



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0066643
(43) 공개일자 2022년05월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/145 (2006.01) A61B 5/053 (2021.01)
A61B 5/1455 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/14532 (2013.01)
A61B 5/0537 (2021.01)
(21) 출원번호 10-2020-0152901
(22) 출원일자 2020년11월16일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 에스비솔루션
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50, 401-3
호(울산과학기술원제3공학관)
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
변 프랭클린 돈
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
성남환
경기도 하남시 미사강변동로 50, 2807동 1401호
(망월동, 미사강변 골든 센트로)
(74) 대리인
양성보

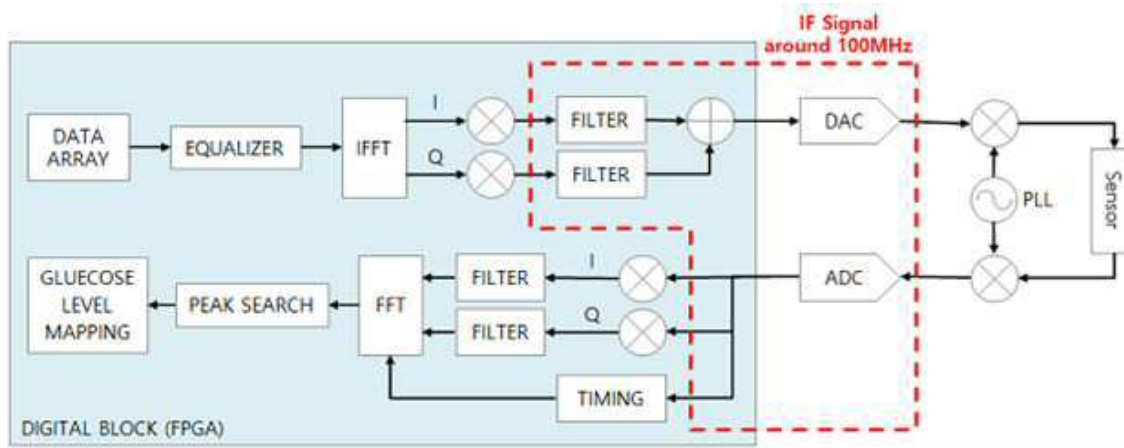
전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 발명의 명칭 전자기파 방식 혈당 센서 구동 장치

(57) 요약

일 실시예에 따른 전자기파 센서를 구동하는 장치는, 복수의 주파수 대역들 중 적어도 한 주파수 대역의 신호 레벨이 다른 주파수 대역의 신호 레벨과 다른 디지털 신호를 생성하는 신호 생성부; 상기 생성된 디지털 신호를 OFDM 신호로 변환하여 전자기파 센서의 공진기 조립체로 제공하고, 상기 공진기 조립체로부터 반환되는 신호를 다시 디지털 신호로 변환하는 변환기; 상기 반환된 디지털 신호로부터 피크(peak)를 검출하는 피크 검출부; 및 상기 피크에 기초하여 대상의 혈당 레벨을 결정하는 프로세서를 포함할 수 있다.

대표도 - 도9



(52) CPC특허분류

A61B 5/1455 (2013.01)

A61B 5/725 (2021.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415169212
과제번호	20011402
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발(R&D)
연구과제명	당뇨환자의 비채혈 방식 혈당모니터링을 위한 지속정밀 반영구 저지연의 3세대 연속
혈당측정시스템 개발	
기 여 율	1/1
과제수행기관명	(주)에스비솔루션
연구기간	2020.06.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

전자기와 센서를 구동하는 장치에 있어서,

복수의 주파수 대역들 중 적어도 한 주파수 대역의 신호 레벨이 다른 주파수 대역의 신호 레벨과 다른 디지털 신호를 생성하는 신호 생성부;

상기 생성된 디지털 신호를 OFDM 신호로 변환하여 전자기와 센서의 공진기 조립체로 제공하고, 상기 공진기 조립체로부터 반환되는 신호를 다시 디지털 신호로 변환하는 변환기;

상기 반환된 디지털 신호로부터 피크(peak)를 검출하는 피크 검출부; 및

상기 피크에 기초하여 대상의 혈당 레벨을 결정하는 프로세서

를 포함하는 전자기와 센서를 구동하는 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 신호 생성부는,

상기 대상의 주파수 응답 특성에 기초하여 디지털 신호의 신호 레벨을 이퀄라이징하는,

전자기와 센서를 구동하는 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 신호 생성부는,

상기 전자기와 센서의 주파수 응답 특성에 기초하여 디지털 신호의 신호 레벨을 이퀄라이징하는,

전자기와 센서를 구동하는 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 OFDM 신호에서 하모닉 성분을 제거하는 대역통과필터

를 더 포함하는 전자기와 센서를 구동하는 장치.

발명의 설명

기술 분야

이하, 전자기와 방식으로 혈당 센서를 구동하는 기술이 제공된다.

배경 기술

[0001]

[0002] 최근 현대인들은 식생활습관 서구화로 인해 당뇨병, 고지혈증, 혈전환자 등 소위 성인 질환으로 고통받는 사람들이 늘고 있다. 이러한 성인 질환의 경중 여부를 알 수 있는 간단한 방법은 혈액 내의 생체 성분 측정이다. 생체 성분 측정은 혈당, 빈혈, 혈액응고 등 혈중에 포함된 여러 가지 성분의 양을 알 수 있어 특정 성분의 수치가 정상 영역에 있는지, 비정상 영역에 있는지 일반인도 병원에 가지 않고 쉽게 이상 여부의 판단이 가능하다는 장점이 있다.

[0003] 생체 성분 측정의 손쉬운 방법 중 하나는 손가락 끝에서 채혈한 혈액을 테스트 스트립에 주입 후 전기화학적 혹은 광도법을 이용하여 출력신호를 정량 분석하는 것인데, 이러한 방법은 측정기에서 해당 성분량이 디스플레이 될 수 있으므로 전문지식이 없는 일반인에게 적합하다.

[0004] 다만, 채혈시 고통이 따르므로, 채혈이 없거나 채혈이 최소화되는 방식으로 혈당을 측정하는 기술이 요구된다.

발명의 내용

도면의 간단한 설명

[0005] 도 1은 주파수 스캔 방식을 설명한다.

도 2는 일 실시예에 따른 디지털 주파수 스캔 방식을 설명한다.

도 3은 일 실시예에 따른 OFDM(orthogonal frequency division modulation)을 설명한다.

도 4는 일 실시예에 따른 전자기와 센서의 공진 특성을 설명한다.

도 5는 일 실시예에 따른 생체 내부의 주파수 특성을 설명한다.

도 6은 왜곡된 센서 출력을 설명한다.

도 7은 일 실시예에 따른 이퀄라이저에 의해 조정된 신호의 주파수 특성을 설명한다.

도 8은 일 실시예에 따라 생체 내부의 주파수 특성이 제거된 센서 출력을 설명한다.

도 9는 일 실시예에 따른 시스템 구성을 도시한 블록도이다.

도 10은 일 실시예에 따른 심볼을 도시한 도면이다.

도 11은 일 실시예에 따른 대역 통과 필터를 더 포함하는 구성을 도시한 도면이다.

도 12는 일 실시예에 따른 전자기와 센서의 하드웨어 구성을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 실시예들에 대한 특정한 구조적 또는 기능적 설명들은 단지 예시를 위한 목적으로 개시된 것으로서, 다양한 형태로 변경되어 구현될 수 있다. 따라서, 실제 구현되는 형태는 개시된 특정 실시예로만 한정되는 것이 아니며, 본 명세서의 범위는 실시예들로 설명한 기술적 사상에 포함되는 변경, 균등물, 또는 대체물을 포함한다.

[0007] 제1 또는 제2 등의 용어를 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 이런 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 해석되어야 한다. 예를 들어, 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소는 제1 구성요소로도 명명될 수 있다.

[0008] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0009] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 명세서에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 설명된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함으로써 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.

[0010] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 해당 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.

- [0011] 이하, 실시예들을 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 첨부 도면을 참조하여 설명함에 있어, 도면 부호에 관계없이 동일한 구성 요소는 동일한 참조 부호를 부여하고, 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0012] 도 1은 주파수 스캔 방식을 설명한다.
- [0013] 기존의 PLL을 이용한 스캔 방식은 한 번에 하나의 주파수에 대한 응답을 측정하기 때문에 전체 대역을 스캔하는데 많은 시간이 소요되고, 시간에 따른 환경 변화가 측정 결과에 직접 영향을 미치는 문제가 있다. 또한, 모든 주파수에서 동일한 크기의 신호를 생성하기가 어렵다.
- [0014] 도 2는 일 실시예에 따른 디지털 주파수 스캔 방식을 설명한다.
- [0015] Digital 스캔 방식은 측정하고자 하는 대역의 모든 주파수 성분을 동시에 생성하여 센서 응답을 측정하는 기술이다. 한 번에 모든 주파수 성분을 생성하기 때문에 측정 시간을 획기적으로 단축할 수 있고, 시간에 따른 잡음이나 환경 변화의 영향을 최소화할 수 있다. 또한, 디지털 방식으로 주파수를 생성하기 때문에 모든 주파수에서 크기가 일정한 신호를 생성할 수 있다.
- [0016] 서로 인접한 주파수 신호를 동시에 생성하면 각 주파수 성분은 서로 간섭하게 되는데, 이를 해결하기 위해 OFDM(Orthogonal Frequency Division Modulation) 기법을 사용한다. OFDM은 송신 신호를 수백 개 이상의 직교(Orthogonal)하는 협대역 부반송파(Sub-carrier)로 변조하는 기술이다. 이를 이용하면 각 부반송파들은 서로 영향을 주지 않으므로(직교) 주파수 신호를 각각 생성하는 것과 동일한 결과를 얻을 수 있다.
- [0017] 도 3은 일 실시예에 따른 OFDM(orthogonal frequency division modulation)을 설명한다.
- [0018] 도 3을 참조하면 각 부반송파는 자신의 주파수에서 최대 진폭을 나타내고 다른 부반송파의 주파수에서는 진폭이 0이 되어 다른 부반송파에 영향을 주지 않음을 볼 수 있다.
- [0019] OFDM 기법에서는 서로 간섭이 없는 신호를 생성하기 위해 FFT(Fast Fourier Transform), IFFT(Inverse Fast Fourier Transform)를 사용할 수 있다. FFT는 주파수 영역 신호를 시간 영역 신호로 변환하고, IFFT는 시간 영역 신호를 주파수 영역 신호로 변환하는 방법으로 서로 간섭이 없는 OFDM 신호를 생성하는데 일반적으로 사용된다.
- [0020] 도 4는 일 실시예에 따른 전자기와 센서의 공진 특성을 설명한다. 도 5는 일 실시예에 따른 생체 내부의 주파수 특성을 설명한다. 도 6은 왜곡된 센서 출력을 설명한다.
- [0021] 센서의 공진 특성을 정확히 읽어 들이기 위해 센서의 입력 신호는 모든 주파수에 대해 동일한 크기를 가져야 한다. 하지만, 도 4 내지 도 6에 도시된 바와 같이, 동일한 크기의 신호를 생성해도 생체 내부의 주파수 특성이 더해져 센서의 입력 신호는 모든 주파수에 대해 동일한 크기를 가지지 않으며, 센서 출력 신호는 왜곡되는 문제가 있다. 생체 내부는 자체적인 주파수 응답 특성을 가지고 있기 때문에 이를 제거하지 않으면 측정 시 센서의 공진 특성과 더해져 측정 결과가 왜곡되는 현상이 발생한다. 아래 그림은 생체 내부의 주파수 특성이 더해져 센서 출력이 왜곡되는 파형을 보여준다.
- [0023] 도 7은 일 실시예에 따른 이퀄라이저에 의해 조정된 신호의 주파수 특성을 설명한다. 도 8은 일 실시예에 따라 생체 내부의 주파수 특성이 제거된 센서 출력을 설명한다.
- [0024] 이러한 문제를 해결하기 위해 본 발명에서는 생체 내부의 주파수 특성을 보상하기 위한 이퀄라이저(EQUALIZER)를 포함한다. 이퀄라이저는 생체 내부의 주파수 특성을 미리 파악해 이를 보정할 수 있도록 각 주파수 성분의 크기를 다르게 설정한다. 도 7 및 도 8을 참조하면 이퀄라이저에서 생체 내부의 주파수 특성을 보정해 센서 출력의 왜곡을 제거함을 알 수 있다.
- [0025] 일 실시예에 따른 이퀄라이저는 보정 곡선을 다음과 같이 획득할 수 있다. 우선, 1) 채널을 통한 혈당 측정 장비로 채널 혈당을 측정한다. 2) EQUALIZING되지 않은 신호 출력에 대한 센서 출력을 측정한다. 3) 측정된 센서 출력 파형과 측정된 혈당에 해당하는 센서의 공진 특성 파형의 차이를 구하면 생체 내부의 주파수 특성을 구할 수 있다. 4) 구해진 생체 내부의 주파수 특성을 반전해 미리 정의된 계수를 곱하면 이퀄라이저의 보정 곡선을 구할 수 있다.

- [0026] 도 9는 일 실시예에 따른 시스템 구성을 도시한 블록도이다.
- [0027] DATA ARRAY 블록은 측정하고자 하는 대역에서 크기가 일정한 데이터 배열을 생성한다. 예를 들어, 20MHz 주파수 범위에서 10kHz 단위로 측정하고자 하는 경우 $20\text{MHz}/10\text{kHz}=2000$ 개의 데이터 배열이 요구된다. FFT는 2^N 개의 데이터 배열에서 가장 효율적으로 구현할 수 있으므로 2000개 보다 큰 2^N 인 2048개의 데이터 배열을 사용한다. 2048개 데이터 배열 중 필요한 2000개 데이터는 1로 설정하고 나머지는 0으로 설정한다. 결과적으로, 데이터 배열의 값은 가운데 부분이 1로 채워지고 좌우는 0으로 채워진 형태가 된다. 실제 설정된 데이터 배열의 값은 $D(0)=0, D(1)=0, D(2)=0, \dots, D(21)=0, D(22)=0, D(23)=0, D(24)=1, D(25)=1, D(26)=1, \dots, D(222)=1, D(223)=1, D(224)=0, D(225)=0, D(226)=0, D(227)=0, \dots, D(245)=0, D(246)=0, D(247)=0$ 이 된다. 여기서 $D(1024)$ 가 DC(주파수 0Hz) 성분이 되고, $D(0) \sim D(1023)$ 이 주파수 $-10.24\text{MHz} \sim -0.01\text{MHz}$, $D(1025) \sim D(2047)$ 이 주파수 $0.01\text{MHz} \sim 10.23\text{MHz}$ 에 해당한다.
- [0028] 이퀄라이저 블록은 DATA ARRAY에서 생성된 균일한 신호에 생체 내부의 주파수 특성을 반영하여 IFFT 블록의 입력 신호를 생성한다.
- [0029] IFFT 블록은 입력된 주파수 영역 신호를 시간 영역 신호로 변환한다. 이 신호는 위에서 설정한 각 주파수 성분들을 포함하며, 실수부(I)와 허수부(Q)로 출력된다.
- [0030] IF Up Converter에서는 IFFT에서 생성한 실수부와 허수부에 주파수가 같고 위상이 90도 차이나는 사인파를 각각 곱해 IF 신호를 생성한다. 이때, 곱해지는 사인파의 주파수가 IF 신호의 중심 주파수가 된다. 사인파의 주파수를 120MHz로 설정하면 생성되는 IF 신호는 120MHz를 중심으로 좌우 10MHz 대역을 갖는 신호가 된다.
- [0031] 위에서 생성한 IF 신호에는 120MHz 신호 외에 여러 Harmonic 성분이 포함되어 있다. 이를 제거하기 위해 FILTER를 사용한다. FILTER는 Low Pass Filter 또는 Band Pass Filter를 사용할 수 있으며, Harmonic 성분을 효과적으로 제거할 수 있도록 Cut Off Frequency를 설정한다.
- [0032] 최종적으로 생성된 IF 신호의 실수부와 허수부를 더해 하나의 신호로 만들고 DAC를 통해 출력한다.
- [0033] DAC를 통해 출력된 송신측 IF 신호는 RF Up Converter를 거쳐 센서가 동작하는 RF 대역의 신호로 변환된다. 이때, RF 신호의 중심 주파수는 IF 주파수와 RF Up Converter의 Local PLL 주파수의 합으로 결정된다. 송신측 IF 주파수가 120MHz이고 Local PLL의 주파수가 2.4GHz이면 RF 대역의 중심 주파수는 $0.12\text{GHz}+2.4\text{GHz}=2.52\text{GHz}$ 가 된다.
- [0034] 생성된 RF 신호는 센서로 입력되고, 센서의 공진 특성에 따라 각 주파수 성분의 크기가 달라진 신호가 출력된다.
- [0035] 센서에서 출력된 신호는 다시 RF Down Converter를 거쳐 수신측 IF 신호로 변환된다. 본 시스템 구성에서는 RF Down Converter는 RF Up Converter와 동일한 Local PLL 주파수를 사용하기 때문에 수신측 IF 신호는 송신측 IF 신호와 동일한 주파수 대역을 갖는다. 즉, 송신측 IF 주파수가 120MHz이면 수신측 IF 주파수도 120MHz가 된다. 하지만, 송신측 IF 주파수와 수신측 IF 주파수를 다르게 설계할 수 도 있다. 이 경우, RF Up Converter와 RF Down Converter의 Local PLL 주파수를 다르게 설정할 수 있다.
- [0036] 수신측 IF 신호는 ADC를 거쳐 디지털 신호로 변환되어 DIGITAL BLOCK으로 입력된다.
- [0037] DIGITAL BLOCK의 첫 번째 입력단은 IF Down Converter이다. IF Down Converter는 입력된 IF 신호를 실수부와 허수부로 나누어 Base Band 신호로 변환한다. 여기에는 IF Up Converter와 마찬가지로 주파수가 동일하고 위상이 90도 차이나는 두 개의 사인파가 사용된다. 이때, 사인파의 주파수는 수신측 IF 신호와 동일한 주파수를 사용한다.
- [0038] IF Down Converter를 거치면 신호에 Harmonic 성분이 더해지는데, 이를 제거하기 위해 Low Pass Filter가 사용된다.
- [0039] 이렇게 만들어진 Base Band 신호는 FFT를 거쳐 주파수 영역 신호로 변환된다.
- [0040] FFT를 거쳐 생성된 주파수 영역 신호는 공진 주파수를 찾아 혈당을 계산하기 위한 PEAK SEARCH 블록으로 입력된다.
- [0041] PEAK SEARCH 블록은 수신된 주파수 영역 신호의 Peak 점을 찾아 공진 주파수를 결정한다. 수신된 신호는 센서를 거치면서 센서의 공진 특성에 따라 각 주파수 성분의 값이 달라진 신호이다. 수신된 신호는 센서의 구성에 따라

센서의 공진 주파수에서 데이터 값이 최대 혹은 최소가 된다. PEAK SEARCH 블록은 수신 신호에서 최대점 혹은 최소점에 해당하는 주파수를 찾아 센서의 공진 주파수로 결정하게 된다.

- [0042] 센서의 공진 주파수가 결정되면 GLUCOSE LEVEL MAPPING 블록에서 결정된 주파수에 해당하는 혈당 값을 계산한다. GLUCOSE LEVEL MAPPING 블록은 혈당 값에 따른 공진 주파수 매핑 테이블을 가지고 있으며, 공진 주파수가 입력되면 이에 해당하는 혈당 값을 테이블에서 찾아 출력한다. GLUCOSE LEVEL MAPPING 블록은 온도 등 주변 환경에 따른 보상을 위한 별도의 테이블이나 계산식을 추가로 가질 수 있다.
- [0043] 도 10은 일 실시예에 따른 심볼을 도시한 도면이다.
- [0044] DIGITAL BLOCK에서 출력된 신호와 입력된 신호에 시간차가 발생해 신호 검출에 문제가 발생할 수 있다. 이 경우, TIMING 블록을 추가해 수신 신호의 동기를 찾을 수 있다. 이를 위해, 송신 신호를 출력할 때 송신 신호의 마지막 일정 구간을 처음으로 복사해 먼저 출력하는 CP(Cyclic Prefix)를 삽입한다. 이후, 수신 단에서 수신 신호의 반복되는 구간을 비교해 CP를 찾으면 실제 데이터의 시작점을 알 수 있다. CP 구조는 아래와 같다. CP를 사용하면 CP 구간의 길이만큼 데이터 송신 시간은 늘어나지만, 수신측에서 신호 검출이 용이해진다.
- [0045] 도 11은 일 실시예에 따른 대역 통과 필터를 더 포함하는 구성을 도시한 도면이다.
- [0046] 추가로 RF Up Converter, RF Down Converter 앞, 뒤에 BPF(Band Pass Filter)를 추가해 Noise와 Harmonic 성분을 제거해 성능을 높일 수 있다.
- [0047] 도 12는 일 실시예에 따른 전자기파 센서의 하드웨어 구성을 설명하는 도면이다.
- [0048] 본 발명의 하드웨어 구성은 도 12와 같다. FPGA는 IF신호의 생성과 검출은 담당한다. 이퀄라이저 등의 알고리즘 처리도 FPGA에서 이루어진다.
- [0049] DAC는 FPGA에서 생성된 디지털 신호를 아날로그 신호로 변환해 출력하고, ADC는 입력된 아날로그 신호를 디지털 신호로 변환해 FPGA로 전달한다.
- [0050] MIXER는 IF 주파수를 RF 주파수로 변화하거나 RF 주파수를 IF 주파수로 변환한다.
- [0051] BPF는 MIXER 전후에 위치해 Harmonic 성분을 제거한다.
- [0052] PLL은 MIXER의 Reference 주파수를 생성한다.
- [0053] AMP는 각 부분에서 신호를 증폭한다.
- [0054] VGA는 입력 신호의 크기를 일정 수준으로 유지시켜 ADC가 포화되는 것을 방지한다. VGA는 FPGA의 제어에 따라 Gain이 변경된다.
- [0055] COUPLER는 센서의 입력 신호와 출력 신호를 분리한다. TX PATH 신호는 COUPLER를 거쳐 센서로 입력되고, 센서에서 반사되는 신호는 COUPLER를 통해 RX PATH로 전달된다.
- [0056] 체내에 센서를 삽입하고 시간이 지날수록 센서의 공진 주파수가 점차 이동하여 처음의 주파수 감지 범위를 벗어날 수 있다. 이를 보정하기 위해 MIXER의 REFERENCE PLL의 주파수를 제어해 감지 범위를 조절할 수 있다.
- [0057] 이상에서 설명된 실시예들은 하드웨어 구성요소, 소프트웨어 구성요소, 및/또는 하드웨어 구성요소 및 소프트웨어 구성요소의 조합으로 구현될 수 있다. 예를 들어, 실시예들에서 설명된 장치, 방법 및 구성요소는, 예를 들어, 프로세서, 콘트롤러, ALU(arithmetic logic unit), 디지털 신호 프로세서(digital signal processor), 마이크로컴퓨터, FPGA(field programmable gate array), PLU(programmable logic unit), 마이크로프로세서, 또는 명령(instruction)을 실행하고 응답할 수 있는 다른 어떠한 장치와 같이, 범용 컴퓨터 또는 특수 목적 컴퓨터를 이용하여 구현될 수 있다. 처리 장치는 운영 체제(OS) 및 상기 운영 체제 상에서 수행되는 소프트웨어 애플리케이션을 수행할 수 있다. 또한, 처리 장치는 소프트웨어의 실행에 응답하여, 데이터를 접근, 저장, 조작, 처리 및 생성할 수도 있다. 이해의 편의를 위하여, 처리 장치는 하나가 사용되는 것으로 설명된 경우도 있지만, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는, 처리 장치가 복수 개의 처리 요소(processing element) 및/또는 복수 유형의 처리 요소를 포함할 수 있음을 알 수 있다. 예를 들어, 처리 장치는 복수 개의 프로세서 또는 하나의 프로세서 및 하나의 컨트롤러를 포함할 수 있다. 또한, 병렬 프로세서(parallel processor)와 같은, 다른 처리 구성(processing configuration)도 가능하다.
- [0058] 소프트웨어는 컴퓨터 프로그램(computer program), 코드(code), 명령(instruction), 또는 이들 중 하나 이상의 조합을 포함할 수 있으며, 원하는 대로 동작하도록 처리 장치를 구성하거나 독립적으로 또는 결합적으로

(collectively) 처리 장치를 명령할 수 있다. 소프트웨어 및/또는 데이터는, 처리 장치에 의하여 해석되거나 처리 장치에 명령 또는 데이터를 제공하기 위하여, 어떤 유형의 기계, 구성요소(component), 물리적 장치, 가상 장치(virtual equipment), 컴퓨터 저장 매체 또는 장치, 또는 전송되는 신호 파(signal wave)에 영구적으로, 또는 일시적으로 구체화(embody)될 수 있다. 소프트웨어는 네트워크로 연결된 컴퓨터 시스템 상에 분산되어서, 분산된 방법으로 저장되거나 실행될 수도 있다. 소프트웨어 및 데이터는 컴퓨터 판독 가능 기록 매체에 저장될 수 있다.

[0059] 실시예에 따른 방법은 다양한 컴퓨터 수단을 통하여 수행될 수 있는 프로그램 명령 형태로 구현되어 컴퓨터 판독 가능 매체에 기록될 수 있다. 컴퓨터 판독 가능 매체는 프로그램 명령, 데이터 파일, 데이터 구조 등을 단독으로 또는 조합하여 포함할 수 있으며 매체에 기록되는 프로그램 명령은 실시예를 위하여 특별히 설계되고 구성된 것들이거나 컴퓨터 소프트웨어 당업자에게 공지되어 사용 가능한 것일 수도 있다. 컴퓨터 판독 가능 기록 매체의 예에는 하드 디스크, 플로피 디스크 및 자기 테이프와 같은 자기 매체(magnetic media), CD-ROM, DVD와 같은 광기록 매체(optical media), 플롭티컬 디스크(floptical disk)와 같은 자기-광 매체(magneto-optical media), 및 롬(ROM), 램(RAM), 플래시 메모리 등과 같은 프로그램 명령을 저장하고 수행하도록 특별히 구성된 하드웨어 장치가 포함된다. 프로그램 명령의 예에는 컴파일러에 의해 만들어지는 것과 같은 기계어 코드뿐만 아니라 인터프리터 등을 사용해서 컴퓨터에 의해서 실행될 수 있는 고급 언어 코드를 포함한다.

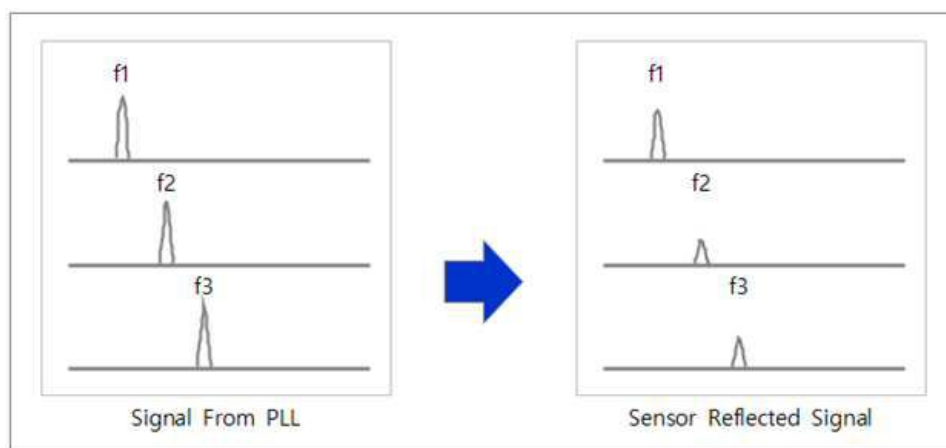
[0060] 위에서 설명한 하드웨어 장치는 실시예의 동작을 수행하기 위해 하나 또는 복수의 소프트웨어 모듈로서 작동하도록 구성될 수 있으며, 그 역도 마찬가지이다.

[0061] 이상과 같이 실시예들이 비록 한정된 도면에 의해 설명되었으나, 해당 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이를 기초로 다양한 기술적 수정 및 변형을 적용할 수 있다. 예를 들어, 설명된 기술들이 설명된 방법과 다른 순서로 수행되거나, 및/또는 설명된 시스템, 구조, 장치, 회로 등의 구성요소들이 설명된 방법과 다른 형태로 결합 또는 조합되거나, 다른 구성요소 또는 균등물에 의하여 대치되거나 치환되더라도 적절한 결과가 달성될 수 있다.

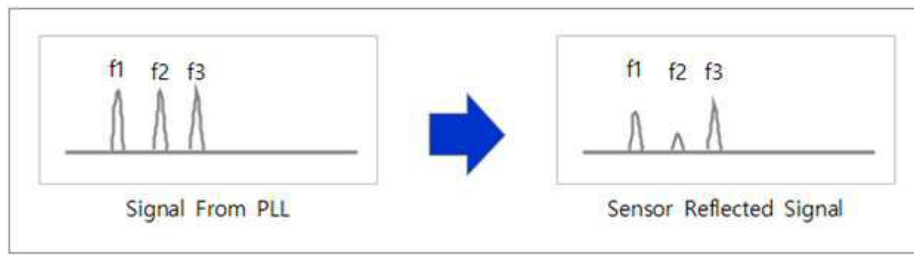
[0062] 그러므로, 다른 구현들, 다른 실시예들 및 특허청구범위와 균등한 것들도 후술하는 특허청구범위의 범위에 속한다.

도면

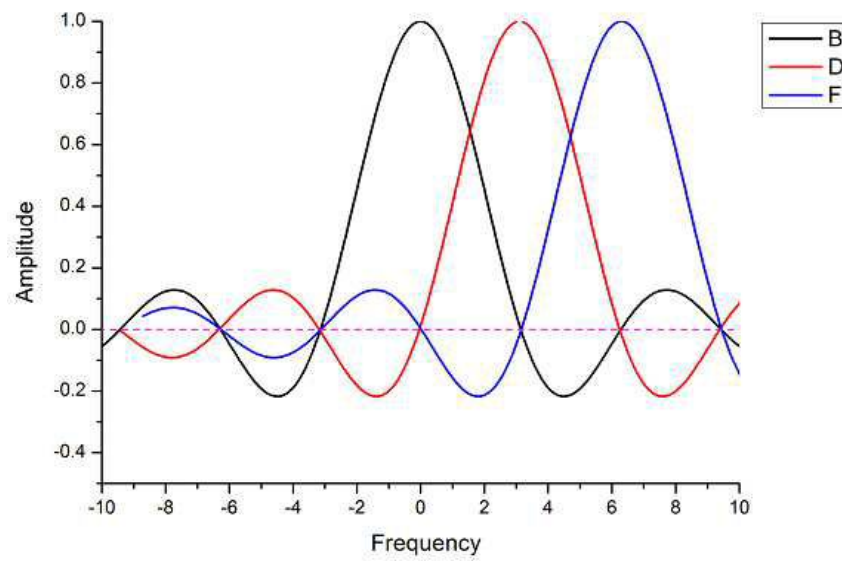
도면1



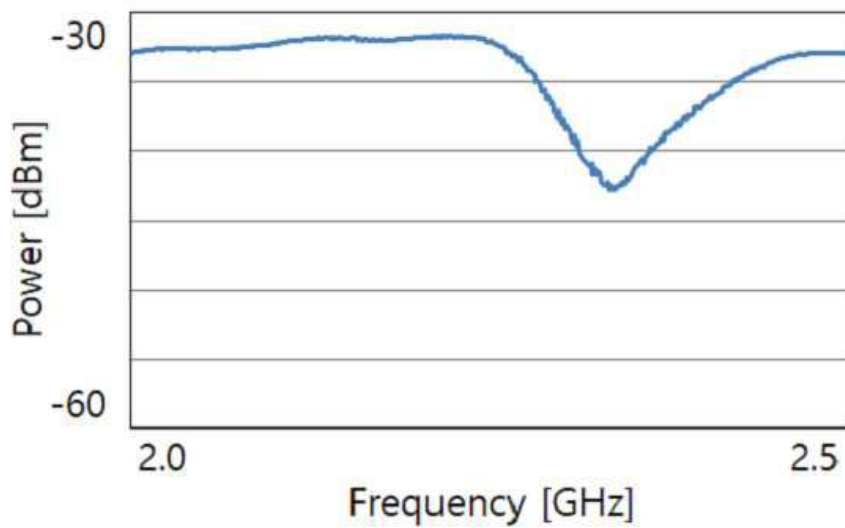
도면2



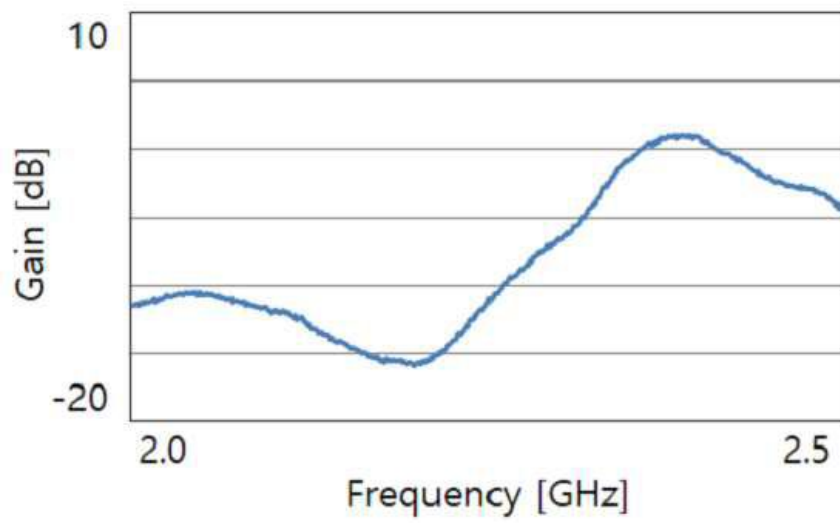
도면3



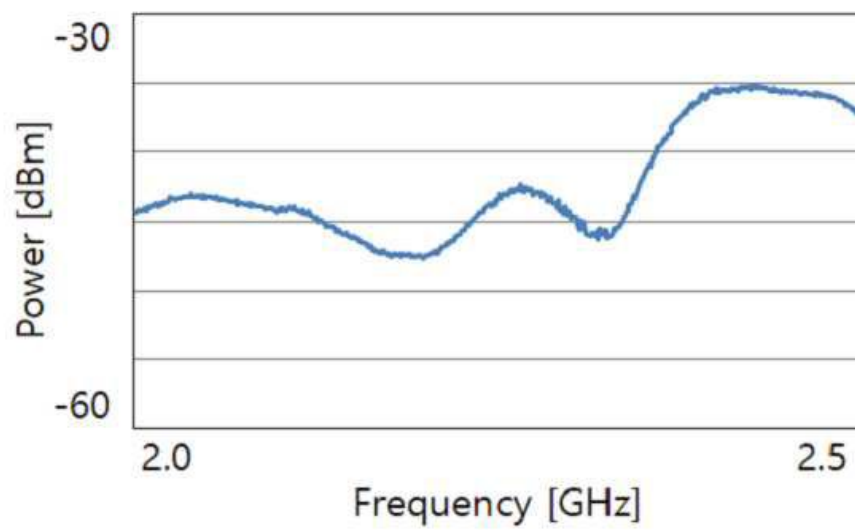
도면4



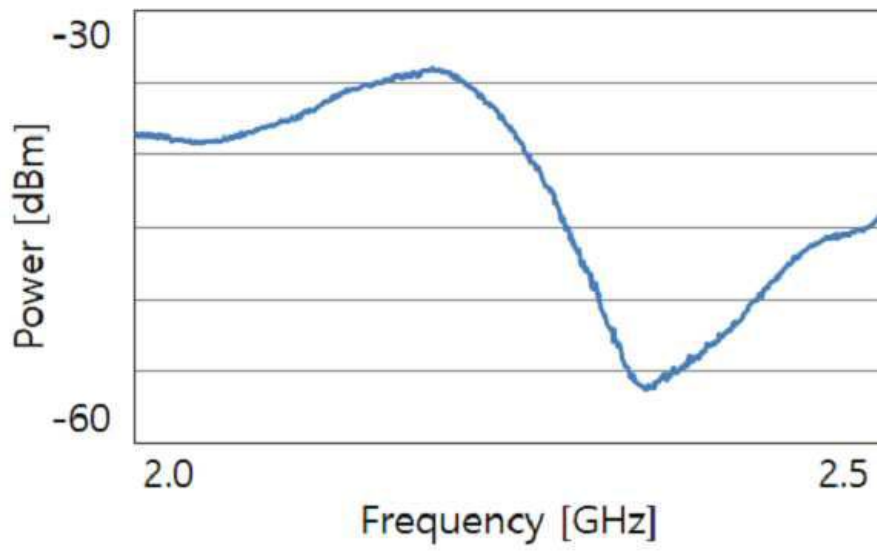
도면5



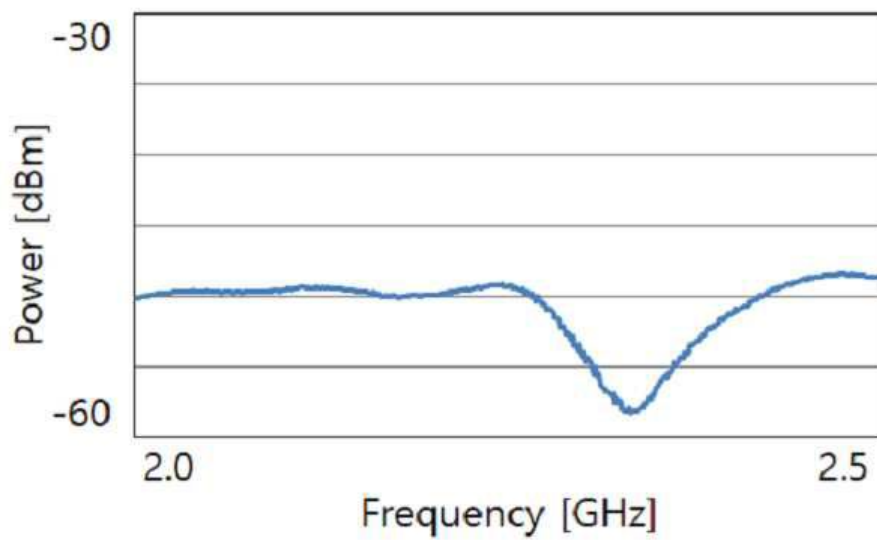
도면6



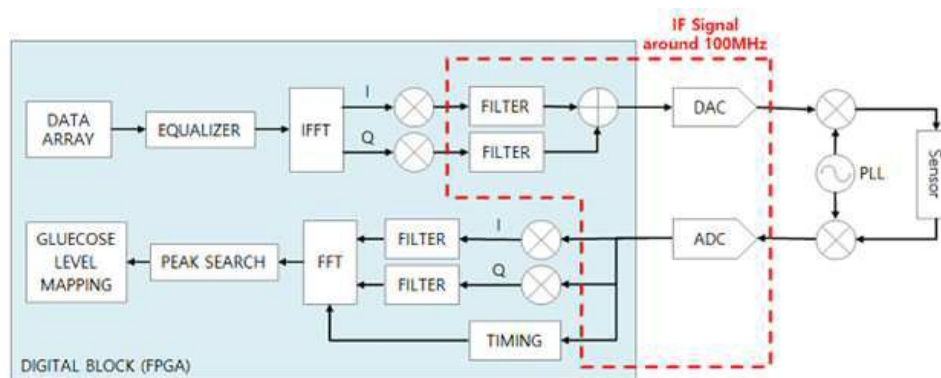
도면7



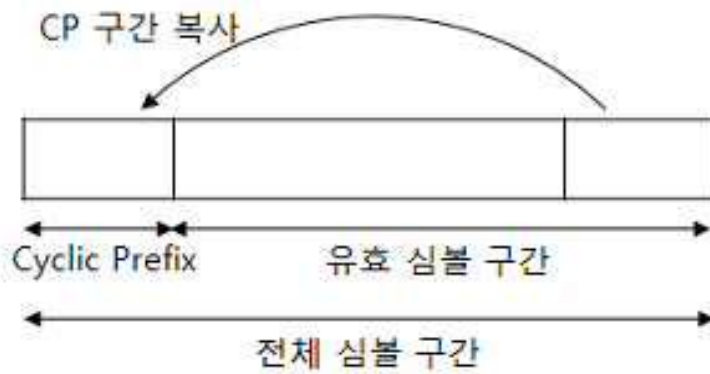
도면8



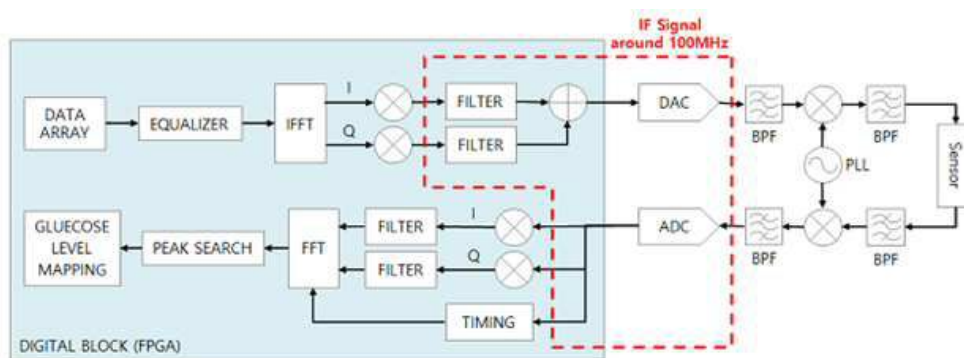
도면9



도면10



도면11



도면12

