



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0061272
(43) 공개일자 2019년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G06Q 50/22 (2018.01) A61B 5/091 (2006.01)
G06N 99/00 (2019.01)
(52) CPC특허분류
G06Q 50/22 (2018.01)
A61B 5/091 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0159465
(22) 출원일자 2017년11월27일
심사청구일자 2017년11월27일

(71) 출원인
울산과학기술원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50
(72) 발명자
강현덕
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
정예원
울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과
학기술원
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인지원

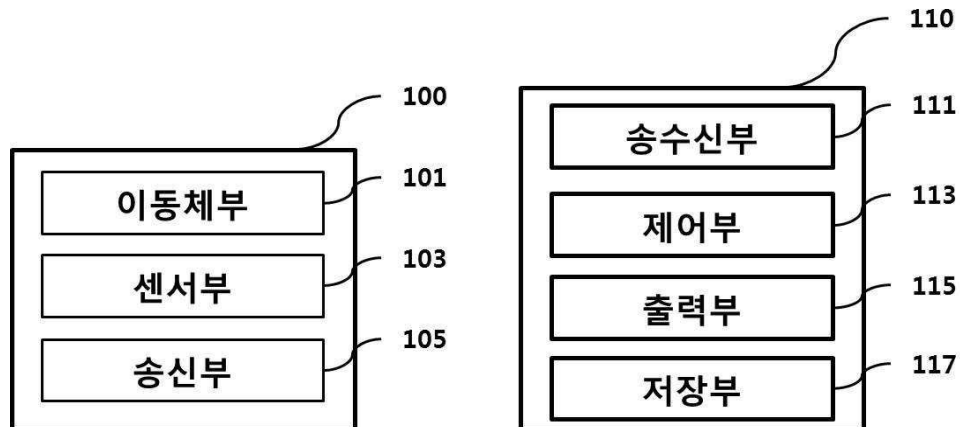
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치는 측정기를 통해 측정된 측정값들을 수신하는 송수신부; 상기 수
신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(Peak
Expiratory Flow)을 산출하여, 기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결
과를 생성하고, 상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데
이터들을 갱신시킨 후, 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터를 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단
결과를 생성하는 제어부를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06N 20/00 (2019.01)

(72) 발명자

김은별

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학
기술원

장봉환

울산광역시 울주군 언양읍 유니스트길 50 울산과학
기술원

명세서

청구범위

청구항 1

측정기를 통해 측정된 측정값들을 수신하는 송수신부;

상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(Peak Expiratory Flow)을 산출하여,

기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 생성하고,

상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킨 후, 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단 결과를 생성하는 제어부를 포함하는,

천식환자 관리장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하고,

상기 추출된 패턴을 사익 기저장된 기준 패턴들과 비교한 결과에 기반하여, 상기 제2 진단 결과를 생성하는,

천식환자 관리장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 기저장된 기준 패턴들 중 상기 추출된 패턴과 가장 높은 일치율을 갖는 기준 패턴을 선택하고,

상기 선택된 기준 패턴에 설정된 진단 결과를 포함하는 상기 제2 진단 결과를 생성하는,

천식환자 관리장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하여, 상기 선택한 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정하는,

천식환자 관리장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 상기 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 포함하는 상기 제1 진단 결과를 생성하는,

천식환자 관리장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 제어부에 의해 생성된 상기 제1 및 제2 진단 결과를 출력하는 출력부; 및
상기 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들을 저장하는 저장부를 더 포함하는,
천식환자 관리장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 기저장된 호기유량 데이터들은,
기측정된 최대호기유량들인,
천식환자 관리장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 기저장된 기준 패턴들은,
상기 제어부가 머신 러닝에 따라 학습한 패턴들인,
천식환자 관리장치.

청구항 9

공기가 유입되는 동안 내부에 구비된 이동체의 위치 변화에 대해 측정된 측정값들을 출력하는 측정기; 및
상기 측정기를 통해 측정된 측정값들을 수신하는 송수신부;
상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(Peak Expiratory Flow)을 산출하여,
기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 생성하고,
상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킨 후, 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단 결과를 생성하는 제어부를 포함하는 천식환자 관리장치를 포함하는,
천식환자 관리시스템.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 측정기는,
유입되는 공기에 의해 위치가 변하는 상기 이동체를 포함하는 이동체부;
상기 이동체의 위치 변화를 측정하는 센서부; 및
상기 센서부를 통해 측정된 상기 이동체의 위치 변화에 대한 측정값들을 출력하는 송신부를 포함하는,
천식환자 관리시스템.

청구항 11

제9항에 있어서,
상기 천식환자 관리장치는,

상기 제어부에 의해 생성된 상기 제1 및 제2 진단 결과를 출력하는 출력부; 및
상기 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들을 저장하는 저장부를 더 포함하는,
천식환자 관리시스템.

청구항 12

측정기에 의해 측정된 측정값들을 수신하는 단계;

상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시키고, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량을 산출하는 단계;

기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 출력하는 단계;

상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신하는 단계; 및

상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단 결과를 출력하는 단계를 포함하는,

천식환자 관리방법.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 최대호기유량을 산출하는 단계 이후,

상기 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하는 단계; 및

상기 선택된 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정하는 단계를 더 포함하는,

천식환자 관리방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 진단 결과를 출력하는 단계는,

상기 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 상기 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 상기 제1 진단 결과로 출력하는 단계를 포함하는,

천식환자 관리방법.

청구항 15

제12항에 있어서,

상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계는,

상기 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하는 단계;

상기 추출된 패턴과 기저장된 기준 패턴들을 비교하는 단계; 및

상기 비교 결과에 기반하여, 상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계를 포함하는,

천식환자 관리방법.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계는,

상기 기저장된 기준 패턴들 중 상기 추출된 패턴과 가장 높은 일치율을 갖는 기준 패턴을 선택하는 단계; 및
상기 선택된 기준 패턴에 설정된 진단 결과를 상기 제2 진단 결과로 출력하는 단계를 포함하는,
천식환자 관리방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 관한 것으로, 측정기(Peak Flow Meter)를 이용하여 측정한 데이터에 기반하여, 천식환자를 지속적으로 관리할 수 있는 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법이다.

배경 기술

- [0002] 천식은 폐 속에 있는 기관지가 아주 예민해진 상태로, 때때로 기관지가 좁아져서 숨이 차고 가랑가랑한 숨소리가 들리면서 기침을 심하게 하는 증상을 나타내는 병이다.
- [0003] 이런 증상들은 반복적으로, 발작적으로 나타나며 유전적 요인과 환경적 요인이 합쳐져서 나타난다. 기관지의 염증으로 기관지 점막이 부어오르고, 기관지 근육이 경련을 일으키면서 기관지가 막혀서 숨이 차게 된다.
- [0004] 천식은 증상의 기복이 심해, 지속적인 관리와 치료가 매우 중요한 질환이다. 하지만, 정확한 최대호기유량(Peak Expiratory Flow, PEF)의 값을 모르고 판단하면, 치료를 지연시킬 수 있는 요소가 되므로, 환자가 본인의 자각 증상만으로 자신의 상태를 판단하는 것은 매우 위험하다.
- [0005] 천식의 증상이 악화되면, 갑작스러운 쇼크로 인해 사망에 이를 수도 있기 때문에, 정기적인 관리를 통해서 천식 악화를 미리 인식하여 막는 것이 중요하다.
- [0006] 종래에는 공기탄성체가 내장되는 최대호식기류계의 구조를 개선하여, 최대호식계로부터 연속적인 기류신호에 해당하는 압력신호를 얻을 수 있는 최대호식기류계를 개시하고 있다.
- [0007] 또한, 종래의 최대호식기류계는 복수의 레일이 구비되어, 측정눈금판을 흔들림 없이 정확하게 이동시킬 수 있다.
- [0008] 다만, 종래의 최대호식기류계는 측정된 압력의 세기를 확인할 수 있는 구성만을 개시하고 있어, 측정된 데이터를 환자의 기저장된 호기량 데이터들과 비교함으로써 환자를 지속적으로 관리하는 데에 어려움이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) KR 10-2003-0032763 A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 측정기를 통해 측정한 데이터를 설정된 상태분류기준과 비교하여 현재 상태에 대한 정보를 제공하고, 소정의 기간동안 측정한 데이터의 패턴을 분석함으로써 천식환자의 지속적인 관리가 가능한 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치는 측정기를 통해 측정된 측정값들을 수신하는 송수신부; 상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(Peak Expiratory Flow)을 산출하여, 기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 생성하고, 상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킨 후, 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여,

제2 진단 결과를 생성하는 제어부를 포함할 수 있다.

- [0012] 상기 제어부는, 상기 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하고, 상기 추출된 패턴을 사익 기저장된 기준 패턴들과 비교한 결과에 기반하여, 상기 제2 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0013] 상기 제어부는, 상기 기저장된 기준 패턴들 중 상기 추출된 패턴과 가장 높은 일치율을 갖는 기준 패턴을 선택하고, 상기 선택된 기준 패턴에 설정된 진단 결과를 포함하는 상기 제2 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0014] 상기 제어부는, 상기 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하여, 상기 선택한 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정할 수 있다.
- [0015] 상기 제어부는, 상기 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 상기 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 포함하는 상기 제1 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치는 상기 제어부에 의해 생성된 상기 제1 및 제2 진단 결과를 출력하는 출력부; 및 상기 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 기저장된 호기유량 데이터들은, 기측정된 최대호기유량들이다.
- [0018] 상기 기저장된 기준 패턴들은, 머신 러닝에 따라 학습된 패턴들이다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템은 공기가 유입되는 동안 내부에 구비된 이동체의 위치 변화에 대해 측정된 측정값들을 출력하는 측정기; 및 상기 측정기를 통해 측정된 측정값들을 수신하는 송수신부; 상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(Peak Expiratory Flow)을 산출하여, 기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 생성하고, 상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킨 후, 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단 결과를 생성하는 제어부를 포함하는 천식환자 관리장치를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 측정기는, 유입되는 공기에 의해 위치가 변하는 상기 이동체를 포함하는 이동체부; 상기 이동체의 위치 변화를 측정하는 센서부; 및 상기 센서부를 통해 측정된 상기 이동체의 위치 변화에 대한 측정값들을 출력하는 송신부를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 천식환자 관리장치는, 상기 제어부에 의해 생성된 상기 제1 및 제2 진단 결과를 출력하는 출력부; 및 상기 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들을 저장하는 저장부를 더 포함할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리방법은 측정기에 의해 측정된 측정값들을 수신하는 단계; 상기 수신한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시키고, 상기 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량을 산출하는 단계; 기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여, 상기 최대호기유량에 대한 제1 진단 결과를 출력하는 단계; 상기 최대호기유량을 상기 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 상기 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신하는 단계; 및 상기 갱신된 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들에 기반하여, 제2 진단 결과를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 최대호기유량을 산출하는 단계 이후, 상기 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 제1 진단 결과를 출력하는 단계는, 상기 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 상기 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 상기 제1 진단 결과로 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계는, 상기 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하는 단계; 상기 추출된 패턴과 기저장된 기준 패턴들을 비교하는 단계; 및 상기 비교 결과에 기반하여, 상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 제2 진단 결과를 출력하는 단계는, 상기 기저장된 기준 패턴들 중 상기 추출된 패턴과 가장 높은 일치율을 갖는 기준 패턴을 선택하는 단계; 및 상기 선택된 기준 패턴에 설정된 진단 결과를 상기 제2 진단 결과로 출력하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 따르면, 측정된 최대호기유량을 사용자의 기저장된 호기유량 데이터들과 비교함으로써, 사용자의 상태를 스스로 확인할 수 있는 장점이 있다.
- [0028] 또한, 사용자가 호기유량을 측정할 때마다, 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신하고, 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 분석함으로써, 사용자의 상태 변화 패턴을 분석한 진단 결과를 제공하는 장점이 있다.
- [0029] 또한, 스마트폰 및 PC에서 기저장된 자료들을 확인할 수 있어, 사용자 개인이 손쉽게 진단 결과들을 확인할 수 있는 장점이 있다.
- [0030] 또한, 센서를 이용한 아날로그식 최대 호기량 측정기를 통해 최대 호기유량(Peak, Expiratory Flow, PEF), 강제 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC) 및 1초간 강제 호기량(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)을 측정할 수 있어, 경제적인 측정기를 제공하는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 본 발명에 관한 이해를 돕기 위해 상세한 설명의 일부로 포함되는, 첨부 도면은 본 발명에 대한 실시예를 제공하고, 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술적 특징을 설명한다.
- 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템의 블록도를 간략히 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템에 있어서, 측정기를 간략히 도시한 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리방법의 순서도를 간략히 도시한 도면이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 있어서, 최대호기유량을 산출한 실험 데이터를 도시한 도면이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 있어서, 기저장된 기준 패턴들의 예를 도시한 도면이다.
- 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템 및 방법에 있어서, 갱신된 호기유량 데이터들로부터 추출한 패턴들을 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서에서 제1 및/또는 제2 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 즉, 구성요소들을 상기 용어들에 의해 한정하고자 함이 아니다.
- [0033] 본 명세서에서 '포함하다' 라는 표현으로 언급되는 구성요소, 특징, 및 단계는 해당 구성요소, 특징 및 단계가 존재함을 의미하며, 하나 이상의 다른 구성요소, 특징, 단계 및 이와 동등한 것을 배제하고자 함이 아니다.
- [0034] 본 명세서에서 단수형으로 특정되어 언급되지 아니하는 한, 복수의 형태를 포함한다. 즉, 본 명세서에서 언급된 구성요소 등은 하나 이상의 다른 구성요소 등의 존재나 추가를 의미할 수 있다.
- [0035] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함하여, 본 명세서에서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자(통상의 기술자)에 의하여 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미이다.
- [0036] 즉, 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미인 것으로 해석되어야 하며, 본 명세서에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0037] 이하에서는, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 대해 상세하게 설명한다.
- [0038] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템의 블록도를 간략히 도시한 도면이다.
- [0039] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템에 있어서, 측정기를 간략히 도시한 도면이다.
- [0040] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템은 천식환자 관리장치(110) 및 측정

기(100)를 포함할 수 있다.

- [0041] 측정기(100)는 이동체부(101), 센서부(103) 및 송신부(105)를 포함할 수 있다.
- [0042] 이동체부(101)는 사용자가 측정기(100)에 호흡에 따른 공기를 불어넣으면, 유입되는 공기에 의해 이동되는 이동체(101a) 및 이동체(101a)에 결합된 스프링(101b)을 포함할 수 있다.
- [0043] 호기 시, 이동체(101a)는 유입되는 공기에 의해서 센서부(103)쪽으로 이동되며, 스프링(101b)은 이동체(101a)의 이동에 따라 팽창된다.
- [0044] 유입되는 공기에 따른 압력이 줄어들면, 스프링(101b)은 수축되며, 스프링(101b)의 수축에 의하여 이동체(101a)는 센서부(103)의 반대쪽으로 이동된다.
- [0045] 센서부(103)는 측정기(100)의 내부에 구비되어 이동되는 이동체(101a)의 위치를 측정하며, 적외선 센서, 초음파 센서 등의 거리를 측정할 수 있는 센서를 포함할 수 있다.
- [0046] 예컨대, 센서부(103)에 적외선 센서가 포함된 경우, 적외선 센서는 10ms 마다 이동체(101a)의 위치를 측정할 수 있다.
- [0047] 센서부(103)에서 측정한 이동체(101a)와 센서부(103) 간의 거리에 대한 측정값들은 송신부(105)를 통해서 출력되어, 출력된 측정값들은 천식환자 관리장치(110)로 전송될 수 있다.
- [0048] 송신부(105)는 천식환자 관리장치(110)와 블루투스 등 무선통신을 통하여 데이터를 송수신할 수 있으며, 데이터 케이블(미도시)을 통해 유선으로 데이터를 송수신할 수도 있다.
- [0049] 또한, 사용자는 측정기(100) 상단에 표시된 눈금을 통해서 이동체(101a)의 변화된 위치를 확인할 수 있다.
- [0050] 천식환자 관리장치(110)는 스마트폰 및 PC 등 측정기(100)와 유선 또는 무선으로 통신이 가능한 장치이며, 송수신부(111), 제어부(113), 출력부(115) 및 저장부(117)를 포함할 수 있다.
- [0051] 송수신부(111)는 측정기(100)의 송신부(105)에서 출력한 측정값들을 수신할 수 있다.
- [0052] 송수신부(111)에서 수신한 측정값들은 사용자의 호기 시간 동안 측정된 이동체(101a)와 센서부(103) 간의 거리에 대한 데이터들이다.
- [0053] 또한, 송수신부(111)는 제어부(113)에 의해 생성된 제1 진단 결과 및 제2 진단 결과를 사용자의 보호자 또는 병원 등에 전송하여 사용자의 상태를 공유함으로써, 사용자의 현재 상태에 대한 객관적인 진단을 받을 수 있게 할 수 있다.
- [0054] 제어부(113)는 중간값 필터(Median Filter)를 이용하여, 송수신부(111)를 통해 수신한 측정값들의 노이즈를 제거한 후, 노이즈가 제거된 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킬 수 있다.
- [0055] 즉, 제어부(113)는 측정값인 sensor voltage 값들을 호기유량에 대한 값들인 expiratory flow(L/min) 값들로 변환시킬 수 있고, 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량을 산출할 수 있다.
- [0056] 또한, 제어부(113)는 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하여, 선택된 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정할 수 있다.
- [0057] 예컨대, 제어부(113)는 선택된 최대값의 크기의 80% 이상은 정상, 80% 미만 50% 이상은 경고, 50% 미만은 위험이라는 상태분류기준을 설정할 수 있다.
- [0058] 여기서, 기저장된 호기유량 데이터들이란 저장부(117)에 저장된 것으로서, 기측정된 사용자의 최대호기유량들을 누적한 데이터들로서, 예컨대, 사용자는 매일 08시에 호기유량을 측정하고, 제어부(113)에 의해 추출된 최대호기유량은 저장부(117)에 누적하여 저장될 수 있다.
- [0059] 제어부(113)는 상태분류기준을 설정한 후, 산출된 최대호기유량을 상태분류기준에 대입시켜, 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 제1 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0060] 최대호기유량은 인종, 성별, 체격 등 다양한 요인에 따라 상태를 분류하는 프로토콜이 다양하기 때문에, 제어부(113)는 사용자의 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 기준으로 상태분류기준을 설정하고, 설정된 상태분류기준에 기반하여 제1 진단 결과를 생성함으로써, 사용자의 상태를 객관적으로 확인할 수 있는 장점이 있다.
- [0061] 예컨대, 기저장된 호기유량 데이터들 중 호기유량이 가장 큰 값이 150이고, 비율구간들이 80% 이상은 정상, 50%

이상 80% 미만은 경고, 50% 미만은 위험으로 설정되었다면, 상태분류기준은 120 이상은 정상, 75 이상 120 미만은 경고, 75 미만은 위험으로 설정될 수 있다.

- [0062] 제어부(113)는 생성한 제1 진단 결과를 출력부(115)를 통해서 사용자에게 출력할 수 있다.
- [0063] 또한, 제어부(113)는 제1 진단 결과를 생성한 후, 산출된 최대호기유량을 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킬 수 있다.
- [0064] 제어부(113)는 사용자의 기측정된 최대호기유량들을 누적한 기저장된 호기유량 데이터들의 패턴을 분석함으로써, 사용자의 증상이 호전되었는지, 혹은 악화되었는지에 대한 상태 변화를 판단할 수 있다.
- [0065] 제어부(113)는 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시킨 후, 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출할 수 있다.
- [0066] 예컨대, 사용자가 측정기(100)를 통해 1일 1회 호기유량을 측정하였다면, 제어부(113)는 기저장된 호기유량 데이터들 중에서 최근 10일 동안의 최대호기유량 데이터를 선택하여, 10일 동안의 사용자의 최대호기유량에 대한 패턴을 추출할 수 있다.
- [0067] 제어부(113)는 추출한 패턴을 기저장된 기준 패턴들과 비교하여, 기저장된 기준 패턴들 중 추출된 패턴과 가장 높은 일치율을 갖는 기준 패턴을 선택하고, 선택된 기준 패턴에 대해 설정된 진단 결과에 기반하여 제2 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0068] 여기서, 기저장된 기준 패턴들은 저장부(117)에 저장된 것으로서, $y=-x$, $y=x^4$ 및 $y=1/x$ 등 다양한 패턴들을 포함하며, 기저장된 기준 패턴들에는 각 기준 패턴에 따른 진단 정보들이 설정될 수 있다.
- [0069] 제어부(113)는 머신 러닝(Machine Learning)을 통해 기저장된 기준 패턴들 및 외부로부터 수신한 다양한 패턴들을 학습하고, 각 패턴에 대한 진단 정보 및 조치들을 저장부(117)에 저장할 수 있다.
- [0070] 즉, 제어부(113)는 다양한 패턴들을 학습함으로써, 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 분석하여 사용자의 상태 변화를 보다 정확하게 진단할 수 있는 장점이 있다.
- [0071] 예컨대, 저장부(117)에 $y=-x$ 패턴 대해서 ‘지속적인 감소 패턴으로 인한 상황 악화, 복용 약물 증가 필요, 기저장된 보호자 및 병원으로 진단 결과를 전송’이라는 정보들이 저장될 수 있다.
- [0072] 출력부(115)는 제어부(113)에 의해 생성된 제1 진단 결과 및 제2 진단 결과를 출력하여, 사용자에게 제공할 수 있다.
- [0073] 추출된 패턴이 $y=-x$ 패턴과 가장 일치율이 높은 경우, 출력부(115)는 상태가 지속적으로 악화되었다는 진단 결과를 출력할 수 있고, 송수신부(111)는 보호자 또는 병원에 추출된 패턴 및 진단 결과를 전송할 수 있다.
- [0074] 만일, 추출된 패턴이 $y=x^4$ 패턴과 가장 일치율이 높은 경우, 출력부(115)는 $y=x^4$ 패턴에 설정된 진단 결과를 출력할 수 있고, 송수신부(111)는 보호자 또는 병원에 추출된 패턴 및 진단 결과를 전송할 수 있다.
- [0075] 즉, 천식환자 관리장치(110)는 사용자가 측정기(100)를 통해 호기유량을 측정할 때마다, 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신하고, 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 분석함으로써, 사용자의 상태 변화 정도에 따른 진단 결과를 제공하는 장점이 있다.
- [0076] 또한, 상태분류기준 및 기저장된 호기유량 데이터들을 통해서, 사용자의 현재 상태에 대한 제1 진단 결과 및 사용자의 일정 기간 동안의 상태 변화에 대한 제2 진단 결과를 제공함으로써, 사용자 스스로 객관적인 진단을 할 수 있는 진단 결과들을 제공할 수 있는 장점이 있다.
- [0077] 제어부(113)는 변환된 호기유량에 대한 값들을 통해 최대 호기유량뿐만 아니라, 강제 폐활량(Forced Vital Capacity, FVC) 및 1초간 강제 호기량(Forced Expiratory Volume in 1 second, FEV1)을 산출할 수 있다.
- [0078] 제어부(113)는 최대호기유량 분석의 보조 지표인 FEV1 비율(FEV1/FVC)을 측정하고, 출력부(115)를 통해 FEV1 비율을 사용자에게 제공함으로써, 사용자가 보조지표를 통해 보다 객관적으로 자신의 상태를 스스로 판단할 수 있는 장점이 있다.
- [0079] 제어부(113)는 기설정된 시간 간격마다 호기유량 측정을 위한 알람을 생성하여 출력부(115)를 통해 사용자에게 알람을 제공할 수 있다.

- [0080] 사용자가 일정한 시간 간격마다 호기유량을 측정함으로써, 누적되는 호기유량 데이터들에 기반하여, 보다 정확한 진단 결과들을 제공할 수 있다.
- [0081] 저장부(117)에는 기저장된 호기유량 데이터들 및 기저장된 기준 패턴들이 저장될 수 있다.
- [0082] 저장부(117)에 기저장된 호기유량 데이터들은 사용자가 호기유량을 측정할 때마다 갱신되므로, 사용자는 현재 상태뿐만 아니라 일정 기간 동안의 상태 변화에 대한 진단 결과를 제공받을 수 있다.
- [0083] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리방법의 순서도를 간략히 도시한 도면이다.
- [0084] 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리방법은 측정값들을 수신하는 단계(S101), 최대호기유량을 산출하는 단계(S103), 상태분류기준을 설정하는 단계(S105), 제1 진단 결과를 출력하는 단계(S107), 갱신하는 단계(S109), 기준 패턴들과 비교하는 단계(S111) 및 제2 진단 결과를 출력하는 단계(S113)를 포함할 수 있다.
- [0085] 측정값들을 수신하는 단계(S101)는 측정기(100)로부터 측정된 측정값들을 수신하는 단계로서, 사용자가 측정기(100)에 공기를 불어 넣으면, 유입되는 공기에 의해 이동하는 이동체(101a)의 위치를 센서부(103)가 측정한 측정값들을 수신하는 단계이다.
- [0086] 센서부(103)는 거리를 측정할 수 있는 센서로 이루어져 있어, 공기가 유입되는 동안 일정한 시간 간격으로 이동체(101a)의 위치를 측정할 수 있으며, 측정값들은 송신부(105)를 통해서 송수신부(111)로 전송될 수 있다.
- [0087] 최대호기유량을 산출하는 단계(S103)는 제어부(113)가 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킨 후, 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량을 산출하는 단계이다.
- [0088] 제어부(113)는 수신한 측정값들에 중간값 필터링을 수행하여, 수신한 측정값들의 노이즈를 제거한 후, 노이즈가 제거된 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환시킬 수 있다.
- [0089] 제어부(113)는 변환된 호기유량에 대한 값들에 기반하여, 최대호기유량을 산출할 수 있다.
- [0090] 또한, 제어부(113)는 변환된 호기유량에 대한 값들로부터 FEV1 비율(FEV1/FVC)을 산출할 수 있다. FEV1 비율은 최대호기유량 분석의 보조 지표로서, 사용자는 최대호기유량 및 FEV1 비율을 통해 보다 객관적으로 자신의 상태를 스스로 판단할 수 있는 장점이 있다.
- [0091] 상태분류기준을 설정하는 단계(S105)는 제1 진단 결과를 추출하기 위한 상태분류기준을 설정하는 단계이다.
- [0092] 제어부(113)는 기저장된 호기유량 데이터들 중 최대값을 선택하고, 선택된 최대값의 크기를 기준으로 복수의 구간으로 분할하여 상태분류기준을 설정할 수 있다.
- [0093] 예컨대, 비율구간들은 선택된 최대값에 대하여 80% 이상은 정상, 50% 이상 80% 미만은 경고, 50% 미만은 위험으로 설정될 수 있다.
- [0094] 제1 진단 결과를 출력하는 단계(S107)는 설정된 상태분류기준에 산출된 최대호기유량을 대입시킴으로써, 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 최대호기유량이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 포함하는 제1 진단 결과를 출력하는 단계이다.
- [0095] 예컨대, 선택된 최대값이 100이고, 산출된 최대호기유량이 60이라고 가정할 때, 산출된 최대호기유량을 상태분류기준에 대입시키면 제1 진단 결과로 산출된 최대호기유량과 함께 경고가 출력될 수 있다.
- [0096] 갱신하는 단계(S109)는 제1 진단 결과를 출력하는 단계(S107) 이후, 산출된 최대호기유량을 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시키는 단계이다.
- [0097] 기저장된 호기유량 데이터들은 사용자가 호기유량을 측정할 때마다 누적되어, 사용자는 현재 측정 시 본인의 최대호기유량뿐만 아니라 일정 기간 동안의 상태 변화를 체크할 수 있다.
- [0098] 기준 패턴들과 비교하는 단계(S111)는 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하고 기저장된 기준 패턴들과 비교하는 단계이다.
- [0099] 기저장된 기준 패턴들은 제어부(113)에 의해 학습된 패턴들로서, 기저장된 기준 패턴들에는 지속적인 감소 패턴, 진동 패턴, 증가하는 패턴 등 다양한 패턴들을 포함될 수 있고, 각 기준 패턴마다 상태 변화에 대한 분석 정보, 필요한 약물, 사용자가 취할 수 있는 조치 등이 포함된 진단 결과가 설정되어 저장부(117)에 기저장될 수

있다.

- [0100] 제어부(113)는 갱신된 호기유량 데이터들을 분석하여 패턴을 추출하고, 추출한 패턴을 기저장된 기준 패턴들과 비교할 수 있다. 구체적으로, 제어부(113)는 기저장된 기준 패턴들의 이미지와 추출한 패턴의 이미지를 비교할 수 있다.
- [0101] 제2 진단 결과를 출력하는 단계(S113)는 추출된 패턴과 기저장된 기준 패턴들의 비교 결과에 기반하여, 추출된 패턴과 일치율이 가장 높은 기준 패턴에 대해 저장된 정보들을 출력하는 단계이다.
- [0102] 사용자는 기저장된 기준 패턴들과 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 비교함으로써, 자신의 상태를 객관적으로 진단할 수 있다.
- [0103] 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리방법은 사용자의 기저장된 호기유량 데이터들에 기반하여 설정된 상태분류기준에 따른 최대호기유량의 제1 진단 결과 및 사용자의 상태 변화 패턴을 분석한 제2 진단 결과를 제공함으로써, 사용자 스스로 자신의 상태를 진단할 수 있는 지표를 제공하는 장점이 있다.
- [0104] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 있어서, 최대호기유량을 산출한 실험 데이터를 도시한 도면이다.
- [0105] 구체적으로 도 4a는 센서부(103)가 이동체부(101)의 위치 변화를 측정한 측정값들이고, 도 4b는 제어부(113)가 측정값들에 대해 중간값 필터링을 수행한 값들이며, 도 4c는 제어부(113)가 중간값 필터링이 수행된 값들을 호기유량에 대한 값들로 변환한 값들이다.
- [0106] 도 4를 참조하면, 송수신부(111)는 센서부(103)에서 측정한 측정값들을 수신하고, 제어부(113)는 수신한 측정값들에 대해 중간값 필터링을 수행하여 노이즈를 제거할 수 있다.
- [0107] 제어부(113)는 노이즈를 제거한 측정값들을 호기유량에 대한 값들로 변환하고, 변환된 호기유량에 대한 값들 중 최대호기유량(201)을 산출할 수 있다.
- [0108] 제어부(113)는 설정된 상태분류기준에 따라 분할된 구간들 중 산출된 최대호기유량(201)이 속하는 구간에 설정된 진단 결과를 포함하는 제1 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0109] 또한, 제어부(113)는 산출한 최대호기유량(201)을 기저장된 호기유량 데이터들에 추가하여, 기저장된 호기유량 데이터들을 갱신시키고, 갱신된 호기유량 데이터들의 패턴을 추출하여, 기저장된 기준 패턴들과 비교함으로써 제2 진단 결과를 생성할 수 있다.
- [0110] 제어부(113)가 출력부(115)를 통해 제1 진단 결과 및 제2 진단 결과를 출력함으로써, 사용자는 자신의 현재 상태 및 일정 기간 동안의 상태 변화에 대해 인지할 수 있다.
- [0111] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리장치, 시스템 및 방법에 있어서, 기저장된 기준 패턴들의 예를 도시한 도면이다.
- [0112] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 천식환자 관리시스템 및 방법에 있어서, 갱신된 호기유량 데이터들로부터 추출한 패턴들을 도시한 도면이다.
- [0113] 구체적으로, 도 6a 내지 6c는 3주 동안 누적된 호기유량 데이터들로부터 추출한 패턴들을 도시한 도면이다.
- [0114] 도 5 및 6을 참조하면, 제어부(113)가 머신 러닝을 통해 학습한 기준 패턴들은 저장부(117)에 저장될 수 있다.
- [0115] 예컨대, 기저장된 기준 패턴들은 $y=-x$ 패턴(301), $y=1/x$ 패턴(303) 및 진동 패턴(305) 등을 포함하며, 저장부(117)에는 각 기준 패턴마다 진단 정보 및 조치 등의 정보들이 저장되어 있다.
- [0116] 또한, 제어부(113)는 송수신부(111)를 통해 외부로부터 수신한 새로운 기준 패턴들을 학습하고, 저장부(117)에 학습된 기준 패턴들 및 각 기준 패턴에 설정된 진단 정보들이 저장될 수 있다.
- [0117] 제어부(113)는 제1 내지 제3 패턴들(401 내지 405) 각각의 이미지와 기저장된 기준 패턴들의 이미지를 비교하여, 제1 내지 제3 패턴들(401 내지 405) 각각이 어떤 기준 패턴과 가장 일치율이 높은지를 판단할 수 있다.
- [0118] 예컨대, 제어부(113)는 제1 패턴(401)은 시간이 지남에 따라 최대호기유량이 감소하는 패턴이므로, $y=-x$ 패턴(301)과 일치율이 가장 높다고 판단할 수 있다. 출력부(115)는 사용자에게 최대호기유량의 감소로 인한 위험 상태라는 경고 메시지 및 약물의 복용량을 늘리라는 메시지를 출력할 수 있다.

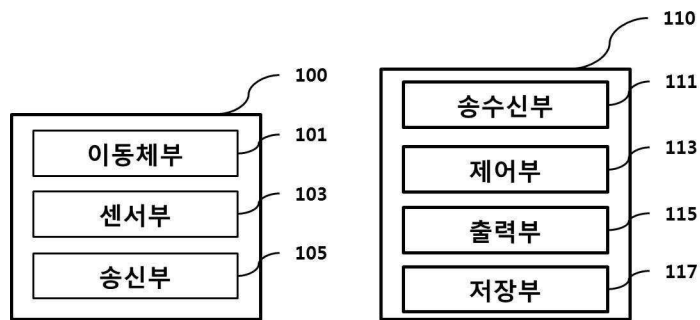
- [0119] 또한, 제어부(113)는 제2 패턴(403)은 시간이 지남에 따라 최대호기유량이 진동하며 점차 감소하는 패턴이므로, $y=-x$ 패턴(301)과 일치율이 가장 높다고 판단할 수 있다. 출력부(115)는 제1 패턴(401)과 마찬가지로 사용자에게 위험 상태라는 경고 메시지 및 약물의 복용량을 늘리라는 메시지를 출력할 수 있다.
- [0120] 또한, 제어부(113)는 제3 패턴(405)은 시간이 지남에 따라 최대호기유량이 크게 진동하는 패턴이므로, 진동 패턴(305)과 일치율이 가장 높다고 판단할 수 있다. 천식환자 관리장치(110)는 사용자에게 호흡 상태 및 천식의 정도가 불안정하다는 경고 메시지를 제공할 수 있다.
- [0121] 사용자는 천식환자 관리장치(110)가 자신의 상태 변화에 대한 패턴을 분석한 결과를 제공받을 수 있으므로, 보다 객관적으로 자신의 현재 상태를 파악할 수 있는 장점이 있다.
- [0122] 제어부(113)는 송수신부(111)를 통해 추출된 패턴들을 보호자 또는 병원 등에 전송함으로써, 응급 상황을 알릴 수 있고, 사용자의 상태를 보다 객관적으로 진단하게 할 수 있다.
- [0123] 비록 본 명세서에서의 설명은 예시적인 몇 가지 양상으로 나타났지만, 다양한 수정이나 변경이 후술되는 특허청구범위에 의해 정의되는 범주로부터 이루어질 수 있으며, 본 발명의 기술적인 보호범위는 다음의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

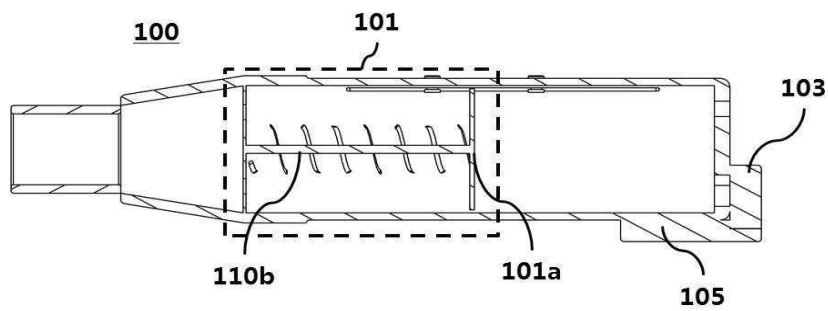
- [0124] 100 : 측정기
- 101 : 이동체부
- 101a : 판
- 101b : 스프링
- 103 : 센서부
- 105 : 송신부
- 110 : 천식환자 관리장치
- 111 : 송수신부
- 113 : 제어부
- 115 : 출력부
- 117 : 저장부
- 201 : 최대호기유량
- 301 : $y=-x$ 패턴
- 303 : $y=1/x$ 패턴
- 305 : 진동 패턴
- 401 : 제1 패턴
- 403 : 제2 패턴
- 405 : 제3 패턴

도면

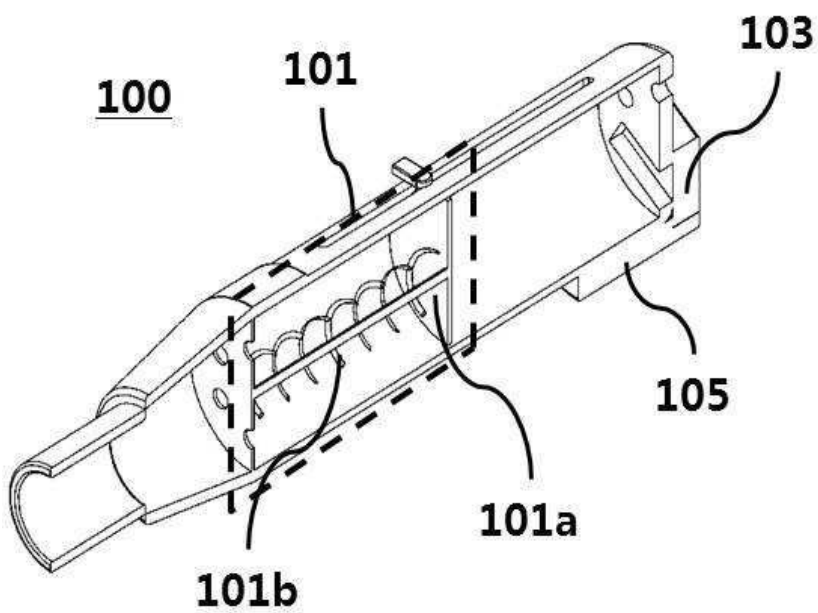
도면1



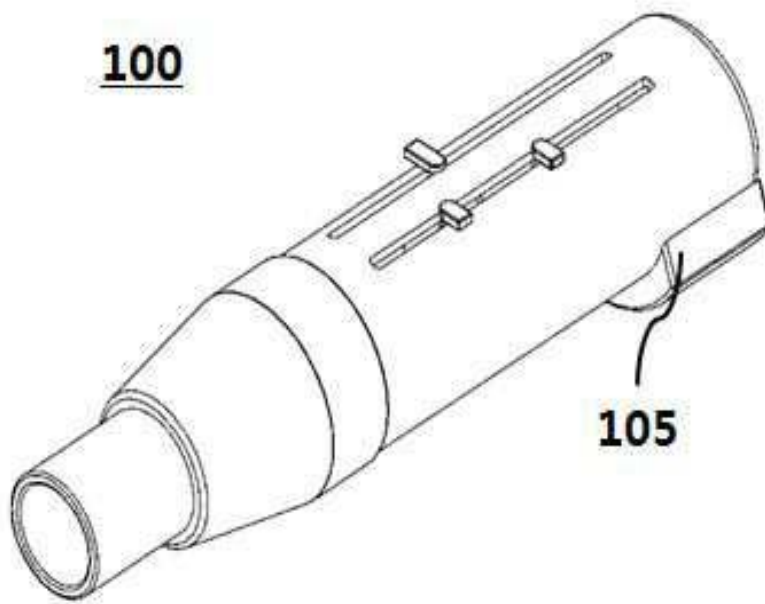
도면2a



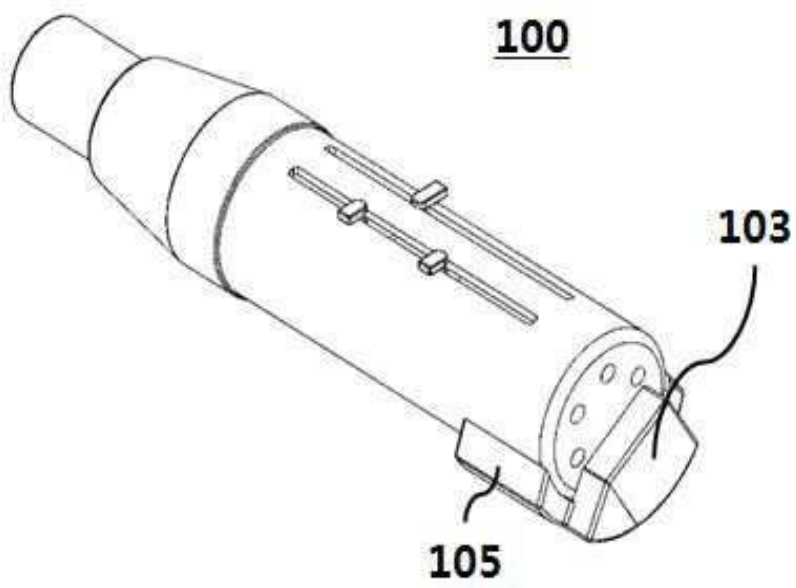
도면2b



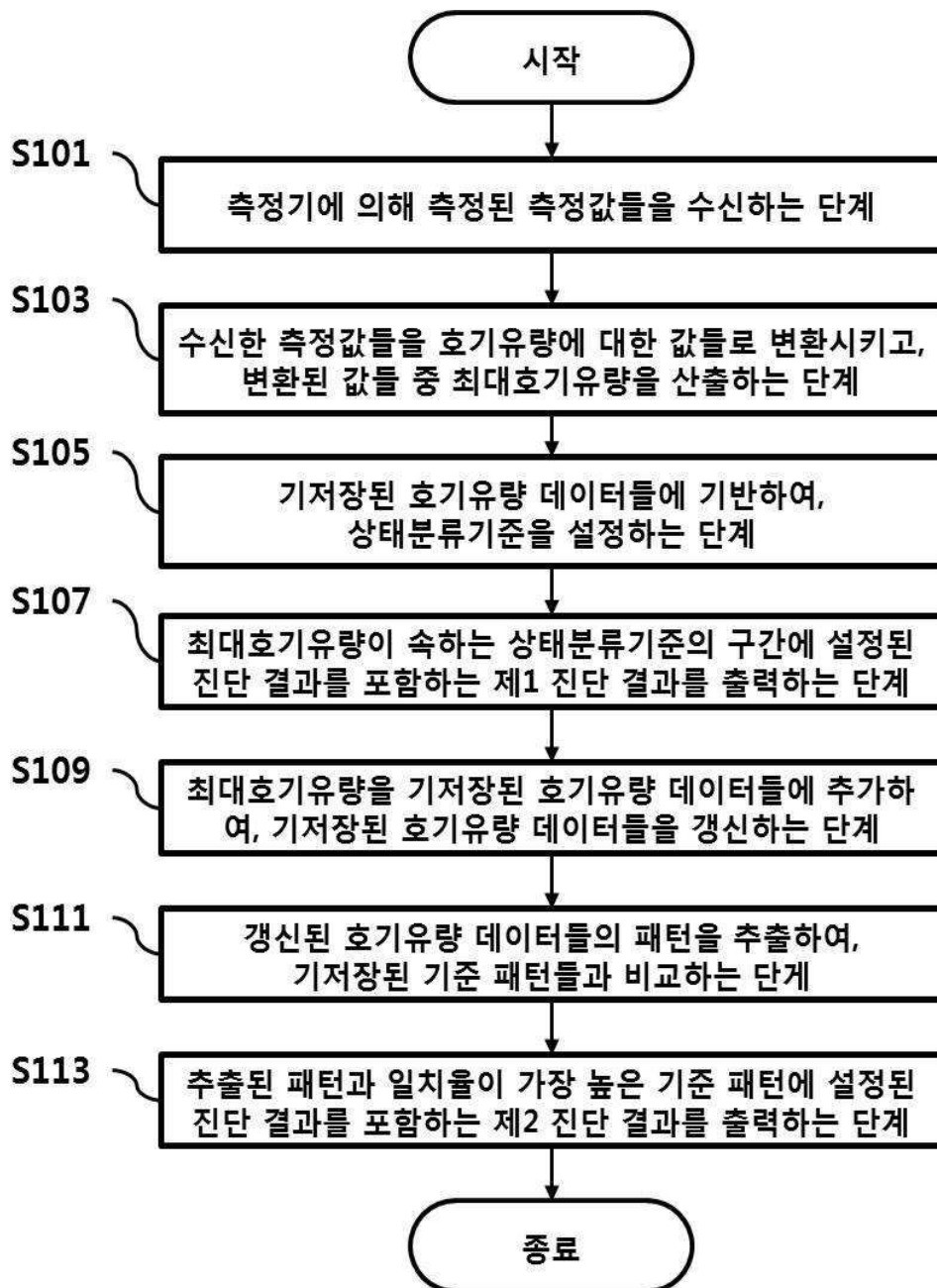
도면2c



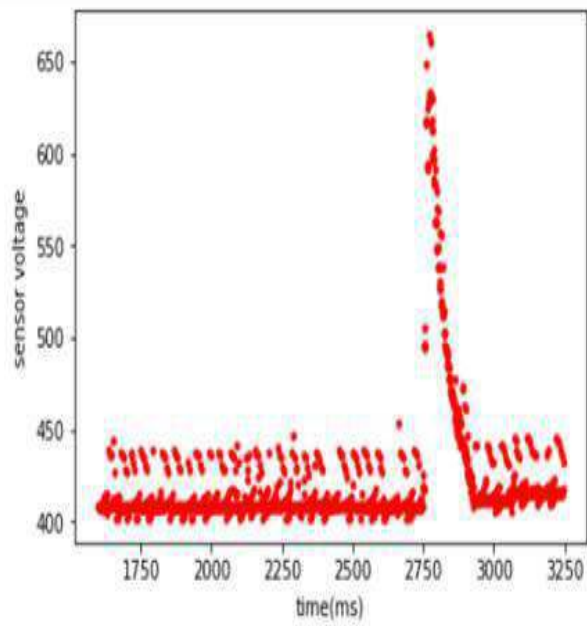
도면2d



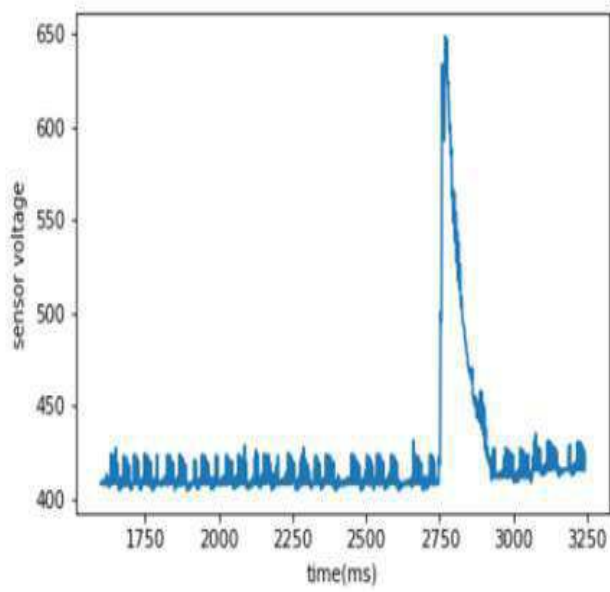
도면3



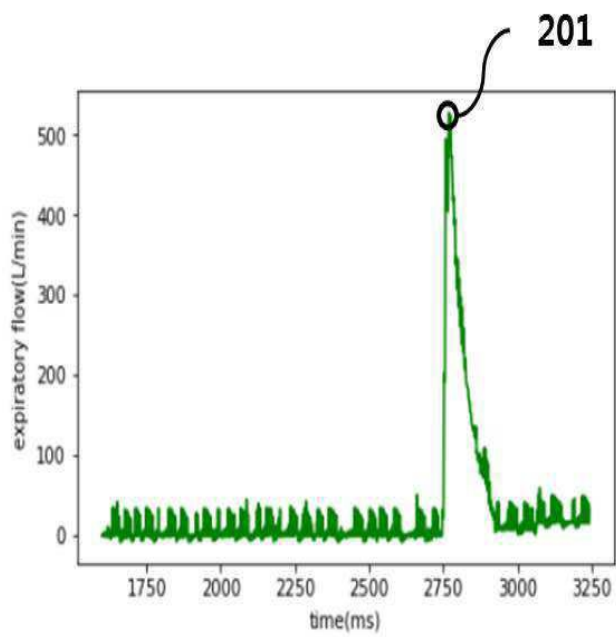
도면4a



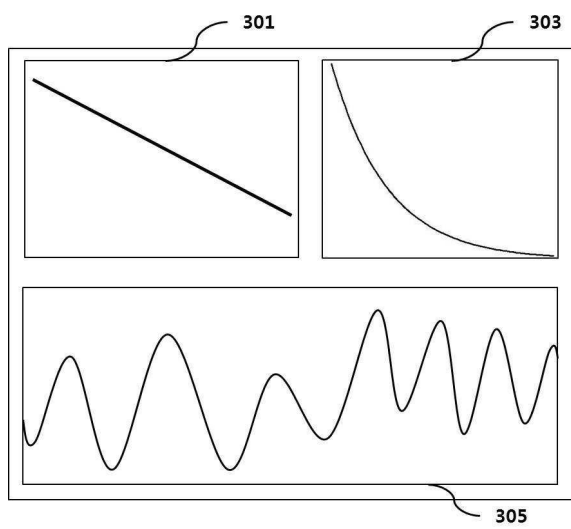
도면4b



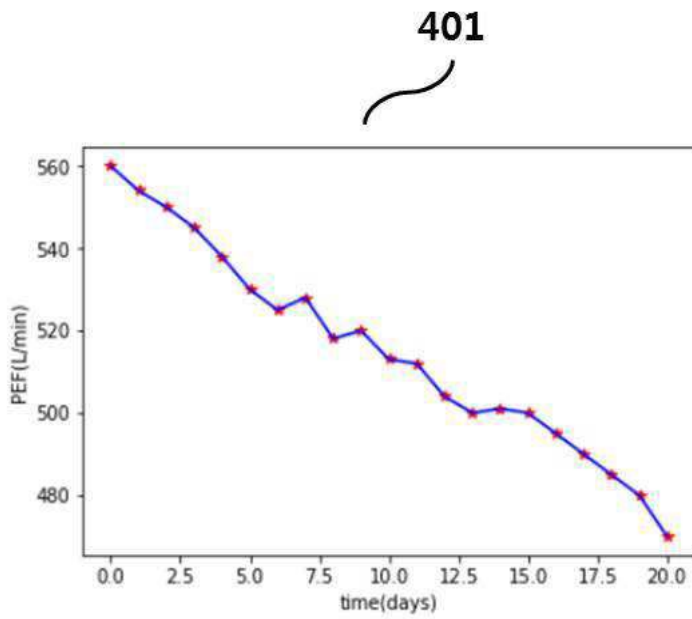
도면4c



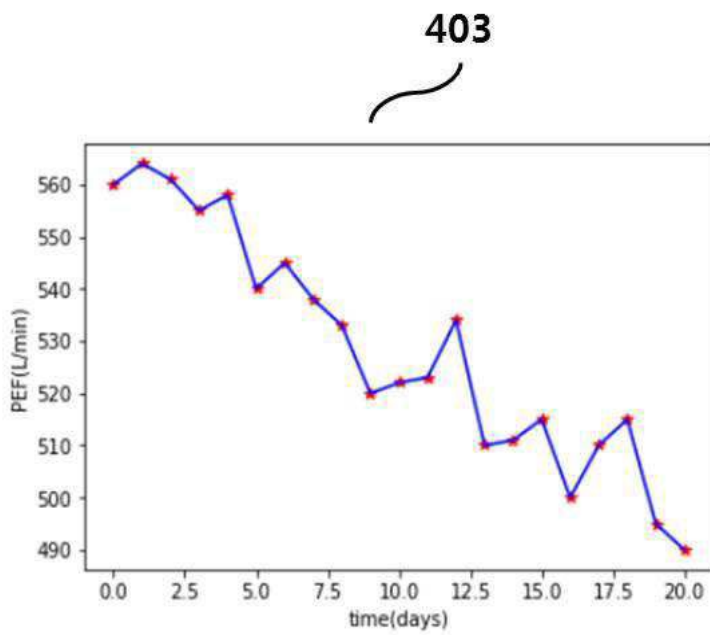
도면5



도면6a



도면6b



도면6c

