



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0054970
(43) 공개일자 2018년05월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H04B 5/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H04B 5/0025 (2013.01)
H04B 5/0062 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0151424
(22) 출원일자 2016년11월14일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 삼성로 129 (매탄동)

(72) 발명자
김준호
경기도 용인시 수지구 신수로683번길 19 (풍덕천동, 래미안 이스트파크) 102동 1303호

김석현
경기도 화성시 동탄지성로 295 109동 1106호 (기산동, 참누리1단지아파트)

최재훈
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1, SR3동 6층 B-02준 (농서동, 삼성전자(주)기흥캠퍼스)

(74) 대리인
특허법인 고려

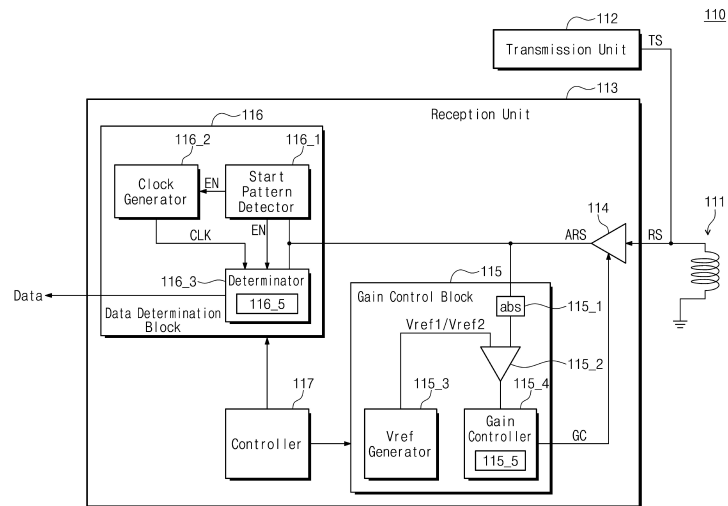
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 근거리 무선 통신 장치

(57) 요약

본 발명은 근거리 무선 통신 장치에 관한 것이다. 본 발명의 근거리 무선 통신 장치는 안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭하여 증폭된 수신 신호로 출력하는 증폭기, 잡음 수신 시퀀스 동안에 증폭된 수신 신호의 잡음의 레벨에 따라 증폭기의 이득을 조절하는 이득 제어 블록, 그리고 이득의 조절이 완료된 후에 증폭된 수신 신호의 잡음의 레벨에 따라 잡음 문턱 전압을 결정하고, 잡음 문턱 전압을 이용하여 증폭된 수신 신호로부터 데이터를 판별하는 데이터 판별 블록을 포함한다.

대표도



명세서

청구범위

청구항 1

안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭하여 증폭된 수신 신호로 출력하는 증폭기;

잡음 수신 시퀀스 동안에 상기 증폭된 수신 신호의 잡음의 레벨에 따라 상기 증폭기의 이득을 조절하는 이득 제어 블록; 그리고

상기 이득의 조절이 완료된 후에 상기 증폭된 수신 신호의 상기 잡음의 레벨에 따라 잡음 문턱 전압을 결정하고, 상기 잡음 문턱 전압을 이용하여 상기 증폭된 수신 신호로부터 데이터를 판별하는 데이터 판별 블록을 포함하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 잡음의 레벨이 기준 전압 이상이면, 상기 이득 제어 블록은 상기 증폭기의 상기 이득을 감소시키는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 데이터 판별 블록은 상기 증폭된 수신 신호의 상기 잡음의 레벨에 마진 값을 더한 결과를 상기 잡음 문턱 전압으로 결정하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 잡음의 레벨이 기준 전압보다 낮으면, 상기 이득 제어 블록은 상기 증폭기의 상기 이득을 유지하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 잡음 수신 시퀀스는 가드 시간 시퀀스 및 대기 시간 시퀀스 중 적어도 하나를 포함하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 이득 제어 블록은 주기적으로, 통신 실패가 발생한 때에, 또는 외부 장치의 요청에 따라 상기 증폭기의 상기 이득을 초기값으로 리셋하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

신호 수신 시퀀스에서, 상기 이득 제어 블록은 상기 증폭된 수신 신호의 신호 패턴 및 잡음의 레벨에 따라 상기 증폭기의 상기 이득을 조절하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 증폭된 수신 신호로부터 시작 패턴이 검출된 때에, 상기 데이터 판별 블록은 상기 증폭된 수신 신호를 기

준 전압과 비교하여 상기 증폭된 수신 신호로부터 데이터를 판별하고,

상기 데이터 판별 블록은 상기 증폭된 수신 신호의 레벨 변화에 따라 상기 기준 전압의 레벨을 조절하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 데이터 판별 블록은 상기 증폭된 수신 신호의 레벨이 상기 기준 전압보다 낮은 구간을 침묵 구간으로 그리고 상기 증폭된 수신 신호의 레벨이 상기 기준 전압 이상인 구간을 신호 구간으로 판별하고,

상기 데이터 판별 블록은 상기 증폭된 수신 신호에서 판별되는 상기 침묵 구간 및 상기 신호 구간의 순서에 따라 상기 데이터를 판별하는 근거리 무선 통신 장치.

청구항 10

안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭하여 증폭된 수신 신호로 출력하는 증폭기;

잡음 수신 시퀀스 동안에 상기 증폭된 수신 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 상기 증폭기의 이득을 조절하고, 신호 수신 시퀀스 동안에 상기 증폭된 수신 신호를 제2 기준 전압과 비교하여 상기 증폭기의 상기 이득을 조절하는 이득 제어 블록; 그리고

상기 신호 수신 시퀀스 동안에 상기 증폭된 수신 신호를 제3 기준 전압과 비교하여 데이터를 판별하고, 상기 증폭된 수신 신호의 레벨에 따라 상기 제3 기준 전압을 조절하는 데이터 판별 블록을 포함하는 근거리 무선 통신 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 무선 통신 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 근거리 무선 통신 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 무선 주파수 식별(Radio Frequency Identification, RFID)은 근거리에 위치한 리더가 무선으로 카드에 전원을 공급하고, 그리고 무선으로 카드와 통신하는 통신 방식을 의미한다. 무선 주파수 식별(RFID)의 일 예로 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC)이 사용되고 있다. 근거리 무선 통신(NFC)은 하나의 통신 장치가 리더의 기능 및 카드의 기능을 모두 사용할 수 있는 점에서 높은 유연성(flexibility)을 제공한다.

[0003] 근거리 무선 통신 장치는 주로 스마트폰, 스마트 시계 등과 같은 모바일 장치에 탑재되며, 따라서 모바일 장치가 속한 환경에 따라 다양한 통신 환경을 접하는 특징을 갖는다. 근거리 무선 통신 장치의 통신 특성이 고정되는 경우, 다양한 통신 환경에 따라 근거리 무선 통신 장치의 통신의 신뢰성 및 정확성이 가변되고, 통신의 안정성이 저해되는 단점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명의 목적은 통신 환경의 변화에 따라 통신 특성을 조절하는 근거리 무선 통신 장치를 제공하는 데에 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치는 안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭하여 증폭된 수신 신호로 출력하는 증폭기, 잡음 수신 시퀀스 동안에 증폭된 수신 신호의 잡음의 레벨에 따라 증폭기의 이득을 조절하는 이득 제어 블록, 그리고 이득의 조절이 완료된 후에 증폭된 수신 신호의 잡음의 레벨에 따라 잡음 문턱 전압을 결정하고, 잡음 문턱 전압을 이용하여 증폭된 수신 신호로부터 데이터를 판별하는 데이터 판별 블록을 포함한다.

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치는 안테나를 통해 수신되는 신호를 증폭하여 증폭된 수신 신호로 출력하는 증폭기, 잡음 수신 시퀀스 동안에 증폭된 수신 신호를 제1 기준 전압과 비교하여 증폭기의 이득을 조절하고, 신호 수신 시퀀스 동안에 증폭된 수신 신호를 제2 기준 전압과 비교하여 증폭기의 이득을 조절하는 이득 제어 블록, 그리고 신호 수신 시퀀스 동안에 증폭된 수신 신호를 제3 기준 전압과 비교하여 데이터를 판별하고, 증폭된 수신 신호의 레벨에 따라 제3 기준 전압을 조절하는 데이터 판별 블록을 포함한다.

발명의 효과

[0007] 본 발명에 따르면, 근거리 무선 통신 장치의 수신 증폭 이득 및 수신 데이터를 판별하는 데이터 문턱이 적응적으로 조절된다. 따라서, 통신 환경의 변화에 적응적으로 대응하는 향상된 신뢰성 및 안정성을 갖는 근거리 무선 통신 장치가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0008] 도 1은 근거리 무선 통신 시스템의 예를 보여준다.
- 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치를 보여주는 블록도이다.
- 도 3은 근거리 무선 통신 장치가 통신하는 통신 시퀀스들의 예를 보여준다.
- 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치의 동작 방법의 예를 보여주는 순서도이다.
- 도 5는 이득 제어 블록에 의해 증폭된 수신 신호가 억제된 예를 보여준다.
- 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치의 동작 방법의 응용 예를 보여주는 순서도이다.
- 도 7은 이득 제어 블록에 의해 증폭된 수신 신호가 억제된 응용 예를 보여준다.
- 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 판별기의 예를 보여주는 블록도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치의 동작 방법의 응용 예를 보여준다.
- 도 10은 길쌈 연산이 수행되는 예를 보여준다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 아래에서는, 본 발명의 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로, 본 발명의 실시 예들이 명확하고 상세하게 기재된다.

[0010] 도 1은 근거리 무선 통신(Near Field Communication, NFC) 시스템(10)의 예를 보여준다. 도 1을 참조하면, 근거리 무선 통신 시스템(10)은 제1 및 제2 근거리 무선 통신(NFC) 장치들(11, 13)을 포함한다. 제1 근거리 무선 통신 장치(11)는 제1 안테나(12)와 연결되고, 제2 근거리 무선 통신 장치(13)는 제2 안테나(14)와 연결된다.

[0011] 제1 및 제2 근거리 무선 통신 장치들(11, 13) 각각은 리더 모드 또는 카드 모드로 동작할 수 있다. 예를 들어, 제1 근거리 무선 통신 장치(11)가 리더 모드로 동작하고, 제2 근거리 무선 통신 장치(13)가 카드 모드로 동작할 수 있다. 리더 모드의 제1 근거리 무선 통신 장치(11)는 제1 안테나(12)와 제2 안테나(14) 사이의 전자기 유도를 통해 제2 근거리 무선 통신 장치(13)에 제1 신호를 전달할 수 있다. 제1 신호는 전원을 전달하기 위한 연속파(continuous wave) 및 정보를 전달하기 위해 연속파에 더해지는 제1 정보 신호를 포함할 수 있다.

[0012] 제2 근거리 무선 통신 장치(13)는 제1 신호의 연속파로부터 전원을 획득할 수 있다. 제2 근거리 무선 통신 장치(13)는 제1 신호의 제1 정보 신호로부터 정보를 획득할 수 있다. 제2 근거리 무선 통신 장치(13)는 제1 신호의 연속파에 정보를 전달하기 위한 제2 정보 신호를 더하여 제1 근거리 무선 통신 장치(11)로 전달할 수 있다. 예를 들어, 제2 근거리 무선 통신 장치(13)는 제2 안테나(14) 및 제1 안테나(12) 사이의 전자기 유도를 통해 제2 신호를 제1 근거리 무선 통신 장치(11)로 전달할 수 있다.

[0013] 간결한 설명을 위하여, 이하에서 연속파를 제외한 정보 신호 및 잡음 신호들을 참조하여 본 발명의 기술적 사상이 설명된다. 그러나 카드 모드 또는 리더 모드의 근거리 무선 통신 장치가 정보 신호를 송신할 때에 연속파를 이용한 변조가 수행되고, 정보 신호를 수신할 때에 연속파를 이용한 복조가 수행됨이 이 분야에 통상적인 기술을 가진 자들에게 충분히 이해될 것이다.

[0014] 도 2는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치(110)를 보여주는 블록도이다. 예시적으로, 근거리 무

선 통신 장치(110)는 리더 모드로 동작하는 것으로 가정된다. 도 2를 참조하면, 근거리 무선 통신 장치(110)는 안테나(111), 송신부(112), 그리고 수신부(113)를 포함한다.

- [0015] 안테나(111)의 일 단은 송신부(112) 및 수신부(113)에 연결되고 타 단은 접지 전압이 공급되는 접지 노드에 연결된다. 예를 들어, 안테나(111)의 일 단은 송신부(112) 및 수신부(113)에 직접 연결되거나, 또는 방향성 결합기(directional coupler)와 같이 신호를 분배하는 장치를 통해 송신부(112) 및 수신부(113)에 연결될 수 있다.
- [0016] 송신부(112)는 안테나(111)를 통해 송신 신호(TS)를 전송할 수 있다. 수신부(113)는 안테나(111)로부터 수신 신호(RS)를 수신할 수 있다. 수신부(113)는 증폭기(114), 이득 제어 블록(115), 데이터 판별 블록(116), 그리고 제어기(117)를 포함한다.
- [0017] 증폭기(114)는 수신 신호(RS)를 증폭하여 증폭된 수신 신호(ARS)로 출력할 수 있다. 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호의 레벨에 따라 증폭기(114)의 이득을 제어할 수 있다. 예를 들어, 이득 제어 블록(115)은 잡음 수신 시퀀스 및 신호 수신 시퀀스 중 어느 시퀀스에 속하는지에 따라 증폭기(114)의 이득을 상이한 방법으로 조절할 수 있다. 잡음 수신 시퀀스는 수신 신호(RS)에 정보 신호가 포함되지 않고 잡음 신호만 포함되는 시간 구간을 포함한다. 신호 수신 시퀀스는 수신 신호(RS)에 잡음 신호 뿐 아니라 정보 신호가 포함되는 시간 구간을 포함한다.
- [0018] 증폭기(115)는 절대값 추출기(115_1), 비교기(115_2), 기준 전압 생성기(115_3), 그리고 이득 제어기(115_4)를 포함한다. 절대값 추출기(115_1, abs)는 증폭된 수신 신호(ARS)의 절대값을 추출하여 출력할 수 있다. 예를 들어, 절대값 추출기(115_1)는 제너 다이오드와 같은 정류 소자를 포함할 수 있다.
- [0019] 비교기(115_2)는 기준 전압 생성기(115_3)로부터 출력되는 제1 기준 전압(Vref1) 또는 제2 기준 전압(Vref2)을 절대값 추출기(115_2)의 출력과 비교할 수 있다. 비교기(115_2)의 비교 결과는 이득 제어기(115_4)로 전달된다.
- [0020] 기준 전압 생성기(115_3)는 제어기(117)의 제어에 따라 제1 및 제2 기준 전압들(Vref1, Vref2)을 생성한다. 예를 들어, 잡음 수신 시퀀스 동안에, 기준 전압 생성기(115_3)는 제1 기준 전압(Vref1)을 출력할 수 있다. 신호 수신 시퀀스 동안에, 기준 전압 생성기(115_3)는 제2 기준 전압(Vref2)을 출력할 수 있다.
- [0021] 이득 제어기(115_4)는 비교기(115_2)의 비교 결과에 따라 증폭기(114)의 이득을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제1 기준 전압(Vref1) 또는 제2 기준 전압(Vref2)이 수신된 증폭 신호(ARS) 이상인 경우, 이득 제어기(115_4)는 증폭기(114)의 이득을 감소시킬 수 있다. 제1 기준 전압(Vref1) 또는 제2 기준 전압(Vref2)이 수신된 증폭 신호(ARS)보다 작은 경우, 이득 제어기(115_4)는 증폭기(114)의 이득을 유지할 수 있다.
- [0022] 이득 제어기(115_4)는 레지스터(115_5)를 포함한다. 레지스터(115_5)는 증폭기(114)의 이득의 기본값 및 조절된 현재 값을 저장할 수 있다. 이득 제어기(115_4)는 증폭기(114)의 이득의 리셋이 필요한 때에, 증폭기(114)의 이득을 레지스터(115_5)에 저장된 초기값으로 리셋할 수 있다.
- [0023] 데이터 판별 블록(116)은 증폭된 수신 신호(ARS)로부터 데이터를 판별할 수 있다. 예를 들어, 데이터 판별 블록(116)은 증폭된 수신 신호(ARS)를 제3 기준 전압(Vref3, 도 8 참조)과 비교하고, 비교 결과에 따라 데이터를 판별할 수 있다. 데이터 판별 블록(116)은 증폭된 수신 신호의 레벨 또는 레벨의 변화에 따라, 데이터를 판별하는 기준인 제3 기준 전압(Vref3)의 레벨을 조절할 수 있다.
- [0024] 데이터 판별 블록(116)은 시작 패턴 검출기(116_1), 클럭 생성기(116_2), 그리고 판별기(116_3)를 포함한다. 시작 패턴 검출기(116_1)는 증폭된 수신 신호(ARS)에 시작 패턴이 포함되는지 판별할 수 있다. 시작 패턴은 잡음 문턱(noise threshold)보다 높은 신호 레벨을 갖고, 근거리 무선 통신의 표준에 의해 정의된 과형을 갖는 패턴일 수 있다. 예를 들어, 잡음 문턱은 증폭된 수신 신호(ARS)가 잡음 신호만을 포함하는지 또는 잡음 신호 및 정보 신호 모두를 포함하는지를 판별하는 기준으로, 제1 기준 전압(Vref1)에 약 10%의 마진(또는 가중치)을 부여하여 설정될 수 있다. 시작 패턴이 검출되면, 시작 패턴 검출기(116_1)는 활성 신호(EN)를 클럭 생성기(116_2) 및 판별기(116_3)로 전달할 수 있다.
- [0025] 클럭 생성기(116_2)는 활성 신호(EN)에 응답하여 클럭 신호(CLK)를 출력할 수 있다. 클럭 신호(116_2)는 근거리 무선 통신의 표준에서 정의된 정보 신호의 주파수와 동일한 주파수를 가질 수 있다.
- [0026] 판별기(116_3)는 활성 신호(EN)에 응답하여, 클럭 신호(CLK) 및 증폭된 활성 신호(ARS)에 대해 길쌈 연산을 수행할 수 있다. 판별기(116_3)는 길쌈 연산의 결과를 제3 기준 전압과 비교하고, 비교 결과에 따라 데이터를 판별할 수 있다. 판별기(116_3)는 계산 블록(116_5)을 포함한다. 계산 블록(116_5)은 증폭된 수신 신호(ARS), 예를 들어 길쌈 연산의 결과인 길쌈 신호(CS, 도 8 참조)의 레벨 또는 레벨의 변화에 따라 제3 기준 전압(Vref3)

의 레벨을 조절할 수 있다. 제3 기준 전압(Vref3)은 데이터를 판별하는 기준이며, 따라서 데이터 문턱(data threshold)이라 불릴 수 있다.

- [0027] 제어기(117)는 이득 제어 블록(115) 및 데이터 판별 블록(116)을 제어할 수 있다. 예를 들어, 제어기(117)는 근거리 무선 통신의 표준에 따라 정의된 타이밍들에 따라 이득 제어 블록(115) 및 데이터 판별 블록(116)이 동작하도록 제어할 수 있다.
- [0028] 본 발명의 실시 예에 따르면, 증폭기(114)의 이득이 수신된 증폭 신호(ARS)의 레벨, 예를 들어 잡음 수신 시퀀스에서 잡음 신호의 레벨 그리고 신호 수신 시퀀스에서 잡음 신호 및 수신 신호의 레벨에 따라 적응적으로 조절된다. 또한, 데이터 문턱인 제3 기준 전압이 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨 또는 레벨의 변화에 따라 적응적으로 조절된다. 따라서, 통신 환경의 변화, 즉 수신된 증폭 신호(ARS)의 변화가 발생하여도, 근거리 무선 통신 장치(110)는 변화에 대응하여 적응적으로 증폭기(114)의 이득 및 데이터 문턱을 조절함으로써 통신 품질을 유지함으로써 향상된 신뢰성 및 안정성을 제공한다.
- [0029] 도 2에서, 이득 제어 블록(115)은 절대값 추출기(115_1)를 포함하는 것으로 설명되었다. 그러나 절대값 추출기(115_1) 대신에 하나의 비교기가 더 사용될 수 있다. 예를 들어, 제1 비교기는 증폭된 수신 신호(ARS)를 양의 기준 전압과 비교하고, 제2 비교기는 증폭된 수신 신호(ARS)를 음의 기준 전압과 비교하도록 이득 제어 블록(115)이 변경될 수 있다.
- [0030] 도 3은 근거리 무선 통신 장치(110)가 통신하는 통신 시퀀스들의 예를 보여준다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 근거리 무선 통신 장치(110)의 통신 시퀀스들은 가드 시간 시퀀스(GT), 송신 시퀀스(TX), 수신 대기 시퀀스(WT), 그리고 수신 시퀀스(RX)를 포함한다.
- [0031] 가드 시간 시퀀스(GT)에서, 송신부(112)는 안테나(111)를 통해 연속파를 송신하되, 정보 신호를 송신하지 않는다. 가드 시간 시퀀스(GT)에서, 수신부(113)에 정보 신호가 수신되지 않고 잡음 신호(N)가 수신될 수 있다.
- [0032] 송신 시퀀스(TX)에서, 송신부(112)는 정보 신호(IS)를 송신할 수 있다. 송신부(112)가 송신하는 정보 신호(IS)는 잡음 신호(NS)와 혼합되어 수신부(113)로 전달될 수 있다. 도면이 복잡해지는 것을 회피하기 위하여, 송신 시퀀스(TX)에서 잡음 신호(NS)의 성분은 생략되어 있다.
- [0033] 대기 시간 시퀀스(WT)에서, 근거리 무선 통신 장치(110)가 다른 무선 통신 장치(120, 도 1 참조)로부터의 응답을 대기할 수 있다. 대기 시간 시퀀스(WT)의 길이는 근거리 무선 통신의 표준에 의해 정해질 수 있다. 표준에 의해 정해진 시간 동안에 다른 근거리 무선 통신 장치(120)로부터 응답이 수신되면, 해당 응답은 유효할 수 있다. 예시적으로, 수신 시퀀스(RX)는 유효한 응답이 수신될 때에 다른 무선 통신 장치(120)로부터 정보 신호가 수신되는 구간일 수 있다. 대기 시간 시퀀스(WT) 동안에 수신부(113)에 잡음 신호(NS)가 수신될 수 있다. 유효한 응답이 성공한 후 수신 시퀀스(RX)에서, 제1 내지 제3 패킷들(P1-P3)이 수신될 수 있다.
- [0034] 예시적으로, 수신 시퀀스(RX)에서 수신되는 정보 신호들은 근거리 무선 통신의 타이밍-A에 따라 정해진 패킷들일 수 있다. 그러나 본 발명의 기술적 사상은 근거리 무선 통신의 타이밍-A에 한정되지 않는다.
- [0035] 타이밍-A의 각 데이터 패킷은 두 개의 구간들을 포함한다. 두 개의 구간들 중 하나의 구간은 정보 신호를 포함하는 신호 구간이고, 나머지 하나의 구간은 정보 신호를 포함하지 않는 침묵(mute) 구간일 수 있다. 데이터 패킷들은 신호 구간이 선행하고 침묵 구간이 후행하는지 또는 침묵 구간이 선행하고 신호 구간이 후행하는지에 따라 데이터를 나타낼 수 있다.
- [0036] 제1 패킷(P1)은 타이밍-A의 시작 패킷일 수 있다. 타이밍-A의 시작 패킷은 신호 구간이 선행하고 침묵 구간이 후행하도록 설정된다. 제2 및 제3 패킷들, 또는 제2 및 제3 패킷들에 후행하는 다른 패킷들 각각은 데이터에 따라 신호 구간 및 침묵 구간을 가질 수 있다.
- [0037] 제1 내지 제3 패킷들(P1-P3)의 신호 구간들에서, 수신부(113)에 정보 신호(IS)와 잡음 신호(NS)가 혼합되어 수신될 수 있다. 도면이 복잡해지는 것을 회피하기 위하여, 신호 구간들에서 잡음 신호(NS)의 성분은 생략되어 있다. 제1 내지 제3 패킷들(P1-P3)의 침묵 구간들에서, 수신부(113)에 잡음 신호(NS)가 수신될 수 있다.
- [0038] 도 4는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치(110)의 동작 방법의 예를 보여주는 순서도이다. 도 2 내지 도 4를 참조하면, S110 단계에서, 수신부(113)는 잡음 수신 시퀀스인지 판별할 수 있다. 예를 들어, 가드 시간 시퀀스(GT) 및 수신 대기 시퀀스(WT) 중 적어도 하나가 잡음 수신 시퀀스로 판별될 수 있다. 현재 시퀀스가 잡음 수신 시퀀스이면 S120 단계가 수행된다. 현재 시퀀스가 잡음 수신 시퀀스가 아니면 S170 단계가 수행된다.

다.

- [0039] S120 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호(ARS)를 수신한다. S130 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1) 이상인지 판별한다. 예를 들어, 제1 기준 전압(Vref1)은 잡음 문턱(noise threshold)을 결정하는 기준이며, 데이터 문턱인 제3 기준 전압(Vref3)보다 낮을 수 있다. 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1) 이상이면 S140 단계가 수행된다. 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1)보다 작으면 S160 단계가 수행된다.
- [0040] S140 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 감소시킨다. 즉, 잡음 수신 시퀀스에서 수신되는 잡음 신호(NS)의 증폭 결과가 제1 기준 전압(Vref1) 이상이면, 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 감소시켜 잡음 신호(NS)를 억압할 수 있다.
- [0041] S150 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1)보다 작은지 판별한다. 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1)보다 작으면, S160 단계가 수행된다. 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1) 이상이면, 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제1 기준 전압(Vref1)보다 작아질 때까지 S140 단계가 반복적으로 수행되어, 이득이 더 감소된다.
- [0042] S160 단계에서, 데이터 판별 블록(116)은 잡음 문턱에 대응하는 잡음 문턱 전압(Vnt)을 판별한다. 예를 들어, 데이터 판별 블록(116)은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨에 미리 정해진 마진 값을 추가한 값을 잡음 문턱 전압(Vnt)으로 결정할 수 있다.
- [0043] S170 단계에서, 수신부(113)는 리셋 조건이 충족되는지 판별할 수 있다. 예를 들어, 수신부(113)는 일정 시간이 경과할 때마다 주기적으로 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 정해진 횟수만큼 완료될 때마다 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 실패할 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 외부의 제어기(117)로부터 리셋 요청이 수신될 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 리셋 조건이 충족되면, S180 단계에서 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 레지스터(115_5)에 저장된 초기값으로 리셋할 수 있다. 리셋 조건이 충족되지 않으면, 증폭기(114)의 이득이 유지된다.
- [0044] 도 5는 이득 제어 블록(115)에 의해 증폭된 수신 신호(ARS)가 억제된 예를 보여준다. 예시적으로 가드 시간 시퀀스(GT)의 잡음 신호(NS)가 억제된 예가 도 5에 도시되어 있다. 도 4 및 도 5를 참조하면, 잡음 신호(NS)의 레벨, 예를 들어 절대 레벨은 제1 기준 전압(Vref1) 이하로 억제된다. 데이터 판별 블록(116)에서 사용되는 잡음 문턱에 대응하는 잡음 문턱 전압(Vnt)의 레벨, 예를 들어 절대 레벨은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨, 예를 들어 절대 레벨에 기반하여 설정된다. 잡음 문턱 전압(Vnt)의 레벨은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨에 마진 값(MV)(또는 가중치)를 두어 결정될 수 있다. 예를 들어 잡음 문턱 전압(Vnt)의 레벨은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨의 110%로 설정될 수 있다. 예시적으로, 잡음 문턱 전압(Vnt)의 레벨은 증폭된 수신 신호(ARS)의 최대 레벨(ARS_M)에 기반하여 결정되는 것으로 도시되어 있다. 그러나, 잡음 문턱 전압(Vnt)의 레벨은 증폭된 수신 신호(ARS)의 평균 값, 중간 값 등과 같은 다양한 값들 중 하나에 기반하여 결정될 수 있다.
- [0045] 본 발명의 실시 예에 따르면, 잡음 신호(NS)의 레벨이 이득 제어 블록(115)에 의해 제1 기준 전압(Vref1)보다 작게 제어된다. 그리고 데이터 판별 블록(116)은 제1 기준 전압(Vref1)보다 작게 억제된 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨에 따라 결정되는 잡음 문턱 전압(Vnt)을 이용하여 증폭된 수신 신호(ARS, 도 2 참조)에 잡음 신호(NS)만이 존재하는지 또는 잡음 신호(NS)와 정보 신호(IS)가 혼합되어 존재하는지 판별한다. 따라서, 환경 변화에 따라 잡음 신호(NS)의 레벨(예를 들어 평균 또는 최대 레벨)이 변화하여도, 데이터 판별 블록(115)에서 잡음 신호(NS)만을 포함하는 증폭된 수신 신호(ARS)가 정보 신호(IS)를 포함하는 것으로 잘못 식별되는 것이 방지된다.
- [0046] 도 6은 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치(110)의 동작 방법의 응용 예를 보여주는 순서도이다. 도 2, 도 3 및 도 6을 참조하면, S210 단계에서, 수신부(113)는 신호 수신 시퀀스인지 판별할 수 있다. 예를 들어, 수신 시퀀스(RX)가 신호 수신 시퀀스로 판별될 수 있다. 현재 시퀀스가 신호 수신 시퀀스이면 S220 단계가 수행된다. 현재 시퀀스가 신호 수신 시퀀스가 아니면 S250 단계가 수행된다.
- [0047] S220 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호(ARS)를 수신한다. S230 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제2 기준 전압(Vref2) 이상인지 판별한다. 예를 들어, 제2 기준 전압(Vref2)은 증폭기(114)가 포화하는지를 결정하는 기준이며, 데이터 문턱인 제3 기준 전압(Vref3)보다 높을 수 있다. 제2 기준 전압(Vref2)은 증폭기(114)의 포화 전압(Vsat, 도 7 참조)보다 낮을 수 있다. 증폭된 수신 신호

(ARS)의 레벨이 제2 기준 전압(Vref2) 이상이면 S240 단계가 수행된다. 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 제2 기준 전압(Vref2)보다 작으면 S250 단계가 수행된다.

- [0048] S240 단계에서, 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 감소시킨다. 즉, 신호 수신 시퀀스에서 수신되는 잡음 신호(NS) 및 수신 신호(IS)의 증폭 결과가 제2 기준 전압(Vref2) 이상이면, 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 감소시켜 증폭기(114)가 포화하는 것을 방지할 수 있다.
- [0049] S250 단계에서, 수신부(113)는 리셋 조건이 충족되는지 판별할 수 있다. 예를 들어, 수신부(113)는 일정 시간이 경과할 때마다 주기적으로 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 정해진 횟수만큼 완료될 때마다 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 실패할 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 외부의 제어기(117)로부터 리셋 요청이 수신될 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 리셋 조건이 충족되면, S260 단계에서 이득 제어 블록(115)은 증폭기(114)의 이득을 레지스터(115_5)에 저장된 초기값으로 리셋할 수 있다. 리셋 조건이 충족되지 않으면, 증폭기(114)의 이득은 유지된다.
- [0050] 도 7은 이득 제어 블록(115)에 의해 증폭된 수신 신호(ARS)가 억제된 응용 예를 보여준다. 도 6 및 도 7을 참조하면, 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨, 예를 들어 절대 레벨은 제2 기준 전압(Vref2) 이하로 억제된다. 제2 기준 전압은 증폭기(114)의 포화 전압(Vsat)의 레벨보다 낮게 설정된다. 예를 들어 제2 기준 전압(Vref2)은 포화 전압(Vsat)의 90%로 설정될 수 있다.
- [0051] 본 발명의 실시 예에 따르면, 잡음 신호(NS) 및 정보 신호(IS)를 포함하는 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨이 이득 제어 블록(115)에 의해 제2 기준 전압(Vref2)보다 작게 제어된다. 제2 기준 전압(Vref2)은 증폭기(114)의 포화 전압(Vsat)의 레벨보다 작게 설정된다. 따라서, 환경 변화에 따라 잡음 신호(NS) 또는 정보 신호(IS)의 레벨(예를 들어 평균 또는 최대 레벨)이 변화하여도, 증폭기(114)가 포화하는 것이 방지된다.
- [0052] 도 8은 본 발명의 실시 예에 따른 판별기(116_3)의 예를 보여주는 블록도이다. 도 2 및 도 8을 참조하면, 판별기(116_3)는 길쌈 블록(116_4), 계산 블록(116_5), 제3 기준 전압(Vref3) 생성기(116_6), 비교기(116_8), 그리고 판별 블록(116_9)을 포함한다.
- [0053] 시작 패턴 검출기(116_1)가 활성 신호(EN)를 활성화하면, 길쌈 블록(116_4)은 증폭된 수신 신호(ARS) 및 클럭 신호(CLK)를 수신할 수 있다. 길쌈 블록(116_4)은 증폭된 수신 신호(ARS)에 대해 클럭 신호(CLK)를 이용하여 길쌈 연산을 수행할 수 있다. 길쌈 블록(116_4)은 길쌈 연산의 결과를 길쌈 신호(CS)로 출력할 수 있다.
- [0054] 계산 블록(116_5)은 길쌈 신호(CS) 및 클럭 신호(CLK)를 수신할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 클럭 신호(CLK)에 기반하여 현재 길쌈 신호(CS)의 구간이 신호 구간인지 또는 침묵 구간인지 식별할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 길쌈 신호(CS)의 레벨 또는 레벨의 변화에 따라 제3 기준 전압(Vref3)을 조절하기 위한 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다. 예를 들어, 계산 블록(116_5)은 길쌈 신호(CS)의 각 패턴의 침묵 구간의 레벨 및 신호 구간의 레벨의 중간값을 계산할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 길쌈 신호(CS)로서 복수의 패턴들이 수신될 때, 복수의 패턴들의 중간값들의 누적 평균을 계산할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 누적 평균 또는 누적 평균에 가중치(또는 마진)를 부여한 레벨로 제3 기준 전압(Vref3)이 조절되도록 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다. 다른 예로서, 계산 블록(116_5)은 복수의 패턴들의 중간값들 중 최대값 또는 최대값에 가중치(또는 마진)를 부여한 레벨로 제3 기준 전압(Vref3)이 조절되도록 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다.
- [0055] 제3 기준 전압 생성기(116_6)는 레지스터(116_7)를 포함한다. 레지스터(116_7)는 제3 기준 전압(Vref3)의 초기 값 및 조절된 값에 대한 정보를 저장할 수 있다. 초기에 제3 기준 전압 생성기(116_6)는 레지스터(116_7)에 저장된 초기값에 기반하여 제3 기준 전압(Vref3)을 생성할 수 있다. 계산 블록(116_5)으로부터 조절 코드(AC)가 수신되면, 제3 기준 전압 생성기(116_6)는 조절 코드(AC)에 의해 조절된 값을 레지스터(116_7)에 저장하고, 조절된 값에 기반하여 제3 기준 전압(Vref3)을 생성할 수 있다. 리셋 조건이 충족되면, 제3 기준 전압 생성기(116_6)는 레지스터(116_7)에 저장된 조절된 값을 삭제하고, 초기값에 기반하여 제3 기준 전압(Vref3)을 출력할 수 있다.
- [0056] 비교기(116_8)는 길쌈 신호(CS) 및 제3 기준 전압(Vref3)을 수신할 수 있다. 비교기(116_8)는 길쌈 신호(CS) 및 제3 기준 전압(Vref3)의 비교 결과를 판별 블록(116_9)으로 출력할 수 있다.
- [0057] 판별 블록(116_9)은 비교기(116_8)의 비교 결과에 따라 데이터를 판별할 수 있다.
- [0058] 도 9는 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치(110)의 동작 방법의 응용 예를 보여준다. 도 2, 도 8

및 도 9를 참조하면, S310 단계에서, 시작 패턴 검출기(116_1)는 증폭된 수신 신호(ARS)로부터 시작 패턴을 검출할 수 있다. 시작 패턴 검출기(116_1)는 활성 신호(EN)를 활성화할 수 있다.

- [0059] S320 단계에서, 판별기(116_3)는 제1 및 제2 구간들을 포함하는 패턴을 수신할 수 있다. S330 단계에서, 길쌈 블록(116_4)은 클럭 신호(CLK)를 이용하여 제1 및 제2 구간들에 대해 길쌈 연산을 수행할 수 있다. S340 단계에서, 비교기(116_8) 및 판별 블록(116_9)은 제3 기준 전압(Vref3)에 기반하여 칩목 구간 및 신호 구간을 판별할 수 있다. S350 단계에서, 판별 블록(116_9)은 칩목 구간 및 신호 구간의 순서에 따라 데이터를 판별할 수 있다.
- [0060] S360 단계에서, 계산 블록(116_5)은 길쌈 신호(CS)의 패턴들의 중간값들의 누적 평균(또는 최대값)을 계산할 수 있다. S370 단계에서, 계산 블록(116_5)은 누적 평균(또는 최대값)에 따라 제3 기준 전압(Vref3)을 조절할 수 있다.
- [0061] S370 단계에서, 수신부(113)는 제3 기준 전압(Vref3)의 리셋 조건이 충족되는지 판별할 수 있다. 예를 들어, 수신부(113)는 일정 시간이 경과할 때마다 주기적으로 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 정해진 횟수만큼 완료될 때마다 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 다른 근거리 무선 통신 장치(120)와의 통신이 실패할 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 수신부(113)는 외부의 제어기(117)로부터 리셋 요청이 수신될 때에 리셋 조건이 충족되는 것으로 판별할 수 있다. 리셋 조건이 충족되면, S390 단계에서 제3 기준 전압 생성기(116_6)는 제3 기준 전압(Vref3)의 레벨을 레지스터(116_7)에 저장된 초기값으로 리셋할 수 있다. 리셋 조건이 충족되지 않으면, 제3 기준 전압(Vref3)은 유지된다.
- [0062] 도 10은 길쌈 연산이 수행되는 예를 보여준다. 예시적으로, 도 4의 제2 및 제3 패턴들(P2, P3)에 대해 길쌈 연산이 수행되는 예가 도 10에 도시된다. 도 8 및 도 10을 참조하면, 정보 신호(IS)의 주파수와 클럭 신호(CLK)의 주파수는 동일할 수 있다. 정보 신호(IS)의 위상 및 클럭 신호(CLK)의 위상은 일치할 수 있다. 따라서, 제2 및 제3 패턴들(P2, P3)에 대해 클럭 신호(CLK)를 이용하여 길쌈 연산이 수행되면, 신호 구간의 정보 신호들(IS)은 증폭되고 칩목 구간의 잡음 신호들(NS)은 증폭되지 않는다. 길쌈 신호(CS)의 파형은 도 10에 도시된 제2 및 제3 패턴들(P2, P3)의 파형에서 신호 구간들의 정보 신호들(IS)의 진폭을 확장한 것에 해당하며, 따라서 별도로 도시되지 않는다.
- [0063] 예시적으로, 데이터 문턱으로 사용되는 제3 기준 전압(Vref3)은 길쌈 신호(CS)의 신호 구간의 레벨 및 칩목 구간의 레벨 사이로 정해진다. 제3 기준 전압(Vref3)이 신호 구간 및 칩목 구간의 중간값으로 설정되면, 데이터가 정확하게 판별될 수 있다. 이 경우, 비교기(116_8)는 칩목 구간에서 정전압을 출력하고, 신호 구간에서 클럭 신호(CLK)와 동일한 주파수 및 위상을 갖는 신호를 출력할 수 있다.
- [0064] 통신 환경이 변화하면, 신호 구간의 레벨 및 칩목 구간의 레벨은 변화할 수 있다. 예를 들어, 근거리 무선 통신 장치(110)가 잡음이 강한 환경에 진입하면, 칩목 구간의 레벨이 증가할 수 있다. 근거리 무선 통신 장치(110)와 다른 근거리 무선 통신 장치(120) 사이에 통신 장애물이 위치하거나 이들 사이의 거리가 멀어지면, 신호 구간의 레벨이 감소할 수 있다.
- [0065] 본 발명의 실시 예에 따른 근거리 무선 통신 장치(110)는 신호 구간의 레벨 변화 및 칩목 구간의 레벨 변화, 더 상세하게는 신호 구간 및 칩목 구간의 중간값의 변화를 추적하도록 데이터 문턱인 제3 기준 전압(Vref3)을 조절한다. 예를 들어, 신호 구간의 레벨 변화 및 칩목 구간의 중간값의 누적 평균(또는 최대값)이 증가하면 제3 기준 전압(Vref3)의 레벨이 증가한다. 신호 구간의 레벨 변화 및 칩목 구간의 중간값의 누적 평균(또는 최대값)이 감소하면 제3 기준 전압(Vref3)의 레벨이 감소한다. 따라서, 통신의 신뢰성 및 안정성이 향상된다.
- [0066] 예시적으로, 계산 블록(116_5)은 계산된 누적 평균(또는 최대값)과 제3 기준 전압(Vref3)이 일치하도록 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 계산된 누적 평균(또는 최대값)의 90% 내지 110%에 속한 값을 갖도록 제3 기준 전압(Vref3)을 조절하는 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다.
- [0067] 예시적으로, 계산 블록(116_5)은 미리 정해진 기준 개수의 패턴들의 중간값들에 대해서 누적 평균(또는 최대값)을 산출할 수 있다. 예를 들어, 계산 블록(116_5)은 선입선출(First in first out, FIFO) 방식에 기반하여 기준 개수의 패턴들의 중간값들의 샘플들을 관리하고, 이들의 누적 평균(또는 최대값)에 기반하여 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다.
- [0068] 예시적으로, 계산 블록(116_5)은 이전 패턴들의 중간값들에 1 이하의 가중치를 부여하고, 현재 패턴의 중간값에 1 이상의 가중치를 부여할 수 있다. 계산 블록(116_5)은 가중치가 부여된 중간값들에 기반하여 누적 평균(또는

최대값)을 계산하고 조절 코드(AC)를 생성할 수 있다.

- [0069] 상술된 실시 예에서, 근거리 무선 통신 장치(110)의 리더 모드와 기능 및 동작들이 설명되었다. 그러나 본 발명의 기술적 사상 및 실시 예들은 근거리 무선 통신 장치(110)의 카드 모드에도 동일하게 적용될 수 있음이 이해될 것이다.
- [0070] 도 11은 본 발명의 실시 예에 따른 모바일 장치(1000)를 보여주는 블록도이다. 도 11을 참조하면, 모바일 장치(1000)는 응용 프로세서(1010), 코텍(1020), 스피커(1030), 마이크로폰(1040), 표시 장치(1050), 카메라(1060), 모뎀(1070), 스토리지 장치(1080), 랜덤 액세스 메모리(1090), 그리고 근접 무선 통신(NFC) 장치(1100)를 포함한다.
- [0071] 응용 프로세서(1010)는 모바일 장치(1000)를 운영하는 운영 체제를 구동하고, 운영 체제 상에서 다양한 응용들을 구동할 수 있다. 코텍(1020)은 영상 신호 또는 영상 신호를 코딩(coding) 및 디코딩(decoding)할 수 있다. 코텍(1020)은 음성 신호 또는 영상 신호의 처리와 연관된 작업을 응용 프로세서(1010)로부터 위임받아 수행할 수 있다.
- [0072] 스피커(1030)는 코텍(1020)으로부터 전달되는 음성 신호를 재생(play)할 수 있다. 마이크로폰(1040)은 외부로부터 감지되는 음향을 검출하여 전기적인 음성 신호로 변환하고, 음성 신호를 코텍(1020)으로 출력할 수 있다. 표시 장치(1050)는 코텍(1020)으로부터 전달되는 영상 신호를 재생(play)할 수 있다. 카메라(1060)는 시야 내의 장면을 전기적인 영상 신호로 변환하고, 영상 신호를 코텍(1020)으로 출력할 수 있다.
- [0073] 모뎀(1070)은 외부 장치와 무선 또는 유선으로 통신할 수 있다. 모뎀(1070)은 응용 프로세서(1010)의 요청에 따라 외부 장치로 데이터를 전달하거나 외부 장치에 데이터를 요청할 수 있다. 스토리지 장치(1080)는 모바일 장치의 주 저장소일 수 있다. 스토리지 장치(1080)는 데이터를 장시간 저장하는 데에 사용되며, 전원이 제거되어도 저장된 데이터를 유지할 수 있다. 랜덤 액세스 메모리(1090)는 모바일 장치(1000)의 메인 메모리일 수 있다. 랜덤 액세스 메모리(1090)는 응용 프로세서(1010), 모뎀(1070), 코텍(1020) 등과 같은 마스터 장치들이 데이터를 임시로 저장하는 데에 사용될 수 있다.
- [0074] NFC 장치(1100)는 도 1 내지 도 10을 참조하여 설명된 근거리 무선 통신 장치(110)일 수 있다. NFC 장치(1100)는 리더 또는 카드로 동작할 수 있다. NFC 장치(1100)는 증폭된 수신 신호(ARS)의 레벨에 따라 증폭기의 이득 및 데이터 문턱으로 사용되는 제3 기준 전압의 레벨을 조절할 수 있다. 따라서, NFC 장치(1100)의 통신 신뢰성이 향상되고, 모바일 장치(1000)의 안정성이 향상된다.
- [0075] 사용자 입력 인터페이스(1110)는 사용자로부터 입력을 수신하는 다양한 장치들을 포함할 수 있다. 예를 들어, 사용자 입력 인터페이스(1110)는 터치 패널, 터치 스크린, 버튼, 키패드 등과 같이 사용자로부터 직접 입력을 수신하는 장치들, 또는 광 센서, 근접 센서, 자이로스코프 센서, 압력 센서 등과 같이 사용자의 행동에 의해 발생하는 결과들을 간접적으로 수신하는 장치들을 포함할 수 있다.
- [0076] 위에서 설명한 내용은 본 발명을 실시하기 위한 구체적인 예들이다. 본 발명에는 위에서 설명한 실시 예들뿐만 아니라, 단순하게 설계 변경하거나 용이하게 변경할 수 있는 실시 예들도 포함될 것이다. 또한, 본 발명에는 상술한 실시 예들을 이용하여 앞으로 용이하게 변형하여 실시할 수 있는 기술들도 포함될 것이다.

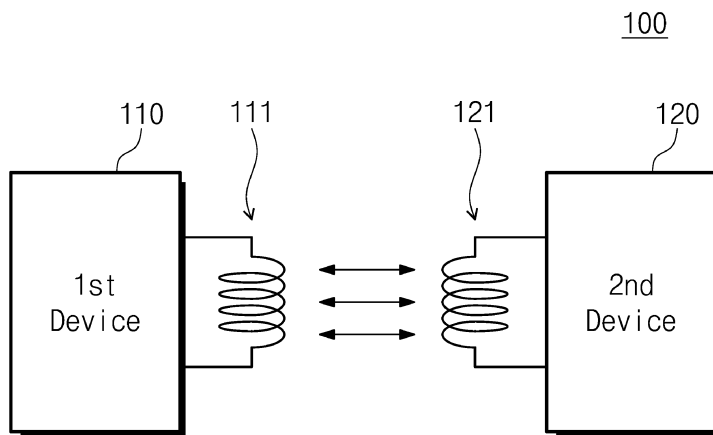
부호의 설명

- [0077] 100; 근거리 무선 통신 시스템
- 110, 120; 근거리 무선 통신 장치
- 111, 121; 안테나
- 112; 송신부
- 113; 수신부
- 114; 증폭기
- 115; 이득 제어 블록
- 115_1; 절대값 추출기
- 115_2; 비교기

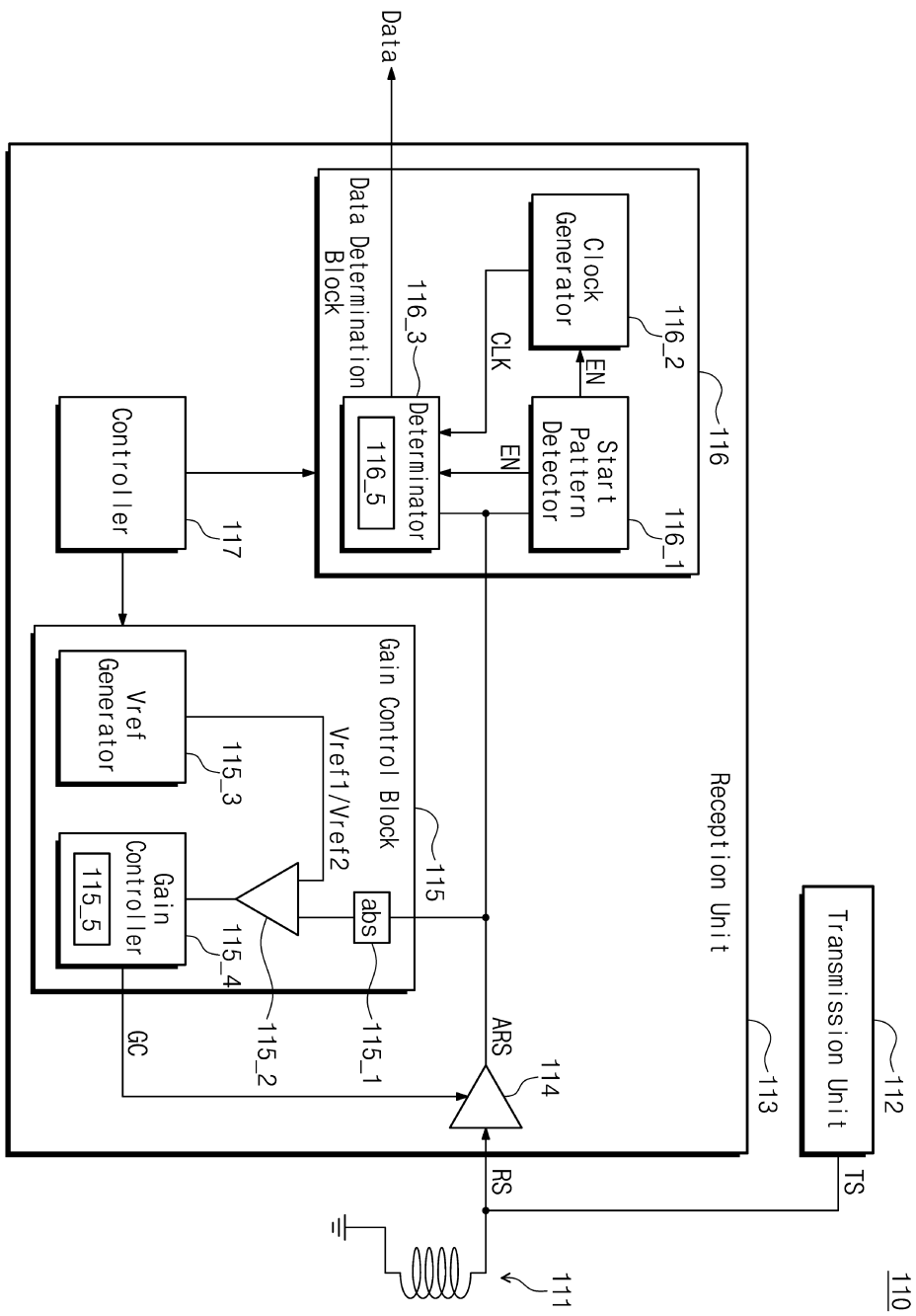
- 115_3; 기준 전압 생성기
- 115_4; 이득 제어기
- 115_5; 레지스터
- 116; 데이터 판별 블록
- 116_1; 시작 패턴 검출기
- 116_2; 클럭 생성기
- 116_3; 판별기
- 116_4; 계산 블록
- 116_5; 길쌘 블록
- 116_6; 제3 기준 전압 생성기
- 116_7; 레지스터
- 116_8; 비교기
- 116_9; 판별 블록
- 117; 제어기

도면

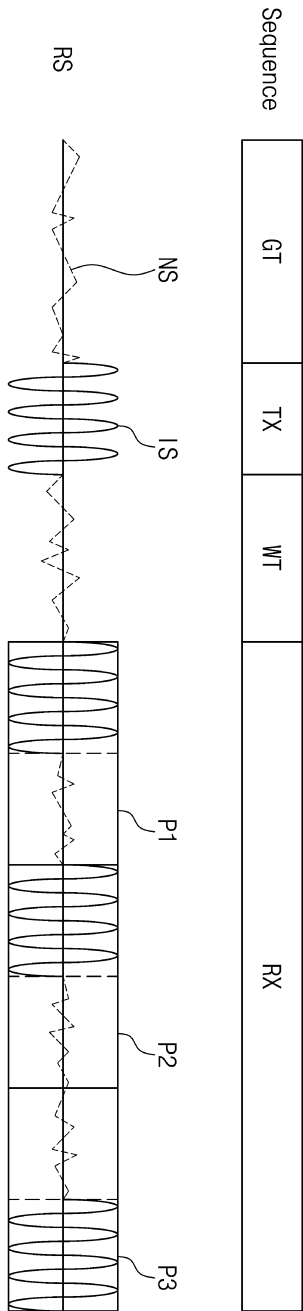
도면1



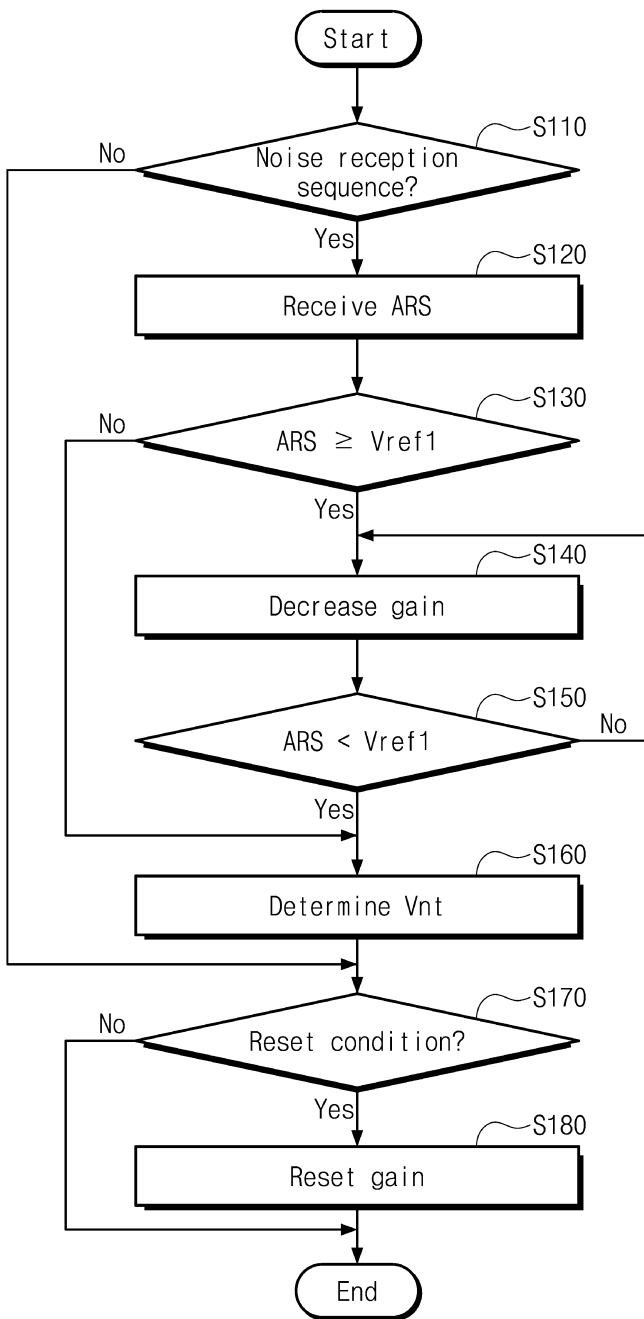
도면2



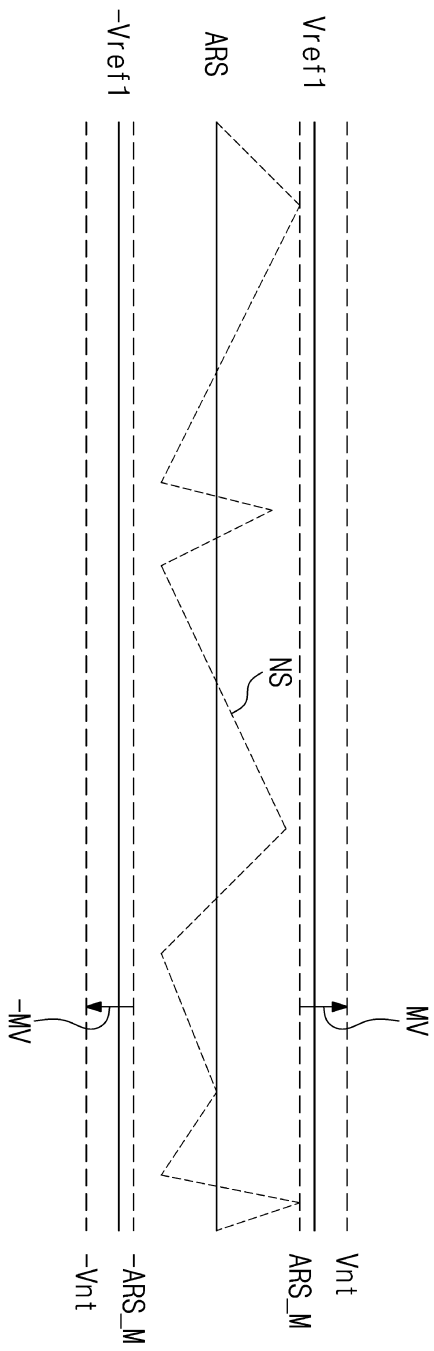
도면3



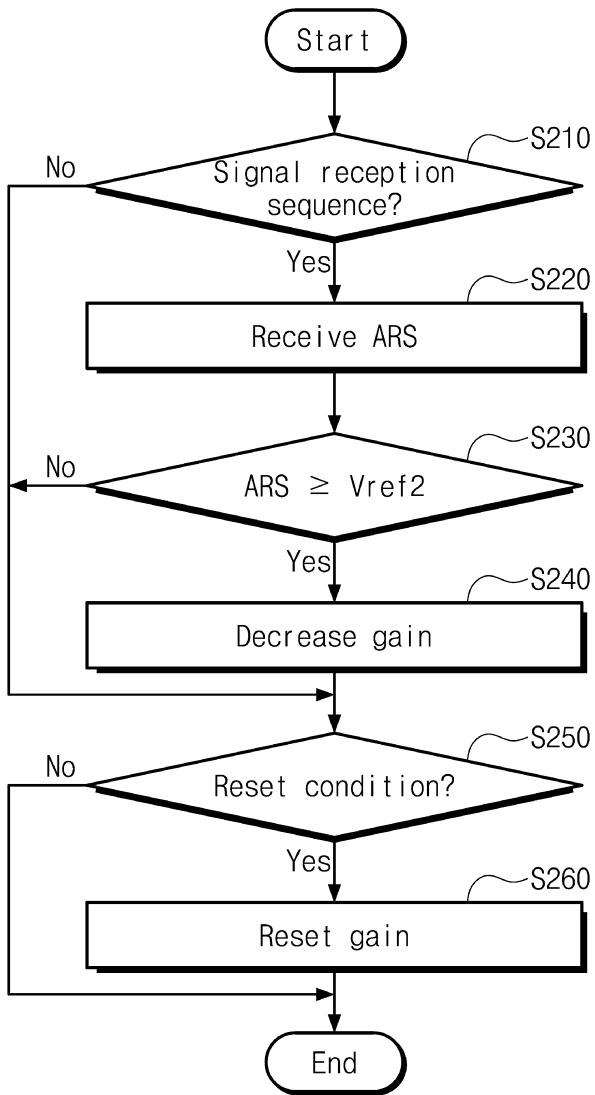
도면4



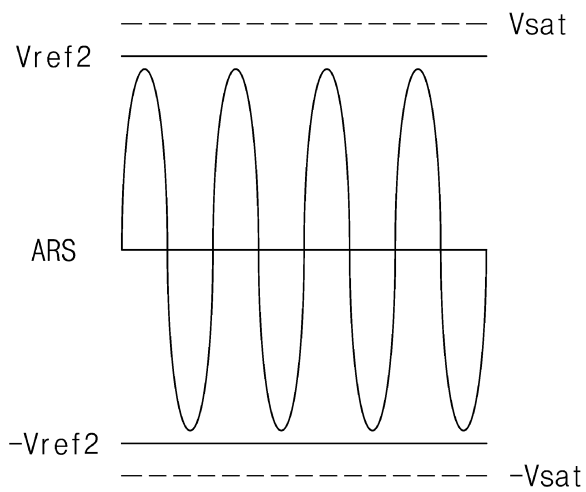
도면5



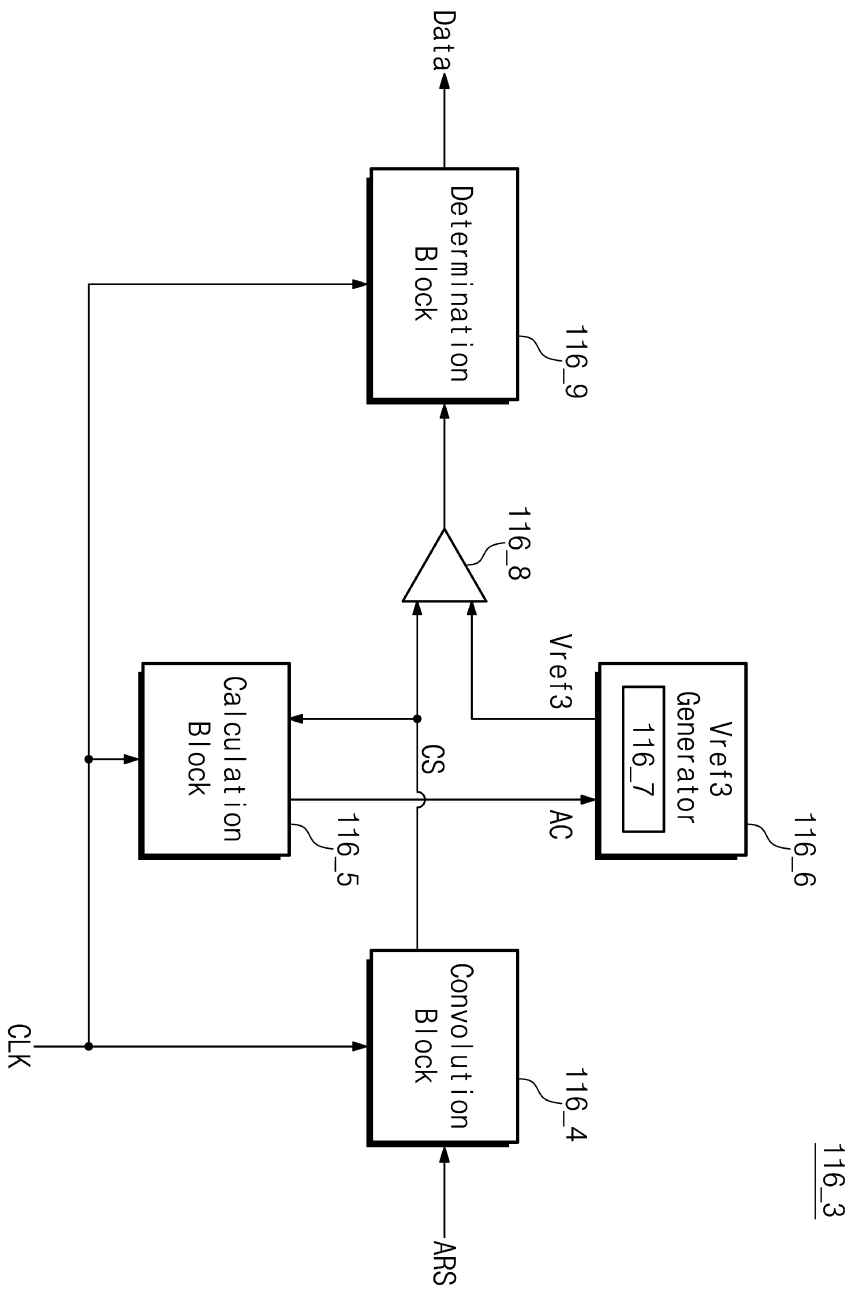
도면6



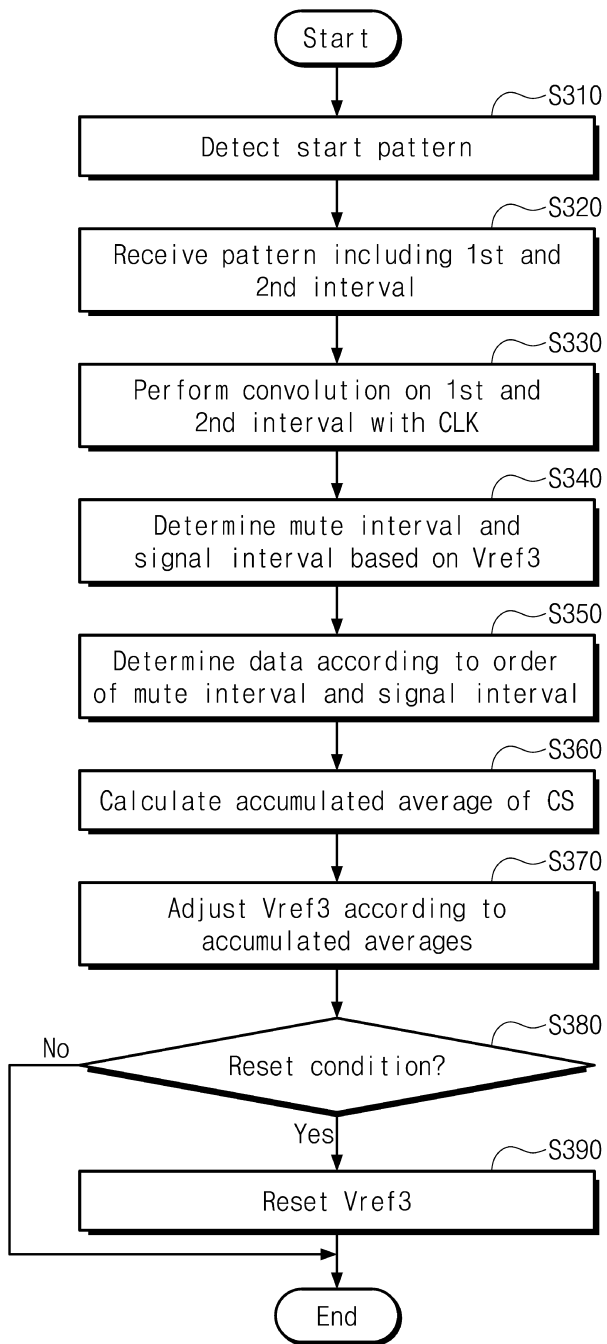
도면7



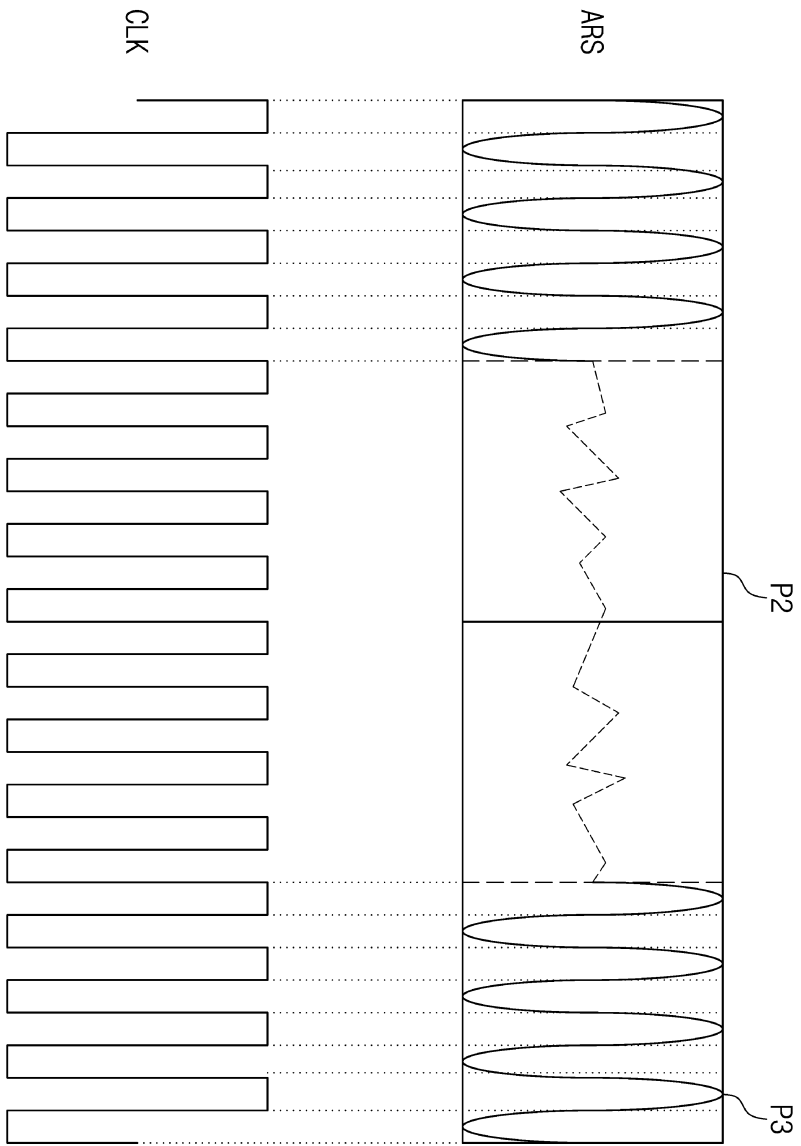
도면8



도면9



도면10



도면11

