



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2022-0050004
(43) 공개일자 2022년04월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/053 (2021.01) A61B 5/00 (2021.01)
A61B 5/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/053 (2013.01)
A61B 5/02028 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0133818
(22) 출원일자 2020년10월15일
심사청구일자 2020년10월15일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
김인철
대구광역시 남구 효성중앙길 81 래미안웰리스트
2단지아파트, 202동 1303호
안소희
대구광역시 달서구 달구벌대로199길 58, 205호 (호산동)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 16 항

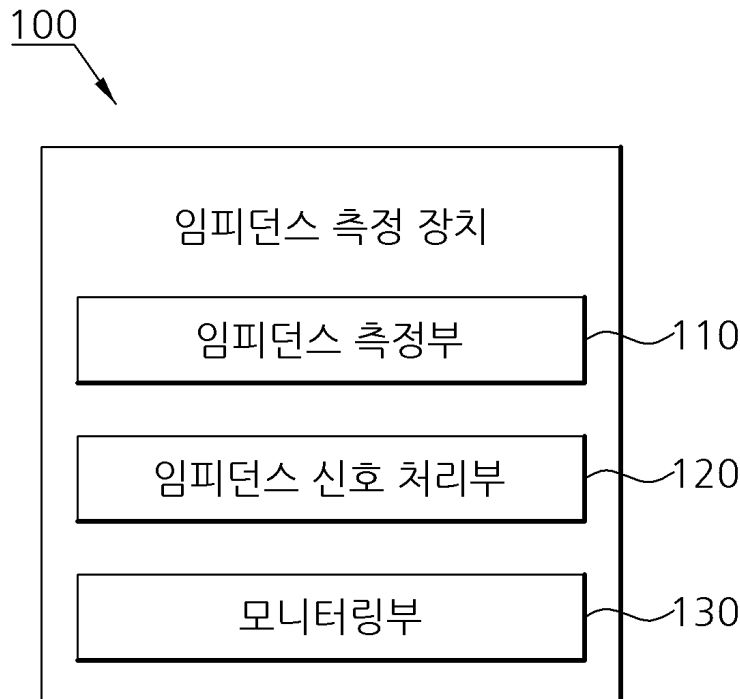
(54) 발명의 명칭 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법

(57) 요약

본 발명은 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 패치형 임피던스 측정 장치로서, 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부; 상기 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변

(뒷면에 계속)

대표도 - 도4



환하는 임피던스 신호 처리부; 및 상기 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명의 특징에 따른 패치형 임피던스 측정 방법은, 패치형 임피던스 측정 방법으로서, (1) 임피던스 측정부가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하는 단계; (2) 신호 처리부가 상기 단계 (1)에서의 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 단계; 및 (3) 모니터링부가 상기 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 따르면, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부와, 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부와, 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하여 구성함으로써, 패치형 피부 임피던스 측정을 통해 조직 울혈을 지속적으로 측정하면서 심부전 상태가 임계 범위를 벗어나는지를 모니터링하고, 심부전 환자의 질병악화 징후를 미리 경고하여 조치할 수 있도록 할 수 있다.

또한, 본 발명의 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 따르면, 환자의 흉부와 복부 및 하지 등에 패치형으로 부착하여 피부 임피던스를 측정하고 모니터링이 가능하도록 함으로써, 다양한 측정 부위로 환자의 신체 상태에 따른 사용의 편의성 및 효율성이 증대되고, 일상생활을 하면서 손쉽게 심부전의 상태를 직접 모니터링 하여 조기 진단이 가능해짐에 따른 적절한 조기 조치가 가능하며, 그에 따른 심부전 악화로 인하여 병원 방문을 최소화하고, 질환의 안정적인 조절이 가능하도록 할 수 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/6833 (2013.01)

A61B 5/7225 (2021.01)

A61B 5/725 (2021.01)

A61B 5/7275 (2013.01)

A61B 5/746 (2013.01)

(72) 발명자

김윤년

대구광역시 서구 달구벌대로 1707 내당광장1차아파트, 107동 1203호

이중훈

대구광역시 달서구 조암로6길 19

월성월드메르디앙, 101동 1502호

명세서

청구범위

청구항 1

패치형 임피던스 측정 장치(100)로서,

환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부(110);

상기 임피던스 측정부(110)로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부(120); 및

상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부(130)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 임피던스 측정부(110)는,

환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착되는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 임피던스 측정부(110)는,

환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 임피던스 측정부(110)는,

환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부(111); 및

상기 패치부(111)의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부(112)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 임피던스 신호 처리부(120)는,

상기 임피던스 측정부(110)로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부(121); 및

상기 필터부(121)로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부(122)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 모니터링부(130)는,

상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 모니터링부(130)는,

상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부(131); 및

상기 징후 판단부(131)의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부(132)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 경고부(132)는,

상기 징후 판단부(131)의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 장치.

청구항 9

패치형 임피던스 측정 방법(100)으로서,

(1) 임피던스 측정부(110)가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하는 단계;

(2) 신호 처리부(120)가 상기 단계 (1)에서의 임피던스 측정부(110)로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 단계; 및

(3) 모니터링부(130)가 상기 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 단계 (1)에서의 임피던스 측정부(110)는,

환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착되는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 임피던스 측정부(110)는,

환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 12

제9항 내지 제11항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 임피던스 측정부(110)는,

환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부(111); 및

상기 패치부(111)의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부(112)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부(120)는,

상기 임피던스 측정부(110)로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부(121); 및

상기 필터부(121)로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부(122)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 단계 (3)에서의 모니터링부(130)는,

상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 15

제14항에 있어서, 상기 모니터링부(130)는,

상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부(131); 및

상기 징후 판단부(131)의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부(132)를 포함하여 구성하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 경고부(132)는,

상기 징후 판단부(131)의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력하는 것을 특징으로 하는, 패치형 임피던스 측정 방법.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 패치형 피부 임피던스 측정을 통해 조직 울혈을 지속적으로 측정하면서 심부전 상태가 임계 범위를 벗어나는지를 모니터링할 수 있도록 하는 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

[0002] 일반적으로 심장은 좌우 두개의 심방과 심실로 구성이 되며 심장 근육의 전기적 자극에 의해 수축과 이완을 한다. 이때, 심장에서 전기적 자극이 생성되지 못하여 전달이 이루어지지 않거나, 비정상적으로 빠른 전기적 자극이 생성됨으로 인하여 규칙적인 수축과 이완이 되지 못하는 경우가 발생할 수 있는데, 이를 부정맥이라고 한다. 이러한 부정맥은 심장질환 중에서 가장 흔한 질환이며, 무증상이나 치료가 필요하지 않은 질환부터, 발생 즉시 조치하지 않으면 순간적으로 심장 기능이 완전히 마비되어 곧바로 심장마비로 사망할 수 있는 종류까지 다양하다.

[0004] 그러나 부정맥은 시간에 따라 발생하였다가 사라지는 특성 때문에 진단에 어려움이 있다. 부정맥의 진단에 가장 기본적인 검사는 심전도(12유도 표준 심전도)이지만, 부정맥의 진단율은 높지 않은 실정이며, 한 연구 보고에 의하면 한 번의 외래 방문으로 부정맥이 진단될 확률은 약 20% 정도로 알려져 있다. 이와 같은 문제를 보완하고 진단율을 높이기 위해 다양한 방법이 제시되어왔다. 그 중 대표적인 것이 활동성 심전도(홀터모니터링)이며, 의료기관 내에서는 환자감시 장치에 의한 실시간 모니터링, 텔레메트리 방법(Telemetry) 등이 사용되기도 한다. 그러나 이러한 방법들은 대체로 한시적으로 모니터링이 이루어지며, 시간이 지난 후 누적된 데이터를 관독해 부정맥이 진단되거나, 이상 유무를 사후에 판단하게 되는 한계가 있었다.

[0006] 도 1은 일반적인 심부전 악화에 따른 시간별 생리학적 변화를 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 만성 심부전의 경과되는 과정을 보면, 심부전의 진단에 있어서 가장 중요한 것은 환자의 증상으로 호흡 곤란과 체중증가가 가장 보편적인 증상으로 나타나게 된다. 이러한 심부전은 기저 질환 자체의 악화, 부정맥, 감염, 무리한 활동, 고염식이, 불규칙한 약제 복용 등의 상황에서 쉽사리 악화될 수 있고, 중증도와 시기에 따라 좌심실 이완 기능 저하, 수축기능 저하, 좌심실 충만압 증가에 따른 폐부종, 폐동맥압 증가와 우심부전에 따른 전신부종이 발생하게 된다. 특히, 일반적으로 심부전의 악화는 호흡곤란이 일어나기 전에 폐울혈이 선행되고, 폐울혈이 생기게 되면 심장주위 생체조직저항(impedance)이 감소하게 된다.

[0008] 이러한 심부전 환자에서 이미 증상이 발생한 뒤에는 이미 다발성 장기 부전으로 진행이 된 경우가 많아 치료에 반응이 느릴 뿐 아니라, 예후가 좋지 않게 된다. 즉, 현재의 심부전 환자들은 수시로 변화하는 상태에 적절하게 대처하지 못하는 한계가 있으며, 특히 심부전 환자의 질병악화 징후를 미리 판단하지 못하고 질병이 악화된 사후의 진료 및 치료에 한정되는 단점이 있었다. 또한, 현재 의료 상황에서 환자들은 여러 가지 이유로 병원 방문을 꺼리기 때문에 증상이 상당히 진행된 뒤에야 응급실을 통해 내원하는데 이 경우 상당수 장기간의 입원치료로 이어지고 예후도 좋지 않은 문제가 있었다. 대한민국 공개특허공보 제10-2012-0133793호가 선행기술 문헌으로 개시된 바 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부와, 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부와, 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하여 구성함으로써, 패치형 피부 임피던스 측정을 통해 조직 울혈을 지속적으로 측정하면서 심부전 상태가 임계 범위를 벗어나는지를 모니터링하고, 심부전 환자의 질병악화 징후를 미리 경고하여 조치할 수 있도록 하는, 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0011] 또한, 본 발명은, 환자의 흉부와 복부 및 하지 등에 패치형으로 부착하여 피부 임피던스를 측정하고 모니터링이 가능하도록 함으로써, 다양한 측정 부위로 환자의 신체 상태에 따른 사용의 편의성 및 효율성이 증대되고, 일상생활을 하면서 손쉽게 심부전의 상태를 직접 모니터링 하여 조기 진단이 가능해짐에 따른 적절한 조기 조치가 가능하며, 그에 따른 심부전 악화로 인하여 병원 방문을 최소화하고, 질환의 안정적인 조절이 가능하도록 하는,

패치형 임피던스 측정 장치 및 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0012] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 패치형 임피던스 측정 장치는,
- [0013] 패치형 임피던스 측정 장치로서,
- [0014] 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부;
- [0015] 상기 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부; 및
- [0016] 상기 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

- [0018] 바람직하게는, 상기 임피던스 측정부는,
- [0019] 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착될 수 있다.

- [0021] 더욱 바람직하게는, 상기 임피던스 측정부는,
- [0022] 환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능할 수 있다.

- [0024] 바람직하게는, 상기 임피던스 측정부는,
- [0025] 환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부; 및
- [0026] 상기 패치부의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부를 포함하여 구성할 수 있다.

- [0028] 더욱 바람직하게는, 상기 임피던스 신호 처리부는,
- [0029] 상기 임피던스 측정부로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부; 및
- [0030] 상기 필터부로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부를 포함하여 구성할 수 있다.

- [0032] 더욱 바람직하게는, 상기 모니터링부는,
- [0033] 상기 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행할 수 있다.

- [0035] 더욱 더 바람직하게는, 상기 모니터링부는,
- [0036] 상기 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부; 및
- [0037] 상기 징후 판단부의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부를 포함하여 구성할 수 있다.

- [0039] 더더욱 바람직하게는, 상기 경고부는,
- [0040] 상기 징후 판단부의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력할 수 있다.
- [0042] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른 패치형 임피던스 측정 방법은,
- [0043] 패치형 임피던스 측정 방법으로서,
- [0044] (1) 임피던스 측정부가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하는 단계;
- [0045] (2) 신호 처리부가 상기 단계 (1)에서의 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 단계; 및
- [0046] (3) 모니터링부가 상기 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행하는 단계를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0048] 바람직하게는, 상기 단계 (1)에서의 임피던스 측정부는,
- [0049] 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착될 수 있다.
- [0051] 더욱 바람직하게는, 상기 임피던스 측정부는,
- [0052] 환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능할 수 있다.
- [0054] 바람직하게는, 상기 임피던스 측정부는,
- [0055] 환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부; 및
- [0056] 상기 패치부의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0058] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부는,
- [0059] 상기 임피던스 측정부로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부; 및
- [0060] 상기 필터부로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0062] 더욱 바람직하게는, 상기 단계 (3)에서의 모니터링부는,
- [0063] 상기 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행할 수 있다.
- [0065] 더욱 더 바람직하게는, 상기 모니터링부는,

[0066] 상기 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부; 및

[0067] 상기 징후 판단부의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부를 포함하여 구성할 수 있다.

[0069] 더더욱 바람직하게는, 상기 경고부는,

[0070] 상기 징후 판단부의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력할 수 있다.

발명의 효과

[0071] 본 발명에서 제안하고 있는 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 따르면, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부와, 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부와, 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하여 구성함으로써, 패치형 피부 임피던스 측정을 통해 조직 울혈을 지속적으로 측정하면서 심부전 상태가 임계 범위를 벗어나는지를 모니터링하고, 심부전 환자의 질병악화 징후를 미리 경고하여 조치할 수 있도록 할 수 있다.

[0073] 또한, 본 발명의 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법에 따르면, 환자의 흉부와 복부 및 하지 등에 패치형으로 부착하여 피부 임피던스를 측정하고 모니터링이 가능하도록 함으로써, 다양한 측정 부위로 환자의 신체 상태에 따른 사용의 편의성 및 효율성이 증대되고, 일상생활을 하면서 손쉽게 심부전의 상태를 직접 모니터링 하여 조기 진단이 가능해짐에 따른 적절한 조기 조치가 가능하며, 그에 따른 심부전 악화로 인하여 병원 방문을 최소화하고, 질환의 안정적인 조절이 가능하도록 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0074] 도 1은 일반적인 심부전 악화에 따른 시간별 생리학적 변화를 도시한 도면.

도 2는 심부전 환자와 정상군의 흉부 조직 임피던스 측정 결과를 도시한 도면.

도 3은 급성 심부전에 의한 울혈 시 흉부 조직 임피던스가 감소되는 결과를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 임피던스 측정부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 임피던스 신호 처리부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 모니터링부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 방법의 흐름을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0075] 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.

- [0077] 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.
- [0079] 일반적으로 만성 심부전(Chronic heart failure)은 심장이 혈액을 배출할 수 없어 몸에 산소를 적절히 공급할 수 없는 질환이다. 이러한 심부전 증상은 심장기능 저하에 따른 울혈로 인해 기능 악화 시 평소보다 조직의 임피던스가 낮게 된다고 알려져 있다. 도 2는 심부전 환자와 정상군의 흉부조직저항 측정 결과를 도시한 도면으로, 비침습성 폐임피던스 유도 치료로 만성 심부전 환자의 폐임피던스를 평가한 연구 결과, 심부전 환자에서 증상 악화로 입원하기 전에 흉부조직저항 값이 낮아지는 양상을 보이는 것을 알 수 있다.
- [0081] 또한, 일반적으로 심부전이 악화될 경우에 호흡곤란이 일어나기 이전에 폐 울혈이 선행된다. 도 3은 급성 비대성 심부전에 의한 울혈 시 흉부조직저항 값이 감소되는 결과를 도시한 도면으로, 폐 울혈이 생기면 심장 주위의 생체조직저항(Impedance) 값이 감소한다. 따라서 환자의 흉부 생체조직저항 값을 모니터링 하여 생체조직저항 값이 참고치보다 저하될 경우 울혈이 발생한 것으로 판단할 수 있다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 임피던스 측정부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이며, 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 임피던스 신호 처리부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치의 모니터링부의 구성을 기능블록으로 도시한 도면이다. 도 4 내지 도 7에 각각 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치(100)는, 임피던스 측정부(110), 임피던스 신호 처리부(120), 및 모니터링부(130)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0085] 임피던스 측정부(110)는, 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 구성이다. 이러한 임피던스 측정부(110)는 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착될 수 있다. 여기서, 임피던스 측정부(110)는 환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능할 수 있다.
- [0087] 또한, 임피던스 측정부(110)는 도 5에 도시된 바와 같이, 환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부(111)와, 패치부(111)의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부(112)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 패치부(111)는 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착될 수 있는 피부 점착력이 우수한 하이드로 겔과 공기 투과성이 있는 패치 부재로 이루어지고, 패치 부재는 공기 투과성이 있는 부직포, 폴리에틸렌(PE) 또는 폴리우레탄(PU) 중 어느 하나로 구성될 수 있다.
- [0089] 임피던스 신호 처리부(120)는, 임피던스 측정부(110)로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 구성이다. 이러한 임피던스 신호 처리부(120)는 도 6에 도시된 바와 같이, 임피던스 측정부(110)로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부(121)와, 필터부(121)로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부(122)를 포함하여 구성할 수 있다.
- [0091] 모니터링부(130)는, 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 구성이다. 이러한 모니터링부(130)는 임피던스 신호 처리부(120)의

디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행할 수 있다.

[0093] 또한, 모니터링부(130)는 도 7에 도시된 바와 같이, 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부(131)와, 징후 판단부(131)의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부(132)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 경고부(132)는 징후 판단부(131)의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력할 수 있다.

[0095] 이와 같은 임피던스 측정부(110)와 임피던스 신호 처리부(120)와 모니터링부(130)를 구비하는 패치형 임피던스 측정 장치(100)는 임피던스 측정부(110)가 패치 형태로 환자의 흉부, 복부, 및 하지 등에 다양하게 부착되어 패치형 피부 임피던스를 측정하고, 환자가 직접 모니터링 할 수 있는 휴대형의 웨어러블 형태로 구현될 수 있다. 이를 통해 일상생활을 하면서 손쉽게 심부전의 상태를 모니터링 하고, 증상 발생 이전에 심장 기능의 이상 여부를 쉽게 판단할 있다. 즉, 본 발명에 따른 패치형 임피던스 측정 장치(100)는 환자의 피부 임피던스의 측정을 통해 심장 기능 저하에 따른 조직 울혈을 지속적으로 측정하면서 심부전의 상태를 모니터링 하는 것이 가능하고, 그에 따른 지속적인 모니터링 관리를 통한 증상 발생 이전에 미리 적절한 조치를 조기에 실행하며, 질환의 안정적인 조절을 도모할 수 있고, 심부전 환자의 질병악화 징후의 조기 진단 및 관리가 가능하며, 질병악화 징후의 조기 진단을 통해 부정맥, 심부전 등의 질병에 빠른 대체가 가능하도록 기능할 수 있다.

[0097] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 방법의 흐름을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 방법은, 임피던스 측정부가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하는 단계(S110), 신호 처리부가 단계 (1)에서의 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 단계(S120), 및 모니터링부가 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행하는 단계(S130)를 포함하여 구현될 수 있다.

[0099] 단계 S110에서는, 임피던스 측정부(110)가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정한다. 이러한 단계 S110에서의 임피던스 측정부(110)는 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위해 환자의 신체 측정 부위에 패치 형태로 부착될 수 있다. 여기서, 임피던스 측정부(110)는 환자의 심부전 상태 모니터링을 위해 피부 임피던스를 측정하기 위한 환자의 신체 측정 부위로서, 환자의 흉부, 복부, 하지 중 어느 하나의 신체 부위에 패치 형태로 부착되어 피부 임피던스를 측정하도록 기능할 수 있다.

[0101] 또한, 임피던스 측정부(110)는 도 5에 도시된 바와 같이, 환자의 신체 측정 부위의 피부에 부착되는 패치부(111)와, 패치부(111)의 피부 접촉면에 부착되어, 환자의 신체 측정 부위의 피부 임피던스를 검출하기 위한 적어도 1 이상의 전극 센서를 구비하는 전극부(112)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0103] 단계 S120에서는, 신호 처리부(120)가 단계 S110에서의 임피던스 측정부(110)로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환한다. 이러한 단계 S120에서의 임피던스 신호 처리부(120)는 도 6에 도시된 바와 같이, 임피던스 측정부(110)로부터 측정된 환자의 피부 임피던스의 노이즈를 제거하는 필터부(121)와, 필터부(121)로부터 노이즈가 필터링된 아날로그 신호의 피부 임피던스를 디지털 신호로 변환하는 AD 변환부(122)를 포함하여 구성할 수 있다.

[0105] 단계 S130에서는, 모니터링부(130)가 단계 S120에서의 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행한다. 이러한 단계 S130에서의 모니터링부(130)는 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 모니터링 하되, 환자의 측정된 피부 임피던스가 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값을 벗어나면 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 수행한다.

[0107] 또한, 모니터링부(130)는 도 7에 도시된 바와 같이, 임피던스 신호 처리부(120)의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하여 환자의 심부전 징후를 판단하는 징후 판단부(131)와, 징후 판단부(131)의 판단 결과, 환자의 심부전 징후로 판단되면, 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하는 경고부(132)를 포함하여 구성할 수 있다. 여기서, 경고부(132)는 징후 판단부(131)의 환자의 심부전 징후로의 판단에 기초하여 환자의 조기 조치가 가능하도록 심부전 징후의 경고를 출력하되, 심부전 징후를 경고하는 경고음 또는 위험 경고 표시 중 어느 하나 또는 둘 모두를 출력할 수 있다.

[0109] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치 및 방법은, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하기 위한 임피던스 측정부와, 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 임피던스 신호 처리부와, 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된 임피던스 범위의 임계값과 비교하고 모니터링 하는 모니터링부를 포함하여 구성함으로써, 패치형 피부 임피던스 측정을 통해 조직 율혈을 지속적으로 측정하면서 심부전 상태가 임계 범위를 벗어나는지를 모니터링하고, 심부전 환자의 질병악화 징후를 미리 경고하여 조치할 수 있도록 할 수 있으며, 특히, 환자의 흉부와 복부 및 하지 등에 패치형으로 부착하여 피부 임피던스를 측정하고 모니터링이 가능하도록 함으로써, 다양한 측정 부위로 환자의 신체 상태에 따른 사용의 편의성 및 효율성이 증대되고, 일상생활을 하면서 손쉽게 심부전의 상태를 직접 모니터링 하여 조기 진단이 가능해짐에 따른 적절한 조기 조치가 가능하며, 그에 따른 심부전 악화로 인하여 병원 방문을 최소화하고, 질환의 안정적인 조절이 가능하도록 할 수 있게 된다.

[0111] 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.

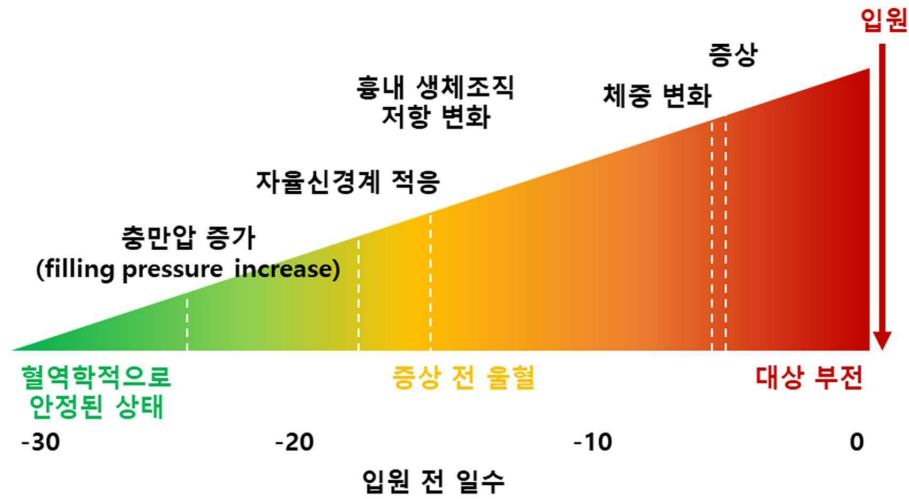
부호의 설명

[0112] 100: 본 발명의 일실시예에 따른 패치형 임피던스 측정 장치
 110: 임피던스 측정부
 111: 패치부
 112: 전극부
 120: 임피던스 신호 처리부
 121: 필터부
 122: AD 변환부
 130: 모니터링부
 131: 징후 판단부
 132: 경고부
 S110: 임피던스 측정부가 환자의 신체 측정 부위에 부착되어, 환자의 심부전 상태 모니터링을 위한 피부 임피던스를 측정하는 단계
 S120: 신호 처리부가 단계 (1)에서의 임피던스 측정부로부터 측정되는 환자의 조직 임피던스를 필터링하고, 디지털 신호로 변환하는 단계
 S130: 모니터링부가 단계 (2)에서의 임피던스 신호 처리부의 디지털 신호 처리된 피부 임피던스를 미리 설정된

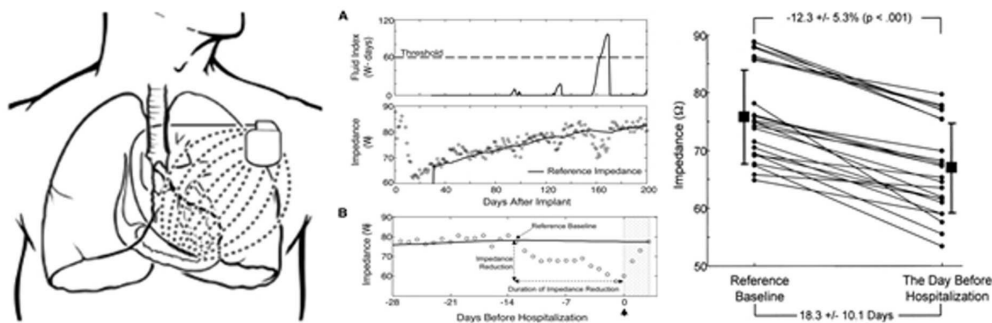
임피던스 범위의 임계값과 비교하는 모니터링을 수행하는 단계

도면

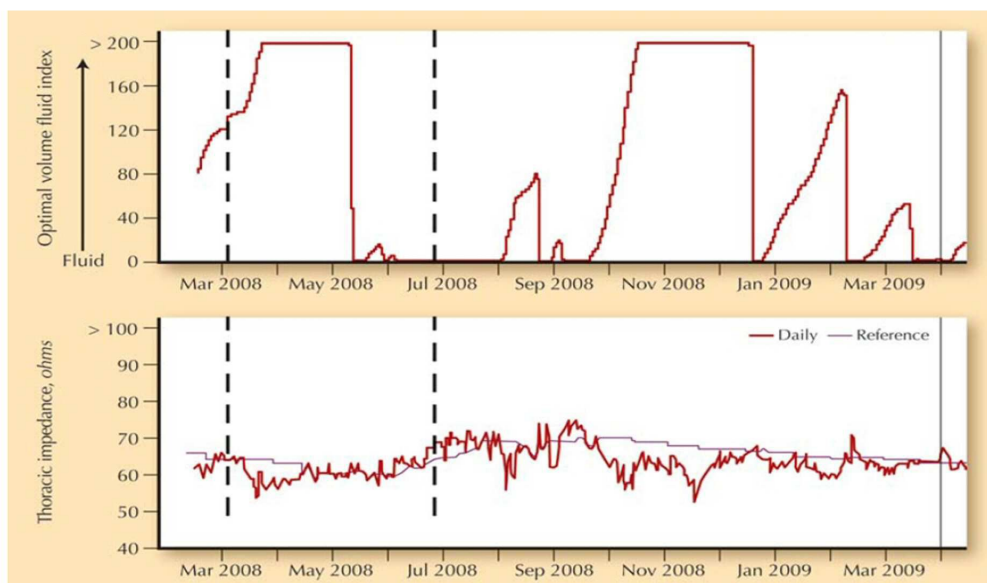
도면1



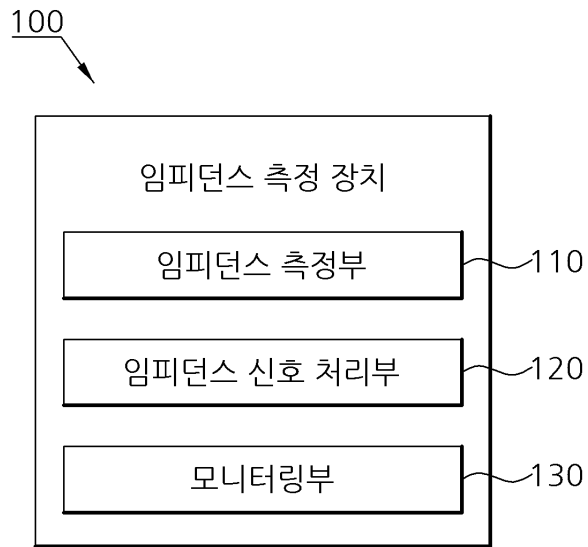
도면2



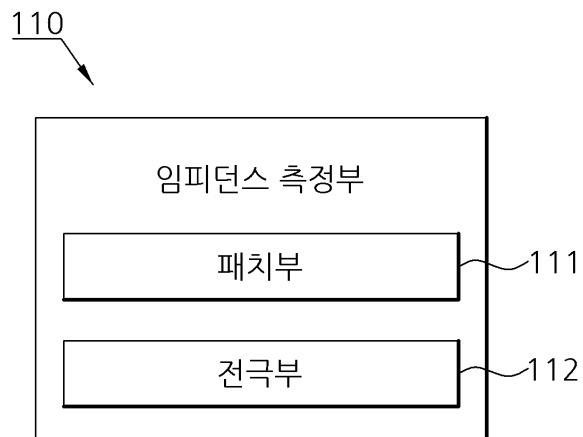
도면3



도면4



도면5



도면6



도면7



도면8

