



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년01월05일
 (11) 등록번호 10-1815038
 (24) 등록일자 2017년12월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 A61B 5/00 (2006.01) G01N 33/497 (2006.01)
 (52) CPC특허분류
 A61B 5/4872 (2013.01)
 A61B 5/0093 (2013.01)
 (21) 출원번호 10-2017-0070640
 (22) 출원일자 2017년06월07일
 심사청구일자 2017년06월07일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2004077467 A*
 (뒷면에 계속)

(73) 특허권자
 (주)센텍지엠아이
 경기도 파주시 지목로75번길 21-6 (신촌동)
 (72) 발명자
 유도준
 경기도 성남시 분당구 정자일로 1 C동 2806호 (금곡동, 코오롱트리폴리스)
 (74) 대리인
 특허법인다인

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 김의태

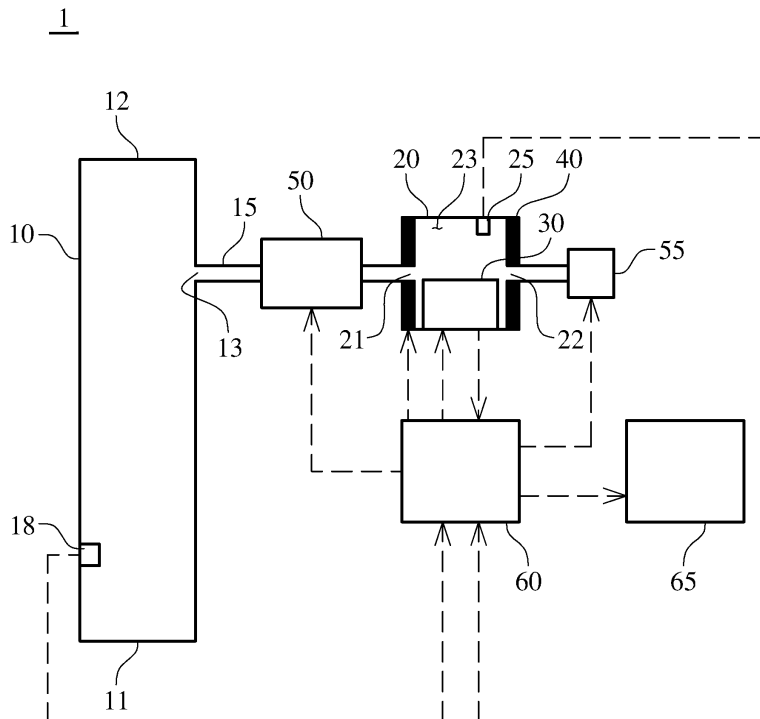
(54) 발명의 명칭 **체지방 연소량 측정장치**

(57) 요약

본 발명은 체지방 연소량 측정장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 사용자의 호기 가스에 포함된 아세톤을 검출하여 체지방의 연소량을 측정할 수 있는 측정장치에 관한 것이다. 본 발명은 호기 가스가 흐르는 시료가스통로와, 상기 시료가스통로에 흐르는 호기 가스의 일부가 유입되는 입구와 유입된 호기 가스가 배출되는 출구를 구비

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



하며, 호기 가스가 유동하는 내부공간을 형성하는 시료가스챔버와, 상기 시료가스챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 시료가스챔버 내부의 호기 가스에 포함된 아세톤량에 따른 전기신호를 발생하는 광이온화검출기(PID, Photoionic Detector)와, 호기 가스에 포함된 수분이 상기 시료가스챔버 내에서 응축하는 것을 방지하기 위해서 상기 시료가스챔버의 내부공간의 온도를 높이도록 구성된 히터를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다. 본 발명에 따른 체지방 연소량 측정장치는 실시간으로 체지방 연소량을 측정할 수 있으며, 측정시간이 수초로 매우 짧다. 따라서 체중 감량을 목적으로 하는 식이요법 및 운동 등을 수행하는 사용자에게 체지방 연소 여부를 실시간으로 알려줄 수 있다는 장점이 있다.

(52) CPC특허분류

A61B 5/083 (2013.01)

G01N 33/497 (2013.01)

A61B 2562/02 (2013.01)

G01N 2033/4975 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

JP06070932 A*

KR1020140022638 A

JP2012118063 A

JP5249665 B2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

호기 가스가 흐르는 시료가스통로와,

상기 시료가스통로에 흐르는 호기 가스의 일부가 유입되는 입구와 유입된 호기 가스가 배출되는 출구를 구비하며, 호기 가스가 유동하는 내부공간을 형성하는 시료가스챔버와,

상기 시료가스챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 시료가스챔버 내부의 호기 가스에 포함된 아세톤량에 따른 전기신호를 발생하는 광이온화검출기(PID, Photoionic Detector)와,

호기 가스에 포함된 수분이 상기 시료가스챔버 내에서 응축하는 것을 방지하기 위해서 상기 시료가스챔버의 내부공간의 온도를 높이도록 구성된 히터를 포함하며,

상기 시료가스통로는 입구와 출구를 구비하며, 그 입구와 출구 사이에 상기 시료가스챔버와 연통되는 시료가스채취구가 형성되며, 상기 입구와 상기 시료가스채취구 사이에는 상기 시료가스통로의 내면으로부터 반경 방향 내측으로 연장되어 시료가스통로의 일부 구간의 내경을 좁힌 돌기부가 형성되며,

상기 입구와 돌기부 사이에 설치된 압력센서를 포함하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 시료가스통로와 상기 시료가스챔버 사이에 설치되며, 작동시에는 상기 시료가스통로에 흐르는 호기 가스를 상기 시료가스챔버의 내부에 유입시키며, 정지시에는 상기 시료가스챔버의 입구를 밀폐하는 펌프를 포함하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 시료가스챔버의 출구와 연결된 밸브를 포함하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 밸브는 원웨이 밸브(one-way valve)인 체지방 연소량 측정장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 펌프 및 밸브를 제어하도록 구성된 신호처리부를 포함하며,

상기 신호처리부는 상기 펌프 가동시에 밸브가 개방되고, 상기 펌프 정지시에 밸브가 밀폐되도록, 상기 펌프 및 밸브를 제어하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 신호처리부는 상기 펌프가 정지하고, 상기 밸브가 밀폐되어 상기 시료가스챔버의 내부에 측정대상인 호기 가스가 채워진 상태에서 상기 광이온화검출기가 작동하도록 상기 광이온화검출기를 제어하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 시료가스통로 내부를 흐르는 호기 가스의 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서를 포함하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 시료가스통로는 입구와 출구를 구비하며, 내경이 일정한 원통형이며, 그 입구와 출구 사이에 상기 시료가스 챔버와 연통되는 시료가스채취구가 형성된 체지방 연소량 측정장치.

청구항 9

제2항에 있어서,

상기 시료가스통로 내부를 흐르는 호기 가스의 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서와,

상기 센서로부터 수신한 호기 가스의 유량의 증감에 관한 신호에 근거하여, 상기 시료가스통로에 호기종말가스가 흐르는 시점에 상기 펌프를 가동되도록 상기 펌프에 제어신호를 송신하도록 구성된 신호처리부를 포함하는 체지방 연소량 측정장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 출구의 내경은 돌기부에 의해서 좁아진 구간의 내경에 비해서 큰 체지방 연소량 측정장치.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 체지방 연소량 측정장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 사용자의 호기 가스에 포함된 아세톤을 검출하여 체지방의 연소량을 측정할 수 있는 측정장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 인체가 사용하는 에너지는 주로 글루코오스로 불리는 혈당과 단백질 그리고 체지방이다. 인체는 일차적으로는 혈당을 에너지로 사용하고 그 다음에 단백질 그리고 최종적으로 지방을 사용하는 것으로 알려져 있다. 따라서 정상시에는 혈당을 주 에너지원으로 사용하지만 특수한 상황, 예를 들어, 당뇨병이 있거나, 단식에 의한 기아상태, 격심한 운동 등에 의한 에너지 소모 상태, 탄수화물 섭취의 제한과 같은 식이 요법 진행 등의 특수한 상황에는 체지방을 에너지원으로 사용하게 된다.

[0003] 인체가 체지방을 에너지원으로 사용하게 되면 지방 분해의 산물로써 케톤체(ketone body)가 생성된다. 이 케톤체는 아세토아세트산, β-히드록시부티르산 및 이러한 물질이 탈 탄산되어 생성된 아세톤을 포함한 3가지 물질의 총칭이다. 케톤체는 인체의 간에서 생성되어 혈액을 통하여 순환하다가 뇌에서 에너지원으로 사용되고, 나머지는 폐를 통한 호기 가스와 소변으로 배설되는 것으로 알려져 있다. 극미량인 혈중 케톤체를 검출할 수 있다면 체지방이 어느 정도 연소되고 있는지를 알 수 있으므로, 혈중 케톤체 검출은 체지방 감량을 목표로 하는 다이어트 프로그램에 매우 유용하게 사용할 수 있다.

[0004] 인체 내의 케톤체 농도를 알아낼 수 있는 방법으로는 소변 검사와 혈액 검사에 의한 방법이 가장 일반적이다.

[0005] 소변 검사는 소변에 포함된 케톤체 농도에 따른 검사지의 색깔의 변화를 통해서 인체 내의 케톤체 농도를 알아내는 방법으로서 비교적 간단한 측정 방식이라는 장점이 있다. 그러나 소변 검사는 약 4시간 전의 인체 내 케톤체 농도를 알려주는 수단이기 때문에 현재의 농도를 알기 위한 수단으로는 부적합하다. 또한, 수분 섭취량 등에

따라서 검사결과가 크게 차이 나기 때문에 정량적인 분석법으로는 적당치 않다.

- [0006] 혈액 검사에 의한 방법은 현재 혈액에 존재하는 케톤체량을 비교적 정확하게 정량적으로 측정할 수는 있으나, 혈액을 채취해야 하는 번거로움이 있다.
- [0007] 상기한 케톤체 농도 측정법 이외에 호기 가스를 분석하여 혈중 케톤체량을 측정하는 기술이 최근에 연구된 바 있다. 호기 가스에 포함된 아세톤은 혈액에 포함된 케톤체량과 밀접한 관련이 있으므로, 호기 가스에 포함된 아세톤량을 측정하면 혈중 케톤체량을 계산할 수 있다. 호기 가스에는 케톤체 중에서 아세톤이 주로 포함되어 있다.
- [0008] 예를 들어, 미국특허 제4,970,172호에는 호기 가스에 포함된 아세톤을 니트로프로시드 염과 아민을 포함하는 매트릭스 물질과 반응시켜서 아세톤의 양을 측정하는 방법이 개시되어 있다. 또한, 미국특허 제8,871,521호에는 호기 가스에 포함된 케톤체(주로 아세톤)와 반응하면 색이 변화하는 파우더를 구비한 컨테이너를 포함하는 장치가 개시되어 있다. 그러나 이러한 방법은 실시간으로 호기 가스에 포함된 케톤체량을 측정할 수 없다는 문제가 있다.
- [0009] 이러한 문제점을 개선하기 위한 방법으로서, 미국공개특허 제2003-0208133호에는 대사율과 호기 가스에 포함된 케톤체량을 측정하고, 측정된 대사율과 케톤체량을 이용하여 체지방 분해량을 추정하는 방법이 개시되어 있다. 그러나 이러한 장치는 구조가 복잡하며, 휴대가 어렵다는 문제가 있다.
- [0010] 또한, 한국공개특허 제10-2001-0044314호에는 호기 가스 채취부에서 채취한 호기 가스에 포함된 케톤체량을 반도체식 케톤 가스 센서를 이용하여 측정하는 방법이 개시되어 있다. 또한, 미국특허 제9,456,749호에는 금속 산화물 센서를 이용하여 케톤체 농도를 측정하는 휴대형 전자장치가 개시되어 있다. 그러나 이러한 반도체식 가스 센서를 이용하는 방법은 선택성과 안정성이 떨어져서, 호기 가스에 포함된 다른 성분과 아세톤의 구별이 어렵다는 문제가 있다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 미국특허 제4,970,172호
- (특허문헌 0002) 미국특허 제8,871,521호
- (특허문헌 0003) 미국공개특허 제2003-0208133호
- (특허문헌 0004) 한국공개특허 제10-2001-0044314호
- (특허문헌 0005) 미국특허 제9,456,749호
- (특허문헌 0006) 미국특허 제7,790,467호
- (특허문헌 0007) 미국특허 제9,089,279호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상술한 문제점을 개선하기 위한 것으로서, 광이온화검출기를 이용하여 호기 가스에 포함된 아세톤량을 측정함으로써, 실시간으로 체지방 연소량을 비교적 빠르고 정확하게 측정할 수 있는 체지방 연소량 측정장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상술한 목적을 달성하기 위해서 본 발명은 호기 가스가 흐르는 시료가스통로와, 상기 시료가스통로에 흐르는 호기 가스의 일부가 유입되는 입구와 유입된 호기 가스가 배출되는 출구를 구비하며, 호기 가스가 유동하는 내부공간을 형성하는 시료가스챔버와, 상기 시료가스챔버의 내부공간에 배치되어, 상기 시료가스챔버 내부의 호기 가스에 포함된 아세톤량에 따른 전기신호를 발생하는 광이온화검출기(PID, Photoionic Detector)와, 호기 가스에 포함된 수분이 상기 시료가스챔버 내에서 응축하는 것을 방지하기 위해서 상기 시료가스챔버의 내부공간의

온도를 높이도록 구성된 히터를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.

- [0014] 또한, 상기 시료가스통로와 상기 시료가스챔버 사이에 설치되며, 작동시에는 상기 시료가스통로에 흐르는 호기 가스를 상기 시료가스챔버의 내부에 유입시키며, 정지시에는 상기 시료가스챔버의 입구를 밀폐하는 펌프를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0015] 또한, 상기 시료가스챔버의 출구와 연결된 밸브를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0016] 또한, 상기 밸브는 원웨이 밸브(one-way valve)인 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0017] 또한, 상기 펌프 및 밸브를 제어하도록 구성된 신호처리부를 포함하며, 상기 신호처리부는 상기 펌프 가동시에 밸브가 개방되고, 상기 펌프 정지시에 밸브가 밀폐되도록, 상기 펌프 및 밸브를 제어하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0018] 또한, 상기 신호처리부는 상기 펌프가 정지하고, 상기 밸브가 밀폐되어 상기 시료가스챔버의 내부에 측정대상인 호기 가스가 채워진 상태에서 상기 광이온화검출기가 작동하도록 상기 광이온화검출기를 제어하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0019] 또한, 상기 시료가스통로 내부를 흐르는 호기 가스의 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0020] 또한, 시료가스통로는 입구와 출구를 구비하며, 내경이 일정한 원통형이며, 그 입구와 출구 사이에 상기 시료가스챔버와 연통되는 시료가스채취구가 형성된 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0021] 또한, 시료가스통로는 입구와 출구를 구비하며, 그 입구와 출구 사이에 상기 시료가스챔버와 연통되는 시료가스채취구가 형성되며, 상기 입구와 상기 시료가스채취구 사이에는 상기 시료가스통로의 내면으로부터 반경 방향 내측으로 연장되어 시료가스통로의 일부 구간의 내경을 좁힌 돌기부가 형성되며, 상기 입구와 돌기부 사이에 설치된 압력센서를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0022] 또한, 상기 출구의 내경은 돌기부에 의해서 좁아진 구간의 내경에 비해서 큰 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.
- [0023] 또한, 상기 시료가스통로 내부를 흐르는 호기 가스의 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서와, 상기 센서로부터 수신한 호기 가스의 유량의 증감에 관한 신호에 근거하여, 상기 시료가스통로에 호기종말가스가 흐르는 시점에 상기 펌프를 가동되도록 상기 펌프에 제어신호를 송신하도록 구성된 신호처리부를 포함하는 체지방 연소량 측정장치를 제공한다.

발명의 효과

- [0024] 본 발명에 따른 체지방 연소량 측정장치는 실시간으로 체지방 연소량을 측정할 수 있으며, 측정시간이 수초로 매우 짧다. 따라서 체중 감량을 목적으로 하는 식이요법 및 운동 등을 수행하는 사용자에게 체지방 연소 여부를 실시간으로 알려줄 수 있다는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0025] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 체지방 연소량 측정장치의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 체지방 연소량 측정장치의 일부 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0026] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들에 의거하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되는 것이다. 따라서 본 발명은 이하 설명되는 실시예에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고 도면들에 있어서, 구성요소의 폭, 길이, 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 체지방 연소량 측정장치의 구성도이다. 도 1을 참고하면, 체지방 연소량 측정장치(1)는 호기 가스가 흐르는 시료가스통로(10), 시료가스통로(10)에 흐르는 호기 가스의 일부가 유입되는 시료가스챔버(20), 시료가스챔버(20)의 내부공간에 배치되는 광이온화검출기(30), 시료가스챔버(20)의 내부공간

의 온도를 높이는 히터(40), 시료가스통로(10)에 흐르는 호기 가스를 시료가스챔버(20)에 공급하는 펌프(50)를 포함한다.

- [0028] 시료가스통로(10)는 사용자(피측정자)가 붙여넣은 호기 가스가 지나가는 통로이다. 호기 가스는 시료가스통로(10)에 탈부착할 수 있는 불대(미도시)를 통해서 붙여넣거나, 시료가스통로(10)에 직접 붙여넣을 수 있다.
- [0029] 시료가스통로(10)는 입구(11)와 출구(12)를 포함한 전체 내경이 일정한 원통형인 것이 바람직하다. 통상적인 가스농도측정 장치와 같이, 시료가스통로(10)의 출구 측의 지름이 입구 측의 지름에 비해서 작을 경우에는 시료가스통로(10) 내부의 압력이 상승하여 호기 가스 내의 수분이 시료가스통로(10) 내부에 맺힐 가능성이 커지기 때문이다. 압력이 높아진다면 호기 가스 내의 수증기가 포화하기 쉬워지므로 이슬점 온도가 더 높아지기 때문이다. 호기 가스의 수분이 시료가스챔버(20)에 들어가면, 광이온화검출기(30)가 오염되어 호기 가스 내에 포함된 아세톤량의 정확한 측정이 어렵다. 반대로 출구(12)의 지름이 입구(11)의 지름에 비해서 클 경우에는 외기가 시료가스통로(10)의 출구(12)를 통해서 유입될 가능성이 있다.
- [0030] 또한, 시료가스통로(10)가 호기 가스의 흐름을 방해하는 구조를 갖는다면, 피측정자가 호기 가스를 붙여 넣는 세기의 차이에 의해서 시료가스통로(10)에 걸리는 압력이 크게 변할 수 있다. 시료가스통로(10)에 걸리는 압력이 변화하면, 광이온화검출기(30)에 유입되는 호기 가스의 압력도 변화할 수 있다. 일반적으로 광이온화검출기(30)는 측정 대상 가스의 압력에 민감하게 반응하므로, 시료가스통로(10)에 걸리는 압력의 변화는 정확한 측정을 방해할 수 있다. 따라서 피측정자가 호기 가스를 부어 넣는 세기에 따른 시료가스통로(10)에 걸리는 압력 차이를 최소화하기 위해서 시료가스통로(10)는 압력이 많이 걸리지 않는 구조인 것이 바람직하다.
- [0031] 시료가스통로(10)의 출구(12)와 입구(11) 사이에는 호기 가스의 일부를 채취하기 위한 시료가스채취구(13)가 형성되어 있다. 시료가스통로(10)를 흐르는 호기 가스 중에서 일부분은 시료가스채취구(13)를 통해서 시료가스챔버(20)로 공급된다.
- [0032] 시료가스챔버(20)는 시료가스통로(10)의 시료가스채취구(13)를 통과한 호기 가스가 유입되는 입구(21)와 유입된 호기 가스가 배출되는 출구(22)를 구비한다. 시료가스챔버(20)는 유입된 호기 가스가 유통하는 내부공간(23)을 형성한다. 시료가스챔버(20)는 구리 또는 구리 합금과 같이 열전도도가 높은 금속 재질로 이루어질 수 있다. 시료가스챔버(20)는 후술하는 펌프(50), 밸브(55)와 함께 광이온화검출기(30)를 외부 환경으로부터 분리하여 적절한 측정환경에 놓이도록 하는 역할을 한다.
- [0033] 광이온화검출기(30)는 시료가스챔버(20)의 내부공간(23)에 배치된다. 광이온화검출기(30)는 정확도 및 감도가 매우 높으며, 크기가 작다는 장점이 있다.
- [0034] 광이온화검출기(30)는 검출 대상인 가스의 이온화 에너지에 비해서 높은 에너지를 가진 자외선과 같은 빛을 가스에 조사하면, 가스가 이온화되며, 가스의 이온화 정도가 이온 전류의 형태로 출력된다는 점을 이용한다. 측정 대상인 가스의 농도는 이온 전류의 크기에 의해서 정해진다. 본 발명에서는 호기 가스에 자외선을 조사하여 측정대상인 아세톤 성분을 이온화시키고, 전극을 이용하여 이온 전류를 측정함으로써 아세톤 성분의 함량을 측정한다. 그런데 만약, 시료가스챔버(20)의 내부에 수분이 들어가거나 호기 가스에 포함된 수증기가 시료가스챔버(20) 내부에서 응축될 경우에는 광이온화검출기(30)의 이온 전류 값이 급감하여 측정이 어렵다. 수분이 자외선 램프의 윈도우의 일부를 가려서 자외선을 흡수하거나, 전극의 일부를 가려서 이온이 전극의 표면에 도달하지 못하도록 하기 때문이다.
- [0035] 히터(40)는 시료가스챔버(20)의 온도를 호기 가스의 이슬점 온도 이상으로 유지하여 시료가스챔버(20)의 내부에 수분이 응축되는 것을 방지한다. 히터(40)는, 예를 들어, 시료가스챔버(20)를 감싸는 필름히터일 수 있다. 히터(40)는 시료가스챔버(20)의 온도를 체온보다 높은 온도, 예를 들어, 40℃ 정도로 유지할 수 있다. 시료가스챔버(20)에는 시료가스챔버(20) 내부의 온도를 측정할 수 있는 온도센서(25)가 설치될 수 있다.
- [0036] 펌프(50)는 시료가스통로(10)와 시료가스챔버(20)의 사이에 설치된다. 즉, 시료가스통로(10)의 시료가스채취구(13)와 시료가스챔버(20)의 입구(21)를 연결하는 연결관(15)에 설치된다. 펌프(50)가 작동하면, 정량의 호기 가스가 시료가스챔버(20)의 입구(21)를 통해서 시료가스챔버(20)의 내부로 유입된다. 펌프(50)가 시료가스통로(10)와 시료가스챔버(20)의 사이에 설치되므로, 펌프(50) 가동시에 시료가스챔버(20)의 내부로 호기 가스를 밀어넣는 방식으로, 호기 가스의 일부가 시료가스챔버(20)에 공급된다. 따라서 시료가스챔버(20)에는 양압이 걸린다. 시료가스챔버(20)에 양압이 걸리면, 광이온화검출기(30)의 측정 감도가 향상된다는 장점이 있다. 펌프(50)가 작동을 멈추면, 펌프(50)는 시료가스챔버(20)의 입구(21) 측을 밀폐하는 역할을 한다.
- [0037] 시료가스통로(10)에는 호기 가스의 유량을 증감을 검출할 수 있는 센서(18)가 설치될 수 있다. 이러한 센서(1

8)로는 유량센서, 압력센서, 마이크로폰 등이 있다. 이러한 센서(18)는 호기 가스의 채취 시점을 결정하는데 사용된다. 호기 가스에는 아세톤뿐 아니라 H₂S나 유기 황화합물 등 광이온화검출기(30)를 통해서 검출될 수 있는 다른 가스들도 포함되어 있다. 그런데 호기 가스 중에서 아세톤은 폐에서 일어나는 폐포의 공기와 모세혈관 사이의 가스 교환에 의한 것이므로, 호기 가스 중에서 가장 마지막 부분인 호기종말가스에 주로 포함되어 있다. 따라서 호기종말가스를 채취하는 것이 정확한 체지방 연소 측정에 유리하다. 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서(18)를 이용하면, 유량이 감소하는 시점을 감지할 수 있으므로 호기종말가스가 유입되는 시점을 알 수 있다.

[0038] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 체지방 연소량 측정장치의 일부 구성도이다. 도 2에 도시된 실시예는 시료가스통로(110)에 압력센서(118)를 설치한 경우를 도시한 것으로서, 입구(111) 측에 설치된 압력센서(118)의 후단에 시료가스통로(110)의 내면으로부터 반경 방향 내측으로 연장되어, 시료가스통로의 일부 구간의 내경을 좁힌 돌기부(119)가 형성되어 있다. 이 돌기부(119)는 시료가스통로(110) 내부의 압력의 변화를 압력센서(118)에서 포착하기 용이하도록 하는 역할을 한다. 단, 상술한 바와 같이, 시료가스통로(110) 내의 압력의 증가로 인한 수분 응축 및 시료가스챔버로 유입되는 호기 가스의 압력 변화에 의한 영향을 최소화하기 위해서, 시료가스 채취구(113)에서 먼 입구(111) 측에 압력센서(118) 및 돌기부(119)를 배치한다. 그리고 출구(112)의 내경은 돌기부(119)가 형성된 구간의 내경 이상인 것이 바람직하다.

[0039] 다시, 도 1을 참조하면, 체지방 연소량 측정장치(1)는 밸브(55)를 더 포함할 수 있다. 밸브(55)는 시료가스챔버(20)의 출구(22) 측에 설치된다. 밸브(55)는 시료가스챔버(20)의 내부에 호기 가스 외의 외부 공기가 유입되는 것을 차단하기 위해서 설치된다. 밸브(55)는 시료가스챔버(20) 내부의 시료 가스의 배출만 가능한 원웨이 밸브(one-way valve)일 수 있다. 또는 펌프(50)와 동기화된 솔레노이드 밸브일 수 있다.

[0040] 또한, 체지방 연소량 측정장치(1)는 신호처리부(60)와 표시부(65)를 포함한다. 신호처리부(60)는 광이온화검출기(30)로부터 수신한 전기적 신호를 처리하여, 피측정자의 체지방 연소량을 계산할 수 있다. 또한, 신호처리부(60)는 온도센서(25)로부터 수신한 온도 값을 근거로 히터(40)를 제어한다. 또한, 신호처리부(60)에서는 시료가스의 유량의 증감을 검출할 수 있는 센서(18)의 신호를 이용하여 펌프(50) 및 솔레노이드 밸브의 작동시점을 제어함으로써 호기 가스 중에서 호기종말가스가 시료가스챔버(20)에 유입되도록 할 수 있다. 또한, 센서(18)의 신호를 이용하여 광이온화검출기(30)의 작동시점도 제어할 수 있다.

[0041] 표시부(65)는 신호처리부(60)에서 계산된 체지방 연소량을 표시하며, 시료가스가 충분히 공급되지 않을 경우에는 점등 또는 알람 등을 통해서 시료가스가 충분히 공급되지 않았음을 피측정자에게 알릴 수 있다.

[0042] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 체지방 연소량 측정장치(1)의 작용에 대해서 설명한다.

[0043] 체지방 연소량은 운동 전·후의 호기 가스 내에 포함된 아세톤량을 비교하는 방법으로 측정한다. 호기 가스 내에 포함된 아세톤량은 개인차가 있다. 예를 들어, 당뇨병 환자는 운동 전이라도 상당한 양의 아세톤이 호기 가스에 포함되어 있다. 따라서 아세톤의 운동 후 절대량이 아닌 운동 전의 아세톤량과 운동 후의 아세톤량의 차이를 기준으로 체지방 연소량을 측정한다.

[0044] 체지방 연소량 측정장치(1)의 표면에 시작 버튼(미도시)을 누르면, 히터(40)에 전류가 가해지고 시료가스챔버(20)가 가열된다. 온도센서(25)에서 측정된 온도 값이 설정된 기준 값 이상일 경우에는 측정준비가 완료되었음이 표시부(65)를 통해서 표시된다.

[0045] 피측정자가 운동을 시작하기 전에 불대를 통해서 체지방 연소량 측정장치(1)에 호기 가스를 주입하면, 시료가스통로(10)에 호기 가스가 유입된다. 압력 센서 등에 의해서 호기 가스의 유량이 증가하였다가 감소하는 것이 확인되면, 감소하는 시점에 솔레노이드 밸브가 열리면서 펌프(50)가 순간적으로 작동하여 호기종말가스가 시료가스챔버(20)의 입구(21)를 통해 시료가스챔버(20)에 유입되면서 시료가스챔버(20)에 채워져 있던 가스가 배출된다. 호기종말가스가 시료가스챔버(20)에 유입되면, 밸브(55)가 닫히고, 펌프(50)도 작동을 멈추어 시료가스챔버(20)의 입구(21)와 출구(22)가 모두 밀폐된다. 광이온화검출기(30)는 유입된 호기종말가스에 포함된 아세톤량에 따른 전기적 신호를 발생시킨다. 이 전기적 신호는 신호처리부(60)에 전달되어 기준 값으로 저장된다. 광이온화검출기(30)의 수명을 증가시키기 위해서 아세톤량의 측정시에만 광이온화검출기(30)를 작동시키는 것이 바람직하다. 즉, 시료가스챔버(20)에 측정 대상인 호기 가스가 유입되고, 입구(21)와 출구(22)가 밀폐된 이후에 작동시키는 것이 바람직하다.

[0046] 측정이 완료되면, 밸브(55)는 다음 측정 전까지 닫힌 상태로 계속 유지된다. 원웨이 밸브를 사용하는 경우에는 밸브(55)를 따로 제어하지 않아도 된다는 장점이 있다.

[0047] 다음, 피측정자의 운동 도중 또는 종료 후에 같은 방식으로 호기종말가스에 포함된 아세톤량을 측정한다. 신호처리부(60)는 먼저 측정된 운동 전 기준 값과의 차이를 통해서 피측정자의 체지방 연소량을 계산한 후 이를 표시부(65)에 전달한다. 표시부(65)는 전달된 체지방 연소량을 표시한다.

[0048] 이상에서 설명된 실시예는 본 발명의 바람직한 실시예를 설명한 것에 불과하고, 본 발명의 권리범위는 설명된 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명의 기술적 사상과 특허청구범위 내에서 이 분야의 당업자에 의하여 다양한 변경, 변형 또는 치환이 가능할 것이며, 그와 같은 실시예들은 본 발명의 범위에 속하는 것으로 이해되어야 한다.

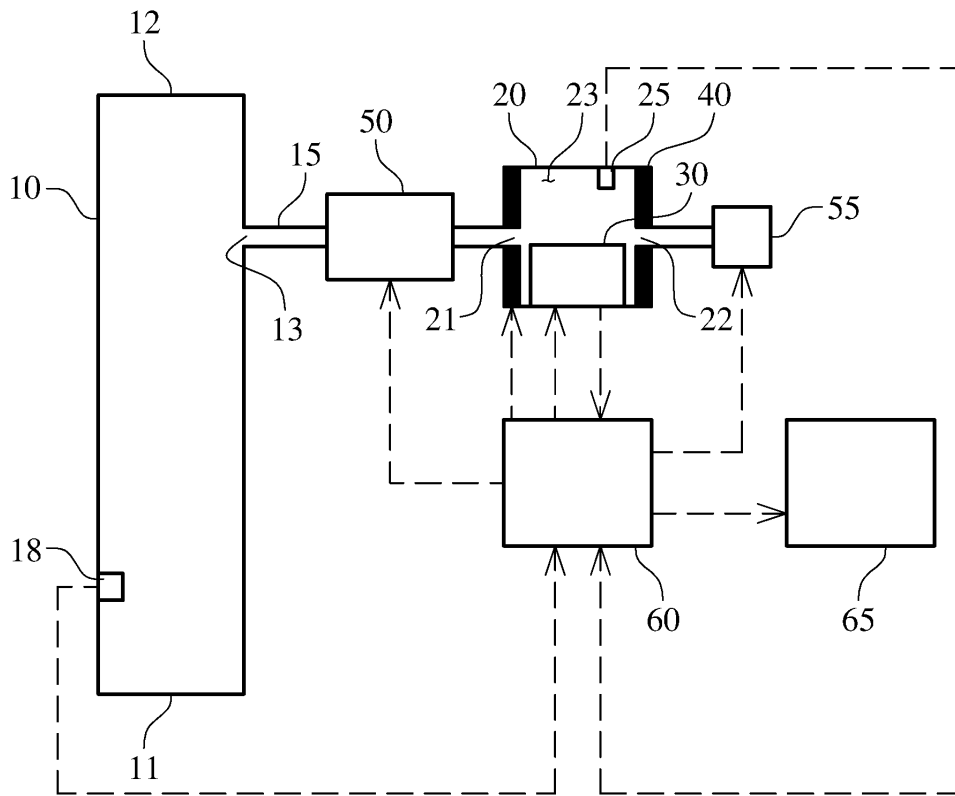
부호의 설명

- [0049] 1: 체지방 연소량 측정장치
- 10, 110: 시료가스통로
- 18: 센서
- 20: 시료가스챔버
- 25: 온도센서
- 30: 광이온화검출기
- 40: 히터
- 50: 펌프
- 55: 밸브
- 60: 신호처리부
- 65: 표시부

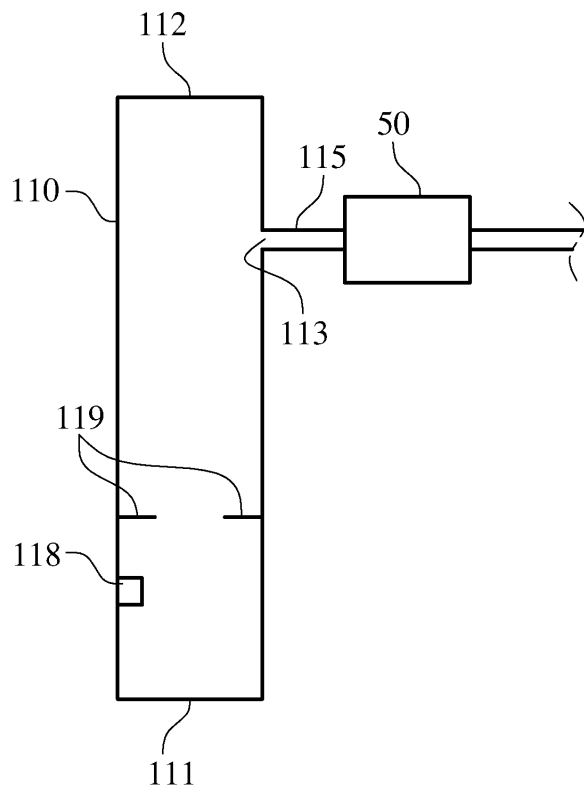
도면

도면1

1



도면2



专利名称(译)	体脂肪燃烧测量装置		
公开(公告)号	KR101815038B1	公开(公告)日	2018-01-05
申请号	KR1020170070640	申请日	2017-06-07
[标]发明人	YOO DO JOON 유도준		
发明人	유도준		
IPC分类号	A61B5/00 G01N33/497		
CPC分类号	A61B5/4872 A61B5/0093 A61B5/083 G01N33/497 A61B2562/02 G01N2033/4975 A61B2562/0247		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及体脂肪燃烧体积测量装置，更具体地说，涉及检测使用者呼出气体中所含丙酮的测量装置，并可测量体脂肪的燃烧量。本发明提供一种体脂肪燃烧量测量装置，包括：加热器，包括样气通道和出口；它布置在样气室的内部空间中，形成呼出气体流过的内部空间和样气室；并且被配置为增加样气室的内部空间的温度，从而防止光电离检测器（PID，光子检测器）根据丙酮产生电信号包含在腔室内的样气的呼出气体中的体积和呼出气体中包含的水分在样气室中冷凝；关于样气通道，呼出的气体流量；并且，对于出口，流入的呼出气体与流入样气通道的部分呼出气体流入的入口一起喷出。根据本发明的体脂肪燃烧量测量装置可以测量体脂肪燃烧量实时；测量时间很短，几秒钟。因此，它具有以下优点：它可以告知身体脂肪燃烧接受和拒绝用户执行预期的饮食疗法和运动等实时减重基础。

