

Patent Information

- 발명자
김철영
- Patent number
10-2021-0145900
(2021.10.28.)

Keyword

- 저잡음 증폭기
- 잡음 지수
- 인덕터

Applications

- 무선회로
- 레이더 시스템

Patentee & Contact point



충남대학교
Chungnam National University

충남대학교
기술가치센터
042-821-7174
cnutlo@cnu.ac.kr

Technology Overview

차동 저잡음 증폭기 개발

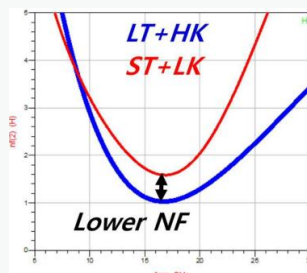
- 둘 이상의 트랜지스터(T1, T2)로 구성된 차동 증폭부, 차동 증폭부의 입력단에 배치된 입력 발룬(balun) 및 차동 증폭부의 출력단에 배치된 출력 발룬을 포함
- 입력 신호는 입력 발룬을 통해 입력되어 T1, T2의 게이트(gate)로 입력
- 입력 발룬은 신호와 불평형 신호 사이를 변환하는 입력 매칭 네트워크를 구성하고, 상호 커플링된 1차측 코일(L1)과 2차측 코일(L2)을 포함
- 입력 발룬의 2차측 코일과 접속된 트랜지스터의 게이트와 트랜지스터의 소스 사이에 필연적으로 기생 커패시턴스가 형성

종래 기술과의 차이점

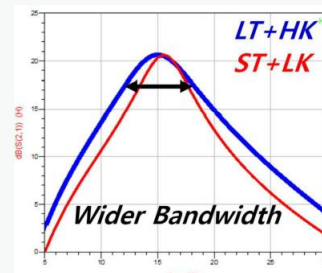
- 입력 임피던스 매칭 시 능동 소자와 수동 소자 간의 조합을 적절히 제어하여 최적의 잡음 지수를 달성
- 종래보다 큰 트랜지스터를 사용함으로써 입력 발룬에 이용되는 코일(인덕터)의 크기를 줄일 수 있고, 그에 따라 잡음 지수를 개선이 가능함
- 결합 계수가 높은 입력 발룬의 사용을 가능하게 함으로써, 잡음 성능을 개선할 수 있음
- 트랜지스터의 드레인에 직렬 인덕터를 사용함으로써 트랜지스터 폭 증가에 따른 기생 성분 증가로 인해 발생하는 고주파 영역의 성능 열화를 방지할 수 있음

Technology Highlights

15GHz에서 동작하는 차동 저잡음 증폭기와의 비교



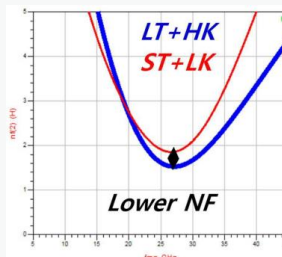
<주파수 대 잡음지수 비교 데이터>



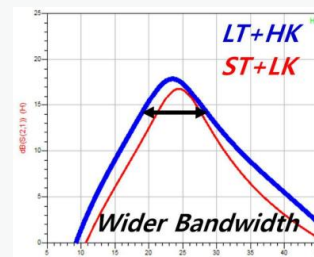
<대역폭 비교 데이터>

- 비교예 : 15GHz에서 동작하는 차동 저잡음 증폭기, 트랜지스터 폭은 $81\mu\text{m}$ (Small transistor; ST)이고, 결합계수는 0.45(Low k; LK)
- 본 발명 : 트랜지스터 폭은 $270\mu\text{m}$ (Large transistor; LT)이고, 결합 계수는 0.75(High k; HK)
- 결합 계수 0.75는 현재 CMOS 기술에서 구현가능한 최대 값에 근접한 수치임
- 본 발명에 따른 차동 저잡음 증폭기는 15GHz의 동작 주파수에서 종래 비교예에 비해 현저히 낮은 잡음지수를 달성할 수 있고 더 넓은 대역폭을 달성할 수 있는 것을 확인함

25GHz에서 동작하는 차동 저잡음 증폭기와의 비교



<주파수 대 잡음지수 비교 데이터>



<대역폭 비교 데이터>

- 비교예 : 25GHz에서 동작하는 차동 저잡음 증폭기, 트랜지스터 폭은 $66\mu\text{m}$ (Small transistor; ST)이고, 결합 계수는 0.45(Low k; LK)
- 본 발명 : 트랜지스터 폭은 $198\mu\text{m}$ (Large transistor; LT)이고, 결합 계수는 0.75(High k; HK)
- 본 발명에 따른 차동 저잡음 증폭기는 25GHz의 동작 주파수에서 종래 비교예에 비해 현저히 낮은 잡음지수를 달성할 수 있고 더 넓은 대역폭을 달성할 수 있는 것을 확인함
- 본 발명에 따른 트랜지스터는 종래 기술에 따른 차동 저잡음 증폭기의 트랜지스터보다 약 3배 정도 더 크고, 입력 발룬의 인덕턴스는 종래에 비해 대략 절반 정도임

Technology Readiness Level(TRL)



Technology Applications

VSAT 단자



위상 어레이 레이더 시스템



극초단파 무선 통신 링크

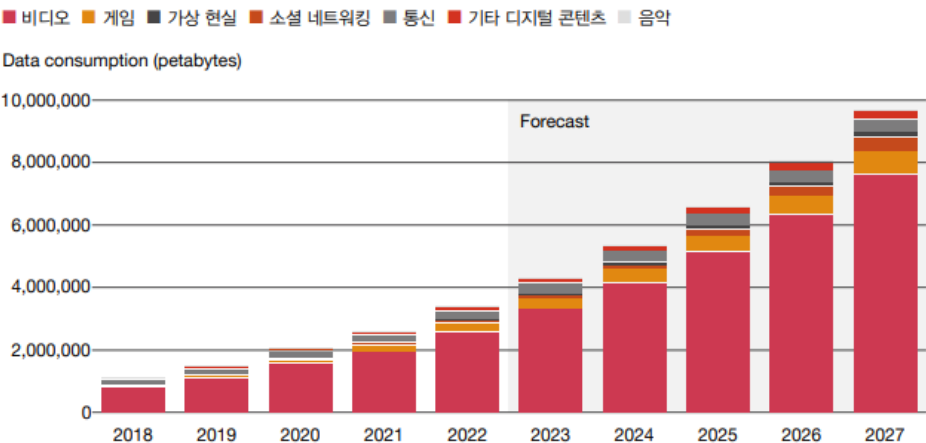


Market Trends

기술의 주요 적용 시장: 무선통신 네트워크시장

무선통신 네트워크 시장규모

- 통신네트워크를 통한 전 세계 데이터 소비량을 살펴보면 2022년 약 340만 페타바이트 (PB)에서 2027년 약 970만 PB로 약 3배 이상 늘어날 것으로 예상됨
- 코로나 및 재택근무 등으로 2018~2022년 기간동안 전통적인 통신 데이터 소비는 104% 늘어남
- 데이터 소비의 약 80%는 디지털화된 비디오 콘텐츠로 나타남



[2018-2027 콘텐츠 영역별 글로벌 데이터 소비량]

(출처: PwC's Global Telecom Outlook 2023-2027, Omdia)

- 2027년 소비될 데이터 970만 PB 가운데 79%인 약 770만 PB가 디지털화된 비디오 콘텐츠로 구성될 것으로 예상되며, 이 수치는 게임·가상현실·소셜네트워킹 등 다른 영역을 모두 합친 것의 3배가 넘는 수치임
- 5G 전환이 계속되고 새로운 기술 표준이 주목받으면서 통신사에서는 값비싼 인프라 투자의 부담을 안고 있기 때문에 설비 투자, 효율성 개선, 비용 통제 등에 중점을 둘 것으로 보임