



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년03월05일
(11) 등록번호 10-2222588
(24) 등록일자 2021년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
A61F 2/90 (2006.01) A61F 2/07 (2013.01)
A61F 2/844 (2013.01) A61F 5/00 (2006.01)
A61N 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
A61F 2/90 (2013.01)
A61F 2/07 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0074433
(22) 출원일자 2020년06월18일
심사청구일자 2020년06월18일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009201992A
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
한국광기술원
광주광역시 북구 첨단벤처로108번길 9 (월출동)
(72) 발명자
사기동
광주광역시 광산구 풍영로 294-8 고실마을부영애
시향 202동 1502호
김자연
광주광역시 광산구 첨단중앙로68번길 134 첨단3-
3차호반리첸시빌 321동 502호
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인세원

전체 청구항 수 : 총 8 항

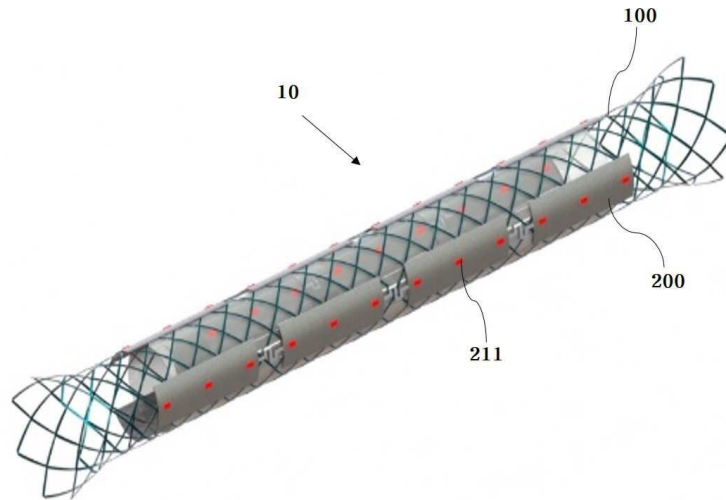
심사관 : 박세영

(54) 발명의 명칭 LED 패치 결합형 융복합 스텐트

(57) 요약

본 발명은 당뇨 또는 지방간 치료를 위하여 십이지장 내에 삽입하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트에 관한 것으로, 메쉬(Mesh) 구조를 갖는 십이지장 삽입형 스텐트 구조물 및 상기 십이지장의 점막을 향하도록 광을 조사하기 위한 광원모듈을 구비한 LED 패치와 상기 LED 패치에 포개어지면서 적층되는 배터리가 결합되어 이루어진 광 치료용 유닛으로 구성되고, 상기 광 치료용 유닛이 상기 스텐트 구조물의 내측과 외측으로 하나 이상 배열되면서 서로 연결되는 구조로 이루어진 LED 패치 결합형 융복합 스텐트에 관한 것이다.

대표도 - 도1



- | | |
|---|--|
| (52) CPC특허분류
<i>A61F 2/844</i> (2013.01)
<i>A61F 5/0036</i> (2013.01)
<i>A61N 5/0603</i> (2013.01)
<i>A61F 2002/045</i> (2013.01)
<i>A61F 2250/0002</i> (2013.01)
<i>A61N 2005/0609</i> (2013.01)
<i>A61N 2005/0626</i> (2013.01)
<i>A61N 2005/0652</i> (2013.01) | (56) 선행기술조사문헌
US20140081154A1
KR101697533B1
KR101815783B1
KR1020150053698A |
|---|--|

(72) 발명자
김사용
 광주광역시 북구 서방로31번길 37
정지호
 전라북도 전주시 덕진구 삼송3길 9-5 Sunnyday 30
 9호
김은비
 광주광역시 서구 내방로 52 현대아파트 101-604

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415168775
과제번호	20011327
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국산업기술평가관리원
연구사업명	소재부품기술개발(R&D)
연구과제명	반복 점착력이 우수한 고전도성고내구성생체적합 탈부착형 점착 소재 및 적용 디바이스 개발
기 여 율	1/1
과제수행기관명	서울방사선서비스주식회사
연구기간	2020.04.01 ~ 2020.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

메쉬(Mesh) 구조를 갖는 십이지장 삼입형 스텐트 구조물, 및

상기 십이지장의 점막을 향하도록 광을 조사하기 위한 광원모듈을 구비한 LED 패치와 상기 LED 패치에 포개어지면서 적층되는 배터리가 결합되어 이루어진 광 치료용 유닛을 포함하고,

상기 광 치료용 유닛은 상기 스텐트 구조물의 내측과 외측으로 각각 배열되면서 서로 연결되는 구조로 이루어지되,

상기 광 치료용 유닛은, 상기 스텐트 구조물의 외측 외주면 상에 일정 간격을 두고 3열로 배열되는 광 치료용 유닛들과, 상기 스텐트 구조물의 내측 외주면 상에 일정 간격을 두고 3열로 배열되면서 상기 스텐트 구조물의 길이 방향과 원주 방향 모두에서 상기 광 치료용 유닛들 사이사이에 배치되는 또 다른 광 치료용 유닛들을 구비하며,

상기 광 치료용 유닛들과 상기 또 다른 광 치료용 유닛들 중 상기 스텐트 구조물 외측과 내측 각각의 상기 길이 방향에서 서로 인접한 유닛들을 서로 연결하기 위한 링크선을 더 포함하고,

상기 링크선은 상기 스텐트 구조물의 수축시 퍼지면서 늘어지고, 팽창시 다시 원래 상태로 돌아오는 웨이비(wavy) 형태를 구비하고, 상기 스텐트 구조물의 수축과 팽창 시 상기 광 치료용 유닛들 간에 그리고 상기 또 다른 광 치료용 유닛들 간에 일정 간격을 유지하기 위한 기구적 연결로서 기능하며,

상기 링크선은 광 치료용 유닛들에 포함되는 LED 패치들을 연결하기 위한 신호라인과 광 치료용 유닛들에 포함되는 배터리들을 연결하기 위한 전원라인을 구비한 이중화 구조를 가지며,

상기 스텐트 구조물의 수축된 상태에서, 상기 광 치료용 유닛은, 상기 스텐트 구조물의 외측 외주면 상에 설치된 상기 광 치료용 유닛들의 광원모듈들과 상기 스텐트 구조물의 내측 외주면 상에 설치된 상기 또 다른 광 치료용 유닛들의 광원모듈들에 의해 상기 길이 방향의 일정 구간에서 상기 스텐트 구조물 외부의 길이 방향 외부면의 전방향에서 등간격으로 광을 조사하는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 LED 패치는 소정의 연신율을 갖는 유연 회로기판에

광을 방출하기 위한 LED를 어레이(array)로 형성하는 하나 이상의 광원모듈,

배터리와 연결되는 전원 연결단자,

일정 전압을 유지하여 공급하기 위한 레귤레이터 회로,

배터리에서 공급되는 일정 전압을 승압하기 위한 부스터 회로 및

광원모듈의 동작을 제어하는 구동드라이버를 포함하여 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 LED 패치 중의 어느 하나는 블루투스 칩을 포함하는 블루투스 회로 및 블루투스 안테나를 더 포함하여 이루어져, 블루투스 기능을 갖는 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에 설치된 애플리케이션을 이용하여

제어되는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 안테나는 상기 회로기판의 두께 내로 삽입되어 내장되는 형태로 이루어지는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

청구항 1에 있어서,

상기 신호라인을 통하여 광원모듈의 온오프(on/off) 제어 신호가 다른 LED 패치로 전달되도록 함으로서, 전체적으로 연결되어진 LED 패치의 광원모듈의 온오프(on/off)를 수행할 수 있게 하는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 9

청구항 1에 있어서,

상기 전원라인을 통하여 배터리들이 서로 연결됨으로서, 연결된 배터리를 직렬 또는 병렬 중의 어느 하나로 구동할 수 있는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 10

청구항 1에 있어서,

상기 스텐트 구조물은 팽창형 합금으로 이루어진 한 가닥의 와이어를 연결하거나 복수 가닥의 와이어를 엮거나 교차하여 마름모 형태의 메시(Mesh) 구조를 형성하는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

청구항 11

청구항 1에 있어서,

상기 스텐트 구조물의 내 외측으로 적층되어 배열된 광 치료용 유닛은 투명한 유연 실리콘으로 감싸는 캡슐화(Encapsulation) 공정을 통해 피막을 형성하여 보호되는 것을 특징으로 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 LED 패치 결합형 융복합 스텐트에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 당뇨 또는 지방간 치료를 위하여

[0001]

십이지장 내에 삽입하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 스텐트(Stent)란 혈관, 위장관, 담도 등 혈액이나 체액의 흐름이 악성 혹은 양성질환의 발생으로 순조롭지 못할 때 외과적 수술을 시행하지 않고 X-선 투시하에서 좁아지거나 막힌 부위에 삽입하여 그 흐름을 정상화 시키는데 사용되는 원통형의 의료용 재료이다.
- [0004] 스텐트를 이용한 중재적 시술의 장점은 수술을 통한 방법보다 간편하며, 전신마취에 의한 부담을 줄일 수 있고, 성공률도 높아 세계적으로 널리 이용되고 있다.
- [0005] 스텐트의 종류는 내강을 확보하는 작용기전에 따라 풍선을 이용하는 풍선확장식과 형상기억합금을 이용하는 자가 팽창식 스텐트가 있으며 스텐트를 설치하는 장기와 질병에 따라 선택적으로 사용된다. 자가 팽창식 스텐트의 재질은 스텐레스와 형상기억 합금인 니티놀 등이 많이 사용되고 있다.
- [0006] 한편, 비만 환자의 경우 대사성 증후군의 하나인 지방간이나 당뇨병이 동반될 수 있으므로 비만과 지방간이나 당뇨병 치료를 동시에 기대할 수 있는 방법이 필요하다. 그런데 십이지장 점막이 비만과 당뇨병 발생에 중요한 역할을 한다고 알려져 있다.
- [0007] 이에 십이지장 점막층의 대사 호전 유도를 위한 DMR(duodenal mucosal resurfacing)이라 하는 내시경을 이용한 십이지장 점막 재포장 기술이 있으나, 상기 기술은 뜨거운 물로 인한 수열(hydrothermal)법을 적용하여 십이지장 점막을 가열하는 방식이다. 그러므로 상기 DMR 방법은 십이지장 점막을 80도의 온도로 5분 정도를 가열하게 됨으로써, 십이지장 점막이 화상을 입는 단점이 있으며, 합병증이나 통증과 협착이 발생할 수 있는 문제점이 있다.
- [0008] 즉 비만 환자의 경우 섭취한 음식물의 영양성분들이 십이지장 등 소장에서 인체에 정상적으로 흡수되는 것을 부분적으로 제한하고, 스텐트의 확장에 의한 십이지장 점막의 병적 세포를 사멸하고 허혈성 변화에 따른 십이지장 점막 재생 효과를 통한, 비만과 지방간 및 당뇨병 환자의 치료 작용을 도울 수 있는 스텐트가 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 대한민국 등록특허공보 제10-1704769호(2017.02.08)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명은 전술한 종래기술의 문제점을 해결하기 위해 도출된 것으로, 본 발명의 목적은, 당뇨 또는 지방간 치료를 위하여 유연 기관에 머리카락 굵기 크기의 광원인 초소형 LED 소자를 실장하고 유연 박막형 배터리와 함께 결합된 광 치료용 유닛을 스텐트 구조물에 하나 이상 적층 배열하여 십이지장 점막으로 광을 방출하도록 하는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트를 제공하고자 하는 것이다.
- [0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 무선 연결되는 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에 설치된 애플리케이션을 이용하여 광 치료용 유닛의 광원모듈을 온오프(on/off)하도록 제어할 수 있는 LED 패치 결합형 융복합 스텐트를 제공하고자 하는 것이다.
- [0012] 또한, 본 발명은 스텐트 구조물에 배열되는 광 치료용 유닛의 광원모듈이 서로 일정 간격으로 이격되게 이루어지는 구조를 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0014] 상기 기술적 과제를 해결하기 위한 본 발명의 일 측면에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트는 메쉬(Mesh) 구조를 갖는 십이지장 삽입형 스텐트 구조물 및 상기 십이지장의 점막을 향하도록 광을 조사하기 위한 광원모듈을 구비한 LED 패치와 상기 LED 패치에 포개어지면서 적층되는 배터리가 결합되어 이루어진 광 치료용 유닛으로 구성되고, 상기 광 치료용 유닛이 상기 스텐트 구조물의 내측과 외측으로 하나 이상 배열되면서 서로 연결되는 구

조로 이루어진 특징이 있다.

- [0015] 또한, 본 발명의 상기 LED 패치는 소정의 연신율을 갖는 유연 회로기판에 광을 방출하기 위한 LED를 어레이(array)로 형성하는 하나 이상의 광원모듈, 배터리와 연결되는 전원 연결단자, 일정 전압을 유지하여 공급하기 위한 레귤레이터 회로, 배터리에서 공급되는 일정 전압을 승압하기 위한 부스터 회로 및 광원모듈의 동작을 제어하는 구동드라이버를 포함하여 이루어지는 특징이 있다.
- [0016] 또한, 본 발명의 상기 LED 패치 중의 어느 하나는 블루투스 칩을 포함하는 블루투스 회로 및 블루투스 안테나를 더 포함하여 이루어져, 블루투스 기능을 갖는 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에 설치된 애플리케이션을 이용하여 제어되는 특징이 있다.
- [0017] 또한, 본 발명의 상기 안테나는 상기 회로기판의 두께 내로 삽입되어 내장되는 형태로 이루어지는 특징이 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 상기 광 치료용 유닛은 스텐트 구조물 외측의 외주면을 따라 120도 각도로 구분된 위치마다 일정 간격을 가지고 일정 개수가 연결되어 일렬로 배치되고, 상기 스텐트 구조물 내측의 외주면을 따라 상기 외측 외주면에 배치된 광 치료용 유닛의 배치와 서로 어긋나도록 120도 각도로 구분된 위치마다 일렬로 일정 간격을 가지고 일정 개수가 연결 배치되어, 상기 광원모듈이 서로 동일 간격으로 이격되도록 하는 특징이 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 상기 광 치료용 유닛은 각각을 서로 연결하기 위한 링크선이 구비되고, 상기 링크선은 스텐트 구조물이 수축 시 퍼지면서 늘어지고, 팽창 시에는 다시 원래 상태로 돌아오도록 웨이비(wavy) 형태로 디자인되어 이루어지는 특징이 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 상기 링크선은 광 치료용 유닛에 포함되는 LED 패치를 연결하기 위한 신호라인과 배터리의 전원들을 연결하기 위한 전원라인을 포함하는 이중화 구조로 이루어진 특징이 있다.
- [0021] 또한, 본 발명의 상기 신호라인을 통하여 광원모듈의 온오프(on/off) 제어 신호가 다른 LED 패치로 전달되도록 함으로서, 전체적으로 연결되어진 LED 패치의 광원모듈의 온오프(on/off)를 수행할 수 있게 하는 특징이 있다.
- [0022] 또한, 본 발명의 상기 전원라인을 통하여 배터리들이 서로 연결됨으로서, 연결된 배터리를 직렬 또는 병렬 중의 어느 하나로 구동할 수 있는 특징이 있다.
- [0023] 또한, 본 발명의 상기 스텐트 구조물은 팽창형 합금으로 이루어진 한 가닥의 와이어를 연결하거나 복수 가닥의 와이어를 엮거나 교차하여 마름모 형태의 메시(Mesh) 구조를 형성하는 특징이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 상기 스텐트 구조물의 내 외측으로 적층되어 배열된 광 치료용 유닛은 투명한 유연 실리콘으로 감싸는 캡슐화(Encapsulation) 공정을 통해 피막을 형성하여 보호되는 특징이 있다.

발명의 효과

- [0026] 진술한 LED 패치 결합형 융복합 스텐트에 의한 본 발명은 점막층 병적 세포 소멸, 정상적인 점막 재생을 통한 대사 호전 유도 및 LED의 낮은 에너지(LTT, low-temperature ablation)를 이용한 심이지장 협착 최소화 효과를 제공할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명에 의한 LED 패치 결합형 융복합 스텐트는 합병증이 없으며, 여러번 시술이 가능하고, 1회 시술로 수개월 이상 당뇨약의 복용이 필요 없이 동반된 지방간 치료도 가능한 효과를 제공한다.
- [0028] 또한, 본 발명에 의한 LED 패치 결합형 융복합 스텐트는 광 치료용 유닛을 투명 유연 실리콘으로 캡슐화(Encapsulation)하는 공정을 통해 일체화시킴으로써 안전하고 편리하게 사용할 수 있도록 하는 효과가 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 의한 LED 패치 결합형 융복합 스텐트는 무선 연결되는 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에 설치된 애플리케이션을 이용하여 광 치료용 유닛의 광원모듈을 온오프(on/off)하도록 제어함으로서, 광 조사를 통한 통증 유발을 최소화할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 외관을 보여주는 사시도이고,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 수축 전과 수축 후의 정면도이고,
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 수축 전과 수축 후의 단면도이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 LED 패치의 구성을 보여주는 블록도이고,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 LED 패치 중의 어느 하나인 제1패치의 구성을 보여주는 블록도이다.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 광 치료용 유닛의 연결을 위한 링크선의 수축 전과 수축 후의 상태를 보여주는 예시도이다.

도 7은 본 발명에 따른 유연 실리콘 캡슐로 피막 되어진 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 예시도이고,

도 8은 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 시술 예시도이다.

도 9는 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트를 당뇨 동물 모델에서 실험하여 이루어진 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- [0033] 따라서 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0034] 이하 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 아래와 같다.
- [0035] 도 1은 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 외관을 보여주는 사시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 수축 전과 수축 후의 정면도이고, 도 3은 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 수축 전과 수축 후의 단면도이다.
- [0036] 도시의 참조예와 같이 본 발명의 LED 패치 결합형 융복합 스텐트(10)는 메쉬(Mesh) 구조를 갖는 체내 삽입형 스텐트 구조물(100)과 상기 스텐트 구조물(100)에 광을 조사하기 위한 광원모듈(211)을 구비하는 LED 패치(210)와 LED 패치(210)에 포개어지면서 적층되는 배터리(220)가 결합되어 이루어진 광 치료용 유닛(200)을 포함하여 이루어진다.
- [0037] 본 발명의 스텐트 구조물(100)은 한 가닥의 와이어를 연결하거나 복수 가닥의 와이어를 엮거나 교차하여 마름모 형태로 이루어진 와이어 메시(Mesh) 구조를 형성한다.
- [0038] 스텐트 구조물(100)은 표면에 나노구조를 효과적으로 형성시킨 팽창형 합금 구조로서 체내의 온도에 따라서 형상이 변화하는 형상기억 합금인 니티놀(nitinol)의 소재가 사용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0039] 이때, 상기 스텐트 구조물(100)은 십이지장의 굴곡 구조에 따른 부분마다 팽창력을 서로 다르게 설정된 결합 구조를 적용하여 십이지장 내벽의 굴곡진 형태를 그대로 유지한 상태로 밀착되도록 할 수 있다.
- [0040] 도 2에서와 같이 광 치료용 유닛(200)이 결합된 스텐트 구조물(100)은 수축 전 외경이 2 내지 3cm 정도의 형상을 취하고 있으며, 시술을 위해 양 끝단을 잡고 늘이면서 수축 시키면 마름모 형태의 메쉬 망이 늘어지면서 외경이 줄어들어 수축 시 외경은 1cm 정도로 유지되게 된다.
- [0041] 이에 광 치료용 유닛(200)이 결합된 스텐트 구조물(100)을 십이지장의 굴곡 구조에 삽입시키게 되면, 십이지장의 내벽에 밀착되면서 확장 팽창하게 된다.
- [0042] 상기 광 치료용 유닛(200)은 스텐트 구조물(100)의 내측과 외측에서 일정 배열로 서로 연결되어 배치되는데, 스텐트 구조물(100) 외측의 외주면을 따라 120도 각도로 구분된 위치마다 일렬로 일정 간격을 가지고 연결되어 배치되며, 또한, 스텐트 구조물(100) 내측의 외주면을 따라 120도 각도로 구분된 위치에서 일정 간격을 가지고 일렬로 연결되어 배치된다.
- [0043] 이에 본 발명의 일실시예로서, 상기 광 치료용 유닛(200)은 스텐트 구조물(100)의 외측 외주면으로 120도 각도로 구분된 3줄의 지점마다 광 치료용 유닛(200) 4개가 일정간격으로 떨어져서 일렬로 배치되며, 스텐트 구조물(100)의 내측 외주면으로는 외측 외주면에 배치된 광 치료용 유닛(200)의 배치와 서로 어긋나도록 120도 각도로 구분된 3줄의 지점마다 광 치료용 유닛(200) 3개가 일정간격으로 떨어져서 일렬로 배치되도록 형성된다.
- [0044] 그러므로 본 발명의 일실시예에 따른 광 치료용 유닛(200)은 스텐트 구조물(100)의 외측 외주면으로 3x4의 형태

로 12개의 광 치료용 유닛(200)이 일정 간격 배열되며, 스텐트 구조물(100)의 내측 외주면으로는 3x3의 형태로 9개의 광 치료용 유닛(200)이 일정 간격 배열되게 된다.

- [0045] 이때 광 치료용 유닛(200)의 광원이 조사되는 방향은 십이지장 점막을 향하도록 하여야 하기 때문에, 스텐트 구조물(100)의 외측 외주면에서는 광 치료용 유닛(200)의 배터리 부분이 스텐트 구조물(100)에 부착되는 형태를 가질 수 있고, 스텐트 구조물(100)의 내측 외주면에서는 광 치료용 유닛(200)의 LED패치 부분이 스텐트 구조물(100)의 내측에서 결합 부착됨으로서, 배터리 부분은 스텐트 구조물(100)의 내부 통공 방향으로 이루어짐을 알 수 있다.
- [0046] 그러므로 도 3의 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 수축 전 단면 구조에서와 같이 스텐트 구조물(100)의 외측 외주면에서 3개의 라인을 갖고, 스텐트 구조물(100)의 내측 외주면에서 3개의 라인으로 일정 간격 이격되어 형성되어진 광 치료용 유닛(200)이, 시술을 위하여 양 끝단을 잡고 늘이면서 수축 시키면, 스텐트 구조물(100)의 외측과 내측에 배치된 광 치료용 유닛(200)이 플렉시블(Flexible)하게 좁혀지면서 수축 구조를 형성하게 된다.
- [0047] 도 4는 본 발명에 따른 LED 패치의 구성을 보여주는 블록도이고, 도 5는 본 발명에 따른 LED 패치 중의 어느 하나인 제1패치의 구성을 보여주는 블록도이다.
- [0048] 도 4에서와 같이 본 발명의 광 치료용 유닛(200)에서의 LED 패치(210)는 광역학 치료용 광학 유닛으로서의 기능을 하기 위하여, 연성 회로기판 상에 광을 방출하기 위해 실장되는 하나 이상의 광원모듈(211), 배터리와 연결되는 전원 연결단자(212), 각 구성 소자에 일정 전압을 유지하여 공급하기 위한 레귤레이터 회로(213) 및 배터리에서 공급되는 일정 전압을 승압하기 위한 부스터 회로(214)를 포함할 수 있다. 또한, 광원모듈의 동작을 제어하는 구동드라이버(215)를 포함할 수 있다.
- [0049] 상기 회로기판은 소정의 연신율을 갖는 신축성 소재로서의 유연한 인쇄 회로기판(FPCB, Flexible Printed Circuit Board)을 사용한다. 예를 들어 상기 회로기판은 0.1 내지 0.2mm 정도의 두께로 이루어진 FPCB일 수 있다.
- [0050] 이에 따라 LED 패치(210)는 형상을 가변시켜도 안정적인 전원공급 및 회로 구성의 접합상태를 유지할 수 있는 스트레처블(Stretchable)한 패치 구조를 가질 수 있으므로 자유롭게 굴곡하거나 신축시킬 수 있다.
- [0051] 상기 광원모듈(211)은 광을 방출하는 LED(Light Emitting Diode)가 복수의 어레이(array)로 실장된 형태로 형성된다. 일 실시예로서 가로로 4줄, 세로로 5줄로 형성되는 어레이(array) 형태로서 LED가 실장되어 이루어질 수 있다.
- [0052] 본 발명의 상기 LED는 정격 2V 전압을 가질 수 있으며, 조명의 밝기가 균일하고 100 내지 300 마이크로미터(μ m)의 사이즈를 갖는 초소형 LED를 사용할 수 있다.
- [0053] 어레이 형태로 이루어진 광원모듈(211)은 하나의 LED 패치에서 등간격으로 위치되는 3개의 지점에서 형성되어진다. 즉 하나의 LED 패치에 3개의 광원모듈(211)이 동일 간격으로 배치되어 이루어질 수 있다.
- [0054] 그러므로 본 발명의 LED 패치 결합형 융복합 스텐트는 하나의 광 치료용 유닛(200) 상에서는 3개의 광원모듈(211)에 의한 광원이 방출될 수 있으며, 광 치료용 유닛(200)이 연결되어 배열되는 스텐트 구조물(100)의 외측으로는 3x4x3의 배열에 의하여 36개의 광원이 조사될 수 있으며, 내측으로는 3x3x3의 27개의 광원이 조사될 수 있음으로서, 전체적으로는 63개의 광원이 등간격으로 고르게 조사될 수 있도록 구성되어진다.
- [0055] 도 5에서와 같이 본 발명의 상기 LED 패치 중의 어느 하나에는 블루투스 기능을 갖는 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에 설치된 애플리케이션을 이용하여 제어되도록 BLE(Bluetooth Low Energy) 통신이 가능한 블루투스 칩을 포함하는 블루투스 회로(226)를 더 포함할 수 있다.
- [0056] 상기 블루투스 회로를 포함한 LED 패치를 제1패치라 명명할 수 있다.
- [0057] 그러므로 상기 제1패치에는 블루투스 통신을 위한 블루투스 안테나 회로(227)가 설계될 필요가 있다. 이때, 본 발명의 상기 안테나(227)는 회로기판의 기판 내측으로 삽입되어 내장되는 형태로 설계되어 이루어질 수 있다.
- [0058] 블루투스 통신을 위한 안테나는 2.4GHz ISM(Industry-Science-Medical) 영역(Band)의 안테나일 수 있으며, 이러한 ISM 밴드를 적용하는 블루투스 안테나는 일정 두께를 가지게 되는데, 본 발명에서는 이러한 안테나의 두께를 최소화시키기 위함이다.
- [0059] 예를 들어 일반적인 블루투스 안테나가 2mm의 두께를 가질 때, 이를 회로기판의 두께와 겹치도록 삽입하여 내장

함으로서, LED 패치의 두께를 좀 더 줄일 수 있게 되는 것이다.

- [0060] 상기 블루투스 회로(226) 및 내장형으로 설계된 안테나(227)는 제1패치의 여분의 공간에서 설계되어 이루어지기 때문에 각각의 LED 패치의 크기는 동일하다.
- [0061] 이에 따라, 상기 제1패치는 블루투스 통신을 통하여 스마트폰 또는 이와 상응하는 외부 통신 장치에서 전송되는 광원모듈(211)에 대한 온오프(on/off) 제어 신호를 수신할 수 있으며, 제1패치에 구비되는 구동드라이버(225)를 통하여 연결되어진 광 치료용 유닛(200)의 광원모듈(221)을 온오프(on/off)하도록 제어하는 역할을 수행한다.
- [0062] 이때, 상기 제1패치와 같은 구성을 갖는 다른 제2패치를 더 구성할 수 있으며, 제1패치와 제2패치에 연결되는 LED 패치의 개수 단위를 분할하여, 제1패치와 제2패치에 연결되는 광원모듈의 분할적 제어를 수행함으로써, 부분적인(fraction) 광 조사를 통한 통증 유발을 최소화 하도록 구현할 수도 있다.
- [0063] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 광 치료용 유닛의 연결을 위한 링크선의 수축 전과 수축 후의 상태를 보여주는 예시도로서, 평상시 스텐트 상태와 수축 후의 스텐트 상태를 도시하고 있다.
- [0064] 도 6에서와 같이 본 발명의 광 치료용 유닛(200)은 스텐트 구조물(100)의 외측과 내측으로 배열되어 이루어질 때, 각각의 광 치료용 유닛(200)들을 서로 연결하기 위한 링크선(230)이 구성된다.
- [0065] 상기 링크선(230)은 광 치료용 유닛(200)에 포함되는 LED 패치(210)를 연결하기 위한 신호라인과 광 치료용 유닛(200)에 포함되는 배터리(220)의 전원들을 연결하기 위한 전원라인을 포함하는 이중화 구조를 갖는다. 또한, 상기 링크선(230)은 스텐트 구조물(100)의 수축/팽창 시 배열된 광 치료용 유닛(200)들 간에 일정 간격을 유지 하게 하기 위한 기구적 연결로서의 지지선으로서의 기능을 수행할 수 있다.
- [0066] 그러므로 상기 링크선(230)은 스텐트 구조물(100)의 수축/팽창 시 스트레처블(Stretchable) 구조를 갖기 위해 자유롭게 물결처럼 굽이칠 수 있는 형태(wavy)로 디자인된다.
- [0067] 이에 스텐트 구조물(100)이 수축 시 링크선(230)이 퍼지면서 늘어지고, 팽창 시에는 다시 원래 상태로 돌아오도록 할 수 있다.
- [0068] 또한, 상기 링크선(230)에 포함되는 신호라인을 통하여 LED 패치(210)의 각각이 서로 연결됨으로서, 상기 제1패치에 의한 광원모듈(211)의 온오프(on/off) 제어 신호가 다른 LED 패치(210)로 전달되도록 함으로서, 전체적으로 연결되어진 LED 패치(210)의 광원모듈(211)의 온오프(on/off)를 수행할 수 있게 된다.
- [0069] 또한, 상기 링크선(230)에 포함되는 전원라인을 통하여 배터리(220)들이 서로 연결됨으로서, 배터리(220)를 직렬 또는 병렬로 구동하도록 연결되게 할 수 있어, 배터리 전원을 더 유용하게 활용할 수 있다.
- [0070] 그리고 상기 광 치료용 유닛(200)은 LED 패치(210)의 광원모듈(211)에서 광이 방출되는 면의 반대 측으로 LED 패치와 동일면적으로 포개어지면서 적층되는 배터리(220)가 결합되어 이루어진다.
- [0071] 상기 배터리(220)는 플렉서블 특성을 가짐으로서 일정 반경의 굴곡을 가진 곡면에 적용할 수 있는 박막형 전지(Thin Film Battery)라 할 수 있다. 예를 들어 상기 배터리는 두께가 0.3 내지 0.4mm로 형성되는 박막형 전지를 적용할 수 있다.
- [0072] 이때 상기 배터리(220)는 하나의 형태로 이루어진 단일 박막 전지가 LED 패치에 적층될 수 있으며, 또한, 가로 세로로 일정 개수를 갖는 소형 박막형 전지를 어레이(array) 형태로 배열하여 이루어진 형태의 배터리(220)가 LED 패치(210)에 적층될 수 있다.
- [0073] 도 7은 본 발명에 따른 유연 실리콘 캡슐로 피막 되어진 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 예시도이다.
- [0074] 즉, 상술된 스텐트 구조물(100)의 내 외측으로 적층되어 배열된 광 치료용 유닛(200)은 인체에 무해한 투명 유연 실리콘으로 감싸는 캡슐화(Encapsulation) 공정을 통해 피막을 형성하고 일체화된다.
- [0075] 이에 따라 본 발명은 도 8에서와 같이 광 치료용 유닛(200)의 외측으로 형성되는 투명 실리콘으로 코팅되는 피막으로 인하여, 투명한 상태에서 일정 간격으로 배열된 광원모듈의 광원을 원활히 십이지장의 점막으로 조사할 수 있고, 광 치료용 유닛(200)을 보호하면서 전기적 동작에 따른 인체에 미치는 접촉적인 영향을 최소화하면서 구동될 수 있게 된다.
- [0076] 도 8은 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트의 시술 예시도이다.
- [0077] 도시와 같이 시술된 LED 패치 결합형 융복합 스텐트(10)에 의하여 광원이 십이지장의 내벽 점막을 향하여 광조

사가 이루어짐으로서, 점막층 병적 세포 소멸, 정상적인 점막 재생을 통한 대사 호전 유도 및 LED의 낮은 에너지(LTA, low-temperature ablation)를 이용한 심이지장 협착 최소화 효과를 가질 수 있다.

[0078] LED의 낮은 에너지를 이용한, 예를 들어 단위면적(cm^2)당 $40\text{mW}/\text{cm}^2$ 의 출력으로 22초를 췌장에 광조사하는 경우에 있어서, 당뇨 동물 모델에서 췌장 재생 및 간의 당합성과 탄수화물 대사를 호전 시켜 혈당 강하 효과를 가지는 것을 실험을 통해 확인하였다.

[0079] 도 9는 본 발명에 따른 LED 패치 결합형 융복합 스텐트를 당뇨 동물 모델에서 실험하여 이루어진 그래프이다.

[0080] 전술한 바와 같이 본 발명의 상세한 설명에서는 바람직한 실시예들에 관하여 설명하였지만, 본 발명의 기술분야에서 통상의 지식을 가진 사람이라면 하기의 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음은 이해할 수 있을 것이다.

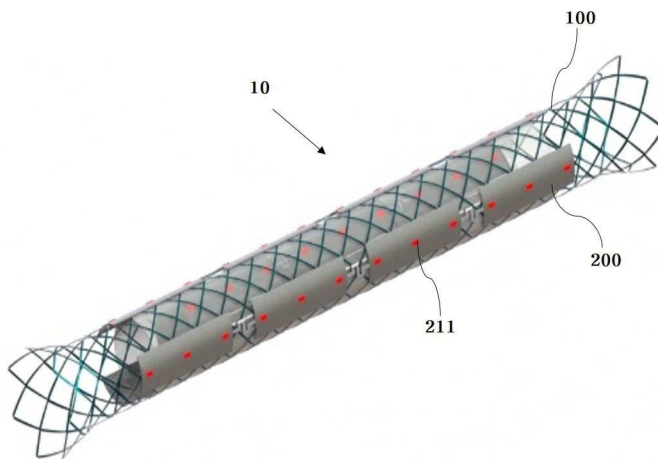
부호의 설명

[0082] 10: LED 패치 결합형 융복합 스텐트

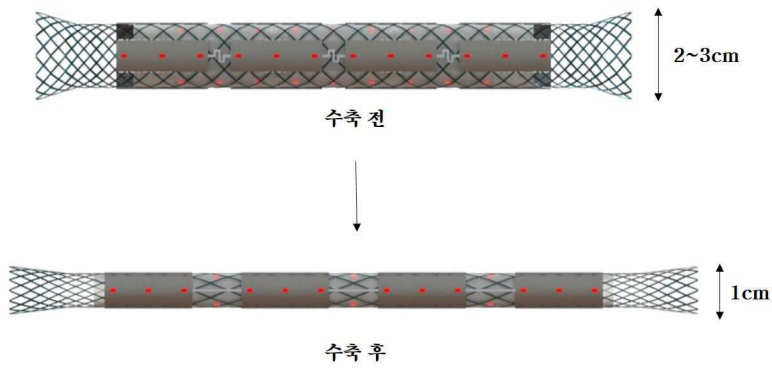
- | | |
|---------------|---------------|
| 100: 스텐트 구조물 | 200: 광 치료용 유닛 |
| 210: LED 패치 | 211: 광원모듈 |
| 222: 배터리 연결단자 | 223: 레귤레이터 회로 |
| 224: 부스터 회로 | 225: 구동드라이버 |
| 226: 블루투스 회로 | 227: 안테나 |
| 220: 배터리 | 230: 링크선 |

도면

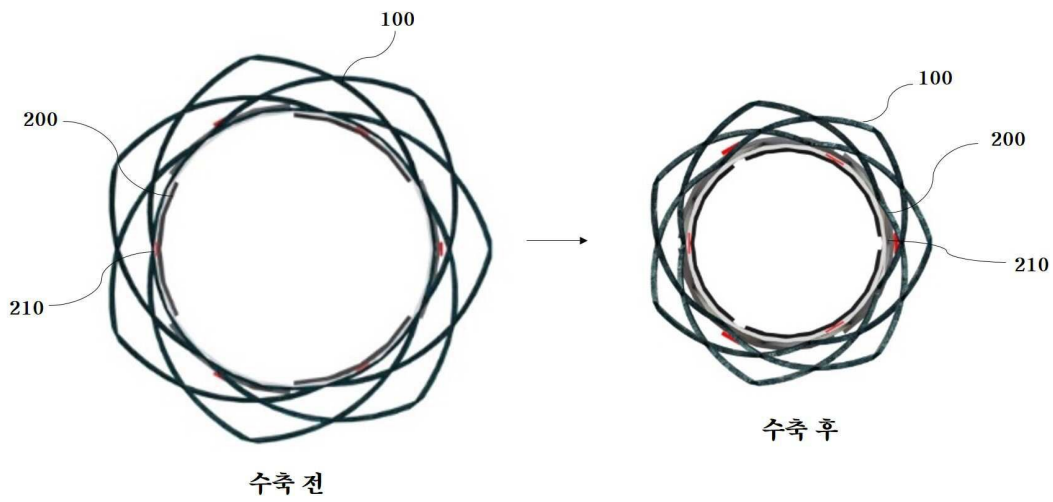
도면1



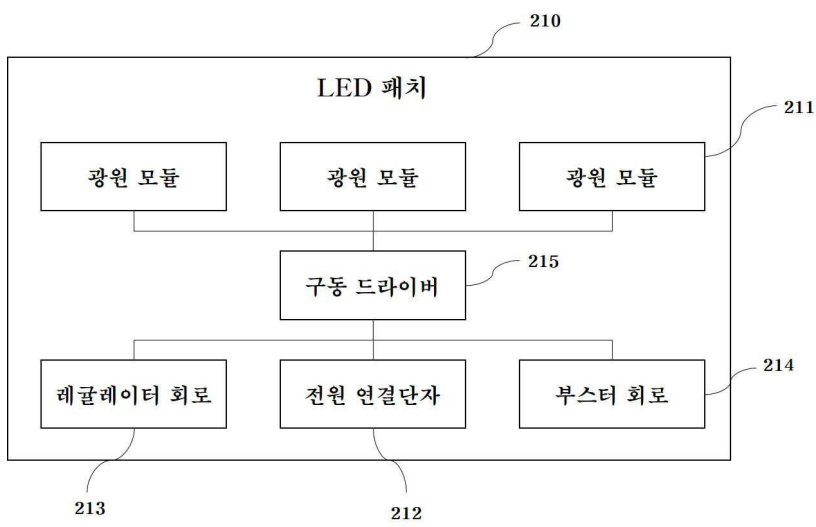
도면2



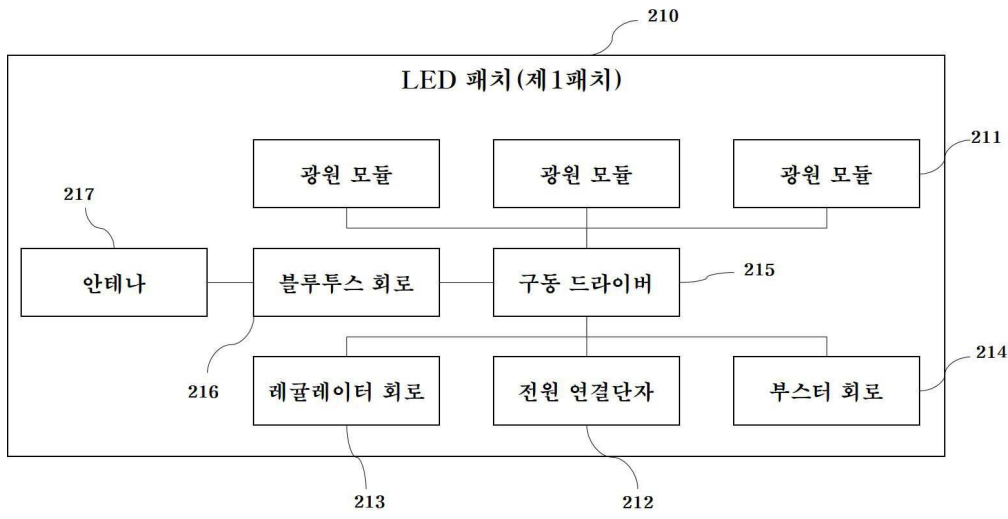
도면3



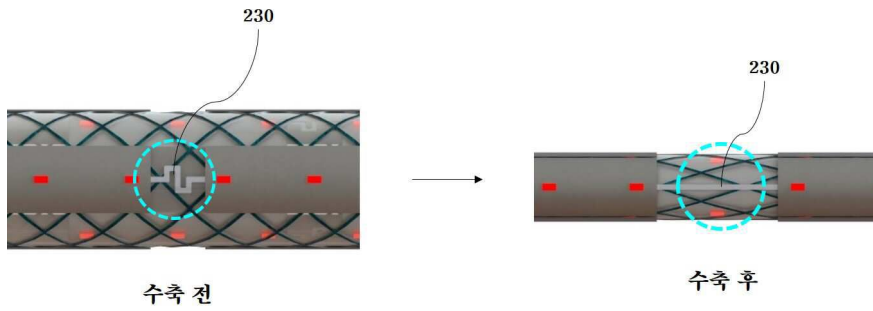
도면4



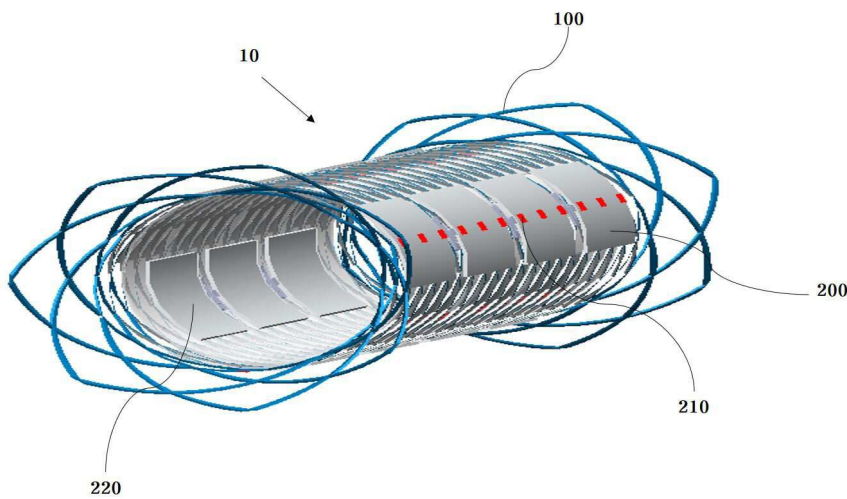
도면5



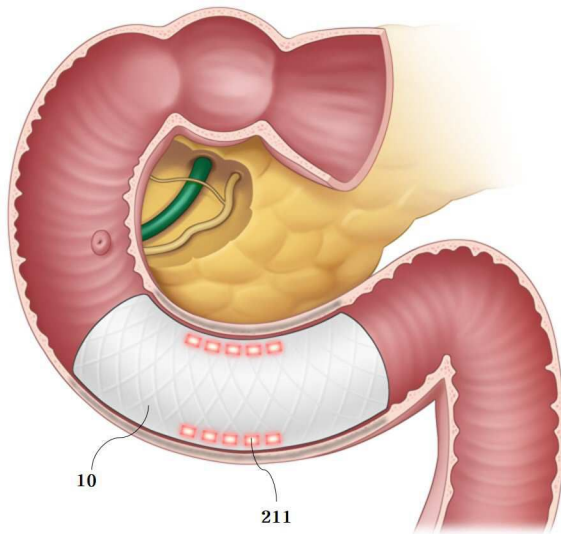
도면6



도면7



도면8



도면9

