

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
A61B 8/06

(11) 공개번호 10-2005-0056003
(43) 공개일자 2005년06월14일

(21) 출원번호 10-2003-0089079
(22) 출원일자 2003년12월09일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 이종연
경기도용인시기홍읍상갈리상갈주공아파트307동707호
한상준
서울특별시마포구도화1동도화현대아파트1차107동504호
전계진
경기도수원시장안구울전동신일아파트107동903호
황인덕
경기도수원시장안구울전동삼성아파트203동1303호
정혜진
서울특별시마포구공덕1동7-58102호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 있음

(54) 피부 침투 장치를 구비한 휴대용 단말기, 이를 이용한체액 분석 장치 및 그 방법

요약

피부 침투 장치를 구비한 휴대용 단말기, 이를 이용한 체액 분석 장치 및 그 방법이 개시된다. 본 발명의 휴대용 단말기는 소정 입력신호에 따라 발진 시작 신호를 출력하는 제어부; 발진 시작 신호에 따라 소정 주파수의 발진신호를 출력하는 발진부; 및 발진신호에 응답하여 초음파 신호를 진단 부위에 출력함으로써 피부 침투를 수행하는 출력부를 포함하는 피부 침투 장치를 장착함을 특징으로 한다.

대표도

도 2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1a는 휴대용 단말기에 초음파 출력부가 휴대용 단말기의 안쪽으로 장착된 형태를 도시한 것이다.

도 1b는 휴대용 단말기의 외부에 초음파 출력부가 장착된 형태를 도시한 것이다.

도 1c는 초음파 출력부가 별도의 기기로 구비되어 휴대용 단말기에 유선으로 연결되어 있는 형태를 도시한 것이다.

도 2는 사용자가 본 발명의 피부 침투 장치를 구비한 휴대용 단말기를 이용하여 피부 침투 및 그에 따른 체액 분석을 시도하는 모습을 도시한 것이다.

도 3은 휴대용 단말기에 구비된 피부 침투 장치에 대한 상세 블록도이다.

도 4는 압전소자의 압력 차 진폭에 따른 피부침투 정도를 도시한 것이다.

도 5는 센서부의 내부 블록도를 도시한 것이다.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 피부 침투 장치를 구비한 휴대용 단말기, 이를 이용한 체액 분석 장치 및 그 방법에 관한 것으로, 특히 초음파를 이용하여 피부에 침투하는 장치, 이를 이용하여 추출되는 체액을 분석하는 장치 및 그 방법에 관한 것이다.

당뇨병은 체계적인 관리를 요하는 만성질환으로 인슐린에 의존하는 1형 당뇨 환자의 경우 하루에 한 차례 이상 인슐린 주입이 필요하다. 인슐린은 혈액 속의 혈당 농도를 조절하며 고혈당의 발생을 막을 수 있다. 반대로 적절하지 못한 인슐린 치료는 혼수상태나 사망과 같은 고혈당에 의한 치명적인 증세를 유발하게 된다. 당뇨병에 의한 고혈당은 심장 질환, 실명, 고혈압, 신장기능 장애를 유발하게 된다. 1형 당뇨 환자에 대한 주기적인 혈당 농도의 측정은 당뇨에 의한 합병증을 예방하거나 최소화하는 수단이 되며 2형 당뇨 환자도 혈당 농도의 측정을 통하여 식이요법이나 운동을 통한 신체 조절에 도움을 받을 수 있다.

일반적으로 혈당 농도 측정은 환자로부터 채혈을 통해 채취한 혈당을 전기 화학적으로 분석하여 이루어진다. 1형 당뇨의 경우 정확한 혈당 농도의 관리를 위하여 하루에도 수 차례 환자로부터 채혈하고 혈당 농도를 측정한다. 당뇨에 의한 합병증을 예방하기 위해서는 정확하게 혈당 농도를 관리해야하지만, 채혈에 따른 고통과 불편함때문에 환자들이 주기적인 혈당 농도 측정을 꺼려하기도한다.

따라서 휴대용 단말기를 이용하여 채혈을 하지않고서도 체액을 추출하고, 추출된 체액으로부터 혈당 농도 측정과 같은 체액분석이 가능한 장치 및 방법이 필요하다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명이 이루고자하는 기술적 과제는 압전소자를 이용하여 초음파를 발생시켜서 피부에 침투하는 장치를 구비하는 휴대용 단말기, 이를 이용하여 추출되는 체액을 분석하는 장치 및 그 방법을 제공하는데 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 기술적 과제를 이루기위한, 본 발명의 휴대용 단말기는 소정 입력신호에 따라 발진 시작 신호를 출력하는 제어부; 상기 발진 시작 신호에 따라 소정 주파수의 발진신호를 출력하는 발진부; 및 상기 발진신호에 응답하여 초음파 신호를 진단 부위에 출력함으로써 피부 침투를 수행하는 출력부를 포함하는 피부 침투 장치를 장착함을 특징으로한다.

상기 기술적 과제를 이루기위한, 본 발명의 체액 분석 장치는 초음파 신호를 진단 부위에 출력하여 피부 침투를 수행하는 휴대용 단말기; 및 상기 진단 부위에서 상기 피부 침투에 의해 추출되는 체액을 분석하는 센서부를 포함함을 특징으로한다.

상기 기술적 과제를 이루기위한, 본 발명의 체액 분석 방법은 휴대용 단말기를 체액 분석 모드로 전환하는 단계; 체액 분석을 위한 센서를 진단부위에 부착하고, 상기 진단부위에 초음파를 발생하여 상기 진단부위로부터 체액을 추출하는 단계; 상기 센서는 체액량을 감지하여 상기 휴대용 단말기에 출력하는 단계; 상기 휴대용 단말기는 수신된 체액량이 체액 분석에 충분한지를 판단하는 단계; 및 체액량이 충분하면 상기 휴대용 단말기는 초음파 발생을 종료하고, 상기 센서는 체액을 분석하는 단계를 포함함을 특징으로한다.

이하에서 첨부된 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명하기로한다.

도 1a 내지 도 1c는 본 발명에 따른 피부 침투 장치가 장착된 휴대용 단말기의 외관을 도시한 것이다. 도 1a는 휴대용 단말기(1)에 초음파 출력부(2)가 휴대용 단말기(1)의 안쪽으로 장착된 형태를 도시한 것이고, 도 1b는 휴대용 단말기(1)의 외부에 초음파 출력부(2)가 장착된 형태를 도시한 것이다. 도 1c는 초음파 출력부가 별도의 기기(3)로 구비되어 휴대용 단말기(1)에 유선으로 연결되어 있는 형태를 도시한 것이다. 여기서, 휴대용 단말기(1)는 휴대가능한 단말기로서 휴대 전화기, PDA 등을 포함할 수 있다.

도 2는 사용자가 본 발명의 피부 침투 장치를 구비한 휴대용 단말기를 이용하여 피부 침투 및 그에 따른 체액 분석을 시도하는 모습을 도시한 것이다. 도시된 바에 따르면, 사용자는 초음파 출력부(2)를 진단 부위에 접촉하여 피부 침투를 시도한다. 피부 침투시 체액이 추출되는지의 여부 및 추출된 체액의 분석을 위해 침투 부위에 센서부(4)가 구비된다. 센서부(4)에 대해서는 추후 상세히 설명하기로 한다.

도 3은 휴대용 단말기에 구비된 피부 침투 장치에 대한 상세 블록도이다. 도시된 바에 따른 피부 침투 장치는 제어부(30), 발진부(31) 및 출력부(32)를 포함한다. 여기서, 출력부(32)는 초음파 출력부(2)로서, 전기펄스를 음파로 변환하는 압전소자 변환기(piezoelectric transducer)가 적절하다.

피부 침투 장치는 피부 침투 정도를 판단하기위해 피부에 패치된 센서부(4)로부터 피부 침투 정도 신호를 수신하는 수신부(33)를 더 구비할 수 있다. 또한 피부 침투에 대한 결과를 저장하는 저장부(35) 또는 피부 침투 결과를 사용자에게 디스플레이하는 디스플레이부(34)를 더 구비할 수 있다.

여기서, 저장부(35)는 버퍼 기능을 수행할 수도 있다. 예를 들어, 사용자가 휴대용 단말기(1)를 이용하여 체액 분석을 진행하는 동안 통화 요구신호에 응답하여 통화하게 되면, 센서부(4)로부터 수신되는 피부 침투 정도 신호를 임시 저장한다. 통화가 종료되면, 제어부(30)는 임시 저장한 데이터를 사용자에게 알리고, 체액 분석을 계속 진행할 수도 있다.

제어부(30)는 피부 침투를 위한 입력 신호가 들어오면 발진부(31)에 발진 시작 신호를 출력한다. 여기서, 입력 신호는 사용자가 휴대용 단말기(1)에 마련된 별도의 피부 침투용 버튼을 누른다는가, 음성인식을 이용하는 방법을 통해 입력될 수 있다.

발진부(31)는 제어신호에 따라 출력부(32)에 발진신호를 출력한다. 발진신호의 주파수는 압전소자의 공진 주파수인 것이 적절하다. 출력부(32)는 발진신호에 응답하여 초음파 신호를 발생한다.

일반적으로 휴대용 단말기에는 20Hz~20kHz의 가청 주파수 대역의 음파를 발생시키기위한 압전소자가 내장되어 있다. 피부 침투에 사용되는 초음파의 주파수 대역은 10kHz~1MHz이고 세기는 1~7Watt/cm² 정도이다.

따라서 휴대용 단말기에서 소리를 발생시키는 용도로 사용되는 압전 소자를 출력부(32)의 소자로 그대로 채택하여 필요한 주파수의 초음파를 발생시킬 수도 있다. 이 경우 고려해야할 것은 초음파의 주파수와 세기이다. 현재 휴대용 단말기에 구현되어있는 스피커 용도의 압전소자는 20kHz 이상의 주파수도 발생시킬 수 있으므로, 주파수 대역 문제는 해결가능하다. 그러나 현재 스피커 용도의 압전 소자에서 발생하는 세기는 0.1 Watt/cm² 정도이므로 개선이 요구된다.

일반적으로 압전소자의 세기 I는 다음 식과 같이 표현될 수 있다.

$$\text{수학식 1} \\ I = \frac{P^2}{2\rho C}$$

여기서, P는 압전 소자의 압력 변화 폭을 나타내고, 그 단위는 kgW/cm²이고, ρ는 매질의 밀도로 그 단위는 kg/cm³이며, C는 초음파 속도로 그 단위는 cm/sec이다.

수학식 1에 따라 피부의 밀도를 0.001kg/cm³로 가정하고, 피부 조직내에서 초음파 속도를 1478cm/sec로 가정하여 20kHz의 주파수에서 압전 소자에 인가되는 압력 변화 폭을 조정하면서 피부 침투를 계산하면 도 4에 도시된 바와 같은 피부 침투 결과를 얻을 수 있다. 피부의 밀도 또는 피부 조직내의 초음파 속도 등에 관한 데이터는 "W.S. Snyder, et. al, Report of the Task Group on Reference Man. Oxford, UK, Pergamon, 1975"에 개시되어있다.

일반적으로 피부 침투를 통해 이온 추출이나 약물을 주입하기 위해서 10⁻³cm/hr 이상의 피부 침투가 발생되어야하는데, 도 4에 도시된 바에 따르면, 그에 대응하여 17.2 kgW/cm²의 압력 차 진폭(Press Difference Amplitude)을 발생하는 소자를 사용하면 휴대용 단말기에서도 초음파를 발생시킬 수 있다. 초음파 세기가 강해지면 발열 현상이 일어나는데, 이에 따른 영향을 고려하여 54.4 kgW/cm²를 초과하지않는 범위에서 압전 소자의 압력 차에 의한 진폭을 조정할 수도 있다.

수신부(33)는 센서부(4)에서 출력되는 피부 침투 정도를 나타내는 신호를 수신하여 현재 체액이 어느 정도 추출되었는지를 출력한다. 이 때 출력되는 값은 체액량이 될 수도 있으나, 센서부(4)에서 체액에 대한 분석이 이루어진 결과에 따른 것일 수도 있다. 분석 결과는, 예를 들어, 센서부(4)에서 체액분석을 위해 센서부(4)에 구비되는 지시물질의 반응 정도를 수치화한 것일 수도 있다. 즉, 체액과 반응하는 지시물질을 이용하여 체액을 분석하는 경우 체액과 반응하는 지시물질의 양을 감지하여 이루어질 수도 있다.

제어부(30)는 수신부(33)에서 출력된 체액량이 체액 분석에 충분한지의 여부를 판단하여 부족하다면 발진부(31)에 발진 시작신호를 유지하고, 충분하다면 발진종료신호를 출력한다. 여기서, 체액 분석에 충분한 체액량은 체액 분석의 목표 또는 분석 방법에 따라 달라질 것이다. 제어부(30)는 최종으로 결정된 체액 분석 결과를 디스플레이부(34)에 디스플레이한다.

도 5는 센서부(4)의 내부 블록도를 도시한 것이다. 도시된 센서부(4)는 진단 부위에 장착되는 형태로 구현될 수도 있고, 멤스(MEMS)와 같은 기술로 구현되어 진단부위에 패치되는 형태일 수도 있다.

인가된 초음파에 의해 피부 침투가 진행되어 피하조직으로부터 체액이 추출되면, 체액 검출부(50)는 추출된 체액의 양이 분석에 충분한 양인지의 여부를 판단한다. 체액량에 대한 판단은 실험적으로 측정된 일정시간동안 초음파를 인가하는 방식을 채택할 수도 있고, 센서(미도시)를 구비하여 추출된 양을 측정할 수도 있으며, 체액 분석부(52)에 의한 분석과 관련되어 측정된 값일 수도 있다.

체액 분석부(52)는 체액, 예를 들어 세포와 세포 사이 또는 세포를 둘러싸고있는 부위에 존재하는 간질액(interstitial fluid)과 화학 반응을 일으키는 지시물질을 함유하고있는 매체를 구비하거나, 체액에 포함된 전해질의 이온 분리를 실행하는 매체를 구비하여 체액 속에 들어있는 성분, 예를 들어 혈당, 헤모글로빈, 산소포화도, 빌리루빈, 글루코즈 등의 농도를 측정할 수 있다.

체액 검출부(50)는 자신이 측정한 체액량 또는 체액 분석부(52)로부터 받은 체액 분석 결과값을 송신부(51)에 출력하고, 송신부(51)는 이를 도 3의 수신부(33)에 출력한다.

도 5는 본 발명에 따른 체액 분석 방법에 대한 흐름도를 도시한 것이다.

사용자는 체액 분석을 위해 휴대용 단말기(1)를 체액 측정 모드로 전환한다(60단계). 휴대용 단말기(1)가 체액 측정 모드로 전환되면, 사용자는 센서부(4)를 측정을 진단 부위에 부착하고, 휴대용 단말기(1)의 출력부(32)를 센서부(4)에 접촉하여 초음파를 발생시킨다(62단계). 여기서, 센서 부착 단계(61단계)와 초음파 발생 단계(62단계)는 서로 순서가 바뀌어도 무방하다. 즉, 센서부(4)를 먼저 해당 부위에 부착한 후 센서부(4) 위에 초음파를 발생시켜서 체액을 추출할 수도 있고, 초음파를 먼저 발생시킨 후 체액이 추출된 부위에 센서부(4)를 부착할 수도 있다.

체액이 추출되면, 체액 검출부(50)는 추출된 체액량에 관련된 정보를 피부 침투 장치의 제어부(30)에 출력한다. 제어부(30)는 체액량이 충분하지 않으면 62단계를 반복하여 체액이 계속 추출되게 하고, 충분한 양이 추출되었다면 초음파 발생을 멈추도록 한다. 체액 분석부(52)는 추출된 체액으로부터 혈당 농도와 같은 분석값을 송신부(51)를 통해 출력한다. 제어부(30)는 분석값이 최종 값이라고 판단되면, 사용자에게 해당 수치를 알린다(65단계).

본 발명의 피부 침투 장치에 의한 피부 침투와 기존의 전기영동법에 의한 피부 침투를 비교하면, 피부 침투 소요 시간이 2시간에서 16초로 획기적으로 감소되며, 한번 진행된 피부 침투가 전기영동법의 경우 13시간동안 유지되는데 반해, 초음파를 이용한 방법을 적용하면 24시간동안 유지되어 상대적으로 긴 연속 측정 시간을 보장할 수 있다.

피부 침투는 체액 분석 뿐 만 아니라 약물 주입에 이용될 수도 있다. 이는 경구 투약과 비교하여 소화기에서의 대사작용을 피할 수 있고, 일주일 이상의 약물 투여 효과를 유지할 수 있으며, 체순환에 의한 약물 전달 이전에 간이나 위에서 약물이 대부분 흡수되는 영향을 피할 수 있다. 주사와 비교하여 피부 침투를 통한 약물 주입은 감염의 위험과 고통을 없애주며 일정한 분량으로 투여된 약물을 유지할 수 있고, 이론적으로 피부를 통한 약물 주입 방법이 치료용 단백질의 전달에 유리하다. 또한 피부 침투를 통해 화장품을 전달하는데 응용될 수도 있다.

발명의 효과

본 발명에 따르면, 휴대용 단말기에 피부 침투 장치를 구비함으로써 시간과 장소에 구애받지 않고 체혈에 대한 부담이 없이 체액을 추출할 수 있다. 또한 추출된 체액을 분석할 수 있는 센서를 패치형태로도 구현함으로써 휴대용 단말기에 대응하여 이동성을 보장할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

소정 입력신호에 따라 발진 시작 신호를 출력하는 제어부;

상기 발진 시작 신호에 따라 소정 주파수의 발진신호를 출력하는 발진부; 및

상기 발진신호에 응답하여 초음파 신호를 진단 부위에 출력함으로써 피부 침투를 수행하는 출력부를 포함하는 피부 침투 장치를 장착함을 특징으로하는 휴대용 단말기.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 출력부는

압전 소자 변환기임을 특징으로하는 휴대용 단말기.

청구항 3.

제1항에 있어서, 상기 출력부는

상기 휴대용 단말기에서 상기 진단 부위와 접촉이 용이한 부분에 장착되는 것을 특징으로하는 휴대용 단말기.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 출력부는

별도의 기기로 구비되고, 상기 발진부에 유선으로 연결되어 상기 발진신호를 전달받는 것을 특징으로하는 휴대용 단말기.

청구항 5.

초음파 신호를 진단 부위에 출력하여 피부 침투를 수행하는 휴대용 단말기; 및

상기 진단 부위에서 상기 피부 침투에 의해 추출되는 체액을 분석하는 센서부를 포함함을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 6.

제5항에 있어서, 상기 휴대용 단말기는

소정 입력신호에 따라 발진 시작 신호를 출력하는 제어부;

상기 발진 시작 신호에 따라 소정 주파수의 발진신호를 출력하는 발진부; 및

상기 발진신호에 응답하여 상기 초음파 신호를 진단 부위에 출력함으로써 피부 침투를 수행하는 출력부를 포함함을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 출력부는

압전 소자 변환기임을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서, 상기 출력부는

상기 휴대용 단말기에서 상기 진단 부위와 접촉이 용이한 부분에 장착되는 것을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 출력부는

별도의 기기로 구비되고, 상기 발진부에 유선으로 연결되어 상기 발진신호를 전달받는 것을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 10.

제6항에 있어서,

상기 센서부는 체액 분석 결과를 상기 휴대용 단말기에 출력하는 송신부를 더 구비하고, 상기 휴대용 단말기는 상기 체액 분석 결과를 수신하는 수신부를 더 구비함을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 센서부는 상기 추출된 체액의 양을 검출하여 상기 송신부를 통해 상기 수신부에 출력하는 체액 검출부를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 검출된 체액량이 체액 분석에 충분한지를 판단하고, 판단 결과에 따라 상기 발진부에 발진 시작 신호를 유지하거나 발진 종료 신호를 출력하는 것을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 12.

제11항에 있어서, 상기 체액 검출부는

상기 체액 분석에 사용되는 지시물질이 체액과 반응하는 양을 감지하여 체액 양을 검출하는 것을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 13.

제10항에 있어서, 상기 휴대용 단말기는

체액 분석 과정에서 통화요구신호를 수신하면, 상기 체액 분석 결과를 상기 수신부로부터 전달받아서 임시 저장하는 저장부를 더 구비하는 것을 특징으로하는 체액 분석 장치.

청구항 14.

휴대용 단말기를 체액 분석 모드로 전환하는 단계;

체액 분석을 위한 센서를 진단부위에 부착하고, 상기 진단부위에 초음파를 발생하여 상기 진단부위로부터 체액을 추출하는 단계;

상기 센서는 체액량을 감지하여 상기 휴대용 단말기에 출력하는 단계;

상기 휴대용 단말기는 수신된 체액량이 체액 분석에 충분한지를 판단하는 단계; 및

체액량이 충분하면 상기 휴대용 단말기는 초음파 발생을 종료하고, 상기 센서는 체액을 분석하는 단계를 포함함을 특징으로하는 체액 분석 방법.

청구항 15.

제14항에 있어서,

체액량이 충분하지않다면, 상기 휴대용 단말기는 계속해서 초음파를 발생하여 체액량이 충분할 때까지 더 추출하는 것을 특징으로하는 체액 분석 방법.

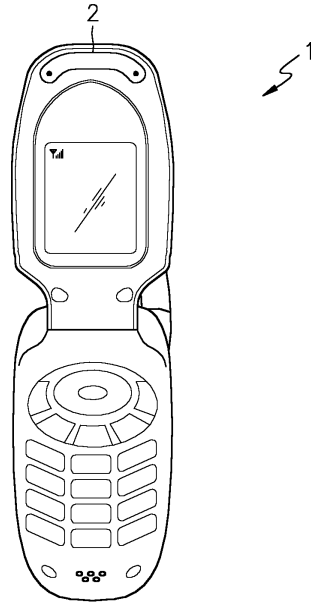
청구항 16.

제14항에 있어서,

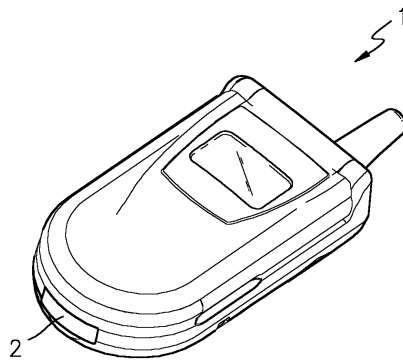
상기 체액량의 감지는 상기 체액 분석에 사용되는 지시물질의 체액과 반응하는 양을 측정하여 이루어지는 것을 특징으로하는 체액 분석 방법.

도면

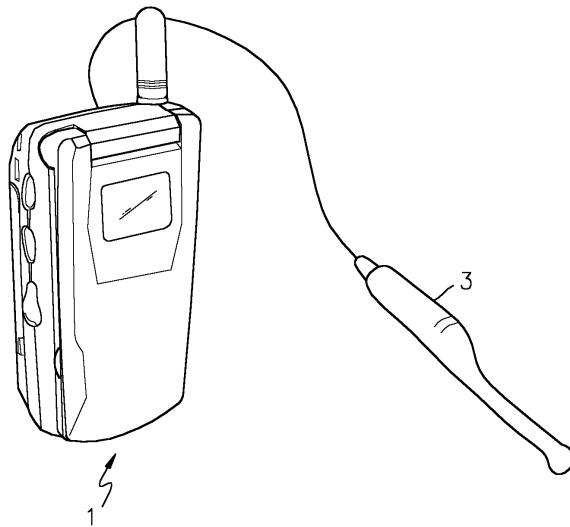
도면1a



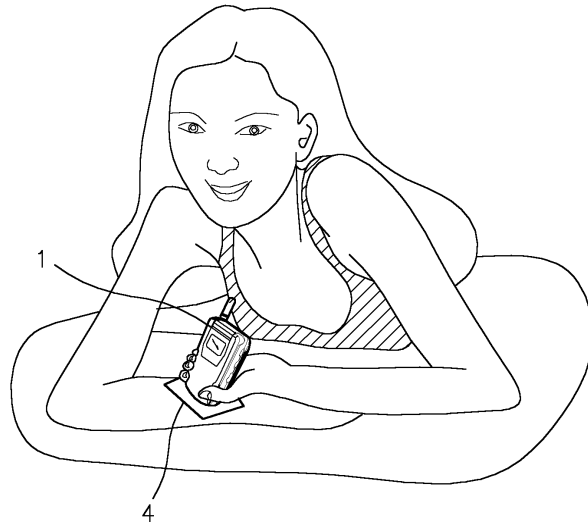
도면1b



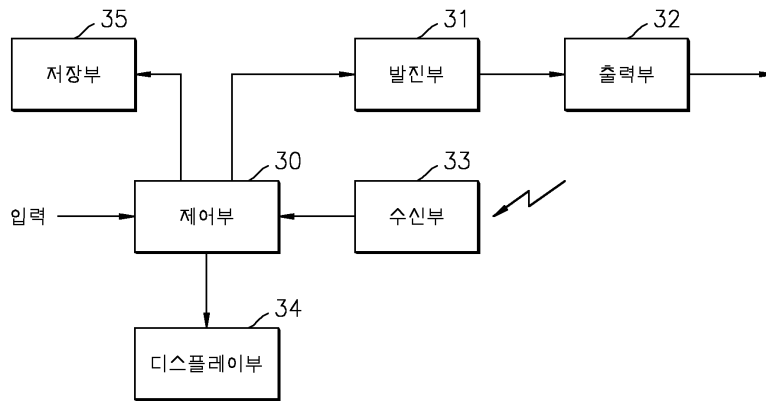
도면1c



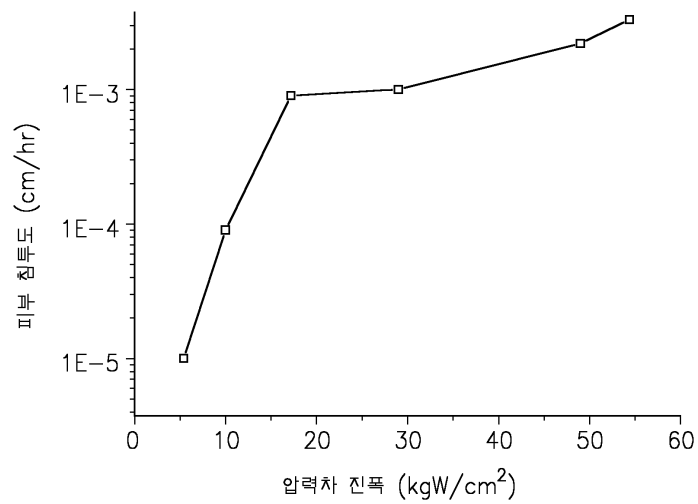
도면2



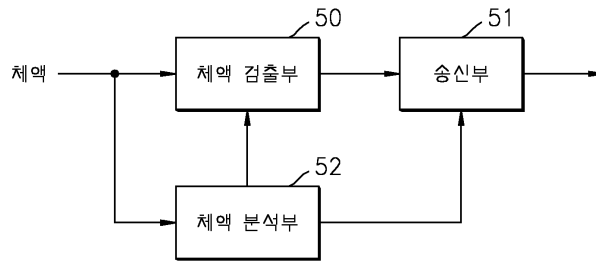
도면3



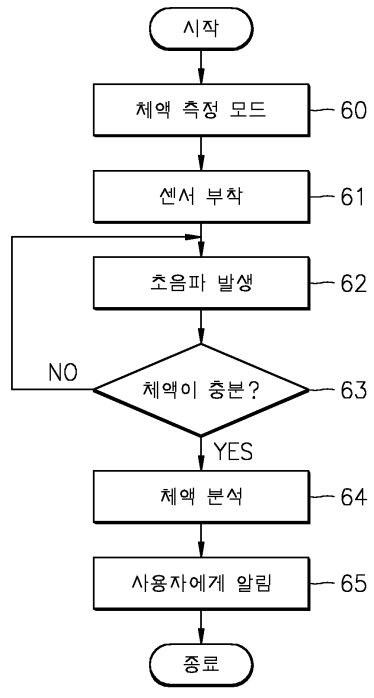
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	一种具有皮肤穿透装置的便携式终端，使用该便携式终端的体液分析装置及其方法		
公开(公告)号	KR1020050056003A	公开(公告)日	2005-06-14
申请号	KR1020030089079	申请日	2003-12-09
[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	LEE JONGYOUN 이종연 HAN SANGJOON 한상준 JEON KYEJIN 전계진 HWANG INDUK 황인덕 JUNG HYEJIN 정혜진		
发明人	이종연 한상준 전계진 황인덕 정혜진		
IPC分类号	A61B8/06 A61B5/00		
CPC分类号	A61B5/6887 A61B5/15134 A61B5/0002 A61B5/14514 A61B5/14532 A61B5/150022 A61B5/150946 A61B5/157		
代理人(译)	李，杨HAE		
其他公开文献	KR100561853B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了一种使用便携式终端的体液分析设备及其方法。本发明的体液分析设备包括执行皮肤穿透的便携式终端，超声信号被输出到诊断区域，并且传感器单元分析从诊断区域通过皮肤穿透提取的体液的体液检测量并被提取。从传感器单元检测便携式终端的体液量确定在分析中是否足够并且不确定是否确定超声波信号输出。

