



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0059143
(43) 공개일자 2011년06월02일

(51) Int. Cl.

A61B 5/145 (2006.01) A61B 5/1473 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0115786

(22) 출원일자 2009년11월27일

심사청구일자 2009년11월27일

(71) 출원인

서강대학교산학협력단

서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교

연세대학교 산학협력단

서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교

(72) 발명자

이기진

서울특별시 용산구 이태원1동 22-2 청화아파트
1-707

김종철

서울특별시 강동구 명일동 삼익 그린2차아파트
603-809

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인충현

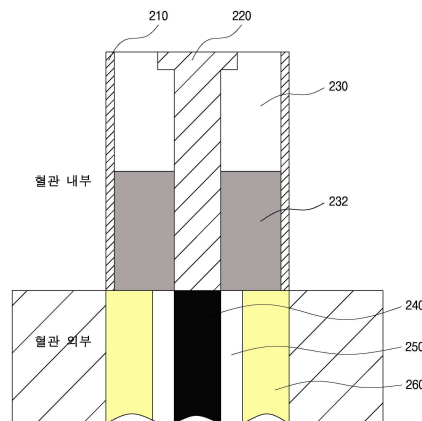
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 인체 삽입형 혈당 센서 및 이를 이용한 실시간 혈당 측정 장치

(57) 요약

인체의 실시간 혈당 측정 기술이 개시된다. 본 발명에 일 실시예에 따른 인체 삽입형 혈당 측정 센서는, 도체로 된 중공관 형태로 형성되어 혈관 내에 삽입되는 삽입관; 상기 삽입관의 중공 내부에 위치하여 상기 삽입관의 삽입 방향으로 개구된 일단에서 전파를 방사하고 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 프로브 팁; 및 상기 삽입관의 내주면 및 상기 프로브 팁 사이에 충전되어 상기 프로브 팁을 둘러싸는 유전체를 포함하는 것을 특징으로 하여, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 함은 물론 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김승완

서울특별시 관악구 신림11동 1700 라이프아파트
605호

장영수

충청북도 청주시 흥덕구 분평동 주공아파트
113-404

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 10816

부처명 서울특별시

연구관리전문기관

연구사업명 서울시 산학연 협력사업

연구과제명 나노 기술을 이용한 바이오 융합 산업 혁신 클러스터

기여율

주관기관 연세대학교 산학협력단

연구기간 2007년 08월 01일 ~ 2011년 07월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

도체로 된 중공관 형태로 형성되어 혈관 내에 삽입되는 삽입관;

상기 삽입관의 중공 내부에 위치하여 상기 삽입관의 삽입 방향으로 개구된 일단에서 전파를 방사하고 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 프로브 팁; 및

상기 삽입관의 내주면 및 상기 프로브 팁 사이에 충전되어 상기 프로브 팁을 둘러싸는 유전체를 포함하는 인체 삽입형 혈당 센서.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 유전체는,

상기 삽입관의 상기 일단 측에 충전되는 제1 유전체; 및

상기 제1 유전체와 연결하여 상기 삽입관의 타단 측에 충전되는 제2 유전체를 포함하고,

상기 제2 유전체는, 상기 제1 유전체보다 고 유전율을 지닌 유전체인 것을 특징으로 하는 인체 삽입형 혈당 센서.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 인체 삽입형 혈당 센서는, 상기 삽입관의 타단에서 상기 프로브 팁에 일정 주파수의 전파를 전달하고 상기 프로브 팁에 의해 검출된 반사전파를 외부로 전달하는 동축 선로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 삽입형 혈당 센서.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 인체 삽입형 혈당 센서는, 상기 동축 선로부가 삽입되고 상기 삽입관의 상기 타단에서 상기 삽입관을 지지하는 카테터(catheter)부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체 삽입형 혈당 센서.

청구항 5

일정 주파수의 전파를 생성하는 전파 생성부;

인체의 혈관 내에 삽입되어 상기 생성된 전파를 방사하고, 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 인체 삽입형 혈당 센서부; 및

상기 검출된 반사전파의 공진 주파수 및 반사율의 변화량을 측정하여 혈당량을 산출하는 혈당량 산출부를 포함하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 인체 삽입형 혈당 센서부는,

도체로 된 중공관 형태로 형성되어 혈관 내에 삽입되는 삽입관;

상기 삽입관의 중공 내부에 위치하여 상기 삽입관의 삽입 방향으로 개구된 일단에서 전파를 방사하고 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 프로브 팁; 및

상기 삽입관의 내주면 및 상기 프로브 팁 사이에 충전되어 상기 프로브 팁을 둘러싸는 유전체를 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 유전체는,

상기 삽입관의 상기 일단 측에 충전되는 제1 유전체; 및

상기 제1 유전체와 연결하여 상기 삽입관의 타단 측에 충전되는 제2 유전체를 포함하고,

상기 제2 유전체는, 상기 제1 유전체보다 고 유전율을 지닌 유전체인 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 인체 삽입형 혈당 센서부는, 상기 삽입관의 타단에서 상기 프로브 팁에 상기 생성된 전파를 전달하고 상기 프로브 팁에 의해 검출된 반사전파를 상기 혈당량 산출부로 전달하는 동축 선로부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 인체 삽입형 혈당 센서부는, 상기 동축 선로부가 삽입되고 상기 삽입관의 상기 타단에서 상기 삽입관을 지지하는 카테터(catheter)부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 실시간 혈당 측정 장치는, 혈당 측정의 주기를 제어하는 측정주기 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 실시간 혈당 측정 장치는, 상기 산출된 혈당량을 시각적, 청각적 또는 시청각적 데이터로 출력하는 출력부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 실시간 혈당 측정 장치.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 인체의 혈당 측정 기술에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 함은 물론 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장하는 인체 삽입형 혈당 센서와 이를 이용한 실시간 혈당 측정 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 대표적인 성인병의 하나인 당뇨병으로 치료를 받고 있는 환자가 지속적으로 증가하고 있는 추세이며, 이러한 추세에 따라 당뇨병 치료에 필수적인 혈당 측정 기기, 특히 일상 생활에서 휴대 및 사용이 간편한 혈당 측정 기기에 대한 관심과 수요가 급격히 증가하고 있는 실정이다.

[0003] 혈당은 혈액 중에 함유된 글루코오스(glucose)의 농도를 분석함으로써 측정할 수 있으며, 기존의 혈당 측정 방식으로는 크게, 혈액 채취를 수반하는 침습식 혈당 측정 방식과 혈액 채취 없이 피부에 부착되는 센서를 이용하는 비침습식 혈당 측정 방식이 소개된 바 있다.

- [0004] 그러나, 기존의 침습식 혈당 측정 방식의 경우, 혈당 측정시 매번 채혈을 해야하므로 당뇨병 환자로서는 식전 식후에 1일 6회 이상이나 되는 채혈의 고통과 거부감을 인내해야 하는 문제점이 있다. 더구나 채혈 시에는 세균 등에 의한 감염의 우려가 있어 혈당 측정은 물론 감염 예방을 위해 상당한 시간, 노력 및 비용을 필요로 하는 문제점이 있다.
- [0005] 또한, 기존의 비침습식 혈당 측정 방식의 경우, 침습 방식의 문제점을 어느 정도 보완할 수는 있으나, 아직까지 혈당 측정 기기의 상용화보다는 전파의 반사계수를 통한 혈당 측정의 가능성을 보여 주는 수준이다. 예컨대, 개방 단말 동축 프로브(open-ended coaxial probe) 형태의 피부 접촉식 센서를 사용하는 혈당 측정 방식은, 전파의 방사가 아닌 센서 끝단에서의 커플링을 이용하기 때문에 측정된 반사계수가 피부 접촉 면의 전기적 특성에 큰 영향을 받게 되는 문제점이 있다. 또한, 전파를 방사하는 패치 안테나 등을 사용하는 혈당 측정 방식 역시, 피부 접촉 면에 습기, 염분, 이물질 등이 존재하거나 또는 피부 접촉 면과의 사이에 이격이 발생하는 경우 측정 오차가 매우 커지는 문제점이 있다. 즉, 기존의 비침습식 혈당 측정 방식들은, 실제 사용 환경에서 빈번히 발생하는 다양한 요인들로 인해 매우 큰 측정 오차를 나타내고 분해 능력이 급격히 저하되어, 혈당 측정치에 대한 정확성, 신뢰성, 안정성 등을 보장할 수 없다는 근본적인 문제점이 있다.
- [0006] 따라서, 실제 사용 환경에서, 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장하면서도 사용이 간편한 실시간 혈당 측정 기술이 절실히 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0007] 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 기술적 과제는, 인체 내부에서 전파를 통해 혈당을 측정함으로써, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 함은 물론 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장하는 인체 삽입형 혈당 센서를 제공하는 것이다.
- [0008] 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 기술적 과제는, 상기 인체 삽입형 혈당 센서를 이용함으로써, 사용자 편의성을 개선하고 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장함은 물론 의료 기관 측에 의한 원격 진단을 가능하게 하는 실시간 혈당 측정 장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- [0009] 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 삽입형 혈당 센서는, 도체로 된 중공관 형태로 형성되어 혈관 내에 삽입되는 삽입관; 상기 삽입관의 중공 내부에 위치하여 상기 삽입관의 삽입 방향으로 개구된 일단에서 전파를 방사하고 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 프로브 팁; 및 상기 삽입관의 내주면 및 상기 프로브 팁 사이에 충전되어 상기 프로브 팁을 둘러싸는 유전체를 포함한다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치는, 일정 주파수의 전파를 생성하는 전파 생성부; 인체의 혈관 내에 삽입되어 상기 생성된 전파를 방사하고, 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출하는 인체 삽입형 혈당 센서부; 및 상기 검출된 반사전파의 공진 주파수 및 반사율의 변화량을 측정하여 혈당량을 산출하는 혈당량 산출부를 포함한다.

효과

- [0011] 본 발명의 실시예들은, 인체 내부에서 전파를 통해 혈당량을 측정함으로써, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 하고 사용자 편의성을 개선한다.
- [0012] 또한, 인체 삽입형 혈당 센서를 이용함으로써, 실제 사용 환경에서 혈당 측정 오차를 발생시키는 다양한 요인들을 제거하고 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장한다.
- [0013] 나아가, 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 기반으로 의료 기관 측에 의한 실시간 진단 및 치료를 가능하게 한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0014] 이하, 본 발명의 기술적 과제의 해결 방안을 명확화하기 위해 첨부도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세하게 설명하도록 한다. 다만, 본 발명을 설명함에 있어서 관련 공지기술에 관한 설명이 오히려 본 발명의 요지를 불명료하게 할 수 있다고 판단되는 경우 그에 관한 설명을 생략하기로 한다. 또한, 후술하는 용어들은 본 발

명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자 등의 의도 또는 관례 등에 따라 달라질 수 있을 것이다. 그러므로 그 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.

- [0015] 도 1에는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치가 블록도로 도시되어 있다.
- [0016] 도 1에 도시된 바와 같이, 상기 혈당 측정 장치(100)는, 전파 생성부(110), 인체 삽입형 혈당 센서부(120), 및 혈당량 산출부(130)를 포함하며, 출력부(140) 및 측정주기 제어부(150)를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 우선, 상기 전파 생성부(110)는, 마이크로파 영역으로부터 밀리미터파 영역에서 일정 주파수를 지니는 전파를 생성한다. 상기 전파 생성부(110)에 의해 생성된 전파는 상기 인체 삽입형 혈당 센서부(120)로 전달된다.
- [0018] 상기 인체 삽입형 혈당 센서부(120)는, 인체의 혈관 내에 삽입되어 상기 생성된 전파를 방사하고, 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출한다.
- [0019] 도 2 및 도 3에는 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 삽입형 혈당 센서가 각각 단면도 및 사시도로 도시되어 있다.
- [0020] 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 인체 삽입형 혈당 센서부(120)는, 삽입관(210), 프로브 팁(probe tip: 220), 및 유전체(230, 232)를 포함하며, 동축 선로부(240) 및 카테터(catheter)부(260)를 더 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 삽입관(210)은, 도체로 된 중공관 형태로 형성되어 혈관 내에 삽입된다. 상기 삽입관(210)은 접지로서의 역할도 수행할 수 있다.
- [0022] 상기 프로브 팁(220)은, 상기 삽입관(210)의 중공 내부에 위치하여 상기 삽입관(210)의 삽입 방향으로 개구된 일단에서 상기 전파 생성부(110)에 의해 생성된 전파를 방사하고 피측정 객체로부터 반사되는 반사전파를 검출한다. 상기 프로브 팁(220)은 측정 부위, 측정 환경 등 용도에 맞게 금속 및 유전체 탐침으로 대체할 수 있다.
- [0023] 상기 유전체(230, 232)는, 상기 삽입관(210)의 내주면 및 상기 프로브 팁(220) 사이에 충전되어 상기 프로브 팁(220)을 둘러싸고 있다. 일 실시예에 있어서, 상기 유전체(230, 232)는 상기 삽입관(210)의 상기 일단 측에 충전되는 제1 유전체(230) 및 상기 제1 유전체(230)와 연결하여 상기 삽입관(210)의 타단 측에 충전되는 제2 유전체(232)를 포함할 수 있다. 이때, 상기 제2 유전체(232)는, 상기 제1 유전체(230)보다 고 유전율을 지닌 유전체일 수 있다. 예컨대, 상기 제1 유전체(230)는 테프론으로 구성되고, 상기 제2 유전체(232)는 에폭시로 구성될 수 있다. 또한, 상기 프로브 팁(220)이 직접 혈액 등과 접촉하는 것을 방지하기 위해 상기 삽입관(210)의 상기 일단 측에 위치한 상기 프로브 팁(220)의 일단 면에 상기 제1 유전체(230)로 구성되는 막막을 형성할 수 있다.
- [0024] 상기 동축 선로부(240)는, 상기 삽입관(210)의 타단에서 상기 프로브 팁(220)에 상기 생성된 전파를 전달한다. 이때, 상기 전파의 전달은 유전체의 전자기장 섭동 원리에 의한다. 또한, 상기 동축 선로부(240)는, 상기 프로브 팁(220)에 의해 검출된 반사전파를 상기 혈당량 산출부(130)로 전달한다.
- [0025] 상기 카테터부(260)는, 상기 동축 선로부가 삽입되며, 상기 인체 삽입형 혈당 센서부(120)의 삽입 시, 상기 삽입관(210)의 상기 타단에서 상기 삽입관을 지지한다. 이때, 상기 카테터부(260)는, 인체에 무해한 소정의 도체 물질로 구성될 수 있다. 또한, 상기 동축 선로부(240) 및 상기 카테터부(260) 사이의 공간(250)은 seline 등으로 채워질 수 있으며, 제조 편의상 공기로 채워질 수도 있다.
- [0026] 이와 같이, 본 발명의 실시예들은, 인체 삽입형 혈당 센서를 이용함으로써, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 하고 사용자 편의성을 개선함은 물론, 실제 사용 환경에서 혈당 측정 오차를 발생시키는 다양한 요인들을 제거하고 혈당 측정의 정확성 및 신뢰성을 보장할 수 있게 한다. 또한, 혈당 측정 장치(100)의 혈당 센서를 프로브 팁을 포함한 유전체 공진기 형태로 구현함으로써, 유전체 공진기의 모드를 TE모드, TM모드 및 이를 혼합한 다양한 모드로 구현하여 혈당에 대한 특성 감도를 높일 수 있도록 한다.
- [0027] 상기 혈당량 산출부(130)는, 상기 검출된 반사전파의 공진 주파수 및 반사율의 변화량을 측정하여 혈당량을 산출한다. 이를 위해, 상기 혈당량 산출부(130)는, 파워미터, 회로망 분석기 및 스펙트럼 분석기 등을 포함할 수 있다. 즉, 파워미터로 하여금 피측정 객체에 의해 반사되어 상기 인체 삽입형 혈당 센서부(120)를 통과한 반사전파를 상기 회로망 분석기 및 상기 스펙트럼 분석기로 제공하도록 하고, 상기 회로망 분석기로 하여금 입력된 반사전파의 크기, 위상, 반사율, 전송율, 그룹 지연값 등을 측정하도록 할 수 있다. 또한, 상기 스펙트럼 분석기로 하여금 입력되는 반사전파의 스펙트럼을 측정하도록 할 수 있다.
- [0028] 더욱 구체적으로 설명하면, 혈액에 포함된 혈당은 기본적으로 혈당량의 변화에 따라 유전율의 변화를 나타낸다. 따라서, 혈액 내의 혈당량 변화는 유전율 변화를 통해 측정할 수 있다. 우선, 물질의 굴절율 n 은 수학식 1과 같

이 정의된다.

수학식 1

$$n \equiv \frac{c}{v} = \sqrt{\frac{\epsilon \mu}{\epsilon_0 \mu_0}} \approx \sqrt{\frac{\epsilon}{\epsilon_0}} = \sqrt{\epsilon_r}$$

상기 수학식 1로부터, $\mu_i \approx \mu_t \approx \mu_0$ 인 유전체에서의 Fresnel's equation은 수학식 2와 같이 정리된다.

수학식 2

$$r_{\perp} \equiv \left(\frac{E_{0r}}{E_{0i}} \right)_{\perp} = \frac{n_i \cos \theta - n_t \cos \phi}{n_i \cos \theta + n_t \cos \phi}, \quad r_{\parallel} \equiv \left(\frac{E_{0r}}{E_{0i}} \right)_{\parallel} = \frac{n_t \cos \theta - n_i \cos \phi}{n_i \cos \phi + n_t \cos \theta}$$

상기 수학식 2에서, θ 는 입사각, ϕ 는 투과각, n_i 는 입사 매질의 굴절률, 그리고 n_t 는 투과 매질의 굴절률이다. θ 및 ϕ 가 0인 경우에 상기 수학식 2는 수학식 3과 같이 유도된다.

수학식 3

$$r_{\perp} = \frac{n_i - n_t}{n_i + n_t} = \frac{1 - \frac{n_t}{n_i}}{1 + \frac{n_t}{n_i}} = \frac{1 - n}{1 + n} = \frac{1 - \sqrt{\epsilon_r}}{1 + \sqrt{\epsilon_r}}, \quad r_{\parallel} = \frac{n_t - n_i}{n_i + n_t} = \frac{\frac{n_t}{n_i} - 1}{1 + \frac{n_t}{n_i}} = \frac{n - 1}{1 + n} = \frac{\sqrt{\epsilon_r} - 1}{1 + \sqrt{\epsilon_r}}$$

상기 수학식 3으로부터 반사율(reflectance) R은 수학식 4와 같이 정의된다.

수학식 4

$$R \equiv \frac{I_r \cos \theta_r}{I_i \cos \theta_i} = \frac{I_r}{I_i} = \frac{v_r \epsilon_r E_{0r}^2 / 2}{v_i \epsilon_i E_{0i}^2 / 2}$$

상기 수학식 4에서, 입사파 및 반사파는 같은 매질에 있으므로, $v_r = v_i$ 그리고 $\epsilon_r = \epsilon_i$ 이 성립된다. 따라서 상기 수학식 4는 수학식 5와 같이 정리된다.

수학식 5

$$R = \left(\frac{E_{0r}}{E_{0i}} \right)^2 = r^2$$

결과적으로, θ 및 ϕ 가 0인 경우에 R의 수직성분과 수평성분의 구분이 없어지고 $R = R_{\parallel} = R_{\perp}$ 이 된다. 이때, 반사율 R과 투과도(transmittance) T의 관계는 수학식 6을 만족한다.

수학식 6

$$R + T = 1$$

따라서, 혈당의 유전을 변화에 따라 상기 수학식 5와 같이 유전을 변화와 반사율 변화를 예측할 수 있다. 결론적으로, 본 발명의 실시예들에 따른 혈당 측정 장치는 반사율에 해당되는 반사계수 값을 측정함으로써 물질의 중요한 유전상수를 얻을 수 있고 이에 의해 혈당을 측정할 수 있다.

도 4에는 혈당량에 따른 반사계수의 변화가 그래프로 도시되어 있다.

도 4에 도시된 바와 같이, 혈당량이 증가할수록 반사계수는 감소하므로, 이러한 반사계수의 특성을 이용하면 공진 주파수에서 반사계수의 크기를 측정하여 혈당량의 변화를 측정할 수 있다. 즉, 임의의 한 주파수에 대하여 기준이 되는 반사계수 값으로부터 변화된 반사계수의 값을 측정함으로써 혈당량의 변화를 측정할 수 있는 것이

다.

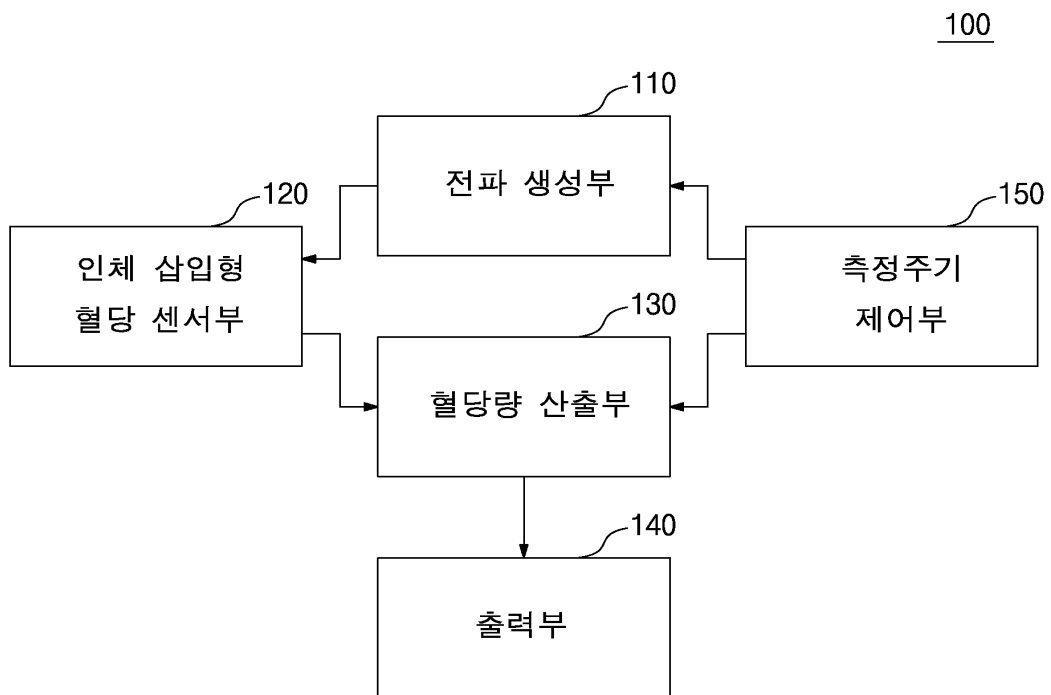
- [0043] 상기 출력부(140)는, 상기 산출된 혈당량을 시각적, 청각적 또는 시청각적 데이터로 출력한다. 예컨대, 상기 출력부(140)는, 디스플레이와 스피커를 포함하여 실시간으로 산출되는 혈당량을 표시하고 상기 산출된 혈당량이 정상범위를 벗어나는 경우 경고음을 발생시키도록 구현될 수 있다. 또한, 일 실시예에 있어서, 상기 출력부(140)는, 의료 기관 측에 위치한 모니터링 장치로 구현되어 의료진에 의한 실시간 원격 진단 및 치료를 가능하게 할 수 있다.
- [0044] 상기 측정주기 제어부(150)는, 상기 혈당 측정 장치(100)의 혈당 측정의 주기를 제어한다. 이를 위해, 상기 측정주기 제어부(150)는 입력부를 포함하여 사용자 또는 의료진으로 하여금 혈당 측정 주기를 설정하도록 할 수 있다. 또한, 상기 측정주기 제어부(150)는, 통신 모듈을 포함하여 원격 모니터링을 수행하고 있는 의료 기관 측으로 하여금 상기 혈당 측정 주기를 설정하도록 할 수 있다.
- [0045] 도 5에는, 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치를 이용한 혈당 모니터링 시스템이 도시되어 있다.
- [0046] 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 혈당 모니터링 시스템은, 상기 혈당 측정 장치(100)를 이용하여 실시간으로 혈당량을 측정하고, 상기 측정된 혈당량을 네트워크(500)를 통해 의료 기관 측 모니터링 장치(510)로 전송하여, 의료진으로 하여금 실시간으로 환자의 혈당 상태를 모니터링 하도록 할 수 있다.
- [0047] 이와 같은 혈당 모니터링 시스템은, 본 발명의 실시예들에 따른 혈당 측정 장치(100)와 같이 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 담보할 수 있을 때 구현 가능한 것이다.
- [0048] 도 6에는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치를 통해 측정한 실시간 혈당량 측정 결과가 그래프로 도시되어 있다.
- [0049] 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명에 실시예들에 따른 혈당 측정 장치(100)를 이용하여 혈당 모니터링 시스템을 구축하는 경우, 원격에 위치한 의료진으로 하여금 환자의 혈당량을 실시간으로 체크 할 수 있도록 하고 인슐린 투여량 및 투여시기를 정확하게 판단하여 고혈당 또는 저혈당에 의한 위험을 예방하도록 할 수 있다. 또한, 음식물 섭취 및 신체 조절 방법에 대한 실시간 상담이 가능하도록 하여 환자들에게 더욱 효과적인 의료 서비스를 제공할 수 있도록 한다.
- [0050] 따라서, 본 발명은, 최근 급속도로 발전하고 있는 u-헬스케어(Ubiquitous Health care) 기술 동향과도 부합하는 것이다.
- [0051] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 실시예들은, 인체 내부에서 전파를 통해 혈당량을 측정함으로써, 채혈 과정 없이 실시간 혈당 측정을 가능하게 하고 사용자 편의성을 개선한다. 또한, 인체 삽입형 혈당 센서를 이용함으로써, 실제 사용 환경에서 혈당 측정 오차를 발생시키는 다양한 요인들을 제거하고 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 보장한다. 나아가, 혈당 측정 결과의 정확성 및 신뢰성을 기반으로 의료 기관 측에 의한 실시간 진단 및 치료를 가능하게 한다.
- [0052] 지금까지 본 발명에 대해 실시예들을 참고하여 설명하였다. 그러나 당업자라면 본 발명의 본질적인 기술적 사상으로부터 벗어나지 않는 범위에서 본 발명이 변형된 형태로 구현될 수 있음을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 위에서 설명한 실시예들은 한정적인 관점이 아니라 예시적인 관점에서 고려되어야 한다. 즉, 본 발명의 진정한 기술적 범위는 첨부된 특허청구범위에 나타나 있으며, 그와 균등범위 내에 있는 모든 차이점들은 본 발명에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

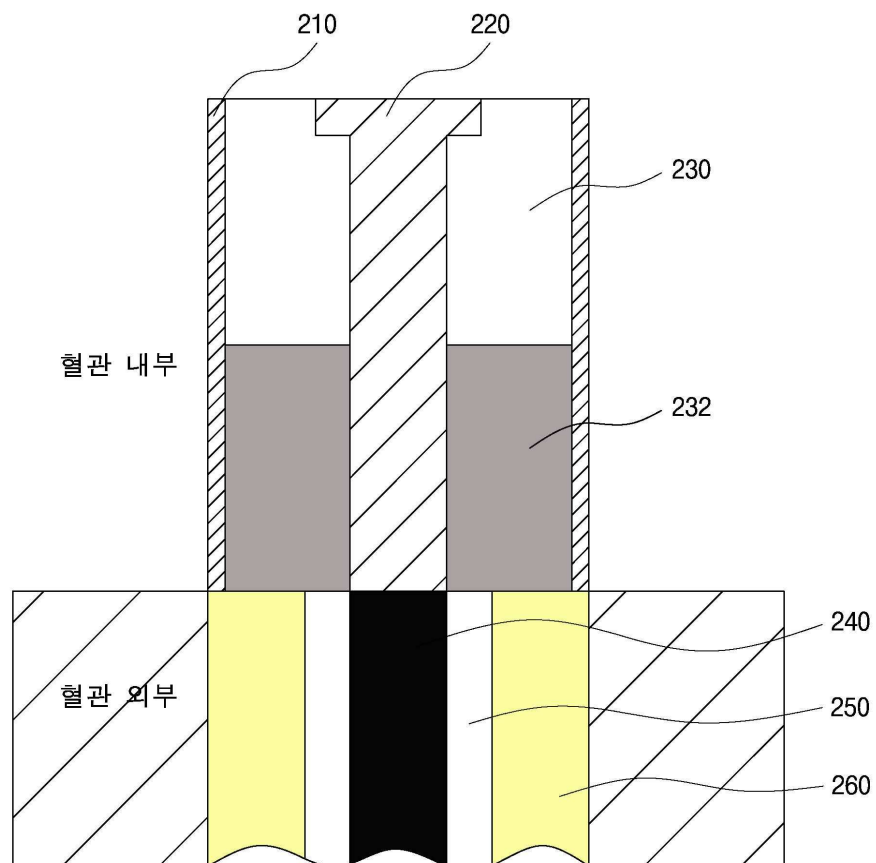
- [0053] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치를 나타낸 블록도.
- [0054] 도 2 및 도 3은 각각 본 발명의 일 실시예에 따른 인체 삽입형 혈당 센서를 나타낸 단면도 및 사시도.
- [0055] 도 4는 혈당량에 따른 반사계수의 변화를 나타낸 그래프.
- [0056] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치를 이용한 혈당 모니터링 시스템을 나타낸 도면.
- [0057] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 실시간 혈당 측정 장치를 통해 측정한 실시간 혈당량 측정 결과를 나타낸 그래프.

도면

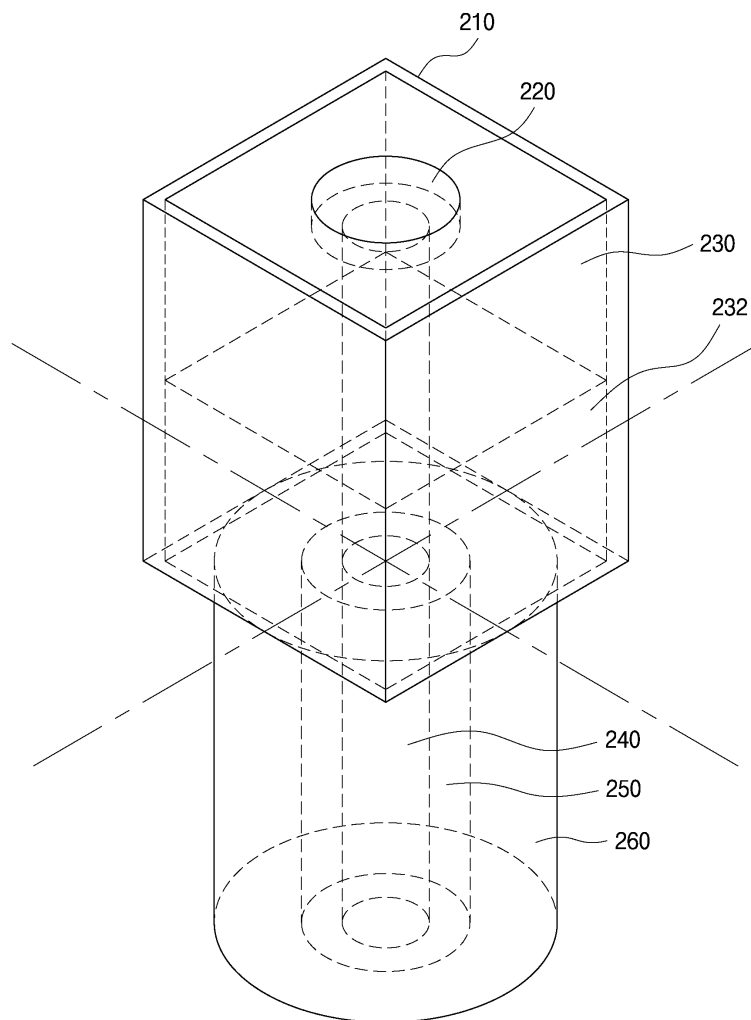
도면1



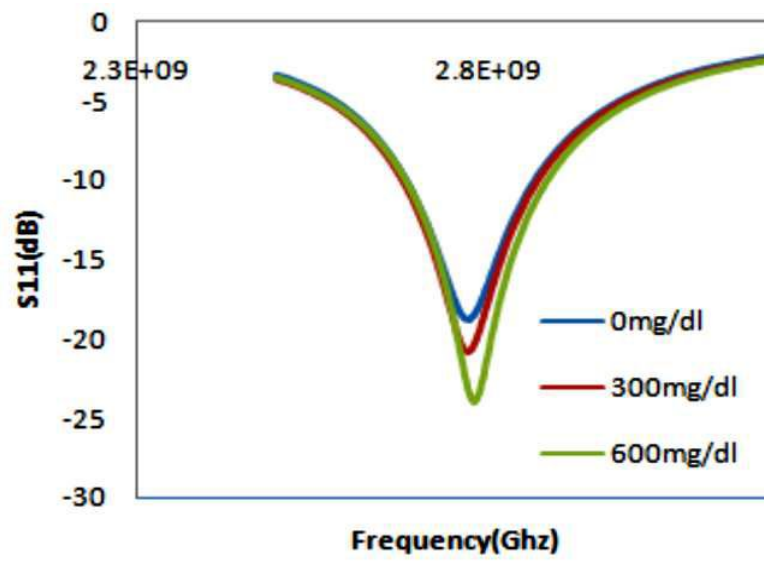
도면2



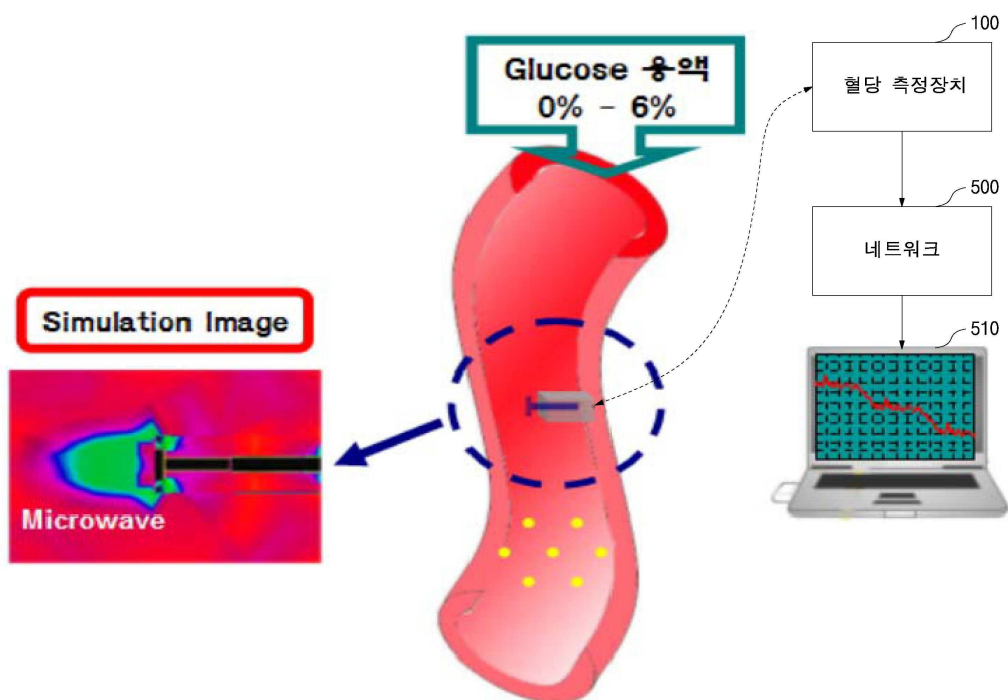
도면3



도면4



도면5



도면6

