



## 출원번호통지서

출원일자 2021.12.17  
특기사항 심사청구(유) 공개신청(무)  
출원번호 10-2021-0181574 (접수번호 1-1-2021-1465182-60)  
(DAS접근코드5DB5)  
출원인명칭 금오공과대학교 산학협력단(2-2004-035028-2)  
대리인성명 이선택(9-2011-000570-1)  
발명자성명 신수용 알 아민 이만희  
발명의명칭 배열 안테나 기반 OAM 기법

## 특 허 청 청 장

<< 안내 >>

1. 귀하의 출원은 위와 같이 정상적으로 접수되었으며, 이후의 심사 진행상황은 출원번호를 이용하여 특허로 홈페이지([www.patent.go.kr](http://www.patent.go.kr))에서 확인하실 수 있습니다.
2. 출원에 따른 수수료는 접수일로부터 다음날까지 동봉된 납입영수증에 성명, 납부자번호 등을 기재하여 가까운 은행 또는 우체국에 납부하여야 합니다.  
※ 납부자번호 : 0131(기관코드) + 접수번호
3. 귀하의 주소, 연락처 등의 변경사항이 있을 경우, 즉시 [특허고객번호 정보변경(경정), 정정신고서]를 제출하여야 출원 이후의 각종 통지서를 정상적으로 받을 수 있습니다.
4. 기타 심사 절차(제도)에 관한 사항은 특허청 홈페이지를 참고하시거나 특허고객상담센터(☎ 1544-8080)에 문의하여 주시기 바랍니다.  
※ 심사제도 안내 : <http://www.kipo.go.kr>-지식재산제도

**【서지사항】**

<b>【서류명】</b>	특허출원서
<b>【출원구분】</b>	특허출원
<b>【출원인】</b>	
<b>【명칭】</b>	금오공과대학교 산학협력단
<b>【특허고객번호】</b>	2-2004-035028-2
<b>【대리인】</b>	
<b>【성명】</b>	이선택
<b>【대리인번호】</b>	9-2011-000570-1
<b>【포괄위임등록번호】</b>	2018-094171-7
<b>【발명의 국문명칭】</b>	배열 안테나 기반 OAM 기법
<b>【발명의 영문명칭】</b>	Array antenna-based Orbital Angular Momentum technique
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명】</b>	신수용
<b>【특허고객번호】</b>	4-2014-001492-4
<b>【발명자】</b>	
<b>【성명】</b>	알 아민
<b>【성명의 영문표기】</b>	Al Amin Ahmed
<b>【주소】</b>	경상북도 구미시 대학로 61 테크노관 326호
<b>【주소의 영문표기】</b>	326ho, techno, 61, Daehak-ro, Gumi-si, Gyeongsangbuk-do, Republic of Korea
<b>【발명자】</b>	

**【성명】** 이만희

**【성명의 영문표기】** LEE, Man Hee

**【주민등록번호】** 910420-1XXXXXX

**【우편번호】** 39177

**【주소】** 경상북도 구미시 대학로 61 금오공과대학교 디지털관 120호

**【출원언어】** 국어

**【심사청구】** 청구

**【이 발명을 지원한 국가연구개발사업】**

**【과제고유번호】** 1711111411

**【과제번호】** 2019R1A2C1089542

**【부처명】** 과학기술정보통신부

**【과제관리(전문)기관명】** 한국연구재단

**【연구사업명】** 이공계개인기초연구사업

**【연구과제명】** B5G를 위한 mMIMO, 비직교 다중 접속 및 인덱스 변조 기법  
기반 새로운 무선 접속 기술 연구

**【기여율】** 1/1

**【과제수행기관명】** 금오공과대학교 산학협력단

**【연구기간】** 2019.09.01 ~ 2022.02.28

**【취지】** 위와 같이 특허청장에게 제출합니다.

대리인 이선택

(서명 또는 인)

**【수수료】**

<b>【출원료】</b>	0 면	46,000 원
<b>【가산출원료】</b>	12 면	0 원
<b>【우선권주장료】</b>	0 건	0 원
<b>【심사청구료】</b>	1 항	187,000 원
<b>【합계】</b>		233,000 원
<b>【감면사유】</b>	전담조직(50%감면)[1]	
<b>【감면후 수수료】</b>		116,500 원

## 【발명의 설명】

### 【발명의 명칭】

배열 안테나 기반 OAM 기법{Array antenna-based Orbital Angular Momentum technique}

### 【기술분야】

【0001】 본 발명은 배열 안테나 기반 통신 방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법에 관한 것이다.

### 【발명의 배경이 되는 기술】

【0003】 이동 통신 기술은 다음과 같은 세 가지의 기술진화 방향을 목표로 삼고 있다.

【0004】 첫째, 초광대역 서비스(enhanced Mobile Broadband: eMBB): 4K 및 8K UHD(Ultra High Definition), 홀로그램, AR/VR 등의 대용량 데이터의 고속 전송을 목표로 하는 서비스로 주로 넓은 주파수 대역폭과 massive MIMO 기술을 바탕으로 최대 20Gbps, 사용자당 100Mbps까지의 전송 속도를 제공하고자 하는 기술이다.

【0005】 둘째, 고신뢰/초저지연 통신(Ultra Reliable & Low Latency Communications: URLLC): 공장 자동화, 로봇 원격 제어, 원격 의료, 자율주행자동차, 드론간 무선 연결, 실시간 게임 등 실시간 반응 속도가 필요한 서비스를 위한 것으로, 기존 약 10ms의 전송 지연시간을 1ms로, 전송 신뢰도는

99.999% 이상으로 제공하는 것을 목표로 하고 있다.

**【0006】** 셋째, 대량연결(Machine-Type Communications: mMTC)은 수많은 가정용, 산업용 IoT 기기들이 상호 연결되어 동작할 미래 환경을 대비하기 위한 것으로 1km<sup>2</sup> 단위 면적 당 4G의 10배가 넘는 100만 개 이상의 연결을 지원하는 것을 목표로 하고 있다.

**【0007】** 5G 무선 액세스의 핵심 구성요소 중 하나는 새로운 무선 대역용으로 설계된 New Radio(NR)라는 혁신적인 무선 인터페이스이다. 5G 이동통신 표준으로서의 첫 Release 인 3GPP Rel-15 NR은 mmWave와 massive MIMO(Multi-Input Multi-Output)를 기반으로 하고 있으며, 통신 용량을 증대시키기 위한 다양한 기법들이 제안되고 있다.

### **【선행기술문헌】**

#### **【특허문헌】**

**【0008】** (특허문헌 0001) KR 10-1784625 B

### **【발명의 내용】**

#### **【해결하고자 하는 과제】**

**【0009】** 본 발명은 상기와 같은 기술적 과제를 해결하기 위해 제안된 것으로, 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화 되는 안테나는 사용하지 않고, 이외에 안테나만 사용하여 MIMO(Multiple-Input

Multiple-Output) 기법으로 통신하여, 동시에 OAM(Orbital Angular Momentum)과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법을 사용함으로써, 채널용량을 향상시킬 수 있는 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법을 제공한다.

### 【과제의 해결 수단】

【0010】 상기 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따르면, 배열 안테나를 지원하는 기지국과 복수의 사용자 단말 사이의 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법에 있어서, 배열 안테나에서 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화되는 안테나는 사용하지 않고, OAM(Orbital Angular Momentum)이 비활성화된 안테나만을 이용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법으로 통신하는 것을 특징으로 하는 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법이 제공된다.

### 【발명의 효과】

【0012】 본 발명의 실시예에 따른 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법은, 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화 되는 안테나는 사용하지 않고, 이외에 안테나 - OAM이 비활성화 되는 안테나 - 만 사용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법으로 통신하여, 동시에 OAM(Orbital Angular Momentum)과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법을 사용함으로써, 채널용량을 향상시킬 수 있다.

【0013】 즉, 배열식 안테나에서는 만들어지는 일반 통신 전파와 이 안테나에서 소프트웨어적으로 만드는 가상의 전파(OAM(Orbital Angular Momentum)의 형태)가 서로 독립적인 전파의 형태를 가지므로 동시에 송신이 가능함으로써 채널용량이 향상된다.

### 【도면의 간단한 설명】

【0014】 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배열 안테나를 나타낸 도면

도 2는 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 및 OAM(Orbital Angular Momentum)을 나타낸 도면

도 3은 통신용량을 비교한 도면

### 【발명을 실시하기 위한 구체적인 내용】

【0015】 이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명의 기술적 사상을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 상세히 설명하기 위하여, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

【0017】 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 배열 안테나를 나타낸 도면이고, 도 2는 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 및 OAM(Orbital Angular Momentum)을 나타낸 도면이고, 도 3은 통신용량을 비교한 도면이다.

【0018】 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에서는 기존의 기지국에서 사용하는 배열 안테나에서 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법을 동시에 사용하는 것



을 제안한다.

【0020】 궤도 각운동량(Orbital angular momentum, OAM)은 신호 전송을 위해 OAM 모드로서 새로운 자유도를 활용하고 전파된 전자기파의 방위각과 관련된 위상 변화를 활용한다.

【0021】 OAM 기반 MIMO 기법은 서로 다른 모드 조합에 이상적인 가시선 채널 하에서 무선 네트워크의 채널 용량을 향상시키기 위해 사용된다. 즉, 모드 조합과 함께 OAM-MIMO 기술을 사용하면 개별 OAM 모드에서 여러 개의 독립적인 OAM 파형을 생성 수 있다

【0023】 특히, 본원발명은 배열 안테나에서 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화되는 안테나는 사용하지 않고 이외에 안테나 - OAM 이 비활성화된 안테나 - 만 사용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법으로 통신한다. 따라서 동시에 OAM(Orbital Angular Momentum)과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법을 동시에 사용할 수 있다.

【0025】 즉, 배열식 안테나에서는 만들어지는 일반 통신 전파와 이 안테나에서 소프트웨어적으로 만드는 가상의 전파(OAM(Orbital Angular Momentum)의 형태)가 서로 독립적인 전파의 형태를 가지므로 동시에 송신이 가능함으로써 채널용량이

향상된다.

【0028】 본 발명에서는 기존의 기지국에서 사용하던 배열 안테나 자원에서 OAM(Orbital Angular Momentum) 및 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)라는 두 가지 기법을 동시에 사용하는 방법이다.

【0029】 도 1을 보면 같은 안테나에서 영역을 나누어서 활성 안테나를 조절할 수 있다. 이 안테나의 활성 영역은 주어진 배열 안에서 바뀔 수 있다.

【0030】 도 2를 참조하면, OAM(Orbital Angular Momentum)은 회전하면서 진행되는 물리적인 성질로 통신하고 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)는 각 안테나의 활성화에 따라 동작한다.

【0031】 도 3과 같이 배열 안의 영역을 나누고 이를 활성화시키는 형태로 두 가지 기법을 동시에 사용함으로써 단순히 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)를 사용하는 경우보다 통신용량을 증대시킬 수 있다.

【0033】 본 발명의 실시예에 따른 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법은, 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화 되는 안테나는 사용하지 않고, 이외에 안테나 - OAM이 비활성화 되는 안테나 - 만 사용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법으로 통신하여, 동시

에 OAM(Orbital Angular Momentum)과 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output) 기법을 사용함으로써, 채널용량을 향상시킬 수 있다.

【0034】 즉, 배열식 안테나에서는 만들어지는 일반 통신 전파와 이 안테나에서 소프트웨어적으로 만드는 가상의 전파(OAM(Orbital Angular Momentum)의 형태)가 서로 독립적인 전파의 형태를 가지므로 동시에 송신이 가능함으로써 채널용량이 향상된다.

【0036】 이와 같이, 본 발명이 속하는 기술분야의 당업자는 본 발명이 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

**【청구범위】****【청구항 1】**

배열 안테나를 지원하는 기지국과 복수의 사용자 단말 사이의 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법에 있어서,

상기 배열 안테나에서 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화되는 안테나는 사용하지 않고, OAM(Orbital Angular Momentum)이 비활성화된 안테나만을 이용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)기법으로 통신하는 것

을 특징으로 하는 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법.

**【요약서】****【요약】**

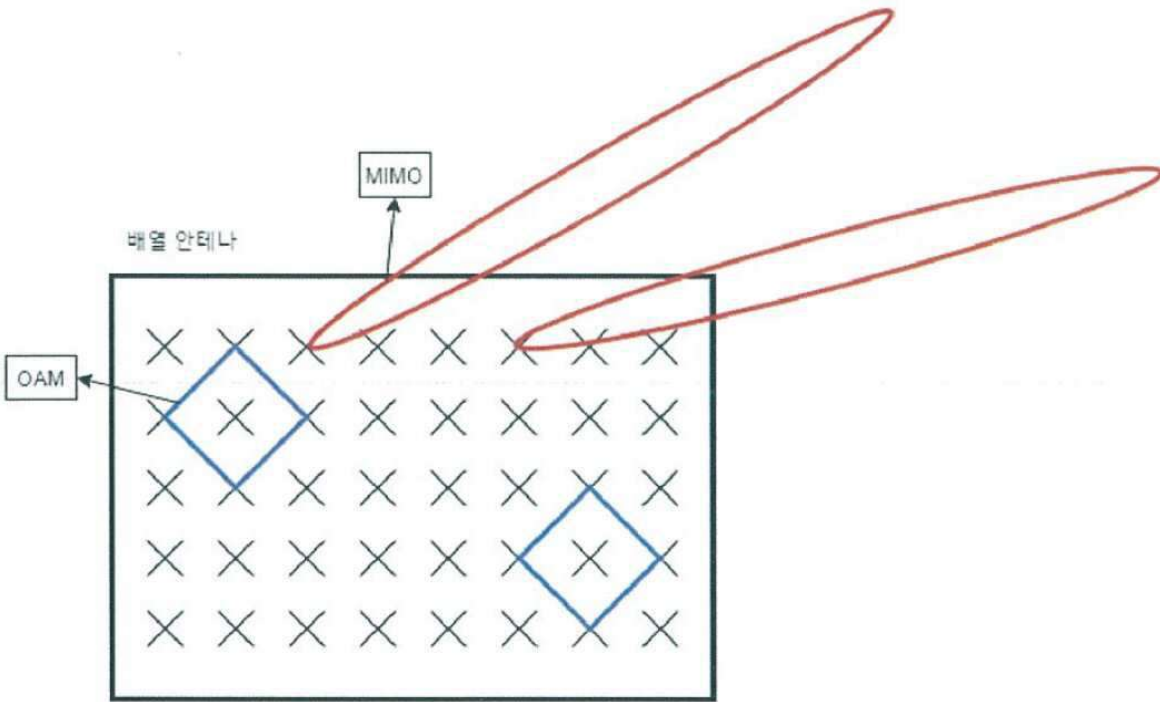
배열 안테나를 지원하는 기지국과 복수의 사용자 단말 사이의 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법에 있어서, 상기 배열 안테나에서 소정의 특정 영역을 기준으로 OAM(Orbital Angular Momentum)이 활성화되는 안테나는 사용하지 않고, OAM(Orbital Angular Momentum)이 비활성화된 안테나만을 이용하여 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)기법으로 통신하는 것을 특징으로 하는 배열 안테나 기반 OAM(Orbital Angular Momentum) 기법이 제공된다.

**【대표도】**

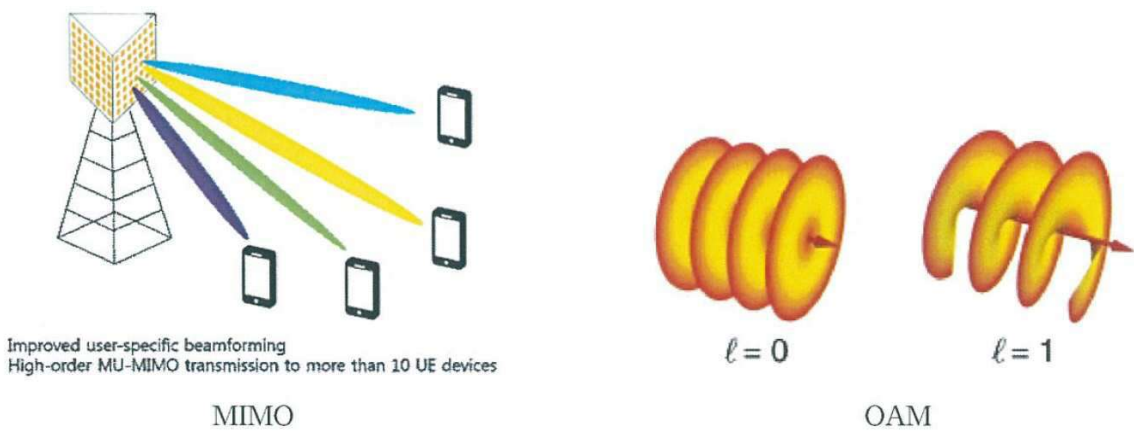
도 1

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

