



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년09월20일
(11) 등록번호 10-2023624
(24) 등록일자 2019년09월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 1/04 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0008682
(22) 출원일자 2013년01월25일
심사청구일자 2018년01월16일
(65) 공개번호 10-2014-0095818
(43) 공개일자 2014년08월04일
(56) 선행기술조사문헌
JP2012527186 A*
JP2013502848 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
삼성전자 주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)
(72) 발명자
윤철수
경기 용인시 기흥구 예현로35번길 21, 104동 501호 (서천동, 예현마을현대홈타운)
노형환
서울 용산구 이촌로34길 29, 104동 1105호 (이촌동, 현대한강아파트)
송일중
경기 용인시 기흥구 어정로 62-7, 101동 1601호 (상하동, 신일유토빌아파트)
(74) 대리인
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

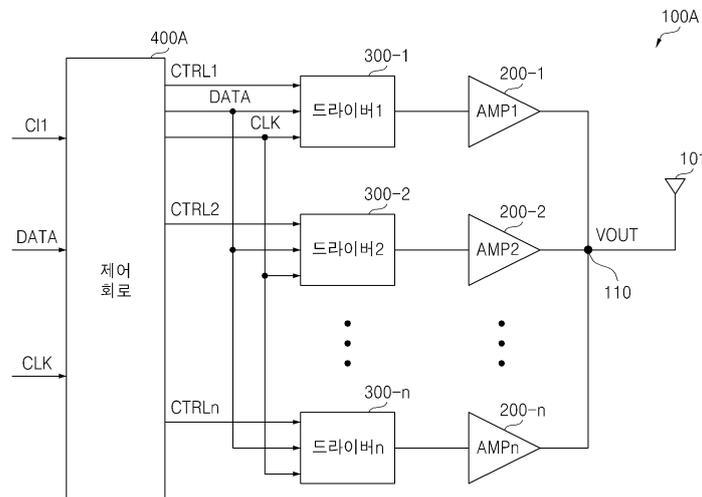
심사관 : 구영희

(54) 발명의 명칭 RF 전송 회로와 이를 포함하는 장치들

(57) 요약

RF(radio frequency) 전송 회로는 안테나 접속 단자와, 각각이 상기 안테나 접속 단자에 병렬로 접속된 복수의 증폭기들과, 상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하기 위한 복수의 드라이버들과, 상기 안테나 접속 단자를 통해 전송될 RF 신호의 특성을 나타내는 특성 정보에 기초하여, 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

안테나 접속 단자;

각각이 상기 안테나 접속 단자에 병렬로 접속된 복수의 증폭기들;

상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하기 위한 복수의 드라이버들; 및

상기 안테나 접속 단자를 통해 전송될 RF(radio frequency) 신호의 오버슈트 또는 언더슈트를 나타내는 특성 정보에 기초하여, 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함하는 RF 전송 회로.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는 상기 특성 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들을 순차적으로 구동하는 RF 전송 회로.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제어 회로는 상기 특성 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 중에서 인에이블될 드라이버의 개수를 제어하는 RF 전송 회로.

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 특성 정보에 대응되는 동작 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하며,

상기 제어 회로는 상기 동작 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 RF 전송 회로.

청구항 6

제1항의 RF 전송 회로; 및

상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나를 포함하는 RF 리더.

청구항 7

제1항의 RF 전송 회로;

상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나; 및

상기 RF 전송 회로의 동작을 제어하는 컨트롤러를 포함하는 무선 통신 장치.

청구항 8

안테나 접속 단자;

각각이 상기 안테나 접속 단자에 병렬로 접속된 복수의 증폭기들;

각각이 상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하기 위한 복수의 드라이버들;

상기 안테나 접속 단자를 통하여 전송될 RF(radio frequency) 신호의 오버슈트 또는 언더슈트를 측정하고 복수

의 측정 신호들을 출력하는 측정 회로; 및

상기 복수의 측정 신호들에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함하는 RF 전송 회로.

청구항 9

제8항의 RF 전송 회로; 및

상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나를 포함하는 RF 리더.

청구항 10

제8항의 RF 전송 회로; 및

상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나; 및

상기 RF 전송 회로의 동작을 제어하는 컨트롤러를 포함하는 무선 통신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 개념에 따른 실시 예는 RF(radio frequency(RF)) 전송 장치에 관한 것으로, 특히 RF로 전력과 데이터를 전송할 때 발생하는 오버슈트(overshoot)와 언더슈트(undershoot)를 감소시킬 수 있는 RF 전송 회로와, 이를 포함하는 장치들에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선(radio frequency(RF))으로 데이터와 전력을 전송하기 위해서는 큰 출력의 전력 증폭기가 필요하다.

[0003] 안테나를 통해서 전력 또는 데이터를 무선으로 통신할 때, 순간적으로 상기 안테나에는 높은 전압이 공급된다. 상기 안테나에 높은 전압이 순간적으로 공급되면, 상기 안테나에서 오버 슈트 전압과 언더슈트 전압이 발생할 수 있다.

[0004] 상기 안테나에 오버슈트 전압과 언더 슈트 전압이 발생하면, 카드 회로에서 상기 전압을 데이터 신호로 인식하게 되어 상기 카드 회로의 오동작의 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 무선으로 전력과 데이터를 전송할 때 발생하는 오버슈트와 언더슈트를 감소시킬 수 있는 RF 전송 회로와 이를 포함하는 장치들을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 RF(radio frequency) 전송 회로는 안테나 접속 단자와, 각각이 상기 안테나 접속 단자에 병렬로 접속된 복수의 증폭기들과, 상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하기 위한 복수의 드라이버들과, 상기 안테나 접속 단자를 통해 전송될 RF 신호의 특성을 나타내는 특성 정보에 기초하여, 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함한다.

[0007] 상기 복수의 증폭기들 각각의 크기는 서로 다를 수 있다.

[0008] 상기 복수의 증폭기들 각각은 클래스-D 전력 증폭기일 수 있다.

[0009] 상기 제어 회로는 상기 특성 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들을 순차적으로 구동할 수 있다.

[0010] 상기 제어 회로는 상기 특성 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 중에서 인에이블될 드라이버의 개수를 제어할 수 있다.

[0011] 상기 특성 정보는 상기 RF 신호의 오버슈트 또는 언더슈트를 나타낼 수 있다.

- [0012] 상기 RF 전송 회로는 상기 특성 정보에 대응되는 동작 정보를 저장하는 메모리를 더 포함하며, 상기 제어 회로는 상기 동작 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어한다.
- [0013] 본 발명의 실시 예에 따른 RF 리더는 상기 RF 전송 회로와, 상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나를 포함한다.
- [0014] 본 발명의 실시예에 따른 무선 통신 장치는 상기 RF 전송 회로와, 상기 안테나 접속 단자에 접속된 안테나와, 상기 RF 전송 회로의 동작을 제어하는 컨트롤러를 포함한다.
- [0015] 상기 제어 회로는 상기 특성 정보에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 순서를 결정한다.
- [0016] 본 발명의 다른 실시 예에 따른 RF(radio frequency) 전송 회로는 안테나 접속 단자와, 각각이 상기 안테나 접속 단자에 병렬로 접속된 복수의 증폭기들과, 각각이 상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하기 위한 복수의 드라이버들과, 상기 안테나 접속 단자를 통하여 전송될 RF 신호의 특성을 측정하고 복수의 측정 신호들을 출력하는 측정 회로와, 상기 복수의 측정 신호들에 기초하여 상기 복수의 드라이버들 각각의 동작을 제어하는 제어 회로를 포함한다.
- [0017] 본 발명의 실시 예에 따른 RF 전송 회로의 동작 방법은 복수의 증폭기들이 병렬로 접속된 안테나 접속 단자를 통하여 전송될 RF (radio frequency) 신호의 특성을 나타내는 특성 제어 신호들에 기초하여, 복수의 드라이버들 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 인에이블될 순서를 결정하는 단계와, 각각이 상기 복수의 증폭기들 각각을 구동하는 복수의 드라이버들 중에서 결정 결과에 상응하는 적어도 하나의 드라이버를 이용하여 RF 입력 신호를 구동하는 단계를 포함한다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시 예에 따른 RF 전송 회로와 이를 포함하는 장치들은 데이터를 전송할 때 발생하는 오버 슈트와 언더 슈트를 감소 또는 제거함으로써 오류 없이 상기 데이터를 전송할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 본 발명의 상세한 설명에서 인용되는 도면을 보다 충분히 이해하기 위하여 각 도면의 상세한 설명이 제공된다.
 - 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 시스템의 블록도이다.
 - 도 2는 도 1의 안테나에서 유도되는 RF 특성 파라미터를 나타낸다.
 - 도 3은 ISO 14443A의 데이터 파형과 ISO 14443B의 데이터 파형을 나타낸다.
 - 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 안테나의 RF 전력 특성을 나타낸다.
 - 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 메모리를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정 회로를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기와 메모리를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기와 측정 회로를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 11은 본 발명을 설명하기 위한 드라이버와 증폭기를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
 - 도 12는 도 11의 RF 전송 회로에서의 전압 특성과 전류 특성을 나타내는 파형도이다.
 - 도 13은 도 11의 RF 전송 회로의 증폭기를 구동하는 구동 신호들의 파형을 나타낸다.
 - 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 증폭기들을 순차적으로 구동하는 제어 신호들의 파형을 나타낸다.
 - 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 증폭기들을 순차적으로 구동할 때의 출력 신호의 파형을 나타낸다.
 - 도 16은 종래의 ISO 14443A의 RF 출력 특성과 ISO 14443B의 RF 출력 특성을 나타내는 파형도이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 ISO 14443A의 RF 출력 특성과 ISO 14443B의 RF 출력 특성을 나타내는 과형도이다.

도 18은 본 발명의 실시예에 따른 RF 전송 회로의 동작을 설명하기 위한 플로우차트를 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 명세서에 개시되어 있는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들에 대해서 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 설명하기 위한 목적으로 예시된 것으로서, 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 형태들로 실시될 수 있으며 본 명세서에 설명된 실시 예들에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 발명의 개념에 따른 실시 예들은 다양한 변경들을 가할 수 있고 여러 가지 형태들을 가질 수 있으므로 실시 예들을 도면에 예시하고 본 명세서에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명의 개념에 따른 실시 예들을 특정한 개시형태들에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.
- [0022] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만, 예컨대 본 발명의 개념에 따른 권리 범위로부터 이탈되지 않은 채, 제1구성요소는 제2구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2구성요소는 제1구성요소로도 명명될 수 있다.
- [0023] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다. 구성요소들 간의 관계를 설명하는 다른 표현들, 즉 "~사이에"와 "바로 ~사이에" 또는 "~에 이웃하는"과 "~에 직접 이웃하는" 등도 마찬가지로 해석되어야 한다.
- [0024] 본 명세서에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시 예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 실시된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가진다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0026] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예를 설명함으로써, 본 발명을 상세히 설명한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 시스템의 블록도이다.
- [0028] NFC(near field communications)와 같은 근거리 무선 통신 시스템(10)은 리더(20)와 태그(30)를 포함한다. 예컨대, 태그(30)는 스마트 카드일 수 있다.
- [0029] 근거리 무선 통신 시스템(10)은 보안 시스템 또는 결제 시스템으로 구현될 수 있다.
- [0030] 리더(20)는 무선 통신 장치 또는 휴대용 전자 장치의 일부로서 구현될 수 있다. 상기 휴대용 전자 장치는 랩탑 컴퓨터(laptop computer), 이동 전화기, 스마트 폰(smart phone), 태블릿(tablet) PC, PDA(personal digital assistant), EDA (enterprise digital assistant), 디지털 스틸 카메라(digital still camera), 디지털 비디오 카메라 (digital video camera), PMP(portable multimedia player), PND(personal navigation device 또는 portable navigation device), 휴대용 게임 콘솔(handheld game console), 또는 e-북(e-book)일 수 있다.
- [0031] 리더(20)는 안테나(101)를 통하여 RF 신호(또는 RF 파워)와 데이터를 태그 (30)로 전송하고, 태그(30)로부터 전송된 RF 신호와 데이터를 수신한다.
- [0032] 송신기의 기능을 수행하는 리더(20)는 컨트롤러(21)와 RF 전송 회로(100)를 포함한다. 컨트롤러(21)는 RF 전송

회로(100)의 동작, 예컨대 송신 동작 또는 수신 동작에 필요한 적어도 하나의 제어 신호와 데이터를 생성한다. RF 전송 회로(100)는 상기 적어도 하나의 제어 신호와 상기 데이터에 기초하여 수신기, 예컨대 태그(30)와 무선 통신을 수행한다.

- [0033] RF 전송 회로(100)는, 컨트롤러(21)의 제어에 따라, 태그(30)로 데이터를 전송하기 위해 안테나(101)로 RF 신호(또는 RF 전력)와 데이터를 공급하고, 안테나(101)는 마그네틱 필드를 형성한다. 태그(30)는 리더(20)로부터 출력된 RF 신호와 데이터를 수신한다. 상기 RF 신호는 상기 데이터를 포함할 수 있다. 예컨대, 상기 데이터는 상기 RF 신호의 형태로 전송될 수 있다.
- [0034] 태그(30)는 리더(20)로부터 출력된 RF 신호를 해석하고, 해석 결과에 상응하는 데이터를 생성하고, 생성된 데이터를 안테나(31)를 통해 리더(20)의 안테나(101)로 전송할 수 있다. 상기 데이터는 RF 신호의 형태로 리더(20)로 전송될 수 있다.
- [0035] RF 전송 회로(100)는, 컨트롤러(21)의 제어에 따라, 태그(30)로부터 RF 신호를 수신하고, 수신된 RF 신호를 분석하고, 분석 결과에 따라 태그(30)를 식별하거나 태그(30)로부터 전송된 데이터를 추출할 수 있다.
- [0036] RF 전송 회로(100)는, 컨트롤러(21)로부터 출력된 데이터에 따라, 안테나(101)를 구동하고, 안테나(101)는 마그네틱 필드를 형성한다.
- [0037] 태그(30)는, 리더(20)에 의해 형성된 마그네틱 필드에 기초하여, RF 신호를 해석하고, 해석 결과에 따라 응답 데이터를 생성하고, 생성된 응답 데이터를 안테나(31)를 통해 RF 신호의 형태로 리더(20)로 출력한다.
- [0038] 도 2는 도 1의 안테나에서 유도되는 RF 특성 파라미터를 나타낸다.
- [0039] 도 2를 참조하면, RF 전송 회로(100)가 안테나(101)를 구동하면, 안테나(101)의 임피던스(impedance)에 따라 RF 특성 파라미터가 다르게 나타난다.
- [0040] 안테나(101)에서 유도되는 RF 특성 파라미터는 오버 슈트와 언더 슈트를 포함한다. RF 전송 회로(100)는 오버 슈트와 언더 슈트를 감소시킬 수 있는 구조를 갖는다.
- [0041] 도 3은 ISO 14443A의 데이터 파형과 ISO 14443B의 데이터 파형을 나타낸다. 도 3의 (a)는 ISO(International Standardization Organization) 14443A에 따른 데이터 파형이고, 도 3의 (b)는 ISO 14443B에 따른 데이터 파형이다.
- [0042] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0043] 도 1과 도 4를 참조하면, RF 전송 회로(100)의 일 실시예에 따른 RF 전송 회로(100A)는 안테나 접속 단자(110), 복수의 증폭기들(200-1~200-n, n은 자연수), 복수의 드라이버들(300-1~300-n), 및 제어 회로(400A)를 포함한다.
- [0044] 안테나(101)는 안테나 접속 단자(110)에 접속될 수 있다. 안테나 접속 단자(110)에 접속될 수 있는 안테나(101)의 종류에 따라 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블된 드라이버의 개수와 순서가 결정될 수 있다.
- [0045] 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각은 안테나 접속 단자(101)에 병렬로 접속된다. 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각은 서로 다른 증폭 능력(또는 크기(size))을 갖는 클래스-D 전력 증폭기(class-D power amplifier)로 구현될 수 있다.
- [0046] 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각은 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각을 구동할 수 있다. 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각은 서로 다른 RF 신호 구동 능력(또는 크기)을 가질 수 있다.
- [0047] 제어 회로(400A)는, 안테나 접속 단자(110)를 통해 전송될 RF 신호의 특성을 나타내는 특성 정보(CI1), 데이터(DATA), 및 클럭 신호(CLK)에 기초하여, 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각의 동작을 제어할 수 있다.
- [0048] 예컨대, 제어 회로(400A)는 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각을 인에이블 또는 디스에이블시킬 수 있는 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn) 각각을 출력할 수 있다. 따라서, 제어 회로(400A)는 특성 정보(CI1)에 기초하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블될 드라이버의 개수 및/또는 인에이블 순서를 제어(또는 결정)할 수 있다.
- [0049] 각 드라이버(300-1~300-n)는 각 제어 신호(CTRL1~CTRLn), 데이터(DATA), 및 클럭 신호(CLK)에 기초하여 각 증

폭기(200-1~200-n)를 구동할 수 있다.

- [0050] 특성 정보(CI1), 데이터(DATA), 및 클락 신호(CLK) 중에서 적어도 하나는 컨트롤러(21)로부터 출력될 수 있다.
- [0051] 특성 정보(CI1)는 안테나 접속 단자(110)와 안테나(101)를 통해 전송될 RF 신호의 특성(또는 안테나(101)의 RF 전력 특성), 예컨대 오버슈트와 언더슈트 각각에 대한 정보를 포함할 수 있다.
- [0052] 도 4에서는 설명의 편의를 위해 RF 전송 회로(100A)와 안테나(101)가 함께 도시된다.
- [0053] 도 4에서는 설명의 편의를 위해, 제어 회로(400A)가 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각을 제어하는 실시 예가 도시되어 있으나, 실시 예에 따라 제어 회로(400A)는 특성 정보(CI1)에 기초하여 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각의 동작을 제어할 수도 있다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 안테나의 RF 전력 특성을 나타낸다.
- [0055] 도 4와 도 5를 참조하면, 특성 정보(CI1)가 도면 번호 510과 같은 파형을 나타낼 때, 제어 회로(400A)는 제1코드, 예컨대 00을 갖는 특성 정보(CI1)에 응답하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 모두를 인에이블시키기 위해 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn)을 활성화시킨다.
- [0056] 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 모두가 인에이블되면, 안테나(101)의 전력 특성에 상응하는 출력 신호(VOUT)의 파형은 도면 번호 510과 같이 상대적으로 큰 오버슈트와 언더슈트를 포함한다.
- [0057] 특성 정보(CI1)가 도면 번호 520과 같은 파형을 나타낼 때, 제어 회로(400A)는 제2코드, 예컨대 01을 갖는 특성 정보(CI1)에 응답하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 일부의 드라이버들(예컨대, 300-1과 300-2)을 인에이블시키기 위해 일부의 제어 신호들(CTRL1과 CTRL2)만을 활성화시킨다.
- [0058] 일부의 드라이버들(예컨대, 300-1과 300-2)만이 인에이블되면, 안테나(101)의 전력 특성에 상응하는 출력 신호(VOUT)의 파형은 도면 번호 520과 같이 상대적으로 작은 오버슈트와 언더슈트를 포함한다.
- [0059] 특성 정보(CI1)가 도면 번호 530과 같은 파형을 나타낼 때, 제어 회로(400A)는 제3코드, 예컨대 10을 갖는 특성 정보(CI1)에 응답하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 하나의 드라이버(예컨대, 300-n)를 인에이블시키기 위해 하나의 제어 신호(CTRLn)만을 활성화시킨다.
- [0060] 하나의 드라이버(예컨대, 300-n)만이 인에이블되면, 안테나(101)의 전력 특성에 상응하는 출력 신호(VOUT)의 파형은 도면 번호 530과 같이 상대적으로 아주 작은 오버슈트와 언더슈트를 포함한다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 제어 회로(400A)는 특성 정보(CI1)를 해석하고 해석 결과에 따라 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 인에이블 순서를 조절할 수 있다.
- [0062] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 메모리를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0063] 도 1과 도 6을 참조하면, RF 전송 회로(100)의 다른 실시 예에 따른 RF 전송 회로(100B)는 안테나 접속 단자(110), 복수의 증폭기들(200-1~200-n), 복수의 드라이버들(300-1~300-n), 제어 회로(400B), 및 메모리(500)를 포함한다.
- [0064] 제어 회로(400B)는 안테나 접속 단자(110)와 안테나(101)를 통해 전송될 RF 신호의 특성을 나타내는 특성 정보(CI2)에 따라 메모리(500)에 저장된 동작 정보(OI)를 리드하고, 리드된 동작 정보(OI)에 기초하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각의 동작을 제어할 수 있다.
- [0065] 예컨대, 제어 회로(400B)는, 동작 정보(OI), 데이터(DATA), 및 클락 신호(CLK)에 기초하여, 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각의 동작을 제어할 수 있다.
- [0066] 특성 정보(CI2)와 동작 정보(OI)는 서로 대응되므로, 제1값들을 갖는 특성 정보(CI2)에 대응되는 제1동작 정보(OI)는 도 5의 도면 번호 510과 같은 파형을 나타낼 수 있고, 제2값들을 갖는 특성 정보(CI2)에 대응되는 제2동작 정보(OI)는 도 5의 도면 번호 520과 같은 파형을 나타낼 수 있고, 제3값들을 갖는 특성 정보(CI2)에 대응되는 제3동작 정보(OI)는 도 5의 도면 번호 530과 같은 파형을 나타낼 수 있다.
- [0067] 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 측정 회로를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0068] 도 7을 참조하면, RF 전송 회로(100)의 또 다른 실시 예에 따른 RF 전송 회로(100C)는 안테나 접속 단자(110), 복수의 증폭기(200-1~200-n), 복수의 드라이버(300-1~300-n), 제어 회로(400C), 및 측정 회로(600)를 포함한다.

- [0069] 측정 회로(600)는 안테나 접속 단자(110)를 통해 전송될 RF 신호의 특성, 예컨대 오버슈트와 언더슈트를 측정하고, 측정 결과에 따라 복수의 측정 신호들 (DS)을 제어 회로(400C)로 출력한다.
- [0070] 제어 회로(400C)는, 복수의 측정 신호들(DS), 데이터(DATA), 및 클럭 신호 (CLK)에 기초하여, 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각의 동작을 제어할 수 있다.
- [0071] 복수의 측정 신호들(DS)은 도 5에 도시된 각 출력 신호(VOUT)의 각 파형 (510, 520, 또는 530)에 대응되는 정보를 나타낼 수 있다.
- [0072] 예컨대, 복수의 측정 신호들(DS), 데이터(DATA), 및 클럭 신호 (CLK)에 기초하여, 제어 회로(400C)는 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각을 인에이블 또는 디스에이블시킬 수 있는 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn) 각각을 출력할 수 있다. 따라서, 제어 회로(400C)는 복수의 측정 신호들(DS)에 기초하여 복수의 드라이버들 (300-1~300-n) 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 인에이블 순서를 제어할 수 있다.
- [0073] 예컨대, 측정 회로(600)는 복수의 측정 신호들(DS)을 실시간(on-the fly)으로 생성할 수 있다. 이에 따라 제어 회로(400C)는 실시간으로 복수의 드라이버들 (300-1~300-n) 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 인에이블 순서를 제어할 수 있다.
- [0074] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0075] 복수의 증폭기들(200-1~200-n)이 하나의 증폭기(200)로 대체된 것을 제외하면, 도 4의 RF 전송 회로(100A)의 구조와 기능은 도 5의 RF 전송 회로(100D)의 구조와 기능과 동일하다.
- [0076] 증폭기(200)는 안테나 접속 단자(110)를 공유하는 병렬로 접속된 복수의 단위 증폭기들을 포함할 수 있다. 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블된 드라이버(들)에 대응되는 단위 증폭기(들)는 상기 인에이블된 드라이버(들)로부터 출력된 신호(들)를 증폭할 수 있다.
- [0077] 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기와 메모리를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0078] 복수의 증폭기들(200-1~200-n)이 하나의 증폭기(200)로 대체된 것을 제외하면, 도 6의 RF 전송 회로(100B)의 구조와 기능은 도 9의 RF 전송 회로(100E)의 구조와 기능과 동일하다.
- [0079] 증폭기(200)는 안테나 접속 단자(110)를 공유하는 병렬로 접속된 복수의 단위 증폭기들을 포함할 수 있다. 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블된 드라이버(들)에 대응되는 단위 증폭기(들)는 상기 인에이블된 드라이버(들)로부터 출력된 신호(들)를 증폭할 수 있다.
- [0080] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 하나의 증폭기와 측정 회로를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0081] 복수의 증폭기들(200-1~200-n)이 하나의 증폭기(200)로 대체된 것을 제외하면, 도 7의 RF 전송 회로(100C)의 구조와 기능은 도 10의 RF 전송 회로(100F)의 구조와 기능과 동일하다.
- [0082] 증폭기(200)는 안테나 접속 단자(110)를 공유하는 병렬로 접속된 복수의 단위 증폭기들을 포함할 수 있다. 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 중에서 인에이블된 드라이버(들)에 대응되는 단위 증폭기(들)는 상기 인에이블된 드라이버(들)로부터 출력된 신호(들)를 증폭할 수 있다.
- [0083] 도 11은 본 발명을 설명하기 위한 드라이버와 증폭기를 포함하는 RF 전송 회로의 블록도이다.
- [0084] 도 1부터 도 11을 참조하면, 안테나 접속 단자(110)에 접속된 안테나(101)는 코일(또는 인덕터)과 커패시터를 포함하고, RF 신호(또는 RF 전력)가 안테나 (101)로 입력되면 안테나(101)는 마그네틱 필드를 형성한다.
- [0085] 증폭기(200-1~200-n, 및 200, 집합적으로 "200")는 안테나(101)로 RF 신호를 공급한다. 증폭기(200)는 전원과 접지 사이에 직렬로 접속된 P-타입 트랜지스터 (MP)와 N-타입 트랜지스터(MN)를 포함한다.
- [0086] 드라이버(300-1~300-n, 및 300, 집합적으로 "300")는 입력 신호들(CTRL, DATA, 및 CLK)에 응답하여 증폭기 (200)를 구동하기 위한 복수의 구동 신호들(VP와 VN)을 생성한다.
- [0087] 로우 레벨을 갖는 제1구동 신호(VP)에 응답하여 P-타입 트랜지스터(MP)는 전압(또는 전류)을 안테나 접속 단자 (110)를 통하여 안테나(101)로 공급하고, 하이 레벨을 갖는 제2구동 신호(VN)에 응답하여 N-타입 트랜지스터 (MN)는 접속 단자 (110)를 접지에 접속시킨다.
- [0088] 도 12는 도 11의 RF 전송 회로에서의 전압 특성과 전류 특성을 나타내는 파형도이다.

- [0089] 도 12의 (a)에 도시된 바와 같이 데이터(DATA)의 전압은 사각 파형을 나타내고, 도 12의 (b)에 도시된 바와 같이 증폭기(200)의 전류는 사인 파형을 나타낸다.
- [0090] 도 13은 도 11의 RF 전송 회로의 증폭기를 구동하는 구동 신호들의 파형을 나타낸다.
- [0091] 도 11과 도 13을 참조하면, 복수의 구동 신호들(VP와 VN)은 P-타입 트랜지스터(MP)와 N-타입 트랜지스터(MN)를 동시에 턴-온 또는 턴-오프시키지 않는 파형을 갖는다. 따라서, 복수의 구동 신호들(VP와 VN)에 의해, 오버 슈트와 언더 슈트는 감소한다.
- [0092] 도 14는 본 발명의 실시예에 따른 증폭기들을 순차적으로 구동하는 제어 신호들의 파형을 나타낸다.
- [0093] 제어 회로(400A, 400B, 또는 400C; 집합적으로 "400")는 클락 신호(CLK), 데이터(DATA), 및 특성 제어 신호들(CI1, CI2, OI, 또는 DS)에 응답하여 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn)을 순차적으로 발생한다.
- [0094] 여기서, 특성 제어 신호들은 도 4와 도 8의 특성 정보(CI1), 도 6과 도 9의 특성 정보(CI2)와 동작 신호(OI), 및 도 7과 도 10의 복수의 검출 신호들(DS)을 집합적으로 나타낸다.
- [0095] 제어 회로(400)는 클락 신호(CLK)에 따라 데이터(DATA)를 순차적으로 쉬프트하고, 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn)을 순차적으로 발생한다.
- [0096] 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각은 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn) 각각에 응답하여 순차적으로 인에이블되고, 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각은 순차적으로 인에이블되는 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각으로부터 출력된 신호를 증폭하고 증폭된 신호를 안테나 접속 단자(110)를 통하여 안테나(101)로 전송한다.
- [0097] 상술한 바와 같이, 제어 회로(400)는 클락 신호(CLK), 데이터(DATA), 및 특성 제어 신호들(CI1, CI2, OI, 또는 DS)에 응답하여 복수의 드라이버들(300-1~300-n)의 인에이블 개수와 인에이블 순서를 제어할 수 있다.
- [0098] 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 증폭기들을 순차적으로 구동할 때에 출력 신호의 파형을 나타낸다.
- [0099] 도 4, 도 6부터 도 10, 도 14, 및 도 15를 참조하면, 복수의 드라이버들 (300-1~300-n) 각각은 순차적으로 활성화되는 복수의 제어 신호들(CTRL1~CTRLn) 각각에 기초하여 인에이블된다. 따라서, 복수의 드라이버들(300-1~300-n) 각각은 클락 신호(CLK)에 응답하여 데이터(DATA)를 구동할 수 있다.
- [0100] 이에 따라 서로 다른 증폭 능력(또는 크기)을 갖는 복수의 증폭기들(200-1~200-n) 각각은 복수의 드라이버들 (300-1~300-n) 각각으로부터 출력된 신호를 증폭하고, 증폭된 신호를 안테나 접속 단자(110)로 전송한다.
- [0101] 도 15에 도시된 바와 같이, 안테나 접속 단자(110)의 출력 신호(VOUT)는 오버슈트와 언더슈트가 상당히 감소된 또는 제거된 파형을 갖는다.
- [0102] 도 16은 종래의 ISO 14443A의 RF 출력 특성과 ISO 14443B의 RF 출력 특성을 나타내는 파형도이다.
- [0103] 도 16의 (a)는 종래의 ISO 14443A의 RF 출력 특성, 즉 종래의 리더의 RF 출력 특성을 나타낸다. 도 16의 (a)에 도시된 바와 같이, 상기 리더의 안테나로부터 출력되는 RF 신호는 높은 오버슈트와 높은 언더슈트를 포함한다.
- [0104] 도 16의 (b)는 종래의 ISO 14443B의 RF 출력 특성, 즉 종래의 리더의 RF 출력 특성을 나타낸다. 도 16의 (b)에 도시된 바와 같이, 상기 리더의 안테나로부터 출력되는 RF 신호는 높은 오버슈트와 높은 언더슈트를 포함한다.
- [0105] 도 17은 본 발명의 실시예에 따른 ISO 14443A의 RF 출력 특성과 ISO 14443B의 RF 출력 특성을 나타내는 파형도이다.
- [0106] 본 발명의 실시예에 따른 RF 전송 회로(100)로부터 출력되는 RF 신호는 상당히 작은 오버슈트와 상당히 작은 언더슈트를 포함한다.
- [0107] 도 17의 (a)는 RF 전송 회로(100)로부터 출력되는 RF 신호, 즉 ISO 14443A의 RF 출력 특성을 나타낸다. 도 16의 (a)와 도 17의 (a)를 비교하면, 도 17의 (a)의 오버슈트와 언더슈트는 도 16의 (a)의 오버슈트와 언더슈트보다 상당히 작음을 알 수 있다.
- [0108] 도 17의 (b)는 RF 전송 회로(100)로부터 출력되는 RF 신호, 즉 ISO 14443B의 RF 출력 특성을 나타낸다. 도 16의 (b)와 도 17의 (b)를 비교하면, 도 17의 (b)의 오버슈트와 언더슈트는 도 16의 (b)의 오버슈트와 언더슈트보다 상당히 작음을 알 수 있다.
- [0109] 도 18은 본 발명의 실시예에 따른 RF 전송 회로의 동작을 설명하기 위한 플로우차트를 나타낸다.

[0110] 도 1부터 도 18을 참조하면, 제어 회로(400)는, 복수의 증폭기들(200)이 병렬로 접속된 안테나 접속 단자(110)를 통하여 전송될 RF(radio frequency) 신호의 특성을 나타내는 특성 제어 신호들(CI1, OI, 또는 DS)에 기초하여, 복수의 드라이버들 중에서 인에이블될 드라이버의 개수와 순서를 결정한다(S110).

[0111] 인에이블된 적어도 하나의 드라이버는 결정된 순서에 따라 RF 신호를 적어도 하나의 증폭기로 전송하고, 상기 적어도 하나의 증폭기는 상기 RF 신호를 증폭하고, 증폭된 RF 신호는 안테나 접속 단자(110)를 통하여 안테나(101)로 전송된다(S120).

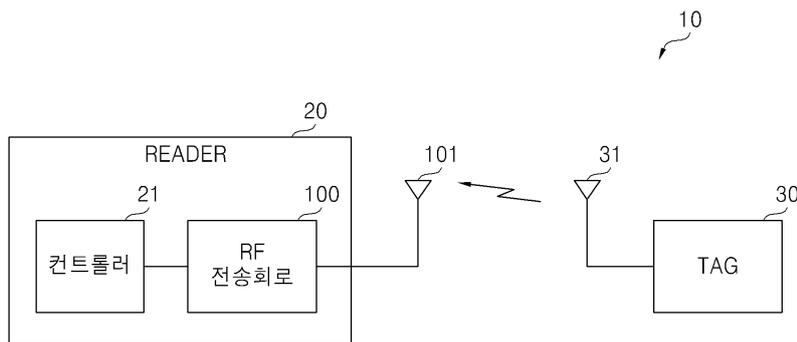
[0112] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시 예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면, 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시 예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 등록청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

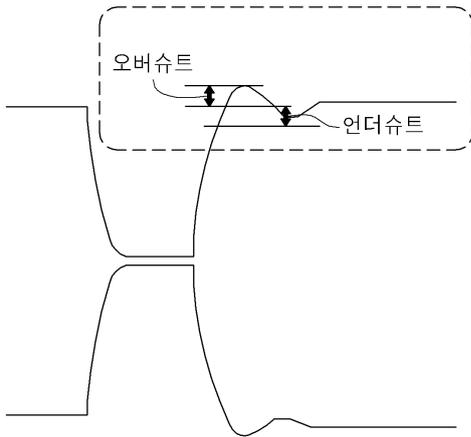
- [0113] 20; 리더
- 21; 컨트롤러
- 30; 태그
- 100; RF 전송 회로
- 31 및 101; 안테나
- 200, 200-1~200-n: 증폭기
- 300-1~300-n: 드라이버
- 400; 제어 회로
- 500; 메모리
- 600; 측정 회로

도면

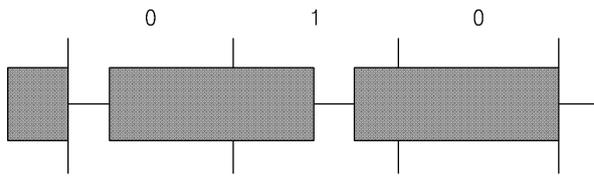
도면1



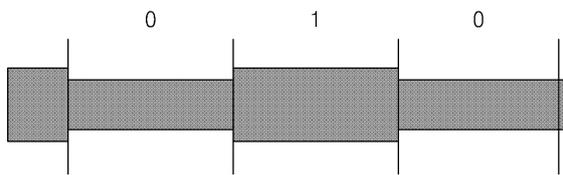
도면2



도면3

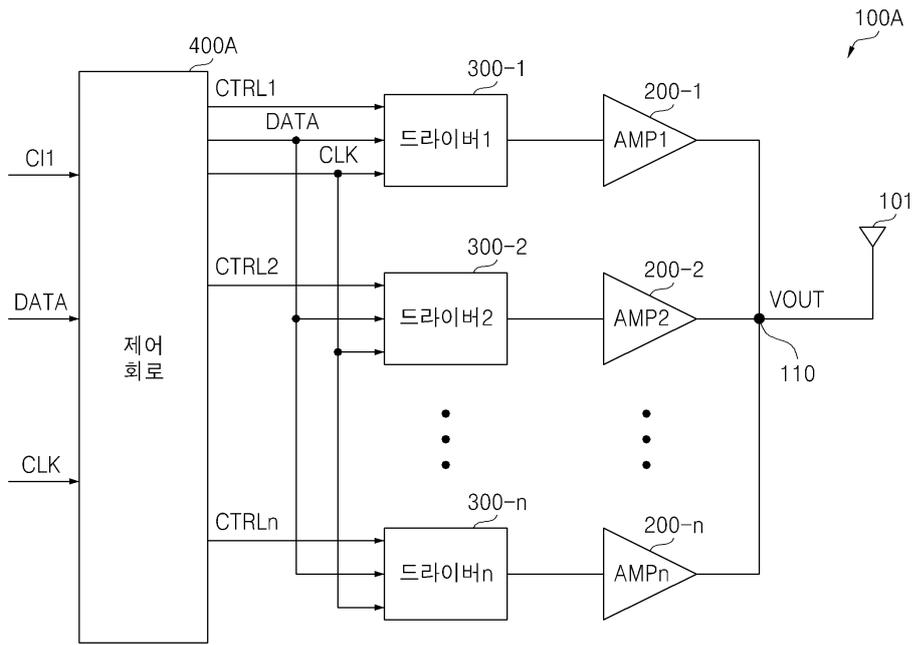


(a)

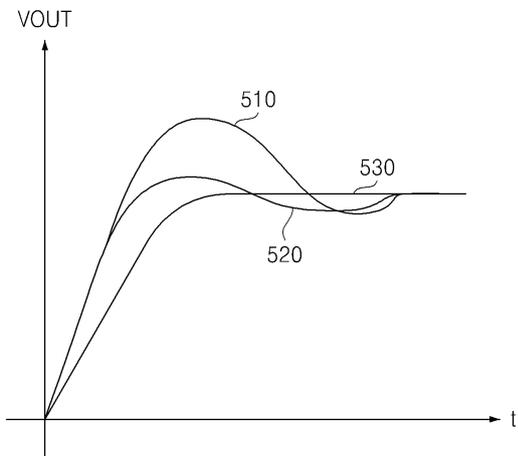


(b)

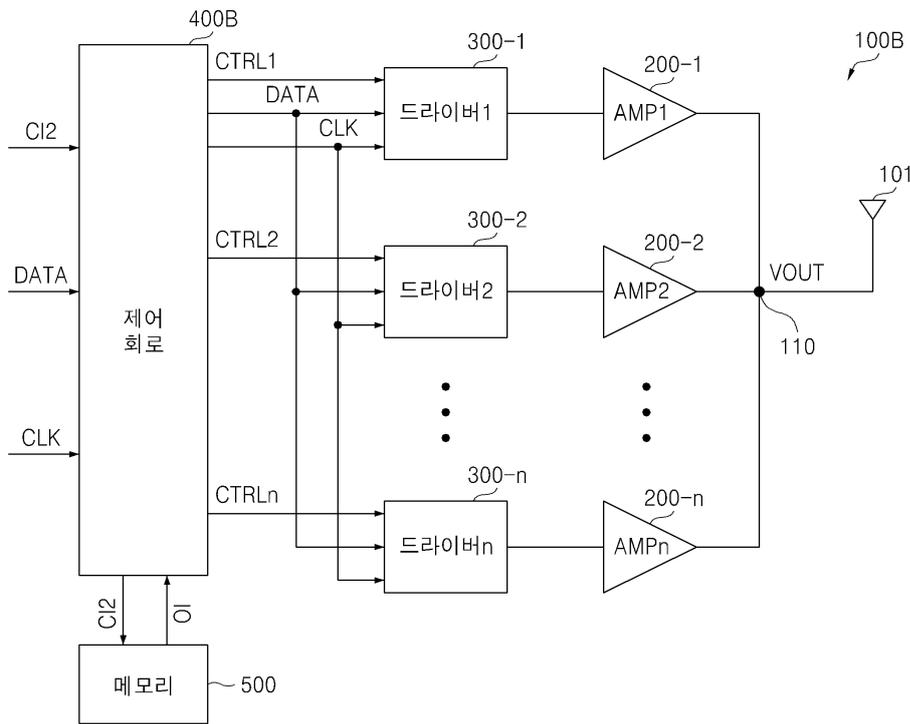
도면4



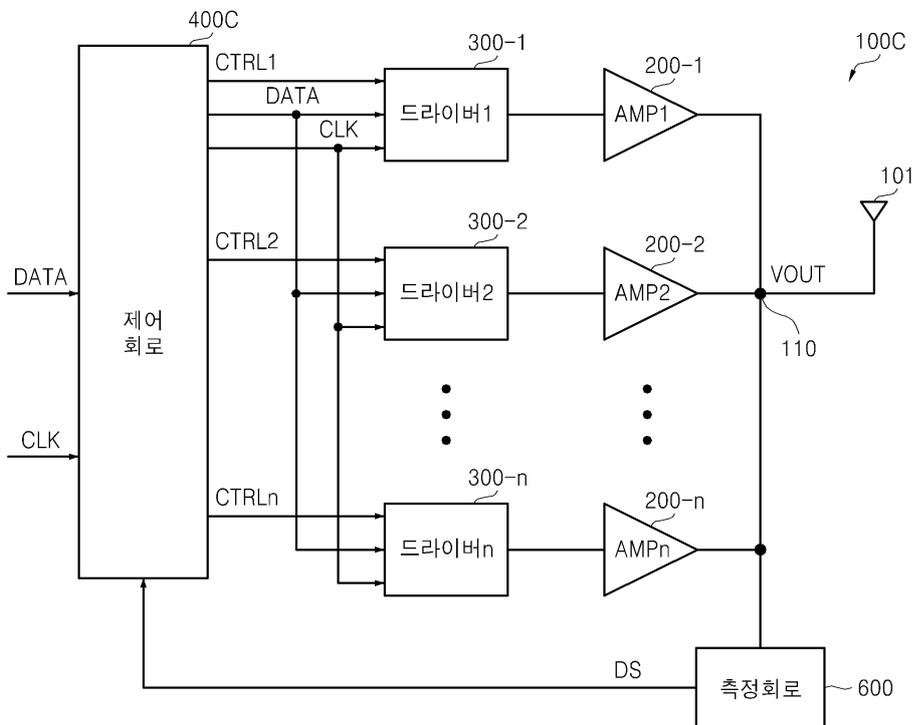
도면5



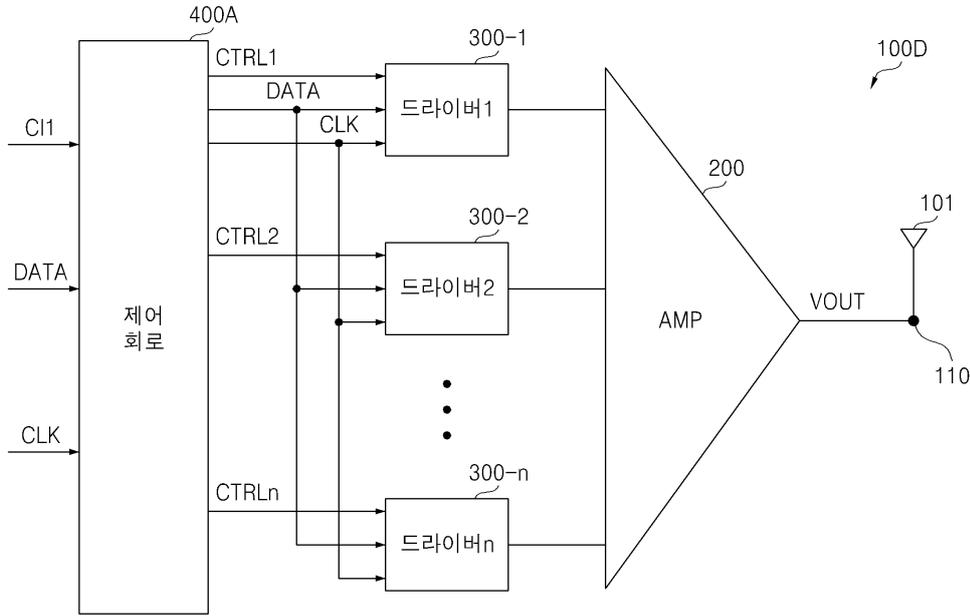
도면6



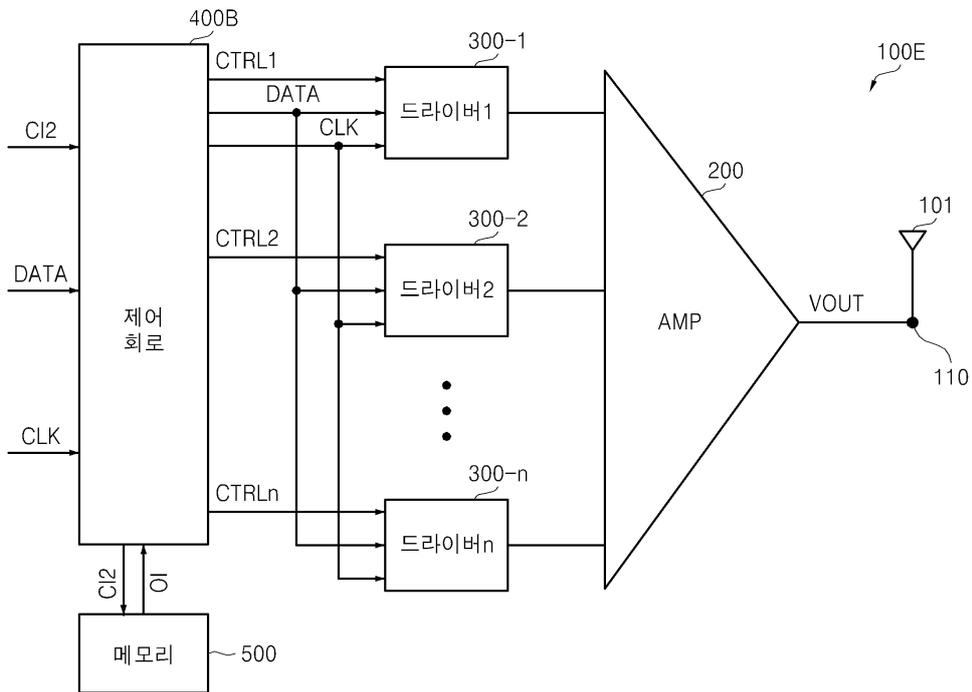
도면7



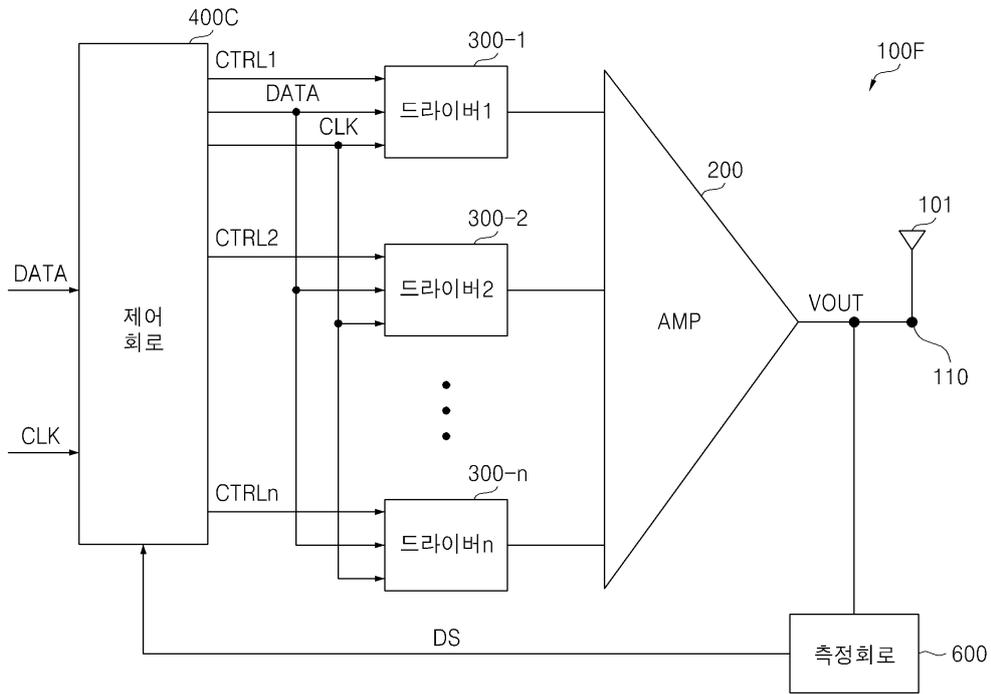
도면8



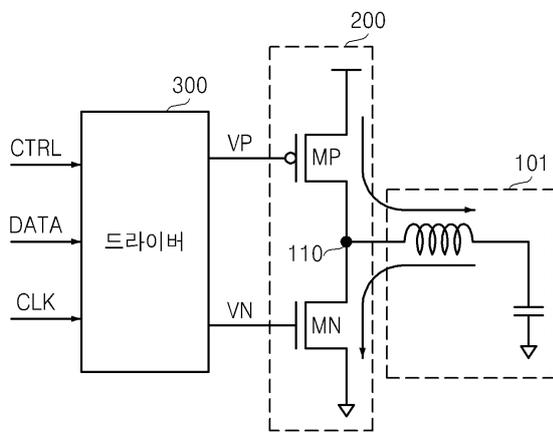
도면9



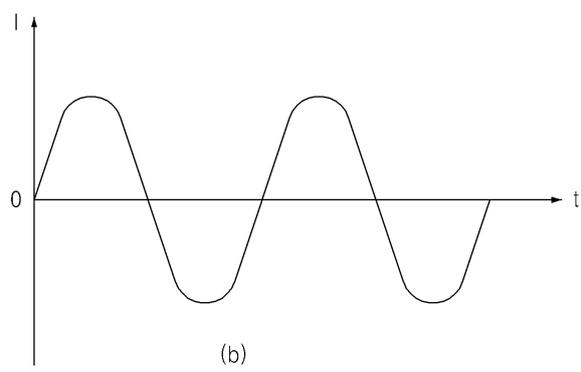
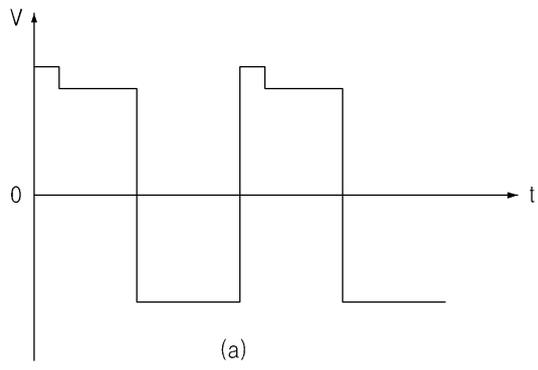
도면10



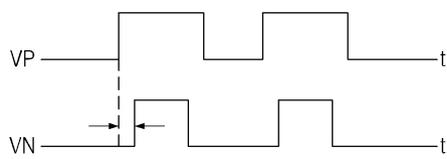
도면11



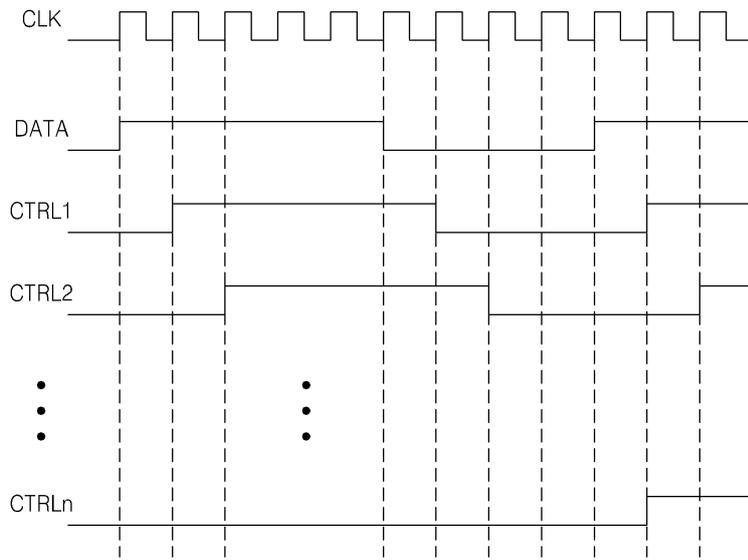
도면12



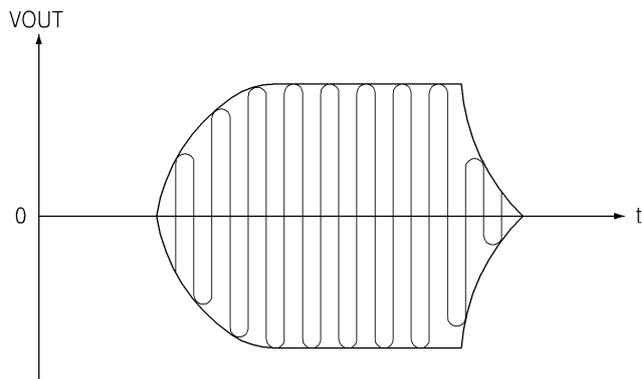
도면13



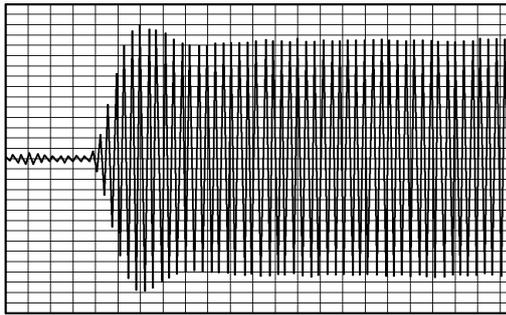
도면14



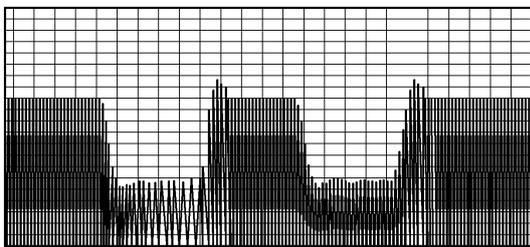
도면15



도면16

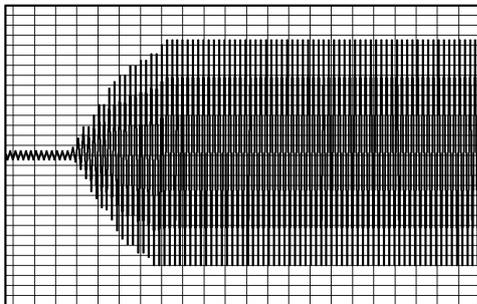


(a)

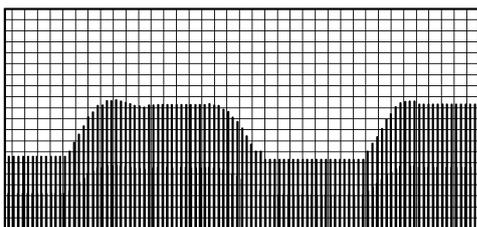


(b)

도면17



(a)



(b)

도면18

