



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0127310
(43) 공개일자 2016년11월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01N 27/26 (2006.01) G01N 27/333 (2006.01)
G01N 27/416 (2006.01) G01N 33/493 (2006.01)
G08C 17/02 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01N 27/26 (2013.01)
G01N 27/333 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0058555

(22) 출원일자 2015년04월26일

심사청구일자 2015년04월26일

(71) 출원인

계명대학교 산학협력단

대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)

(72) 발명자

장병국

대구광역시 중구 달성로 56 계명대학교동산의료원

(74) 대리인

김건우

전체 청구항 수 : 총 19 항

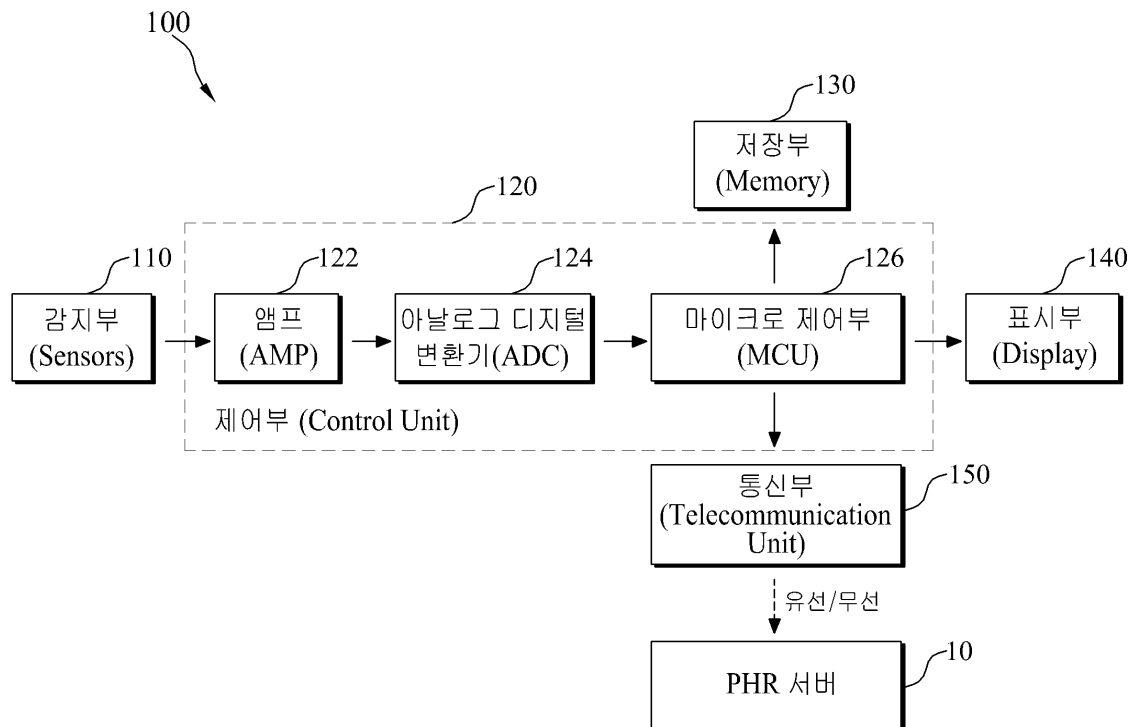
(54) 발명의 명칭 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법

(57) 요약

본 발명은 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 전기적 신호로 측정하는 감지부(110); 상기 감지부(110)에서 측정된 전기적 신호를 증폭하고, 디지털 신호로 변환한 후 변환된 디지털 신호를 분석 처리

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



리하는 제어부(120); 상기 제어부(120)에서 분석 처리된 결과를 저장하고, 제어부(120)를 구동하기 위한 프로그램을 저장하는 저장부(130); 및 상기 제어부(120)에서 분석 처리된 결과를 표시하는 표시부(140)를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법에 따르면, 환자의 소변 내에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 독립된 전극센서를 통해 측정하고 제어부를 통해 분석 처리하도록 구성함으로써, 환자가, 자신의 소변에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 쉽게 확인하여, 1일 나트륨 및 칼륨 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정할 수 있다.

또한, 본 발명에 따르면, 휴대하기 간편하고 원스톱 측정이 가능하여, 환자가, 시간과 장소의 제약을 받지 않고 필요시마다 어디서나 직접 측정 및 확인이 가능하여, 편의성이 증대될 수 있다.

뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 통신부를 통한 PHR 서버로의 데이터 교환을 통해 U-Health Care의 원격 진료가 가능하도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01N 27/4163 (2013.01)

G01N 33/493 (2013.01)

G08C 17/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100)로서,

소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 전기적 신호로 측정하는 감지부(110);

상기 감지부(110)에서 측정된 전기적 신호를 증폭하고, 디지털 신호로 변환한 후 변환된 디지털 신호를 분석 처리하는 제어부(120);

상기 제어부(120)에서 분석 처리된 결과를 저장하고, 제어부(120)를 구동하기 위한 프로그램을 저장하는 저장부(130); 및

상기 제어부(120)에서 분석 처리된 결과를 표시하는 표시부(140)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 디지털 측정기(100)는,

상기 제어부(120) 내의 마이크로 제어부(MCU)(126)의 제어 하에, 상기 제어부(120)에서 분석 처리된 결과를 PHR(Personal Health Records) 서버(10)로 전송하는 통신부(150)를 더 포함하되, 상기 통신부(150)은 상기 PHR 서버(10)와 유선 또는 무선의 통신망으로 접속하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 통신부(150)는,

휴대가 가능하도록 이동이 용이한 것(portable)을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 감지부(110)는,

측정 스트립(104) 일단에 위치하고, 측정 스트립(104) 타단은 상기 제어부(120)와 연결 접속되며, 상기 측정 스트립(104)은, 상기 제어부(120)와 분리 가능하도록 하여 탈착이 자유로운 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 감지부(110)는,

상기 제어부(120)의 일단에 연결되어 노출되는 상기 측정 스트립(104) 상에 전기적으로 연결 접속되도록 배치하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 감지부(110)는,

소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정하여, 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 측정하는 것을 특징으로 하는 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 감지부(110)는,

소변에 함유된 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr)의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서(112)로 구성되고,

상기 독립된 전극센서(112)는,

나트륨 측정 전극센서(112a);

칼륨 측정 전극센서(112b); 및

크레아티닌 측정 전극센서(112c)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 8

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 제어부(120)는,

상기 독립된 전극센서(112)인 나트륨 측정 전극센서(112a), 칼륨 측정 전극센서(112b) 및 크레아티닌 측정 전극센서(112c)와 전기적으로 연결 접속되며, 각각의 센서로부터 측정된 전기적 신호를 증폭하는 증폭기(AMP)(122);

상기 증폭기(122)에서 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그 디지털 변환기(ADC)(124); 및

상기 아날로그 디지털 변환기(124)에서 변환된 디지털 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 24시간 동안 소변으로 배출하는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 마이크로 제어부(MCU)(126)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 마이크로 제어부(MCU)(126)는,

소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로, 24시간 동안 배출되는 소변 내 나트륨 및 칼륨의 함유량을 추정하는 방법인 Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 10

제1항 내지 제3항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 표시부(140)는,

상기 제어부(120)에서 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량이 표시되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기(100).

청구항 11

휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법으로서,

(1) 감지부(110)가, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 각각 획득하는 단계;

(2) 제어부(120)가, 상기 단계 (1)에서 획득한 전기적 신호를 분석 처리하여 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 상기 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로 Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 단계; 및

(3) 상기 제어부(120)가, 상기 단계 (2)에서 분석 처리된 결과를 저장부(130)에 저장하고, 표시부(140)로 전송하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 디지털 측정방법은,

(4) 상기 통신부(150)가, 상기 단계 (2)에서 분석 처리된 결과를 유선 또는 무선으로 원격의 PHR 서버(10)로 전송하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 (4)에서 통신부(150)는,

휴대가 가능하도록 이동이 용이한 것(portable)을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 14

제11항 내지 제13항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 감지부(110)는,

측정 스트립(104) 일단에 위치하고, 측정 스트립(104) 타단은 상기 제어부(120)와 연결 접촉되며, 상기 측정 스트립(104)은, 상기 제어부(120)와 분리 가능하도록 하여 탈착이 자유로운 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 감지부(110)는,

상기 제어부(120)의 일단에 연결되어 노출되는 상기 측정 스트립(104) 상에 전기적으로 연결 접속되도록 배치하여 구성되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr). 디지털 측정방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 감지부(110)는,

소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정하여 나트륨, 칼륨 및 크레

아티닌의 소변 내 함유량을 측정하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 단계 (1)에서 감지부(110)는,

소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서(112)로 구성되고,

상기 독립된 전극센서(112)는,

나트륨 측정 전극센서(112a);

칼륨 측정 전극센서(112b); 및

크레아티닌 측정 전극센서(112c)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 18

제11항 내지 13항 중 어느 하나의 항에 있어서, 상기 단계 (2)는,

(2-1) 증폭기(AMP)(122)가, 상기 단계 (1)에서 획득된 전기적 신호를 증폭하는 단계;

(2-2) 아날로그 디지털 변환기(ADC)(124)가, 상기 단계 (2-1)에서 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계; 및

(2-3) 마이크로 제어부(MCU)(126)가, 상기 단계 (2-2)에서 변환된 디지털 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 단계 (3)은,

상기 표시부(140)에, 상기 단계 (2)에서 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량이 표시되는 것을 특징으로 하는, 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 원스톱으로 스마트하게 측정 가능하도록 하고, 측정된 자료를 토대로 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 계산하는 장치와 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 나트륨은 우리 몸에 반드시 필요한 구성 성분이지만, 과다 섭취할 경우 여러 질환들의 위험요인이 되기 때문에, WHO(World Health Organization)에서 제시하는 성인의 하루 섭취 나트륨 권장량은 2000mg(식염 기준 5g) 미만으로 되어 있다. 나트륨의 과잉섭취는 고혈압, 뇌졸중, 관상동맥질환, 심혈관질환의 원인이 되며, 신장질환, 위암, 골다공증의 위험 또한 높인다. 그 중 고혈압은 거의 모든 심장 질환의 중요한 원인으로, 고혈압의 예방

및 조절을 위하여 1일 염분 섭취를 제한하는 것을 WHO와 대한심장학회 및 대한고혈압학회에서 권고하고 있다.

[0003] 하지만, 최근 10만 명 이상의 다양한 나라의 사람을 대상으로 한 연구에서, _아침 식전 소변을 이용하여 추정 (Kawasaki formula) 한 나트륨 섭취가 7g 이상인 경우와 3g보다 적은 경우에 중요한 심혈관성 이벤트와 사망률이 증가하며, 1.5g 이상의 칼륨 섭취는 이러한 위험을 감소시킨다고 보고하였다. 따라서, 1일 적정 나트륨 및 칼륨 섭취가 건강에 중요한 영향을 미친다는 것을 알 수 있고, 이러한 나트륨 및 칼륨의 적정 섭취량을 알기 위해서, 소변에서 배출되는 나트륨 량 등의 측정을 통하여, 나트륨 및 칼륨의 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정할 수 있는 방법이 필요하다.

[0004] 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 수치를 이용하여, 24시간 동안 소변에서 배출되는 나트륨 및 칼륨의 량을 추정하는 방법은, 현재까지 세 가지(Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula)가 알려져 있는데, 이러한 방법을 이용하기 위해서는, 나트륨 및 칼륨뿐만 아니라 크레아티닌 배출량의 측정이 필요하다. 종래에 소변 내의 나트륨 등을 측정하는 장치가 존재하였으나, 기존의 접근 방식은 단순히 나트륨 및 칼륨의 상대적 측정 반응만 나타내므로, 환자가 소변으로 배출되는 구체적인 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 인식하기 어려웠고, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 해석하는 데에도 어려움이 있었다.

[0005] 대한민국 공개특허공보 제10-2009-0085836호(공개일자: 2009.08.10)는 다채널 바이오센서용 스트립을 개시하고 있으며, 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0027026호(공개일자: 2011.03.16)는 휴대용 배뇨 분석용 디지털 리더기를 개시하고 있다. 상기의 선행 특허 중 대한민국 공개특허공보 제10-2009-0085836호는, 서로 영역이 구분되는 복수 개의 반응부를 구비하는 하부 기판과, 복수 개 반응부 각각의 상부 일부와 맞닿도록 단일개의 시료 주입구를 구비하는 상부 기판을 포함하는, 다채널 바이오센서용 스트립으로 단순히 작용 반응만 나타내는 범위로 한정되어 있다. 또한, 대한민국 공개특허공보 제10-2011-0027026호는, 한 번의 시료 주입으로 복수 개의 반응부에서 복수 개의 물질을 분석할 수 있고, 구조가 단순하고, 제조가 용이하며, 적은 양의 시료를 전 처리 과정 없이 도입할 수 있도록 하고 있으나, 측정 방식이 발광부에 의한 농도에 따른 감광 정도의 단순 차이를 나타내기 때문에, 정량화된 구체적 수치를 알기 어려운 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 환자의 소변 내에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 독립된 전극센서를 통해 측정하고 제어부를 통해 분석 처리하도록 구성함으로써, 환자가, 자신의 소변에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 쉽게 확인하여, 1일 나트륨 및 칼륨 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정할 수 있는, 휴대형 디지털 측정기 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0007] 또한, 본 발명에 따르면, 휴대하기 간편하고 원스톱 측정이 가능하여, 환자가, 시간과 장소의 제약을 받지 않고 필요시마다 어디서나 직접 측정 및 확인이 가능하여, 편의성이 증대될 수 있는 휴대형 디지털 측정기 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0008] 뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 통신부를 통한 PHR 서버로의 데이터 교환을 통해 U-Health Care의 원격 진료가 가능한 휴대형 디지털 측정기 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기는,

- [0010] 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 전기적 신호로 측정하는 감지부;
- [0011] 상기 감지부에서 측정된 전기적 신호를 증폭하고, 디지털 신호로 변환한 후, 변환된 디지털 신호를 분석 처리하는 제어부;
- [0012] 상기 제어부에서 분석 처리된 결과를 저장하고, 상기 제어부를 구동하기 위한 프로그램을 저장하는 저장부; 및
- [0013] 상기 제어부에서 분석 처리된 결과를 표시하는 표시부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 디지털 측정기는,
- [0015] 상기 제어부 내의 마이크로 제어부(MCU)의 제어 하에, 상기 제어부에서 분석 처리된 결과를 PHR(Personal Health Records) 서버로 전송하는 통신부를 더 포함하되, 상기 통신부는 상기 PHR 서버와 유선 또는 무선의 통신망으로 접속될 수 있다.
- [0016] 더욱 바람직하게는, 상기 통신부는,
- [0017] 휴대가 가능하여 이동이 용이할 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 감지부는,
- [0019] 측정 스트립 일단에 위치하고, 측정 스트립 타단은 상기 제어부와 연결 접속되며, 상기 측정 스트립은 상기 제어부와 분리 가능하도록 하여 탈착을 자유롭게 할 수 있다.
- [0020] 더욱 바람직하게는, 상기 감지부는,
- [0021] 상기 제어부의 일단에 연결되어 노출되는 상기 측정 스트립 상에 전기적으로 연결 접속되도록 배치하여 구성될 수 있다.
- [0022] 바람직하게는, 상기 감지부는,
- [0023] 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 소변 내 함유량을 측정할 수 있다.
- [0024] 더욱 바람직하게는, 상기 감지부는,
- [0025] 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서로 구성되고,
- [0026] 상기 독립된 전극센서는,
- [0027] 나트륨 측정 전극센서;
- [0028] 칼륨 측정 전극센서; 및
- [0029] 크레아티닌 측정 전극센서로 구성될 수 있다.
- [0030] 바람직하게는, 상기 제어부는,
- [0031] 상기 감지부의 상기 독립된 전극센서인 나트륨 측정 전극센서, 칼륨 측정 전극센서 및 크레아티닌 측정 전극센서와 전기적으로 연결 접속되며, 각각의 센서에서 측정된 전기적 신호를 증폭하는 증폭기(AMP);
- [0032] 상기 증폭기에서 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하여 출력하는 아날로그 디지털 변환기(ADC); 및

- [0033] 상기 아날로그 디지털 변환기에서 변환된 디지털 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 마이크로 제어부(MCU)로 구성될 수 있다.
- [0034] 더욱 바람직하게는, 상기 마이크로 제어부(MCU)는,
- [0035] 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로, 24시간 동안 배출되는 소변 내 나트륨 및 칼륨의 함유량을 추정하는 방법인 Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출할 수 있다.
- [0036] 더욱더 바람직하게는, 상기 표시부는,
- [0037] 상기 제어부(120)에서 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량이 표시될 수 있다.
- [0038] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정방법으로서,
- [0039] (1) 감지부가, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 각각 획득하는 단계;
- [0040] (2) 제어부가, 상기 단계 (1)에서 획득한 전기적 신호를 분석 처리하여 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 상기 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유를 기초로, Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 단계; 및
- [0041] (3) 상기 제어부가, 상기 단계 (2)에서 분석 처리된 결과를 저장부(130)에 저장하고, 표시부(140)로 전송하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0042] 바람직하게는, 상기 디지털 측정기는,
- [0043] (4) 상기 통신부(150)가, 상기 단계 (2)에서 분석 처리된 결과를 유선 또는 무선으로 원격의 PHR 서버(10)로 전송하는 단계를 더 포함하여 이루어질 수 있다.
- [0044] 더욱 바람직하게는, 상기 통신부는,
- [0045] 휴대가 가능하여 이동이 용이할 수 있다.
- [0046] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 상기 감지부는,
- [0047] 측정 스트립 일단에 위치하고, 측정 스트립 타단은 상기 제어부와 연결 접촉되며, 상기 측정 스트립은 상기 제어부와 분리 가능하도록 하여 탈착을 자유롭게 할 수 있다.
- [0048] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 상기 감지부는,
- [0049] 상기 제어부의 일단에 연결되어 노출되는 상기 측정 스트립 상에 전기적으로 연결 접촉되도록 배치하여 구성될 수 있다.
- [0050] 더욱더 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 상기 감지부는,
- [0051] 소변에 함유된 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr)의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정하여 나트륨

(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr)의 소변 내 함유량을 측정할 수 있다.

- [0052] 더더욱 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서 상기 감지부는,
- [0053] 소변에 함유된 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr)의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서(112)로 구성되고,
- [0054] 상기 독립된 전극센서는,
- [0055] 나트륨 측정 전극센서;
- [0056] 칼륨 측정 전극센서; 및
- [0057] 크레아티닌 측정 전극센서로 구성될 수 있다.
- [0058] 바람직하게는, 상기 단계 (2)에서는,
- [0059] (2-1) 증폭기(AMP)가, 상기 단계 (1)에서 획득된 전기적 신호를 증폭하는 단계;
- [0060] (2-2) 아날로그 디지털 변환기(ADC)가, 상기 단계 (2-1)에서 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계; 및
- [0061] (2-3) 마이크로 제어부(MCU)가, 상기 단계 (2-2)에서 변환된 디지털 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0062] 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서는
- [0063] 상기 표시부(140)에, 상기 단계 (2)에서 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량이 표시될 수 있다.

발명의 효과

- [0064] 본 발명에서 제안하고 있는 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법에 따르면, 환자의 소변 내에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 독립된 전극센서를 통해 측정하고 제어부를 통해 분석 처리하도록 구성함으로써, 환자가, 자신의 소변에 포함된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 쉽게 확인하여, 1일 나트륨 및 칼륨 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정할 수 있다.
- [0065] 또한, 본 발명에 따르면, 휴대하기 간편하고 원스톱 측정이 가능하여, 환자가, 시간과 장소의 제약을 받지 않고 필요시마다 어디서나 직접 측정 및 확인이 가능하여, 편의성이 증대될 수 있다.
- [0066] 뿐만 아니라, 본 발명에 따르면, 통신부를 통한 PHR 서버로의 데이터 교환을 통해 U-Health Care의 원격 진료가 가능하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0067] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 기능 블록도.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 개략적인 구성을 도시한 도면.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 측정 스

트립과 제어부와 연결이 분리 가능하여 탈착할 수 있음을 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부의 세부 구성을 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부의 단면을 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정방법의 흐름을 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정방법에서, 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하는 방법과 24시간 동안의 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 방법의 세부적인 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0068] 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.

[0069] 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.

[0070] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 기능 블록도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기(100)는, 감지부(110), 제어부(120), 저장부(130) 및 표시부(140)를 포함하여 구성될 수 있으며, 통신부(150)를 더 포함하여 구성될 수 있다.

[0071] 감지부(110)는, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 측정하는 구성으로서, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정한다. 감지부(110)의 구체적인 구성에 대해서는, 추후 도 2 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다.

[0072] 제어부(120)는, 감지부(110)에서 측정한 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 증폭하고, 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변경하며, 변경된 디지털 신호를 분석 처리하여, 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 계산하는 기능을 한다. 이러한 제어부(120)는, 감지부(110)의 독립된 전극센서(112)인 나트륨 측정 전극센서(112a), 칼륨 측정 전극센서(112b) 및 크레아티닌 측정 전극센서(112c)와 전기적으로 연결 접속된다. 또한, 제어부(120)는, 각각의 전극센서로부터 측정된 전기적 신호를 증폭하는 증폭기(AMP)(122), 증폭기(122)로부터 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하는 아날로그 디지털 변환기(ADC)(124), 및 디지털 신호로 변환된 측정값 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 소변 내 함유량을 산출하는 마이크로 제어부(126)로 구성될 수 있다. 여기서, 마이크로 제어부(126)는, 산출된 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로 Kawasaki formula, INTERSTALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여 24시간 동안 소변으로 배출하는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량 산출해낼 수 있게 된다. 본 발명의 일실시예에서 Kawasaki formula를 이용할 경우 아침 식전의 소변을 이용하여야 한다.

- [0073] 저장부(130)는, 제어부(120)의 마이크로 제어부(126)에서 구동하는 프로그램을 저장하고 있으며, 마이크로 제어부(126)에서 분석 처리된 결과인 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 소변 내 함유량과 24시간 동안 소변 내의 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량에 대한 데이터를 저장하게 된다.
- [0074] 표시부(140)는, 제어부(120)에서 분석 처리된 결과인 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 소변 내 함유량과 24시간 동안 소변 내의 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 표시하는 기능을 한다. 이러한 표시부(140)는, 환자가, 별도의 해석 없이도 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 쉽게 인식하도록 할 수 있고, 또한, 이를 통해, 1일 나트륨 및 칼륨 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정하도록 할 수 있다.
- [0075] 통신부(150)는, 마이크로 제어부(126)의 제어하에, 저장부(130)에 저장된 환자 데이터를 원격의 PHR(Personal Health Records) 서버(10)로 전송하여 원격 진료가 가능하도록 하는 기능을 한다. 이러한 통신부(150)는, PHR 서버(10)와 유선 또는 무선의 통신망으로 접속할 수 있다. 즉, 통신부(150)는, 무선의 통신망으로 PHR 서버(10)와 연결 접속됨이 바람직하나, 이에 제한을 두지 않는다. 유선망이 설치된 경우에는, 유선 연결을 매개로 하여 PHR 서버(10)와 연결 접속되는 것으로 이해될 수 있다. 또한, 통신부(150)는, 이동 가능한 휴대용으로 본체에 내장될 수도 있으며, 외장형의 별도의 통신수단을 이용할 수도 있다.
- [0076] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 개략적인 구성을 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부(110)는, 제어부(120)를 포함하는 본체부(102)에 연결되어 노출되어 있는 측정 스트립 상(104)에 전기적으로 연결 접속되도록 구성될 수 있다. 또한, 감지부(110)는, 측정 스트립(104) 일단에 위치하고, 측정 스트립 타단은 제어부(120)와 연결 접속된다.
- [0077] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 측정 스트립과 제어부와의 연결이 분리 가능하여 탈착할 수 있음을 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 측정 스트립은, 제어부(120)와 분리 가능하도록 하여 탈착이 가능하도록 구성될 수 있다.
- [0078] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부의 세부 구성을 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부의 단면을 도시한 도면이다. 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정기의 감지부(110)는, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서(112)로 구성될 수 있다. 독립된 전극센서는, 나트륨 측정 전극센서(112a), 칼륨 측정 전극센서(112b), 크레아티닌 측정 전극센서(112c)로 구성된다.
- [0079] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 6에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정방법은, 감지부(110)가, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 각각 획득하는 단계 (S100), 제어부(120)가, 단계 S100에서 획득한 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호에 기초한 분석처리를 통하여 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하고, 산출된 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로 Kawasaki formula, INTERSALT formula 및 Tanaka formula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 단계 (S200), 및 단계 S200에서 제어부(120)가 분석 처리한 결과를 저장부(130)에 저장하고, 표시부(140)로 전송하여 환자가 확인할 수 있도록 표시되도록 하는 단계 (S300)를 포함하여 구성될 수 있다. 또한, 단계 S200에서 제어부(120)가 분석 처리한 결과를 통신부를 통하여 원격의 PHR 서버로 전송하는 단계 (S400)를 더 포함하여 구현될 수

있다.

- [0080] 단계 S100에서는, 감지부(110)가, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌을 측정하는데, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도에 따른 전기적 신호를 측정한다. 이러한 감지부(110)는, 앞서 설명한 바와 같이, 제어부(120)를 포함하는 본체부(102)에 연결되어 노출되어 있는 측정 스트립 상(104)에 전기적으로 연결 접속되도록 구성될 수 있다. 이때 감지부(110)는, 소변에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 이온 농도를 전기적 신호로 각각 측정하는 독립된 전극센서(112)로 구성된다. 독립된 전극센서는, 나트륨 측정 전극센서(112a), 칼륨 측정 전극센서(112b), 크레아티닌 측정 전극센서(112c)로 구성될 수 있다.
- [0081] 단계 S200에서, 제어부(120)가, 단계 S100에서 측정된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 증폭하고, 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변경하며, 변경된 디지털 신호를 분석 처리하여, 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출한다. 단계 S200의 세부적 흐름은 추후 도 7을 참조하여 상세하게 설명하도록 한다.
- [0082] 단계 S300에서는, 단계 S200에서 분석 처리된 결과가 표시부(140)로 전송되어 환자가 쉽게 확인할 수 있게 표시되도록 할 수 있다. 이러한 단계 S300에서는, 표시부(140)를 통해 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 이를 기초로 한 24시간 동안의 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 표시할 수 있게 되어, 환자는, 별도의 해석 없이도 1일 나트륨 섭취량을 정량적으로 손쉽게 추정할 수 있다. 또한, 단계 S300에서는, 단계 S200에서 분석 처리된 결과가 저장부에 저장되도록 할 수 있다.
- [0083] 단계 S400에서는, 단계 S200에서 분석 처리된 결과가 유선 또는 무선 통신부(150)를 매개로 원격의 PHR 서버(10)로 전송되도록 할 수 있다. 즉, 단계 S400에서는, 단계 S200에서 분석 처리된 결과(소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량)를 원격의 PHR 서버(10)로 전송하여, U-Health Care를 통한 원격진료가 가능하도록 할 수 있다. 또한, 통신부(150)는, 휴대가 가능하여 언제 어디서라도 원격의 PHR 서버(10)에 접속할 수 있어, 편의성을 증대시킬 수 있다.
- [0084] 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 디지털 측정방법에서, 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하는 방법과 24시간 동안의 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출하는 방법(단계 S200)의 세부적인 흐름을 도시한 도면이다. 도 7에 도시된 바와 같이, 단계 S210에서는, 감지부의 각각의 전극센서로부터 측정된 전기적 신호를 증폭기(AMP(122))를 통해 증폭하고, 단계 S220에서는, 단계 S210에서 증폭된 전기적 신호를 아날로그 디지털 변환기(ADC)(124)를 통해 디지털 신호로 변환하며, 단계 S230에서는, 단계 S220에서 변환된 디지털 신호를 마이크로 제어부(MCU)(126)를 통해 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 소변 내 함유량을 산출하게 된다. 다음으로, 단계 S240에서, 마이크로 제어부(126)는, 단계 S230에서 산출된 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 기초로 Kawasaki fomula, INTERSALT fomula 및 Tanaka fomula 중 어느 하나를 이용하여, 24시간 동안 소변 내 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 산출해 낼 수 있게 된다. 상기의 Kawasaki fomula, INTERSALT fomula 및 Tanaka fomula는 소변 내 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 함유량을 이용하여 24시간 동안 배출되는 소변 내 나트륨, 칼륨 량을 추정하는 방법으로 현재까지 알려진 것들이다. 본 발명의 일실시예에서 Kawasaki fomula를 이용할 경우, 아침 식전의 소변을 이용하여야 한다.
- [0085] 상술한 바와 같은 본 발명의 일실시예에 따른 휴대형 원스톱 스마트 나트륨(Na), 칼륨(Ka) 및 크레아티닌(Cr) 디지털 측정기 및 측정방법을 통해서, 환자는, 자신의 소변 내의 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 함유량과 24시간 동안 소변으로 배출되는 나트륨 및 칼륨의 추정 배출량을 알 수 있고, 이를 통해, 1일 나트륨 및 칼륨 섭취량을 추정할 수 있다. 따라서, 시간과 장소의 제약을 받지 않고 간단하게 측정할 수 있으며, 고가의 분석 장비 사용에 대한 비용 부담이 경감되고, 누구나 쉽게 측정하고 확인할 수 있어, 휴대성과 편의성을 높일 수 있다.

또한, 통신부를 통해 원격의 PHR 서버로 처리결과를 전송하여, 원격진료도 가능할 수 있다.

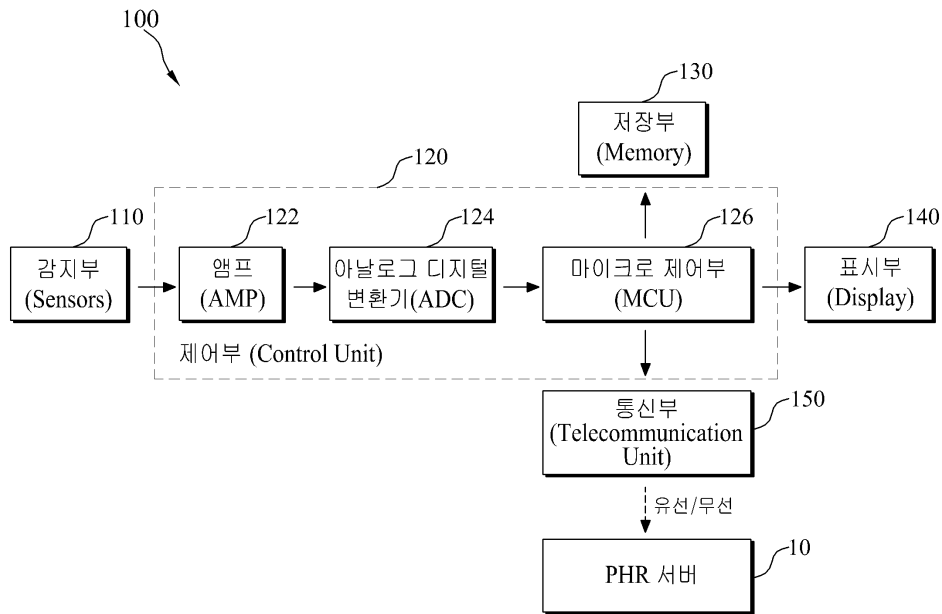
[0086] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

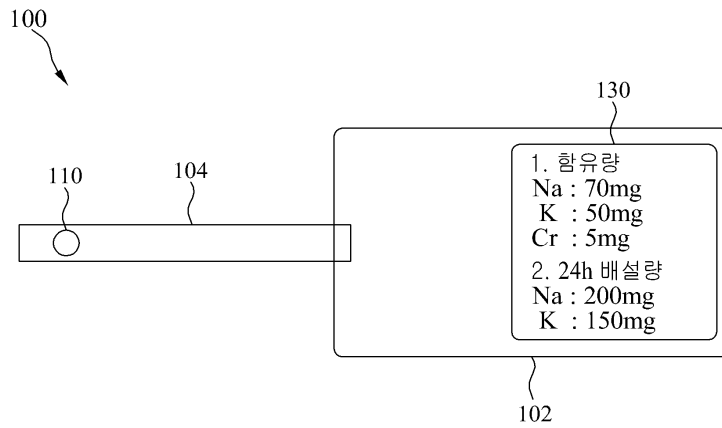
[0087] 10: PHR 서버
 100: 본 발명의 일실시예에 따른 디지털 측정기
 102: 본체부 104: 측정 스트립
 110: 감지부 112: 전극센서
 112a: 나트륨 측정 전극센서 112b: 칼륨 측정 전극센서
 112c: 크레아티닌 측정 전극센서 120: 제어부
 122: 증폭기 124: 아날로그 디지털 변환기
 126: 마이크로 제어부 130: 저장부
 140: 표시부 150: 통신부
 S100: 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호를 획득하는 단계
 S200: 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 전기적 신호에 기초하여 분석 처리를 통해 소변 시료에 함유된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 측정하는 단계
 S210: 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌 측정 전극센서로부터 측정된 각각의 전기적 신호를 증폭하는 단계
 S220: 증폭된 전기적 신호를 디지털 신호로 변환하는 단계
 S230: 디지털 신호로 변환된 측정값 신호를 분석 처리하여 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량을 산출하는 단계
 S240: 측정 결과로 산출된 나트륨, 칼륨 및 크레아티닌의 함유량에 기초하여 24시간 동안 소변 내 나트륨 및 칼륨의 배출량을 산출하는 단계
 S300: 분석 결과를 저장부에 저장하고, 표시부로 전송하여 표시되도록 하는 단계
 S400: 분석 결과에 따른 환자 데이터를 통신부를 매개로 원격의 PHR 서버로 전송하는 단계

도면

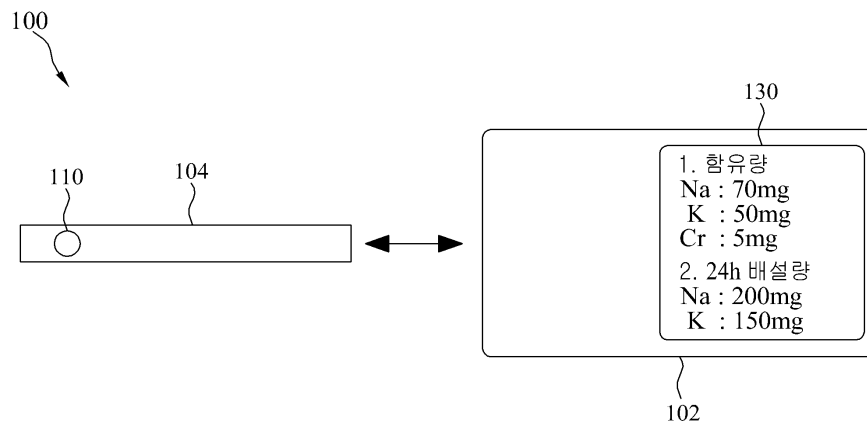
도면1



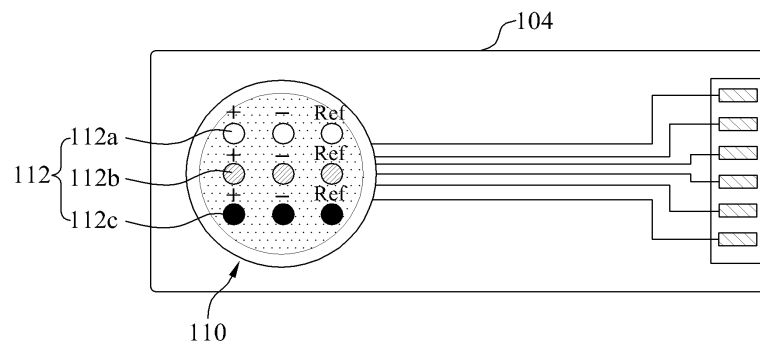
도면2



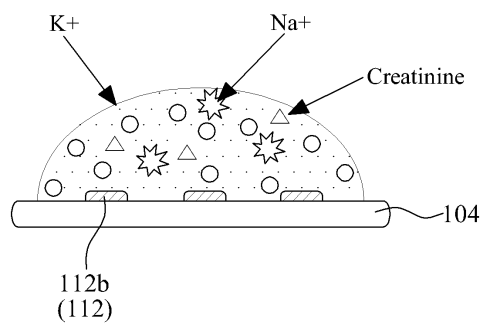
도면3



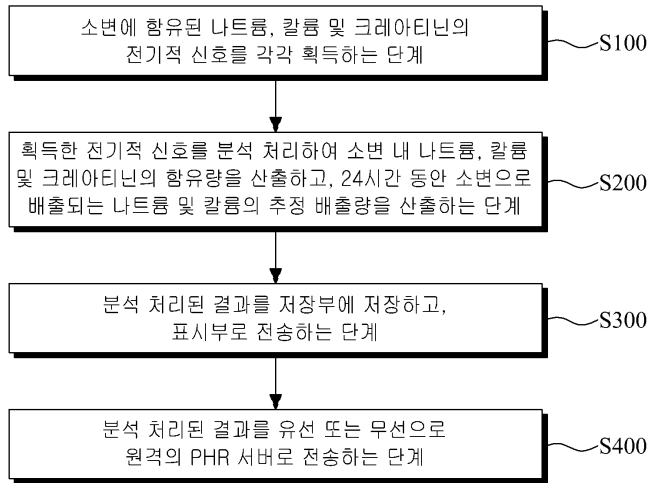
도면4



도면5



도면6



도면7

