



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0085451
(43) 공개일자 2019년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/053 (2006.01) G01N 27/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/053 (2013.01)
G01N 27/02 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0003602
(22) 출원일자 2018년01월10일
심사청구일자 2018년01월10일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
이중하
대구광역시 수성구 상록로 69 래미안수성아파트
102동 604호
허진철
대구광역시 남구 관문시장5길 10 천가지꿈 301호
민병재
대구광역시 달서구 성서로72길 133-5, 203호 (이
곡동)
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항

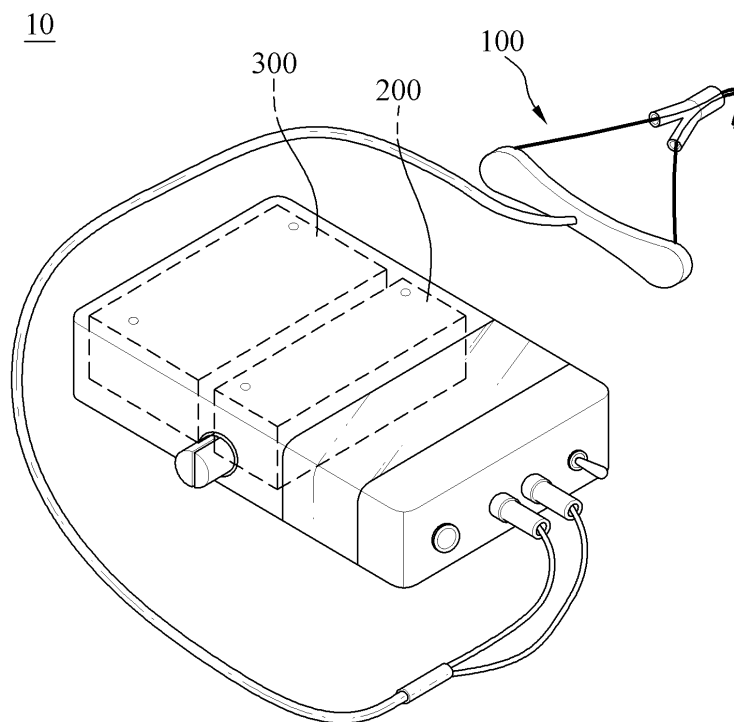
(54) 발명의 명칭 **비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법**

(57) 요약

본 발명은 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기로서, 보다 구체적으로는 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈, 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈, 및 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



판단하는 판단모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법으로서, (1) 센서모듈이, 사용자의 생체 상태를 측정하는 단계, (2) 분석모듈이, 단계 (1)의 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 단계, 및 (3) 판단모듈이, 단계 (2)의 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법에 따르면, 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈, 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈, 및 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하며, 센서모듈은 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하고, 분석모듈은 측정된 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석함으로써, 빠른 시간에 복잡한 과정 없이, 간편하게 사용자의 체내 비타민 D의 상태를 판단할 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 판단모듈은 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하며, 하나 이상의 단계는 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계를 포함하고, 각 단계는 표시모듈에 표시될 수 있도록 구성함으로써, 표시모듈에 표시되는 단계를 확인하는 것을 통하여, 사용자가 몸에 필요한 비타민 D의 정도를 용이하게 파악할 수 있도록 할 수 있다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제교유번호	R0004840
부처명	산업통상자원부
연구관리전문기관	한국산업기술진흥원
연구사업명	창의산업거점기관지원사업 (미래첨단 사용자편의서비스 기반조성사업)
연구과제명	실생활 기반 사용성평가 지원센터 구축사업
기 여 율	1/1
주관기관	계명대학교 산학협력단
연구기간	2015.11.01 ~ 2020.10.31

명세서

청구범위

청구항 1

자기주도형 포터블 측정기로서,

사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈;

상기 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈; 및

상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 센서모듈은,

체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 센서모듈은,

임피던스를 측정하기 위한 두 개의 전극과 본체를 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 전극은 피부표면 전극인 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 분석모듈은,

임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여, 상기 센서모듈에서 측정된 값으로부터 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 판단모듈은,

상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 하나 이상의 단계는, 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계인 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 센서모듈에서 측정된 임피던스 값을 표시하는 표시모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 표시모듈에는,

상기 분석모듈에서 분석된 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도가 더 표시되는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 10

제8항에 있어서, 상기 표시모듈에는,

상기 판단모듈에서 판단된 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 나타내는 단계가 더 표시되는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기.

청구항 11

자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법으로서,

- (1) 센서모듈이, 사용자의 생체 상태를 측정하는 단계;
- (2) 분석모듈이, 상기 단계 (1)의 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 단계; 및
- (3) 판단모듈이, 상기 단계 (2)의 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 센서모듈은,

체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 센서모듈은,

임피던스를 측정하기 위한 두 개의 전극과 본체를 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 전극은 피부표면 전극인 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 15

제11항에 있어서, 상기 분석모듈은,

임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여, 상기 센서모듈에서 측정된 값으로부터 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 16

제11항에 있어서, 상기 판단모듈은,

상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 하나 이상의 단계는, 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계인 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 18

제11항에 있어서,

상기 센서모듈에서 측정한 임피던스 값을 표시하는 표시모듈을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 표시모듈에는,

상기 분석모듈에서 분석된 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도가 더 표시되는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 표시모듈에는,

상기 판단모듈에서 판단된 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 나타내는 단계가 더 표시되는 것을 특징으로 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 비타민 D는 지용성 비타민으로 분류되며, 비타민 D3(동물 소스)와 비타민 D2(식물 소스)로 나뉜다. 비타민 D는 혈중 칼슘과 인 농도를 높이는 작용과 함께 골밀도를 유지하는 작용을 하며, 다른 비타민과 다르게 호르몬과 유사한 구조를 가지고 있고, 실제로도 호르몬 작용을 하기도 한다.

[0003] 한국질병관리본부에 따르면 우리나라 사람들의 93.5%가 비타민 D 부족이라고 하며, 뼈 질환 환자에 있어서 전체의 91%가 비타민 D 부족으로 인한 것이고, 특히, 최근 2007년부터 2011년 사이 비타민 D 결핍환자는 기존에 비하여 약 9배 정도 폭증했다고 한다.

[0004] 비타민 D는 칼슘의 흡수에 영향을 주는 것으로서, 뼈 건강에 반드시 필요한 영양소이며, 이는 비타민 D가 골다공증, 구루병 등 뼈 건강을 위해 필요한 칼슘 대사에 관여하기 때문이다. 칼슘을 섭취하면 소장에서 흡수되는데, 만약 비타민 D가 부족해지면 칼슘이 체내 흡수가 되지 못하게 되어 골다공증 등을 일으키게 되는 것이다. 이러한 이유로, 최근에는, 칼슘을 처방하던 뼈 관련 질병에 오히려 비타민 D를 처방하는 경우가 많아지고 있다.

[0005] 그 밖에도 비타민 D는 면역력 증진, 암 예방, 치매, 우울증 증상의 개선, 혈액 관련 질환의 개선, 결핵, 폐렴의 예방, 피부 질환의 예방뿐만 아니라, 눈의 황반변성 악화를 늦추는 등 다양한 효능을 가지고 있는 것으로 알려져 있다. 이와 같은 비타민 D의 필요성으로 인하여, 현대인들의 체내에 비타민 D가 결핍된 상태인지, 과다의 상태인지 등을 판단할 필요성이 높아지고 있는바, 비타민 D를 측정하는 장치와 관련된 기술이 개발되고 있으며, 이와 관련된 선행기술로는, 공개특허 제10-2015-0100935호(발명의 명칭: 비타민 D의 측정 방법 및 측정용 키트) 등이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈, 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈, 및 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하며, 센서모듈은 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하고, 분석모듈은 측정된 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석함으로써, 빠른 시간에 복잡한 과정 없이, 간편하게 사용자의 체내 비타민 D의 상태를 판단할 수 있도록 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명은, 판단모듈은 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하며, 하나 이상의 단계는 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계를 포함하고, 각 단계는 표시모듈에 표시될 수 있도록 구성함으로써, 표시모듈에 표시되는 단계를 확인하는 것을 통하여, 사용자가 몸에 필요한 비타민 D의 정도를 용이하게 파악할 수 있도록 하는, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법을 제공하는 것을 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기는,

- [0009] 자기주도형 포터블 측정기로서,
- [0010] 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈;
- [0011] 상기 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈; 및
- [0012] 상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0013] 바람직하게는, 상기 센서모듈은,
- [0014] 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정할 수 있다.
- [0015] 바람직하게는, 상기 센서모듈은,
- [0016] 임피던스를 측정하기 위한 두 개의 전극과 본체를 포함할 수 있다.
- [0017] 더 바람직하게는,
- [0018] 상기 전극은 피부표면 전극일 수 있다.
- [0019] 바람직하게는, 상기 분석모듈은,
- [0020] 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여, 상기 센서모듈에서 측정된 값으로부터 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석할 수 있다.
- [0021] 바람직하게는, 상기 판단모듈은,
- [0022] 상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분할 수 있다.
- [0023] 더 바람직하게는,
- [0024] 상기 하나 이상의 단계는, 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계일 수 있다.
- [0025] 바람직하게는,
- [0026] 상기 센서모듈에서 측정한 임피던스 값을 표시하는 표시모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0027] 더 바람직하게는, 상기 표시모듈에는,
- [0028] 상기 분석모듈에서 분석된 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도가 더 표시될 수 있다.
- [0029] 더 바람직하게는, 상기 표시모듈에는,
- [0030] 상기 판단모듈에서 판단된 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 나타내는 단계가 더 표시될 수 있다.
- [0031] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 특징에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법은,

- [0032] 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법으로서,
- [0033] (1) 센서모듈이, 사용자의 생체 상태를 측정하는 단계;
- [0034] (2) 분석모듈이, 상기 단계 (1)의 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 단계; 및
- [0035] (3) 판단모듈이, 상기 단계 (2)의 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0036] 바람직하게는, 상기 센서모듈은,
- [0037] 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정할 수 있다.
- [0038] 바람직하게는, 상기 센서모듈은,
- [0039] 임피던스를 측정하기 위한 두 개의 전극과 본체를 포함할 수 있다.
- [0040] 더 바람직하게는,
- [0041] 상기 전극은 피부표면 전극일 수 있다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 분석모듈은,
- [0043] 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여, 상기 센서모듈에서 측정된 값으로부터 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석할 수 있다.
- [0044] 바람직하게는, 상기 판단모듈은,
- [0045] 상기 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분할 수 있다.
- [0046] 더 바람직하게는,
- [0047] 상기 하나 이상의 단계는, 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계일 수 있다.
- [0048] 바람직하게는,
- [0049] 상기 센서모듈에서 측정한 임피던스 값을 표시하는 표시모듈을 더 포함할 수 있다.
- [0050] 더 바람직하게는, 상기 표시모듈에는,
- [0051] 상기 분석모듈에서 분석된 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도가 더 표시될 수 있다.
- [0052] 더 바람직하게는, 상기 표시모듈에는,
- [0053] 상기 판단모듈에서 판단된 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 나타내는 단계가 더 표시될 수 있다.

발명의 효과

- [0054] 본 발명에서 제안하고 있는 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법에 따르

면, 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈, 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태에서부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈, 및 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하며, 센서모듈은 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하고, 분석모듈은 측정된 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석함으로써, 빠른 시간에 복잡한 과정 없이, 간편하게 사용자의 체내 비타민 D의 상태를 판단할 수 있도록 할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명에 따르면, 판단모듈은 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하며, 하나 이상의 단계는 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계를 포함하고, 각 단계는 표시모듈에 표시될 수 있도록 구성함으로써, 표시모듈에 표시되는 단계를 확인하는 것을 통하여, 사용자가 몸에 필요한 비타민 D의 정도를 용이하게 파악할 수 있도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0056] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 전체 구성을 도시한 도면.

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 블록도를 도시한 도면.

도 3은 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 설명하기 위하여 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 임피던스 측정 과정을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 임피던스 측정 결과를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 비타민 D의 측정 결과를 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 임피던스와 비타민 D의 상관관계의 검증 결과로서, 임피던스와 비타민 D의 연관성을 설명하기 위하여 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 블록도를 도시한 도면.

도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 전체 구성을 도시한 도면.

도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법의 흐름도를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있도록 바람직한 실시예를 상세히 설명한다. 다만, 본 발명의 바람직한 실시예를 상세하게 설명함에 있어, 관련된 공지 기능 또는 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 유사한 기능 및 작용을 하는 부분에 대해서는 도면 전체에 걸쳐 동일한 부호를 사용한다.

[0058] 덧붙여, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 다른 부분과 ‘연결’되어 있다고 할 때, 이는 ‘직접적으로 연결’되어 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 소자를 사이에 두고 ‘간접적으로 연결’되어 있는 경우도 포함한다. 또한, 어떤 구성요소를 ‘포함’한다는 것은, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있다는 것을 의미한다.

- [0059] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 전체 구성을 도시한 도면이며, 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 블록도를 도시한 도면이다. 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)는, 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈(100), 센서모듈(100)에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈(200), 및 분석모듈(200)에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈(300)을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0060] 센서모듈(100)은 사용자의 생체 상태를 측정하는 역할을 하는 것으로서, 구체적으로는 체내 임피던스를 기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하는 역할을 한다. 실시예에 따라서는, 센서모듈(100)은 임피던스를 측정하기 위한 두 개의 전극과 본체를 포함할 수 있으며, 전극은 피부표면 전극일 수 있다.
- [0061] 분석모듈(200)은 센서모듈(100)에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 역할을 한다. 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)에 있어서, 분석모듈(200)은 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여, 센서모듈(100)에서 측정된 값으로부터 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석하는 것을 특징으로 한다. 임피던스와 비타민 D의 상관관계에 대하여는 이하에서 설명되는 도 3 내지 도 7에서 자세히 설명하도록 한다.
- [0062] 판단모듈(300)은 분석모듈(200)에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 역할을 하는 것으로서, 사용자의 몸에 필요한 비타민 D의 정도를 용이하게 파악할 수 있도록 한다.
- [0063] 도 3은 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 설명하기 위하여 도시한 도면이다. 비타민 D에 의한 임피던스의 변화로서, 도 3에 도시된 표는 비타민 D 농도에 따른 임피던스의 변화량을 확인하기 위하여, 비타민 D의 농도별 회석용액을 확인하여 임피던스를 측정한 후, 측정값을 나타낸 것이다. 측정값을 확인한 결과, 비타민 D에 농도 의존적으로, 임피던스 측정값이 증가하는 것을 확인할 수 있다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 임피던스 측정 과정을 도시한 도면으로서, 동물 모델을 이용한 실험으로, 마우스의 임피던스를 측정하는 과정을 확인할 수 있다. 실험에 사용된 마우스는, C57BL/6로, C57BL/6 또는 C57블랙6(C57 black 6)는 근친계 교배를 한 연구용 생쥐 계통이다. 이는 주로 인간의 유전적 질병의 원인 및 분석을 위해 사용되는 모델이며, 본 실험에서는 C57BL/6 마우스(수컷, 8주령)를 이용하여 임피던스를 측정하였다. 측정 과정에 있어서, 임피던스는 전극에 구리선을 연결하여 마우스 등에 측정이 가능하도록 하였으며, 측정은 각 개체별 3회 측정을 실시하였다. 비타민 D에 특이적인 조건은 실시하지 않았으며, 정상 마우스를 대상으로 임피던스를 측정하였다.
- [0065] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 임피던스 측정 결과를 도시한 도면이다. 도 4의 실험을 통한 결과로서, 도 5를 통하여 마우스 피부에서 측정된 임피던스 값을 확인할 수 있다.
- [0066] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용하여, 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 검증하기 위한, 비타민 D의 측정 결과를 도시한 도면이다. 즉, 도 6은, 도 5에서의 임피던스 값과 비타민 D의 상관관계를 확인하기 위하여, 마우스의 비타민 D를 측정한 결과를 나타낸 도면이다. 도 6에서의 마우스의 비타민 D를 측정하기 위하여, 비타민 D 측정 kit(Enzo, ADI-900-215), 25(OH) Vitamin D ELISA kit를 활용하였다. 마우스 혈액에서의 비타민 D를 측정하기 위하여, 마우스 혈액을 채취하여 혈장을 분리하였으며, 채취된 혈액은 냉장상태로 보관하고, 약 1시간 후, 2000rpm으로 10분간 원심분리를 하여, 이후 상

층의 혈장만을 분리하여 비타민 D 분석에 사용하였다. 위의 과정을 통한 비타민 D의 측정 결과는 도 6에 나타난 바와 같다.

[0067] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 임피던스와 비타민 D의 상관관계의 검증 결과로서, 임피던스와 비타민 D의 연관성을 설명하기 위하여 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바를 통하여, 마우스의 임피던스 측정값과 비타민 D 측정값에서 연관성을 확인할 수 있다. 임피던스를 이용한 혈액 내 비타민 D의 측정식은, $Y=23624X-30550$ (Y; 혈액 내 비타민 D 예측치(pg/mL), X; 임피던스값)을 이용할 수 있으며, 이를 이용한 결과, 임피던스와 혈중 비타민 D와의 관계는 일정 부분 비례하는 것으로 나타나는 것을 확인할 수가 있다.

[0068] 도 3 내지 도 7의 실험 결과를 통하여 확인할 수 있듯이, 임피던스와 비타민 D와는 분명한 상관관계가 있으며, 본 발명에서는 이를 이용하여 비타민 D를 측정할 수 있는 점에서 의미가 있다.

[0069] 임피던스를 이용한 비타민 D의 측정은 다양한 환경적인 요인(체내 구성성분, 지방, 단백질의 비율 등)에 따라 값의 변동이 있을 수 있으나, 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)에서는 상기의 환경적 요인이 미치는 영향을 고려하여 판단모듈(300)에서의 판단방법을 구성하였다. 즉, 본 발명에서의 판단모듈(300)은 분석모듈(200)에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하도록 하였는바, 이는 측정된 비타민 D의 수치를 제공하는 것이 아닌, 미리 정해진 비타민 D의 범위를 이용하여, 비타민 D의 상태를 판단할 수 있도록 한 것으로서, 다양한 요인으로 인한 영향이 결과에 미치는 정도를 최소화하기 위한 것이다. 실시예에 따라서는, 하나 이상의 단계는, 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계일 수 있다.

[0070] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 블록도를 도시한 도면이며, 도 9는 본 발명의 다른 실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기의 전체 구성을 도시한 도면이다. 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 본 발명의 다른 실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)는, 센서모듈(100)에서 측정된 임피던스 값을 표시하는 표시모듈(400)을 더 포함할 수 있다. 표시모듈(400)이 표시하는 것은, 측정된 임피던스 값에 한정되는 것은 아니며, 분석모듈(200)에서 분석된 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도, 판단모듈(300)에서 판단된 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 나타내는 단계가 더 표시될 수도 있다.

[0071] 도 10은 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법의 흐름도를 도시한 도면이다. 도 10에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)를 이용한 측정방법은, 자기주도형 포터블 측정기를 이용한 측정방법으로서, 센서모듈(100)이 사용자의 생체 상태를 측정하는 단계(S100), 분석모듈(200)이 단계 S100의 센서모듈(100)에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 단계(S200), 및 판단모듈(300)이 단계 S200의 분석모듈(200)에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 단계(S300)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0072] 각각의 단계들과 관련된 상세한 내용들은, 앞서 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기(10)과 관련하여 충분히 설명되었으므로, 상세한 설명은 생략하기로 한다.

[0073] 상술한 바와 같이, 본 발명에서 제안하고 있는 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기 및 이를 이용한 측정방법에 따르면, 자기주도형 포터블 측정기로서, 사용자의 생체 상태를 측정하는 센서모듈, 센서모듈에서 측정된 사용자의 신체 상태로부터 비타민 D의 농도를 분석하는 분석모듈, 및 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 판단하는 판단모듈을 포함하며, 센서모듈은 체내 임피던스를

기반으로 사용자의 생체 상태를 측정하고, 분석모듈은 측정된 임피던스와 비타민 D의 상관관계를 이용하여 사용자의 생체 내 비타민 D의 농도를 분석함으로써, 빠른 시간에 복잡한 과정 없이, 간편하게 사용자의 체내 비타민 D의 상태를 판단할 수 있도록 할 수 있다. 또한, 판단모듈은 분석모듈에서 분석된 비타민 D의 농도에 따라, 사용자의 생체 내 비타민 D의 정도를 하나 이상의 단계로 구분하며, 하나 이상의 단계는 결핍 단계, 정상 단계, 과다 단계를 포함하고, 각 단계는 표시모듈에 표시될 수 있도록 구성함으로써, 표시모듈에 표시되는 단계를 확인하는 것을 통하여, 사용자가 몸에 필요한 비타민 D의 정도를 용이하게 파악할 수 있도록 할 수 있다.

[0074] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

[0075] 10: 본 발명의 일실시예에 따른 비타민 D 측정이 가능한 자기주도형 포터블 측정기

100: 센서모듈

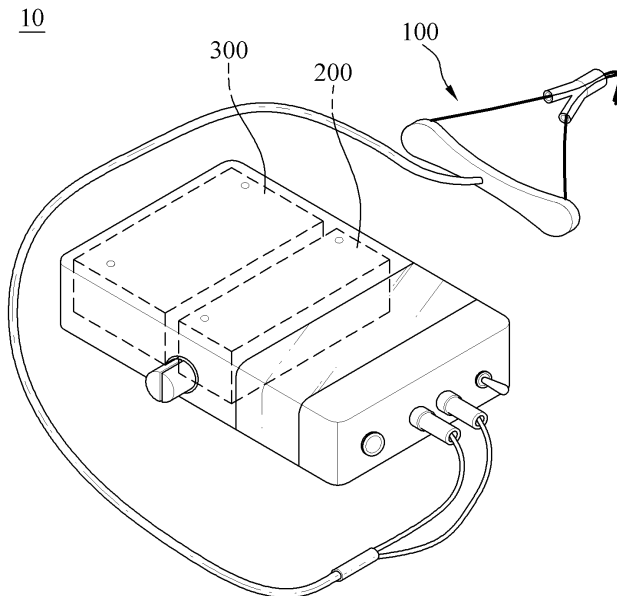
200: 분석모듈

300: 판단모듈

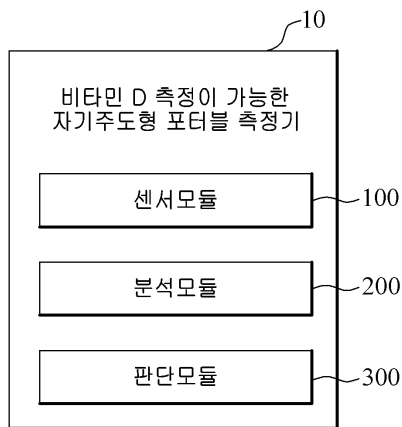
400: 표시모듈

도면

도면1



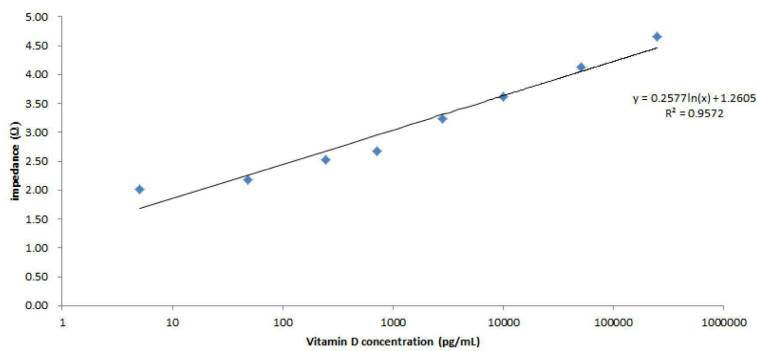
도면2



도면3

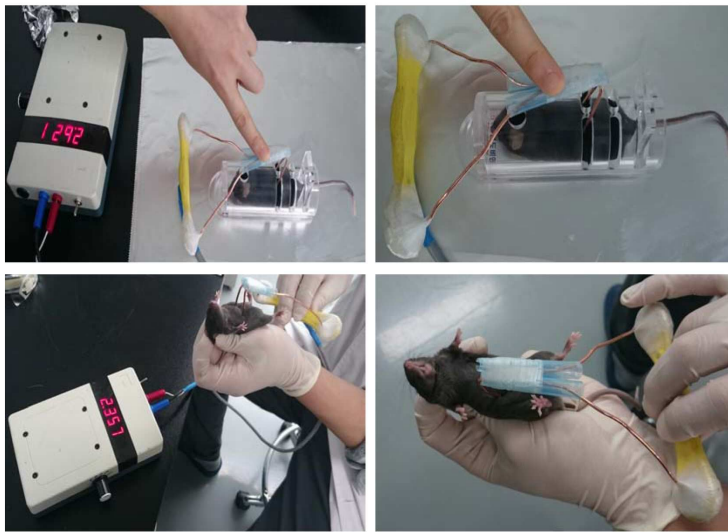
비타민 D conc.	0	0.005	0.048	0.244	0.716	2.79	10.1	50.6	250
1	2.136	2.036	2.215	2.436	2.831	3.125	3.564	4.256	4.825
2	2.015	1.953	2.135	2.485	2.653	3.245	3.617	3.983	4.596
3	2.165	2.046	2.184	2.645	2.536	3.358	3.661	4.126	4.548
평균	2.105	2.012	2.178	2.522	2.673	3.243	3.614	4.122	4.656
SD	0.080	0.051	0.040	0.109	0.149	0.117	0.049	0.137	0.148

비타민 D 농도에 따른 임피던스 변화량 (단위: Ω , 농도: ng/mL)



비타민 D 농도에 따른 임피던스 변화량 (단위: Ω , 농도: pg/mL)

도면4

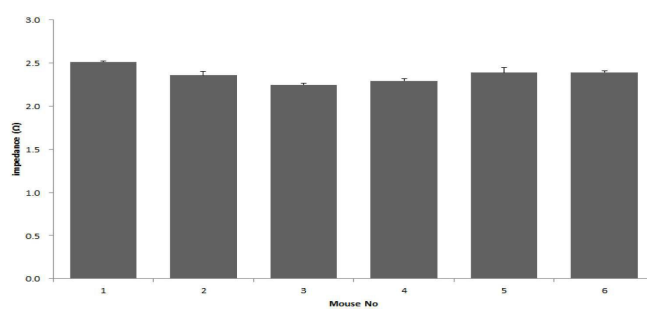


임피던스 측정기기를 이용한 마우스 임피던스 측정

도면5

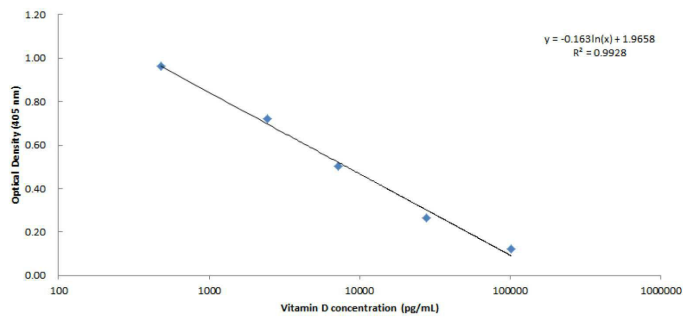
Mouse	1	2	3	4	5	6
impedance(Ω)						
1	2.518	2.431	2.24	2.313	2.46	2.382
2	2.501	2.357	2.255	2.328	2.445	2.387
3	2.524	2.372	2.229	2.269	2.343	2.401
4	2.513	2.328	2.269	2.284	2.328	2.387
5	2.521	2.313	2.255	2.269	2.372	2.416
Average	2.5154	2.3602	2.2496	2.2926	2.3896	2.3946
SD	0.009017	0.045899	0.015421	0.026726	0.059794	0.013903

마우스 피부에서의 임피던스



마우스 피부에서의 임피던스 측정

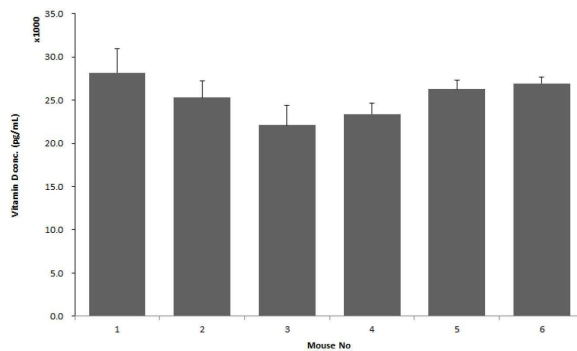
도면6



비타민 D 분석 kit을 이용한 비타민 D standard 측정값

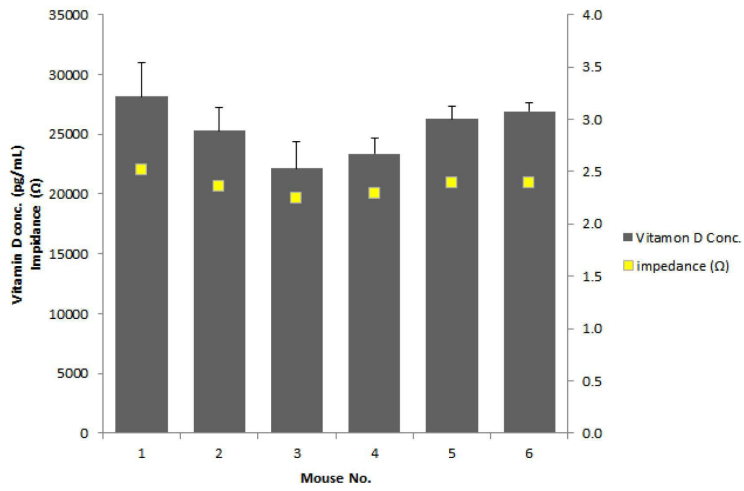
Mouse	1	2	3	4	5	6
Optical Density						
1	0.264	0.223	0.284	0.249	0.246	0.238
2	0.245	0.264	0.296	0.258	0.244	0.238
3	0.251	0.236	0.248	0.236	0.234	0.253
4	0.213	0.269	0.234	0.275	0.258	0.237
5	0.212	0.246	0.246	0.261	0.237	0.241
O. D. Average	0.237	0.2476	0.2616	0.2558	0.2438	0.2414
O. D. SD	0.023399	0.019165	0.02681	0.014481	0.009338	0.006656
Vitamin D Conc. (pg/mL)	28166.99	25312.6	22131.18	23376.68	26286.91	26929.7
SD (pg/mL)	2780.892	1959.281	2268.145	1323.371	1006.849	742.4994

ELISA kit을 이용한 마우스 혈액에서의 비타민 D 측정

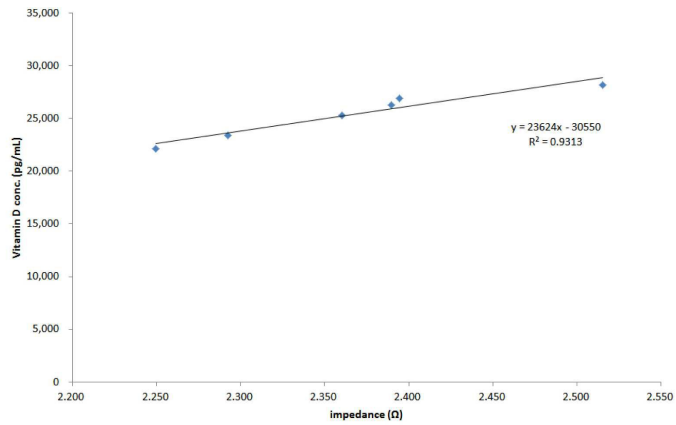


마우스에 따른 비타민 D 혈중 농도

도면7

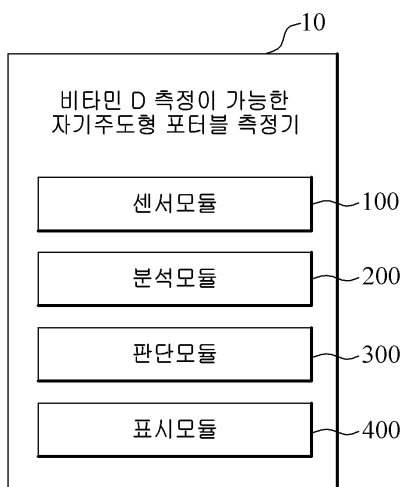


마우스 임피던스 값과 혈중 비타민 D 값의 비교

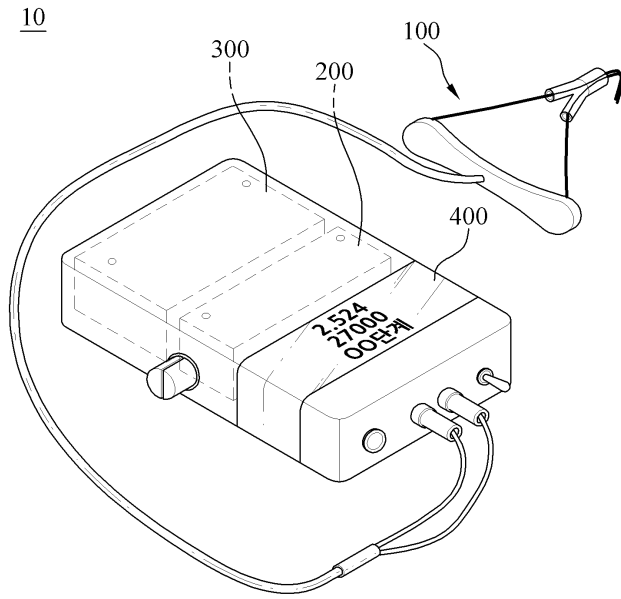


임피던스와 비타민 D의 상관관계 확인

도면8



도면9



도면10

