|  |
| --- |
| 제목을 이 곳에 적으시오. |

|  |
| --- |
| 저자1, 저자2, 저자3, 저자4  한국대학교 반도체공학회학과  [myname@email.ac.kr](mailto:myname@email.ac.kr) |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 본문 내용은 2 칼럼 형식으로 작성합니다.  전체 분량은 1~2 page를 넘지 않도록 초록 수준으로 간결하게 작성합니다.  필요한 경우 그림을 자유롭게 삽입합니다.  글꼴은 바탕체 또는 Times New Roman, 크기 9로 하며, 필요 시 다른 글꼴도 사용 가능합니다.  높은 데이터 전송률을 얻을 수 있다. 최근 한국, 미국 등에서 5G 상용화 서비스가 시작되긴 했지만, mmWave 5G 서비스는 실질적으로 시작되지 못하고 있다. 이는 mmWave RF 회로, 모듈, 안테나 기술이 아직 충분한 수준에 도달하지 못하고 있기 때문이다. 따라서, mmWave 5G를 위한 RF IC 및 빔포밍 안테나 설계 기술에 대한 연구가 계속적으로 필요하다.  Qualcomm 및 Broadcom 등 주요 기업들의 mmWave RF 트랜시버는 High-IF Heterodyne 구조를 기반한다 [1,2]. 이 경우 IF 트랜시버가 추가로 필요하여 시스템 복잡도와 전력소모가 높아지는 단점이 있다. 이에 반하여, 그림 1과 같은 Zero-IF Direct Conversion 구조는 시스템 복잡도와 전력소모를 낮추고, MIMO 확장시 좀 더 용이한 장점이 있다 [3]. 따라서, 우리는 그림 1과 같은 구조의 RF 트랜시버를 설계하였다.  송신기와 수신기는 Quadrature Double-Balanced Mixer 구조를 채택하였다. 28 GHz VCO는 Cross-coupled 및 Mixer 단에 I/Q Phase및 Amplitude Mismatch Compensation 회로가 추가 되었다. LNA는 NF를 개선하기 위해 Single-Ended Input Differential-Output 구조로 설계하였다 [4]. PA는 Transformer Coupling 을 기반으로 하는 3-Stage Differential Common-Source Stage로 설계하였다 [5].  50ohm 부하에 400mVpp 드라이빙이 가능하도록 설계하였다 [6].  빔포밍 회로는 Switched Passive Type으로서 Phase |  | 그림 1. 28GHz 대역 RF 트랜시버 구조  Shifter와 Attenuator로 구성된다. 송신단 출력 전력과 수신단 NF를 향상하기 위해서는 빔포밍 안테나 Front-  End Module에 추가적인 LNA와 PA가 집적되는 것이 필요하다. 설계된 회로는 65nm CMOS 공정을 이용하여 레이아웃 하고, 여기서 FET를 제외한 나머지 부분에 대해 Full-wave EM 해석을 수행하고 Multi-port S-parameter를 포함하여 회로 성능을 검증하였다. 제작된 칩은 1.2V 전원전압을 사용하였고, On-Wafer Probing 으로 성능을 측정하고 동작을 평가하였다.  **감사의 글**  본 연구는 대한민국 정부 과제 지원으로 수행되었음.  **참고문헌**  [1] J. Dunworth et al., ISSCC, Feb. 2018  [2] T. Sowlati et al., ISSCC, Feb. 2018  [3] H. T. Kim et al., IEEE JSSC, May 2018  [4] S. Kim et al., ISOCC, Oct. 2019  [5] B. Kim et al., ISOCC, Oct. 2019  [6] J. Kim et al., ISOCC, Oct. 2019 |

**논문 제출 시 아래 표를 기입하여 같이 제출해주십시오.**

**이 페이지는 논문 출판 시 삭제됩니다.**

**==================================**

**논문 제출 정보**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **제출 분야(택1, 🗹표시)** | | 🞎 1. 반도체 소재, 소자, 공정, 패키징, MEMS, 신뢰성 등  🞎 2. 디지털 회로, 시스템, AI 반도체, CAD 및 소프트웨어 등  🞎 3. 아날로그, 센서, 전력, 무선 통신 회로 및 시스템 등 |
| **발표 방식(택1, 🗹표시)** | | 🞎 구두, 🞎 포스터, 🞎 상관없음 |
| **제출 파일이름\*\***  **(형식 따라주세요.)** | | **학부생**-분야번호-발표방식-소속-이름  (예시: 학부생-1-상관없음-한국대-홍길동 혹은 학부생-2-구두-한국대-홍길동) |
| **게재 여부(택1, 🗹표시)** | | 🞎 Online Proceeding publication (PDF)  🞎 발표 only (only for the Program book, no proceeding) |
| **논문 제목** | |  |
| **전체 저자** | **이름** |  |
| **소속** |  |
| **책임저자(지도교수 등)** | |  |
| **연락 저자**  **(결과 통보 등)** | **이름** |  |
| **이메일** |  |
| **휴대전화번호** |  |

\*\* 이메일 제출 시 **파일 이름**을 분야번호-발표방식-소속-이름 순서로 설정하여 제출해주십시오.

예를 들어, **학부생-1-상관없음-한국대-홍길동**, **학부생-2-구두-대한대-홍길순**, 등으로 보내주십시오.