



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0013182
(43) 공개일자 2018년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61B 5/113 (2006.01) A61B 5/00 (2006.01)
G01N 33/497 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61B 5/113 (2013.01)
A61B 5/6823 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0096476
(22) 출원일자 2016년07월28일
심사청구일자 2016년07월28일

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095 (신당동)
(72) 발명자
박재희
대구광역시 달서구 학산로2길 24 월성청구타운,
103동 609호
박영준
대구광역시 북구 관음중앙로17길 4-22, 2층
(74) 대리인
김건우

전체 청구항 수 : 총 20 항

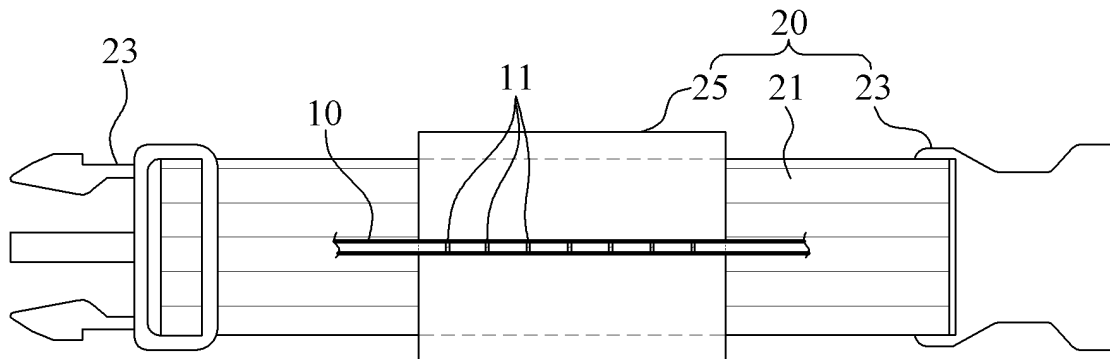
(54) 발명의 명칭 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템

(57) 요약

본 발명은 홀 기반 광섬유 호흡센서에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 일단을 통해 외부 광원으로부터 공급되는 레이저를 타단으로 전달하되, 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀이 형성되는 광섬유; 및 상기 광섬유가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 상기 광섬유가 장착되어 복

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



부에 작용되는 밴드부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

또한, 본 발명은 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀이 형성되는 광섬유로 구성되는 홀 기반 광섬유 호흡센서; 상기 광섬유의 일단으로 레이저를 공급하는 광원모듈; 상기 광섬유의 타단을 통해 얻어지는 레이저를 검출하여 전기신호로 변환하는 광검출모듈; 및 상기 광검출모듈을 통해 얻어진 전기신호로부터 광량 데이터를 획득하는 데이터획득모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

본 발명에서 제안하고 있는 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템에 따르면, 호흡을 측정함에 있어서, 탄성 밴드 상에 플라스틱 광섬유를 장착하고 복부에 착용하여 복부 둘레의 변화에 따른 호흡을 측정함으로써, 전자기파의 장애로부터 간섭을 받지 않아 MRI 장치, 방사선 진단장치 등의 내부에서도 사용이 가능하며, 비강에 장착할 필요가 없고, 크기가 작고 가벼워 사용이 편리하다.

또한, 본 발명에 따르면, 플라스틱 광섬유 상에 복수 개의 홀을 형성함으로써, 복부 둘레가 증가하는 들숨의 경우, 홀의 팽창에 따라 광 손실이 증가하고 결과적으로 측정되는 광량은 감소하며, 반대로 복부 둘레가 감소하는 날숨의 경우에는, 홀의 수축에 따라 광 손실이 감소하고 결과적으로 측정되는 광량이 증가하는 원리에 따라 광량 변화를 측정하도록 하여, 측정되는 신호의 감도가 보다 높아질 수 있다.

(52) CPC특허분류

G01N 33/497 (2013.01)

A61B 2562/0223 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2013R1A1A2006308

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 (구)기본연구자지원사업

연구과제명 옆면 공기구멍 기반의 플라스틱 광섬유 센서

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교 산학협력단

연구기간 2015.06.01 ~ 2016.05.31

명세서

청구범위

청구항 1

홀(hole) 기반 광섬유 호흡센서(200)로서,

일단을 통해 외부 광원(100)으로부터 공급되는 레이저를 타단으로 전달하되, 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀(11)이 형성되는 광섬유(10); 및

상기 광섬유(10)가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 상기 광섬유(10)가 장착되어 복부에 착용되는 밴드부(20)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 광섬유(10)는,

플라스틱(plastic) 재질인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 홀(11)은,

크기가 0.3 내지 0.5mm인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 복수 개의 홀(11)은,

개수가 5개 내지 9개인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 복수 개의 홀(11)은 1 내지 2cm의 간격으로 형성되는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

탄성 밴드(elastic band)(21)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

상기 탄성 밴드(21)의 양 말단을 체결하기 위한 체결수단(23)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서.

청구항 8

제6항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

상기 탄성 밴드(21)의 일부에 구비되어, 상기 광섬유(10)가 직접 장착되는 클로쓰(cloth)(25)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 광섬유(10)는,

상기 복수 개의 홀(11)이 형성되어, 상기 복부 둘레가 증가하면 상기 홀(11)이 팽창하여 상기 홀(11)을 통한 광 손실이 증가하고, 상기 복부 둘레가 감소하면 상기 홀(11)이 수축하여 상기 홀(11)을 통한 광 손실이 감소하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서.

청구항 10

홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템으로서,

호홉 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀(11)이 형성되는 광섬유(10)로 구성되는 홀 기반 광섬유 호홉센서(200);

상기 광섬유(10)의 일단으로 레이저를 공급하는 광원모듈(100);

상기 광섬유(10)의 타단을 통해 얻어지는 레이저를 검출하여 전기신호로 변환하는 광검출모듈(300); 및

상기 광검출모듈(300)을 통해 얻어진 전기신호로부터 광량 데이터를 획득하는 데이터획득모듈(400)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 광섬유(10)는,

플라스틱(plastic) 재질인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 홀(11)은,

크기가 0.3 내지 0.5mm인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템.

청구항 13

제10항에 있어서, 상기 복수 개의 홀(11)은,

개수가 5개 내지 9개인 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 복수 개의 홀(11)은 1 내지 2cm의 간격으로 형성되는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호홉센서 시스템.

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)는,

상기 광섬유(10)가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 상기 광섬유(10)가 장착되어 복부에 착용되는 밴드부(20)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

탄성 밴드(elastic band)(21)로 구성되는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

상기 탄성 밴드(21)의 양 말단을 체결하기 위한 체결수단(23)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

청구항 18

제16항에 있어서, 상기 밴드부(20)는,

상기 탄성 밴드(21)의 일부에 구비되어, 상기 광섬유(10)가 직접 장착되는 클로쓰(cloth)(25)를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

청구항 19

제10항에 있어서, 상기 광섬유(10)는,

상기 복수 개의 홀(11)이 형성되어, 상기 복부 둘레가 증가하면 상기 홀(11)이 팽창하여 상기 홀(11)을 통한 광 손실이 증가하고, 상기 복부 둘레가 감소하면 상기 홀(11)이 수축하여 상기 홀(11)을 통한 광 손실이 감소하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

청구항 20

제10항에 있어서,

상기 광검출모듈(300)을 통해 얻어진 전기신호를 증폭하는 증폭모듈(500)을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광섬유 호흡센서에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로, 호흡(respiration)은 체내에 신선한 공기(산소)를 공급하고 동시에 대사 작용의 부산물인 이산화탄

소를 체외로 배출하는 생리적 작용으로서, 생명 유지에 필수적이라고 할 수 있다. 호흡(respiration), 혈압(blood pressure), 맥박(heart rate), 체온(body temperature)의 4가지는 생명 징후(vital sign)를 나타내는 중요한 생체신호들로서, 병원 입원 환자 모두를 대상으로 매일 3~4회 측정해야 하는 측정 빈도가 가장 높은 생체 신호들에 해당한다. 따라서 호흡 작용의 유무 또는 호흡량의 측정 및 모니터링은 의학적으로 매우 중요하다.

[0003] 이러한 호흡신호의 감지, 측정 및 모니터링에는 호흡기류센서(respiratory air flow transducer), 인덕턴스 호흡 측정계(respiratory inductive plethysmography), 비접촉 호흡측정기술(contactless respiration measurement) 및 호흡공기 온도 측정계(breathing air temperature measurement)가 사용되거나 연구 중에 있다.

[0004] 그러나 호흡기류센서는, 피검자가 호흡관을 입에 물고 호흡해야 하는 번거로움이 있으며, 인덕턴스 호흡 측정계는 인덕턴스 변화를 측정하기 위해 일정 주파수와 진폭을 가지는 교류신호 생성회로 및 측정회로 등 신호추출회로가 복잡해지는 단점이 있고, 전도성 금속 코일을 사용하기 때문에 MRI 촬영 시에는 전자기장 및 RF 펄스의 영향을 받고, 방사선 진단 및 치료 시에는 방사선의 영향으로 사용이 불안정하거나 불가능하다는 한계가 있으며, 비접촉 호흡 측정기술의 경우, 과동 생성 및 검출장치 제작의 기술적 난이도가 높고 제조단가가 높다는 제반 문제점 때문에 아직 연구 단계에 있는 기술로서 실용화 가능성이 희박하고, 호흡공기 온도 측정계의 경우, 호흡 빈도의 측정만이 가능하고, 호흡 용적과 같은 호흡량 변수를 측정하는 것은 불가능하다는 단점이 있다. 대한민국 등록특허공보 제10-0903172호 및 대한민국 등록특허공보 제10-1204047호는 호흡센서에 대한 선행기술문헌을 개시하고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 기존에 제안된 방법들의 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 제안된 것으로서, 호흡을 측정함에 있어서, 탄성 밴드 상에 플라스틱 광섬유를 장착하고 복부에 착용하여 복부 둘레의 변화에 따른 호흡을 측정함으로써, 전자기파의 장애로부터 간섭을 받지 않아 MRI 장치, 방사선 진단장치 등의 내부에서도 사용이 가능하며, 비강에 장착할 필요가 없고, 크기가 작고 가벼워 사용이 편리한, 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템을 제공하는 것을 그 목적으로 한다.

[0006] 또한, 본 발명은, 플라스틱 광섬유 상에 복수 개의 홀을 형성함으로써, 복부 둘레가 증가하는 들숨의 경우, 홀의 팽창에 따라 광 손실이 증가하고 결과적으로 측정되는 광량은 감소하며, 반대로 복부 둘레가 감소하는 날숨의 경우에는, 홀의 수축에 따라 광 손실이 감소하고 결과적으로 측정되는 광량이 증가하는 원리에 따라 광량 변화를 측정하도록 하여, 측정되는 신호의 감도가 보다 높아질 수 있도록 하는, 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 홀(hole) 기반 광섬유 호흡센서는,

[0008] 일단을 통해 외부 광원으로부터 공급되는 레이저를 타단으로 전달하되, 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀이 형성되는 광섬유; 및

[0009] 상기 광섬유가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 상기 광섬유가 장착되어 복부에 착용되는 밴드부를 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.

[0010] 바람직하게는, 상기 광섬유는,

- [0011] 플라스틱(plastic) 재질일 수 있다.
- [0012] 바람직하게는, 상기 홀은,
- [0013] 크기가 0.3 내지 0.5mm일 수 있다.
- [0014] 바람직하게는, 상기 복수 개의 홀은,
- [0015] 개수가 5개 내지 9개일 수 있다.
- [0016] 바람직하게는,
- [0017] 상기 복수 개의 홀은 1 내지 2cm의 간격으로 형성될 수 있다.
- [0018] 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0019] 탄성 밴드(elastic band)로 구성될 수 있다.
- [0020] 더욱 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0021] 상기 탄성 밴드의 양 말단을 체결하기 위한 체결수단을 포함할 수 있다.
- [0022] 더욱 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0023] 상기 탄성 밴드의 일부에 구비되어, 상기 광섬유가 직접 장착되는 클로쓰(cloth)를 더 포함할 수 있다.
- [0024] 바람직하게는, 상기 광섬유는,
- [0025] 상기 복수 개의 홀이 형성되어, 상기 복부 둘레가 증가하면 상기 홀이 팽창하여 상기 홀을 통한 광 손실이 증가하고, 상기 복부 둘레가 감소하면 상기 홀이 수축하여 상기 홀을 통한 광 손실이 감소할 수 있다.
- [0026] 또한, 상기한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 특징에 따른, 홀(hole) 기반 광섬유 호흡센서 시스템은,
- [0027] 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀이 형성되는 광섬유로 구성되는 홀 기반 광섬유 호흡센서;
- [0028] 상기 광섬유의 일단으로 레이저를 공급하는 광원모듈;
- [0029] 상기 광섬유의 타단을 통해 얻어지는 레이저를 검출하여 전기신호로 변환하는 광검출모듈; 및
- [0030] 상기 광검출모듈을 통해 얻어진 전기신호로부터 광량 데이터를 획득하는 데이터 획득모듈을 포함하는 것을 그 구성상의 특징으로 한다.
- [0031] 바람직하게는, 상기 광섬유는,
- [0032] 플라스틱(plastic) 재질일 수 있다.
- [0033] 바람직하게는, 상기 홀은,

- [0034] 크기가 0.3 내지 0.5mm일 수 있다.
- [0035] 바람직하게는, 상기 복수 개의 홀은,
- [0036] 개수가 5개 내지 9개일 수 있다.
- [0037] 바람직하게는,
- [0038] 상기 복수 개의 홀은 1 내지 2cm의 간격으로 형성될 수 있다.
- [0039] 바람직하게는, 상기 홀 기반 광섬유 호흡센서는,
- [0040] 상기 광섬유가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 상기 광섬유가 장착되어 복부에 착용되는 밴드부를 더 포함할 수 있다.
- [0041] 더욱 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0042] 탄성 밴드(elastic band)로 구성될 수 있다.
- [0043] 더욱 더 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0044] 상기 탄성 밴드의 양 말단을 체결하기 위한 체결수단을 포함할 수 있다.
- [0045] 더욱 더 바람직하게는, 상기 밴드부는,
- [0046] 상기 탄성 밴드의 일부에 구비되어, 상기 광섬유가 직접 장착되는 클로쓰(cloth)를 더 포함할 수 있다.
- [0047] 바람직하게는, 상기 광섬유는,
- [0048] 상기 복수 개의 홀이 형성되어, 상기 복부 둘레가 증가하면 상기 홀이 팽창하여 상기 홀을 통한 광 손실이 증가하고, 상기 복부 둘레가 감소하면 상기 홀이 수축하여 상기 홀을 통한 광 손실이 감소할 수 있다.
- [0049] 바람직하게는,
- [0050] 상기 광검출모듈을 통해 얻어진 전기신호를 증폭하는 증폭모듈을 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0051] 본 발명에서 제안하고 있는 홀 기반 광섬유 호흡센서 및 광섬유 호흡센서 시스템에 따르면, 호흡을 측정함에 있어서, 탄성 밴드 상에 플라스틱 광섬유를 장착하고 복부에 착용하여 복부 둘레의 변화에 따른 호흡을 측정함으로써, 전자기파의 장애로부터 간섭을 받지 않아 MRI 장치, 방사선 진단장치 등의 내부에서도 사용이 가능하며, 비강에 장착할 필요가 없고, 크기가 작고 가벼워 사용이 편리하다.
- [0052] 또한, 본 발명에 따르면, 플라스틱 광섬유 상에 복수 개의 홀을 형성함으로써, 복부 둘레가 증가하는 들숨의 경우, 홀의 팽창에 따라 광 손실이 증가하고 결과적으로 측정되는 광량은 감소하며, 반대로 복부 둘레가 감소하는 날숨의 경우에는, 홀의 수축에 따라 광 손실이 감소하고 결과적으로 측정되는 광량이 증가하는 원리에 따라 광량 변화를 측정하도록 하여, 측정되는 신호의 감도가 보다 높아질 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0053] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서의 구성을 개략적으로 도시한 도면.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서의 밴드부 구성을 구체적으로 도시한 도면.
 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서의 광섬유에 형성된 복수 개의 홀을 설명하기 위해 도시한 도면.
 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서의 들숨 시 복부 둘레 증가에 따른 홀 크기 및 광량 변화를 설명하기 위해 도시한 도면.
 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서의 날숨 시 복부 둘레 감소에 따른 홀 크기 및 광량 변화를 설명하기 위해 도시한 도면.
 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템을 도시한 도면.
 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템을 도시한 도면.
 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서 시스템에 따른 호흡 측정 과정을 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0054] 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.
- [0055] 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.
- [0056] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 구성을 개략적으로 도시한 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)는, 광섬유(10) 및 밴드부(20)를 포함하여 구성될 수 있다.
- [0057] 광섬유(10)는, 일단을 통해 외부 광원(100)으로부터 공급되는 레이저를 타단으로 전달할 수 있다. 또한, 호흡시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀(11)이 형성될 수 있다.
- [0058] 이때, 광섬유(10)는, 플라스틱(plastic) 재질일 수 있다. 이와 같이, 플라스틱 광섬유(10)를 사용함으로써, 전자기파의 장애로부터 간섭을 받지 않아 MRI 장치나 방사선 진단장치 등의 내부에서도 자유롭게 사용할 수 있다.
- [0059] 한편, 광섬유(10) 상에 형성되는 복수 개의 홀(11)의 구체적인 구성에 대해서는 추후 도 3을 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0060] 밴드부(20)는, 광섬유(10)가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 광섬유(10)가 장착되어 복부에 착용될 수 있다.

- [0061] 이와 같이, 밴드부(20)를 복부에 착용하여 복부 둘레의 변화에 따른 호흡을 측정함으로써, 호흡을 측정하기 위해 비강에 직접 장착할 필요가 없고, 크기가 작고 가벼워 보다 편리하게 사용할 수 있다.
- [0062] 이하에서는 밴드부(20)의 구체적인 구성에 대해 도 2를 참조하여 상세히 설명하도록 한다.
- [0063] 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 밴드부(20)의 구성을 구체적으로 도시한 도면이다. 도 2에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 밴드부(20)는, 탄성 밴드(21)로 구성될 수 있고, 탄성 밴드(21)로 구성됨으로써, 호흡 시 복부 둘레의 증감에 따라 탄성 밴드(21)가 늘어나거나 줄어들 수 있고, 광섬유(10)에 형성된 홀(11)이 팽창되거나 수축될 수 있다.
- [0064] 또한, 밴드부(20)는, 탄성 밴드(21)의 양 말단을 체결하기 위한 체결수단(23)을 포함할 수 있고, 이때, 체결수단(23)은, 탄성 밴드(21)의 양 말단을 체결할 수 있는 형태라면 모두 가능하다.
- [0065] 뿐만 아니라, 밴드부(20)는, 탄성 밴드(21)의 일부에 구비되어, 광섬유(10)가 직접 장착되는 클로쓰(25)를 더 포함할 수 있으며, 이때, 실시예에 따라서, 클로쓰(25)는, 탄성 밴드(21)의 중앙부분에 구비될 수 있다.
- [0066] 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 광섬유(10)에 형성된 복수 개의 홀(11)을 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)에 형성된 복수 개의 홀(11)은, 개수가 5개 내지 9개일 수 있고, 1 내지 2cm의 간격으로 형성될 수 있다. 다만, 실시예에 따라서는, 1.5cm의 간격으로 7개의 홀(11)이 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0067] 또한, 홀(11)은, 크기가 0.3 내지 0.5mm일 수 있고, 실시예에 따라서는, 0.4mm의 크기로 형성되는 것이 바람직할 수 있다.
- [0068] 도 4는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 들숨 시 복부 둘레 증가에 따른 홀(11) 크기 및 광량 변화를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)는, 복부 둘레의 변화에 따른 광량 변화를 측정함으로써, 호흡을 측정할 수 있다.
- [0069] 보다 구체적으로, 광섬유(10)는, 복수 개의 홀(11)이 형성되어, 복부 둘레가 증가하면, 홀(11)이 팽창하여 홀(11)을 통한 광 손실이 증가할 수 있다.
- [0070] 즉, 복부 둘레가 증가하는 들숨(inhalation) 시, 복부 둘레의 증가에 따라 광섬유(10) 상에 형성된 복수 개의 홀(11)도 팽창하여 크기가 증가하게 되고, 크기가 커진 홀(11)을 통해 손실되는 광량도 증가할 수 있다. 따라서 복부 둘레가 증가하는 들숨의 경우에는, 홀(11)을 통해 손실되는 광량이 증가하여, 최종적으로 광섬유(10)를 통해 전달되는 광량은 감소할 수 있다.
- [0071] 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 날숨 시 복부 둘레 감소에 따른 홀(11) 크기 및 광량 변화를 설명하기 위해 도시한 도면이다. 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)는, 복부 둘레의 변화에 따른 광량 변화를 측정함으로써, 호흡을 측정할 수 있다.
- [0072] 보다 구체적으로, 광섬유(10)는, 복수 개의 홀(11)이 형성되어, 복부 둘레가 감소하면, 홀(11)이 수축하여 홀

(11)을 통한 광 손실이 감소할 수 있다.

- [0073] 즉, 복부 둘레가 감소하는 날숨(exhalation) 시, 복부 둘레의 감소에 따라 광섬유(10) 상에 형성된 복수 개의 홀(11)도 수축하여 크기가 감소하게 되고, 크기가 작아진 홀(11)을 통해 손실되는 광량도 감소할 수 있다. 따라서 복부 둘레가 감소하는 날숨의 경우에는, 홀(11)을 통해 손실되는 광량이 감소하여, 최종적으로 광섬유(10)를 통해 전달되는 광량은 증가할 수 있다.
- [0074] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200) 시스템을 도시한 도면이고, 도 7은 본 발명의 다른 실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200) 시스템을 도시한 도면이다. 도 6 및 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200) 시스템은, 광원모듈(100), 홀 기반 광섬유 호흡센서(200), 광검출모듈(300), 데이터획득모듈(400)을 포함하여 구성될 수 있고, 실시예에 따라서, 광검출모듈(300)을 통해 얻어진 전기신호를 증폭하는 증폭모듈(500)을 더 포함할 수 있다.
- [0075] 광원모듈(100)은, 광섬유(10)의 일단으로 레이저를 공급할 수 있다. 즉, 광원모듈(100)은, 광섬유(10)의 타단에서 검출되는 레이저를 공급할 수 있다.
- [0076] 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)는, 호흡 시 발생하는 복부 둘레의 변화에 의한 광량의 변화를 측정하도록 복수 개의 홀(11)이 형성되는 광섬유(10)로 구성될 수 있으며, 광섬유(10)가 복부 둘레의 변화에 따른 영향을 받도록 광섬유(10)가 장착되어 복부에 착용되는 밴드부(20)를 더 포함할 수 있다.
- [0077] 이러한 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)의 구체적인 구성에 대해서는 앞에서 도 1 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한 바와 같으므로, 이하 생략한다.
- [0078] 광검출모듈(300)은, 광섬유(10)의 타단을 통해 얻어지는 레이저를 검출하여 전기신호로 변환할 수 있다. 실시예에 따라서, 이러한 광검출모듈(300)은 통상적인 광다이오드(photodiode)로 구현될 수 있다.
- [0079] 데이터획득모듈(400)은, 광검출모듈(300)을 통해 얻어진 전기신호로부터 광량 데이터를 획득할 수 있다. 실시예에 따라서, 이러한 데이터획득모듈(400)은 통상적인 데이터획득장치(DAQ)로 구현될 수 있으며, 증폭모듈(500)을 통해 증폭된 전기신호로부터 광량 데이터를 획득할 수도 있다.
- [0080] 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200) 시스템에 따른 호흡 측정 과정을 도시한 도면이다. 도 8에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일실시예에 따른 홀 기반 광섬유 호흡센서(200) 시스템에 따르면, 먼저 광원모듈(100)로부터 공급된 레이저가 사용자의 복부에 착용되는 홀 기반 광섬유 호흡센서(200)를 구성하는 광섬유(10)의 일단으로 들어가게 된다. 광섬유(10)를 통해 전달되는 레이저는 광섬유(10) 상에 형성된 복수 개의 홀(11)을 통해 일부가 외부로 손실되어 최종적으로 광섬유(10)의 타단에 연결된 광검출모듈(300)을 통해 검출될 수 있다.
- [0081] 이때, 광섬유(10) 상에 형성된 복수 개의 홀(11)을 통해 손실되는 레이저의 양은 사용자의 호흡에 따른 복부 둘레의 변화에 따라 증감하게 되고, 최종적으로 광검출모듈(300)에서 검출되는 광량 또한 레이저의 손실량에 따라 변화하게 되어 호흡을 측정할 수 있다.
- [0082] 마지막으로 데이터획득모듈(400)은 광검출모듈(300)을 통해 얻어진 전기신호로부터 광량 데이터를 획득할 수 있

다.

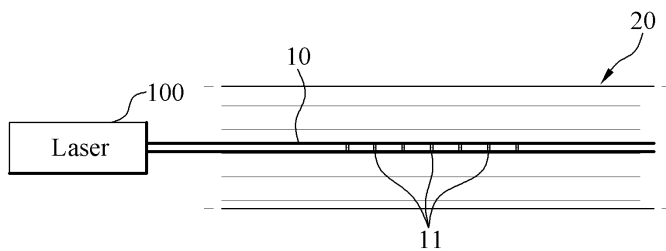
[0083] 이상 설명한 본 발명은 본 발명이 속한 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의하여 다양한 변형이나 응용이 가능하며, 본 발명에 따른 기술적 사상의 범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

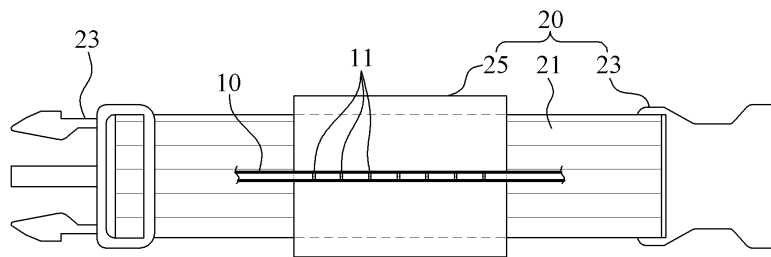
[0084] 10: 광섬유 11: 홀
20: 밴드부 21: 탄성 밴드(elastic band)
23: 체결수단 25: 클로쓰(cloth)
100: 광원모듈 200: 홀 기반 광섬유 호흡센서
300: 광검출모듈 400: 데이터획득모듈
500: 증폭모듈

도면

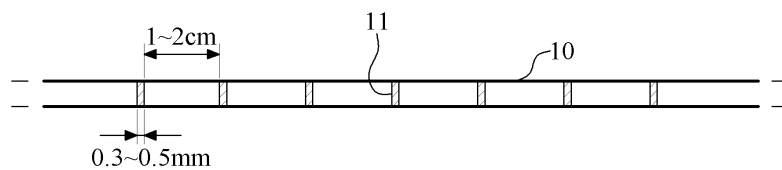
도면1



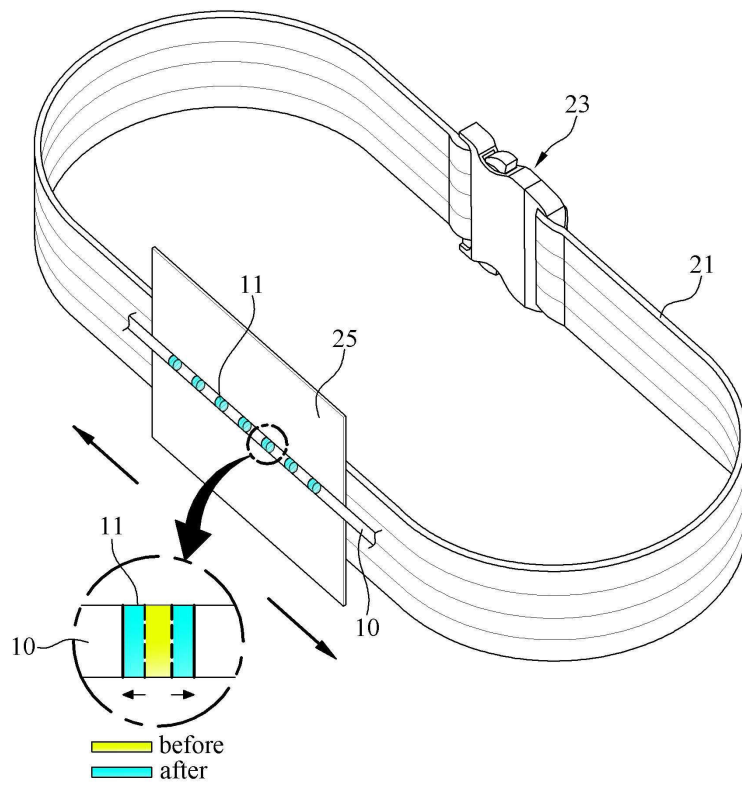
도면2



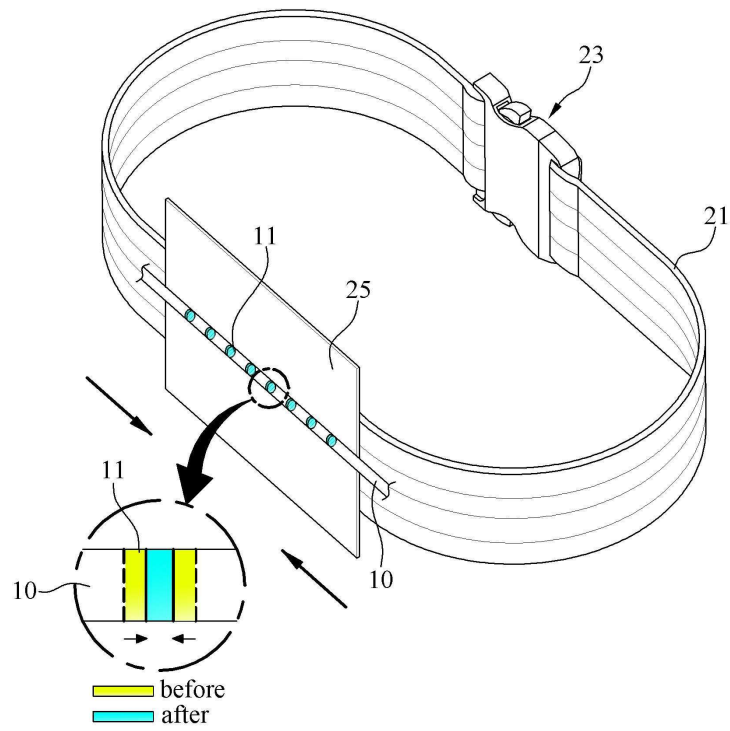
도면3



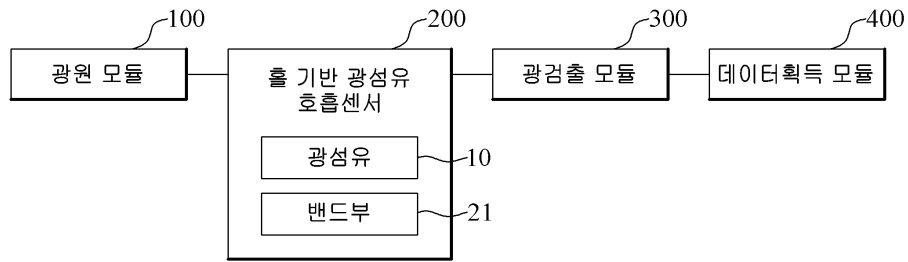
도면4



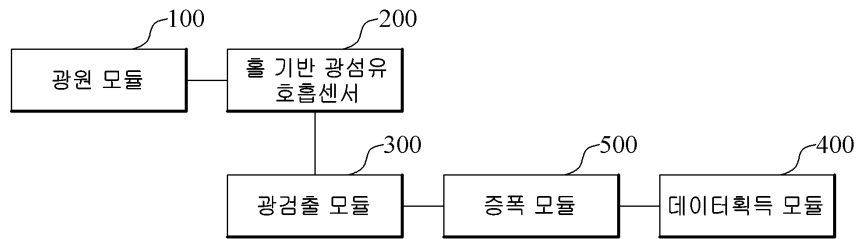
도면5



도면6



도면7



도면8

