



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0031752

(43) 공개일자 2016년03월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

A61B 18/24 (2006.01) A61M 25/10 (2006.01)

A61M 29/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0121830

(22) 출원일자 2014년09월15일

심사청구일자 2014년09월15일

(71) 출원인

부경대학교 산학협력단

부산광역시 남구 신선로 365 (용당동,
부경대학교)

(72) 발명자

강현욱

부산광역시 남구 분포로 111 LG메트로시티1차아파
트 103동 304호

안민우

부산광역시 사하구 사리로8번길 36, 가동 401호
(괴정동, 동주아파트)

(74) 대리인

김순용

전체 청구항 수 : 총 7 항

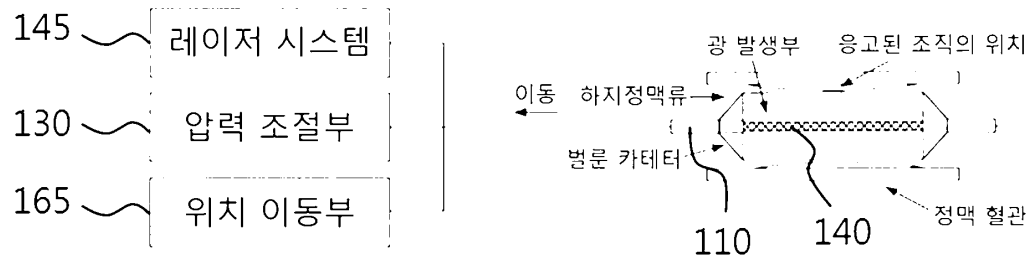
(54) 발명의 명칭 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치

(57) 요약

본 발명은 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 카테터와; 상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 벌룬 카테터; 작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카테터를 통해 상기 작동유체를 상기 벌룬 카테터에 유입시키거나

(뒷면에 계속)

대표도 - 도2



상기 벌룬 카테터로부터 배출시키는 압력조절부; 상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬 카테터의 내부에 삽입되는 광파이버; 상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템; 및 상기 벌룬 카테터를 인출시키는 위치 이동부;를 포함하고, 상기 벌룬 카테터는 전단부가 뾰족한 깔때기 모양으로 형성되거나, 전단부와 후단부의 끝단이 뾰족한 깔때기 모양으로 대칭되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 본 발명은 기하학적 모양의 다양한 벌룬 카테터를 사용하여 벌룬 카테터의 팽창을 이용해 치료 전이나 도중에 혈관을 통한 출혈을 최소화할 수 있고, 벌룬 카테터의 수축 없이 혈관 협착을 유도할 수 있는 매우 유용한 발명인 것이다.

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012R1A1A1012965

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 일반연구자지원사업 (신진연구)

연구과제명 자궁암 및 자궁 출혈의 치료를 위한 balloon-catheter light diffuser 연구

기 여 율 1/1

주관기관 부경대학교산학협력단

연구기간 2012.05.01 ~ 2015.04.30

명세서

청구범위

청구항 1

카테터와;

상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 별론 카테터;

작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카테터를 통해 상기 작동유체를 상기 별론 카테터에 유입시키거나 상기 별론 카테터로부터 배출시키는 압력조절부;

상기 카테터를 관통하여 상기 별론 카테터의 내부에 삽입되는 광파이버;

상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템; 및

상기 별론 카테터를 인출시키는 위치 이동부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 별론 카테터는

전단부가 뾰족한 깔때기 모양으로 형성되거나, 전단부와 후단부의 끝단이 뾰족한 깔때기 모양으로 대칭되도록 형성되는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 압력조절부는

1 내지 15psi의 압력으로 상기 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 별론 카테터가 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 상기 별론 카테터를 1~100Hz의 주기로 진동시키는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 압력조절부는 진동파를 발생시키고,

상기 진동파는 상기 작동유체를 통해 상기 별론 카테터로 전달되는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전

자기 에너지 응용 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 별론 카테터의 확장 및 수축 속도가 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 상기 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절하는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

청구항 7

제4항에 있어서,

상기 압력조절부는

상기 레이저 시스템이 상기 광파이버를 통해 상기 조직으로 레이저를 조사하는 것과 동시에 상기 별론 카테터를 진동시키는 것을 특징으로 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 혈관 협착 특히 하지 정맥류 치료에 사용되는 광응고를 카테터에 부착된 별론을 통해 유발함으로써, 광섬유와 혈관의 직접 접촉으로 인한 천공을 방지하고, 균일한 열전달을 통해 치료의 안전성 및 효율성을 증대시킬 수 있도록 하는 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

기존의 기관(trachea) 치료법으로는 기관 절제술(tracheal resection), 별론확장술(balloon dilation), 스텐팅(stenting) 및 기관절개관(T-tube)을 이용한 시술 등이 있다.

[0003]

이러한 종래의 기관 치료법들은 침습적 수술에 의한 스카(scar)의 발생으로 인해 기관의 협착이 재발할 가능성이 매우 높고, 출혈이나 과열 치료로 인한 주변 조직 손상, 염증 및 감염의 위험이 매우 크게 나타나며, 이로 인해 대부분 일시적인 치료 효과만을 나타낸다는 한계가 있다.

[0004]

이 중 별론확장술의 경우 별론(balloon)의 확장을 통해 일시적으로 일정 크기의 기도를 확보할 수는 있으나 조직 수축성에 의해 재협착이 발생하기 쉬우며, 수술자 숙련도와 경험에 따라 결과 및 회복기간이 크게 좌우된다는 단점이 있다.

[0005]

따라서, 협착이 발생한 기관 부위를 확장함과 동시에 조직의 구조를 영구적으로 변형시켜 수축 재발율을 감소시킬 수 있는 치료 기구의 개발이 절실한 상황이다.

[0006]

한편, 기존의 레이저 치료는 정맥류 내로 레이저를 전달하는 광섬유를 삽입하고, 광 에너지를 이용하여 열을 발생시킴으로써 혈관을 수축, 폐쇄 혈류를 우회시키는 방식을 사용하고 있다.

[0007]

이와 같은, 레이저 치료는 레이저 치료기기를 사용시 발생된 열로 인하여 조직이 손상되는 의료 사고가 발생할 수 있기 때문에 많은 수술 경험 및 높은 수술 능력을 요구하고 있다.

[0008]

특히, 혈관과 직접 접촉하는 광섬유에 의한 혈관 내 천공을 일으키거나 균일한 열전달이 원활하지 못해 치료 미흡 또는 과다 치료로 인한 재발 등의 의료 사고들이 발생하는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0009] (특허문헌 0001) 한국등록특허공보 10-1290672(등록일자 2014.04.24)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위하여 창출된 것으로서, 기하학적 모양의 다양한 벌룬 카테터의 팽창을 이용해 치료 전이나 도중에 혈관을 통한 출혈을 최소화하고, 벌룬 카테터의 수축 없이 혈관 협착을 유도하며, 일정한 형태의 벌룬 카테터를 사용하여 레이저 치료 도중 혈관 수축에 따른 카테터의 디플레이션을 유도할 수 있도록 된 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치를 제공하는데 그 목적이 있는 것이다.

과제의 해결 수단

[0011] 이와 같은 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치는, 카테터와; 상기 카테터와 연통되는 내부공간을 가지고, 상기 카테터의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능하도록 구비되는 벌룬 카테터; 작동유체를 흡입 또는 토출하여 상기 카테터를 통해 상기 작동유체를 상기 벌룬 카테터에 유입시키거나 상기 벌룬 카테터로부터 배출시키는 압력조절부; 상기 카테터를 관통하여 상기 벌룬 카테터의 내부에 삽입되는 광파이버; 상기 광파이버를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템; 및 상기 벌룬 카테터를 인출시키는 위치 이동부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명의 상기 벌룬 카테터는 전단부가 뾰족한 깔때기 모양으로 형성되거나, 전단부와 후단부의 끝단이 뾰족한 깔때기 모양으로 대칭되도록 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명의 상기 압력조절부는 1 내지 15psi의 압력으로 상기 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명의 상기 압력조절부는 상기 벌룬이 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 상기 벌룬을 1~100Hz의 주기로 진동시키는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명의 상기 압력조절부는 진동파를 발생시키고, 상기 진동파는 상기 작동유체를 통해 상기 벌룬으로 전달되는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명의 상기 압력조절부는 상기 벌룬의 확장 및 수축 속도가 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 상기 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절하는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명의 상기 압력조절부는 상기 레이저 시스템이 상기 광파이버를 통해 상기 조직으로 레이저를 조사하는 것과 동시에 상기 벌룬 카테터를 진동시키는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0018] 이상과 같이 본 발명에서 추구하는 기술적 문제 해결은 기하학적 모양의 다양한 벌룬 카테터를 사용함으로써, 벌룬 카테터의 팽창을 이용해 치료 전이나 도중에 혈관을 통한 출혈을 최소화할 수 있고, 벌룬 카테터의 수축 없이 혈관 협착을 유도할 수 있는 장점이 있다.

[0019] 또한, 본 발명은 일정한 형태의 벌룬 카테터를 사용하여 레이저 치료 도중 혈관 수축에 따른 카테터의 디플레이션을 자동으로 유도할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 본 발명에 따른 벌룬 카테터를 통해 혈관 협착을 진행하는 상태를 나타낸 예시도이다.
- 도 2는 본 발명에 따른 벌룬 카테터의 내부에 광파이버를 삽입하여 광 치료를 진행하는 과정을 나타낸 예시도이다.
- 도 3은 본 발명에 따른 혈관이 흡착됨에 따라 벌룬 카테터 내부의 압력을 조절하여 지속적으로 혈관 벽에 균일한 열을 전달하는 상태를 나타낸 예시도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 모니터링을 통해 혈관의 고유한 지름 만큼 확장시켜 표적화된 치료를 진행하는 예시도이다.
- 도 5는 본 발명에 따른 벌룬 카테터를 통해 치료범위를 규명하여 부분적인 치료를 진행하고 모션 컨트롤을 통해서 혈관 전체의 치료 상태를 나타낸 예시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

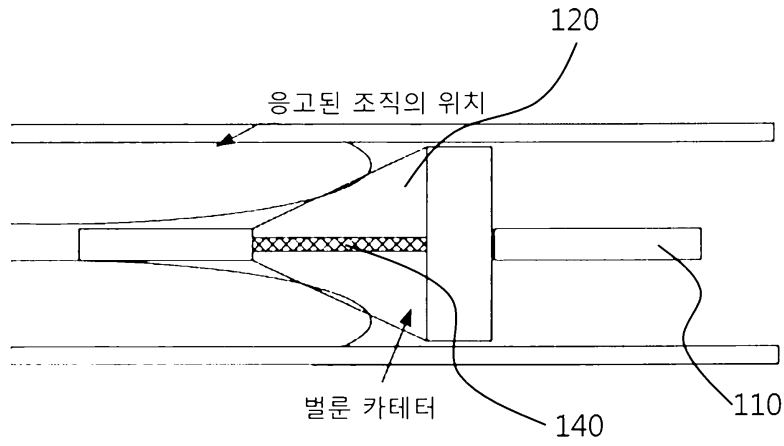
- [0021] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세하게 설명한다. 우선 각 도면의 구성 요소들에 참조 부호를 첨가함에 있어서, 동일한 구성 요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 부호를 가지도록 하고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우에는 그 상세한 설명은 생략한다. 또한, 이하에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명할 것이나, 본 발명의 기술적 사상은 이에 한정하거나 제한되지 않고 당업자에 의해 실시될 수 있음은 물론이다.
- [0022] 도 1은 본 발명에 따른 벌룬 카테터를 통해 혈관 협착을 진행하는 상태를 나타낸 예시도이고, 도 2는 본 발명에 따른 벌룬 카테터의 내부에 광파이버를 삽입하여 광 치료를 진행하는 과정을 나타낸 예시도이다.
- [0023] 이하, 도1 및 도2를 참고하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치를 설명한다.
- [0024] 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치는 카테터(110), 카테터 벌룬(120), 압력조절부(130), 광파이버(140), 레이저 시스템(145) 및 위치 이동부(150)를 포함한다.
- [0025] 카테터(110)는 관형으로 형성되어 체내에 삽입되며, 내부의 관통로를 통해 광파이버(140)가 삽입된다.
- [0026] 벌룬 카테터(120)는 카테터(110)와 연통되는 내부공간을 가지고, 카테터(110)의 단부에 연결되어 확장 및 수축 가능한 벌룬(balloon) 형태로 형성된다.
- [0027] 이러한 벌룬 카테터(120)는 광파이버(140)를 통해 조사되는 레이저광이 치료대상 조직으로 투과될 수 있는 재료로 형성된다.
- [0028] 또한, 벌룬 카테터(120)는 기하학적인 다양한 모양으로 예를 들어, 전단부가 뾰족한 깔때기 모양으로 형성되거나, 전단부와 후단부의 끝단이 뾰족한 깔때기 모양으로 대칭되도록 형성된다.
- [0029] 도 3은 본 발명에 따른 혈관이 흡착됨에 따라 벌룬 카테터 내부의 압력을 조절하여 지속적으로 혈관 벽에 균일한 열을 전달하는 상태를 나타낸 예시도이다.
- [0030] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치의 압력조절부(130)는 카테터(110)를 통해 벌룬 카테터(120)를 확장 또는 수축시키기 위한 작동유체를 흡입 또는 토출하여 작동유체를 벌룬 카테터(120)로 유입시키거나 벌룬 카테터(120)로부터 배출시킨다.
- [0031] 이때, 작동유체는 공기 및 생리식염수와 같이 기관 내로 유입되어도 인체에 무해한 유체로 이루어진다. 또한, 압력조절부(130)와 카테터(110)는 직접 연결되거나, 별도의 도관을 통해 연통되어 상기 도관을 통해 작동유체가 흐르도록 구비할 수도 있다.
- [0032] 이러한 압력조절부(130)는 작동유체를 흡입 또는 토출시키는 펌프 등의 수단으로 구현될 수 있으며, 바람직하게는 유체의 흡입 또는 토출량을 미리 설정된 속도에 따라 정밀하게 조절하는 것이 가능한 전자식 펌프로 구현한다.
- [0033] 구체적으로 압력조절부(130)는 벌룬 카테터(120)의 확장 및 수축 속도가 예를 들어, 10 내지 1000 μ m/sec 가 되도록 작동유체의 흡입 또는 토출 속도를 조절한다.
- [0034] 또한, 압력조절부(130)는 예를 들어, 1 내지 15psi의 압력으로 작동유체를 흡입 또는 토출시켜 벌룬(120)을 팽

창 또는 수축시키는 것이 가능하다.

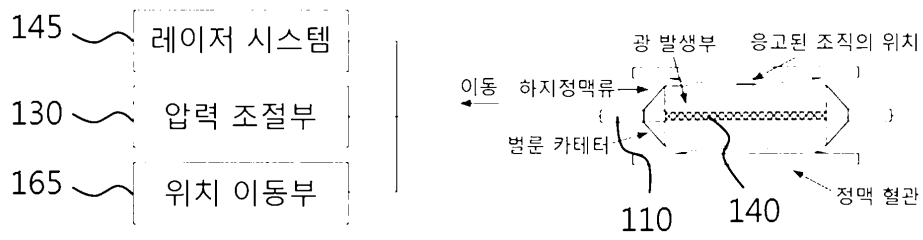
- [0035] 압력조절부(130)는 이와 같이 벌룬 카테터(120)가 다양한 속도와 압력으로 팽창 또는 수축되도록 하고, 이러한 벌룬 카테터(120)는 레이저광에 의해 응고된 조직에 압력을 가하거나 해제하여 해당 조직이 확장되거나 영구적으로 변형될 수 있도록 유도한다.
- [0036] 이때, 벌룬 카테터(120)의 확장 및 수축 속도가 10 μ m/sec 미만이면 팽창 및 수축속도가 너무 느려서 주어진 시간 내에 조직의 변형을 유도하기 어렵게 되고, 1000 μ m/sec를 초과하면 속도가 과도하게 빨라서 벌룬 카테터(120)의 압력을 조절하는 것이 쉽지 않고 벌룬 카테터(120)의 갑작스러운 팽창압력에 의해 조직이 손상될 우려가 있다.
- [0037] 또한, 벌룬 카테터(120)를 팽창 및 수축시키는 압력이 1psi 미만이면 압력이 너무 낮아 조직의 변형을 유도하기 어려우며, 15psi 이하의 압력에서 기관 내 조직을 충분히 변형시키는 것이 가능하기 때문에 15psi를 초과하는 압력은 불필요하다. 15psi를 초과하는 압력은 오히려 조직을 과도하게 압박하여 조직을 손상시킬 우려가 있게 된다.
- [0038] 또한, 압력조절부(130)는 벌룬 카테터(120)가 일정한 압력을 갖도록 유지시킨 상태에서 벌룬 카테터(120)를 1~100Hz의 주기로 진동시키도록 구성된다. 압력조절부(130)는 이와 같이 벌룬 카테터(120)를 통해 응고된 조직의 주기적 확장과 수축을 유발하여 영구적으로 기관이 변형되는 크기 및 변형율을 용이하게 조절할 수 있도록 한다.
- [0039] 이를 위해 압력조절부(130)는 진동파를 발생시키는 진동파 발생수단(미도시)을 구비할 수 있으며, 이에 의해 발생된 진동파는 작동유체를 통해 벌룬 카테터(120)로 전달된다.
- [0040] 압력조절부(130)는 벌룬 카테터(120)를 일정한 주기로 진동시키기 위해 미량의 작동유체를 일정한 시간 간격에 따라 반복적으로 벌룬 카테터(120)에 유입 및 배출시키도록 하는 것이 가능하다.
- [0041] 광파이버(140)는 카테터(110)를 관통하여 일단이 벌룬 카테터(120)의 내부에 삽입되고, 광파이버(140)의 타단에는 광파이버(140)를 통해 레이저를 송출하는 레이저 시스템(145)이 배치된다.
- [0042] 광파이버(140)는 예를 들어, 전방향 360도로 레이저를 송출할 수 있도록 산란형 광섬유로 형성되며, 광파이버(140)의 일단에는 필요에 따라 적절한 형태로 레이저광을 분산 또는 집광시키기 위한 프로브 또는 유리캡이 구비될 수 있다.
- [0043] 레이저 시스템(145)은 광파이버(140)에 연결되어 레이저광을 공급하는데, 이러한 레이저 시스템(145)은 치료 대상 조직의 특성에 맞추어 레이저광의 파장, 조사 세기 및 조사 간격을 조절한다.
- [0044] 레이저 시스템(145)에 의해 광파이버(140)로 공급되는 레이저광으로는 펄스 레이저광(pulsed laser), 연속파 레이저광(cw laser)이 사용될 수 있고, 레이저광의 파장은 가시광선 파장, 근적외선 파장, 중적외선 파장, 원적외선 파장 등이 적용될 수 있다.
- [0045] 이때, 레이저 시스템(145)은 레이저광의 조사 세기를 조절하기 위해 출력신호의 변조가 가능한 레이저 다이오드를 구비할 수 있으며, 이를 통해 치료 대상 조직으로 레이저광의 침투정도 및 온도를 정밀하게 조절할 수 있게 된다.
- [0046] 위치 이동부(165)는 도시되지 않은 스텝 모터 등이 구비되어 벌룬 카테터(120)의 위치를 후방향으로 이동시키며, 시술이 끝난 경우에는 혈관 내부의 벌룬 카테터(120)를 후방향으로 이동시켜 인출하는 동작을 수행한다.
- [0047] 도 4는 본 발명에 따른 모니터링을 통해 혈관의 고유한 지름 만큼 확장시켜 표적화된 치료를 진행하는 예시도이다.
- [0048] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 관조직 협착을 위한 전자기 에너지 응용 장치는 초음파 신호를 이용한 이미징 시스템(150)과 연결되는데, 이미징 시스템(150)은 도시되지 않은 초음파 신호 발생기를 통해 초음파 신호를 인체의 치료 부위에 송출하여 반사되는 초음파 신호를 수신함으로써, 벌룬 카테터(120)가 삽입된 부분의 조직의 영상을 초음파 신호를 통해 획득하여 이를 모니터 등의 화면으로 출력한다.
- [0049] 여기서, 이미징 시스템(150)은 광간섭 단층촬영(optical coherence tomography, OCT) 장치, 광음향 단층촬영(photoacoustic tomography) 장치, 편광 이미징(polarization imaging) 장치 등과 같은 이미지 촬영 장치로 구

도면

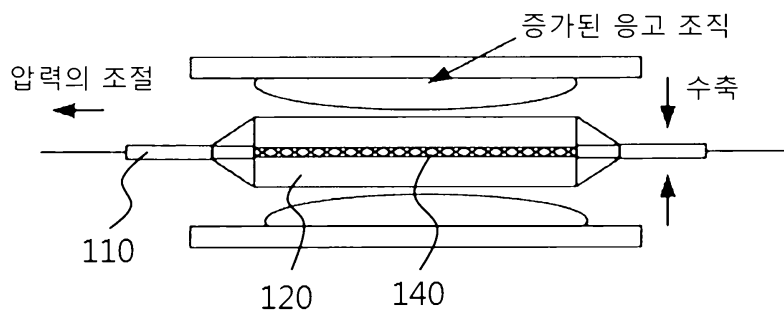
도면1



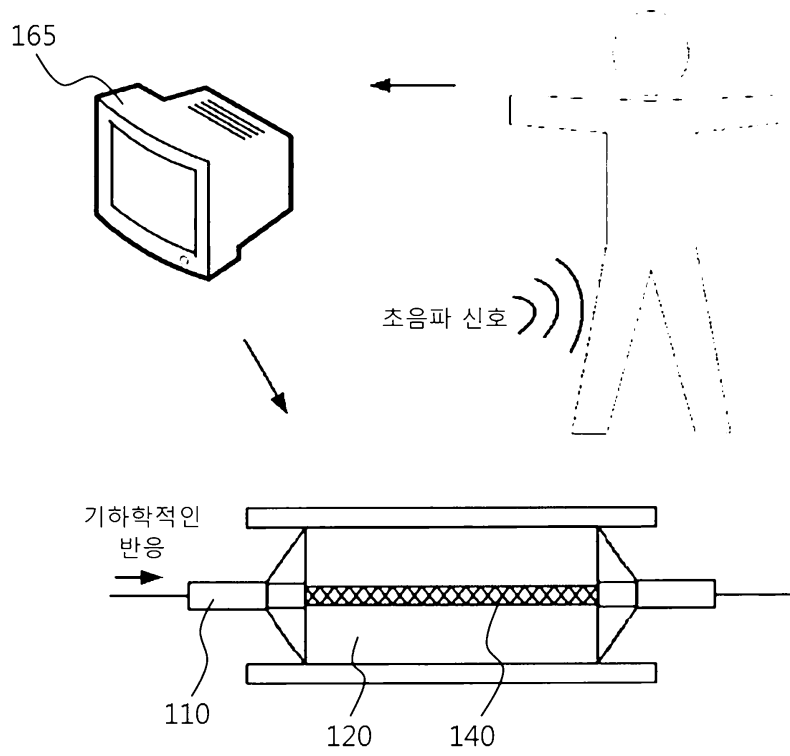
도면2



도면3



도면4



도면5

