°	4 bit/22.5°
잡음지수 (dB)	2.2	1.98
크기 (mm ²)	2.12 x 2.43	1.57 x 1.67
사진		

3. 경쟁기술과 비교 (2)

■ Ku-대역 삼용 MMIC 4-비트 코어칩와 비교

- ❖ 경쟁사 대비 칩 크기가 작고 RF 성능이 우수하여, 저가/소형/경량이면서 우수한 RF 성능의 모듈 구현이 가능함.

경쟁기술	본 기술의 우수성
프랑스 OMMIC사의 CGY21 79UH	ETRI의 코어칩은 경쟁 제품의 칩에 비해 1/2 크기로 양산 시 가격 경쟁력이 있고, 잡음지수 등의 RF 성능이 우수하여 시스템 적용에 유리함. 경쟁 제품은 0.18 um 공정을 사용하지만 본 칩은 0.25 um의 저가 공정을 사용하므로 칩 단가를 낮출 수 있음.

4. 기술의 사업성



■ Ku-대역 MMIC 4-비트 코어칩을 이용한 제품

❖ 예상 응용 제품

- ✓ 위성 탑재 및 단말용 능동 위상배열 안테나 시스템
- ✓ 능동위상배열 레이더 시스템

❖ 사업성

- ✓ 현재 국내 (주)AP위성 등 위성단말업체에서 개발 요청이 있음. 칩을 기술 이전하여 패키지형태로 위상배열 안테나에 적용을 고려하고 있음.

❖ 기술이전 업체 조건

- ✓ 해당사항 없음

❖ 사업화시 제약 조건

- ✓ 해당사항 없음

5. 국내외 시장 동향 (1)

□ 국내외 시장 동향

- ❖ 프랑스의 OMMIC사에서는 유사 상용칩이 있으나 칩 크기가 크고, RF 성능이 떨어져서 본 칩의 경쟁력이 있음.
- ❖ 국내에서도 Ku-대역에서 코어칩에 대한 연구가 이루어지고 있으나 위성단말용 안테나에 적용한 사례는 없음. (주)AP위성에서 위성단말용으로 위상배열안테나에 코어칩 적용 연구가 진행되고 있음.

5. 국내외 시장 동향 (2)

■ 국내외 시장 규모

❖ MMIC 코어칩을 이용한 위성단말 시장 규모

(단위 : 백만불, 억원)

관련 제품 /서비스	시장	2019년	2020년	2021년	2022년	2023년
능동 위상 배열 위성 단말	해외	300	330	360	390	410
	국내	20	23	26	29	31

감사합니다.



www.etri.re.kr

※ 하단의 문의처 소개후, 발표후 개별기술 상담이 가능함을 다시 한 번 안내함

♣ 연락처 : 방송미디어연구소, 정진철 책·연 (042-860-6422, jcjung@etri.re.kr)