



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0116239
(43) 공개일자 2020년10월12일

- | | |
|---|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>H03L 7/085</i> (2006.01) <i>G06F 7/58</i> (2006.01)
 <i>H03L 7/089</i> (2006.01) <i>H03L 7/093</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>H03L 7/085</i> (2013.01)
 <i>G06F 7/588</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0037740
 (22) 출원일자 2019년04월01일
 심사청구일자 2019년04월01일</p> | <p>(71) 출원인
 인천대학교 산학협력단
 인천광역시 연수구 아카데미로 119 (송도동)</p> <p>(72) 발명자
 송준영
 인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 70, 송도
 더샵퍼스트파크F13-1BL 1302동 801호</p> <p>(74) 대리인
 김효성</p> |
|---|---|

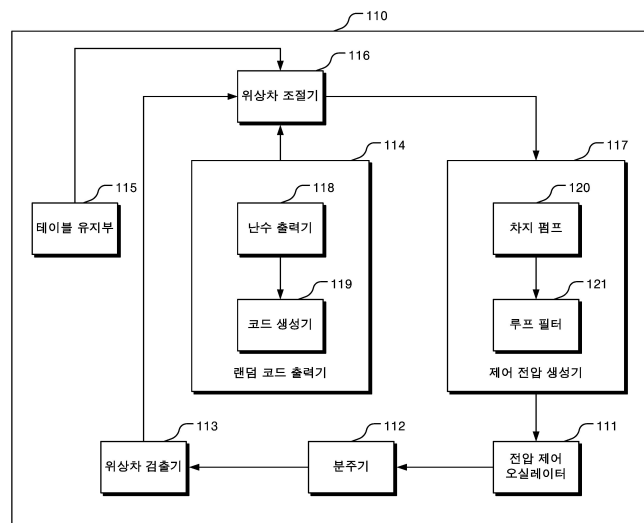
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치

(57) 요약

랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치가 개시된다. 본 발명에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치는 주파수가 고정된 이후에 수행되는 반복적인 주파수 조정 과정을 통해 위상차 검출기에서 위상차에 따른 소정의 펄스 신호가 출력되는 경우, 상기 펄스 신호의 주기를 랜덤 코드 출력기를 통해 출력되는 랜덤한 코드에 따라 랜덤하게 변경함으로써, 전압 제어 오실레이터에 피드백되는 제어 전압의 크기를 랜덤하게 분산시킬 수 있고, 이를 통해, 본 발명은 전압 제어 오실레이터에서 출력되는 출력 신호의 Spur의 주파수 대역을 넓은 대역으로 분산시킴으로써, Spur의 파워를 감쇄시켜 출력 신호의 노이즈를 줄일 수 있다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H03L 7/0891 (2013.01)

H03L 7/093 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1345289104
부처명	교육부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	개인기초연구(교육부)(R&D)
연구과제명	200G Ethernet용 Electrical Wireline Interface 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	인천대학교
연구기간	2018.11.01 ~ 2019.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

입력되는 제어 전압의 크기에 대응하는 주파수를 갖는 출력 신호를 발생시키는 전압 제어 오실레이터;

상기 출력 신호의 클럭을 기설정된(predetermined) 분주비로 분주하여 분주된 클럭 신호를 생성하는 분주기;

상기 분주된 클럭 신호와 기설정된 기준 주파수를 갖는 레퍼런스 클럭 신호를 비교하여 양 클럭 신호 간의 주파수의 위상차에 대응하는 펄스 신호를 출력하는 위상차 검출기;

N(N은 자연수) 비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 랜덤하게 출력하는 랜덤 코드 출력기;

상기 랜덤 코드 출력기를 통해 출력 가능한 2^N 개의 코드들과 각 코드에 대응하는 미리 정해진 서로 다른 전압이 기록되어 있는 테이블을 저장하여 유지하는 테이블 유지부;

상기 랜덤 코드 출력기를 통해 제1 랜덤 코드가 출력되면, 상기 테이블을 참조하여 상기 출력된 제1 랜덤 코드에 대응하는 제1 전압을 확인하고, 상기 위상차 검출기에서 출력되는 상기 펄스 신호의 주기를 상기 제1 전압을 통해 조정하는 위상차 조절기; 및

상기 주기가 조정된 펄스 신호를 입력받아 상기 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 제어 전압을 생성한 후 상기 생성된 제어 전압을 상기 전압 제어 오실레이터에 인가하는 제어 전압 생성기

를 포함하는 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 랜덤 코드 출력기는

'1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 하나씩 출력하는 난수 출력기; 및

상기 난수 출력기를 통해 출력되는 코드 값을 N비트 단위로 연결(Concatenation)하여 상기 N비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 생성하는 코드 생성기

를 포함하는 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치..

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 난수 출력기는

난수 생성에 사용하기 위한 엔트로피 데이터를 발생시키는 미리 설정된 잡음원으로부터 제1 엔트로피 데이터를 수집하고, 상기 제1 엔트로피 데이터를 비결정론적 난수 발생기(Non-Deterministic Random Bit Generator: NRBG)에 입력으로 인가하여 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 출력하는 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어 전압 생성기는

상기 주기가 조정된 펄스 신호의 펄스폭과 Up/Down 펄스 패턴에 기초하여 루프 필터에 저장되는 전하량을 조정하는 차지 펌프; 및

상기 차지 펌프를 통해 제공되는 전하량을 저장하고, 상기 차지 펌프에 의한 전하량의 방출을 수행함으로써, 상

기 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 상기 제어 전압을 생성하는 상기 루프 필터를 포함하는 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 위상 고정 루프(phase locked loop)는 시스템에서 필요한 특정 주파수를 갖는 클럭을 생성하는 블록으로써, 가장 중요한 성능은 생성된 클럭에 포함되어 있는 노이즈의 양이다.

[0003] 위상 고정 루프는 출력 신호를 발생시키는 전압 제어 오실레이터(Voltage-Controlled Oscillator: VCO), 상기 출력 신호의 클럭을 분주하여 낮은 주파수 대역으로 변환하는 분주기(Divider), 외부에서 입력된 낮은 주파수를 갖는 레퍼런스 클럭 신호와 분주된 상기 출력 신호의 위상 차이를 비교하여 위상차를 검출하는 위상차 검출기(Phase and Frequency Detector: PFD), 검출된 위상차를 이용해 그 차이만큼을 전하의 양으로 바꿔주는 차지 펌프(Charge Pump: CP), 차지 펌프에 제공한 전하를 저장하여 상기 전압 제어 오실레이터로 제어 전압을 제공하는 루프 필터(Loop Filter: LF)로 구성이 되어있다.

[0004] 위상차 검출기에서는 레퍼런스 클럭 신호와 분주된 상기 출력 신호의 위상 차이만큼을 펄스의 폭으로 출력하고, 차지 펌프에서는 위상차 검출기에서 출력되는 펄스 신호의 패턴에 기초하여 전하를 루프 필터에 제공하거나 방출하는 과정을 반복함으로써, 전압 제어 오실레이터의 주파수를 목표 주파수로 일정하게 고정시킨다.

[0005] 이렇게, 전압 제어 오실레이터의 주파수가 목표 주파수로 일정하게 고정되면, 더 이상 위상차 검출을 통한 주파수 조정 작업이 수행되지 않아야 하지만, 위상 고정 루프에서는 레퍼런스 클럭 신호와 동일한 주파수마다 위와 같은 위상차를 조정하는 과정을 반복하게 되고, 이로 인하여 주파수 고정이 완료되었음에도 불구하고, 전압 제어 오실레이터의 출력 신호에서는 위상차 조정의 반복으로 인해 조정되는 주파수 성분이 노이즈로 보이게 되며, 이때, 이 노이즈를 Spur라고 부른다.

[0006] 위상 고정 루프에서는 레퍼런스 클럭 신호의 위상 정보를 바탕으로 위상차를 검출하기 때문에 항상 동일한 위상에서 Spur가 발생하게 되고, 이로 인해, Spur는 일정한 주파수를 가지게 된다. 이를 주파수 도메인에서 보게 될 경우, 전압 제어 오실레이터의 출력 신호의 주파수를 기준으로 레퍼런스 클럭 신호의 주파수만큼의 오프셋을 갖는 위치에 Spur의 파워가 나타나게 되고, 이는 결국 시간 도메인에서 지터로 검출될 수 있다.

[0007] 따라서, 위상 고정 루프에서 Spur의 파워를 줄임으로써, 전압 제어 오실레이터의 출력 신호에서 발생하는 클럭의 노이즈를 줄일 수 있도록 하는 연구가 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치는 주파수가 고정된 이후에 수행되는 반복적인 주파수 조정 과정을 통해 위상차 검출기에서 위상차에 따른 소정의 펄스 신호가 출력되는 경우, 상기 펄스 신호의 주기를 랜덤 코드 출력기를 통해 출력되는 랜덤한 코드에 따라 랜덤하게 변경함으로써, 전압 제어 오실레이터에 피드백되는 제어 전압의 크기를 랜덤하게 분산시킬 수 있고, 이를 통해, 본 발명은 전압 제어 오실레이터에서 출력되는 출력 신호의 Spur의 주파수 대역을 넓은 대역으로 분산시킴으로써, Spur의 파워를 감쇄시켜 출력 신호의 노이즈를 줄일 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 일실시예에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치는 입력되는 제어 전압의 크기에 대응하는 주파수를 갖는 출력 신호를 발생시키는 전압 제어 오실레이터, 상기 출력 신호의 클럭을 기설정된(predetermined) 분주비로 분주하여 분주된 클럭 신호를 생성하는 분주기, 상기 분주된 클럭 신호와 기설정된 기준 주파수를 갖는 레퍼런스 클럭 신호를 비교하여 양 클럭 신호 간의 주파수

의 위상차에 대응하는 펄스 신호를 출력하는 위상차 검출기, $N(N$ 은 자연수) 비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 랜덤하게 출력하는 랜덤 코드 출력기, 상기 랜덤 코드 출력기를 통해 출력 가능한 2^N 개의 코드들과 각 코드에 대응하는 미리 정해진 서로 다른 전압이 기록되어 있는 테이블을 저장하여 유지하는 테이블 유지부, 상기 랜덤 코드 출력기를 통해 제1 랜덤 코드가 출력되면, 상기 테이블을 참조하여 상기 출력된 제1 랜덤 코드에 대응하는 제1 전압을 확인하고, 상기 위상차 검출기에서 출력되는 상기 펄스 신호의 주기를 상기 제1 전압을 통해 조정하는 위상차 조절기 및 상기 주기가 조정된 펄스 신호를 입력받아 상기 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 제어 전압을 생성한 후 상기 생성된 제어 전압을 상기 전압 제어 오실레이터에 인가하는 제어 전압 생성기를 포함한다.

[0010] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 랜덤 코드 출력기는 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 하나씩 출력하는 난수 출력기 및 상기 난수 출력기를 통해 출력되는 코드 값을 N 비트 단위로 연결(Concatenation)하여 상기 N 비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 생성하는 코드 생성기를 포함할 수 있다.

[0011] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 난수 출력기는 난수 생성에 사용하기 위한 엔트로피 데이터를 발생시키는 미리 설정된 잡음원으로부터 제1 엔트로피 데이터를 수집하고, 상기 제1 엔트로피 데이터를 비결정론적 난수 발생기(Non-Deterministic Random Bit Generator: NRBG)에 입력으로 인가하여 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 출력할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일실시예에 따르면, 상기 제어 전압 생성기는 상기 주기가 조정된 펄스 신호의 펄스폭과 Up/Down 펄스 패턴에 기초하여 루프 필터에 저장되는 전하량을 조정하는 차지 펌프 및 상기 차지 펌프를 통해 제공되는 전하량을 저장하고, 상기 차지 펌프에 의한 전하량의 방출을 수행함으로써, 상기 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 상기 제어 전압을 생성하는 상기 루프 필터를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치는 주파수가 고정된 이후에 수행되는 반복적인 주파수 조정 과정을 통해 위상차 검출기에서 위상차에 따른 소정의 펄스 신호가 출력되는 경우, 상기 펄스 신호의 주기를 랜덤 코드 출력기를 통해 출력되는 랜덤한 코드에 따라 랜덤하게 변경함으로써, 전압 제어 오실레이터에 피드백되는 제어 전압의 크기를 랜덤하게 분산시킬 수 있고, 이를 통해, 본 발명은 전압 제어 오실레이터에서 출력되는 출력 신호의 Spur의 주파수 대역을 넓은 대역으로 분산시킴으로써, Spur의 파워를 감쇄시켜 출력 신호의 노이즈를 줄일 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치의 구조를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명에 따른 난수 출력기의 회로 구조의 일례를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하에서는 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명하기로 한다. 이러한 설명은 본 발명을 특정한 실시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였으며, 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 본 명세서 상에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가지고 있다.

[0016] 본 문서에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다. 또한, 본 발명의 다양한 실시예들에 있어서, 각 구성요소들, 기능 블록들 또는 수단들은 하나 또는 그 이상의 하부 구성요소로 구성될 수 있고, 각 구성요소들이 수행하는 전기, 전자, 기계적 기능들은 전자회로, 집적회로, ASIC(Application Specific Integrated Circuit) 등 공지된 다양한 소자들 또는 기계적 요소들로 구현될 수 있으며, 각각 별개로 구현되거나 2 이상이 하나로 통합되어 구현될 수도 있다.

[0017] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치의 구조를 도시한 도면이다.

- [0018] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치(110)는 전압 제어 오실레이터(111), 분주기(112), 위상차 검출기(113), 랜덤 코드 출력기(114), 테이블 유지부(115), 위상차 조절기(116) 및 제어 전압 생성기(117)를 포함한다.
- [0019] 전압 제어 오실레이터(111)는 입력되는 제어 전압의 크기에 대응하는 주파수를 갖는 출력 신호를 발생시킨다.
- [0020] 분주기(112)는 상기 출력 신호의 클럭을 기설정된(predetermined) 분주비로 분주하여 분주된 클럭 신호를 생성한다. 예컨대, 분주기(112)의 분주비가 '1/100'이라고 하고, 상기 출력 신호의 주파수가 '800MHz'라고 하는 경우, 분주기(112)는 상기 출력 신호의 클럭을 '1/100'으로 분주하여 '8MHz'의 주파수를 갖는 클럭 신호를 생성할 수 있다.
- [0021] 위상차 검출기(113)는 상기 분주된 클럭 신호와 기설정된 기준 주파수를 갖는 레퍼런스 클럭 신호를 비교하여 양 클럭 신호 간의 주파수의 위상차에 대응하는 펄스 신호를 출력한다.
- [0022] 관련해서, 상기 레퍼런스 클럭 신호는 온도 보상 수정 발진기(Temperature Compensated X-tal Oscillator : TCXO)를 통해서 출력되는 신호가 사용될 수 있다. TCXO는 외부 온도에 영향을 거의 받지 않으면서도 원하는 클럭 주파수를 매우 안정적으로 유지할 수 있는 발진기로, 위상 고정 루프의 레퍼런스 클럭 신호를 생성하는데 자주 사용된다.
- [0023] 랜덤 코드 출력기(114)는 N(N은 자연수) 비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 랜덤하게 출력한다.
- [0024] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 랜덤 코드 출력기(114)는 난수 출력기(118) 및 코드 생성기(119)를 포함할 수 있다.
- [0025] 난수 출력기(118)는 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 하나씩 출력한다.
- [0026] 코드 생성기(119)는 난수 출력기(118)를 통해 출력되는 코드 값을 N비트 단위로 연결(Concatenation)하여 상기 N비트의 크기를 갖는 랜덤 코드를 생성한다.
- [0027] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 난수 출력기(118)는 난수 생성에 사용하기 위한 엔트로피 데이터를 발생시키는 미리 설정된 잡음원으로부터 제1 엔트로피 데이터를 수집하고, 상기 제1 엔트로피 데이터를 비결정론적 난수 발생기(Non-Deterministic Random Bit Generator: NRBG)에 입력으로 인가하여 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 출력할 수 있다.
- [0028] 보통, 난수는 랜덤하게 생성된 수를 의미하는 것으로, 난수의 종류로는 동전던지기처럼 앞/뒤의 발생을 예측할 수 없고, 앞에 발생한 사건이 나중에 생성될 사건에 독립적인 형태를 갖는 이상적인 난수인 순수 난수(True Random Number)와 소정의 난수 생성 알고리즘에 의해서 생성되는 의사 난수(Pseudo-Random Number)가 존재한다.
- [0029] 이때, 의사 난수는 특정한 패턴을 가지고 있기 때문에 다른 사람에 의해 난수 생성 패턴이 손쉽게 노출되는 문제가 존재한다. 따라서, 이러한 의사 난수의 취약성을 해소하기 위해 최근에는 순수 난수 생성을 위한 다양한 연구가 진행되고 있다.
- [0030] 순수 난수 생성을 위한 대표적인 기술 중 하나로 비결정론적 난수 발생기(Non-Deterministic Random Bit Generator: NRBG)를 이용한 난수 생성 기법이 존재한다. 비결정론적 난수 발생기는 소정의 잡음원의 물리적 현상을 관찰하여 얻은 큰 엔트로피의 입력을 이용해서 난수를 생성하는 기법을 의미한다.
- [0031] 예컨대, CMOS 센서나 CCD 센서 등과 같은 이미지 센서를 잡음원으로 사용함으로써, 상기 잡음원으로부터 광원이 가지고 있는 빛의 입자적 특성에 의해 나타나는 광자 수의 불확정도인 샷 노이즈(Shot Noise)를 엔트로피 데이터로 획득하여 난수를 생성하는 방식이 이에 해당된다. 이렇게, 비결정론적 난수 발생기를 이용한 난수는 생성 패턴을 예상하기 어렵기 때문에 고도의 보안이 필요한 데이터를 다루는 은행, 관공서, 기업 등에서 그 활용이 증가하고 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따르면, 난수 출력기(118)는 도 2에 도시된 회로 구조와 같이, 화이트 노이즈 성분을 갖는 열 잡음(Thermal noise) 기반의 신호를 만들어 내기 위하여 4개의 저항을 통해 신호를 만들어 내고, 이를 증폭기(AMP)를 통해 증폭한 후 비교 결과를 출력하는 비교기(Comparator)에 상기 증폭된 신호를 통과시켜 '1'과 '0'의 코드 값을 랜덤하게 출력하도록 구성될 수도 있다.
- [0033] 테이블 유지부(115)는 랜덤 코드 출력기(114)를 통해 출력 가능한 2^N 개의 코드들과 각 코드에 대응하는 미리 정

해진 서로 다른 전압이 기록되어 있는 테이블을 저장하여 유지한다.

[0034] 예컨대, N이 2라고 하는 경우, 상기 테이블에는 하기의 표 1과 같이 정보가 기록되어 있을 수 있다.

표 1

출력 가능한 코드	전압
00	1V
01	1.2V
10	1.3V
11	1.4V

[0038] 위상차 조절기(116)는 랜덤 코드 출력기(114)를 통해 제1 랜덤 코드가 출력되면, 상기 테이블을 참조하여 상기 출력된 제1 랜덤 코드에 대응하는 제1 전압을 확인하고, 위상차 검출기(113)에서 출력되는 상기 펄스 신호의 주기를 상기 제1 전압을 통해 조정한다.

[0039] 관련해서, 위상차 조절기(116)는 상기 제1 전압을 입력으로 인가하여 상기 펄스 신호의 주기를 조정할 수 있다.

[0040] 제어 전압 생성기(117)는 상기 주기가 조정된 펄스 신호를 입력받아 상기 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 제어 전압을 생성한 후 상기 생성된 제어 전압을 전압 제어 오실레이터(111)에 인가한다.

[0041] 이때, 본 발명의 일실시예에 따르면, 제어 전압 생성기(117)는 차지 펌프(120) 및 루프 필터(121)를 포함할 수 있다.

[0042] 차지 펌프(120)는 상기 주기가 조정된 펄스 신호의 펄스폭과 Up/Down 펄스 패턴에 기초하여 루프 필터(121)에 저장되는 전하량을 조정한다.

[0043] 루프 필터(121)는 차지 펌프(120)를 통해 제공되는 전하량을 저장하고, 차지 펌프(120)에 의한 전하량의 방출을 수행함으로써, 전압 제어 오실레이터(111)의 출력 신호의 주파수를 조정하기 위한 상기 제어 전압을 생성한다.

[0044] 관련해서, 상기 펄스 신호가 Up 신호의 패턴을 가질 경우, 차지 펌프(120)는 Up 신호의 펄스폭만큼 루프 필터(121)에 전하량을 공급할 수 있고, 루프 필터(121)는 차지 펌프(120)로부터 전하량이 공급되면, 루프 필터(121)에 존재하는 커패시터에 전하량을 저장함으로써, 상기 제어 전압의 크기를 상승시킬 수 있다.

[0045] 또한, 상기 펄스 신호가 Down 신호의 패턴을 가질 경우, 차지 펌프(120)는 Down 신호의 펄스폭만큼 루프 필터(121)의 커패시터로부터 전하량을 방출시킬 수 있고, 이를 통해 루프 필터(121)는 상기 제어 전압의 크기를 하강시킬 수 있다.

[0046] 결국, 본 발명에 따른 주파수 고정 장치(110)는 주파수가 고정된 이후에 수행되는 반복적인 주파수 조정 과정을 통해 위상차 검출기(113)에서 위상차에 따른 소정의 펄스 신호가 출력되는 경우, 상기 펄스 신호의 주기를 랜덤 코드 출력기(114)를 통해 출력되는 랜덤한 코드에 따라 랜덤하게 변경함으로써, 전압 제어 오실레이터(111)에 피드백되는 제어 전압의 크기를 랜덤하게 분산시킬 수 있고, 이를 통해, 본 발명은 전압 제어 오실레이터(111)에서 출력되는 출력 신호의 Spur의 주파수 대역을 넓은 대역으로 분산시킴으로써, Spur의 파워를 감쇄시켜 출력 신호의 노이즈를 줄일 수 있다.

[0047] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다.

[0048] 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

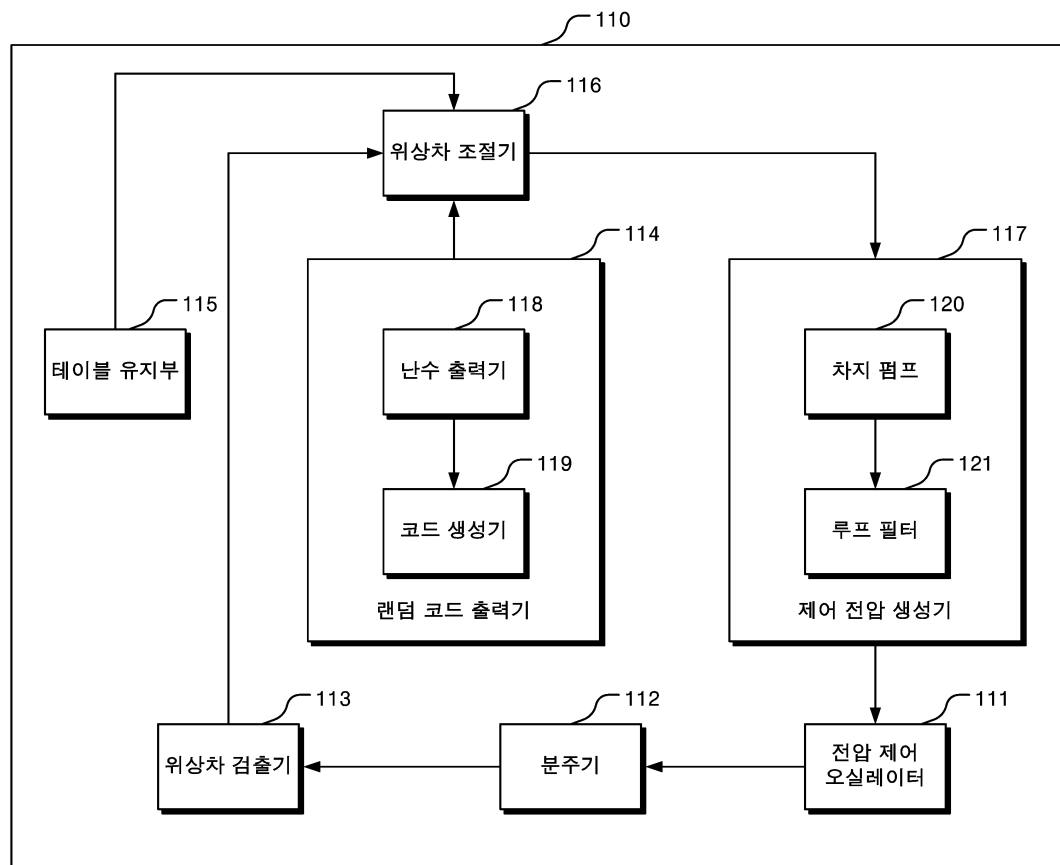
부호의 설명

[0049] 110: 랜덤 코드를 이용하여 노이즈 감쇄를 수행하는 위상 고정 루프 기반의 주파수 고정 장치

111: 전압 제어 오실레이터 112: 분주기
 113: 위상차 검출기 114: 랜덤 코드 출력기
 115: 테이블 유지부 116: 위상차 조절기
 117: 제어 전압 생성기 118: 난수 출력기
 119: 코드 생성기 120: 차지 펌프
 121: 루프 필터

도면

도면1



도면2

