



(72) 발명자  
자, 푸팡  
오스트레일리아엔에스더블유2145웨스트미드하우스  
트리트7  
물러, 조아침  
오스트레일리아엔에스더블유2120쏜레이트포드로  
드142

---

리, 신지아  
오스트레일리아엔에스더블유2153원스톤힐스도노치  
스트리트7

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

중공 섬유 멤브레인의 말단을 금형에 배치하는 단계,

상기 섬유 멤브레인 말단 둘레에 비경화된 상태로 경화성 수지 물질의 제1 층을 형성하는 단계,

상기 제1 층의 완전 경화전에 상기 제1 층에 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층을 도포하고, 이 때 상기 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층은 상기 제1 층 물질과 화학적으로 반응하여 이들 사이에 접착제 접합을 형성하는 단계,

층 둘다를 적어도 부분적으로 경화하고 상기 금형으로부터 형성된 포트를 제거하는 단계

를 포함하며, 각각의 층의 완전 경화 시 상기 제2 층 물질은 상기 제1 층 물질보다 높은 가요성을 갖는 것인, 중공 섬유 멤브레인의 배열용 포트의 형성 방법.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 경화성 수지 물질이 예폭시 수지인 방법.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 1종 이상의 가요화제를 낮은 가요성의 제1 층을 형성하는 물질 성분에 가함으로써 높은 가요성의 제2 층을 형성하는 것을 포함하는 방법.

### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 층의 경화 공정을 모니터링하여 그에 제2 층을 도포하는 최적 시간을 결정하는 단계를 더 포함하는 방법.

### 청구항 5

제4항에 있어서, 모니터링 단계가 상기 제1 층내의 온도 변화를 모니터링하여 경화 공정의 상태를 결정하는 것을 포함하는 방법.

### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 제1 및 제2 층의 물질을 수용하는 상기 금형내에, 상기 물질을 그에 접착시키는 것을 보조하는 접착 수단을 갖는 포팅(potting) 슬리브를 제공하는 단계를 포함하는 방법.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 접착 수단이 상기 물질과 접촉하는 슬리브의 표면을 거칠게 하는 것을 포함하는 방법.

### 청구항 8

제7항에 있어서, 상기 접착 수단이 상기 물질과 접촉하는 슬리브의 표면상에 형성된 하나 이상의 돌출부, 오목부, 또는 돌출부와 오목부 둘 다를 포함하는 방법.

### 청구항 9

중공 섬유 멤브레인의 말단을 수용하기 위한 금형,

상기 금형내에 상기 섬유 멤브레인 말단 둘레에 비경화된 상태로 경화성 수지 물질의 제1 층을 형성하기 위한 수단, 및

상기 제1 층의 완전 경화전에 상기 제1 층에 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층을 도포하기 위한 수단

을 포함하고, 이 때 상기 제2 층의 폴리우레탄 수지 물질은 상기 제1 층 물질과 화학적으로 반응하여 이들 사이에 접착제 접합을 형성하고, 각각의 층의 완전 경화 시 상기 제2 층 폴리우레탄 수지 물질은 상기 제1 층 물질보다 높은 가요성을 갖는 것인, 중공 섬유 멤브레인의 포팅 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서, 금형이 상기 제1 및 제2 층의 물질을 금형 내로 유동시키기 위한 별도의 수단을 포함하는 장치.

**청구항 11**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 물질이 도관 또는튜브를 따라 금형 내로 유동되기 전에 원심분리기 내로 공급되는 장치.

**청구항 12**

제11항에 있어서, 상기 원심분리기가 각각의 제1 및 제2 층의 물질을 수용하는 별도의 구역을 갖는 장치.

**청구항 13**

제9항 또는 제10항에 있어서, 상기 제1 및 제2 층의 물질을 수용하는 상기 금형내에, 상기 물질을 그에 접착시키는 것을 보조하는 접착 수단을 갖는 포팅 슬리브를 더 포함하는 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서, 상기 접착 수단이 상기 물질과 접촉하는 슬리브의 표면을 거칠게 하는 것을 포함하는 장치.

**청구항 15**

제13항에 있어서, 상기 접착 수단이 상기 물질과 접촉하는 슬리브의 표면상에 형성된 하나 이상의 돌출부, 오목부, 또는 돌출부와 오목부 둘 다를 포함하는 장치.

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**청구항 18**

삭제

**청구항 19**

삭제

**명세서****기술 분야**

<1> 본 발명은 여과 시스템에 통상적으로 사용되는 다공성 중공 섬유 맴브레인의 포팅(potting) 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

<2> 다공성 중공 섬유 맴브레인의 배열을 지지 및 유지하는데 사용되는 포팅 물질은 통상 적절한 지지성을 제공하기에 충분한 강성을 가지면서도 포트에 도입되는 섬유의 파손을 방지하기에 충분한 연성 및 가요성을 갖는 물질들 사이의 절충이다. 너무 강성인 물질은 포트에 인접한 섬유의 급속한 파손을 생성하는 반면, 너무 연성인 물질은 섬유를 적절히 지지하기에 충분한 기계적 강도를 갖지 않는다. 또한, 상기 물질은 다양한 유형의 공급물 뿐만 아니라 섬유를 유지하는데 사용되는 세정 유체에 노출된 결과로서의 파손에 견디도록 선택된다.

<3> 공지된 시스템은 에폭시, 폴리우레탄 또는 규소 물질의 단일층을 사용하나, 각각 상기 기재된 단점을 갖는다.

<4> 본 발명은 상기 기재된 종래 기술의 단점중 하나 이상을 극복하거나 적어도 개선시키거나, 적어도 유용한 대안

을 제공하고자 한다.

<5> <발명의 개시 내용>

<6> 본 발명의 일면은 중공 섬유 멤브레인의 말단을 금형에 배치하는 단계, 상기 섬유 멤브레인 말단 둘레에 비경화된 상태로 경화성 수지 물질의 제1 층을 형성하는 단계, 상기 제1 층의 완전 경화전에 상기 제1 층에 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층을 도포하고, 이 때 상기 제2 물질 층은 상기 제1 층 물질과 화학적으로 반응하여 이들 사이에 접착제 접합을 형성하는 단계, 층 둘다를 적어도 부분적으로 경화하고 상기 금형으로부터 형성된 포트를 제거하는 단계를 포함하며, 각각의 층이 완전 경화되는 경우 상기 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층은 상기 제1 층 물질보다 높은 가요성을 갖는, 중공 섬유 멤브레인의 배열용 포트의 형성 방법을 제공한다.

<7> 개방 섬유를 밀봉하는 임의의 공지된 방법이 상기 기재된 포팅 방법전에 사용될 수 있다고 이해될 것이다.

<8> 바람직하게는, 경화성 수지 물질은 에폭시 수지이다. 본 발명에 따라, 에폭시 수지의 사용은, 폴리우레탄 수지가 사용될 때 섬유와 포트 사이에 밀봉 문제를 초래할 수 있는 흡습성 액체를 통상적으로 함유하는 섬유 멤브레인을 포팅하는 경우, 유리한 것으로 발견되었다.

<9> 한 바람직한 형태에서, 높은 가요성의 층이 1종 이상의 가요화제를 낮은 가요성의 제1 층을 형성하는 물질 성분에 가함으로써 생성된다.

<10> 바람직하게는, 본 발명의 방법은 제1 층의 경화 공정을 모니터링하여 그에 제2 층을 도포하는 최적 시간을 결정하는 단계를 포함한다. 바람직하게는, 모니터링 단계는 상기 제1 층내의 온도 변화를 모니터링하여 경화 공정의 상태를 결정하는 것을 포함한다.

<11> 하나의 층을 다른 층에 부착시키는데 요구되는 화학 반응에 이용가능한 충분한 활성 부위가 얻어질 수 있도록 제2 층은 제1 층의 경화 완료 전에 제1 층에 도포되는 것이 중요하다. 2개의 층의 적합한 접착은 섬유의 손상 및 파손 및 여액의 중대한 오염을 초래하는 층들 사이의 공급물의 침입 및 층들 사이의 박테리아 등의 성장을 방지하기 위해 요구된다. 또한, 상기 공정의 이용은 층들사이의 접착을 생성하기 위한 특별한 접착제 및 프라이머에 대한 필요성을 제거한다.

<12> 2개의 층의 접착을 위한 필수적인 조건은 2개의 상이한 층의 일부 성분들 사이의 화학 반응이다. 에폭시/폴리우레탄 층의 경우, 하나의 에폭시 성분이 폴리우레탄의 이소시아네이트기(바람직하게는 아민 또는 아미드)와 반응하는 것이 바람직하다.

<13> 본 발명의 또다른 일면은

<14> 중공 섬유 멤브레인의 말단을 수용하기 위한 금형,

<15> 상기 금형내에 상기 섬유 멤브레인 말단 둘레에 비경화된 상태로 경화성 수지 물질의 제1 층을 형성하기 위한 수단, 및

<16> 상기 제1 층의 완전 경화전에 상기 제1 층에 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층을 도포하기 위한 수단을 포함하고, 이 때 상기 폴리우레탄 수지 물질의 제2 층은 상기 제1 층 물질과 화학적으로 반응하여 이들 사이에 접착제 접합을 형성하고, 각각의 층이 완전 경화되는 경우 상기 제2 층 폴리우레탄 수지 물질은 상기 제1 층 물질보다 높은 가요성을 갖는, 중공 섬유 멤브레인의 포팅 장치를 제공한다.

<17> 바람직하게는, 금형은 상기 제1 및 제2 층 물질을 금형 내로 유동시키기 위한 별도의 수단을 포함한다. 바람직하게는, 상기 물질은 도관 또는 튜브를 따라 금형 내로 유동되기 전에 원심분리기 내로 공급된다. 바람직하게는, 각각의 제1 및 제2 층 물질을 수용하는 별도의 구역을 갖는 단일 원심분리기가 사용될 수 있다.

<18> 원심분리기가 본 발명의 방법에 사용되는 바람직한 도구이지만, 정적 포팅과 같은 다른 기술이 본 발명의 방법에 동일하게 적용가능하다는 것이 이해될 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<19> 본 발명의 바람직한 실시 양태는 첨부된 도면을 참고로 하여 단지 예시적으로 기재될 것이다.

<20> 도 1은 본 발명의 한 실시 양태에 따른 포팅 방법을 수행하는데 사용되는 포팅 장치의 단순화된 개략도를 나타낸다.

<21> 도 2는 본 발명의 한 실시 양태를 나타내는 섬유의 포팅된 한 말단의 단면도를 나타낸다.

<22> <바람직한 실시 양태의 설명>

<23> 도 1을 참고로 하여, 포팅 장치는 섬유 멤브레인(7)의 말단(6)을 수용하기 위한 금형(5)을 포함한다. 금형(5)은 섬유 멤브레인(7)을 수용하기 위한 원통형 공동(8)을 포함한다. 공동(8)은 포팅 공정 동안 섬유를 지지하는 기능을 하는 프리포트(prepot)(10)를 유지하기 위한 확대된 직경 기저부(9)를 갖는다.튜브 또는 호스(11)는 원심분리기(13)의 하나의 용기(12)를 금형 공동(8)의 기저(14)에 연결한다. 제2 튜브(15)는 원심분리기(13)의 제2 용기(16)를 금형 공동(8)의 상부(17)에 연결한다.

<24> 사용시, 포트의 비교적 경성인 제1 층을 형성하기 위한 물질은 원심분리기(13)의 용기(12) 내로 분배되고 튜브 또는 호스(11)를 따라 금형 공동(8)의 저부(14) 내로 유동하여 섬유 말단(6) 둘레에 제1 층을 형성한다. 이 물질의 완전 경화 전에, 제2 연성 층을 형성하기 위한 제2 물질은 용기(16) 내로 분배되고 튜브 또는 호스(15)를 따라 금형 공동(8) 내로 유동되어 물질의 제2 층을 제1 층에 도포시킨다. 층들은 화학적으로 반응하여 제1 층과 제2 층 사이에 접착제 접합을 형성한다. 적절한 경화 단계에서, 포팅된 섬유는 금형(5)으로부터 제거된다.

<25> 몇몇 적용에서, 단일 용기 및 튜브를 사용하여 물질을 금형 내로 순차적으로 유동시켜 2개의 층을 형성하는 것이 가능할 수 있다.

<26> 제2 층을 도포하기 위한 제1 층의 경화 동안 최적 시간을 결정하기 위해, 제1 층 물질의 온도 프로파일이 적어도 공정의 초기 설정 동안 모니터링될 수 있다. 온도 프로파일은 경화 공정의 다양한 단계를 나타내고, 제2 층이 도포되는 경우 충분한 유리 부위가 2개의 층 사이의 화학적 접합에 이용가능한 것을 보장할 수 있다. 일단 최적 시간이 특정 물질 조합에 대해 결정되면, 추가 모니터링은 불필요하다.

<27> 온도에서의 가파른 상승은 주요 경화 반응이 일어나고 있다는 것을 나타낸다. 본 발명에 따라, 제2 층의 부가를 위한 최적 시간은 이 온도 상승 시간의 ±5분, 바람직하게는 ±2분 내인 것으로 밝혀졌다.

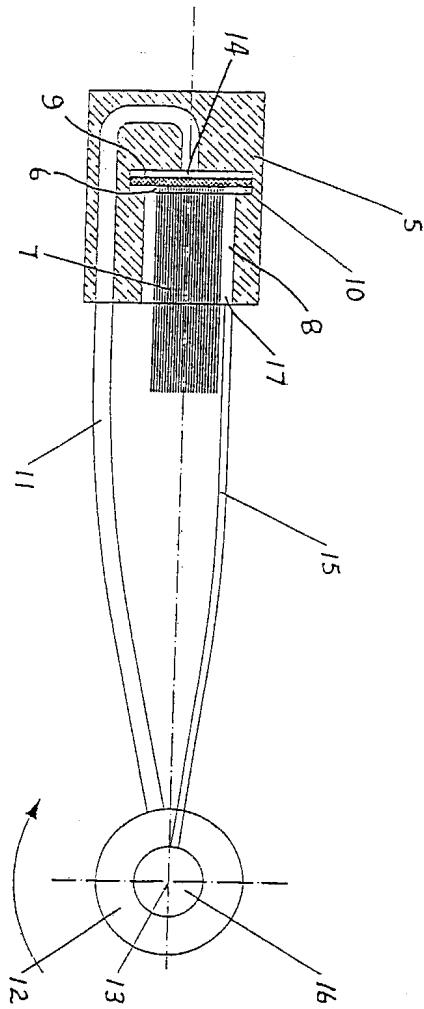
<28> 도 2에 나타낸 실시 양태는 포팅 슬리브(23)를 사용하여 포팅 층(20, 21) 사이의 계면 결합을 증진시키는 방법을 나타낸다. 포팅 물질의 양 또는 포팅 슬리브(23)의 폭은 2개의 층의 계면(24)이 포팅 슬리브(23)내에 존재하는 것을 보장하도록 선택된다. 포팅 슬리브(23)는 그의 내면과 2종의 포팅 물질 사이의 양호한 접착을 보장하는 물질로부터 형성된다. 포팅 슬리브 물질의 선택 이외에, 슬리브(23)의 내면을 거칠게 하는 것은 슬리브(23)과 포팅 물질의 결합을 또한 증진시킬 수 있다. 추가 증진은 포팅 슬리브(23) 내에 흄(25)을 형성함으로써 달성될 수 있다. 포팅 물질과 포팅 슬리브(23) 사이의 접착력 때문에, 계면(24)에서 2개의 포팅 층(20, 21)의 임의의 이동 또는 탈착을 감소시키는 기능을 하고, 따라서 2개의 포팅 층(20, 21)의 결합을 증진시킨다.

<29> 상기 기재된 포팅 방법은 섬유/포트 계면에서의 파손을 감소시키는 구실을 하는 섬유의 개선된 지지성을 포함하여 종래 기술에 비해 많은 이점을 제공한다. 몇몇 적용에서, 또한, 이 방법에 의해 형성된 포트는 자가 지지성이기에 충분한 강성을 갖기 때문에 통상의 포팅 슬리브를 사용하여 분배하는 것이 가능하다. 이는 몇몇 경우에 포팅 슬리브에 대한 포팅 물질의 수축이 누출 및 박테리아 성장의 관점에서 바람직하지 않은 간극을 생성하기 때문에 제조 절감을 생성한다. 그러한 경우에, 포트는 폐기되어야 한다.

<30> 본 발명의 추가 실시 양태 및 예시가 기재된 본 발명의 사상 또는 범주를 벗어나지 않으면서 가능하다는 것이 이해될 것이다.

도면

도면1



도면2

