



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0084585
(43) 공개일자 2017년07월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 5/00 (2006.01) H01L 23/66 (2006.01)
H04B 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H04B 5/0025 (2013.01)
H01L 23/66 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0003803
(22) 출원일자 2016년01월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
고려대학교 산학협력단
서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암
동5가)
(72) 발명자
이재성
서울특별시 마포구 백범로37길 12, 109동 2002호
(신공덕동, 신공덕1차삼성래미안아파트)
윤대근
서울특별시 성북구 안암로 9길
김정수
서울특별시 구로구 남부순환로95길 54, 107동
1306호(개봉동, 삼환아파트)
(74) 대리인
권혁록, 이정순

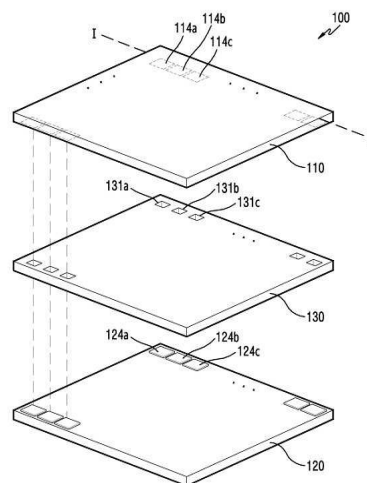
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 칩 간 무선 통신을 제공하기 위한 방법 및 장치

(57) 요약

다양한 실시 예들은 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열(aperture array)을 이용하여 신호간 간섭의 영향을 줄이는 장치 및 방법을 제공한다. 상기 장치는 신호를 송신하는 적어도 하나의 송신 안테나를 포함하는 송신부와, 상기 신호를 수신하는 적어도 하나의 수신 안테나를 포함하는 수신부와, 상기 신호의 경로를 가이드하는 적어도 하나의 개구부(opening)를 포함하는 가이드부를 포함하고, 상기 적어도 하나의 송신 안테나, 상기 적어도 하나의 수신 안테나, 및 상기 적어도 하나의 개구부는 각각 대응하도록 배치된다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H04B 5/0031 (2013.01)

H04B 5/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

칩 간 무선 통신(chip to chip wireless communication)을 위한 장치(device)에 있어서,
신호를 송신하는 적어도 하나의 송신 안테나를 포함하는 송신부와,
상기 신호를 수신하는 적어도 하나의 수신 안테나를 포함하는 수신부와,
상기 신호의 경로를 가이드하는 적어도 하나의 개구부(opening)를 포함하는 가이드부를 포함하고,
상기 적어도 하나의 송신 안테나, 상기 적어도 하나의 수신 안테나, 및 상기 적어도 하나의 개구부는 각각 대응하도록 배치되는 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
상기 가이드부는 상기 송신부 및 상기 수신부 사이에 배치되고,
상기 송신 안테나, 상기 개구부 및 상기 수신 안테나는 차례대로 적층되는 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
상기 개구부의 일 단면은 사각형, 구형, 다각형 및 나선 형태 중 적어도 하나인 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
상기 개구부의 일 내경은 상기 송신 안테나 또는 상기 수신 안테나의 일 폭보다 작은 장치.

청구항 5

청구항 1에 있어서,
상기 송신부 및 상기 가이드부 사이의 거리 또는 상기 수신부 및 상기 가이드부 사이의 거리는 상기 개구부의 내경보다 작은 장치.

청구항 6

청구항 1에 있어서, 상기 수신부의 데이터 처리량에 기반하여 상기 신호의 개수를 제어하도록 구성되는 데이터 흐름 제어부를 더 포함하는 장치.

청구항 7

청구항 6에 있어서, 상기 데이터 흐름 제어부는,

상기 수신부로 송신되는 신호의 개수가 미리 결정된 역치값(threshold value)을 초과하는 경우, 상기 송신부로부터 송신되는 신호 중에서 상기 역치값을 초과하지 않는 신호들만 상기 수신부로 전달하도록 구성되고,

상기 수신부로 송신되는 신호의 개수가 미리 결정된 역치값을 초과하지 않는 경우, 상기 송신부로부터 송신된 모든 신호를 상기 수신부로 전달하도록 구성되는 장치.

청구항 8

칩 간 무선 통신(chip to chip wireless communication)을 위한 동작 방법에 있어서,

적어도 하나의 송신 안테나를 포함하는 송신부가 신호를 송신하는 과정과,

적어도 하나의 개구부(opening)를 포함하는 가이드부가 상기 신호의 경로를 가이드하는 과정과,

적어도 하나의 수신 안테나를 포함하는 수신부가 상기 가이드된 신호를 수신하는 과정을 포함하고,

상기 적어도 하나의 송신 안테나, 상기 적어도 하나의 수신 안테나, 및 상기 적어도 하나의 개구부는 각각 대응하도록 배치되는 방법.

청구항 9

청구항 8에 있어서,

상기 가이드부는 상기 송신부 및 상기 수신부 사이에 배치되고,

상기 송신 안테나, 상기 개구부 및 상기 수신 안테나는 차례대로 적층되는 방법.

청구항 10

청구항 8에 있어서,

상기 개구부의 일 단면은 사각형, 구형, 다각형 및 나선 형태 중 적어도 하나인 방법.

청구항 11

청구항 8에 있어서,

상기 개구부의 일 내경은 상기 송신 안테나 또는 상기 수신 안테나의 일 폭보다 작은 방법.

청구항 12

청구항 8에 있어서,

상기 송신부 및 상기 가이드부 사이의 거리 또는 상기 수신부 및 상기 가이드부 사이의 거리는 상기 개구부의 내경보다 작은 방법.

청구항 13

청구항 8에 있어서,

데이터 흐름 제어부가 상기 수신부의 데이터 처리량에 기반하여 상기 신호의 개수를 제어하는 과정을 더 포함하는 방법.

청구항 14

청구항 13에 있어서, 상기 신호의 개수를 제어하는 과정은,

상기 수신부로 송신되는 신호의 개수가 미리 결정된 역치값(threshold value)을 초과하는 경우, 상기 송신부로부터 송신되는 신호 중에서 상기 역치값을 초과하지 않는 신호들만 상기 수신부로 전달하는 과정과,

상기 수신부로 송신되는 신호의 개수가 미리 결정된 역치값을 초과하지 않는 경우, 상기 송신부로부터 송신된 모든 신호를 상기 수신부로 전달하는 과정을 포함하는 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 개시는 반도체 칩 간 무선 통신을 제공하기 위한 방법 및 그 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 멀티미디어 콘텐츠(content) 수요 증가에 따라, 개인 단말 및 UHDTV(Ultra High Definition TV) 등과 같은 전자 장치(electronic device)들의 높은 처리율(throughput)이 요구된다. 상기 높은 처리율을 만족하기 위하여, 보다 높은 효율의 칩 간 통신(chip-to-chip)에 대한 연구가 진행되어 왔다. 상기 칩 간 통신은 상기 전자 장치들 내부에 포함된 칩(chip) 들간 통신을 의미한다. 상기 칩 간 통신은 높은 데이터 전송 효율을 얻기 위해서 초광대역의 주파수가 필요하다. 특히 상기 초 광대역의 주파수 대역폭에 대한 요구는 테라헤르츠(terahertz) 대역 주파수 활용을 통하여 만족될 수 있다. 상기 테라헤르츠 대역은 밀리미터 이하의 파장을 가지므로 상기 테라헤르츠 대역은 초소형 시스템 구현에 유리하다는 장점 또한 가지고 있다.

[0004] 그러나, 상기 칩 간 통신은 칩들 간 간격이 매우 근접하기 때문에, 신호가 송수신되는 칩들 간의 배치에 따라 상기 송수신 되는 신호들은 원하는 방향이 아닌, 원하지 않는 칩들로 송신될 수 있다. 상기 신호들이 원하지 않는 지점으로 송신되는 현상을 크로스 토크(cross talk)이라고 한다. 상기 크로스 토크 현상은 원하는 신호의 송수신을 방해하기 때문에 칩 간 무선 통신 과정에서 송수신 되는 신호들의 왜곡을 발생시키고 전체 시스템의 오작동을 유발할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이하의 실시 예들은 인접한 칩들 간 무선 통신을 위한 장치 및 방법을 제공한다.

[0007] 다양한 실시 예들은 멀티 채널에서 근거리장(near-field) 칩들 간 무선 통신을 위한 장치 및 방법을 제공한다.

[0008] 다양한 실시 예들은 칩들 간 송수신되는 신호들의 개수에 기반하여 데이터 흐름을 제어할 수 있는 장치 및 방법을 제공한다.

과제의 해결 수단

[0010] 다양한 실시 예들은 칩 간 무선 통신을 위한 장치를 제공한다. 상기 장치는 칩 간 무선 통신을 위한 장치(device)에 있어서, 신호를 송신하는 적어도 하나의 송신 안테나를 포함하는 송신부와, 상기 신호를 수신하는 적어도 하나의 수신 안테나를 포함하는 수신부와, 상기 신호의 경로를 가이드하는 적어도 하나의 개구부(opening)를 포함하는 가이드부를 포함하고, 상기 적어도 하나의 송신 안테나, 상기 적어도 하나의 수신 안테나, 및 상기 적어도 하나의 개구부는 각각 대응하도록 배치된다.

[0011] 다양한 실시 예들은 칩 간 무선 통신을 위한 동작 방법을 제공한다. 상기 방법은 적어도 하나의 송신 안테나를

포함하는 송신부가 신호를 송신하는 과정과, 적어도 하나의 개구부(opening)를 포함하는 가이드부가 상기 신호의 경로를 가이드하는 과정과, 적어도 하나의 수신 안테나를 포함하는 수신부가 상기 가이드된 신호를 수신하는 과정을 포함하고, 상기 적어도 하나의 송신 안테나, 상기 적어도 하나의 수신 안테나, 및 상기 적어도 하나의 개구부는 각각 대응하도록 배치된다.

발명의 효과

[0013] 다양한 실시 예들은 칩과 칩 사이에 조리개 배열(aperture array)을 추가함으로써 신호 간섭을 최소화할 수 있는 방법 및 장치를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0015] 본 개시의 내용 및 장점의 보다 완벽한 이해를 위하여, 첨부된 도면과 함께 이하의 상세한 설명이 기술되며, 동일한 참조 번호는 동일한 부분을 나타낸다.

도 1은 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 통신을 수행하는 장치를 도시한다.

도 2는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.

도 3은 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신을 설명하기 위한 단면도를 도시한다.

도 4는 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.

도 5는 다른 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.

도 6은 일 실시 예에 따른 멀티 채널에서 칩 간 무선 통신을 설명하기 위한 단면도를 도시한다.

도 7은 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신 동작을 제어하기 위한 장치의 평면도를 도시한다.

도 8은 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신을 제어하기 위한 장치의 신호 흐름을 도시한다.

도 9는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열을 적용한 장치의 효과를 설명하기 위한 안테나 도면을 도시한다.

도 10a 내지 도 10d는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열을 적용한 장치의 효과를 설명하기 위한 그래프를 도시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하 첨부된 도면을 참조하여 다양한 실시 예들의 동작 원리를 상세히 설명한다. 하기에서 다양한 실시 예들을 설명에 있어 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략할 것이다. 그리고 후술되는 용어들은 다양한 실시 예들에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

[0018] 이하 본 개시는 칩 간 무선 통신에서 신호 간섭을 최소화 할 수 있는 기술에 대해 설명한다.

[0019] 이하 설명에서 사용되는 각 개체(예: 장치, 전자 장치)를 지칭하는 용어, 각 객체간에 송/수신 하는 신호(예: 데이터(data), 메시지(message))을 지칭하는 용어 등은 설명의 편의를 위해 예시된 것이다. 따라서, 본 발명이 후술되는 용어들에 한정되는 것은 아니며, 동등한 기술적 의미를 가지는 다른 용어가 사용될 수 있다.

[0021] 도 1은 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 통신을 수행하는 장치를 도시한다.

[0022] 도 1을 참고하면, 장치 100은 송신부 110 및 수신부 120을 포함한다. 실시 예들에 따라 송신부 110 및 수신부 120 각각은 다양한 방식으로 구현될 수 있다.

- [0023] 일부 실시 예(some embodiment)들에서, 송신부 110 및 수신부 120 각각은 다양한 기능들을 수행하는 사용자 단말(user equipment)의 구성 요소들일 수 있다. 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120 각각은 상기 사용자 단말 내부에 포함되는 제어 장치일 수 있다. 상기 제어 장치는 단일 코어(single core) 프로세서 이거나, 멀티 코어(multi-core)일 수 있다. 다른 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120 각각은 저장 장치일 수 있다. 상기 저장 장치는 휘발성 메모리(volatile memory) 또는 불휘발성 메모리(nonvolatile memory)일 수 있다.
- [0024] 다른 일부 실시 예들에서, 송신부 110 및 수신부 120 각각은 위와 같은 사용자 단말의 구성 요소(component) 내부에 포함된 요소(element)일 수 있다. 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120은 휘발성 또는 불휘발성 메모리 내부에 포함된 반도체 칩일 수 있다.
- [0025] 송신부 110은 송신 처리부 112 및 적어도 하나의 송신 안테나 114를 포함한다. 송신 처리부 112는 송신부 110의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 송신 처리부 112는 수신부 120에게 송신하기 위한 신호(또는 메시지)를 생성할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 송신 처리부 112는 송신하기 위한 신호를 생성하는 동작만을 묘사하였지만, 실시 예들에 따라 송신 처리부 112는 도 1에서 도시된 수신 처리부 122와 같이 수신된 신호를 처리하는 동작을 수행할 수 있다. 상기 신호는 적어도 2이상일 수 있다. 또한 상기 신호는 용도에 따라 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 신호는 요청 메시지, 응답 메시지, 명령 메시지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 적어도 하나의 신호는 다양한 방식에 기반하여 생성될 수 있다. 예를 들어, 송신부 110은 상기 적어도 하나의 신호를 수신하는 수신부 120의 해석 방식에 대응하여 상기 적어도 하나의 신호를 생성할 수 있다.
- [0026] 송신 처리부 112는 다른 구성 요소와 기능적으로 결합될 수 있다. 예를 들어, 송신 처리부 112는 송신 안테나 114와 결합될 수 있다. 송신 처리부 112는 송신 처리부 112에서 생성된 신호를 상기 기능적으로 결합된 송신 안테나 114를 통하여 수신부 120으로 송신할 수 있다.
- [0027] 송신 안테나 114는 송신 처리부 112로부터 생성된 신호를 송신하기 위한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 송신 안테나 114는 상기 생성된 적어도 하나의 신호를 상향변환할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 송신 안테나 114는 신호를 송신하는 동작만 수행할 수 있다고 묘사되었지만, 실시 예들에 따라 송신 안테나 114는 도 1에서 도시되는 수신 안테나 124와 같이 신호를 수신하는 동작을 수행할 수 있다. 또한 실시 예들에 따라 송신 안테나 114는 신호를 송신 및 수신하는 동작을 모두 수행할 수 있다. 이 경우, 송신 안테나 114는 송신 및 수신하는 동작을 동시에 수행할 수도 있고, 송신 및 수신하는 동작을 일정한 간격을 두고 각각 수행할 수 있다.
- [0028] 수신부 120은 수신 처리부 122 및 수신 안테나 124를 포함한다. 수신 처리부 122는 수신부 120의 전반적인 동작을 제어할 수 있다. 예를 들어, 수신 처리부 122는 송신부 110으로부터 수신된 신호(또는 메시지)를 처리할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 수신 처리부 122는 수신된 신호를 처리하는 동작만을 묘사하였지만, 실시 예들에 따라 수신 처리부 122는 도 1에서 도시된 송신 처리부 112와 같이 송신하기 위한 신호를 생성하는 동작을 수행할 수 있다. 상기 신호는 적어도 2이상일 수 있다. 또한 상기 신호는 용도에 따라 다양한 정보를 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 신호는 요청 메시지, 응답 메시지, 명령 메시지 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0029] 수신 처리부 122는 다른 구성 요소와 기능적으로 결합될 수 있다. 예를 들어, 수신 처리부 122는 수신 안테나 124와 기능적으로 결합될 수 있다. 수신 처리부 122는 송신부 110으로부터 송신된 신호를 상기 기능적으로 결합된 수신 안테나 124를 통하여 수신할 수 있다.
- [0030] 다른 예를 들어, 도 1에서 도시되지 않았지만, 수신 처리부 122는 데이터 흐름 제어부와 기능적으로 결합될 수 있다. 상기 데이터 흐름 제어부는 송신부 110으로부터 수신부 120으로 송신되는 데이터 처리율(throughput)을 제어할 수 있다. 예를 들어, 상기 데이터 흐름 제어부는 송신부 110로부터 송신된 적어도 하나의 신호의 개수가 미리 결정된 역치값(threshold value)을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다. 상기 역치값은 상기 데이터 흐름 제어부가 수신 처리부 122로부터 전달 받은 수신부 120의 상태 정보, 데이터 전송 속도 등에 기반하여 결정될 수 있다. 상기 수신부 120의 상태 정보는 수신부 120의 현재 작업량 정보, 작업에 대한 부하(load) 여부, 상기 수신부 120이 동시에 처리할 수 있는 능력(capability) 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.
- [0031] 상기 생성된 적어도 하나의 신호의 개수가 상기 역치값을 초과하는 경우, 상기 데이터 흐름 제어부는 상기 역치값을 초과하지 않는 신호들만 가이드부 130을 통과하도록 제어할 수 있다. 송신부 110으로부터 생성된 적어도 하나의 신호의 개수가 미리 결정된 역치값을 초과하지 않는 경우, 상기 데이터 흐름 제어부는 상기 적어도 하나의 신호가 가이드부 130을 전부 통과하도록 제어할 수 있다.
- [0032] 수신 안테나 124는 송신부 110으로부터 신호를 수신하기 위한 동작을 수행할 수 있다. 예를 들어, 수신 안테나 124는 상기 수신된 적어도 하나의 신호를 하향변환할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 수신 안테나 124는 신호를

수신하는 동작만 수행할 수 있다고 묘사되었지만, 실시 예들에 따라 수신 안테나 124는 도 1에서 도시되는 송신 안테나 114와 같이 신호를 송신하는 동작을 수행할 수 있다. 또한 실시 예들에 따라 수신 안테나 124는 신호를 송신 및 수신하는 동작을 모두 수행할 수 있다. 이 경우, 수신 안테나 124는 송신 및 수신하는 동작을 동시에 수행할 수도 있고, 송신 및 수신하는 동작을 일정한 간격을 두고 각각 수행할 수 있다.

[0033] 송신부 110 및 수신부 120은 다양한 방식에 따라 신호를 송수신할 수 있다. 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120은 근접 무선(proximity wireless) 방식을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 상기 방식에 의하면, 송신부 110 및 수신부 120은 자기 유도(magnetic induction) 또는 정전기 유도(electrostatic induction)에 의하여 신호를 송수신할 수 있다. 다른 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120은 RF(Radio Frequency)를 통하여 무선 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 송신 안테나 114 및 수신 안테나 124 각각은 신호 송수신에 이용되는 RF 파장을 고려하여 설계될 수 있다. 다른 예를 들어, 송신부 110 및 수신부 120은 코일을 이용하여 신호를 송수신할 수 있다. 이 경우, 송신부 110 및 수신부 120의 코일들 각각은 송신 안테나 114 및 수신 안테나 124의 기능을 수행할 수 있다. 송신부 110 및 수신부 120 각각은 서로 신호를 송수신하기 위하여 동일한 위치에 코일을 포함해야 한다. 예를 들어, 송신부 110이 신호를 송신하기 위한 코일을 송신부 110의 중심에 포함하고 있는 경우, 수신부 120은 송신되는 신호를 최대한으로 수신하기 위하여 수신부 120의 중심에 코일을 포함할 것이다.

[0034] 상기 송신 안테나 114로부터 발생된 신호는 다양한 현상에 의하여 원하는 수신 안테나 124의 위치로 송신되지 않을 수 있다. 상기 다양한 현상은 신호의 굴절, 회절, 산란 등을 의미한다. 특히, 테라헤르츠(terahertz) 대역의 고주파수 대역을 이용하는 칩 간 통신의 경우, 상기 송신부 110 또는 수신부 120은 고속 통신에 대한 요구를 만족시키기 위하여 멀티 채널(multi channel)을 통하여 적어도 하나의 신호를 송수신하기 때문에, 상기 문제에 대한 해결이 필요하다.

[0035] 장치 100은 또한 가이드부 130을 포함할 수 있다. 가이드부 130은 송신부 110의 적어도 하나의 송신 안테나 114로부터 발생된 신호의 경로를 가이드한다. 상기 가이드된 신호는 수신부 120의 적어도 하나의 수신 안테나 124에 도달할 것이다.

[0036] 기술 구현 방식에 따라, 가이드부 130은 다양한 형태일 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130은 조리개 배열(aperture array)일 수 있다. 또한, 기술 구현 방식에 따라, 가이드부 130은 다양한 위치에 배치될 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130은 송신부 110 및 수신부 120의 사이에 배치되고, 송신부 110, 수신부 120, 및 가이드부 130은 차례대로 적층될 수 있다.

[0038] 도 2는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.

[0039] 도 2를 참조하면, 송신부 110은 다수의 송신 안테나들을 포함한다. 상기 다수의 송신 안테나들은 구현 방식에 따라 송신부 110의 다양한 측면에 위치될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서 도시되듯이, 상기 다수의 송신 안테나들은 송신부 110의 하부 측면에 위치될 수 있다. 다른 예를 들어, 후술하는 도 4에서 도시되듯이, 상기 다수의 송신 안테나들은 송신부 110의 상부 측면에 위치될 수 있다.

[0040] 상기 다수의 송신 안테나들의 개수는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 도 2에서는 도시되지 않았지만, 상기 다수의 송신 안테나들의 개수는 가로로 10개, 세로로 10개일 수 있다. 상기 다수의 송신 안테나들 각각은 송신 처리부 112에서 생성된 신호를 송신할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 송신 안테나 114a, 송신 안테나 114b, 송신 안테나 114c에 한하여 신호를 송신하는 것으로 도시한다.

[0041] 상기 다수의 송신 안테나들의 형태는 기술 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 다수의 송신 안테나들 각각의 형태는 도 2에서 도시되듯이 사각형(rectangular)일 수 있다. 별도로 도시되지 않았지만, 다수의 송신 안테나들 각각은 원형(circular), 나선 형태(spiral), 및 지그재그(zigzag)일 수 있다. 상기 지그재그 형태는 2 이상의 안테나 코일이 서로 엇갈리도록 배치된 형태를 의미한다.

[0042] 수신부 120은 다수의 수신 안테나들을 포함한다. 상기 다수의 수신 안테나들의 위치, 개수, 및 형태는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 또한 상기 다수의 수신 안테나들의 위치, 개수, 및 형태는 상기 다수의 송신 안테나들의 위치, 개수, 및 형태와 동일할 수 있다. 상기 다수의 수신 안테나들 각각은 상기 다수의 송신 안테나들 각각으로부터 송신된 신호를 수신할 수 있다. 설명의 편의를 위하여 수신 안테나 124a, 수신 안테나 124b, 및 수신 안테나 124c에 한하여 신호를 수신하는 것으로 도시한다.

[0043] 가이드부 130은 송신부 110 및 수신부 120 사이에 위치된다. 기술 구현 방식에 따라, 가이드부 130의 위치는 다

양할 수 있다. 가이드부 130은 다수의 개구부(opening)들을 포함할 수 있다. 상기 송신부 110의 다수의 안테나들로부터 송신된 다수의 신호들은 각각 대응하는 다수의 개구부들 각각을 통과할 수 있다. 상기 개구부들의 개수는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 상기 개구부들의 개수는 송신부 110에 포함된 송신 안테나들의 개수 또는 수신부 120에 포함된 수신 안테나들의 개수와 동일할 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 가이드부 130은 개구부 131a, 개구부 131b, 및 개구부 131c만을 포함하는 것으로 도시하였다.

[0044] 가이드부 130의 면적은 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130의 면적은 송신부 110 및 수신부 120의 면적과 동일하거나 근사할 수 있다. 또한 가이드부 130의 두께는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130의 두께는 송신부 110 및 수신부 120의 두께와 동일하거나 근사할 수 있다.

[0045] 가이드부 130은 구현 방식에 따라 다양한 재질들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130은 송신부 110 및 수신부 120에 포함된 구성 요소들과 동일한 재질일 수 있다. 보다 구체적으로, 가이드부 130은 에폭시(epoxy) 수지, 폴리이미드(polyimide) 수지, 비스말레이미드 트리아진(Bismaleimide-Triazine, BT)수지, FR-4(Flame Retardant 4), FR-5, 세라믹, 실리콘, 금속 또는 유리를 포함할 수 있다. 그러나 상기 예들은 예시적인 것에 불과하고, 청구 범위에 기재된 발명의 내용을 한정하는 것은 아니다.

[0046] 상기 개구부들 각각의 일 단면은 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 상기 개구부들 각각은 상기 송신 안테나들 또는 상기 수신 안테나들의 형태와 동일할 수 있다. 이 경우, 상기 개구부들의 일 단면의 형태는 사각형, 구형, 다각형, 및 나선 형태 중 적어도 하나일 수 있다.

[0047] 상기 개구부들이 가이드부 130에 배치되는 위치는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 상기 개구부들은 도 2에서 도시되듯이, 일정한 간격으로 가이드부 130에 배치될 수 있다. 이 경우 상기 일정한 간격은 송신부 110 및 수신부 120에 포함된 다수의 안테나들의 배치 간격에 따라 결정된다.

[0048] 상기 개구부들을 통과한 상기 다수의 신호들은 각각 대응하는 수신부 120의 다수의 수신 안테나들로 송신될 수 있다. 예를 들어, 가이드부 130이 배치되지 않은 경우, 송신 안테나 114a로부터 생성된 신호는 전술한 다양한 현상에 의하여 수신 안테나 114a로 송신되지 않을 수 있다. 이 경우, 상기 송신 안테나 114a로부터 생성된 신호는 수신 안테나 114b, 수신 안테나 114b, 또는 도시되지 않은 다른 수신 안테나들로 송신될 수 있다. 가이드부 130이 송신부 110 및 수신부 120 사이에 위치되는 경우, 상기 가이드부 130은 상기 다수의 안테나들로부터 발생된 다수의 신호들 각각을 원하는 수신 안테나로 가이드할 수 있다. 예를 들어, 송신 안테나 114a로부터 발생된 신호는 대응하는 개구부 131a를 통과하여 수신 안테나 124a로 송신될 수 있다. 다른 예를 들어, 송신 안테나 114b로부터 발생된 신호는 대응하는 개구부 131b를 통과하여 수신 안테나 124b로 송신될 수 있다.

[0049] 상기 다수의 송신 안테나 114로부터 송신된 신호가 가이드부 130을 통과하여 다수의 수신 안테나 124로 수신되는 동작을 다른 측면에서 설명하기 위하여, 후술하는 도 3은 도 2에서 I-I'면을 절단한 단면도를 도시하였다.

[0051] 도 3은 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신을 설명하기 위한 단면도를 도시한다.

[0052] 전술하였듯이, 도 3은 상기 도 2에서 I-I'면을 절단한 단면도이다. 설명의 편의를 위하여, 송신부 110에 포함된 다수의 송신 안테나들 및 수신부 120에 포함된 다수의 수신 안테나들 중 일부가 도 3에서 생략된 채로 도시되었다. 또한, 설명의 편의를 위하여, 가이드부 130에 포함된 다수의 개구부들 중 하나의 개구부를 제외한 나머지 개구부들이 생략되었다. 그러나, 상기 송신 안테나, 수신 안테나, 및 개구부들의 개수는 다양할 수 있으며, 본 개시의 권리범위를 한정하는 것이 아니다.

[0053] 도 3을 참조하면, 가이드부 130은 송신부 110, 및 수신부 120의 사이에 배치된다. 다시 말해, 송신부 110에 포함된 다수의 송신 안테나들, 가이드부 130에 포함된 다수의 개구부들, 및 수신부 120에 포함된 다수의 수신 안테나들은 차례대로 적층된다. 그러나, 상기 배치는 예시적인 것에 불과하며, 송신부 110, 수신부 120, 및 가이드부 130간 위치는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다.

[0054] 송신부 110과 가이드부 130간 거리 D1, 수신부 120과 가이드부 130간 거리 D2, 가이드부 130에 포함된 개구부의 내경 R1은 각각 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 상기 개구부의 내경 R1은 송신 안테나 114a 또는 수신 안테나 124a의 일 폭보다 작을 수 있다. 다른 예를 들어, 상기 송신부 110과 가이드부 130간 거리 D1 또는 수신부 120과 가이드부 130간 거리 D2는 각각 상기 개구부의 내경 R1보다 작을 수 있다. 또한, 구현 방식에 따라 상기 D1, 및 D2는 0일 수 있다. 다시 말해, 송신부 110과 가이드부 130간 거리 및 수신부 120과 가이드부 130간 거리가 0일 수 있다. 그러나, 상기 D1, D2의 값은 일 실시 예에 불과하며, 상기 D1, 및 D2의 값이 상기

개구부의 내경 R1에 비하여 지나치게 크지 않은 이상, 상기 가이드부 130의 기능은 유사하게 동작될 수 있다.

- [0056] 도 4는 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 장치 400은 송신부 410, 수신부 420, 및 가이드부 430을 포함한다. 도 4는 도 3에서 전술하였듯이, 송신부, 수신부, 및 가이드부 간 거리가 0인 경우를 도시한 것이다. 상기 송신부, 수신부, 및 가이드부 간 거리는 송신부 410으로부터 발생하는 신호가 받는 간섭의 영향에 의하여 결정될 수 있다.
- [0058] 송신부 410에 포함된 다수의 송신 안테나들은 송신부 410의 상부 측면에 위치된다. 또한, 상기 송신부 410에 포함된 다수의 송신 안테나들 각각의 일 단면은 나선 형태에 해당된다.
- [0060] 도 5는 다른 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리개 배열이 배치된 장치의 예시적인 도면을 도시한다.
- [0061] 도 5는 하부에 위치한 송신부로 발생된 신호가 상부에 위치한 수신부로 송신되는 실시 예를 도시한 것이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 장치 500은 송신부 510, 수신부 520, 및 가이드부 530을 포함한다. 도 5는 도 3에서 전술하였듯이, 송신부, 수신부, 및 가이드부 간 거리가 0이 아닌 경우를 도시한 것이다. 이 경우 송신부 510, 및 가이드부 530간 거리 D2, 수신부 520, 가이드부 530간 거리 D1, 및 가이드부 530의 두께 D3는 송신부 510에 포함된 다수의 송신 안테나 514로부터 발생하는 다수의 신호들이 수신부 520에 포함된 다수의 수신 안테나(도시되지 않음)로 송신되는 동안에 다른 신호들로 받는 간섭의 영향에 의하여 결정될 수 있다.
- [0064] 도 6은 일 실시 예에 따른 멀티 채널에서 칩 간 무선 통신을 설명하기 위한 단면도를 도시한다.
- [0065] 도 6을 참조하면, 장치 600은 1개의 가이드부 630과 다수의 송신부들 및 다수의 수신부들을 포함한다. 가이드부 630이 상기 다수의 송신부들 및 상기 다수의 수신부들 사이에 위치되지 않는 경우, 상기 다수의 송신부들로부터 발생된 적어도 하나의 신호는 각각 인접한 신호에 영향을 줄 수 있다. 예를 들어, 송신 안테나 614a로부터 발생된 신호는 송신 안테나 614b로부터 발생된 신호에 영향을 줄 수 있다. 이 경우, 송신 안테나 614b로부터 발생된 신호는 간섭에 의하여 직진성을 유지하지 못한다. 따라서 상기 송신 안테나 614b로부터 발생된 신호는 수신 안테나 624b로 도달하지 못할 수 있다.
- [0066] 위와 같은 문제점을 해결하기 위하여, 상기 다수의 송신부들은 각각 일정한 간격을 가지고 위치되어야 한다. 그러나, 상기 방식은 많은 공간을 소모하고 결국에는 제품의 크기를 크게 만드는 결과를 야기할 수 있다.
- [0067] 가이드부 630이 상기 다수의 송신부들 및 상기 다수의 수신부들 사이에 위치되는 경우, 상기 문제가 해결될 수 있다. 상기 가이드부 630은 도 5와 마찬가지로 다수의 송신부들 및 다수의 수신부들과 일정한 간격을 두고 위치되거나, 도 4에서 도시되듯이 간격 없이 위치될 수 있다. 가이드부 630에 의하여, 다수의 송신 안테나들 각각으로부터 발생된 신호는 인접한 송신 안테나들로부터 발생된 신호에 간섭을 주지 않을 수 있다. 따라서, 상기 신호는 원하는 수신 안테나로 도달할 수 있다. 상기 방식에 의하여, 상기 다수의 송신부들 및 상기 다수의 수신부들은 인접한 송신 장치 및 수신 장치와 일정한 간격 없이 위치될 수 있다.
- [0069] 도 7은 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신 동작을 제어하기 위한 장치의 평면도를 도시한다.
- [0070] 도 7을 참고하면, 송신부 710은 송신 처리부 712와 송신 안테나 714를 포함한다. 수신부 720은 수신 처리부 722와 수신 안테나 724를 포함한다. 설명의 편의를 위하여 송신부 710은 신호를 송신하는 장치이고, 수신부 720은 신호를 수신하는 장치로 도시한다. 그러나 다른 실시 예들에 따라 적어도 하나의 신호는 수신부 720으로부터 송신부 710으로 송신될 수 있다. 또한, 다른 실시 예들에 따라 송신부 710 및 수신부 720은 서로 신호를 주고 받을 수 있다.
- [0071] 가이드부 730은 송신부 710 및 수신부 720 사이에 위치된다. 또한, 데이터 흐름 제어부 740이 송신부 710 및 수신부 720 사이에 위치된다. 데이터 흐름 제어부 740은 가이드부 730을 통과하여 송신부 710으로부터 수신부 720으로 송신되는 신호들의 개수를 조절할 수 있다. 가이드부 730 및 데이터 흐름 제어부 740 간 위치는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 도 7에서 도시되듯이 데이터 흐름 제어부 740이 가이드부 730의 하단에 위

치되거나, 데이터 흐름 제어부 740이 가이드부 730의 상단에 위치될 수 있다.

[0072] 데이터 흐름 제어부 740은 송신 장치로부터 송신되는 신호들의 개수를 제어할 수 있다. 예를 들어, 데이터 흐름 제어부 740은 송신부 110로부터 송신되는 신호들의 개수가 미리 결정된 역치값(threshold value)을 초과하는지 여부를 결정할 수 있다. 상기 역치값은 상기 데이터 흐름 제어부가 수신부 720에 포함된 수신 처리부 722로부터 전달 받은 수신부 720의 상태 정보, 데이터 전송 속도 등에 기반하여 결정될 수 있다. 상기 수신부 720의 상태 정보는 수신부 720의 현재 작업량 정보, 작업에 대한 부하(load) 여부, 상기 수신부 720이 동시에 처리할 수 있는 능력(capability) 정보 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0073] 데이터 흐름 제어부 740이 송신부 110으로부터 송신되는 신호들의 개수가 역치값 이상이라고 결정하면, 데이터 흐름 제어부 740은 가이드부 730을 통과하는 신호들의 개수를 제한할 수 있다. 상기 제한되는 신호들의 개수는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 데이터 흐름 제어부 740이 송신부 110으로부터 송신되는 신호들의 개수가 역치값 미만이라고 결정하면, 데이터 흐름 제어부 740은 송신부 110으로부터 송신되는 모든 신호들이 가이드부 730을 통과하도록 제어할 수 있다.

[0075] 도 8은 일 실시 예에 따른 칩 간 무선 통신을 제어하기 위한 장치의 신호 흐름을 도시한다.

[0076] 도 8을 참조하면, 상기 다수의 송신 안테나들 및 상기 다수의 수신 안테나들은 각각 송신부 110 및 수신부 120에 포함된 송신 안테나들 및 수신 안테나들에 해당될 수 있다. 상기 송신 안테나들의 개수 및 상기 수신 안테나들의 개수는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 도 8에서 도시되듯이, 상기 다수의 송신 안테나들 및 상기 다수의 수신 안테나들의 개수는 각각 3일 수 있다. 또한, 구현 방식에 따라, 상기 다수의 송신 안테나들 및 상기 다수의 수신 안테나들의 개수는 3이하 또는 3이상일 수 있다. 설명의 편의를 위하여, 도 8은 송신 안테나 814a, 송신 안테나 814b, 및 송신 안테나 814c로부터 발생된 신호 815a, 신호 815b, 및 신호 815c가 각각 수신 안테나 824a, 수신 안테나 824b, 및 수신 안테나 824c로 송신되는 과정만을 도시하였다.

[0077] 도 8에서 도시되지 않았지만, 상기 송신 안테나들 각각으로부터 발생된 신호들 각각은 대응하는 가이드부의 개구부들을 통과한다. 또한, 도 8에서 도시되듯이, 상기 가이드부의 개구부들을 통과한 신호들(또는 통과하기 이전의 신호들)은 데이터 흐름 제어부 840에 의하여 제어될 수 있다. 예를 들어, 데이터 흐름 제어부 840은 송신되기 위한 신호들의 개수가 미리 결정된 역치값을 초과하는지 여부를 결정한다. 데이터 흐름 제어부 840에 의하여 결정된 결과에 따라 데이터 흐름 제어부 840은 신호가 수신 안테나들로 송신되는 것을 제한할 수 있다. 상기 제한되는 신호들의 개수 및 종류는 구현 방식에 따라 다양할 수 있다. 예를 들어, 데이터 흐름 제어부 840은 신호 815a, 신호 815b, 및 신호 815c 모두가 수신 안테나들로 송신되는 것을 제한할 수 있다. 다른 예를 들어, 데이터 흐름 제어부 840은 신호 815a가 수신 안테나 824a로 송신되는 것만을 제한할 수 있다.

[0079] 도 9는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리게 배열을 적용한 장치의 효과를 설명하기 위한 안테나 도면을 도시한다.

[0080] 도 9를 참조하면, 송신부 914는 송신 안테나 931 내지 송신 안테나 939를 포함한다. 또한, 수신부 924는 수신 안테나 941 내지 수신 안테나 949를 포함한다. 상기 송신 안테나들 및 수신 안테나들의 개수는 일 실시 예에 불과할 뿐, 본 개시의 권리범위를 제한하지 않으며, 다양한 개수의 송신 안테나들 및 수신 안테나들이 적용될 수 있다. 송신 안테나 931 내지 송신 안테나 939 각각은 송신 처리부 112로부터 생성된 신호를 수신 안테나 941 내지 수신 안테나 949으로 송신한다. 송신부 914는 신호의 직진성을 고려하여 송신부 914의 상기 다수의 안테나들로부터 비롯된 신호를 대응되는 수신부 924의 상기 다수의 안테나들로 송신해야 한다. 예를 들면, 송신부 914는 송신 안테나 931을 통해 수신 안테나 941에게 신호를 송신하고, 송신 안테나 932를 통해 수신 안테나 942에게 신호를 송신하며, 송신 안테나 939를 통해 수신 안테나 949에게 신호를 송신할 수 있다.

[0082] 도 10a 내지 도 10d는 다양한 실시 예들에 따른 칩 간 무선 통신에서 조리게 배열을 적용한 장치의 효과를 설명하기 위한 그래프를 도시한다.

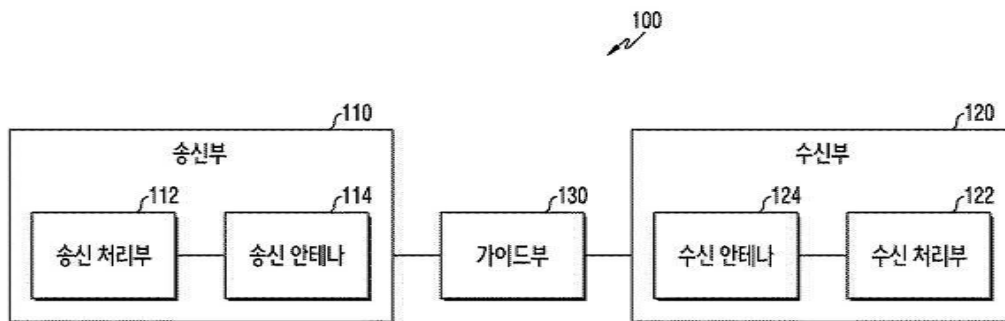
[0083] 도 10a 내지 도 10d를 참고하면, 도시된 그래프의 x축은 주파수 대역을 의미한다. 여기서, 상기 주파수 대역의 단위는 GHz이다. 상기 도시된 그래프의 y축은 신호의 세기를 의미한다. 여기서, 상기 신호의 세기의 단위는 dB이다. 예를 들어, 그래프 1022에서 신호의 세기가 가장 큰 지점은 약 210GHz이고, 상기 신호의 세기는 약 -18dB

이다.

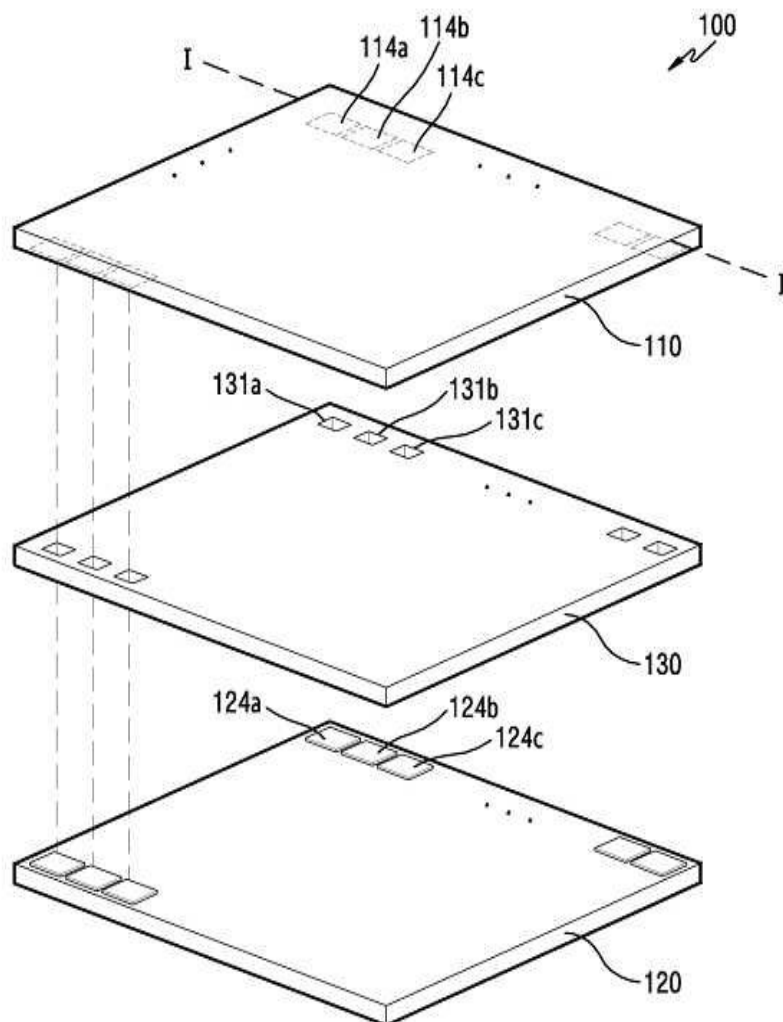
- [0084] 도 10a 내지 도 10d에서 도시된 신호들은 모두 200GHz 내지 300GHz 대역의 주파수 대역에서 송신되는 신호들이다. 다시 말해, 상기 200GHz 내지 300GHz 대역의 주파수 대역에서 신호의 세기가 큰 신호들은 원하는 지점으로 도달되었음을 의미한다.
- [0085] 도 10a 내지 도 10d는 모두 도 9에서 도시된 송신부 914의 송신 안테나 935로부터 발생된 신호들의 세기를 나타낸다. 상기 신호들의 세기는 각각 도 9에서 도시된 수신부 924의 수신 안테나 942, 수신 안테나 943, 수신 안테나 944, 수신 안테나 935에서 측정된다. 다시 말해, 도 10a는 수신 안테나 942에서 측정된 신호의 세기를 도시하고, 도 10b는 수신 안테나 943에서 측정된 신호의 세기를 도시하고, 도 10c는 수신 안테나 944에서 측정된 신호의 세기를 도시하고, 도 10d는 수신 안테나 945에서 측정된 신호의 세기를 도시한다.
- [0086] 도 10a 내지 도 10c를 참고하면, 그래프 1022 내지 그래프 1024는 모두 상기 200GHz 내지 300GHz 대역의 주파수 대역에서 신호의 세기가 약하거나 또는 신호의 세기가 불규칙하다는 것을 나타낸다. 예를 들어, 도 10a에서, 그래프 1022는 200GHz 주파수 대역에서 신호 세기가 약 -20dB임을 지시한다. 그러나, 도 10d에 도시된 그래프 1025는 상기 200GHz 내지 300GHz 대역의 주파수 대역에서 신호의 세기가 강하고, 상기 신호의 세기가 일정하다는 것을 나타낸다. 예를 들어, 도 10d에서, 그래프 1025는 200GHz 주파수 대역에서 신호 세기가 약 -2dB임을 지시한다. 다시 말해, 송신 안테나 935로부터 발생된 신호는 수신 안테나 945에서 가장 크고 일정한 신호의 세기를 가진다. 즉, 그래프 1025는 상기 송신 안테나 935로부터 발생된 신호가 직진성을 유지한 채로 수신 안테나 945로 도달하였음을 나타낸다.
- [0088] 본 개시의 청구항 또는 명세서에 기재된 실시 예들에 따른 방법들은 하드웨어, 소프트웨어, 또는 하드웨어와 소프트웨어의 조합의 형태로 구현될(implemented) 수 있다.
- [0089] 그러한 소프트웨어는 컴퓨터 판독 가능 저장 매체에 저장될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 저장 매체는, 적어도 하나의 프로그램(소프트웨어 모듈), 전자 장치에서 적어도 하나의 프로세서에 의해 실행될 때 전자 장치가 본 개시의 방법을 실시하게 하는 명령어들(instructions)을 포함하는 적어도 하나의 프로그램을 저장한다.
- [0090] 이러한 소프트웨어는, 휘발성(volatile) 또는 (ROM: Read Only Memory)과 같은 불휘발성(non-volatile) 저장장치의 형태로, 또는 램(RAM: random access memory), 메모리 칩(memory chips), 장치 또는 집적 회로(integrated circuits)와 같은 메모리의 형태로, 또는 콤팩트 디스크 롬(CD-ROM: Compact Disc-ROM), 디지털 다목적 디스크(DVDs: Digital Versatile Discs), 자기 디스크(magnetic disk) 또는 자기 테이프(magnetic tape) 등과 같은 광학 또는 자기적 판독 가능 매체에, 저장될 수 있다.
- [0091] 저장 장치 및 저장 미디어는, 실행될 때 일 실시 예들을 구현하는 명령어들을 포함하는 프로그램 또는 프로그램들을 저장하기에 적절한 기계-판독 가능 저장 수단의 실시 예들이다. 실시 예들은 본 명세서의 청구항들 중 어느 하나에 청구된 바와 같은 장치 또는 방법을 구현하기 위한 코드를 포함하는 프로그램, 및 그러한 프로그램을 저장하는 기계-판독 가능 저장 매체를 제공한다. 나아가, 그러한 프로그램들은 유선 또는 무선 연결을 통해 전달되는 통신 신호와 같은 어떠한 매체에 의해 전자적으로 전달될 수 있으며, 실시 예들은 동등한 것을 적절히 포함한다.
- [0092] 상술한 구체적인 실시 예들에서, 발명에 포함되는 구성 요소는 제시된 구체적인 실시 예에 따라 단수 또는 복수로 표현되었다. 그러나, 단수 또는 복수의 표현은 설명의 편의를 위해 제시한 상황에 적합하게 선택된 것으로서, 상술한 실시 예들이 단수 또는 복수의 구성 요소에 제한되는 것은 아니며, 복수로 표현된 구성 요소라 하더라도 단수로 구성되거나, 단수로 표현된 구성 요소라 하더라도 복수로 구성될 수 있다.
- [0093] 한편 발명의 설명에서는 구체적인 실시 예들에 관해 설명하였으나, 다양한 실시 예들이 내포하는 기술적 사상의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 안되며 후술하는 청구범위뿐만 아니라 이 청구범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

도면

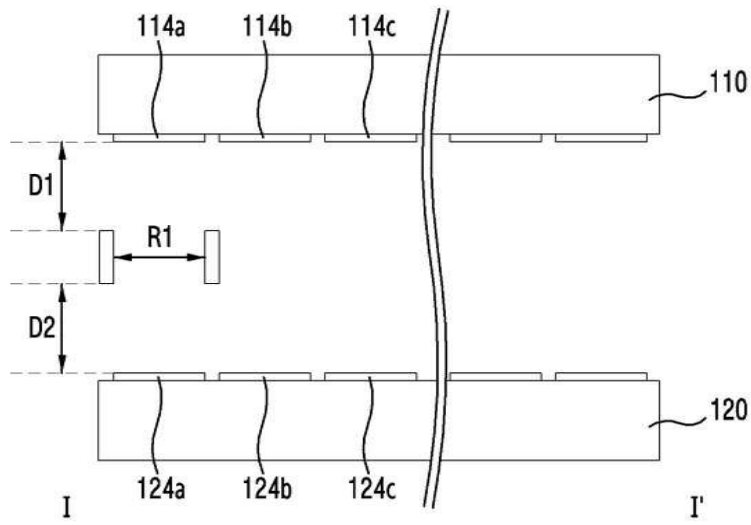
도면1



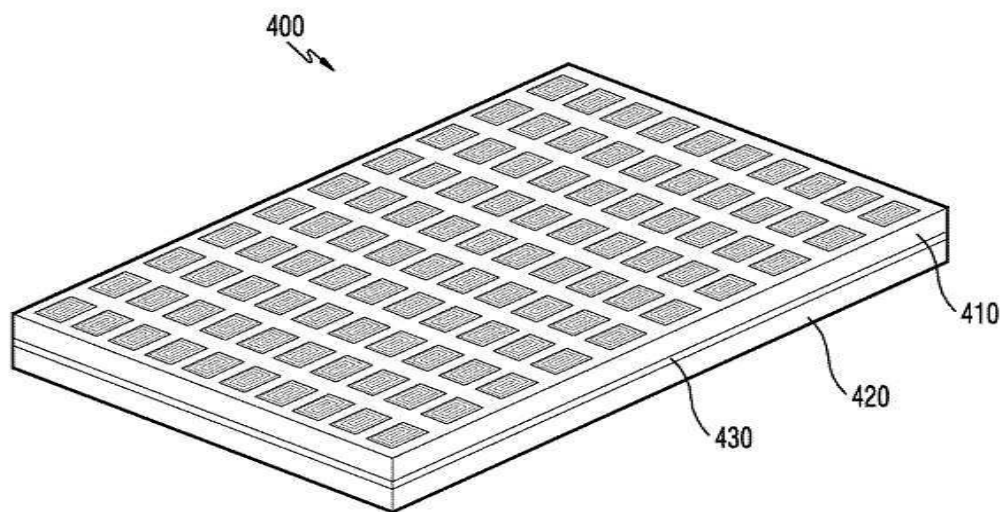
도면2



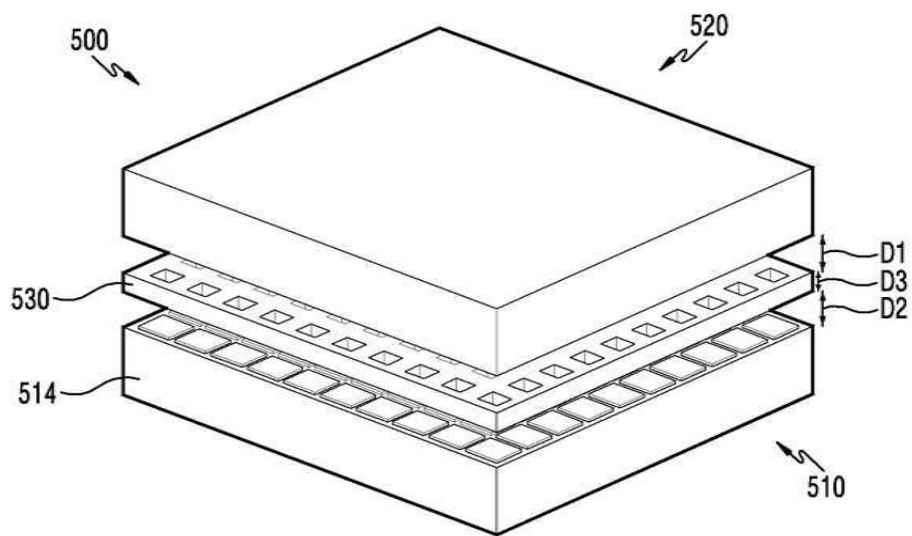
도면3



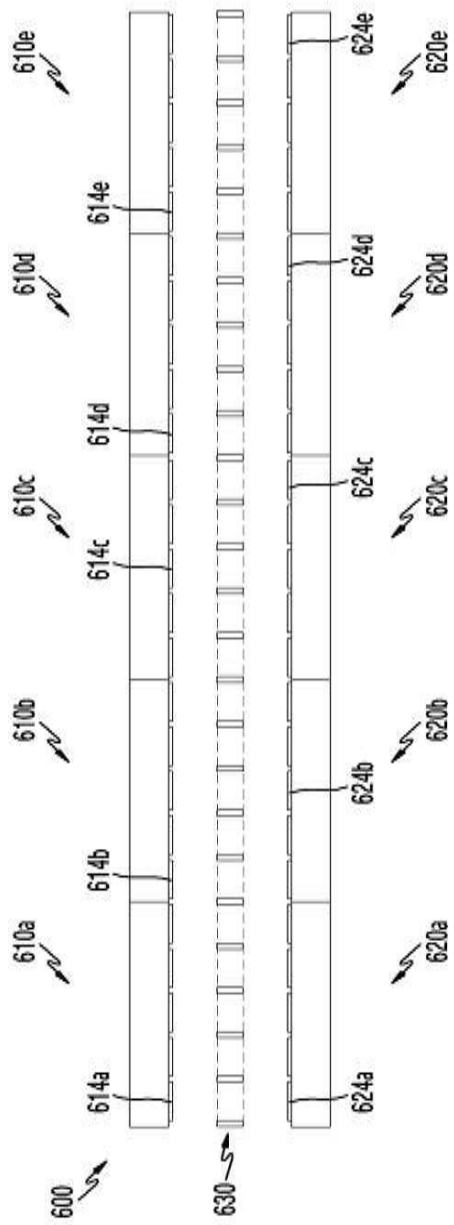
도면4



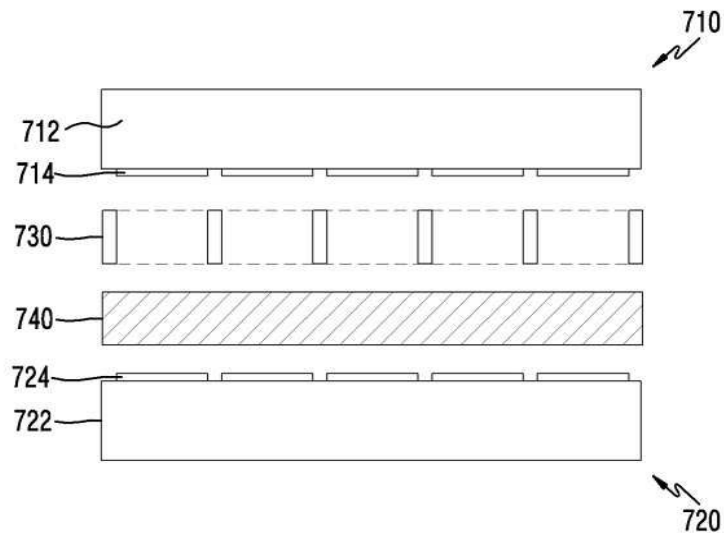
도면5



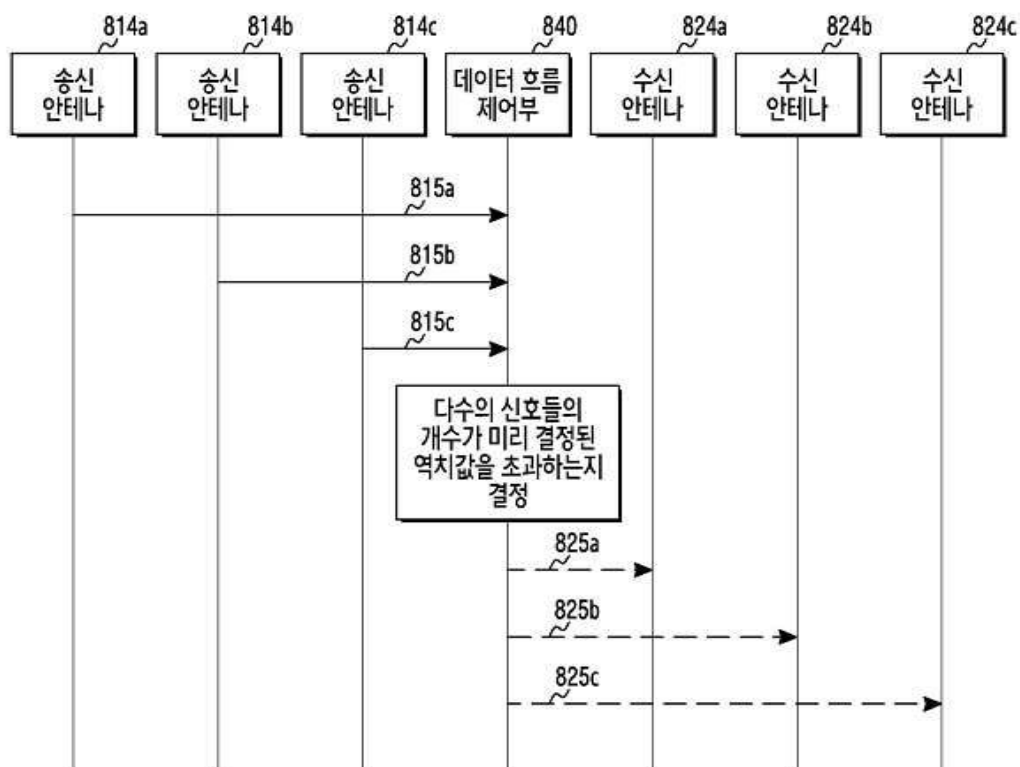
도면6



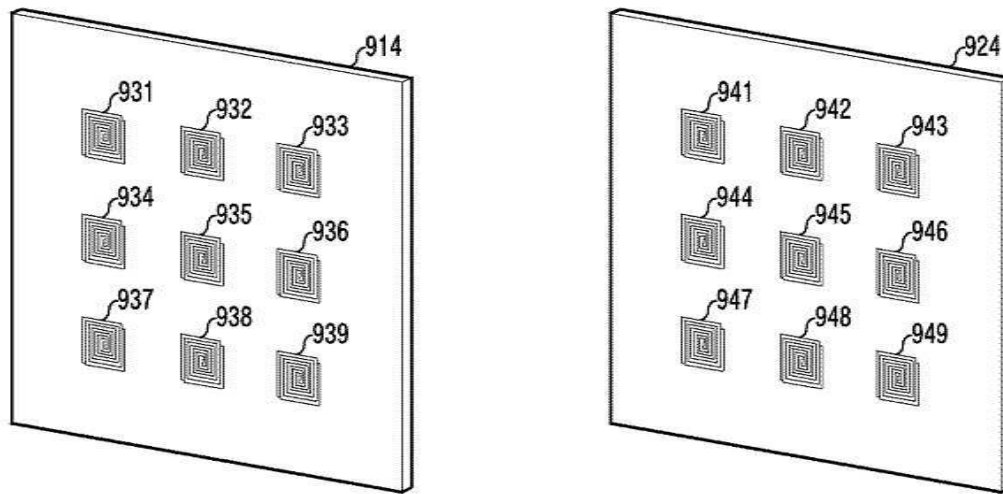
도면7



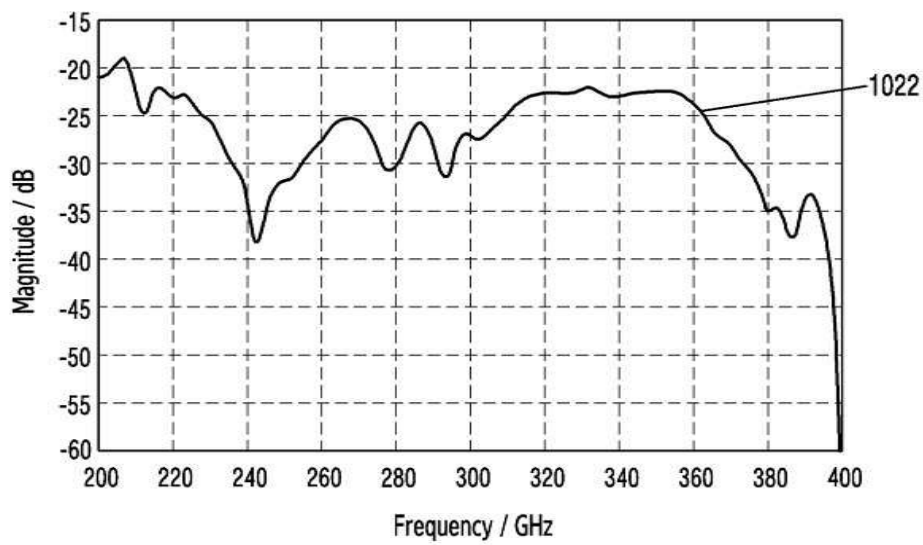
도면8



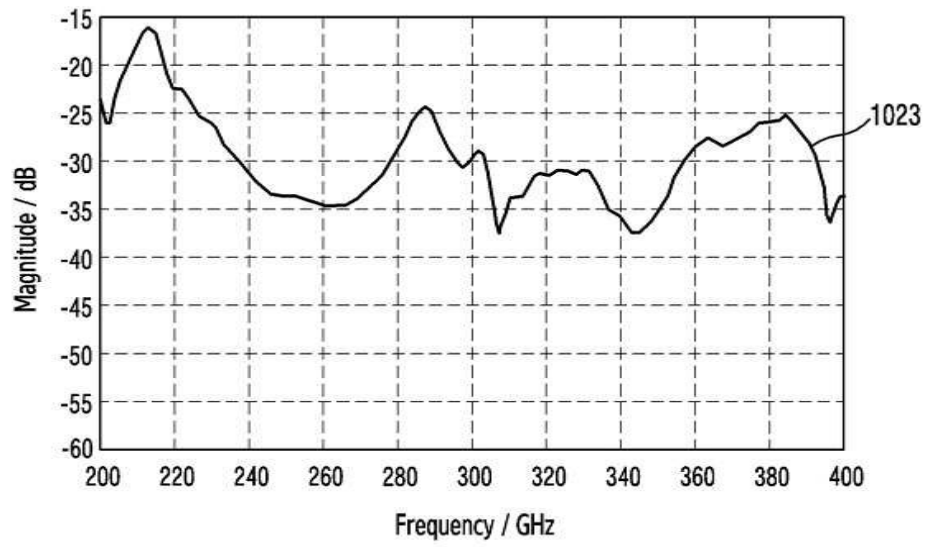
도면9



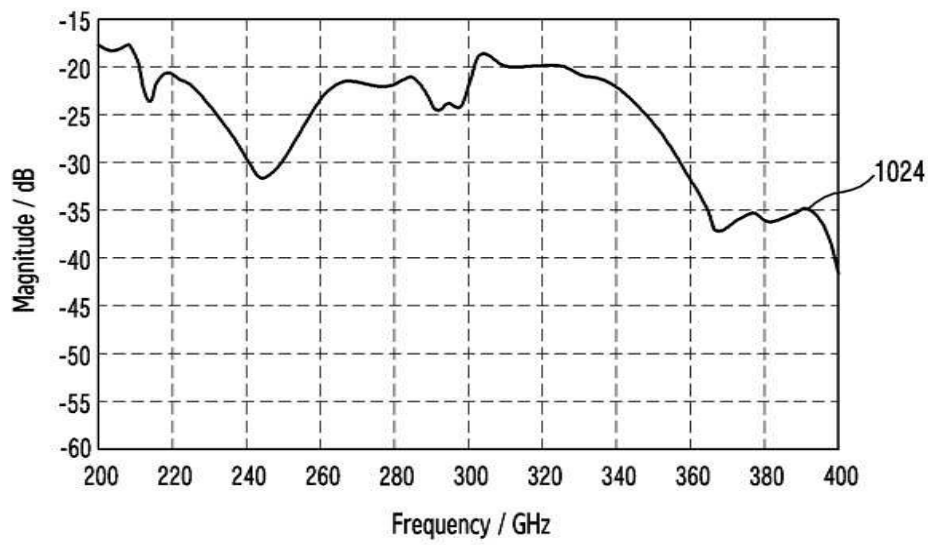
도면10a



도면10b



도면10c



도면10d

