

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
A61B 5/145(11) 공개번호 10-2005-0076428
(43) 공개일자 2005년07월26일(21) 출원번호 10-2004-0004407
(22) 출원일자 2004년01월20일(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416(72) 발명자 전계진
경기도수원시장안구울전동신일아파트107동903호
이종연
경기도용인시기홍읍상갈리상갈주공아파트307동707호
황인덕
경기도수원시장안구울전동삼성아파트203동1303호
박건국
경기도용인시기홍읍삼성종합기술원기숙사
김혜정
경기도용인시기홍읍삼성종합기술원기숙사C동315호
정혜진
서울특별시마포구공덕동7-58102호
최은영
경상북도포항시남구해도2동68-10태양아파트1동110호(74) 대리인 이영필
이혜영

심사청구 : 있음

(54) 비침습적 체내성분 측정장치 및 방법

요약

비침습적 체내성분 측정방법 및 장치가 개시된다. 비침습적 체내성분 측정장치는 소정 파장의 빛을 발생하여 빛을 특정 부위에 조사하기 위한 광원부와, 특정 부위로부터 반사되거나 투과된 빛을 검출하여 전기적 신호로 변화시키기 위한 검출부와, 전기적 신호를 이용하여 신호처리를 수행하기 위한 신호 처리부 및 측정이 용이하도록 상기 특정 부위를 고정하되, 측정 시간동안 상기 특정 부위의 주변을 고정하고 측정 부위의 인체 조직의 상태를 조절하기 위한 인체기기 인터페이스부를 포함한다.

대표도

도 3a

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치의 일실시예의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 인체기기 인터페이스부를 설명하기 위한 블록도이다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치에 내장되는 HDI 및 두께 조절부를 각각 설명하기 위한 단면도 및 사시도이다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치에 포함된 HDI중 확장된 측정부위를 고정하는 일회용 고정장치와 분리형 펼침장치를 각각 설명하기 위한 사시도들이다.

도 6은 도 5에 도시한 일회용 확장장치를 인체의 엄지와 검지 사이의 웹(web)에 적용한 경우를 설명하기 위한 도면이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비침습적 체내성분 측정에 관한 것으로서, 보다 상세하게는, 특히 피검체에서 특정 연조직의 두께를 조절하여 세포 외부의 유동액의 양을 변화시키고, 그 변화량에 해당하는 차이 흡수 스펙트럼을 이용하여 비침습적으로 체내성분을 측정하기 위한 장치 및 방법에 관한 것이다.

현대인의 생활 습관병의 하나인 당뇨병은 현재 전체 인구의 5% 정도이며, 그 수치가 점차 증가하고 있는 추세이다. 당뇨병은 한번 발명하면 완치가 되지 않는 만성질환이며 평생동안 자기 관리가 필요한 질환의 일종이다.

자기 관리란 매일 음식물 섭취, 활동 정도, 약물 또는 인슐린 요법에 따라 변화가 심한 혈당을 당뇨 환자 스스로 자가 혈당기를 이용하여 하루 2회 내지 5회 손끝에서 채혈한 혈액으로 혈당을 측정하여 당뇨 수첩에 기록함으로써 매일의 혈당 조절 상태를 당뇨 환자 스스로 확인하도록 하며 진료시에 의사에게 보여주어 진료에 도움이 되도록 하는 것이다.

그러나, 잦은 채혈로 인한 고통과 감염의 우려등으로 인해 혈당을 검사한다는 것 자체가 환자에게는 커다란 부담으로 작용하고 있는 실정이다. 따라서, 피를 뽑지 않고 인체의 일부에 무해한 빛을 조사하여 인체와 반응한 빛을 측정하여 인체 내에 존재하는 혈당을 측정하고자 하는 연구가 지속적으로 진행되어 왔다.

이러한 연구의 하나로 다변량 통계분석(multivariate statistical analysis) 기술을 이용한 근적외선 분광기술로 복잡한 생물학적인 매질이나 여러 종류의 반응 혼합물속의 글루코즈(glucose)를 선택적으로 분석할 수 있다. 그럼에도 불구하고, 인체로부터 비침습적으로 얻어진 근적외선 스펙트라로부터 혈당의 정보를 뽑아내는 기술은 아직도 기술적으로 해결해야 할 중요한 문제점들을 가지고 있다.

즉, 몇몇 연구 기관에서 성공적으로 혈당을 측정했다고는 하지만 이러한 주장에 대한 검증이 스펙트라의 신호대 잡음비가 낮으며, 혈당의 특이성이 낮으며 측정신호의 재현성이 낮다.

전술한 문제점을 해결하기 위한 연구중의 하나로서 무혈혈당 측정기 개발을 위해 근적외선 영역의 글루코즈 상음밴드(overtone band)와 조합밴드(combination band)를 이용하여 흡광도 분석을 통해 측정하는 방식이 가장 활발하게 진행되고 있다. 이러한 방식중의 하나는 Marbach에 의해 "Noninvasive Blood Glucose Assay by Near-Infrared Diffuse Reflectance Spectroscopy of the Human Inner Lip"이라는 명칭으로 Appl. Spectroscopy 47, No. 7, pp. 875-881(1993)에 게재되어 있으며, Marbach의 논문에서는 빛을 인체에 조사하여 반사광을 이용하거나, 투과광을 이용하거나 또는 감쇄된 전체 반사광을 이용하는 방식 등으로 접근하고 있다. Marbach의 연구결과에 따르면 예측 오차의 80%가 측정 위치나 접촉 압력에 의한 생체변화(biological variation)에 기여한다고 주장하고 있으며, 이는 측정하기 위해 인체 표면에 빔을 전달(beam delivery)하는 조건에 따라 매우 민감하다는 것을 의미한다.

한편, Wu 등에 의하여 "METHOD FOR IMPROVING NON-INVASIVE DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF ANALYTES IN A BIOLOGICAL SAMPLE"이라는 명칭으로 2001년 6월 5일 미합중국특허 제 6,241,663 호로 특허허여된 무혈 혈당 측정방법에 따르면, 접촉 부위를 열전도성을 갖는 광학 부품을 써서 열조절이 가능하게 하고 접촉하는 부위에 불화성, 열전도성 및 광학적으로 투명한 물질을 바르고 광학계를 이용하여 생체 조직(tissue) 표면에 접촉시켜 인체와 반응한 광을 측정하는 것을 제안하고 있다.

또한, Cooper 등에 의하여 "INDIVIDUAL CALIBRATION OF BLOOD GLUCOSE FOR SUPPORTING NONINVASIVE SELF-MONITORING BLOOD GLUCOSE"라는 명칭으로 2001년 10월 30일 미합중국특허 제 6,309,884 호로 특허허여된 무혈 혈당 측정방법에 따르면, 분광학적으로 투과 및/또는 반사 가능한 광(spectroscopic transreflectance light)을 측정하는 방식을 개시하고 있다. 이러한 방식은 넓은 인체 조직의 영역에서 많은 데이터를 얻는다 할지라도 그 변화 폭이 혈당 농도의 변화에 비해 매우 커서 상대적인 변화가 아주 적은 혈당 농도를 예측하기 어렵다는 문제점이 있다.

그리고, Misner 등에 의하여 "METHODS OF ENHANCING OPTICAL SIGNALS BY MECHANICAL MANIPULATION IN NON-INVASIVE TESTING"이라는 명칭으로 2001년 4월 24일 미합중국특허 제 6,222,189 호로 특허허여된 무혈 혈당 측정방법에 따르면, 무혈 혈중 성분을 측정하기 위하여 신호대 잡음비를 높이기 위해 측정 부위의 혈액의 흐름을 막기 위해 압력을 가했다가 측정 부위의 혈액을 빨리 증가시키기 위해 가해진 압력을 제거하는 두 동작에서 빛을 조사하고 측정하여 인체 반응광을 측정하는 방식을 개시하고 있다. 그러나, 이러한 방식에 의하면 일정한 압력을 가해준다고 할지라도 측정 위치나 온도 기타 여러 가지의 이유에 의해 동일한 측정 조건을 주지 못했다.

한편, Robinson 등에 의하여 "ROBUST ACCURATE NON-INVASIVE ANALYTE MONITOR"라는 명칭으로 2001년 8월 21일 미합중국특허 제 6,278,889 호로 특허허여된 무혈 혈당 측정방법에 따르면, 무혈 혈당을 측정하기 위해 여러 경로의 광로(optical path)를 갖도록 광원과 검출기사이의 거리를 조절하였다. 그러나, 인체는 개인이나 측정하는 특정부위에 따라서 매우 다른 생체특성을 가지기 때문에 이러한 방식도 역시 인체의 표면에 대하여 광원과 검출기를 재현성있게 위치시킬 수 있는지에 대해서는 개시하고 있지 못하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 생체 연조직의 두께를 변화시켜 두 두께 간의 차이 스펙트럼을 얻을 때 세포조직은 안정하게 유지하면서 혈액을 포함한 세포간액의 양의 변화를 유도하여 그 유동액의 변화량에 해당하는 차이 흡수 스펙트럼을 이용하여 비침습적으로 체내성분을 측정하기 위한 장치 및 그 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따라 생체의 특정 부위의 체내 성분을 측정하기 위한 비침습적 체내성분 측정장치는 소정 파장의 빛을 발생하여 빛을 특정 부위로 조사하기 위한 광원부와, 특정 부위를 투과한 빛을 검출하여 전기적 신호로 변화하기 위한 검출부와, 전기적 신호를 이용하여 신호처리를 수행하기 위한 신호 처리부 및 측정이 용이하도록 상기 특정 부위를 고정하되, 측정 시간동안 상기 특정 부위의 주변을 고정하는 인체기기 인터페이스부를 포함한다.

상기 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따라 생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 비침습적 체내성분 측정장치에 있어서, 인체기기 인터페이스 장치는 측정 부위 주변을 잡기 위한 고정부, 고정부를 확장시킴으로써 특정 부위를 펼쳐주는 확장부, 빛을 투과시키는 부위의 인체를 압착시켜 원하는 두께로 만들고 빛을 입사시키기 위한 두 장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부, 확장된 특정 부위의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부 및 두께가 조절된 특정 부위의 주변을 고정하는 주변 고정부를 포함한다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따라 생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 방법에 있어서, 비침습적 체내성분 측정방법은 a) 특정 부위를 소정 두께로 조절하는 단계, b) 소정 두께로 조절된 특정 부위의 주변의 장력을 제거하는 단계, c) 소정 두께로 조절된 특정 부위에 대하여 제 1 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계, d) 특정 부위를 소정 두께로부터 가변하여 다른 두께로 조절하는 단계, e) 가변된 두께로 조절된 특정 부위에 대하여 제 2 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계, f) 제 1 및 제 2 흡수 스펙트럼과 실측된 특정 체내성분의 농도를 이용하여 체내성분에 대한 통계모델을 수립하는 단계 및 g) 통계모델에 근거하여, 특정부위에서 측정된 차이 흡수 스펙트럼으로부터 성분을 예측하는 단계를 포함한다.

상기 또 다른 기술적 과제를 달성하기 위하여 본 발명에 따른 생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 비침습적 체내성분 측정장치에 사용하기 위하여 상기 특정 부위의 주변을 잡기 위한 고정부, 상기 고정부를 확장시킴으로써 상기 특정 부위를 펼쳐주는 확장부, 빛을 투과시키는 부위의 인체를 압착시켜 원하는 두께로 만들고 빛을 입사시키기 위한 두 장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부 및 상기 특정 부위의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부를 구비하는 인체기기 인터페이스 장치에 있어서, 주변 고정부는 소정 형상의 윈도우를 갖는 몸체부, 소정 형상에 상응하는 윈도우를 갖는 덮개부 및 확장부에 의하여 펼쳐진 상기 펼쳐진 특정 부위 중 측정 부위의 주변을 상기 몸체부와 덮개부 사이에 삽입한 후 고정함으로써 측정 부위의 주변을 고정시키는 고정부를 포함한다.

이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세히 설명하기로 한다.

인체는 73%가 물로 이루어져 있으며, 그 중 1/3은 세포의 물이고 2/3은 세포내의 물이다. 세포외 물의 3/4은 세포간질액(Interstitial Fluid)이 차지하고 나머지 1/4은 혈장(Intravascular fluid)이 차지한다. 인체에서 혈당의 농도는 혈액속에 존재하는 당의 농도를 의미하나, 모세혈관내의 혈당과 세포간질액의 당은 그 농도가 거의 비슷하다. 본 발명은 이와 같은 세포간질액과 혈액에 포함된 당의 특성에 착안한 것이다.

도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치의 일 실시예의 구성을 설명하기 위한 블록도이다.

도 1에 도시한 바와 같이, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치(100)는 소정 파장의 빛을 발생시키기 위한 텅스텐 할로겐 램프와 같은 광원 및 광원으로부터 발생된 빛을 측정 부위로 가이드하기 위한 광가이드부를 포함하는 광원부(110), 광원부(110)로부터 발생된 빛을 분광시키는 분광부(120), 분광부(120)에서 분광된 빛이 인체의 특정 부위인 피검체를 통과한 후 검출기(140)로 제공하기 위한 인체기기 인터페이스부(130), 검출부(140), 신호 처리부(150), 저장부(160) 및 표시부(170)를 포함한다.

도 2는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 인체기기 인터페이스부(130)을 설명하기 위한 블록도이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따른 인체기기 인터페이스부(130)는 측정부위의 온도를 조절하기 위한 온도 조절부(136), 엄지와 검지 사이의 웹(web) 부위와 같은 인체의 특정부위인 피검체의 측정하고자 하는 부위의 양단을 잡기 위한 고정부(131), 고정부(131)를 확장시킴으로써 측정부위를 확장시키는 확장부(132), 빛을 투과시키는 부위의 인체를 압착시켜 원하는 두께로 만들고 빛을 입사시키기 위한 두 장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부(133), 광학적 윈도우 사이의 조직의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부(134), 측정 부위의 주변의 장력을 없애기 주기 위한 장력 제거부(135)를 포함한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 두께 조절부(134)는 마이크로 미터에 광학적 윈도우의 덮개 지지대를 부착하여 상하로 이동시킴으로써 측정부위의 두께를 조절하도록 하였다. 하지만, 이러한 방식에만 국한되는 것이 아니라 측정 부위에 압력의 변화를 주어서 측정부위의 두께를 조절할 수도 있음은 물론이다.

본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 측정부위를 고정하고 확장시킨 후 확장된 측정부위의 두께를 조절하기 때문에, 두 측정간의 인체 조직의 변화를 최소화하기 위해서 측정부위에 조직의 장력을 최소화해야 한다. 따라서, 특정부위가 인체의 엄지와 검지 사이의 웹(web) 부위인 경우에 손을 둥근 모양으로 유지하면서도 측정이 가능한 것을 특징으로 한다.

다시, 도 1을 참조하면, 검출부(140)는 인체기기 인터페이스부(130)에 고정된 측정부위로부터 투과되는 흡수 스펙트럼을 검출한 후, 검출된 흡수 스펙트럼을 신호 처리부(150)로 전송한다. 신호 처리부(150)는 본 발명에 따른 비침습적 체내성분의 농도를 산출할 수 있는 통계모델에 기초하여 수행되는 프로그램을 내장한다.

또한, 신호 처리부(150)는 인체기기 인터페이스부(130)로부터 검출부(140)를 통하여 얻어진 특정 연조직의 각 두께에서의 흡수 스펙트럼을 측정하여 두께 변화량에 대응하는 차이 흡수 스펙트럼을 발생시키고, 내장된 프로그램을 이용하여 차이 흡수 스펙트럼에 대응하는 특정 체내 성분의 농도를 예측한다.

반면, 저장부(160)는 신호 처리부(150)의 처리 결과를 저장하고, 표시부(170)는 신호 처리부(150)의 처리 결과로서, 예를 들면 체내 성분 중의 글루코즈(glucose)와 같은 성분의 농도를 표시하거나, 측정된 농도를 정상인의 데이터와 비교하여 피검자의 측정 데이터가 정상인지 여부를 나타낼 수도 있다. 아울러, 표시부(170)에는 측정된 데이터에 따라 피검자가 주의하여야 할 간단한 의학적 지시사항을 표시하도록 구성할 수도 있다.

도 3a 및 도 3b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치에 내장되는 HDI 및 두께 조절부를 각각 설명하기 위한 단면도 및 사시도이다.

도 3a 및 도 3b에 도시한 각각의 참조번호에 해당하는 구성부품의 기능은 이미 도 2를 참조하여 설명한 참조번호에 해당하는 구성부품과 그 구성 및 기능이 동일함으로 상세한 설명은 생략하기로 한다.

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

먼저, 도 4a를 참조하면, 단계 S312에서 통계모델을 수립하기 위하여 인체와 같은 특정 생체의 특정 연조직에 대한 초기 두께를 결정한다. 예를 들면, 초기 두께는 특정 체내성분을 측정하고자 하는 특정 연조직의 과도 압력에 해당하는 두께로부터 결정할 수 있으며, 과도압력은 개인별로 그리고 개인의 각 특정 부위별로 다르게 측정되며, 따라서 초기 두께는 개인별 각 특정 부위별로 다르게 결정된다. 두께 변화량도 결정해야 하는데 두 두께간의 생체 조직의 반발력의 차이가 크지 않은($<0.03N/mm^2$) 범위내에서 결정한다.

먼저, 측정부위가 닿는 인체기기 인터페이스 부분을 일정한 온도로 유지하는 단계 S320을 수행한다.

이어서, 단계 S314에서는 특정 연조직을 펼치기 위해 특정 연조직의 다수의 지점을 집게로 집어서 고정한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 다수의 지점은 적어도 두 지점 이상이며, 3 지점 또는 4 지점을 고정하는 것이 바람직하다.

그리고, 단계 S315에서는 고정된 특정 연조직의 고정된 지점을 당겨서 펼침으로써 특정 연조직 부위가 넓게 펼쳐진다. 이때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 고정부에서 고정하는 곳이 적어도 3 지점 이상으로 선택하면 특정 연조직 부위가 평면적으로 넓게 펼쳐질 수 있게 된다.

그리고, 단계 S316에서는 측정하고자 하는 인체의 부위를 두 광학적 윈도우 사이에 끼워 넣는다.

계속하여, 단계 S317에서는 평면적으로 넓게 펼쳐진 특정 연조직 부위를 제 1 두께로 조절한다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면 두께 조절부를 제어하여 특정 연조직의 초기 두께를 제 1 두께로 조절한다.

다음 단계로, 단계 S318에서는 집게로 집어지고 펼침부로 펼쳐져 있는 연조직을 장력을 제거하여 완화시켜준다. 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 특정 연조직 부위를 넓게 펼치면서 생기는 복원력을 최소화하기 위해 펼쳐준 특정 연조직을 느슨하게 해주는 역할을 한다.

이어서, 단계 S322에서는 특정 연조직에 특정 체내성분에 특이성을 갖는 특정 파장대역의 광을 조사하여 특정 연조직으로부터 반사 또는 투과되는 광을 제공받아 제 1 흡수 스펙트럼을 측정한다. 여기서, 특정 연조직은 손의 웹, 귓몸, 귓볼, 코, 입술 등 다양한 부위가 될 수 있다. 특정 연조직에 조사되는 파장대역은 측정하고자 하는 체내성분에 따라 달라지며, 체내성분이 글루코즈인 경우 1100 내지 2500 nm 인 것이 바람직하다.

이어서, 단계 S324에서는 특정 연조직의 두께를 제 1 두께에서 제 2 두께로 조절한다. 이어서, 단계 S326에서는 제 2 두께로 조절된 특정 연조직에 특정 파장 대역의 광을 조사하여 특정 연조직으로부터 반사 또는 투과되는 광을 제공받아 제 2 흡수 스펙트럼을 측정한다.

이어서, 단계 S328에서는 상기 단계 S322 및 S328 단계에서 얻어진 제 1 및 제 2 흡수 스펙트럼의 차이 흡수 스펙트럼을 획득한다. 이와 같이 얻어지는 차이 흡수 스펙트럼에는 특정 체내성분 측정을 위해 방해 또는 간섭요인이 되는 물이나 다른 성분외의 한 스펙트럼이 제거되어 있다. 즉, 피검체의 특정 체내성분과 관련이 없는 요인에 의해 야기되는 오차가 제 1 및 제 2 흡수 스펙트럼에 모두 포함되어 있기 때문에 이들 오차는 제 1 및 제 2 흡수 스펙트럼에 대하여 감산을 수행함으로써 제거될 수 있다. 예를 들면, 피검체의 체온, 조직의 수화 및 뼈, 연골 또는 콜라겐의 존재 등은 생체성분의 광학적 측정에 영향을 미치나, 체액성분 자체와는 직접적인 관련이 없는 요인이다. 따라서, 제 1 흡수 스펙트럼과 제 2 흡수 스펙트럼을 감산함으로써 이들 요인에 의한 오차가 제거될 수 있다.

따라서, 단계 S330에서는 상기 특정 개인의 혈액을 직접 채취하여 얻어지는 특정 혈액성분의 실측농도별로 상기 단계 S312 내지 단계 S328을 반복수행하여 얻어지는 차이 흡수 스펙트럼과 실측농도 쌍에 대하여 다변량 통계분석을 수행하여 통계모델을 수립한다.

단계 S330에서 수립된 특정 개인의 통계 모델은 본 발명에 따른 비침습적 체내성분 측정장치에 있어서 신호처리부(150)에 저장된다.

이어서, 혈액성분 예측을 위하여 단계 S340 내지 단계 S356을 수행한다.

먼저, 단계 S346에서 측정 부위가 닿는 인체기기 인터페이스 부분을 일정 온도로 유지한다.

단계 S340에서는 특정 연조직을 펼치기 위해 특정 연조직의 다수의 지점을 집게로 집어서 고정한다.

그리고, 단계 S341에서는 고정된 특정 연조직의 고정된 지점을 당겨서 펼침으로써 특정 연조직 부위가 넓게 펼쳐진다.

그리고, 단계 S342에서는 측정하고자 하는 인체의 부위를 두 광학적 윈도우 사이에 끼워 넣는다.

그리고, 단계 S344에서 측정 부위를 제 1 두께로 조절한다. 다음 단계로, 단계 S345에서는 집게로 집어지고 펼침부로 펼쳐져 있는 연조직을 장력을 제거하여 완화시켜 준다. 이어서, 단계 S346에서 제 1 흡수 스펙트럼을 측정한다.

계속하여, 단계 S348에서 측정 부위를 제 2 두께로 조절한 후, 단계 S352에서는 주변이 고정된 측정 부위에 대한 제 2 스펙트럼을 측정한 후, 단계 S354에서는 측정된 제 1 스펙트럼과 제 2 스펙트럼을 이용하여 차이 스펙트럼을 획득한다.

마지막으로, 단계 S356에서는 단계 S354에서 얻은 차이 스펙트럼과 단계 S330에서 얻은 통계 모델을 이용하여 해당 혈액성분의 농도를 예측한다.

도 4a 및 도 4b에 개시된 비침습적 체내성분 측정방법은 광원의 과장영역을 변화시킬 경우, 글루코즈 뿐만 아니라 헤모글로빈, 콜레스테롤, 약품 및 기타 분석제제 등에도 적용할 수 있다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 비침습적 체내성분 측정장치에 내장된 HDI중 확장된 측정부위를 고정하는 일회용 고정장치와 분리형 펼침장치를 각각 설명하기 위한 사시도들이다. 시스템을 소형화하며 간편화하기 위해서 주변 고정부와 확장부를 전체 시스템에서 분리할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치를 고려할 수 있다.

도 6은 도 5a에 도시한 일회용 확장장치를 인체의 엄지와 검지 사이의 웹(web)에 적용한 경우를 설명하기 위한 도면이다.

도 5a에 도시한 본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 일회용 고정장치(200)는 소정 형상의 윈도우(206)를 갖는 몸체부(204), 소정 형상의 윈도우를 갖는 덮개부(200) 및 몸체부(204)에 덮개부(202)를 고정시키기 위한 고정부(208)를 구비한다.

본 발명의 바람직한 다른 실시예에 따른 일회용 고정장치(200)를 사용하는 경우는 일회용 고정장치(200)를 사용하지 않고 도 1 내지 도 4를 참조하여 설명한 HDI를 동작하는 경우와는 달리 HDI에 가장 많이 접촉하는 부위를 일회용으로 구성함으로써 측정자가 위생적으로 청결하게 비침습적 체내성분 측정장치를 사용할 수 있고 시스템으로부터 고정장치 펼침장치를 분리할 수 있어서 시스템의 크기를 줄일 수 있다는 장점이 있다.

이하에서 일회용 고정장치(200)가 인체기기 인터페이스부와 결합하여 동작하는 것을 상세하게 설명하기로 한다.

인체의 특정 연조직을 소정 형상의 윈도우(206)를 갖는 몸체부(204)와 소정 형상의 윈도우를 갖는 덮개부(200) 사이에 삽입한 후, 몸체부(204)에 덮개부(202)를 고정시키기 위한 고정부(208)를 고정함으로써 인체의 특정 연조직을 일회용 고정장치(200)에 결합하도록 되어 있다.

먼저, 도 5b에 도시한 바와 같이, 분리형 펼침 장치에 일회용 고정장치를 개방한 상태에서 일회용 고정장치(214)를 끼운 후, 손을 올려놓고 특정 연조직을 펼치기 위해 특정 연조직의 다수의 지점을 집게(211)로 집어서 고정한다. 그 다음에, 고정된 특정 연조직의 고정된 지점을 확장부(212)로 당겨서 펼침으로써 특정 연조직 부위가 넓게 펼쳐진다. 그 다음에, 일회용 고정장치(214)를 상하 결합하여 단아서 연조직 측정 부위를 고정시킨다. 일회용 고정장치(200)가 결합된 손을 시스템의 스펙트럼을 측정하기 위한 광학적 윈도우 사이에 삽입한다.

본 발명의 바람직한 실시예에 의하여 일회용 고정장치(200)와 윈도우가 결합되며, 윈도우는 마이크로 메터에 고정시켜서 수직 방향으로 이동이 가능하도록 구성되어 있다. 따라서, 마이크로 메터를 수직 방향으로 이동하여 측정부위를 제 1 두께로 조절한다.

다음 단계로, 일회용 고정장치(200)의 고정부(208)를 풀어주어 측정 부위의 주변의 장력을 제거한다. 이때, 본 발명의 바람직한 실시예에 따르면, 일회용 고정장치(200)에 펠티어 소자 또는 열선을 이용하여 구성된 온도 조절부를 더 포함시킬 수 있다.

이후의 동작은 도 1 내지 도 4를 참조하여 서술한 본 발명의 바람직한 실시예에서의 동작과 동일함으로써 자세한 기술은 생략하기로 한다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따르면, 차이 흡수 스펙트럼과 통계모델을 이용하여 특정 혈액성분을 예측하기 위하여 특정 연조직을 측정하는 동안 측정 부위 주변을 고정하여 줌으로써, 특정 연조직의 스펙트럼을 얻을 때 특정 연조직을 안정되게 유지할 수 있는 효과가 있다.

따라서, 본 발명에 따라 특정 연조직을 안정되게 조절함으로써 흡광도 재현성을 높이고, 효과적으로 인체를 조절해줌으로써 무혈혈중 성분의 정확도를 높일 수 있는 장점이 있다.

이상 도면과 명세서에서 최적 실시예들이 개시되었다. 여기서 특정한 용어들이 사용되었으나, 이는 단지 본 발명을 설명하기 위한 목적에서 사용된 것이지 의미 한정이나 특허청구범위에 기재된 본 발명의 범위를 제한하기 위하여 사용된 것은 아니다. 그러므로 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의해 정해져야 할 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 장치에 있어서,

소정 파장의 빛을 발생하여 상기 빛을 상기 특정 부위로 조사하기 위한 광원부;

상기 특정 부위로부터 빛을 검출하여 전기적 신호로 변화하기 위한 검출부;

상기 전기적 신호를 이용하여 신호처리를 수행하기 위한 신호 처리부; 및

상기 측정이 용이하도록 상기 특정 부위를 고정하되, 측정 시간동안 상기 특정 부위의 주변을 고정하는 인체기기 인터페이스부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 인체기기 인터페이스부가:

상기 측정 부위 주변을 잡기 위한 고정부;

상기 고정부를 확장시킴으로써 상기 특정 부위를 펼쳐주는 확장부;

상기 빛을 투과시키는 부위의 인체를 압착시켜 원하는 두께로 만들고 상기 빛을 입사시키기 위한 두장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부; 및

상기 광학적 윈도우 사이의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

측정하고자 하는 성분에 가장 잘 감응하고 간섭물질이 주는 영향을 효과적으로 상쇄시켜 줄 대역으로 상기 빛을 분광시키기 위한 분광부;

상기 신호 처리부에서 처리된 신호를 저장하는 저장부; 및

상기 신호 처리부에서 처리된 결과를 검사자 및/또는 피검사자에게 알려주는 표시부:를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 4.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 특정 부위를 측정하는 동안 일정한 온도로 유지시키기 위한 온도 조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 특정부위가 인체의 엄지와 검지 사이의 웹(web)인 경우에 손을 둥근 모양으로 유지하면서도 측정이 가능한 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 6.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 측정하고자 하는 성분이 글루코즈인 경우에 상기 소정 파장의 빛은 원적외선인 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 7.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 주변 고정부가 두께가 조절된 특정 부위의 주변의 장력을 제거시킴으로써, 상기 확장부가 상기 특정 부위를 펼치면서 상기 특정 부위에 발생된 복원력을 최소화 하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 8.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 고정부가 상기 특정 부위 중 3곳을 고정할 수 있는 고정멤버를 구비하고, 상기 확장부가 상기 각각의 고정멤버들을 확장함으로써 상기 특정 부위가 펼쳐지는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 9.

생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 비침습적 체내성분 측정장치에 있어서,

상기 측정 부위 주변을 잡기 위한 고정부;

상기 고정부를 확장시킴으로써 상기 특정 부위를 펼쳐주는 확장부;

빛을 투과시키는 부위의 인체를 압착시켜 원하는 두께로 만들고 빛을 입사시키기 위한 두 장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부;

상기 확장된 특정 부위의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부; 및

상기 두께가 조절된 특정 부위의 주변을 고정하는 주변 고정부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 특정 부위를 측정하는 동안 일정한 온도로 유지시키기 위한 온도 조절기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치.

청구항 11.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 인체의 상기 특정부위를 편하게 위치시킬 수 있는 받침부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치.

청구항 12.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 주변 고정부가 두께가 조절된 특정 부위 중 측정 부위의 장력을 제거시킴으로써, 상기 확장부가 상기 특정 부위를 펼치면서 상기 특정 부위에 발생된 복원력을 최소화 하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치.

청구항 13.

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

상기 고정부가 상기 특정 부위 중 3곳을 고정할 수 있는 고정멤버를 구비하고, 상기 확장부가 상기 각각의 고정멤버들을 확장함으로써 상기 특정 부위가 펼쳐지는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정장치.

청구항 14.

생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 방법에 있어서,

- a) 상기 특정 부위를 소정 두께로 조절하는 단계;
- b) 상기 소정 두께로 조절된 특정 부위의 주변의 장력을 제거하는 단계;
- c) 상기 소정 두께로 조절된 특정 부위에 대하여 제 1 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계;
- d) 상기 특정 부위를 상기 소정 두께로부터 가변하여 다른 두께로 조절하는 단계;
- e) 상기 가변된 두께로 조절된 특정 부위에 대하여 제 2 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계;
- f) 상기 제 1 및 제 2 흡수 스펙트럼과 실측된 특정 체내성분의 농도를 이용하여 체내성분에 대한 통계모델을 수립하는 단계; 및
- g) 상기 통계모델에 근거하여, 상기 특정부위에서 측정된 차이 흡수 스펙트럼으로부터 상기 성분을 예측하는 단계:를 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 g) 단계는

- g1) 상기 특정 부위를 상기 소정 두께로 조절하는 단계;
- g2) 상기 소정 두께로 조절된 특정 부위의 주변의 장력을 제거하는 단계;
- g3) 상기 소정 두께로 조절된 특정 부위에 대한 제 1 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계;
- g4) 상기 소정 두께로 조절된 특정 부위를 상기 가변된 두께로 조절하는 단계;
- g5) 상기 가변된 두께의 특정 부위에 대한 제 2 흡수 스펙트럼을 측정하는 단계;
- g6) 상기 제 1 및 상기 제 2 흡수 스펙트럼을 이용하여 차이 스펙트럼을 계산하는 단계; 및

g7) 상기 차이 스펙트럼과 상기 통계모델을 이용하여 상기 성분을 측정하는 단계:를 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 소정 두께로 조절된 특정 부위의 주변을 일정한 온도로 유지하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 17.

제 14 항 내지 제 16 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계 b)에서 상기 특정 부위중 적어도 2이상의 부위를 고정하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 18.

제 14 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계 b)를 수행한 다음 상기 특정부위를 펼쳐주는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 19.

제 14 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계 g2)에서 상기 특정 부위중 적어도 2이상의 부위를 고정하는 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 20.

제 14 항 내지 제 17 항중 어느 한 항에 있어서,

상기 단계 d)에서 상기 특정 부위를 상기 소정 두께로부터 가변하여 다른 두께로 조절할 때, 상기 특정 부위의 반발력이 0.03 N/mm² 이하인 것을 특징으로 하는 비침습적 체내성분 측정방법.

청구항 21.

생체의 특정 부위의 성분을 측정하기 위한 비침습적 체내성분 측정장치에 사용하기 위하여 상기 특정 부위의 주변을 잡기 위한 고정부, 상기 고정부를 확장시킴으로써 상기 특정 부위를 펼쳐주는 확장부, 빛을 투과시키는 부위의 인체를 안착시켜 원하는 두께로 만들고 빛을 입사시키기 위한 두장의 광학적 윈도우로 구성된 인체와 광의 반응부 및 상기 특정 부위의 두께를 조절하기 위한 두께 조절부를 구비하는 인체기기 인터페이스 장치에 있어서,

소정 형상의 윈도우를 갖는 몸체부;

상기 소정 형상에 상응하는 윈도우를 갖는 덮개부; 및

상기 확장부에 의하여 펼쳐진 상기 펼쳐진 특정 부위 중 측정 부위의 주변을 상기 몸체부와 상기 덮개부 사이에 삽입한 후 고정함으로써 측정 부위의 주변을 고정시키는 고정부:를 포함하는 것을 특징으로 하는 주변 고정부.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 주변 고정부와 상기 확장부를 전체 시스템에서 분리할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치.

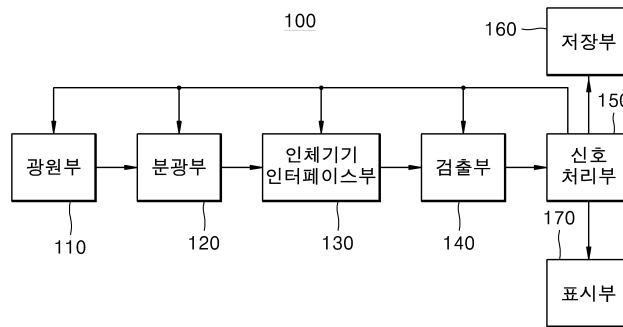
청구항 23.

제 22 항에 있어서,

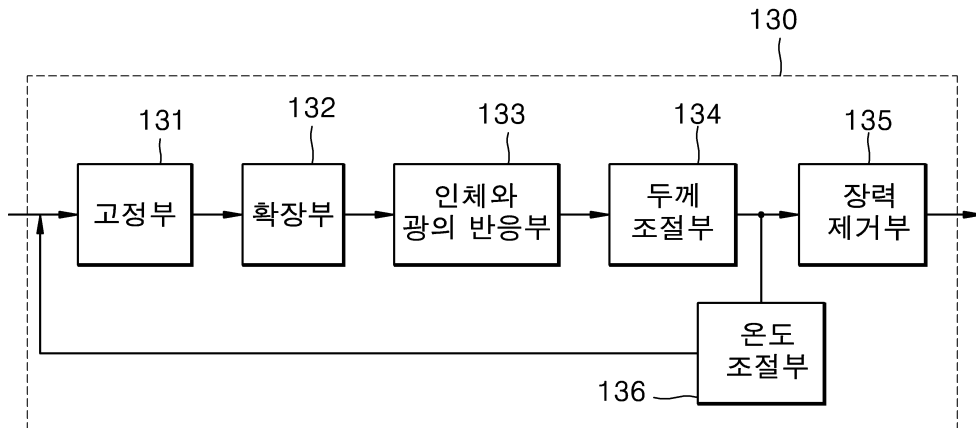
상기 분리된 주변 고정부와 상기 확장부에서 측정 부위를 잡아서 펼쳐준 다음 인터페이스 장치에 착탈을 용이하도록 구성하여 측정자 마다 1회 사용하고 폐기할 수 있도록 하는 것을 특징으로 하는 인체기기 인터페이스 장치에 사용되는 일회용 고정장치.

도면

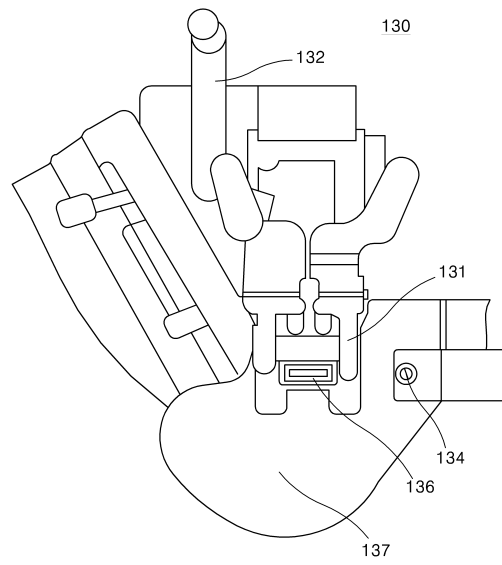
도면1



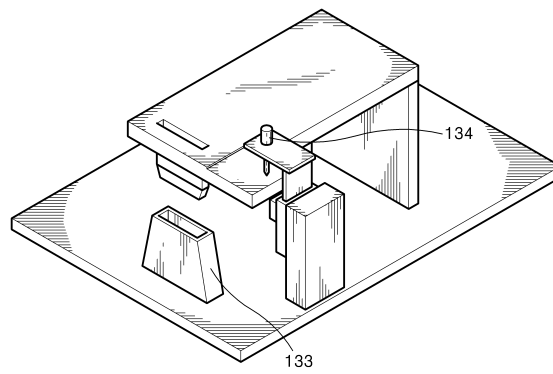
도면2



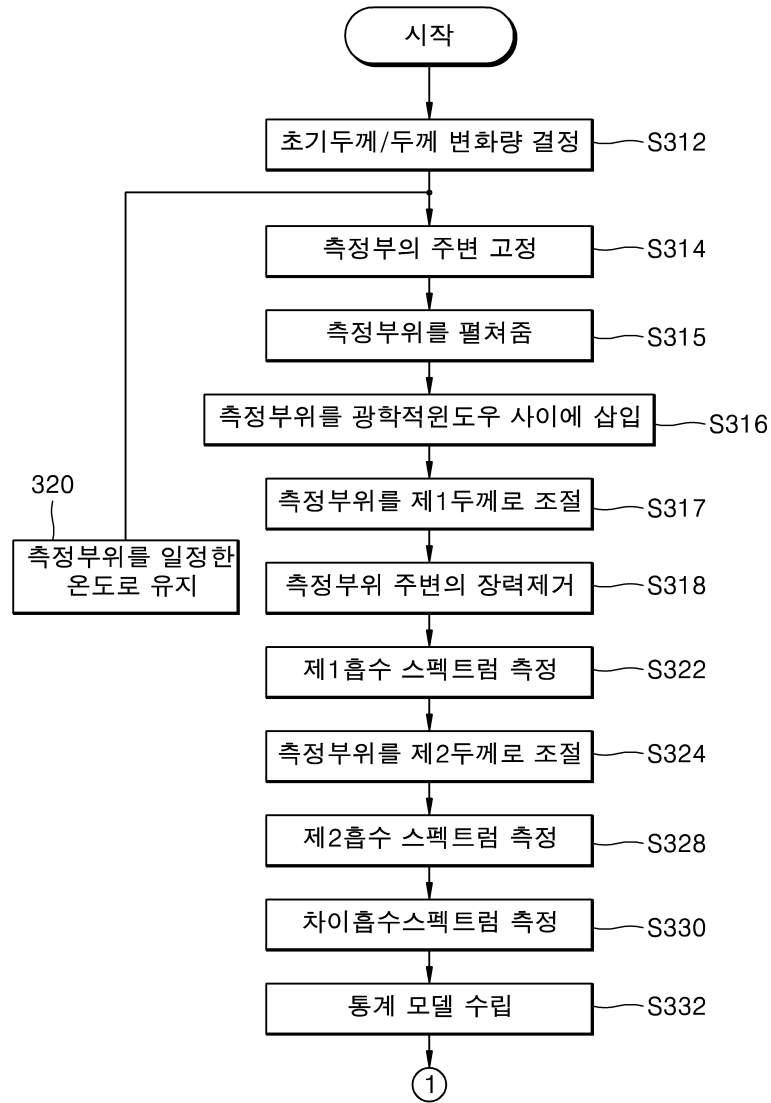
도면3a



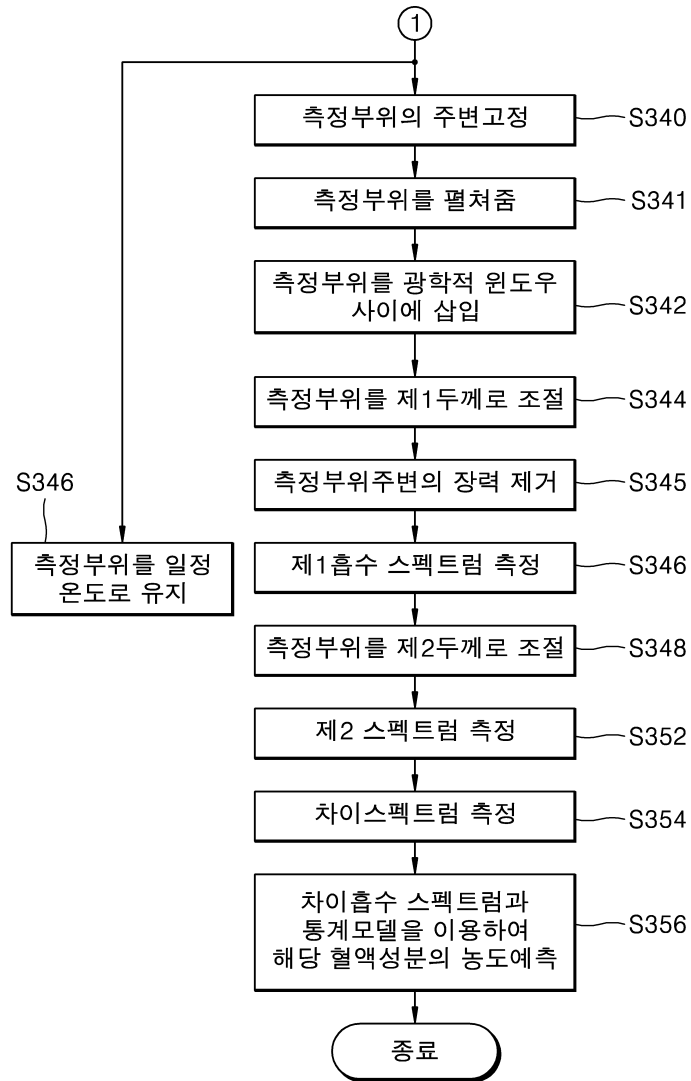
도면3b



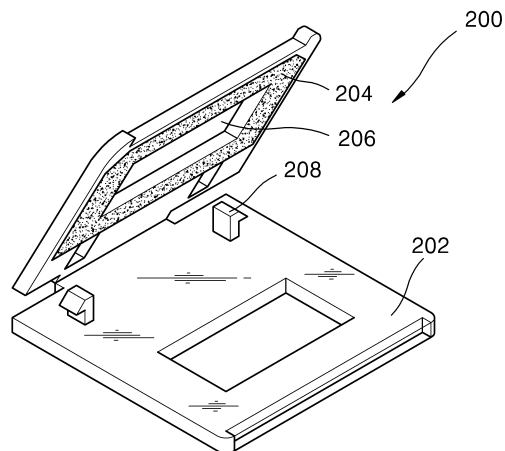
도면4a



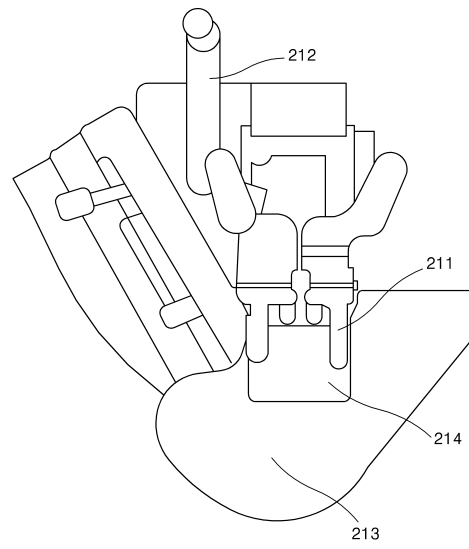
도면4b



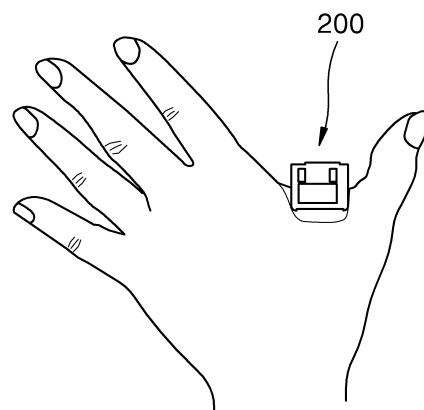
도면5a



도면5b



도면6



专利名称(译)	非侵入性体内成分测量装置和方法		
公开(公告)号	KR1020050076428A	公开(公告)日	2005-07-26
申请号	KR1020040004407	申请日	2004-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星电子株式会社		
申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星电子有限公司		
[标]发明人	JEON KYEJIN 전계진 LEE JONGYOUN 이종연 HWANG INDUK 황인덕 PARK KUNKOOK 박건국 KIM HYEJEONG 김혜정 JUNG HYEJIN 정혜진 CHOE EUNYOUNG 최은영		
发明人	전계진 이종연 황인덕 박건국 김혜정 정혜진 최은영		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/145		
CPC分类号	A61B5/6843 A61B5/6825 A61B5/6833 A61B5/14532 A61B5/1491		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100634500B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种非侵入式内部元件测量方法和装置。非侵入式内部元件测量装置包括信号处理器和用于使用光源部分执行信号处理的测量，用于在特定位置照射光，其产生固定小波的光和检测单元，用于检测光是从特定部位反射或者传输并改变为电信号和电信号，该电信号和电信号是用于固定周围和控制特定部位的测量位置的人体组织状态的人体设备接口部分，用于测量时间得到了促进。

