

명세서

발명의 명칭: 카테터 및 그 제조 방법

기술분야

- [1] 본 발명은 카테터(catheter)에 관한 것으로, 보다 상세하게는 질병 치료를 위한 의료용 카테터, 특히 신경의 일부를 절제(ablation)하여 신경 전도가 비활성화될 수 있도록 하는 신경차단용 카테터 및 이를 제조하는 방법에 관한 것이다.
- [2] 본 출원은 2014년 9월 23일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2014-0127193호 및 2014년 9월 23일자로 출원된 한국 특허출원 번호 제10-2014-0127194호에 대한 우선권주장출원으로서, 해당 출원의 명세서 및 도면에 개시된 모든 내용은 인용에 의해 본 출원에 원용된다.

배경기술

- [3] 신경 차단술은 지각 신경이나 자율 신경 등 여러 신경에 대하여 자극이나 정보가 전달되지 않도록 신경 경로의 일부를 차단하는 기술법이다. 이러한 신경 차단술은, 부정맥을 비롯한 여러 질병의 치료나 통증 완화, 성형 등을 위해 점차 널리 이용되는 추세에 있다.
- [4] 특히, 근래에는 고혈압의 치료에 이러한 신경 차단술이 유효하다는 것이 확인됨에 따라, 고혈압을 효과적으로 치료하기 위한 방법으로 이러한 신경 차단술을 적용하고자 하는 노력이 시도되고 있다.
- [5] 고혈압의 경우, 약물로서 혈압 조절이 대부분 가능하기 때문에, 현재까지는 많은 고혈압 환자들이 약물에 의존하여 고혈압을 치료받고 있다. 하지만, 이와 같이 약물에 의해 혈압을 낮추는 방법은, 약물을 계속적으로 복용해야 하는 불편, 비용적 측면, 그리고 약물의 장기간 복용으로 인한 장기 손상과 같은 부작용 등 여러 가지 문제점을 갖고 있다. 뿐만 아니라, 일부 고혈압 환자는, 약물로서 혈압 조절이 되지 않는 난치성 고혈압을 앓고 있다. 이러한 난치성 고혈압은, 약물로서도 치료가 되지 않으므로, 환자에게 뇌졸중, 부정맥, 신장 질환 등과 같은 사고를 일으킬 위험성이 커서, 난치성 고혈압의 치료는 매우 심각하고 시급한 문제라 할 것이다.
- [6] 이와 같은 상황에서, 신경 차단술은, 고혈압을 치료할 수 있는 획기적인 방법으로 주목받고 있다. 특히, 고혈압을 치료하기 위한 신경 차단술은, 신장 신경, 즉 신장 동맥 주변의 교감 신경을 절제(ablation)함으로써 신경 전도가 비활성화되도록 하여 신장 신경이 차단되도록 하는 방식으로 이루어질 수 있다. 신장 신경이 활성화되면 신장에 의한 레닌 호르몬의 생산을 증가시키고, 이는 곧 혈압의 상승을 가져올 수 있다. 따라서, 이러한 신장 신경을 차단하는 경우 신경 전도가 이루어지지 않을 수 있으므로, 고혈압을 치료할 수 있다는 점이 최근 여러 실험을 통해 입증되고 있다.
- [7] 이처럼, 고혈압의 치료를 위해 신장 신경을 차단하는 방법 중 대표적인 방법은,

카테터를 이용하는 것이다. 카테터를 이용한 신경 차단술은, 신체의 일부, 이를테면 허벅지로 카테터를 삽입한 후 혈관을 따라 신장 동맥에 카테터의 원위 단부를 위치시킨 상태에서, 카테터의 원위 단부에서 RF(Radio Frequency) 에너지 등을 통해 열을 발생시킴으로써 신장 동맥 주변의 교감 신경을 차단시키는 방식으로 이루어질 수 있다.

- [8] 이와 같은 카테터를 이용한 신경 차단술은 개복 수술을 통한 신경 차단술에 비해 훨씬 작은 부위를 절개하기 때문에 잠재적인 합병증과 부작용이 크게 줄어들 수 있으며, 부분 마취로 인한 치료 및 회복 시간이 매우 짧다는 장점이 있어 차세대 고혈압 치료 방법으로 주목을 받고 있다.
- [9] 하지만, 이와 같이 신경 차단술 등에 적용하기 위한 카테터 관련 기술은, 아직까지 개발 정도가 미흡하여 많은 개선될 부분을 갖고 있다.
- [10] 특히, 카테터는 혈관의 내부를 따라 자유롭게 이동할 수 있을 정도가 되어야 하므로 그 크기가 매우 작아야 한다. 하지만, 종래 기술의 경우, 이러한 카테터를 소형화시키는데 있어 많은 어려움이 있다.
- [11] 더욱이, 종래 개발 내지 제안된 카테터의 헤드 부분에는, 하나 이상의 전극과 센싱을 위한 각종 장치가 구비되어 있고, 이러한 전극 및 센싱 장치로 전원 내지 전기적 신호를 전달하기 위한 각종 전선도 포함되어 있다. 때문에, 이들을 모두 구비하면서 그 크기가 작은 카테터를 제조하는 것은 종래 기술의 경우, 매우 쉽지 않은 일이라 할 수 있다.
- [12] 또한, 카테터, 특히 가장 전단에 위치하는 카테터의 헤드 부분은, 그 자체의 크기가 작아야 하기 때문에, 그에 들어가는 다양한 구조물들 역시 그 크기가 미세할 수밖에 없으며, 이러한 미세한 구조물을 취급하는 것은 용이하지 않다.
- [13] 따라서, 종래 이와 같은 미세한 구조물들을 이용하여 카테터 헤드를 제조하는 것은 그 공정이 매우 복잡하고 높은 정밀도를 요구하여, 재현성이 높지 않게 되므로, 카테터의 품질 및 제조 수율이 낮아지고 카테터의 안전성 및 안정성이 떨어지는 문제를 야기할 수 있다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [14] 따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, 소형화가 용이하고, 공정이 간편하며, 재현성이 우수하도록 헤드의 구조가 개선된 카테터 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [15] 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기의 설명에 의해서 이해될 수 있으며, 본 발명의 실시예에 의해 보다 분명하게 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 그 조합에 의해 실현될 수 있음을 쉽게 알 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [16] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 카테터는, 특히 신경차단용

카테터로서, 중공이 형성된 실린더 부재; 상기 실린더 부재에 장착되어 열을 발생시키는 하나 이상의 전극; 및 상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 전극에 연결되어 상기 전극에 대한 전원공급경로를 제공하는 전원공급배선을 포함한다.

- [17] 여기서, 상기 실린더 부재는, 상기 중공의 길이 방향을 따라 상기 중공의 일단에서 타단에 이르는 2개의 변이 결합 고정될 수 있다.
- [18] 또한, 상기 실린더 부재는, 상기 2개의 변 중 1개의 변에 돌기가 구비되고, 다른 1개의 변에 삽입홈이 구비되어, 상기 돌기가 상기 삽입홈에 삽입됨으로써, 상기 2개의 변이 결합 고정될 수 있다.
- [19] 또한, 상기 실린더 부재는, 일측 단부에서 타측 단부까지 전원공급배선이 인쇄된 제1 실린더; 상기 제1 실린더와 동축으로 상기 제1 실린더로부터 상기 중공의 길이 방향으로 소정 거리 이격된 제2 실린더; 및 일측 단부가 상기 제1 실린더에 연결되고, 타측 단부가 상기 제2 실린더에 연결되도록 구성되며, 상기 전극이 외측 표면에 장착되고, 상기 제1 실린더의 전원공급배선과 연결되도록 일측 단부에서 적어도 상기 전극이 장착된 부분까지 전원공급배선이 인쇄된 연결 부재를 구비할 수 있다.
- [20] 또한, 상기 연결 부재는, 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더 사이의 거리가 좁아지는 경우 적어도 일부분이 벤딩되어 벤딩 부위가 상기 중공으로부터 멀어지도록 구성될 수 있다.
- [21] 또한, 상기 연결 부재는 복수 개 구비되고, 상기 전극은 둘 이상의 서로 다른 연결 부재에 각각 장착될 수 있다.
- [22] 또한, 상기 제1 실린더 및 상기 제2 실린더 중 적어도 하나는, 상기 연결 부재가 연결되는 표면에 상기 중공의 길이 방향으로 단차 또는 경사가 형성될 수 있다.
- [23] 또한, 상기 전극 및 일단이 상기 전극에 연결된 상기 전원공급배선은, 복수 개 포함되고, 본 발명에 따른 카테터는, 상기 복수의 전원공급배선 중 적어도 둘 이상의 전원공급배선의 타단이 연결되고, 하나 이상의 전원입력라인이 연결되어, 하나의 전원입력라인으로부터 공급된 전원을 둘 이상의 전원공급배선으로 분배하여 출력하는 분배 유닛을 더 포함할 수 있다.
- [24] 여기서, 상기 분배유닛은, 멀티플렉서를 이용하여 구현될 수 있다.
- [25] 또한, 상기 실린더 부재는, 원통형 형태로 형성되고, 상기 분배 유닛은, 상기 실린더 부재의 내벽면에 장착되고 상기 실린더 부재의 내측면에 대응되도록 만곡된 형태로 형성될 수 있다.
- [26] 또한, 상기 분배 유닛은, 벤딩 가능하게 구성될 수 있다.
- [27] 또한, 상기 분배 유닛은, 중공이 형성된 관 형태로 구성되어, 상기 실린더 부재와 동축으로 상기 실린더 부재의 일측 단부에 결합될 수 있다.
- [28] 또한, 본 발명에 따른 카테터는, 온도센싱부재; 및 상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 온도센싱부재에 연결되어 상기 온도센싱부재에 의해 센싱된 온도 정보를 전송하는 경로를 제공하는 온도센싱배선을 더 포함할 수 있다.

- [29] 또한, 본 발명에 따른 카테터는, 촉각센싱부재; 및 상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 촉각센싱부재에 연결되어 상기 촉각센싱부재에 의해 센싱된 촉각 정보를 전송하는 경로를 제공하는 촉각센싱배선을 더 포함할 수 있다.
- [30] 또한, 본 발명에 따른 카테터는, 일 방향으로 길게 연장된 형태로 형성되고, 길이 방향을 따라 내부 공간이 형성되며, 상기 실린더 부재의 일측 단부에 결합되는 샤프트 바디를 더 포함할 수 있다.
- [31] 또한, 상기 샤프트 바디는, 상기 실린더 부재에 인쇄된 전원공급배선의 적어도 일부와 접촉하는 전원공급단자를 구비할 수 있다.
- [32] 또한, 상기 실린더 부재 및 상기 샤프트 바디 중 적어도 하나는, 상기 실린더 부재 및 상기 샤프트 바디의 결합 방향을 가이드하는 결합 가이드부를 구비할 수 있다.
- [33] 또한, 본 발명에 따른 카테터는, 상기 실린더 부재의 타측 단부에 결합되는 단부 텀을 더 포함할 수 있다.
- [34] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 특히 신경차단용 카테터를 제조하는 방법으로서, 플레이트 형태의 실린더 부재를 준비하는 단계; 상기 플레이트 형태의 실린더 부재에 전원공급배선을 인쇄하는 단계; 상기 인쇄된 전원공급배선에 연결되도록 상기 플레이트 형태의 실린더 부재에 전극을 장착하는 단계; 상기 실린더 부재의 서로 이격된 2개의 변이 서로 인접하도록 상기 실린더 부재를 벤딩시켜 중공이 형성된 실린더 형태로 형성하는 단계; 및 상기 벤딩에 의해 인접된 실린더 부재의 2개의 변을 결합 고정시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [35] 또한, 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 신경차단 장치는, 본 발명에 따른 카테터를 포함한다.

발명의 효과

- [36] 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터의 내부, 특히 카테터 헤드의 내부에 전기적 경로로서 배선이 하나 이상 인쇄되어 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 전극으로 전원을 공급하기 위한 전원공급용 전선을 별도로 구비할 필요가 없다. 더욱이, 이러한 전원공급용 전선 이외에 각종 센싱 부재와 전기적 신호를 주고받기 위한 센싱용 전선도 별도로 구비할 필요가 없다.
- [37] 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 종래 카테터 헤드의 내부에 존재하던 여러 전선들을 제거할 수 있으므로, 카테터 헤드의 소형화가 보다 용이하게 달성될 수 있다. 특히, 카테터 헤드의 경우, 카테터의 전단에 위치하고, 전극 및 각종 센싱 부재들이 장착될 수 있다는 점에서, 그 소형화에 따른 효과는 더욱 크다고 할 수 있다.
- [38] 그러므로, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 작은 직경을 갖는 혈관 내부를 카테터 헤드가 용이하게 이동하도록 할 수 있음은 물론, 카테터의 이동으로 인해 혈관 벽이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 뿐만 아니라, 카테터를 혈관 내부에

곧바로 삽입하지 않고 쉬스와 같은 별도의 구성요소를 혈관 내부에 삽입한 후 이러한 쉬스 내부로 카테터를 삽입하여 이동되도록 하는 형태의 기술에도 보다 용이하게 적용될 수 있다.

[39] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터의 제조 공정이 보다 간단해질 수 있다.

[40] 더욱이, 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터 헤드를 먼저 넓은 플레이트 형태의 2차원적으로 제작한 후, 벤딩 과정을 통해 3차원적인 형태로 제작함으로써 공정이 더욱 간소화되면서도 용이하게 수행될 수 있다.

[41] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터 제조에 대한 재현성이 높아져 카테터의 품질을 높이고 불량률을 낮추며, 안전성 내지 안정성을 향상시킬 수 있다.

[42] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터의 헤드 부분에 전선을 삽입하거나 이러한 전선을 전극에 연결할 필요가 없으므로, 카테터의 헤드 부분에 대한 모듈화가 쉽게 이루어질 수 있다.

[43] 또한, 본 발명의 일 측면에 의하면, 카테터에 분배 유닛이 포함되어 있으므로, 카테터의 여러 전극으로 전원을 공급하기 위한 배선의 개수를 줄일 수 있다.

[44] 더욱이, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 카테터에는 전원을 공급하기 위한 배선 이외에 온도 센싱이나 촉각 센싱을 위한 다양한 센싱 배선을 구비할 수 있다. 그리고, 이 경우에도 분배 유닛을 통해 센싱 배선의 개수를 줄일 수 있다.

[45] 따라서, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 카테터에 포함되는 전원공급배선이나 센싱배선의 개수를 줄임으로써 카테터의 직경을 감소시킬 수 있어, 카테터의 소형화를 구현하는데 용이하고, 이로 인해 환자 혈관의 안전성을 높일 수 있다.

[46] 또한, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 카테터의 헤드 부분을 제외한 나머지 대부분에서 배선의 개수를 줄임으로써, 카테터의 제조 공정을 간단하게 할 수 있다.

[47] 그리고, 본 발명의 이러한 측면에 의하면, 줄어든 개수의 배선이 차지하는 공간만큼, 다른 구성요소를 추가할 수 있으므로, 카테터에 신규한 기술을 추가하기에 용이할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[48] 본 명세서에 첨부되는 다음의 도면들은 본 발명의 바람직한 실시예를 예시하는 것이며, 후술하는 발명의 상세한 설명과 함께 본 발명의 기술사상을 더욱 이해시키는 역할을 하는 것이므로, 본 발명은 그러한 도면에 기재된 사항에만 한정되어 해석되어서는 아니 된다.

[49] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터의 헤드 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.

[50] 도 2는 도 1의 구성에 대한 전개도이다.

- [51] 도 3은 도 1의 구성에 대한 우측면도이다.
- [52] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [53] 도 5는 도 4의 구성에 대한 전개도이다.
- [54] 도 6은, 도 4의 F1-F1'선에 대한 단면도이다.
- [55] 도 7은 도 4에 도시된 구성에서 연결 부재가 벤딩된 구성을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- [56] 도 8은 도 7의 F2-F2'선에 대한 단면도이다.
- [57] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [58] 도 10은 도 9의 구성에 대한 전개도이다.
- [59] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 헤드 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [60] 도 12는 도 11의 구성에 대한 전개도이다.
- [61] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [62] 도 14는 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 전개도이다.
- [63] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이다.
- [64] 도 16은 도 15의 구성에 대한 결합 사시도이다.
- [65] 도 17은 도 16의 M-M'선에 대한 단면도이다.
- [66] 도 18은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [67] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [68] 도 20은 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터를 제조하는 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [69] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 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.
- [70] 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상에 모두 대변하는

것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.

[71]

[72] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터의 헤드 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 2는 도 1의 구성에 대한 전개도이다. 보다 구체적으로, 도 2는 도 1의 A 부분을 분리시켜 B1 및 B2 방향으로 펼친 형태의 도면이라 할 수 있다. 또한, 도 3은 도 1의 구성에 대한 우측면도이다. 다만, 도 1 및 도 2에서는 설명의 편의를 위해, 관측되는 시점에서 보이지 않는 부분의 구성에 대해서는 점선으로 나타내도록 한다.

[73] 여기서, 카테터의 헤드란, 일 방향으로 길게 연장된 카테터의 길이 방향 양 단부 중 시술 부위에 도달하는 측의 단부를 의미하며, 카테터 팁(tip)이나 원위 단부(distal end)와 같은 용어로 지칭될 수도 있다. 그리고, 이러한 카테터는 이러한 카테터의 헤드와 반대 측 단부로서, 원위 단부보다 시술자 측에 위치하는 근위 단부(proximal end)를 구비할 수 있다. 이하에서는, 카테터에 포함되는 여러 구성요소 중 카테터의 길이 방향으로 신장되어 양 단부를 구비한 여러 구성 요소에 대하여, 양 단부를 구별하기 위해 카테터의 헤드 측, 즉 원위 단부 측에 위치한 단부를 원위 단부로 지칭하고 카테터의 근위 단부 측에 위치한 단부를 근위 단부로 지칭하도록 한다.

[74] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 카테터는, 실린더 부재(100), 전극(200) 및 전원공급배선(300)을 포함할 수 있다.

[75] 상기 실린더 부재(100)는, 일 방향으로 길게 연장된 관 또는 튜브 형태로 구성되어, 길이 방향을 따라 내부에 빈 공간, 즉 중공(V)이 형성되어 있다. 이러한 중공(V)은, 실린더 부재(100)의 길이 방향을 따라 적어도 하나의 단부가 노출되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 1의 구성에서, 실린더 부재(100)는 중공(V)의 좌측 단부 및 우측 단부가 모두 개방된 형태로 구성될 수 있다.

[76] 한편, 도 1의 구성에서는, 실린더 부재(100)의 좌측 단부가 근위 측 단부이고 우측 단부가 시술 부위에 먼저 이르는 원위 측 단부라 할 수 있다. 이와 같이 도 1에 도시된 실린더 부재(100)의 좌우 방향 길이 및 상하 방향 길이의 비율은 일례에 불과하다. 따라서, 이러한 실린더 부재(100)의 좌우 방향 길이 및 상하 방향 길이의 비율은 다양하게 구성될 수 있다.

[77] 상기 실린더 부재(100)는, 사용되는 부위나 목적 등에 따라 다양한 형태로 형성될 수 있으며, 내경이나 외경도 다양한 크기로 구성될 수 있다. 또한, 실린더 부재(100)는 재질 또한 다양하게 구성될 수 있는데, 전원공급배선(300)의 형성을 위해 전체적으로 전기적 절연성을 가지도록 구성될 수 있다.

[78] 상기 전극(200)은, 실린더 부재(100)에 장착되며, 전원을 공급받아 열을 발생시킬 수 있다. 그리고, 이와 같이 전극(200)에 의해 발생된 열은 주변 조직을 절제(ablation)할 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(200)은 대략 40°C 이상, 바람직하게는 40~80°C의 열을 발생시켜 혈관 주위의 신경을 절제할 수 있으며,

- 이로 인해 신경을 차단시킬 수 있다. 다만, 전극(200)에 의해 발생하는 열의 온도는 카테터의 용도나 목적 등에 따라 다양하게 구현될 수 있음은 물론이다.
- [79] 상기 전극(200)은, 혈관 벽에 접촉하여 혈관 주변에 위치하는 신경 조직에 열을 인가할 수 있으므로, 혈관 벽에 밀착하여 접촉하는 것이 좋다. 따라서, 상기 전극(200)은, 혈관 내벽의 형태에 대응될 수 있도록 곡선 형태, 이를테면, 단면이 원, 반원 또는 타원 형태로 구성될 수 있다. 이러한 실시예에 의하면, 혈관 벽에 대한 전극(200)의 밀착도가 향상되어 혈관 내벽에 최대한 넓은 면적으로 접촉될 수 있으므로, 전극(200)에 의해 생성된 열이 혈관 주변의 신경 조직에 잘 전달될 수 있다. 또한, 이처럼 전극(200)이 곡선 형태로 형성되는 경우, 전극(200)에 의한 혈관 내벽 손상을 방지할 수 있다.
- [80] 상기 전극(200)은, 백금이나 스테인리스 스틸과 같은 재질로 구성될 수 있으나, 본 발명이 이러한 전극(200)의 특정 재질로 한정되는 것은 아니며, 열 발생 방식이나 시술 부위 등, 여러 요소를 고려하여 다양한 재질로 구성될 수 있다.
- [81] 바람직하게는, 상기 전극(200)은 무선 주파수(Radio Frequency; RF) 방식으로 열을 발생시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(200)은 고주파 발생 유닛과 전기적으로 연결되어 고주파 에너지를 발산함으로써 신경을 절제할 수 있다.
- [82] 한편, 상기 카테터에 존재하는 전극(200)은 음극으로 작용할 수 있으며, 이러한 음극에 대응되는 양극은, 음극과 마찬가지로 고주파 발생 유닛과 같은 에너지 공급 유닛에 연결될 수 있으며, 패치 등의 형태로 신체의 특정 부위에 부착될 수 있다.
- [83] 본 발명에 따른 카테터에서, 상기 전극(200)은 하나 이상 포함될 수 있다. 특히, 상기 전극(200)은, 도면에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)에 복수 개 장착될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 복수의 전극(200)에 의해 혈관 주변에 위치하는 신경에 대한 차단율이 보다 높아질 수 있다.
- [84] 특히, 본 발명에 따른 카테터에 있어서, 실린더 부재(100)에는 상기 전원공급배선(300)이 인쇄(printing)된다. 예를 들어, 전원공급배선(300)은, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)의 일 표면에 2차원적인 패턴으로서 도체를 남기는 방식으로 실린더 부재(100)에 구비될 수 있다. 이러한 전원공급배선(300)은, 실린더 부재(100)의 표면에서 외부에 노출되는 방식으로 구성될 수 있으나, 본 발명이 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 실린더 부재(100)에 매립되는 방식으로 형성될 수도 있다.
- [85] 상기 전원공급배선(300)은, 일부분이 전극(200)에 연결되어, 전극(200)으로 전원을 공급하는 전원공급경로를 제공할 수 있다. 예를 들어, 전원공급배선(300)은, 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 일측(좌측)으로부터 타측(우측)에 이르기까지 길게 연장되는 형태로 인쇄되어 전기적 회로로서 기능할 수 있으며, 일측 단부에서 전원이 공급되는 경우, 이러한 전원은 전원공급배선(300)을 따라 흐르게 되어 전극(200)으로 공급될 수 있다. 특히, 이러한 전원공급배선(300)의 일측 단부는, 고주파 발생 유닛에 연결되어 고주파

발생 유닛에 의해 발생된 에너지가 전극(200)으로 전달되도록 함으로써, 전극(200)에서 고주파 에너지에 의한 열 생성이 가능하도록 할 수 있다.

[86] 한편, 도 1에서는, 전원공급배선(300)이 실린더 부재(100)의 내측 벽면에 인쇄된 형태로 도시되어 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 실시예로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 전원공급배선(300)은, 실린더 부재(100)의 외측 벽면에 인쇄될 수도 있다.

[87] 상기와 같이, 본 발명에 따른 카테터의 경우, 전원공급배선(300)이 실린더 부재(100)에 자체적으로 인쇄되어 있기 때문에, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 카테터의 헤드 부분에 전극(200)으로 전원을 공급하기 위한 전선을 별도로 구비할 필요가 없다. 따라서, 카테터의 헤드 부분의 크기, 특히 직경을 줄일 수 있어, 카테터의 소형화 달성이 보다 용이할 수 있다. 또한, 본 발명에 의하면, 전원공급배선(300) 상에 전극(200)을 장착하면 되고, 전극(200)을 실린더 부재(100)의 중공(V)에 삽입시키는 공정 및 전극(200)과 전선을 연결하는 공정 등이 필요없게 되므로, 카테터의 제조 공정이 간편해지고 재현성이 높아져 카테터의 안전성 및 안정성이 향상될 수 있다.

[88] 또한, 본 발명에 따른 카테터의 경우, 상기 전극(200)은 실린더 부재(100)에 인쇄되는 형태로 실린더 부재(100)에 장착될 수 있다. 예를 들어, 상기 전극(200)은, 실린더 부재(100)의 일 표면에 전극을 형성할 수 있는 물질이 인쇄되는 형태로 실린더 부재(100)에 장착될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카테터의 구조가 간단해지고, 소형화가 용이하며, 공정이 간소해질 수 있다.

[89] 바람직하게는, 상기 실린더 부재(100)는, 중공(V)의 길이 방향을 따라 중공(V)의 일단에서 타단에 이르는 2개의 변이 결합 고정되는 형태로 구성될 수 있다.

[90] 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)의 좌측 단부에서 우측 단부까지 중공(V)이 길게 연장 형성된 경우, 실린더 부재(100)의 일측에는, A로 표시된 바와 같은 결합 부분이 이러한 중공(V)의 길이 방향(좌우 방향)을 따라 구비될 수 있다.

[91] 이러한 결합 부분은, 실린더 부재(100)의 서로 이격된 다른 변이 서로 체결 고정된 부분일 수 있다. 따라서, 이러한 A 부분의 결합을 해제하고 화살표 B1 및 B2 방향으로 실린더 부재(100)를 펴면, 실린더 부재(100)는 도 2에 도시된 바와 같은 넓은 판 형태로 구성될 수 있다.

[92] 즉, 도 2에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)는, 전극(200)이 장착되고 전원공급배선(300) 패턴이 인쇄된 넓은 판 형태의 부재에 대하여, 서로 이격된 2개의 변(도 2의 A1 및 A2)이 서로 체결되어 고정됨으로써 도 1에 도시된 바와 같은 중공이 형성된 형태가 될 수 있다. 이를 위해, 서로 결합되는 2개의 변인 A1 및 A2는, 화살표 C1 및 C2로 표시된 바와 같은 방향으로 벤딩됨으로써 서로 만나게 되며, 서로 만난 상태에서 체결 고정될 수 있다.

- [93] 여기서, 서로 결합되는 2개의 변은, 서로 맞닿은 상태로 결합 고정될 수도 있고, 일부 표면이 서로 중첩된 상태로 결합 고정될 수도 있다. 또는, 서로 결합되는 2개의 변은, 서로 접촉하지는 않지만 인접한 상태로 결합 고정될 수도 있다.
- [94] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 전극(200)의 장착 및 전원공급배선(300)의 인쇄가 용이하게 이루어질 수 있다. 즉, 본 발명에 따른 실린더 부재(100)는, 도 2에 도시된 바와 같이, 판 형태로 구성되었다가, 벤딩을 통해 서로 이격된 복수의 변이 결합 고정되는 형태로 구성되므로, 전극(200)의 장착 및/또는 전원공급배선(300)의 인쇄는 판 형태인 경우에 수행될 수 있다. 따라서, 이러한 장착 및/또는 인쇄 공정이 쉽게 수행될 수 있다.
- [95] 바람직하게는, 상기 실린더 부재(100)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 원통형으로 형성될 수 있다.
- [96] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 판 형태의 실린더 부재(100)를 벤딩시키는 공정이 보다 용이해질 수 있다. 즉, 원통형 실린더 부재(100)를 형성하기 위해서는, 도 2의 C1 및 C2로 표시된 바와 같은 벤딩 공정이 곡선 형태로 한 번에 이루어질 수 있고 별도의 모서리를 만들 필요가 없으므로, 벤딩을 통한 실린더 형상의 형성이 보다 쉬워질 수 있다.
- [97] 또한 바람직하게는, 상기 실린더 부재(100)는, 돌기가 삽입홈에 삽입 체결되는 방식으로 2개의 변이 서로 결합 고정될 수 있다. 예를 들어, 도 2의 구성에서, 판 형태의 실린더 부재(100)의 상부 변 A1에는 돌기가 형성되고, 하부 변 A2에는 홈이 형성될 수 있다. 그리고, 판 형태의 실린더 부재(100)를, 화살표 C1 및 C2 방향으로 원형으로 만곡시켜 A1 및 A2가 인접하게 된 후, A1의 돌기가 A2의 삽입홈에 삽입되도록 하여, 원통형 실린더 부재(100)가 유지되도록 할 수 있다.
- [98] 여기서, 이러한 삽입 체결 방식은, 후크 고정 방식으로 구현될 수 있다. 예를 들어, A1의 돌기는 후크 형태로 형성되고, 이러한 돌기가 A2의 삽입홈에 후크 고정될 수 있다.
- [99] 다만, 실린더 부재(100)의 2개의 변에 대한 결합 부분을 고정시키는 방식은 반드시 이러한 실시예로 한정되지 않으며, 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예를 들어, 상기 실린더 부재(100)는, 접착제에 의해 상기 2개의 변이 결합 고정될 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 바와 같은 판형 실린더 부재(100)가 C1 및 C2 방향으로 벤딩되어 2개의 변 A1 및 A2가 서로 만나게 되면, 적어도 어느 일측에 접착제가 도포되어, A1과 A2 사이에 접착제가 개재될 수 있다. 따라서, 이 경우, 이러한 접착제를 통해 A1과 A2의 결합 상태가 유지될 수 있다.
- [100] 상기와 같이, 본 발명에 따른 카테터, 특히 카테터의 원위 단부 측에 위치하는 카테터 헤드의 경우, 판 형태의 실린더 부재(100)가 벤딩되어 결합됨으로써 판 형태로 형성된다. 따라서, 상기 실린더 부재(100)는, 절연성을 가지면서도 플렉서블한 재질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 상기 실린더 부재(100)는 고무나 플라스틱과 같은 연성 재질로 구성될 수 있다.
- [101] 한편, 본 발명에 따른 카테터에는 복수의 전극(200)이 구비될 수 있다. 이 경우,

적어도 2개의 전극(200)은, 실린더 부재(100)의 길이 방향으로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에서 d1 및 d2로 표시된 바와 같이, 복수의 전극(200)은, 실린더 부재(100)의 길이 방향, 즉 카테터의 길이 방향으로 서로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다.

[102] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 복수의 전극(200)에 의한 절제로 인해 협착증(stenosis)이 생기는 것을 방지할 수 있다. 즉, 복수의 전극(200)에서 각각 열을 발산하는 경우, 혈관의 가열된 부분에서 혈관 내부 방향으로 부풀어오르는 현상이 발생할 수 있는데, 혈관의 길이 방향으로 전극(200) 간 거리가 가까우면 협착증이 생길 수 있다. 하지만, 본 발명의 이러한 실시예에 의할 경우, 복수의 전극(200)이 카테터의 길이 방향으로 소정 거리 이격되어 있으므로, 혈관의 가열 부위가 혈관의 길이 방향을 따라 소정 거리 이격되게 형성될 수 있다. 그러므로, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 혈관 주변의 신경을 절제하고자 열을 가하더라도 해당 부위에서 협착증이 생기는 것을 방지할 수 있다.

[103] 여기서, 전극(200) 사이의 거리, d1 및 d2는, 카테터의 크기나 시술 부위 등에 따라 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 카테터는, 실린더 부재(100)의 길이 방향(도 1의 좌우 방향)으로의 전극(200) 간 거리가 0.3 cm 내지 0.8 cm가 되도록 구성될 수 있다. 이러한 실시예의 경우, 혈관의 협착증을 방지함과 동시에 전극(200) 사이로 혈관 주변의 신경이 지나가 전극(200)에 의한 신경 절제가 이루어지지 못하는 문제를 최대한 줄일 수 있다.

[104] 또한 바람직하게는, 둘 이상의 전극(200)은, 실린더 부재(100)의 중심축을 기준으로 상호 간 소정 각도 이격되도록 구성될 수 있다.

[105] 예를 들어, 도 3에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)의 중심축이자 중공의 중심축인 중심점(O)으로부터 각 전극(200)을 연결하는 선분이 이루는 각도를 각각 g1, g2 및 g3라 할 때, g1, g2 및 g3는 0°보다 큰 각도를 가져, 3개의 전극(200) 사이의 각도가 서로 이격되게 구성될 수 있다. 이를테면, g1, g2 및 g3는 모두 동일하게 120°가 되도록 구성될 수 있다.

[106] 이와 같이 실린더 부재(100)의 중심축(O)을 기준으로 전극(200) 사이에 소정 각도 이격되도록 구성된 실시예에 의하면, 전극(200)이 실린더 부재(100) 주변에서 360° 방향으로 넓게 퍼지도록 구성될 수 있다. 따라서, 신경이 혈관의 어느 부분에 배치되어 있더라도 전극(200)이 이러한 신경을 놓치지 않도록 구성될 수 있다.

[107]

[108] 도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 5는 도 4의 구성에 대한 전개도이다. 보다 구체적으로, 도 5는 도 4의 D 및 E 부분을 분리시켜 펼친 형태의 도면이라 할 수 있다. 또한, 도 6은, 도 4의 F1-F1'선에 대한 단면도이다. 도 4 내지 도 6의 구성에 대하여, 도 1 내지 도 3의 구성에 대한 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.

- [109] 도 4 내지 도 6을 참조하면, 카테터는, 도 1 내지 도 3에 도시된 구성과 마찬가지로, 실린더 부재(100)에 전극(200)이 장착되고, 이러한 전극(200)에 연결되는 형태로 실린더 부재(100)에 전원공급배선(300)이 인쇄될 수 있다.
- [110] 다만, 상기 실린더 부재(100)는, 도 1 내지 도 3에 도시된 구성과는 달리, 제1 실린더(110), 제2 실린더(120) 및 연결 부재(130)를 구비할 수 있다.
- [111] 상기 제1 실린더(110)는, 중공(V)을 갖는 실린더 형태로 형성되며, 일측 단부에서 타측 단부까지 전원공급배선(300)이 인쇄될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 구성에서 제1 실린더(110)는, 좌측 단부에서 우측 단부까지 전원공급배선(300)이 인쇄될 수 있다.
- [112] 상기 제2 실린더(120)는, 제1 실린더(110)와 동축이 되도록 중공이 형성되고, 이러한 중공의 길이 방향으로 제1 실린더(110)와 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 구성에서 제2 실린더(120)는, 제1 실린더(110)보다 우측, 즉 원위 측에 위치하며, 제1 실린더(110)와 소정 거리 이격되는 형태로 배치될 수 있다.
- [113] 상기 연결 부재(130)는, 상호 간 소정 거리 이격된 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 사이에 개재된다. 즉, 상기 연결 부재(130)는, 일측 단부가 제1 실린더(110)에 연결되고, 타측 단부가 제2 실린더(120)에 연결되도록 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 구성에서, 연결 부재(130)는, 좌측 단부가 제1 실린더(110)에 연결되고 우측 단부가 제2 실린더(120)에 연결되도록 구성될 수 있다.
- [114] 이러한 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)와 일체화된 형태로 구현될 수 있다. 이 경우, 상기 연결 부재(130)는, 넓은 플레이트 형태의 소재를, 도 5에 도시된 바와 같은 형태로 커팅됨으로써 마련될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시 형태에 의하면, 하나의 기재판으로부터 제1 실린더(110), 제2 실린더(120) 및 연결 부재(130)가 모두 마련될 수 있고, 연결 부재(130)와 제1 실린더(110) 사이 및 연결 부재(130)와 제2 실린더(120) 사이에 별도의 결합을 위한 요소가 필요하지 않을 수 있다. 따라서, 실린더 부재(100)의 제조 공정이 간편해지고, 구조가 복잡해지는 것을 막을 수 있다.
- [115] 반면, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)와 별도로 구현될 수 있다. 이 경우, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)와 별도의 재질이나 소재로 이루어질 수 있다. 또한, 이 경우, 상기 연결 부재(130)는, 양 단부가 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)와 돌기나 나사, 리벳과 같은 체결 부재, 또는 접착 부재를 이용하는 등, 다양한 방식으로 고정될 수 있다.
- [116] 상기 연결 부재(130)는, 표면에 전극(200)이 장착될 수 있다. 특히, 전극(200)은 연결 부재(130)의 외측 표면에 장착될 수 있다. 여기서, 외측 표면이란 실린더 부재(100)의 중공을 형성하는 내측 표면이 아닌, 실린더 부재(100)의 외부에 위치하는 측 표면을 의미한다. 이처럼, 전극(200)이 연결 부재(130)의 외측

- 표면에 위치하는 경우, 전극(200)이 혈관 내벽에 보다 가깝게 위치할 수 있다.
- [117] 상기 연결 부재(130)는, 전원공급배선(300)이 인쇄될 수 있다. 특히, 연결 부재(130)의 전원공급배선(300)은, 연결 부재(130)의 일측 단부에서부터 전극(200)이 장착된 부분까지 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 5에 도시된 바를 참조하면, 전원공급배선(300)은 연결 부재(130)의 좌측 단부에서부터 전극(200)이 연결된 부분까지 길게 연장되는 형태로 형성될 수 있다.
- [118] 여기서, 연결 부재(130)에 인쇄된 전원공급배선(300)은, 제1 실린더(110)의 전원공급배선(300)과 연결되도록 구성된다. 이를테면, 도 4 및 도 5의 구성에서, 연결 부재(130)에 인쇄된 전원공급배선(300)의 좌측 단부는, 제1 실린더(110)에 인쇄된 전원공급배선(300)의 우측 단부와 서로 연결되도록 구성된다. 따라서, 제1 실린더(110)의 일측 단부에서 공급된 전원은 제1 실린더(110)의 전원공급배선(300) 및 연결 부재(130)의 전원공급배선(300)을 경유하여 전극(200)으로 전달될 수 있다.
- [119] 또한, 도면에서는 전원공급배선(300)이 전극(200)이 장착된 지점까지만 인쇄된 것으로 도시되어 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 실시예로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 도 4 및 도 5의 구성에서 전원공급배선(300)은, 전극(200)을 지나 제2 실린더(120)까지 연장 형성될 수 있다.
- [120] 한편, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)는, 도 4에서 D 및 E로 표시된 바와 같이, 각 중공의 길이 방향을 따라 결합 부분이 구비될 수 있다. 즉, 제1 실린더(110)는, 상호 간 소정 거리 이격되어 있던 2개의 변(D1 및 D2)이 실린더 부재(100)의 벤딩에 의해 서로 인접하게 되고 상호 결합 고정됨으로써 D와 같은 결합부를 이룰 수 있다. 또한, 제2 실린더(120)는, 상호 간 소정 거리 이격되어 있던 2개의 변(E1 및 E2)이 실린더 부재(100)의 벤딩에 의해 서로 인접하게 되고 상호 결합 고정됨으로써 E와 같은 결합부를 이룰 수 있다.
- [121] 바람직하게는, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 사이의 거리가 좁아지는 경우, 적어도 일부분이 벤딩되어 벤딩 부위가 상기 중공으로부터 멀어지도록 구성될 수 있다. 이에 대해서는, 도 7 및 도 8을 참조하여, 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [122] 도 7은 도 4에 도시된 구성에서 연결 부재(130)가 벤딩된 구성을 개략적으로 나타낸 도면이고, 도 8은 도 7의 F2-F2'선에 대한 단면도이다.
- [123] 도 4의 구성에서, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 사이의 거리가 가까워지면, 연결 부재(130)의 양 단부 사이의 거리 역시 가까워지게 되어, 연결 부재(130)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 적어도 일부분이 벤딩될 수 있다.
- [124] 그리고, 이러한 연결 부재(130)의 벤딩 부위는 중공으로부터 멀어지도록 구성될 수 있다. 여기서, 벤딩 부위는, 벤딩된 부분의 꼭지점, 즉 연결 부재(130)의 벤딩된 부분에서 굴곡 정도가 가장 심한 부분, 또는 연결 부재(130)의 벤딩된 부분에서 실린더 부재(100)의 중심축으로부터 가장 멀리 위치하는 부분을 의미한다고 할 수 있다. 또한, 벤딩 부위가 중공으로부터 멀어진다는 것은, 벤딩

부위의 벤딩 방향이 실린더 부재(100)의 외측 방향으로 형성되어 벤딩 부위가 중공의 중심축(O)으로부터 멀어진다는 것을 의미한다.

[125] 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120) 사이의 거리가 좁아짐에 따라 벤딩 부위가 형성되도록 하기 위해, 유연성 있는 재질로 구성될 수 있다.

[126] 더욱이, 본 발명의 일 실시 형태에 의하면, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)와 함께 플렉서블한 하나의 기재판으로부터 형성될 수 있으며, 이 경우, 연결 부재(130) 역시 벤딩 가능할 수 있다.

[127] 다만, 본 발명이 반드시 이러한 실시 형태로 한정되는 것은 아니며, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)와 다른 재질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)보다 보다 심한 굴곡을 이룰 수 있으므로, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)보다 유연성, 이룰때면 연신율이 더 좋은 재질로 구성될 수 있다.

[128] 한편, 도 6에 도시된 바를 참조하면, 본 발명에 있어서, 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110)나 제2 실린더(120)와 마찬가지로, 길이 방향에 수직하는 방향으로의 단면이, 중공의 중심축(O)을 기준으로 휘어진 형태로 구성될 수 있다. 따라서, 양 단부의 거리가 가까워지는 경우, 연결 부재(130)는, 도 8에서 화살표 I1, I2 및 I3로 표시된 바와 같이 벤딩 부위가 중공의 중심축(O)으로부터 멀어지는 방향으로 벤딩될 수 있다.

[129] 이러한 연결 부재(130)의 벤딩 부위에는 전극(200)이 구비될 수 있다. 이때, 전극(200)은, 연결 부재(130)의 벤딩 부위 중에서, 중공의 중심축으로부터 가장 멀리 위치하는 부분에 구비되는 것이 좋다. 즉, 상기 전극(200)은, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 가까워져 연결 부재(130)에 벤딩 부위가 형성된 경우, 중공의 중심축에서 가장 멀리 위치하는 벤딩 부위의 꼭지점에 구비될 수 있다.

[130] 이러한 실시예에 의하면, 카테터 헤드가 시술 부위로 이동하는 중에는, 도 4에 도시된 바와 같은 형태로 이동하다가, 카테터 헤드가 시술 부위에 도달한 때에는, 도 7에 도시된 바와 같이, 연결 부재(130)가 벤딩되도록 할 수 있다. 그러면, 실린더 부재(100)로부터 전극(200)이 최대한 돌출되도록 함으로써, 혈관 벽에 전극(200)이 보다 가까워지도록 할 수 있다. 또한, 이동 중에는 이러한 전극(200)의 돌출이 방지될 수 있으므로, 카테터 헤드의 이동을 보다 원활하게 하고, 연결 부재(130) 및 전극(200) 등에 의한 혈관 벽의 손상을 막을 수 있다.

[131] 바람직하게는, 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)는, 연결 부재(130)를 복수 개 구비할 수 있다. 그리고, 이 경우, 전극(200)은 둘 이상의 서로 다른 연결 부재(130)에 각각 장착될 수 있다.

[132] 예를 들어, 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)는, 3개의 연결 부재(130)를 구비할 수 있다. 그리고, 3개의 연결 부재(130) 각각에는, 전극(200)이 구비될 수 있다. 이때, 3개의 전극(200)으로 전원을 공급하기 위해,

3개의 연결 부재(130) 각각에는 전원공급배선(300)이 별도로 인쇄되어 있을 수 있으며, 이러한 3개의 전원공급배선(300)에 대응하여, 제1 실린더(110) 역시 3개의 전원공급배선(300)이 인쇄될 수 있다.

[133] 이처럼, 연결 부재(130)가 복수 개 구비되고, 그에 따라 전극(200)이 복수 개 구비된 실시예에 의하면, 앞서 설명한 바와 같이, 혈관 주변에 대한 신경 차단율이 보다 높아질 수 있다.

[134] 이러한 구성에 있어서, 둘 이상의 연결 부재(130)는, 전극(200)의 장착 지점이 중공의 길이 방향으로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다. 이 경우, 전극(200)은 중공의 길이 방향, 즉 카테터의 길이 방향으로 상호 간 소정 거리 이격될 수 있다. 따라서, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 앞선 도 1 내지 도 3의 실시예에서 설명한 바와 같이, 복수의 전극(200)으로 인한 협착증을 방지하면서 신경 차단율을 더욱 높일 수 있다.

[135] 또한, 이러한 구성에 있어서, 둘 이상의 연결 부재(130)는, 중공의 길이 방향 중심축을 기준으로 상호 간 소정 각도 이격되게 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 4 및 도 6에 도시된 바와 같이, 연결 부재(130)는, 중공의 중심축을 기준으로 방사상으로, 이를테면 120°각도 떨어지도록 구성될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 앞선 도 1 내지 도 3의 실시예에서 설명한 바와 같이, 복수의 전극(200)으로 인한 협착증 방지 효과 및 신경 차단 효과가 더욱 높아질 수 있다.

[136] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 10은 도 9의 구성에 대한 전개도이다. 보다 구체적으로, 도 10은, 도 9의 J 및 K 부분을 분리시켜 펼친 형태의 도면이라 할 수 있다. 도 9 및 도 10의 구성에 대해서는, 앞선 도 1 내지 도 8의 구성에 대한 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

[137] 도 9 내지 도 10을 참조하면, 실린더 부재(100)는, 제1 실린더(110), 제2 실린더(120) 및 복수의 연결 부재(130)로 구성될 수 있다. 그리고, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)는 각각 J 및 K로 표시된 부분과 같은 결합 부분을 구비할 수 있다.

[138] 특히, 도 9 내지 도 10의 구성에서, 둘 이상의 연결 부재(130)는 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)와의 연결 지점이 중공의 길이 방향으로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다.

[139] 보다 구체적으로, 도 10에 도시된 바와 같이, 3개의 연결 부재(130)가 실린더 부재(100)에 구비될 때, 각 연결 부재(130)는, 제1 실린더(110)와 연결되는 지점인 좌측 단부가, L1 및 L2 거리만큼, 상호 간 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다. 또한, 도 10에 도시된 구성에서, 각 연결 부재(130)는, 제2 실린더(120)와 연결되는 지점인 우측 단부가, L3 및 L4 거리만큼, 상호간 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다.

[140] 이처럼, 연결 부재(130)와 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)의 연결

지점이 이격되도록 하기 위해, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120) 중 적어도 하나는, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 연결 부재(130)가 연결되는 측 표면에 단차가 형성될 수 있다. 예를 들어, 3개의 연결 부재(130)가 제1 실린더(110)의 우측 표면에 연결된 경우, 이러한 제1 실린더(110)의 우측 표면에는 좌우 방향으로 단차를 갖는 3개의 단이 형성될 수 있다. 또한, 3개의 연결 부재(130)가 연결되는 제2 실린더(120)의 좌측 표면 역시, 이러한 좌우 방향으로 단차를 갖는 3개의 단이 형성될 수 있다.

- [141] 이와 같이, 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)에 대한 연결 부재(130)의 연결 지점이 중공의 길이 방향으로 소정 거리 이격되는 경우, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)가 서로 가까워져 연결 부재(130)가 벤딩될 때, 벤딩 부위는 상호 간 소정 거리 이격될 수 있다. 즉, 연결 부재(130)는 양단이 가까워져 벤딩될 때, 벤딩 부위는 주로 연결 부재(130)의 중앙에 형성되기 쉽다. 본 발명의 상기 실시예에 의하면, 연결 부재(130)의 중앙 부분이 카테터의 길이 방향으로 상호 간 소정 거리 이격될 수 있으므로, 각 연결 부재(130)의 벤딩 부위는 상호 간 소정 거리 이격될 수 있다. 따라서, 각 연결 부재(130)의 중앙 부분에 전극(200)을 장착하기만 하면, 연결 부재(130)의 벤딩 시, 각 전극(200)이 상호 간 소정 거리 이격되는 구성이 용이하게 달성될 수 있다.
- [142] 한편, 도 9 및 도 10의 구성은, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)에 단차가 형성되는 구성을 통해 연결 부재(130)의 연결 지점이 상호 간 소정 거리 이격되게 구성되도록 하였으나, 본 발명이 반드시 이러한 실시예로 한정되는 것은 아니다.
- [143] 다른 예로, 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)에 대하여 연결 부재(130)가 연결되는 측 표면에 경사가 형성되도록 함으로써, 연결 부재(130)의 각 연결 지점이 상호 간 소정 거리 이격되게 할 수 있다.
- [144] 이 밖에도, 본 발명에 따른 카테터에 있어서, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120)에 대한 연결 부재(130)의 연결 지점을 이격시키는 구성은 다양한 방식으로 구현될 수 있다.
- [145] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 헤드 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이고, 도 12는 도 11의 구성에 대한 전개도이다. 보다 구체적으로, 도 12는 도 11의 A' 부분을 분리시켜 B1' 및 B2' 방향으로 펼친 형태의 도면이라 할 수 있다. 본 실시예에 대해서는, 앞선 실시예와 동일하거나 유사한 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고 차이점이 있는 부분을 위주로 설명하도록 한다.
- [146] 도 11 및 도 12를 참조하면, 본 발명에 따른 카테터는, 분배 유닛(400)을 더 포함할 수 있다. 특히, 본 발명에 따른 카테터는, 전극 및 전원공급배선이 복수 개 포함될 수 있는데, 이 경우 분배 유닛(400)이 포함될 수 있다.
- [147] 상기 분배 유닛(400)은, 하나의 전원입력라인(500)으로부터 공급된 전원을 둘 이상의 전원공급배선(300)으로 분배하여 출력할 수 있다.
- [148] 이를 위해, 상기 분배 유닛(400)은, 복수의 전원공급배선(300) 중 적어도 둘

이상의 전원공급배선(300)과 연결될 수 있다. 그리고, 상기 분배 유닛(400)은, 하나 이상의 전원입력라인(500)이 연결될 수 있다.

- [149] 예를 들어, 도 11 및 도 12에 도시된 바와 같이, 상기 분배 유닛(400)은, 3개의 전원공급배선(300)의 좌측 단부와 1개의 전원입력라인(500)의 우측 단부가 연결될 수 있다. 이 경우, 1개의 전원입력라인(500)으로부터 공급된 전원은 분배 유닛(400)에 의해 3개의 전원공급배선(300) 각각으로 출력되도록 분배될 수 있다.
- [150] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카테터의 대부분에 있어서 전원공급배선(300)의 개수를 줄일 수 있으므로, 카테터의 직경을 감소시키고 카테터의 제조 공정을 간소화시킬 수 있다. 예를 들어, 도 11 및 도 12의 구성에서는, 3개의 전극(200)으로 전원을 공급하기 위해, 3개의 라인이 구비되는 부분은 분배 유닛(400)의 우측 부분에 불과하고, 분배 유닛(400)의 좌측 부분에는 1개의 라인만 구비하면 된다. 따라서, 분배 유닛(400)의 좌측 부분의 경우, 그 직경을 작게 하거나, 줄어든 개수의 라인이 차지하는 공간만큼, 다른 구성요소가 추가될 수도 있다.
- [151] 특히, 도 11에 도시된 구성은 카테터의 헤드 부분으로서, 카테터는 카테터 헤드의 근위 측 단부, 즉 좌측 단부에, 이를테면 후술하는 바와 같은 샤프트 바디를 결합하여, 훨씬 긴 길이를 가질 수 있다. 이 경우, 샤프트 바디에는 전원을 입력하기 위한 1개의 라인만 구비하면 되므로, 샤프트 바디 전체적으로 직경을 감소시킬 수 있어, 카테터의 대부분에 대한 소형화가 가능해진다고 할 수 있다.
- [152] 바람직하게는, 상기 분배 유닛(400)은, 멀티플렉서(multiplexer)를 이용하여 구현될 수 있다. 여기서, 멀티플렉서란, 서로 다른 개수의 입력 라인 및 출력 라인을 가져, 하나의 전원이나 전기적 신호를 다중화하여 분할하거나 다수의 전원이나 전기적 신호 중 하나를 선별하는 장치라 할 수 있다.
- [153] 특히, 본 발명에 있어서 분배 유닛(400)은, 다수의 입력을 하나의 출력으로 내보내는 좁은 의미의 멀티플렉서와 하나의 입력을 다수의 출력으로 내보내는 좁은 의미의 디멀티플렉서의 역할을 모두 수행하도록 구성될 수 있다.
- [154] 바람직하게는, 상기 실린더 부재(100)는, 원통형 형태로 형성될 수 있다. 즉, 상기 실린더 부재(100)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 중공의 중심축에 수직하는 방향으로의 단면이 원형이 되도록 원통형으로 형성될 수 있다.
- [155] 이러한 구성에 있어서, 상기 분배 유닛(400)은, 실린더 부재(100)의 내벽면에 장착될 수 있다. 특히, 원통형 실린더 부재(100)의 경우, 내측 벽면이 곡선 형태로 형성되어 있으므로, 상기 분배 유닛(400)은, 도 11에 도시된 바와 같이, 이러한 실린더 부재(100)의 내측면 형태에 대응되도록 만곡된 형태로 형성될 수 있다.
- [156] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 분배 유닛(400)이 실린더 부재(100)의 내측면에 밀착하여 부착되어 있으므로, 분배 유닛(400)이 차지하는 공간을 줄여 실린더 부재(100)의 직경을 감소시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 실린더 부재(100)의 중공에는 다른 구성요소가 존재하거나 이동할 수

있는데, 이때, 이러한 구성요소가 분배 유닛(400)에 의해 공간이나 이동적으로 방해받을 것을 최소화할 수 있다.

- [157] 한편, 도 11 및 도 12의 실시예에서도, 앞선 도 1 및 도 2의 실시예에서와 마찬가지로, 실린더 부재(100)는, 넓은 판 형태의 부재에 대하여, 서로 이격된 2개의 변(도 12의 A1' 및 A2')이 서로 체결 고정되도록 함으로써, 중공이 형성된 형태가 되도록 할 수 있다. 이를 위해, 서로 결합되는 2개의 변인 A1' 및 A2'는, 화살표 C1' 및 C2'로 표시된 바와 같은 방향으로 벤딩됨으로써 서로 만나게 되며, 서로 만난 상태에서 체결 고정될 수 있다.
- [158] 이러한 구성에 있어서, 상기 분배 유닛(400)은, 벤딩 가능하게 구성될 수 있다. 즉, 상기 실시예와 같이, 실린더 부재(100)가 판 형태에서 벤딩을 통해 실린더 형태로 변형되는 경우, 실린더 부재(100)에 장착된 분배 유닛(400)도 평면 형태에서 곡면 형태로 벤딩 가능하도록 플렉서블한 재질 내지 형태로 구성되는 것이 좋다.
- [159] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 도 12에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)를 벤딩하기 전 구성에서 판 형태의 실린더 부재(100)에 분배 유닛(400)을 장착하고, 실린더 부재(100)를 화살표 C1' 및 C2' 방향으로 벤딩시키는 경우, 이러한 벤딩에 의해 분배 유닛(400)이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 또한, 이러한 구성의 경우, 카테터의 제조 공정이 보다 용이해질 수 있다. 뿐만 아니라, 분배 유닛(400)은 실린더 부재(100)의 내측면에 보다 잘 밀착될 수 있어, 실린더 부재(100)의 직경이 감소될 수 있다.
- [160] 이처럼, 분배 유닛(400)이 벤딩 가능하도록 하기 위해서는, 분배 유닛(400)을 가급적 넓은 면적을 갖도록 얇은 판 내지 시트 형태로 구성하는 것이 좋다.
- [161] 특히, 분배 유닛(400)은, 도 12에 도시된 바와 같이, 중공의 중심축의 길이 방향(도 12의 좌우 방향)보다는 실린더 부재(100)의 벤딩 방향(도 12의 상하 방향)으로 길게 구성되도록 하는 것이 좋다.
- [162] 또한, 상기 실린더 부재(100)는, 도 11에 도시된 바와 같이, 원통형으로 형성될 수 있다. 이 경우, 판 형태의 실린더 부재(100)를 벤딩시키는 공정이 보다 용이해질 수 있을 뿐 아니라, 분배 유닛(400)의 손상 방지나 벤딩에도 보다 유리할 수 있다.
- [163] 도 13은, 본 발명의 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다.
- [164] 도 13에 도시된 카테터는, 도 4에 도시된 카테터와 대체적으로 유사한 구성을 갖되, 분배 유닛(400) 및 전원입력라인(500)이 추가로 포함된다는 점에서 차이가 있다. 도 13을 참조하면, 제1 실린더(110)에는 분배 유닛(400)이 장착될 수 있다. 따라서, 분배 유닛(400)의 원위 측, 즉 우측에는 3개의 전원공급배선(300)이 형성되되, 분배 유닛(400)의 좌측에는 1개의 전원입력라인(500)이 형성될 수 있다.
- [165] 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터는, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이,

온도센싱부재(610) 및 온도센싱배선(620)을 더 포함할 수 있다.

- [166] 상기 온도센싱부재(610)는, 주변의 온도를 측정하는 구성요소이다. 예를 들어, 상기 온도센싱부재(610)는, 서모커플(thermocouple)일 수 있다. 특히, 이러한 온도센싱부재(610)는, 전극(200) 주변에 장착될 수 있다.
- [167] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 온도센싱부재(610)를 통해 주변 온도를 측정할 수 있으므로, 전극(200)으로부터 발산된 열이 혈관 주변의 신경조직을 절제하기에 적합한 온도인지, 지나치게 높거나 낮지는 않은지 확인할 수 있다.
- [168] 특히, 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터 헤드의 경우, 연결 부재(130)에 전극(200)이 구비되고, 이러한 연결 부재(130)는 시술 시 벤딩 부위가 카테터 헤드의 중심축으로부터 멀어지는 방향으로 벤딩될 수 있다. 따라서, 온도센싱부재(610) 역시, 전극(200)과 마찬가지로 연결 부재(130)에 구비됨으로써, 전극(200)에 의한 열량을 보다 정확하게 측정할 수 있다.
- [169] 더욱이, 연결 부재(130)가 복수 개 구비되는 경우, 이러한 온도센싱 부재 역시 복수 개 구비되어, 서로 다른 연결 부재(130)에 장착될 수 있다.
- [170] 상기 온도센싱배선(620)은, 전원공급배선(300)과 유사하게, 실린더 부재(100)에 회로 패턴과 같은 형태로 2차원적으로 인쇄될 수 있다. 예를 들어, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)가 제1 실린더(110), 제2 실린더(120) 및 연결부재를 구비하는 경우, 온도센싱배선(620)은, 제1 실린더(110)의 좌측 단부에서부터 우측 단부까지, 그리고 이와 연결되어 연결 부재(130)의 좌측 단부에서부터 온도센싱부재(610)가 장착된 지점까지 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 그리고, 이러한 온도센싱배선(620)은, 전원공급배선(300)과는 전기적으로 연결되지 않고 서로 분리된 형태로 형성될 수 있다.
- [171] 상기 온도센싱배선(620)은, 일부분이 온도센싱부재(610)에 연결됨으로써, 온도센싱부재(610)에 의해 센싱된 온도 정보를 전송하는 경로를 제공할 수 있다. 예를 들어, 온도센싱부재(610)가 서모커플로 구현되는 경우, 서모커플에서 생성된 전류는 온도센싱배선(620)을 통해 카테터와 연결된 외부의 온도측정장치로 전달될 수 있다.
- [172] 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터는, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 촉각센싱(tactile sensing)부재(710) 및 촉각센싱배선(720)을 더 포함할 수 있다.
- [173] 상기 촉각센싱부재(710)는, 촉각정보를 측정하는 구성요소이다. 이러한 촉각센싱부재(710)는, 전극(200) 내부 또는 주변에 장착될 수 있다. 이 경우, 상기 촉각센싱부재(710)는, 전극(200)이 혈관 벽에 닿아 있는지 확인이 가능할 수 있다.
- [174] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 촉각센싱부재(710)를 통해 전극(200)이 혈관 벽에 닿아 있다는 것이 확인되는 경우에 전극(200)으로 전원을 공급하여 전극(200)에 의해 열이 발산되도록 할 수 있다. 또한, 촉각센싱부재(710)를 통한 정보에 의해 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120) 사이의 거리를 제어할 수 있다. 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 의하면, 제1 실린더(110)와 제2 실린더(120)

사이의 거리가 가까워지는 경우, 연결 부재(130)의 벤딩으로 전극(200)이 혈관에 보다 가까워지므로, 촉각센싱부재(710)에 의해 전극(200)이 혈관 벽에 닿아 있다는 것이 확인될 때까지, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120) 사이의 거리가 좁혀지도록 할 수 있다.

- [175] 한편, 도 9 및 도 10에서는, 상기 촉각센싱부재(710)가 전극(200)의 주변에 장착되는 구성이 도시되어 있으나, 이러한 촉각센싱부재(710)는 전극(200) 내부에 장착될 수도 있다. 이 경우, 전극(200)이 혈관 벽에 닿았는지에 대하여 촉각센싱부재(710)가 보다 정확한 정보를 제공할 수 있다.
- [176] 상기 촉각센싱배선(720)은, 전원공급배선(300)과 유사하게, 실린더 부재(100)에 회로 패턴과 같은 형태로 2차원적으로 인쇄될 수 있다. 예를 들어, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)가 제1 실린더(110), 제2 실린더(120) 및 연결 부재(130)를 구비하는 경우, 촉각센싱배선(720)은, 제1 실린더(110)의 좌측 단부에서부터 우측 단부까지, 그리고 이와 연결되어 연결 부재(130)의 좌측 단부에서부터 촉각센싱부재(710)가 장착된 지점까지 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다.
- [177] 상기 촉각센싱배선(720)은, 일부분이 촉각센싱부재(710)에 연결됨으로써, 촉각센싱부재(710)에 의해 센싱된 촉각 정보를 전송하는 경로를 제공할 수 있다.
- [178] 이러한 촉각센싱배선(720)은, 전원공급배선(300)과는 전기적으로 연결되지 않고 서로 분리된 형태로 형성될 수 있다. 또한, 실린더 부재(100)에 온도센싱배선(620)이 형성되어 있는 경우, 촉각센싱배선(720)은 이러한 온도센싱배선(620)과도 분리된 형태로 형성될 수 있다. 이 경우, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 하나의 연결 부재(130)에 대하여, 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및 촉각센싱배선(720), 총 3개의 배선이 구비될 수 있다. 더욱이, 도 9 및 도 10에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)에 총 3개의 연결 부재(130)가 존재하는 경우, 총 9개의 배선이 구비될 수 있다.
- [179] 한편, 본 발명에 따른 카테터는, 이러한 온도센싱부재(610)나 촉각센싱부재(710) 이외에 다양한 센싱 부재를 더 포함할 수 있으며, 이러한 센싱 부재와 신호를 주고 받기 위한 배선 패턴이 실린더 부재(100)에 더 인쇄될 수 있다.
- [180] 이와 같이, 카테터에 온도센싱배선(620) 및/또는 촉각센싱배선(720)이 포함되는 구성에 있어서, 분배 유닛(400)이 더 포함되는 경우, 온도센싱배선(620) 및/또는 촉각센싱배선(720)은 전원공급배선(300)과 함께 분배 유닛(400)에 연결될 수 있다. 이에 대해서는, 도 14를 참조하여 보다 구체적으로 설명하도록 한다.
- [181] 도 14는, 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터 헤드의 구성을 개략적으로 나타내는 전개도이다. 이러한 도 14의 구성에 대해서는, 앞선 실시예, 특히 도 10의 실시예와 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.
- [182] 도 14를 참조하면, 상기 온도센싱배선(620)은, 복수 개 구비될 수 있으며, 이 중

- 둘 이상의 온도센싱배선(620)은, 근위 측 단부가 분배 유닛(400)에 연결될 수 있다. 이 경우, 분배 유닛(400)에는 둘 이상의 온도센싱배선(620)으로부터 전송된 온도센싱 정보를 전달하기 위한 하나의 온도출력라인(630)이 연결될 수 있다.
- [183] 특히, 도 14의 구성에서, 분배 유닛(400)에는 3개의 온도센싱배선(620) 및 1개의 온도출력라인(630)이 연결되어 있다. 이 경우, 분배 유닛(400)은 3개의 온도센싱배선(620)으로부터 전송된 온도 정보를 1개의 온도출력라인(630)으로 출력할 수 있다.
- [184] 그러므로, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 분배 유닛(400)의 근위 측에 위치하는 카테터의 대부분에 대하여 온도 센싱 정보를 전달하기 위한 온도출력라인(630)의 개수를 줄일 수 있으므로, 카테터를 소형화하는 한편, 구조를 단순화하고, 공정을 간소하게 할 수 있다.
- [185] 또한, 상기 촉각센싱배선(720)은, 복수 개 구비될 수 있으며, 이 중 둘 이상의 촉각센싱배선(720)은, 근위 측 단부가 분배 유닛(400)에 연결될 수 있다. 이 경우, 분배 유닛(400)에는 둘 이상의 촉각센싱배선(720)으로부터 전송된 촉각센싱 정보를 전달하기 위한 하나의 촉각출력라인(730)이 연결될 수 있다.
- [186] 예를 들어, 도 14의 구성에서, 분배 유닛(400)에는 3개의 촉각센싱배선(720) 및 1개의 촉각출력라인(730)이 연결되어 있다. 이 경우, 분배 유닛(400)은 3개의 촉각센싱배선(720)으로부터 전송된 촉각 정보를 1개의 촉각출력라인(730)으로 출력할 수 있다.
- [187] 그러므로, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 분배 유닛(400)의 근위 측에 위치하는 카테터의 대부분에 대하여 촉각센싱 정보를 전달하기 위한 촉각출력라인(730)의 개수를 줄일 수 있으므로, 카테터를 소형화하는 한편, 구조를 단순화하고, 공정을 간소하게 할 수 있다.
- [188] 특히, 카테터에 다수의 전극(200), 온도센싱부재(610) 및 촉각센싱부재(710)가 구비된 경우에도, 본원발명에 의하면, 이들로 전원을 공급하거나 이들에 의한 전기적 신호를 전달하기 위한 라인의 개수가 분배 유닛(400)에 의해 크게 줄어들 수 있으므로, 카테터의 소형화 및 구조의 단순화에 보다 유리할 수 있다.
- [189] 예를 들어, 도 14에 도시된 바와 같이, 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및 촉각센싱배선(720)이 각각 3개씩 구비된 경우, 카테터의 헤드 부분에는 총 9개의 라인이 구비될 수 있다. 하지만, 본원발명의 경우, 분배 유닛(400)에 의해 이러한 9개의 라인은 3개의 라인으로 크게 줄어들 수 있다.
- [190] 한편, 상기 전원입력라인(500), 온도출력라인(630) 및 촉각출력라인(730)은, 전선 형태로 구성될 수도 있으나, 전원공급배선, 온도센싱배선 및 촉각센싱배선과 마찬가지로 실린더 부재에 도체가 인쇄된 형태로 구성될 수도 있다.
- [191] 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터는, 소프트 바디를 더 포함할 수 있다.
- [192] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 분리 사시도이고, 도 16은 도 15의 구성에 대한 결합 사시도이다. 또한,

도 17은, 도 16의 M-M'선에 대한 단면도이다.

- [193] 도 15 내지 도 17을 참조하면, 본 발명에 따른 카테터는, 앞서 설명한 실린더 부재(100), 전극(200) 및 전원공급배선(300)을 카테터 헤드(1000)에 포함되는 구성요소로서, 카테터의 가장 원위 측에 위치하도록 할 수 있다. 그리고, 본 발명에 따른 카테터는, 이러한 카테터 헤드(1000)의 근위 측 단부에 결합하는 구성요소로서 샤프트 바디(2000)를 더 포함할 수 있다.
- [194] 상기 샤프트 바디(2000)는, 실린더 부재(100)의 근위 단부 측에 결합되는데 이러한 결합 구성은 다양한 방식으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 도 15에 도시된 바와 같이, 샤프트 바디(2000)의 원위 측 단부는 실린더 부재(100)의 중공에 삽입 가능한 형태로 구성될 수 있다. 또는, 이러한 카테터 헤드와 샤프트 바디의 결합 방식은, 카테터 헤드의 근위 측 단부가 샤프트 바디의 원위 측 단부에 삽입되는 형태로도, 구현될 수 있다.
- [195] 특히, 상기 샤프트 바디(2000)는, 카테터 헤드와의 결합 시, 카테터 헤드에 구비된 각종 배선과 결합 가능하도록 원위 단부 측에 접속단자(2100)를 구비할 수 있다.
- [196] 예를 들어, 도 15 내지 도 17에 도시된 바와 같이, 카테터 헤드의 실린더 부재(100) 내측 표면에는 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및/또는 촉각센싱배선(720)이 인쇄되어 있을 수 있다. 그리고, 샤프트 바디(2000)는 원위 측 단부 외측 표면에, 전원공급배선(300)과 연결되기 위한 전원공급단자(2110), 온도센싱배선(620)과 연결되기 위한 온도센싱단자(2120) 및/또는 촉각센싱배선(720)과 연결되기 위한 촉각센싱단자(2130)를 더 구비할 수 있다.
- [197] 이러한 샤프트 바디의 단자는, 카테터 헤드와 유사하게 샤프트 바디의 표면에 인쇄되는 방식으로 형성되거나, 작은 금속판이 샤프트 바디의 홀에 삽입되는 형태로 형성되는 등, 다양한 방식으로 구현될 수 있다.
- [198] 여기서, 카테터 헤드의 배선과 접속되기 위해 샤프트 바디에 구비되는 단자는, 카테터 헤드와 샤프트 바디의 결합 방향으로 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 11에 도시된 바와 같이, 샤프트 바디의 전원공급단자(2110), 온도센싱단자(2120) 및/또는 촉각센싱단자(2130)는 좌우 방향으로 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카테터 헤드와 샤프트 바디의 결합 시, 이러한 결합 방향으로 카테터 헤드의 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및/또는 촉각센싱배선(720)이 미끄러져 들어오게 되므로, 샤프트 바디의 단자들이 이러한 결합 방향으로 길게 연장 형성된 형태인 경우, 샤프트 바디의 단자와 카테터 헤드의 배선 사이의 접촉력이 보다 향상될 수 있다.
- [199] 또한, 이러한 이유에서, 카테터 헤드의 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및/또는 촉각센싱배선(720)은 카테터 헤드와 샤프트 바디의 결합 방향으로 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다.
- [200] 바람직하게는, 상기 카테터 헤드 및 샤프트 바디 중 적어도 하나에는, 상호 결합

방향을 가이드할 수 있도록 결합 가이드부(P)가 형성될 수 있다. 예를 들어, 도 15 및 도 17에 도시된 바와 같이, 샤프트 바디의 원위측 단부에는 돌기(P1)가 형성되고, 이러한 돌기(P1)에 대응되는 위치 및 형태로 카테터 헤드의 근위측 단부에는 홈(P2)이 형성될 수 있다.

[201] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카테터 헤드(1000)와 샤프트 바디(2000) 간 결합 시, 결합 방향이 가이드될 수 있다. 특히, 카테터 헤드(1000)에는 하나 이상의 배선이 형성되고, 샤프트 바디(2000)에는 하나 이상의 단자가 형성되어, 카테터 헤드(1000)와 샤프트 바디(2000)가 결합하는 경우, 이들 배선 및 단자는 상호 연결되어야 한다. 따라서, 상기와 같은 실시예에 의하면, 결합 가이드부(P)에 의해, 결합 방향이 가이드됨으로써, 카테터 헤드(1000)의 배선과 샤프트 바디(2000)의 단자 간 결합이 용이하고 정확하게 이루어질 수 있다.

[202] 더욱이, 카테터 헤드(1000)에는 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및 촉각센싱배선(720) 등 여러 종류의 배선이 구비될 수 있고, 이 경우 샤프트 바디(2000)에는 이와 대응되도록 여러 종류의 단자가 형성되어, 동일한 종류의 배선과 단자가 접속될 필요가 있다. 그러므로, 상기 실시예와 같이 결합 가이드부(P)가 존재하는 구성에 의하면, 이러한 종류별 결합이 정확하게 이루어질 수 있다.

[203] 한편, 상기 여러 도면에는 도시되지 않았지만, 본 발명에 따른 카테터는, 원위측 단부에 커버를 더 포함할 수 있다. 즉, 상기 여러 도면에서는, 실린더 부재(100)의 원위측 단부가 중공이 개방된 형태로 형성되어 있으나, 이러한 중공의 원위측 단부는 커버에 의해 폐쇄된 형태로 구성될 수 있다.

[204] 상기 커버는, 실린더 부재(100)와 일체형으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같은 전개도에서, 실린더 부재(100)의 우측 단부에 원형의 커버가 실린더 부재(100)와 일체형으로 존재하도록 구성될 수 있다. 이 경우, 실린더 부재(100)가 도 2의 C1 및 C2 방향과 같이 원형으로 벤딩되고, 원형의 커버는 실린더 부재(100)의 우측 단부에서 중공을 밀폐시키도록 실린더 부재(100)와 결합될 수 있다.

[205] 또는, 커버는, 실린더 부재(100)와 별도로 구성되어, 실린더 부재(100)가 원형으로 벤딩된 상태에서 실린더 부재(100)의 원위측 단부에 결합될 수도 있다.

[206] 한편, 상기 실시예와 같이, 본 발명에 따른 카테터에 있어서, 카테터 헤드(1000)와 샤프트 바디(2000)가 포함된 경우, 분배 유닛(400)은, 카테터 헤드(1000) 측이나 샤프트 바디(2000) 측에 위치할 수 있다. 예를 들어, 분배 유닛(400)은, 중공이 형성된 샤프트 바디(2000)의 내부 공간에 장착될 수 있다. 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 분배 유닛(400)에 의해 카테터 헤드(1000)의 크기가 커지는 것을 방지할 수 있으며, 카테터 헤드(1000)에 다른 구성요소를 도입하는 것이 보다 용이해질 수 있다. 또한, 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 카테터 헤드(1000)의 구조를 간소화시켜 그 제작을 보다 용이하게 할 수 있다.

[207] 도 18은, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로

나타내는 사시도이다. 도 18의 구성에 대하여, 앞선 여러 실시예에서의 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.

- [208] 도 18을 참조하면, 상기 분배 유닛(400)은, 중공이 형성된 관 형태로 구성될 수 있다. 이때, 분배 유닛(400)의 중공은 상기 실린더 부재(100)의 중공과 동축으로 구성될 수 있다. 그리고, 상기 분배 유닛(400)은 상기 실린더 부재(100)의 일측 단부, 특히 도 18에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)의 근위 단부에 결합될 수 있다.
- [209] 또한, 상기 분배 유닛(400)에는 샤프트 바디(2000)가 결합될 수 있다. 예를 들어, 상기 분배 유닛(400)은, 도 18에 도시된 바와 같이, 좌측에 샤프트 바디(2000)가 결합되고, 우측에 카테터 헤드(1000)가 결합될 수 있다. 이 경우, 상기 분배 유닛(400)은 부상(bushing)과 같은 형태로 구성될 수 있다.
- [210] 본 발명의 이러한 실시예에 의하면, 분배 유닛(400)에 의해 카테터 헤드(1000)나 샤프트 바디(2000)의 크기가 커지는 것을 방지하는 한편, 카테터 헤드(1000)와 샤프트 바디(2000)를 기계적으로 결합시키는데 있어, 분배 유닛(400)을 활용할 수 있다.
- [211] 도 19는, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 카테터의 구성을 개략적으로 나타내는 사시도이다. 도 19의 구성에 대하여, 앞선 도 1 내지 도 18의 구성에 대한 설명이 유사하게 적용될 수 있는 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고, 차이점이 있는 부분을 위주로 설명한다.
- [212] 도 19를 참조하면, 본 발명에 따른 카테터는, 카테터의 원위 단부, 즉 카테터 헤드의 원위 단부 전면에 단부 팁(800)을 더 포함할 수 있다.
- [213] 상기 단부 팁(800)은, 부드럽고 유연성 있는 재질로 형성될 수 있다. 특히, 상기 단부 팁(800)은 폴리에테르 블록 아미드(polyether block amide; PEBA)를 포함하는 조성물로 형성될 수 있다. 여기서, 상기 단부 팁(800)을 형성하는 조성물에는 폴리에테르 블록 아미드 이외에 다른 첨가물이 포함될 수 있다. 예를 들어, 상기 단부 팁(800)은, 조성물 전체 중량%로 폴리에테르 블록 아미드를 70% 포함하고, 바륨 설페이트(Barium sulfate)를 30% 포함하는 조성물로 형성될 수 있다.
- [214] 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 카테터의 원위 단부가 혈관 등을 따라 이동할 때 부드러우면서 유연성 있는 재질로 구성된 단부 팁(800)이 가장 앞쪽에 위치하므로, 혈관 등의 손상을 줄이고, 방향 전환을 용이하게 할 수 있다. 더욱이, 상기와 같은 재질의 단부 팁(800)의 경우, X-ray에 의한 촬영이 가능하므로, 카테터 헤드의 위치 파악이 용이해질 수 있다.
- [215] 바람직하게는, 상기 단부 팁(800)은 중공을 갖는 튜브 형태로 구성될 수 있다. 그리고, 단부 팁(800)의 중공은 카테터의 길이 방향과 동일한 방향으로 연장되게 형성될 수 있다. 이처럼, 상기 단부 팁(800)이 튜브 형태로 형성되는 경우, 상기 단부 팁(800)의 중공으로 가이드 와이어가 관통하여 지나갈 수 있다. 예를 들어,

상기 단부 팁(800)은 6mm의 길이를 갖고, 중공의 직경이 0.7mm인 튜브 형태로 구성될 수 있다.

- [216] 상기 단부 팁(800)은, 카테터의 연장 방향을 따라 길게 연장된 형태로 형성될 수 있다. 이때, 상기 단부 팁(800)은, 그 길이 방향을 따라 크기가 다르게 형성될 수 있다. 특히, 상기 단부 팁(800)은 원통형으로 형성된 경우, 다른 부분에 비해 원위 단부의 직경이 가장 작게 형성될 수 있다. 예를 들어, 상기 단부 팁(800)은, 가장 두꺼운 부분의 직경이 1.3mm일 때, 원위 단부의 직경은 1.1mm로서 가장 얇게 형성될 수 있다.
- [217] 상기 단부 팁(800)은, 지나치게 길거나 짧지 않은 적정 수준의 길이를 가지는 것이 좋다. 예를 들어, 단부 팁(800)의 길이는, 도 19의 좌우 방향으로 5mm 내지 15mm일 수 있다. 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 혈관의 내부 공간이나 쉬스의 내부 공간을 따라 이동하는데 있어 단부 팁(800)으로 인해 이동에 방해받는 것을 줄일 수 있다. 또한, 본 발명의 이러한 구성에 의하면, 단부 팁(800)의 휘어진 정도 및 방향 등을 파악하여, 단부 팁(800)이 위치하는 부분에서 혈관의 모양 등을 용이하게 파악할 수 있다.
- [218] 도 20은, 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터를 제조하는 방법을 개략적으로 나타내는 흐름도이다.
- [219] 도 20을 참조하면, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 실린더 부재 준비 단계(S110), 전원공급배선 인쇄 단계(S120), 전극 장착 단계(S130), 실린더 부재 벤딩 단계(S140) 및 결합 고정 단계(S150)를 포함할 수 있다.
- [220] 상기 실린더 부재 준비 단계(S110)는, 도 2, 도 5 및 도 10에 도시된 바와 같이, 플레이트 형태의 실린더 부재(100)를 준비하는 단계이다. 이러한 실린더 부재(100)는, 앞서 설명한 바와 같이, 2차원적으로 넓게 펼쳐져 있는 평면 형태의 구성이라 할 수 있다.
- [221] 상기 전원공급배선 인쇄 단계(S120)는, 실린더 부재(100)에 전원공급배선(300)을 인쇄하는 단계이다. 예를 들어, 상기 S120 단계는, 도 2, 도 5 및 도 10에 도시된 바와 같이, 실린더 부재(100)의 일 표면에 2차원적인 패턴으로서 도체를 남기는 방식으로 전원공급배선(300)을 인쇄할 수 있다.
- [222] 상기 전극 장착 단계(S130)는, 실린더 부재(100)에 하나 이상의 전극을 장착하는 단계이다. 특히, 상기 S130 단계는, 실린더 부재(100)의 전원공급배선(300)에 연결되도록 전극을 장착할 수 있다.
- [223] 또한, 상기 S130 단계는, 실린더 부재에 전극을 형성하는 전기 전도성 물질이 인쇄되는 형태로 장착될 수 있다.
- [224] 상기 실린더 부재(100) 벤딩 단계(S140)는, 실린더 부재(100)를 벤딩시켜 중공을 갖는 실린더 형태로 형성하는 단계이다. 예를 들어, 상기 S140 단계는, 도 2에서 C1 및 C2로 표시된 바와 같이, 판 형태의 실린더 부재(100)를 벤딩시킴으로써, 실린더 부재(100)가 도 1에 도시된 바와 같은 실린더 모양이 되도록 할 수 있다. 이러한 S140 단계는, 2차원적인 구성을 3차원적으로

변경시키는 구성이라 할 수 있다.

- [225] 상기 S140 단계에서는, 실린더 부재(100)의 서로 이격된 2개의 부분이 서로 인접하도록 판 형태의 실린더 부재(100)를 벤딩시킬 수 있다. 예를 들어, 상기 S140 단계는, 도 2에 도시된 바와 같이, 상부 변(A1) 및 하부 변(A2)이 서로 인접하도록 판 형태의 실린더 부재(100)를 벤딩시킬 수 있다.
- [226] 상기 결합 고정 단계(S150)는, 벤딩에 의해 인접된 실린더 부재(100)의 다른 변이 서로 결합 고정되도록 하는 단계이다. 예를 들어, 상기 S150 단계는, 도 1에 도시된 구성에서 A 부분이 결합 고정되도록 함으로써, 도 1에 도시된 바와 같은 판 형태가 그대로 유지되도록 할 수 있다.
- [227] 여기서, 상기 S150 단계는, 벤딩에 의해 인접된 실린더 부재(100)의 2개의 변 중 1개의 변에 구비된 돌기를 다른 1개의 변에 구비된 삽입홈에 삽입시킴으로써, 상기 2개의 변이 결합 고정되도록 할 수 있다.
- [228] 또는, 상기 S150 단계는, 벤딩에 의해 인접된 실린더 부재(100)의 2개의 변이 접착제에 의해 접착됨으로써 2개의 변이 결합 고정되도록 할 수도 있다.
- [229] 한편, 이러한 S150 단계는, 중공의 일단에서 타단까지 전체적으로 고정력을 받도록 하거나, 어느 일부분만이 고정력을 받도록 할 수 있다.
- [230] 또한, 상기 실린더 부재 준비 단계(S110)는, 실린더 부재(100)가 제1 실린더(110), 제1 실린더(110)와 소정 거리 이격된 제2 실린더(120), 및 일측 단부가 제1 실린더(110)에 연결되고, 타측 단부가 제2 실린더(120)에 연결된 연결 부재(130)를 구비하도록 할 수 있다.
- [231] 예를 들어, 상기 S110 단계는, 도 5에 도시된 구성과 같은 플레이트 형태의 실린더 부재(100)를 준비할 수 있다. 이와 같은 도 5의 구성에서, 판 형태의 제1 실린더(110)는 제1 기재판이 되고, 판 형태의 제2 실린더(120)는 제2 기재판이 될 수 있다. 그리고, 판 형태의 연결 부재(130)는 연결판이라 할 수 있다.
- [232] 또한 바람직하게는, 상기 전원공급배선 인쇄 단계(S120)는, 제1 실린더(110)의 일측 단부에서 연결 부재(130) 중 전극이 장착될 지점까지 전원공급배선(300)을 인쇄할 수 있다. 예를 들어, 도 5 및 도 10에 도시된 바와 같이, S120 단계는, 전원공급배선이 제1 실린더(110)의 좌측 단부에서 전극이 장착될 지점까지 좌우 방향으로 연장되는 형태로 전원공급배선을 인쇄할 수 있다.
- [233] 또한 바람직하게는, 상기 실린더 부재 준비 단계(S110)는 실린더 부재(100)가 복수의 연결 부재(130)를 구비하도록 하고, 상기 전극 장착 단계(S130)는, 전극을 둘 이상의 서로 다른 연결 부재(130)에 각각 장착하도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 S110 단계는, 도 5에 도시된 바와 같이, 3개의 연결 부재(130)를 구비하는 실린더 부재(100)를 준비하고, 상기 S130 단계는 3개의 연결 부재(130)에 각각 전극이 장착되도록 할 수 있다.
- [234] 또한 바람직하게는, 상기 전극 장착 단계(S130)는, 둘 이상의 연결 부재(130)에 장착되는 전극이 상기 벤딩 단계(S140)에서 형성되는 중공의 길이 방향으로 소정 거리 이격되도록 할 수 있다. 예를 들어, 도 5 및 도 10에 도시된 바와 같이,

상기 S130 단계는, 복수의 전극을 좌우 방향으로 소정 거리 이격되게 연결 부재(130)에 장착할 수 있다.

- [235] 또한 바람직하게는, 상기 실린더 부재 준비 단계(S110)는, 제1 실린더(110) 및 제2 실린더(120) 중 적어도 하나에 대하여, 연결 부재(130)가 연결되는 부분에 벤딩 단계(S140)에서 형성되는 중공의 길이 방향으로 단차 또는 경사가 형성되도록 할 수 있다. 예를 들어, 상기 S110 단계는, 도 10에 도시된 바와 같은 형태로, 실린더 부재를 준비할 수 있다. 이 경우, 판 형태의 제1 실린더(110) 및/또는 제2 실린더(120)는, 도면에 도시된 바와 같이, 연결 부재(130)가 연결되는 지점에 좌우 방향으로 단차가 형성되도록 할 수 있다.
- [236] 또한 바람직하게는, 상기 S110 단계는, 복수의 연결 부재(130)가 상기 S140 단계에서 형성되는 중공의 길이 방향에 수직인 방향으로 소정 거리 이격되게 구성될 수 있다. 예를 들어, 상기 S110 단계는, 도 5 및 도 10에 도시된 구성과 같이, 좌우 방향이 중공의 길이 방향이 되는 형태의 실린더 부재에서, 다수의 연결 부재(130)가 상하 방향으로 소정 거리 이격되게 실린더 부재를 준비할 수 있다. 이 경우, 실린더 부재의 상부 변 및 하부 변이 서로 인접하도록 벤딩하면, 중공은 좌우 방향으로 형성되고, 연결 부재(130)는 중공의 중심축을 기준으로 상호 간 소정 각도 이격되게 구성될 수 있다.
- [237] 한편, 도 20에 도시된 순서는 일례에 불과할 뿐, 본 발명이 반드시 이러한 순서로 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 상기 S130 단계는, S120 단계 전에 수행될 수도 있다.
- [238] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 분배 유닛을 장착하는 단계를 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, S130 단계와 S140 단계 사이에, 분배 유닛 장착 단계를 더 포함할 수 있다. 이러한 분배 유닛 장착 단계는, 도 12에 도시된 바와 같은 형태로, 복수의 전원공급배선에 연결되도록 플레이트 형태의 실린더 부재에 분배 유닛을 장착하는 단계이다.
- [239] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 플레이트 형태의 실린더 부재에 온도센싱배선(620)을 인쇄하는 단계 및 이와 같이 인쇄된 온도센싱배선(620)에 연결되도록 실린더 부재에 온도센싱부재(610)를 장착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [240] 여기서, 이러한 온도센싱배선 인쇄 단계 및 온도센싱부재(610) 장착 단계는, S110 단계 이후 S140 단계 이전에 수행될 수 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 형태로 한정되는 것은 아니다.
- [241] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 플레이트 형태의 실린더 부재에 촉각센싱배선(720)을 인쇄하는 단계 및 이와 같이 인쇄된 촉각센싱배선(720)에 연결되도록 실린더 부재에 촉각센싱부재(710)를 장착하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [242] 여기서, 이러한 촉각센싱배선 인쇄 단계 및 촉각센싱부재 장착 단계는, S110 단계 이후 S140 단계 이전에 수행될 수 있으나, 본 발명이 반드시 이러한 형태로

한정되는 것은 아니다.

- [243] 한편, 카테터 제조 방법에 분배 유닛 장착 단계가 더 포함된 경우, 이러한 분배 유닛 장착 단계에서는, 분배 유닛이 복수의 온도센싱배선 및/또는 촉각센싱배선에 연결되도록 할 수 있다.
- [244] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 카테터 제조 방법은, 상기 S140 단계 이전에, 전원공급배선(300), 온도센싱배선(620) 및 촉각센싱배선(720)과 마찬가지로, 전원입력라인(500), 온도출력라인(630) 및 촉각출력라인(730)을 플레이트 형태의 실린더 부재에 인쇄하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [245] 또한 바람직하게는, 상기 S140 단계는 실린더 부재를 원형으로 벤딩하여 원통형 실린더 형상이 되도록 할 수 있다.
- [246] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 도 15 내지 도 17에 도시된 바와 같은 샤프트 바디를 준비하는 단계를 더 포함하고, 상기 S150 단계 이후에, 이러한 샤프트 바디와 상술한 카테터 헤드를 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [247] 또한 바람직하게는, 본 발명에 따른 카테터 제조 방법은, 도 19에 도시된 바와 같은 단부 팁(800)을 준비하는 단계를 더 포함하고, 상기 S150 단계 이후에, 이러한 단부 팁(800)과 상술한 카테터 헤드를 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [248] 본 발명에 따른 신경차단 장치는, 상술한 카테터를 포함한다. 또한, 상기 신경차단 장치는, 이러한 신경차단용 카테터 이외에 에너지 공급 유닛 및 상대 전극을 더 포함할 수 있다. 여기서, 에너지 공급 유닛은, 전원공급배선을 통해 전극과 전기적으로 연결될 수 있다. 그리고, 상대 전극은 전선 등을 통해 에너지 공급 유닛과 전기적으로 연결될 수 있다. 이 경우, 에너지 공급 유닛은, 고주파 등의 형식으로 에너지를 카테터의 전극에 공급할 수 있으며, 카테터의 전극에서는 열이 발생되어 혈관 주변의 신경을 절제함으로써 신경이 차단될 수 있다.
- [249]
- [250] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.
- [251] 또한, 본 명세서에서 원위, 근위, 상, 하, 좌, 우 등과 같은 방향을 나타내는 용어가 사용되었으나, 이러한 용어들은 설명의 편의를 위해 상대적인 위치를 나타내는 것일 뿐, 관측자의 관측 위치나 물체의 배치 형태에 따라 다른 용어로 대체될 수 있음은 본 발명의 당업자에게 자명하다.

청구범위

- [청구항 1] 중공이 형성된 실린더 부재;
상기 실린더 부재에 장착되어 열을 발생시키는 하나 이상의 전극; 및
상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 전극에 연결되어 상기 전극에 대한
전원공급경로를 제공하는 전원공급배선
을 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,
상기 실린더 부재는, 상기 중공의 길이 방향을 따라 상기 중공의 일단에서
타단에 이르는 2개의 변이 결합 고정된 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 3] 제2항에 있어서,
상기 실린더 부재는, 상기 2개의 변 중 1개의 변에 돌기가 구비되고, 다른
1개의 변에 삽입홈이 구비되어, 상기 돌기가 상기 삽입홈에
삽입됨으로써, 상기 2개의 변이 결합 고정된 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,
상기 실린더 부재는,
일측 단부에서 타측 단부까지 전원공급배선이 인쇄된 제1 실린더;
상기 제1 실린더와 동축으로 상기 제1 실린더로부터 상기 중공의 길이
방향으로 소정 거리 이격된 제2 실린더; 및
일측 단부가 상기 제1 실린더에 연결되고, 타측 단부가 상기 제2 실린더에
연결되도록 구성되며, 상기 전극이 외측 표면에 장착되고, 상기 제1
실린더의 전원공급배선과 연결되도록 일측 단부에서 적어도 상기 전극이
장착된 부분까지 전원공급배선이 인쇄된 연결 부재
를 구비하는 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,
상기 연결 부재는, 상기 제1 실린더와 상기 제2 실린더 사이의 거리가
좁아지는 경우 적어도 일부분이 벤딩되어 벤딩 부위가 상기
중공으로부터 멀어지도록 구성된 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,
상기 연결 부재는 복수 개 구비되고,
상기 전극은 둘 이상의 서로 다른 연결 부재에 각각 장착되는 것을
특징으로 하는 카테터.
- [청구항 7] 제6항에 있어서,
상기 제1 실린더 및 상기 제2 실린더 중 적어도 하나는, 상기 연결 부재가
연결되는 표면에 상기 중공의 길이 방향으로 단차 또는 경사가 형성된
것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 8] 제1항에 있어서,
상기 전극 및 일단이 상기 전극에 연결된 상기 전원공급배선은, 복수 개

포함되고,

상기 복수의 전원공급배선 중 적어도 둘 이상의 전원공급배선의 타단이 연결되고, 하나 이상의 전원입력라인이 연결되어, 하나의 전원입력라인으로부터 공급된 전원을 둘 이상의 전원공급배선으로 분배하여 출력하는 분배 유닛을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 9] 제8항에 있어서,
상기 분배유닛은, 멀티플렉서를 이용하여 구현되는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 10] 제8항에 있어서,
상기 실린더 부재는, 원통형 형태로 형성되고,
상기 분배 유닛은, 상기 실린더 부재의 내벽면에 장착되고 상기 실린더 부재의 내측면에 대응되도록 만곡된 형태로 형성된 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 11] 제8항에 있어서,
상기 분배 유닛은, 벤딩 가능하게 구성된 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 12] 제8항에 있어서,
상기 분배 유닛은, 중공이 형성된 관 형태로 구성되어, 상기 실린더 부재와 동축으로 상기 실린더 부재의 일측 단부에 결합하는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 13] 제1항에 있어서,
온도센싱부재; 및
상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 온도센싱부재에 연결되어 상기 온도센싱부재에 의해 센싱된 온도 정보를 전송하는 경로를 제공하는 온도센싱배선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 14] 제1항에 있어서,
촉각센싱부재; 및
상기 실린더 부재에 인쇄되며, 상기 촉각센싱부재에 연결되어 상기 촉각센싱부재에 의해 센싱된 촉각 정보를 전송하는 경로를 제공하는 촉각센싱배선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 15] 제1항에 있어서,
일 방향으로 길게 연장된 형태로 형성되고, 길이 방향을 따라 내부 공간이 형성되며, 상기 실린더 부재의 일측 단부에 결합되는 샤프트 바디를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.

[청구항 16] 제15항에 있어서,
상기 샤프트 바디는, 상기 실린더 부재에 인쇄된 전원공급배선의 적어도 일부와 접촉하는 전원공급단자를 구비하는 것을 특징으로 하는 카테터.

- [청구항 17] 제15항에 있어서,
상기 실린더 부재 및 상기 샤프트 바디 중 적어도 하나는, 상기 실린더 부재 및 상기 샤프트 바디의 결합 방향을 가이드하는 결합 가이드부를 구비하는 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 18] 제1항에 있어서,
상기 실린더 부재의 타측 단부에 결합되는 단부 팁을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터.
- [청구항 19] 플레이트 형태의 실린더 부재를 준비하는 단계;
상기 플레이트 형태의 실린더 부재에 전원공급배선을 인쇄하는 단계;
상기 인쇄된 전원공급배선에 연결되도록 상기 플레이트 형태의 실린더 부재에 전극을 장착하는 단계;
상기 실린더 부재의 서로 이격된 2개의 변이 서로 인접하도록 상기 실린더 부재를 벤딩시켜 중공이 형성된 실린더 형태로 형성하는 단계; 및
상기 벤딩에 의해 인접된 실린더 부재의 2개의 변을 결합 고정시키는 단계
를 포함하는 것을 특징으로 하는 카테터 제조 방법.
- [청구항 20] 제1항에 따른 카테터를 포함하는 신경차단 장치.