



## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

유체 처리 배열체로서, 상기 유체 처리 배열체는,

공급물 충, 투과물 충 및 상기 공급물 충과 투과물 충 사이에 위치한 투과성 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 갖는 유체 처리 유닛이고, 여기서 상기 투과성 매체는 상기 공급물 충과 유체 소통하는 공급물 측면 및 상기 투과물 충과 유체 소통하는 투과물 측면을 갖고, 상기 유체 처리 유닛은 제1 및 제2의 마주한 말단 표면 및 상기 다층 구조의 층들을 서로 고정하고 상기 제1 말단 표면의 적어도 일 부분을 형성하는 열경화성 수지를 더 포함하는 유체 처리 유닛; 및

상기 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면에 가로 놓이고, 상기 열경화성 수지가 상기 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면 상에서 직접 결합하는 열가소성 수지 시트;를 포함하며,

상기 공급물 충 및 상기 투과물 충 중의 하나는 상기 제1 말단 표면의 또 다른 부분을 형성하고, 상기 열가소성 수지 시트는, 상기 제1 말단 표면의 상기 또 다른 부분에서, 상기 공급물 충 또는 상기 투과물 충에 결합되어 있지 않은,

유체 처리 배열체.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 상기 열경화성 수지는 상기 제1 말단 표면 상에서 상기 유체 처리 유닛의 주변부를 따라 신장되고, 상기 열경화성 수지는 상기 제1 말단 표면 상에서 상기 유체 처리 유닛의 주변부 둘레의 열가소성 수지 시트에 직접 결합하는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지 시트는 상기 공급물 충 및 상기 투과물 충 중의 1개와 유체 소통하는 제1 개구부를 갖는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지 시트는 비침투성이고, 상기 열가소성 수지 시트는 서로 대향하는 제1 표면 및 제2 표면을 가지며, 상기 제1 표면은 표면 개질 되어 있고 40 dynes/cm 까지(up to) 증가된 표면장력을 가지며, 상기 열경화성 수지는 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합되어 있으며, 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면은 상기 공급물 충 또는 상기 투과물 충에 결합되어 있지 않은 유체 처리 배열체.

#### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유체 처리 유닛은 상기 유체 처리 유닛 내부에 신장된 공급물 관 및 투과물 관을 갖고, 상기 공급물 관은 상기 공급물 충과 유체 소통하고, 상기 투과물 관은 상기 투과물 충과 유동적으로 통하고, 상기 열가소성 수지 시트는 상기 유체 처리 유닛의 상기 공급물 관과 유체 소통하는 적어도 하나의 공급물 개구부, 및 상기 유체 처리 유닛의 상기 투과물 관과 유체 소통하는 적어도 하나의 투과물 개구부를 갖는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유체 처리 유닛은 상기 유체 처리 유닛 내부에 신장된 잔류물 관을 더 포함하고, 상기 잔류물 관은 상기 공급물 충과 유체 소통하는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 7

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지 시트는 제1 열가소성 수지 시트를 포함하고, 상기 열경화성 수지는 상기 유체 처리 유닛의 상기 제2 말단 표면의 적어도 일부를 형성하고, 상기 유체 처리 배열체는 상기 유체 처리 유

낫의 상기 제2 말단 표면에 가로 놓인 제2 열가소성 수지 시트를 더 포함하고, 상기 열경화성 수지는 상기 유체 처리 유닛의 상기 제2 말단 표면 상에서 상기 제2 열가소성 수지 시트에 직접 결합하는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 8

유체 처리 배열체로서, 상기 유체 처리 배열체는 제1항 내지 제7항 중의 어느 한 항의 제1 유체 처리 배열체 및 제1항 내지 제7항 중 어느 한 항의 제2 유체 처리 배열체를 포함하고, 상기 제1 유체 처리 배열체의 상기 유체 처리 유닛은 제1 유체 처리 유닛이고, 상기 제2 유체 처리 배열체의 상기 유체 처리 유닛은 제2 유체 처리 유닛이며, 각각의 상기 제1 및 상기 제2 유체 처리 배열체의 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면들을 갖고, 각각의 상기 제1 및 상기 제2 유체 처리 유닛의 열경화성 수지는 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하고, 상기 제1 유체 처리 배열체의 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제2 표면은 상기 제2 유체 처리 배열체의 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제2 표면에 결합하는, 유체 처리 배열체.

#### 청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 말단 조각을 더 포함하고, 상기 말단 조각은 열가소성 수지를 포함하는 제1 표면을 갖고, 상기 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면들을 갖고, 상기 열경화성 수지는 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하고, 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제2 표면은 상기 말단 조각의 열가소성 수지를 포함하는 상기 제1 표면에 결합되는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 10

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 제1 및 제2 말단 조각들을 더 포함하고, 상기 제1 말단 조각은 열가소성 수지를 포함하는 제1 표면을 갖고, 상기 유체 처리 유닛은 상기 제1 및 상기 제2 말단 조각들 사이에 위치하고, 상기 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면에 가로 놓인 상기 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면을 갖고, 상기 열경화성 수지는 상기 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면 상에서 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하고, 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제2 표면은 상기 제1 말단 조각의 열가소성 수지를 포함하는 상기 제1 표면에 결합되는 유체 처리 배열체.

#### 청구항 11

유체 처리 배열체로서, 상기 유체 처리 배열체는,

제1 및 제2 말단 조각들;

상기 말단 조각들 사이에 위치한 제1 및 제2 유체 처리 유닛으로서, 각각의 상기 유체 처리 유닛은 공급물 층, 투과물 층 및 상기 공급물 층과 상기 투과물 층 사이에 위치한 투과성 매체를 포함하는 다층 구조를 갖고, 상기 투과성 매체는 상기 공급물 층과 유체 소통하는 공급물 측면 및 상기 투과물 층과 유체 소통하는 투과물 측면을 갖고, 각각의 상기 유체 처리 유닛은 제1 및 제2의 마주한 말단 표면들 및 상기 다층 구조의 층들을 서로 고정하고 상기 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면의 적어도 일부를 형성하는 열경화성 수지를 더 갖는 제1 및 제2 유체 처리 유닛; 및

상기 제1 및 상기 제2 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면 사이에 위치한 제1 및 제2 열가소성 수지 시트로서, 각각의 상기 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면을 갖고, 상기 제1 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면 상의 상기 열경화성 수지는 상기 제1 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하고, 상기 제2 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면 상의 상기 열경화성 수지는 상기 제2 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하고, 상기 제1 및 상기 제2 열가소성 수지 시트의 상기 제2 표면들은 서로 결합되는 제1 및 제2 열가소성 수지 시트;를 포함하며,

상기 제1 유체 처리 유닛의 상기 공급물 층 및 상기 투과물 층 중의 하나는 상기 제1 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면의 또 다른 부분을 형성하고, 상기 제1 열가소성 수지 시트는, 상기 제1 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면의 상기 또 다른 부분에서, 상기 공급물 층 또는 상기 투과물 층에 결합되어 있지 않으며,

상기 제2 유체 처리 유닛의 상기 공급물 층 및 상기 투과물 층 중의 하나는 상기 제2 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면의 또 다른 부분을 형성하고, 상기 제2 열가소성 수지 시트는, 상기 제2 유체 처리 유닛의 상기 제1 말단 표면의 상기 또 다른 부분에서, 상기 공급물 층 또는 상기 투과물 층에 결합되어 있지 않은,

유체 처리 배열체.

## 청구항 12

유체 처리 배열체의 제조 방법으로서, 상기 제조 방법은,

열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트의 제1 표면 사이의 결합을 높이기 위하여 적어도 열가소성 수지 시트의 제1 표면을 개질하는 단계;

공급물 층, 투과물 층 및 상기 공급물 층과 상기 투과물 층 사이에 위치한, 상기 공급물 층과 유체 소통하는 투과성 매체의 공급물 측면 및 상기 투과물 층과 유체 소통하는 투과성 매체의 투과물 측면을 갖는 투과성 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 갖는 유체 처리 유닛을 형성하는 단계로서, 여기서 상기 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는 상기 공급물 층, 상기 투과성 매체의 층 및 상기 투과물 층으로 이루어진 군으로부터 선택되는 적어도 하나에 열경화성 수지를 적용하는 단계를 포함하고, 상기 유체 처리 유닛은 서로 마주한 제1 말단 표면 및 제2 말단 표면을 더 포함하며, 상기 열경화성 수지는 상기 제1 말단 표면의 적어도 일 부분을 형성하는, 단계; 및

상기 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상의 열경화성 수지를 상기 열가소성 수지 시트의 상기 개질된 제1 표면에 직접 결합하는 단계;를 포함하며,

상기 공급물 층 및 상기 투과물 층 중의 하나는 상기 제1 말단 표면의 또 다른 부분을 형성하고, 상기 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는, 상기 열가소성 수지 시트를, 상기 제1 말단 표면의 상기 또 다른 부분에서, 상기 공급물 층 또는 상기 투과물 층에 결합하는 단계를 포함하지 않는,

유체 처리 배열체의 제조 방법.

## 청구항 13

제12항에 있어서, 상기 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면을 개질하는 단계는 제1 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면을 개질하는 단계를 포함하고, 상기 제조 방법은 적어도 제2 열가소성 수지 시트의 제1 표면을 개질하여 상기 열경화성 수지와 상기 제2 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면 사이의 결합을 높이는 단계 및 상기 유체 처리 유닛의 반대쪽 제2 말단 표면 상의 열경화성 수지를 상기 제2 열가소성 수지 시트의 상기 제1 표면에 직접 결합하는 단계를 더 포함하는 제조 방법.

## 청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 열가소성 수지 시트의 반대쪽 제2 표면을 제1 말단 조각의 열가소성 수지 표면에 결합하는 단계 및 상기 제2 열가소성 수지 시트의 반대쪽 제2 표면을 제2 말단 조각의 열가소성 수지 표면에 결합하는 단계를 더 포함하는 제조 방법.

## 청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 열가소성 수지 시트의 상기 표면을 개질하는 단계는 표면장을 40 dynes/cm 까지(up to) 증가시키는 단계를 포함하는 제조 방법.

## 청구항 16

제12항 내지 14항 중의 어느 한 항에 따른 제1 유체 처리 배열체를 제조하는 단계, 제12항 내지 14항 중의 어느 한 항에 따른 제2 유체 처리 배열체를 제조하는 단계, 상기 제1 유체 처리 배열체의 상기 열가소성 수지 시트의 반대쪽 제2 표면을 상기 제2 유체 처리 배열체의 상기 열가소성 수지 시트의 반대쪽 제2 표면에 결합하는 단계를 포함하는 유체 처리 배열체의 제조 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 매우 다양한 방법으로 단일용도 또는 다용도 어플리케이션에서 유체를 처리하는데 사용될 수 있는 유체 처리 배열체 및 유체 처리 배열체의 제조 방법에 관한 것이다. 유체 처리 배열체는 다층 구조를 갖는 적어도 1개의 유체 처리 유닛을 포함할 수 있다. 다층 구조는 적어도 1개의 공급물 층, 적어도 1개의 투과물 층 및 적어도 1개의 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함할 수 있고, 상기 투과성 매체는 공급물 층 및 투과물 층 사이에 위치할 수 있다. 유체 처리 유닛 내부의 공급물 관은 공급물 층으로 및 투과성 매체의 공급물 측면을 따라서 공

정 또는 공급물 유체를 공급한다. 일부 또는 모든 공급물 유체는 투과성 매체의 공급물 측면으로부터 투과물 측면으로 통과한다. 공급물 유체가 투과성 매체를 통과함에 따라, 유체는 매체의 유체 처리 특성에 따라 처리된다. 예를 들면, 투과성 매체는 유체로부터 1종 이상의 물질들을 분리하기 위해 배열된 여과 매체 또는 캡처(capture) 매체일 수 있다. 투과성 매체의 투과물 측면으로부터, 유체는 여과물 또는 투과물로서 투과물총을 통과하고, 이는 유체 처리 유닛 내부의 투과물 관으로 투과물을 보낸다. 유체 처리 배열체는 열경화성 수지를 더 포함할 수 있고, 이는 일부 구현예에 있어서, 폴리우레탄 및 에폭시의 혼합물일 수 있다. 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 층들을 서로 고정한다.

## 배경기술

[0002]

선행 기술은 2008년 10월 30일에 공개된 미국 공개특허공보 US 2008/0264852 A1 및 2006년 6월 15일에 공개된 미국 공개특허공보 US 2006/0125187 A1를 포함한다. 예를 들면, 미국 공개특허공보 US 2008/0264852 A1는 도 4에서, 상부 하위 조립체, 1개 이상의 여과물 하위 조립체들 및 하부 하위 조립체를 갖는 총상 여과 카세트 조립체를 개시한다. 여과 카세트는 총상 여과 카세트 조립체 주위의 밀봉된 가장자리를 성형함으로써 제조될 수 있다. 예를 들면, 미국 공개특허공보 US 2006/0125187 A1는 도 5에서, 외부의 말단 캡 층들 및 공급물 스크린, 멤브레인 층 및 말단 캡 층들 사이의 여과물 스크린을 갖는 TFF 모듈을 개시한다. 말단 캡은 비단공성 폴리에틸렌 시트로 제조된다.

## 발명의 내용

### 과제의 해결 수단

[0003]

본 발명의 일 측면에 따르면, 유체 처리 배열체는 유체 처리 유닛 및 열가소성 수지 시트를 포함할 수 있다. 유체처리 유닛은 공급물 층, 투과물 층 및 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 투과성 매체는 공급물 층과 투과물 층 사이에 위치할 수 있고, 공급물 층과 유체 소통하는 공급물 측면을 가질 수 있고 투과물 층과 유체 소통하는 투과물 측면을 가질 수 있다. 유체 처리 유닛은 제1 및 제2의 마주한 말단 표면 및 열경화성 수지를 더 포함할 수 있다. 열경화성 수지는 다층 구조의 층들을 서로 고정한다. 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면에 가로 놓이고, 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상에서 열가소성 수지 시트에 직접 결합한다.

[0004]

본 발명의 다른 측면에 따르면, 유체 처리 배열체는 제1 및 제2 말단 조각, 유체 처리 유닛 및 열가소성 수지 시트를 포함할 수 있다. 제1 말단 조각은 열가소성 수지를 포함하는 제1 표면을 가질 수 있다. 유체 처리 유닛은 제1 및 제2 말단 조각 사이에 위치할 수 있고, 공급물 층, 투과물 층 및 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 투과성 매체는 공급물 층과 투과물 층 사이에 위치할 수 있고, 공급물 층과 유체 소통하는 투과물 측면 및 투과물 층과 유체 소통하는 투과물 측면을 가질 수 있다. 유체 처리 유닛은 제1 및 제2의 마주한 말단 표면 및 열경화성 수지를 더 포함할 수 있다. 상기 열경화성 수지는 다층 구조의 층들을 서로 고정한다. 상기 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면의 적어도 일부를 또한 형성한다. 상기 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면을 가질 수 있고 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면에 가로 놓일 수 있다. 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상에서 열가소성 수지 시트의 제1 표면에 직접 결합한다. 열가소성 수지 시트의 제2 표면은 제1 말단 조각의 제2 열가소성 수지 표면에 결합될 수 있다.

[0005]

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 유체 처리 배열체는 제1 및 제2 말단 조각, 상기 말단 조각들 사이에 위치한 제1 및 제2 유체 처리 유닛 및 제1 및 제2 열가소성 수지 시트를 포함할 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛은 공급물 층, 투과물 층 및 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 가질 수 있다. 투과성 매체는 공급물 층 및 투과물 층 사이에 위치할 수 있고, 공급물 층과 유체 소통하는 공급물 측면 및 투과물 층과 유체 소통하는 투과물 측면을 가질 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛은 제1 및 제2 말단 표면 및 열경화성 수지를 더 포함할 수 있다. 상기 열경화성 수지는 다층 구조의 층들을 서로 고정한다. 상기 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면의 적어도 일부를 또한 형성한다. 제1 및 제2 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 사이에 위치할 수 있다. 각각의 열가소성 수지 시트는 제1 및 제2의 마주한 표면을 가질 수 있다. 제1 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상의 열경화성 수지는 제1 열가소성 수지 시트의 제1 표면에 직접 결합한다. 제2 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상의 열경화성 수지는 제2 열가소성 수지의 제1 표면 상에 직접 결합한다. 제1 및 제2 열가소성 수지 시트의 제2 표면은 서로 결합된다.

[0006]

본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 유체 처리 배열체의 제조 방법은 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트의 제1 표면 사이의 결합을 높이기 위하여 적어도 열가소성 수지 시트의 제1 표면을 개질하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 제조 방법은 공급물 층, 투과물층 및 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 갖는 유체 처리 유닛을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는 공급물 층과 투과물 층 사이에, 공급물 층과 유체 소통하는 공급물 측면과 투과물 층과 유체 소통하는 투과물 측면을 갖는 투과성 매체를 위치시키는 단계를 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는 공급물 층, 투과성 매체 층 및 투과물 층 중 1개 이상에 열경화성 수지를 적용하는 단계를 더 포함할 수 있다. 상기 제조 방법은 유체 처리 유닛의 제1 말단 표면 상의 열가소성 수지 시트의 개질된 제1 표면에 열경화성 수지를 직접 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

[0007]

본 발명의 1개 이상의 측면을 구현하는 유체 처리 배열체 및 유체 처리 배열체의 제조 방법은 많은 이점을 갖는다. 예를 들면, 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트 사이의 결합을 높이기 위하여 열가소성 수지 시트의 표면을 개질함으로써, 열경화성 수지는 추가적인 접착제, 용매 또는 개스켓(gasket)의 사용 없이 열가소성 수지 시트에 직접 단단히 결합한다. 이것은 잠재적으로 유체 처리 배열체의 요소로부터 추출되어, 유체 처리 배열체를 통해 흐르는 유체 내에 침전될 수 있는 오염물의 범위를 상당히 줄인다. "추출가능물(extractibles)"의 범위를 줄임으로써, 본 발명이 구현하는 유체 처리 배열체는 더욱 순수하고 오염물이 없는 투과물 및/또는 오염물이 더 적거나 첨가되지 않은 잔류물을 제공한다. 더욱이, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 말단 조각은 유체 처리 유닛의 일 또는 양 말단들에 고정될 수 있다. 열가소성 수지 말단 조각 및 유체 처리 유닛 사이에 열가소성 수지 시트를 제공함으로써, 열가소성 수지 말단 조각은, 차례로 유체 처리 유닛의 열경화성 수지에 단단히 결합되는 열가소성 수지 시트에 단단히 결합될 수 있다. 이것은 유체 처리 배열체 내부의 압력이 가해진 유체와 관련된 힘을 쉽게 견딜 수 있는 매우 단단한 구조를 초래한다. 게다가, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 말단 조각 및 열가소성 수지 시트는 상응하는 열가소성 수지, 예를 들면 동일하거나 유사한 열가소성 수지로부터 형성될 수 있고, 용매, 접착제 또는 개스켓의 사용 없이 서로 직접 가열 또는 용융 결합될 수 있다. 다시, 이것은 유체 처리 배열체를 통해 흐르는 유체에 잠재적으로 도입될 수 있는 침전물의 범위를 상당히 줄이고 더욱 순수하고 오염물이 없는 투과물 및/또는 오염물이 더 적거나 첨가되지 않는 잔류물을 가능하게 한다.

### 도면의 간단한 설명

[0008]

도 1은 유체 처리 배열체의 대표도이다.

도 2는 도 1의 유체 처리 배열체의 일부의 분해도이다.

도 3은 말단 조각의 사시도이다.

도 4는 다른 유체 처리 배열체의 대표도이다.

도 5는 다른 유체 처리 배열체의 대표도이다.

도 6는 다른 유체 처리 배열체의 대표도이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009]

본 발명의 1개 이상의 측면을 구현하는 유체 처리 배열체는 다양한 방법으로 구성될 수 있다. 유체 처리 배열체(10)의 다양한 예 중의 하나가 도 1에 도시되어 있다. 많은 구현예에 있어서, 유체 처리 배열체(10)는 마주한 말단 조각들(11, 12) 및 말단 조각들(11, 12) 사이에 위치한 1개 이상의 유체 처리 유닛(13)을 포함할 수 있다. 상기 유체 처리 유닛은 적어도 1개의 공급물 층, 적어도 1개의 투과물 층 및 상기 공급물 층 및 투과물 층 사이에 위치한, 적어도 1개의 투과성 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 포함할 수 있다. 예를 들면, 도 1에서 유체 처리 유닛(13)은 2개의 투과물 층들(14), 이들 사이의 공급물 층(15) 및 각각의 투과물 층(14) 및 공급물 층(15) 사이의 유체 처리 매체의 층(16)을 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛(13)은 상기 유체 처리 유닛(13)의 층들을 서로 고정하고 상기 유체 처리 유닛을 밀봉하는 고체화된 열경화성 수지(20)를 더 포함할 수 있다. 유체 처리 배열체(10)는 유체 처리 유닛(13)과 말단 조각(11, 12) 사이에 열가소성 수지 시트(21)를 더 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛(13)의 일 또는 양 말단 표면들(22, 23) 상에서, 열경화성 수지(20)는 인접한 상기 말단 조각(11, 12)에 차례로 결합, 예를 들면 용융 결합될 수 있는 열가소성 수지 시트(21)에 직접 결합한다.

[0010]

일 또는 양 말단 조각들, 유체 처리 유닛 및 열가소성 수지 시트를 포함하는 유체 처리 배열체는 상기 유체 처리 배열체를 통과하여 유체를 보내기 위한 다양한 유체 관들, 예를 들면 공급물(feed) 관, 투과물(permeate) 관 및/또는 잔류물(retentate) 관을 포함할 수 있다. 예를 들면, 일 또는 양 말단 조각들은 유체 처리 유닛(들)에 유체를 보내거나 유체 처리 유닛(들)로부터 유체를 받기 위한 적어도 1개의 유체 관을 갖는 매니폴드(manifold)일 수 있다. 유사하게는, 유체 처리 유닛(들) 내부의 유체 관들은 열가소성 수지 시트 내의 1개 이상의 개구부들을 통하여 매니폴드 내의 유체 관(들)과 유동적으로 통할 수 있고, 매니폴드 내의 유체 관(들)까지 신장될 수 있다. 관들은 직렬, 병렬 또는 조합된 직렬/병렬 방식으로 유체 처리 배열체를 관통하는 유체를 보내기 위하여 다양한 방식으로 배열될 수 있다. 더욱이, 유체 처리 배열체의 유체 관들은 접선 흐름 또는 전량(dead-end) 흐름을 위해 배열될 수 있다.

[0011]

예를 들면, 도 1에 보인 유체 처리 배열체 (10)는 접선 또는 십자(cross) 흐름을 위해 배열될 수 있다. 말단 조각들 (11) 중의 하나만이 매니폴드일 수 있고, 이것은 1개 이상의 공급물 관들 (24), 투과물 관들 (25) 및 잔류물 관들 (26)을 포함할 수 있고; 다른 말단 조각 (12)은 유체 관들을 차단하는 블라인드 말단 플레이트(blind end plate)일 수 있다. 대신에, 양 말단 조각들이 매니폴드일 수 있다. 유체 처리 유닛 (13)은 유체 처리 유닛 (13) 내부에 신장된 1개 이상의 공급물 관들 (24), 투과물 관들 (25) 및 잔류물 관들 (26)을 또한 가질 수 있다. 도 2의 유체 처리 배열체에서 도시한 것처럼, 매니폴드 (11) 내의 공급물, 투과물 및 잔류물 관들 (24, 25, 26)은 열가소성 수지 시트 (21) 내의 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부들 (30, 31, 32)을 통하여 유체 처리 유닛 (13) 내의 공급물, 투과물 및 잔류물 관들 (24, 25, 26)과 유동적으로 통할 수 있고, 유체 처리 유닛 (13) 내의 공급물, 투과물 및 잔류물 관들 (24, 25, 26)까지 신장될 수 있다. 공정 또는 공급물 유체는 매니폴드 (11)에 공급될 수 있고, 이는 열가소성 수지 시트 (21)를 관통하는 1개 이상의 공급물 관들 (24)을 통하여 1개 이상의 유체 처리 유닛 (13)의 1개 이상의 공급물 총들 (15)에 유체를 보낸다. 공급물 총(들) (15)은 유체 처리 매체의 각각의 총 (16)의 공급물 측면 (33)을 따라 접선 방향으로 공급물 유체를 보낸다. 공급물 유체의 일부는 유체 처리 매체를 통과하고, 여기서 상기 유체는 매체의 처리 특성에 따라 처리된다. 처리된 유체는 여과액 또는 투과물로서 투과물 총(들) (14)을 통하여 유체를 통과하고, 이는 유체 처리 매체의 각각의 총 (16)의 투과물 측면 (34)를 따라 1개 이상의 투과물 관들 (25)에 투과물을 보낸다. 결국, 투과물 관들 (25)은 유체 처리 유닛(들) (13)로부터 열가소성 수지 시트 (21)를 통하여 매니폴드 (11)에 투과물을 보내고, 여기서 투과물은 유체 처리 배열체 (10)로부터 배출된다. 유체 처리 매체 총 (16)을 통과하지 않는 공급물 유체의 일부는 농축물 또는 잔류물로서 공급물 총(들) (15)을 통하여 유체물 관들 (24)과 유체 소통하는 1개 이상의 잔류물 관 (26)을 통하여 한다. 잔류물 관들 (26)은 유체 처리 유닛(들) (13)로부터 열가소성 수지 시트 (21)를 통하여 매니폴드 (11)에 잔류물을 보내고, 여기서 잔류물은 유체 처리 배열체 (10)로부터 또한 배출된다.

[0012]

예시된 유체 처리 배열체 (10)는 접선 흐름을 위해 배열되나, 본 발명을 구현하는 다른 유체 처리 배열체는 전량 흐름을 위해 배열될 수 있고, 잔류물 관들을 갖지 않을 수 있다. 전량 흐름에서, 공정 또는 공급물 유체는 매니폴드에 공급되고, 이는 유체 처리 유닛(들), 예를 들면 유체 처리 매체의 총(들)에 공급물 관들 및 공급물 총들을 통하여 열가소성 수지 시트를 관통하는 공급물 유체를 보낸다. 잔류물 관들 없이, 모든 공급물 유체는 공급물 총(들)로부터 유체 처리 매체를 통하여 투과물 또는 여과액으로서 투과물 총(들)을 통하여 한다. 즉, 투과물은 투과물 총(들)을 통해 투과물 관들에 보내진다. 결국, 투과물 관들은 유체 처리 유닛(들)로부터 열가소성 수지 시트를 통하여 매니폴드에 투과물을 보내고, 여기서 투과물은 유체 처리 배열체로부터 배출된다.

[0013]

유체 처리 배열체의 요소는 많은 다양한 방법들로 구성될 수 있다. 예를 들면, 유체 처리 유닛은 많은 크기 및 형상을 가질 수 있다. 더욱이, 유체 처리 유닛을 포함하는 다층 구조는 임의의 개수의 공급물 총들, 투과물 총들 및 투과성 유체 처리 매체 총들을 가질 수 있다. 일부 구현예에 있어서, 유체 처리 유닛은 단일 공급물 총, 단일 투과물 총 및 그들 사이의 단일 유체 처리 매체 총을 가질 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 유체 처리 유닛은 2개 이상의 공급물 총들, 예를 들면, 2 또는 3 또는 4개 이상; 공급물 총들로 끼워진 2개 이상의 투과물 총들, 예를 들면 2 또는 3 또는 4 또는 5개 이상; 및 2개 이상의 유체 처리 매체 총들, 예를 들면 2 또는 4 또는 6 또는 8개 이상을 포함할 수 있다. 각각의 유체 처리 매체 총은 투과물 총 및 공급물 총 사이에 위치할 수 있고, 공급물 총과 유체 소통하는 유체 처리 매체의 공급물 측면 및 투과물 총과 유동적을 통하여 유체 처리 매체의 투과물 측면을 갖는다. 예를 들면, 도 1에서 유체 처리 매체의 총 (16)은 각각의 투과물 총 (14) 및 공급물 총 (15) 사이에 위치하고, 공급물 총 (15)과 유체 소통하는 투과성 매체의 공급물 측면 (33) 및 투과물 총 (14)과 유체 소통하는 투과성 매체의 투과물 측면 (34)를 갖는다. 유체 처리 유닛은 공급물, 투과물 및 투과성 매체 총들 이외에 다른 총들을 또한 가질 수 있다.

[0014]

공급물 총 및 투과물 총은 투과성 매체에 스페이서로서 역할을 하여 투과성 매체를 서로 서로 및/또는 투과성

매체의 공급물 측면 및 투과물 측면을 따라 유체를 수집 또는 분배하기 위한 콜렉터(collectors)/분배기(distributors)로부터 간격을 둘 수 있다. 상기 공급물 층 및 투과물 층은 다양한 방식으로 치수화(dimensioned) 및 형상화(shaped) 될 수 있고, 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들면, 일 또는 양 층들은 플레이트의 일 측면 또는 마주한 양 측면들을 따라 유체를 보낼 수 있는 얇은, 채널이 형성된(channeled) 플레이트를 포함할 수 있다. 대신에, 도 2의 유체 처리 배열체에서 도시한 것처럼, 일 또는 양 층들(14, 15)은 금속 또는 중합체 메쉬의 시트를 포함할 수 있다. 예를 들면, 메쉬는 직조, 화장 또는 압출될 수 있다. 더욱이, 메쉬는 유체 처리 유닛을 관통하는 유체 흐름과 관련된 힘들을 유체 처리 매체가 지지할 수 있을 만큼 촘촘할 수 있고, 유체 처리 매체를 접선으로 따라 메쉬 층을 관통하는 유체 흐름을 촉진할 수 있을 만큼 개방될 수 있다. 각각의 층(14, 15, 16)은 1개 이상의 개구부들, 예를 들면 공급물 개구부들(3), 투과물 개구부들(31) 및/또는 잔류물 개구부들(32)을 포함할 수 있고, 이는 유체를 유체 처리 유닛(13)을 통과하여 흐를 수 있게 한다. 개구부들의 개수, 유형 및 위치는 층끼리 서로 다르게 하여 유체 처리 유닛을 관통하는 원하는 흐름 패턴을 제공할 수 있다. 일부 구현예에 있어서, 도 2의 유체 처리 배열체에서 도시한 것처럼, 모든 공급물 및 투과물 층들뿐만 아니라 여과 매체의 층들은 동일한 개수, 유형 및 위치의 개구부들을 가질 수 있다. 공급물 개구부(들), 예를 들면, 단일 공급물 개구부(30)는 층(14, 15)의 일 측면을 따라 위치할 수 있고; 잔류물 개구부(들), 예를 들면 단일 잔류물 개구부(32)는 층(14, 15)의 반대 측면을 따라 위치할 수 있고; 투과물 개구부(들), 예를 들면, 2개의 투과물 개구부들(31)은 공급물 및 잔류물 개구부들(30, 32)로부터 간격을 두고 밀봉되어 각각 마주한 측면들을 따라 위치할 수 있다. 다층 구조의 층들은 인접한 층 내의 개구부들과 유동적으로 통하고 정렬된 일 층 내의 개구부들로 직접 또는 공급물 층 또는 투과물 층을 통하여 나란히 배열될 수 있다. 즉, 층들 내의 개구부들은 유체 처리 유닛들 내부의 유체 관들의 부분들을 포함할 수 있다. 일부 구현예, 예를 들면 단일 공급물 층, 단일 투과성 매체 및 단일 투과물 층을 갖는 구현예에 있어서, 유체 처리 유닛의 각각의 층은 개구부들을 갖지 않을 수 있다.

[0015] 유체 처리 매체는 투과성, 즉 다공성, 투과성, 반투과성 또는 선택투과성일 수 있고, 예를 들면 천연 또는 합성 중합체를 포함하는 다양한 물질들 중의 임의의 것으로부터 형성될 수 있다. 유체 처리 매체는 예를 들면 직조 또는 부직조 시트와 같은 섬유상 또는 필라멘트상 구조, 또는 지지 또는 비지지 막과 같은 막을 포함하는 다양한 구조 중의 임의의 것으로 만들어질 수 있다. 더욱이, 유체 처리 매체는 무수히 많은 유체 처리 특성 중의 임의의 것을 가질 수 있거나, 갖도록 개질 될 수 있다. 예를 들면, 유체 처리 매체는 양전하, 음전하 또는 중성전하를 가질 수 있고; 이것은 소수성 또는 친수성, 또는 소유성 또는 친유성을 포함하는 소액성(liquophobic) 또는 친액성(liquophilic)일 수 있고; 및/또는 이것은 유체에서 물질에 화학적으로 결합할 수 있는 리간드 또는 다른 반응성 모이어티와 같은 첨부된 관능기들을 가질 수 있다. 유체 처리 매체는 다양한 방법으로 유체를 더 처리하는 기능을 하는 다양한 물질로부터 형성되거나, 이를 스며들게 하거나, 아니면 이를 포함할 수 있다. 이러한 기능적인 물질은, 예를 들면, 유체 내의 물질 또는 유체 그 자체를 화학적 및/또는 물리적으로 결합, 반응, 촉매 작용, 전달, 아니면 영향을 줄 수 있는 모든 유형의 흡수체, 이온 교환 수지, 크로마토그래피 매체, 효소, 반응물, 또는 촉매를 포함할 수 있다. 더욱이, 유체 처리 매체는 넓은 범위의 분자 차단 또는 제거 비율 중의 임의의 것, 예를 들면, 초다공성 또는 나노다공성, 또는 더 미세한 경우에서부터 마이크로다공성(microporous) 또는 조대공성(coarser)까지일 수 있다. 따라서, 유체 처리 매체는 임의의 유형의 처리 매체로서 기능을 할 수 있고, 여과 매체와 같은 포집(capture) 매체 또는 분리 매체를 포함한다.

[0016] 열경화성 수지는 예를 들면 우레탄, 에폭시 수지(비스페놀 A의 디글리시딜 에테르(DGEBA), 노볼락 수지, 자환족 애폭시 수지, 브롬화 수지, 애폭시화 올레핀, EponR 및 EpikoteR을 포함), 폴리아이미드(지방족 및 방향족 폴리아이미드 포함), 불포화 폴리에스테르(오르소프탈릭("오르소"), 이소프탈릭("iso"), 디시클로펜타디엔("DCPD") 및 비스페놀 A 푸마레이트 수지 포함), 비닐 에스테르(애폭시 수지와 아크릴산 또는 메타아크릴산의 조합 포함), 우레아-포름알데히드, 또는 실리콘, 또는 그 조합, 예를 들면, 2종 이상의 상기 물질의 공중합체, 혼합물 또는 예를 들면, 폴리머에서 1부분은 우레탄 가교를 갖는 2부분의 애폭시 반응물을 포함하는 반응물을 포함하는 많은 열경화성 물질들 중의 임의의 것을 포함할 수 있다.

[0017] 도 1 및 2에서 도시한 것처럼, 고체화된 열경화성 수지(20)는 유체 처리 유닛(13)의 층들(14, 15, 16)의 외측 주변부 둘레에 신장될 수 있고, 층들(14, 15, 16)을 가교할 수 있고, 층들(14, 15, 16)을 서로 단단히 고정할 수 있을 뿐만 아니라 유체 처리 유닛(13)을 밀봉할 수 있다. 상기 열경화성 수지(20)는 층들(14, 15, 16)의 가장자리 및 외측 주변부를 가까이의 층들(14, 15, 16)의 표면에 접할 수 있다. 상기 열경화성 수지(20)는 1개 이상의 층들(14, 15, 16)의 주변부를 넘어서 바깥으로 또한 신장될 수 있다. 예를 들면, 층들, 예를 들면 최외각 층들의 1개 이상의 면적들은 다른 층들, 예를 들면 유체 처리 매체 층들을 포함하는 내부의 층들의 일부의 1개 이상의 면적보다 약간 더 클 수 있고, 더 큰 층들을 더 작은 층들을 약간 넘어서 신장할 수

있게 한다. 그러니까 열경화성 수지는 더 큰 충들보다 더 크게 더 작은 충들의 주변부를 넘어서 신장할 수 있다. 더욱이, 열경화성 수지는 주변부 (35)의 1개 이상의 충들 (14, 15, 16), 특히 임의의 메쉬 충들의 내부에 침투될 수 있고, 충들의 이러한 주변부 내부의 구멍 또는 작은 틈은 열경화성 수지 (20)로 채워질 수 있다.

[0018] 상기 열경화성 수지 (20)는 투과물 충 (14) 및 공급물 충 (15)를 포함하는 충들 (14, 15, 16)의 개구부들 (30, 31, 32)의 1개 이상의 가장자리부 (36) 둘레에 또한 신장할 수 있다. 즉, 열경화성 수지 (20)는 충들 (14, 15, 16)의 나머지 부분으로부터 개구부들 (30, 31, 32)을 밀봉하고, 유체가 개구부들 (30, 31, 32)과 충들 (14, 15, 16)의 나머지 부분 사이에서 흐르는 것을 막는다. 열경화성 수지 (20)는 개구부 (30, 31, 32)의 가장자리로부터 바깥으로 신장할 수 있고, 충 (14, 15, 16)의 표면과 접촉 및/또는 개구부 (30, 31, 32)의 가장자리부 (36)의 충 (14, 15, 16)에 침투될 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 열경화성 수지 (20)는 유체 처리 유닛 (13)의 최외각 충, 예를 들면 도 1에서 도시한 투과물 충들 (14)의 1개 이상의 개구부들 (30, 31, 32)의 가장자리 둘레에 신장할 수 있다. 그러나, 다른 밀봉제, 예를 들면 실리콘과 같은 더 부드러운 밀봉제가 둘레에 신장할 수 있고, 특히 내부 충의 1개 이상의 개구부들의 가장자리부를 밀봉할 수 있다. 더 부드러운 밀봉제는 투과성 매체 충 (16)에 대해 더욱 효과적으로 밀착하여 밀봉할 수 있다.

[0019] 유체 처리 유닛 (12)의 제1 말단 표면 (22)의 적어도 일부 또는 제1 및 제2 말단 표면들 (22, 23) 모두는 열경화성 수지 (20)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 열경화성 수지 (20)는 최외각 표면, 예를 들면 최외각 투과물 충 (14) 또는 최외각 공급물 충의 주변부 (35)를 따라 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면들 (22, 23) 상에서 신장할 수 있다. 열경화성 수지 (20)는 최외각 충의 1개 이상의 개구부들 (30, 31, 32)의 가장자리부 (36)를 따라 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면들 (22, 23) 상에 또한 신장할 수 있다. 제1 및 제2 표면들 (22, 23)의 적어도 이러한 영역의 열경화성 수지 (20)는 말단 표면들 (22, 23)에 가로놓인 열가소성 수지 시트 (21)에 직접 결합할 수 있다. 말단 표면들 (22, 23)의 나머지 부분은 최외각 충을 포함할 수 있다. 말단 표면 (22, 23)에 가로놓인 열가소성 수지 시트 (21)는 말단 표면 (22, 23)의 나머지 부분의 최외각 충에 직접 접촉할 수 있다. 그러나, 말단 표면 (22, 23)의 나머지 부분의 최외각 충에 결합되지 않을 수 있다.

[0020] 말단 조각들은 많은 다른 방법들로 구성될 수 있다. 예를 들면, 도 1 및 도 3에 도시한 것처럼, 각각의 말단 조각 (11, 12)은 직사각형의 상자형 구성을 갖고 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면 (22, 23)을 향하는 실장 표면 (mounting surface) (41)을 갖는 보디 (40)를 포함할 수 있다. 일 또는 양 말단 조각들은 1개 이상의 유체 관들을 포함하는 매니폴드 및/또는 유체 관들을 갖지 않는 블라인드 말단 플레이트를 포함할 수 있다. 도 1에서 일 말단 조각은 블라인드 말단 플레이트 (12)를 포함하나, 다른 말단 조각은 공급물, 투과물 및/또는 잔류물 관들 (24, 25, 26)을 포함할 수 있는 매니폴드 (11)를 포함한다. 유체 관들은 다양하게 구성될 수 있다. 예를 들면, 각각의 유체 관은 직선형, 곡선형, 가지형(branched) 및/또는 사형(tortuous)일 수 있는 1개 이상의 통로들 또는 채널들을 포함할 수 있다. 도 3에 도시한 것처럼, 각각의 유체 관 (24, 25, 26)은 예를 들면, 보디 (40)의 일 측면 상의 포트(port) (42), 예를 들면 피팅(fitting)으로부터 실장 표면 (41)의 개구부, 예를 들면 공급물, 투과물 또는 잔류물 개구부 (30, 31, 32)에 보디 (40) 내부에서 신장할 수 있다. 실장 표면 (41)의 개구부들 (30, 31, 32)은 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면 (22)의 개구부들 (30, 31, 32)과 정렬되고 유체 소통할 수 있다. 블라인드 말단 표면 (12)의 실장 표면 (41)은 개구부들 (30, 31, 32)을 갖지 않는 매니폴드 (11)의 실장 표면 (41)과 유사할 수 있다. 실장 표면 (41)은 일반적으로 평평할 수 있고 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면 (22, 23)에 상응하는 형상 및 면적을 가질 수 있다. 실장 표면은 표면 특징들, 예를 들면 실장 표면의 개구부들 및/또는 주변부 둘레에 리지 (ridges)를 또한 포함할 수 있다. 매니폴드들의 일부 예는 예를 들면, 여과 조립체, 여과 매니폴드, 여과 유닛 및 투과물의 채널링 방법이라는 제목의 미국 공개특허 제US2008/0135500호 A1 및 2010년 11월 24일에 출원된 매니폴드 플레이트 및 매니폴드 플레이트를 포함하는 유체 처리 배열체라는 제목의 미국 특허출원 제12/954,118호에 개시된다.

[0021] 적어도 실장 표면을 포함하는 말단 조각들은 열가소성 수지를 포함할 수 있다. 예를 들면, 전체의 말단 조각 및/또는 실장 표면은 열가소성 수지로부터 형성될 수 있다. 예를 들면, 열가소성 수지는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 및 폴리부틸렌을 포함하는 폴리올레핀일 수 있다. 열가소성 수지는 또한 폴리카보네이트, 폴리술폰, 폴리스티렌, 폴리비닐클로라이드, 폴리에테르에테르케톤, 폴리에틸렌 테레프탈레이드 (Dacron<sup>®</sup>), 폴리아미드 (Nylon<sup>®</sup>), 폴리테트라플루오로에틸렌 (Teflon<sup>®</sup>), 폴리메틸 메타아크릴레이트와 같은 폴리아크릴릭 및 아크릴로나이트릴 부타디엔 스티렌, 또는 예를 들면 혼합물, 또는 예를 들면 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌 또는 폴리스티렌 및 아크릴로나이트릴, 또는 스티렌 및 부타디엔의 공중합체를 포함하는 이러한 물질의 2종 이상의 조합일 수 있다.

열가소성 수지 실장 표면을 포함하는 열가소성 수지 말단 조각들은 예를 들면 기계 가공(machining), 주조(casting) 또는 성형(molding)을 포함하는 많은 방법으로 형성될 수 있다.

[0022] 압출 성형된 시트일 수 있는 열가소성 수지 시트는 단일중합체 및 공중합체를 포함하는 많은 열가소성 수지 종의 임의의 것으로부터 또한 형성될 수 있다. 상기열가소성 수지 시트는, 열경화성 수지와 마찬가지로, 말단 조각의 실장 표면에 유체 처리 유닛을 결합시킬 수 있다. 결과적으로, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 시트는 말단 조각 및/또는 실장 표면이 형성되는 열가소성 수지에 상응하는 열가소성 수지를 포함할 수 있다. 만약 다른 열가소성 수지와 동일하거나 같은 종이라면, 하나의 열가소성 수지는 다른 열가소성 수지에 상응할 수 있고, 다른 열가소성 수지에 단단히 용융 결합할 수 있다. 상응하는 열가소성 수지로부터 열가소성 수지 시트 및 말단 조각을 형성하는 것은 많은 이점을 갖는다. 예를 들면, 이것은 열가소성 수지 시트 및 말단 조각의 열가소성 수지 실장 표면 사이의 강하고 단단한 결합, 예를 들면 용융 결합을 촉진한다. 게다가, 유체 처리 조립체를 통해 유체 흐름에 잠재적으로 도입될 수 있는 추출가능물의 범위를 줄인다. 더욱이, 용융 결합되는 열가소성 수지는 유사한 용융 온도, 예를 들면 약 40°C 이하의 차이가 나는 용융 또는 연화 온도를 가질 수 있다.

[0023] 말단 조각과 같은 열가소성 수지 시트는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌 및 폴리부틸렌을 포함하는 폴리올레핀; 폴리카보네이트; 폴리솔폰; 폴리스티렌; 폴리비닐클로라이드; 폴리에테르에테르케톤; 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Dacron<sup>®</sup>); 폴리아미드 (Nylon<sup>®</sup>); 폴리테트라플루오로에틸렌 (Teflon<sup>®</sup>); 폴리메틸 메타크릴레이트를 포함하는 폴리아크릴릭; 아크릴로나이트릴 부타디엔 스티렌; 또는 이러한 물질의 2종 이상의 조합, 예를 들면 혼합물, 또는 예를 들면 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌, 폴리스티렌 및 아크릴로나이트릴 또는 스티렌 및 부타디엔의 공중합체를 포함하는 혼합물 또는 공중합체를 포함할 수 있다. 열가소성 수지 시트는 스티렌 블록 공중합체; 폴리프로필렌계 탄성체, 예를 들면 Sarlink<sup>®</sup> 3160와 같은 폴리올레핀 블렌드; 열가소성 폴리우레탄; 열가소성 코폴리에스테르; 또는 열가소성 폴리아미드를 포함하는 열가소성 탄성체를 또한 포함할 수 있다.

[0024] 열가소성 수지 시트는 다양하게 구성될 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 시트 (21)의 크기 및 형상은 말단 조각 (11, 12)의 실장 표면 (41) 및/또는 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면 (22, 23)의 크기 및 형상과 유사할 수 있다. 열가소성 수지 시트의 두께는 약 0.015 인치 (0.33 밀리미터) 이상 내지 약 0.125 인치 (3 밀리미터) 이하, 예를 들면 약 0.04 인치 (1 밀리미터) ± 25%의 범위일 수 있다. 더 두꺼운 구현예의 일부를 포함하는 일부 구현예에 있어서, 열가소성 수지 시트는 강체 또는 반강체일 수 있다. 그러나, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 시트는 유연한 시트일 수 있다. 열가소성 수지 시트는 마주한 표면들을 가질 수 있고, 일반적으로 평평할 수 있고, 일반적으로 비침투성일 수 있고, 매니폴드와 유체 처리 유닛 사이의 유체 소통을 가능하게 하는 1개 이상의 유체 개구부들을 포함할 수 있다. 열가소성 수지 시트의 1개 이상의 유체 개구부들은 크기 및 위치에 있어서 말단 조각의 실장 표면 및/또는 유체 처리 유닛의 인접한 최외각 층의 유체 개구부들과 유사할 수 있다. 도 1에 있어서, 매니폴드 (11) 및 유체 처리 유닛 (13) 사이의 열가소성 수지 시트 (21)는 실장 표면 (41)의 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부들 (30, 31, 32)과 유체 처리 유닛 (13)의 최외각 층 사이에 정렬되고 유체 소통하는 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부들 (30, 31, 32)를 가질 수 있고, 매니폴드 (11)와 유체 처리 유닛 (13) 사이의 공급물 투과물 및 잔류물 관들을 신장할 수 있다. 블라인드 말단 플레이트 (12) 및 유체 처리 유닛 (13) 사이의 열가소성 수지 시트 (21)는 개구부들을 갖거나 갖지 않을 수 있다.

[0025] 유체 처리 배열체는 1개 이상의 추가적인 요소를 포함할 수 있다. 예를 들면, 유체 처리 배열체는 유체 처리 유닛(들) 및 매니폴드 플레이트(들)이 서로 유체 소통하는 유체관 및 개구부들과 적절하게 배열된 상태를 유지하기 위한 1개 이상의 배열 로드(alignment rods)를 포함할 수 있다. 유체 처리 배열체는 말단 조각들 사이의 유체 처리 유닛(들)을 압축하기 위한 1개 이상의 압축 로드(compression rods)를 포함할 수 있다. 배열 로드 및 압축 로드의 예는, 예를 들면, 여과 조립체 및 여과 조립체에서 여과 유닛의 설치 방법이란 제목의 미국 특허공개 2008/0135468호 및 여과 조립체 및 여과 조립체에서 여과 유닛의 압축 유지 방법이란 제목의 미국 특허공개 2008/0135499호에 개시되어 있다. 대신에 또는 부가적으로, 유체 처리 배열체는 기계적 및/또는 유압식의 홀더(holder) 또는 프레스(press)로 압축적으로 고정될 수 있다.

[0026] 본 발명을 구현하는 유체 처리 배열체들은 많은 다른 방법으로 제조될 수 있다. 예를 들면, 유체 처리 배열체의 제조 방법은 열가소성 수지 시트의 일 또는 양 표면들을 개질하는 단계를 포함할 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 유체 처리 유닛을 향하고 유체 처리 유닛에 결합된 열가소성 수지 시트의 표면은 개질, 예를 들면 물리적 개질 및/또는 화학적 개질되어 표면의 물리적 특성 및/또는 화학적 특성을 바꿀 수 있고, 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트의 표면 사이의 결합을 높일 수 있다. 예를 들면, 질감 및 표면 장력 또는 표면 에너지를 포함하는, 열가소성 수지 시트의 많은 다른 표면 특성을 개질될 수 있다. 열가소성 수지 시트의 일 표면 또는 서로

반대의 양 표면들은 텍스쳐화, 예를 들면, 표면(들)을 거칠어지게 함으로써 불규칙 텍스쳐화, 또는 예를 들면 작은 리지 및 벨리(valley) 또는 다른 표면 특징으로 표면(들)을 엠보싱화(embossing) 함으로써 규칙 텍스쳐화되어 열경화성 수지가 결합될 표면 영역을 확대할 수 있다. 텍스쳐화 되거나 텍스쳐화 되지 않은 열가소성 수지 시트의 표면(들)은 개질되어 열가소성 수지 시트의 표면 장력 또는 표면 에너지를 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트 사이의 결합을 높이는 방식으로 바꿀 수 있다. 예를 들면, 폴리프로필렌 시트와 같은 폴리올레핀 시트를 포함하는 많은 열가소성 수지 시트에 있어서, 및 우레탄-연결(urethane-linked) 열경화성 수지를 포함하는 많은 열경화성 수지에 있어서, 열가소성 수지 시트의 표면 장력은 예를 들면, 약 40 dynes/cm 이상까지 높아질 수 있다.

[0027] 열가소성 수지 시트의 표면(들)은, 예를 들면, 전자빔(e-beam) 또는 UV 방사선과 같은 방사선의 수단을 포함하는 많은 방법 중의 임의의 것으로 개질될 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 텍스쳐화 되거나 텍스쳐화 되지 않은 열가소성 수지 시트의 표면(들)을 개질하는 것은 열가소성 수지 시트를 코로나 방전 처리하는 것을 포함할 수 있다. 열가소성 수지 시트의 표면(들)이 코로나 방전 처리되는 경우, 코로나 방전에서 발생된 전자들이 표면의 분자 결합들을 끊기 충분한 에너지로 표면에 충돌할 수 있다. 발생한 자유 라디칼들은 코로나 방전의 산화 생성물 또는 동일 또는 다른 사슬 상의 인접 자유 라디칼과 빠르게 반응할 수 있고, 가교를 초래할 수 있다. 즉, 이런 방식의 열가소성 수지 시트의 표면의 산화는 표면 에너지 및 표면 장력을 높일 수 있고, 열경화성 수지로 더 나은 젖음(wetting)을 가능하게 할 수 있고 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트 사이의 결합을 높일 수 있다. 예를 들면, 코로나 방전의 사용은 열가소성 수지 시트의 표면 장력을 약 40 dynes/cm 이상까지 높일 수 있다. 이러한 표면 처리 방법의 특정한 이점은 결합을 높이기 위하여 추가적인 화학 첨가제를 사용하지 않을 수 있다는 것이다. 예를 들면, 접착제 또는 다른 표면 산화 화합물이 결합을 위한 표면 준비에 사용되지 않을 수 있고, 따라서 유체 처리 배열체를 통해 유체 흐름에 잠재적으로 도입될 수 있는 추출가능물의 존재 가능성을 최소화할 수 있다. 다른 유사한 공정에 있어서, 플레임 처리(flame treatment)는 표면 장력에서 유사한 증가를 또한 제공할 수 있다. 이런 공정은 산소가 공급된 플레임을 사용하여 자유 산소를 생성한다. 즉, 자유 산소는 열가소성 수지 시트의 표면과 반응하고 표면 장력을 증가시킨다. 이런 공정 모두의 알려진 단점은 효과가 길게 지속되지 않을 수도 있고 몇 일 내지 몇 주 안에 사라질 수 있다는 것이다. 많은 구현예에 있어서, 열경화성 수지는 열가소성 수지 시트의 개질된 표면(들)에 표면 장력이 변하면서 4일간 결합될 수 있다.

[0028] 유체 처리 배열체의 제조 방법은 유체 처리 유닛을 형성하는 단계 및 열가소성 수지 시트의 개질된 표면에 유체 처리 유닛의 말단 표면 상의 열경화성 수지를 직접 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는 적어도 1개의 공급물 층, 적어도 1개의 투과물 층 및 공급물 층과 유체 소통하는 투과성 매체의 공급물 층면 및 투과물 층과 유체 소통하는 투과성 매체의 투과물 층면을 갖는, 공급물 층 및 투과물 층 사이에 위치한 적어도 1개의 유체 처리 매체의 층을 포함하는 다층 구조를 조립하는 단계를 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛을 형성하는 단계는 1개 이상의 공급물 층, 투과성 매체 층 및 투과물 층에 열경화성 수지를 적용하는 단계를 더 포함할 수 있다. 다층 구조를 조립하는 단계, 열경화성 수지를 적용하는 단계 및 열가소성 수지 시트의 개질된 표면에 열경화성 수지를 결합하는 단계는 순차적으로 또는 동시에 일어날 수 있다.

[0029] 유체 처리 유닛을 형성하는 단계 및 열가소성 수지 시트의 개질된 표면에 열경화성 수지를 결합하는 단계는 유체 처리 유닛의 최외각 층, 즉 최외각 투과물 층 또는 최외각 공급물 층의 적어도 1개의 개구부의 가장자리부에 액상 열경화성 수지를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들어, 액상 열경화성 수지는 도 2에 도시한 유체 처리 배열체의 공급물 및 잔류물 개구부들 (30, 32) 둘레의 가장자리부들 (36)에서 최외각 투과물 층 (14)의 양 층면들에 적용될 수 있다. 액상 열경화성 수지는 최외각 투과물 층 (14)에 스며들 수 있고, 개구부들 (30, 32)의 둘레의 가장자리부 (36)에서 유체 처리 유닛 (13)의 말단 표면 (22)의 적어도 일부를 형성할 수 있다. 즉, 개질된 표면을 갖는 열가소성 수지 시트 (21), 액상 열경화성 수지를 갖는 최외각 투과물 층 (14) 및 유체 처리 매체의 층 (16)은 정렬된 이들의 개구부들 (30, 31, 32) 및 액상 열경화성 수지 및 유체 처리 유닛 (13)의 나머지 말단 표면 (22)에 대해 밀착된 열가소성 수지 시트 (21)의 개질된 표면 (43)과 함께 밀착될 수 있다. 즉, 열경화성 수지 (20)는 놓여서 고체화될 수 있고, 개구부들 (30, 31) 둘레의 가장자리부 (36)에서 열가소성 수지 시트 (21)의 개질된 표면 (43)에 직접 결합될 수 있다. 제2 열가소성 수지 시트는 유사하게 개질될 수 있고, 그러니까 유체 처리 유닛의 반대쪽 말단 표면의 최외각 층, 예를 들면 최외각 투과물 층 또는 최외각 공급물 층에 결합할 수 있다. 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 제2 말단 표면 상의 제2 열가소성 수지 시트의 개구부들 둘레의 가장자리부에서 제2 열가소성 수지 시트의 개질된 표면에 직접 결합할 수 있다.

[0030] 유체 처리 유닛을 형성하는 단계 및 열가소성 수지 시트의 매니폴드 표면에 열경화성 수지를 결합하는 단계는 유체 처리 유닛의 주변부 둘레, 예를 들면 공급물 층, 투과성 매체 층 및 투과물 층의 1개 이상의 주변부 둘레

에 액상 열경화성 수지를 적용하는 단계를 포함할 수 있다. 예를 들면, 유체 처리 유닛의 내부 충들, 예를 들면, 내부 공급물 충들, 투과물 충들 및/또는 유체 처리 매체의 충들은 정렬된 개구부를 갖는 열가소성 수지 시트에 미리 결합된 최외각 충들 사이에 위치할 수 있고 밀착될 수 있다. 외부 충들 사이에 내부 충들을 위치시키는 단계 이전에, 밀봉제가 내부 충들의 적절한 개구부들, 예를 들면 공급물 충들 내의 투과물 개구부들 및/또는 투과물 충들 내의 공급물 및 잔류물 개구부들의 둘레의 가장자리부에 적용되어 유체 처리 유닛 내부의 원하는 흐름 관들을 생성할 수 있고 투과물 관들로부터 공급물 및 잔류물 관들을 고립시킬 수 있다. 밀봉제는 액상 열경화성 수지 또는 실리콘과 같은 더 부드러운 밀봉제이어서 더 섬세한 유체 처리 매체에 손상을 방지할 수 있다. 예를 들면, 도 2의 유체 처리 배열체에 도시한 것처럼, 실리콘 밀봉제는 공급물 충 (15)의 투과물 개구부들 (34) 둘레의 가장자리부 (36)에 적용될 수 있다. 즉, 공급물 충 (15)은 유체 처리 매체의 인접한 충들 (16) 및 열가소성 수지 시트 (21)에 미리 결합된 최외각 투과물 충 (14) 사이에 위치할 수 있고 밀착될 수 있다. 그러니까 액상 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 주변부 둘레, 예를 들면 공급물 충, 투과물 충 및/또는 유체 처리 매체의 충들의 주변부의 둘레에 적용될 수 있다. 대신에 또는 부가적으로, 액상 열경화성 수지는 공급물, 투과물 및/또는 투과성 매체 충들이 서로 밀착되기 이전에 이들의 주변부의 바깥에 적용될 수 있다. 진공은 열가소성 수지 시트의 개구부들에 적용되어 충들의 주변부 상의 액상 열경화성 수지를 빼낼 수 있다. 예를 들면, 액상 열경화성 수지가 1개 이상의 매쉬 충 (14, 15) 및/또는 유체 처리 매체에 스며들 수 있는 경우, 진공은 열가소성 수지 시트 (21) 내의 개구부들 (30, 31, 32)에 적용될 수 있고, 충들 (14, 15, 16)의 모든 주변부 (35)에서 액상 열경화성 수지를 빼낼 수 있다. 대신에 또는 부가적으로, 초파의 액상 열경화성 수지가 적용되어 충들 (14, 15, 16)의 1개 이상의 주변부를 넘어서 바깥으로 신장할 수 있다.

[0031] 즉, 열경화성 수지(20)는 놓여서 고체화될 수 있고, 최외각 충들 (14)의 주변부 둘레의 열가소성 수지 시트(21)의 개질된 표면 (43)에 직접 결합할 수 있고, 공급물, 투과성 매체 및 투과물 충 (14, 15, 16)들이 서로 고정될 수 있고, 유체 처리 유닛 (13)을 밀봉할 수 있다. 유체 처리 유닛의 주변부 둘레의 고체화된 열경화성 수지는 유체 처리 유닛의 외부로부터 내부를 밀봉하는데 반하여, 충들의 적절한 개구부 둘레의 고체화된 열경화성 수지 및 실리콘을 포함하는 밀봉제는 투과물 관들로부터 공급물 및/또는 잔류물 관들을 밀봉한다. 더욱이, 고체화된 열경화성 수지는 예를 들면 최외각 충들, 예를 들면 최외각 투과물 충들 또는 최외각 공급물 충들의 주변부들에서 및/또는 최외각 충들의 1개 이상의 개구부들의 가장자리부 둘레에서 유체 처리 유닛의 각각의 말단 표면의 일부를 형성한다. 고체화된 열경화성 수지는 이런 영역 내의 각각의 열가소성 수지 시트의 개질된 표면에 직접 결합하고, 각각의 열가소성 수지 시트를 유체 처리 유닛의 각각의 말단 표면에 단단히 고정하고 밀봉한다. 각각의 말단 표면의 나머지는 최외각 충, 예를 들면 최외각 투과물 충 또는 최외각 공급물 충으로 형성될 수 있고, 열가소성 수지 시트는 최외각 충에 직접 결합되지 않을 수 있다. 그에 따라, 열가소성 수지 시트의 제1 표면은 공급물 충 또는 투과물 충에 결합되지 않을 수 있다.

[0032] 유체 처리 배열체의 제조 방법은 1개 또는 2개의 말단 조각의 열가소성 수지 실장 표면에 열가소성 수지 시트의 일 또는 마주한 양 표면, 즉 유체 처리 유닛을 향하지 않는(facing away) 표면을 결합하는 단계를 더 포함할 수 있다. 열가소성 수지 표면은 많은 방법으로 결합될 수 있다. 예를 들면, 열가소성 수지 표면은 용매성 결합(solvent bonded)되거나 접착성 결합(adhesively bonded)될 수 있다. 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 표면들은 서로 직접 결합(heat bonded)될 수 있다. 예를 들면, 열가소성 수지 시트 (21)의 반대 표면 (44) 및 말단 조각 (11, 12)의 열가소성 수지 실장 표면 (41)은 가열된 가압판(platen)에 노출되어 표면들 (41, 44)을 연화시킬 수 있다. 대신에, 비접촉식 열 용착(non-contact heat welding), 초음파 또는 진동 용착을 포함하는 다른 가열 결합 기술이 사용될 수 있다. 말단 조각 (11, 12)의 전체의 실장 표면 (41) 및 열가소성 수지 시트 (21)의 마주한 양 표면(44)은 가열되고 연화될 수 있다. 그러나, 많은 구현예에 있어서, 개구부들 (30, 31, 32)의 둘레 영역, 또는 개구부들 (30, 31, 32) 및 주변부 둘레 영역만이 가열되고 연화될 수 있다. 즉, 연화된 표면들 (41, 44)은 열가소성 수지 시트 (21)의 상응하는 개구부들 (30, 31, 32)과 정렬된 열가소성 수지 실장 표면 (41)의 1개 이상의 유체 처리 개구부들 (30, 31, 32)과 직접 함께 밀착될 수 있고, 결국 말단 조각 (11, 12)은 열가소성 수지 시트 (21) 및 유체 처리 유닛 (13)에 단단히 고정되고 밀봉될 수 있다.

[0033] 본 발명의 구현예와 관련된 많은 이점이 있다. 예를 들면, 열가소성 수지 시트의 표면을 개질하여 열경화성 수지 및 열가소성 수지 시트 사이의 결합을 높임으로써, 열경화성 수지는 추가적인 용매, 접착제 또는 개스킷(gaskets)의 사용 없이 열가소성 수지 시트에 단단히 직접 결합한다. 이것은 유체 처리 배열체를 통해 잠재적으로 유체 흐름을 오염시킬 수 있는 추출가능물의 범위를 현저히 감소시키고, 더 적은 추가적인 오염물을 갖거나 추가적인 오염물을 갖지 않는 훨씬 더 순수하고 오염물이 없는 투과물 및/또는 잔류물을 제공한다. 더욱이, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 말단 조각은 유체 처리 유닛의 일 또는 양 말단들에 고정될 수 있다. 열가소성 수지 말단 조각 및 유체 처리 유닛 사이에 열가소성 수지 시트를 제공함으로써 열가소성 수지 말단 조각은

열가소성 수지 시트에 단단히 결합할 수 있고, 말단 조각과 열가소성 수지 시트, 특히 개구부 및 주변부 주위 사이에 강하고, 새지 않고(leak-tight), 밀폐된 봉인(seal)을 형성한다. 차례로 유체 처리 유닛의 열경화성 수지에 단단히 결합되는 열가소성 수지 시트를 가짐으로써, 유체 처리 배열체는 유체 처리 배열체 내부의 압력이 가해진 유체와 관련된 힘을 쉽게 견딜 수 있는 매우 튼튼한 구조이다. 게다가, 많은 구현예에 있어서, 열가소성 수지 말단 조각 및 열가소성 수지 시트는 상용하는 열가소성 수지를 포함할 수 있고 추가적인 용매, 접착제 또는 개스킷 없이 서로 직접 가열 또는 용융 결합될 수 있다. 다시, 이것은 유체 처리 배열체 내에 흐르는 유체를 잠재적으로 오염시킬 수 있는 추출물의 범위를 현저히 감소시키고, 더 적은 추가적인 오염물을 갖거나 추가적인 오염물을 갖지 않는 훨씬 더 순수하고 오염물이 없는 투과물 및/ 또는 잔류물을 제공한다.

[0034] 본 발명의 다양한 측면은 일부 구현예의 관점에서 설명 및/또는 예시되나, 본 발명은 이런 구현예에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 이들 구현예의 1개 이상의 특징은 제거되거나 개질될 수 있고, 또는 일 구현예의 1개 이상의 특징은 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 구현예의 1개 이상의 특징과 조합될 수 있다. 매우 다른 특징을 갖는 구현예일지라도 본 발명의 범위 내일 수 있다.

[0035] 예를 들면, 유체 처리 배열체는 일 또는 양 말단 상에 말단 조각을 갖지 않을 수 있다. 일부 구현예에 있어서, 유체 처리 배열체는 도 1의 일 말단 상에 블라인드 말단 플레이트 (12)를 갖지 않는 유체 처리 배열체 (10)와 비슷하다. 개구부를 갖지 않는 열가소성 수지 시트, 또는 일부 다른 비투파성 층은 매니폴드 반대쪽 유체 처리 유닛 말단에 결합될 수 있고, 유체 처리 배열체의 말단을 차단시킬 수 있다. 대신에, 일부 구현예에 있어서, 유체 처리 배열체는 도 5의 양 말단들 상에 블라인드 말단 플레이트 (11, 12)를 갖지 않는 유체 처리 배열체 (10)과 유사할 수 있다. 다시, 개구부를 갖지 않는 열가소성 수지 시트, 또는 일부 다른 비투파성 층은 매니폴드의 반대쪽 유체 처리 유닛 말단에 결합될 수 있고, 유체 처리 배열체의 말단을 차단시킬 수 있다.

[0036] 다른 구현예로서, 유체 처리 배열체는 양 말단들 상에 매니폴드를 가질 수 있다. 도 4에서 도시한 유체 처리 배열체 (10)는 이미 설명되고 전술한 도면들에서 도시한 유체 처리 배열체 (10)와 공통된 많은 특징을 가질 수 있고, 유사한 요소들은 동일한 참조 번호로 식별된다. 그러나, 도 4에서 도시한 유체 처리 배열체 (10)에 있어서, 양 말단 조각들 (11, 12)은 매니폴드를 포함할 수 있다. 하나의 매니폴드 (11)는 1개 이상의 공급물 관 (24) 및 1개 이상의 투과물 관 (25)을 가지나, 다른 매니폴드 (12)는 1개 이상의 잔류물 관 (26)을 가질 수 있다. 유체 처리 유닛은 임의의 갯수의 공급물, 투과물 및 투파성 매체 층들을 가질 수 있다. 도 4에서 도시한 유체 처리 유닛 (13)은 예를 들면, 3개의 투과물 층들 (14), 즉 2개의 최외각 투과물 층 및 1개의 중간 투과물 층; 투과물 층 (14)이 끼워진 2개의 공급물 층 (15); 및 4개의 유체 처리 매체의 층 (16), 투과물 층 (14) 및 공급물 층 (15) 사이에 위치하고 공급물 층 (15)과 유체 소통하는 공급물 측면 (33) 및 투과물 층 (14)과 유체 소통하는 투과물 층 (34)를 갖는 각각의 투파성 매체 층 (16)을 포함할 수 있다. 유체 처리 유닛 (13) 내부의 공급물 관 (24)은 배열되어 2개의 공급물 층들 (15)을 통해 공급물 유체를 직렬로 보낼 수 있는 반면에, 유체 처리 유닛 내부의 잔류물 관 (26)은 배열되어 매니폴드 (12) 내의 잔류물 관 (26)에 잔류물을 보낼 수 있다. 유체 처리 유닛 (13) 내부의 투과물 관 (25)은 배열되어 병렬로 각각의 투과물 층 (14)으로부터 투과물을 빼낼 수 있다. 각각의 층 (14, 15, 16) 내의 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부 및 열가소성 수지 시트 (21)는 한 층에서부터 다른 층으로까지 달라져 도 4에 도시한 유체 관을 가져올 수 있다. 예를 들면 중심 투과물 층 (14)은 층 (14)의 일 측면 상에 공급물 개구부를 가질 수 있으나 다른 측면 상에 잔류물 개구부를 갖지 않을 수 있는 반면에, 공급물 층 (15)은 층 (15)의 양 측면 상에 공급물 및/또는 잔류물 개구부를 가질 수 있다.

[0037] 도 4에 도시한 유체 처리 배열체는 전술한 방법 중에 임의의 것을 포함하여 다양한 방법으로 만들어질 수 있다. 고체화된 열경화성 수지 (20)는 층 (14, 15, 16)을 서로 고정할 수 있고, 유체 처리 유닛 (13)을 밀봉할 수 있고, 각각의 말단 측면 (22, 23)의 일부를 형성할 수 있다. 예를 들면, 열경화성 수지 (20)은 각각의 최외각 투과물 층 (14)의 주변부 주위, 하나의 최외각 투과물 층 (14) 내의 공급물 개구부의 경계부 주위, 및 다른 최외각 투과물 층 (14) 내의 잔류물 개구부의 경계부 주위에 신장될 수 있다. 열가소성 수지 시트 (21)의 1개 또는 2개의 표면 (43, 44)은 전술한 것처럼 개질될 수 있다. 각각의 말단 표면 (22, 23) 상의 열경화성 수지 (20)는 각각의 열가소성 수지 시트 (21)의 개질된 표면 (43)에 직접 결합하고, 열가소성 수지 시트 (21)에 유체 처리 유닛 (13)을 단단히 고정하고 밀봉한다. 열가소성 수지 시트 (21)의 반대쪽 표면 (44)은 차례로, 매니폴드 (11, 12)의 열가소성 수지 실장 표면 (41)에 결합, 예를 들면 가열 결합될 수 있고, 유체 처리 유닛 (13) 및 매니폴드들 (11, 12) 사이의 열가소성 수지 시트 (21)를 단단히 결합하고 밀봉한다.

[0038] 다른 구현예로서, 유체 처리 배열체는 중간 매니폴드를 가질 수 있다. 도 5에 도시한 유체 처리 배열체 (10)는 이미 설명되고 전술한 도면들에서 도시한 유체 처리 배열체 (10)와 공통된 많은 특징을 가질 수 있고, 유사한 요소들은 동일한 참조 번호로 식별된다. 그러나, 도 5에 도시한 유체 처리 배열체 (1)에 있어서, 모든 말단들

(11, 12)은 실장 표면 (41) 내에 유체 관 또는 유체 개구부를 갖지 않는 블라인드 말단 플레이트를 포함할 수 있다. 더욱이, 유체 처리 배열체 (10)는 예를 들면 매니폴드 (45) 및 하나의 말단 플레이트 (11) 사이의 매니폴드 (45)의 일 측면 상의 1개 이상의 유체 처리 유닛 (13)의 제1 세트 및 매니폴드 (45) 및 다른 말단 플레이트 (12) 사이의 매니폴드 (45)의 다른 측면 상의 1개 이상의 유체 처리 유닛 (13)의 제2 세트를 갖는, 말단 조각들 (11, 12) 사이에 위치한 매니폴드 (45)를 포함할 수 있다. 따라서, 매니폴드 (45)는 유체 처리 유닛 (13) 및 블라인드 말단 플레이트 (11, 12)의 각각의 세트 사이의 중간 말단 조각으로 작용한다. 매니폴드 (45)는 매니폴드 (45)의 각각의 측면 상의 열가소성 수지 실장 표면 (41) 내의 공급물, 투파물 및/또는 잔류물 개구부와 유체 소통하는 1개 이상의 공급물 관 (24), 1개 이상의 투파물 관 (25) 및 1개 이상의 잔류물 관 (26)을 갖는 보디 (40)를 가질 수 있다. 일부 구현예에 있어서, 매니폴드는 말단 플레이트들 사이에 말단 플레이트 중 한 쪽에 인접하여 위치할 수 있지만, 1개 이상의 유체 처리 유닛들의 단일 세트는 상기 매니폴드 및 다른 말단 플레이트 사이의 매니폴드의 한 측면 위에만 위치할 수 있다. 즉, 매니폴드는 일 측면 상에만 개구부를 갖는 실장 표면을 포함할 수 있다.

**[0039]** 각각의 유체 처리 유닛은 임의의 갯수의 공급물, 투파물 및 투파성 매체 총을 가질 수 있다. 도 5의 유체 처리 배열체 (10) 내에서, 각각의 유체 처리 유닛 (13)은 예를 들면, 2개의 최외각 투파물 총들 (14), 상기 투파물 총 (14) 사이의 1개의 공급물 총 (15), 및 2개의 유체 처리 매체의 총들 (16)을 포함할 수 있고, 공급물 총 (15)과 유체 소통하는 공급물 측면 (33) 및 투파물 총 (14)과 유체 소통하는 투파물 측면 (24)를 갖는 각각의 투파성 매체 총 (16)은 투파물 총 (14) 및 공급물 총 (15) 사이에 위치한다. 각각의 총 (14, 15, 16) 내의 공급물, 투파물 및 잔류물 개구부는 동일할 수 있거나 한 층에서부터 다른 층으로까지 달라져 유체 처리 유닛(들) (13) 내부의 공급물, 투파물 및 잔류물 관 (24, 25, 26)을 가져올 수 있다. 매니폴드 (45) 옆의 2개의 열가소성 수지 시트 (21) 내의 공급물, 잔류물 및 투파물 개구부는 인접한 투파물 총 (15) 및 매니폴드 (45)의 실장 표면 (41)의 것들과 동일할 수 있다. 그러나, 말단 플레이트들 (11, 12) 옆의 2개의 열가소성 수지 시트 (21)는 개구부를 가질 수도 있고 갖지 않을 수도 있다. 매니폴드 (45)는 매니폴드 (45)의 2개의 측면 상의 유체 처리 유닛 (13)에 공급물 유체를 병렬로 보낼 수 있고 매니폴드 (45)의 2개의 측면 상의 유체 처리 유닛 (13)으로부터 투파물 및 잔류물을 병렬로 수집할 수 있다.

**[0040]** 도 5에 도시한 유체 처리 배열체 (10)는 다양한 방법으로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 중간 매니폴드 (45)를 갖는 유체 처리 배열체 (10)는 추가적인 매니폴드 (45)의 각각의 측면 상의 열가소성 수지 실장 표면 (41)에 매니폴드 (45)에 인접한 열가소성 수지 시트 (21)를 결합, 예를 들면 가열 결합하는 부가적인 단계와 함께 전술한 방법에 따라 만들어질 수 있다. 그러니까, 매니폴드 (45) 내의 유체 관 (24, 25, 26)은 유체 처리 유닛 (13) 내의 유체 관 (24, 25, 26)과 매니폴드 (45) 및 매니폴드 (45)의 실장 표면 (41)에 결합된 열가소성 수지 시트 (21) 내의 공급물, 투파물 및 잔류물 개구부를 통해 유동적으로 통할 수 있다. 고체화된 열경화성 수지 (20)는 전술한 것처럼 각각의 유체 처리 유닛 (13)의 총들 (14, 15, 16)을 서로 고정할 수 있고 유체 처리 유닛 (13)을 밀봉할 수 있고, 각각의 말단 표면 (22, 23)의 일부를 형성할 수 있다. 열가소성 수지 시트 (21)의 1개 또는 2개의 표면들 (43, 44)은 전술한 것처럼 개질될 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛 (13)의 각각의 말단 표면 (22, 23) 상의 열경화성 수지 (20)는 각각의 유체 처리 유닛 (13)의 말단에서 각각의 중간 열가소성 수지 시트 (12)의 개질된 표면 (43)에 직접 결합한다. 상기 열가소성 수지 시트 (21)의 반대 표면들 (44)은 차례로, 매니폴드 (45) 및 말단 플레이트 (11, 12) 상의 열가소성 수지 실장 표면 (41)에 결합, 예를 들면 가열 결합될 수 있다. 유체 처리 유닛 (13)의 다른 말단 표면 (22, 23) 상의 열경화성 수지 (20)는 최외각 열가소성 수지 시트 (21)의 매니폴드 표면 (43)에 직접 결합하는 반면에, 최외각 열가소성 수지 시트 (21)의 반대쪽 표면 (44)은 말단 플레이트 (11, 12)의 실장 표면 (41)에 결합, 예를 들면 가열 결합될 수 있다. 즉, 열가소성 수지 시트 (21)는 모든 유체 처리 유닛 (13), 중간 매니폴드 (45) 및 말단 플레이트 (11, 12)에 단단히 고정되고 밀봉된다.

**[0041]** 다른 예로서, 2개 이상의 유체 처리 유닛은 인접한 열가소성 수지 시트를 결합함으로써 서로 결합할 수 있다. 도 6에 도시한 유체 처리 배열체 (10)는 또 다른 예이고, 전술되고 이전의 도면에서 도시한 유체 처리 배열체 (10)와 공통된 많은 특징을 가질 수 있고, 유사한 요소들은 다시 동일한 참조 번호로 식별된다. 그러나, 도 6에 도시한 유체 처리 배열체 (10)에서, 2개 이상의 유체 처리 유닛 (13)은 서로 마주보는 유체 처리 유닛 (13)의 2개의 말단 표면 (22, 23) 상의 인접한 열가소성 수지 시트 (21)를 결합함으로써 서로 연결될 수 있다. 서로 반대쪽을 향하는 2개의 말단 표면 (22, 23) 상의 각각의 열가소성 수지 시트 (21)는 말단 조각 (미도시)에 또는 또 다른 유체 처리 유닛의 열경화성 수지에 직접 결합된 다른 열가소성 수지 시트 (또한 미도시)에 결합될 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛은 임의의 수의 공급물, 투파물 및 투파성 매체 총을 가질 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛은 서로 유사, 예를 들면 동일할 수 있거나 서로 매우 다를 수 있다. 예를 들면, 예시된 유체 처리 배열체 (10)에서, 2개의 유체 처리 유닛 (13) 뿐만 아니라 열가소성 수지 시트 (21)은 서로 동일 할 수 있고, 각

각은 도 1에 도시한 유체 처리 유닛 (10) 및 열가소성 수지 시트 (21)과 동일 할 수 있다. 각각의 유체 처리 유닛 (13)은 전술한 방법을 포함하는 다양한 방법으로 만들어질 수 있고; 열가소성 수지 시트 (21)의 일 또는 모든 표면 (43, 44)은 전술한 것처럼 개질될 수 있고; 열경화성 수지(20)는 전술한 것처럼 각각의 유체 처리 유닛 (13)의 각각의 표면 (22, 23) 상의 각각의 열가소성 수지 시트 (21)의 개질된 표면 (43)에 직접 결합된다.

[0042] 추가적으로, 인접한 열가소성 수지 시트 (21)는 이들의 반대쪽 표면 (44)을 따라 여러가지 방법으로 서로 결합될 수 있다. 예를 들면, 마주보는 반대쪽 표면 (44)은 서로 용융 결합될 수 있고, 2개의 유체 처리 유닛 (13)을 서로 단단히 고정하고 밀봉한다. 결합된 열가소성 수지 시트를 포함하는 열가소성 수지 시트는 공급물 개구부, 투과물 개구부 및/또는 잔류물 개구부를 포함하여 연결된 유체 처리 유닛 사이의 임의의 원하는 흐름 패턴을 생성할 수 있다. 예를 들면, 모든 열가소성 수지 시트 (21)는 모든 유체 처리 유닛 (13)을 통해 공급물, 투과물 및 잔류물 관 (24, 25, 26)에 신장된 2개의 유체 처리 유닛 (13)의 공급물, 투과성 매체 및 투과물 층 (14, 15, 16) 내의 공급물, 투과물, 잔류물 개구부로서 동일한 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부를 가질 수 있다. 대신에, 결합된 열가소성 수지 시트를 포함하는 열가소성 수지 시트는 1개 이상의, 예를 들면 모든 공급물, 투과물 및 잔류물 개구부를 포함하지 않을 수도 있고, 그렇게 함으로써 유체 처리 유닛들 사이의 1개 이상의 공급물, 투과물 및 잔류물 관을 차단시킨다. 이미 설명한 것처럼, 마주보는 전체 표면 (44)은 서로 또는 개구부 주위의 영역만 가열되고 용융 결합될 수 있고, 주변부가 가열되고 용융 결합될 수 있다. 개구부를 갖지 않는 열가소성 수지 시트에 있어서, 주변부 주위 영역만이 가열되고 서로 용융 결합될 수 있다.

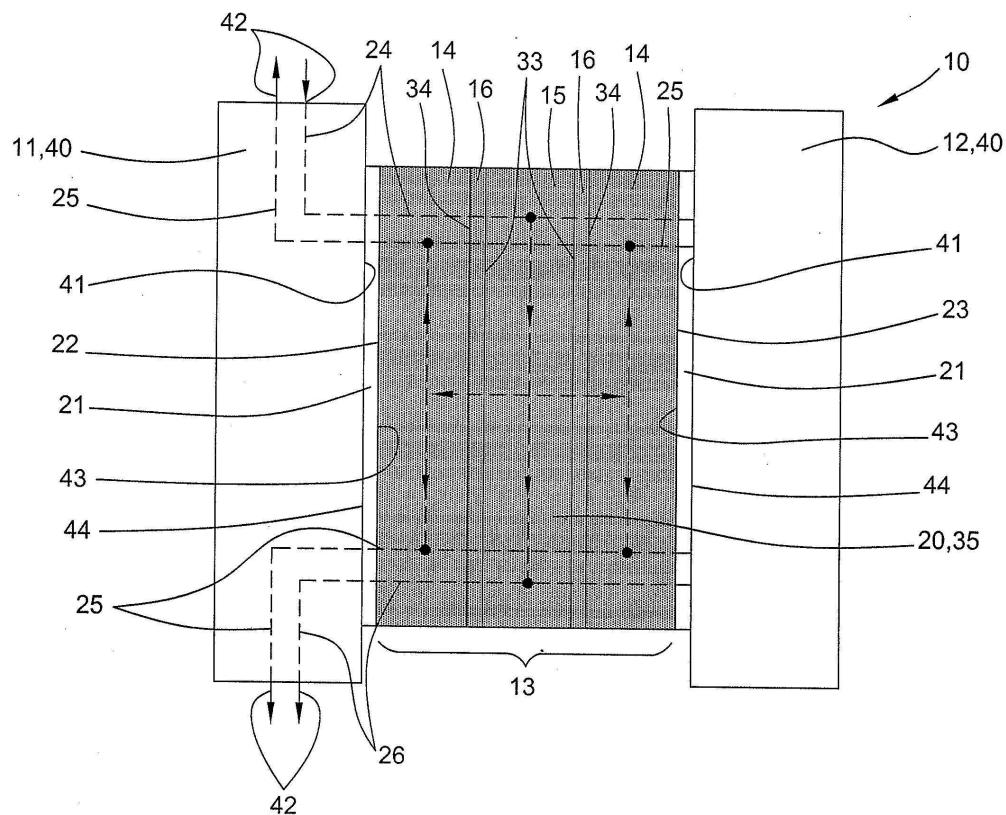
[0043] 본 발명은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해, 특히 본 명세서에 포함된 시사의 관점에서 명백히 다양한 변형이 가능하다. 결과적으로, 본 발명은 이미 설명 및/또는 예시된 특정 구현예에 의해 제한되지 않고, 대신에, 청구 범위로 정의된 본 발명의 범위 내에 속할 수 있는 모든 구현예 및 변형을 포함한다.

[0044] 이에, 본 명세서에 인용된 공개특허, 특허출원 및 등록특허를 포함하는 모든 참조는 각각의 참조가 참조로 통합되고, 본 명세서의 전부에서 진술되기 위하여 개별적 및 구체적으로 지시되는 것과 동일한 정도로 참조로 통합된다.

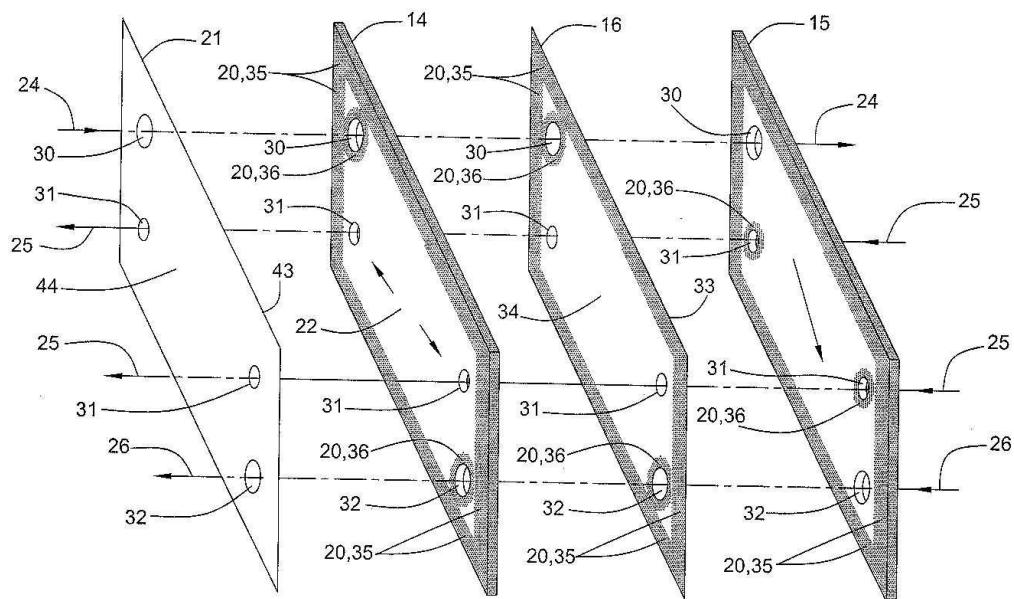
[0045] 본 발명을 설명하는 문맥 내의(특히 하기 청구항들의 문맥 내의) 용어 "하나("a" 및 "an")" 와 "그("the")" 및 유사한 지시 대명사들은 본 명세서에서 다르게 지시되거나 문맥 내에서 명백히 부정되지 않는 한, 단수 및 복수 모두를 아우르는 것으로 해석되어야 한다. 용어 "~을 포함하는", "~을 갖는", "~을 포함하는" 및 "~을 함유하는"은 다르게 언급되지 않는 한, 개방형(open-ended) 용어 (즉, "~을 포함하고, 이에 한정되지 않는다"를 의미)로 해석된다. 본 명세서에서 수치 범위의 설명은 본 명세서에서 다르게 지시되지 않는 한, 그 범위 내에 속하는 각각의 독립적인 값을 개별적으로 언급하는 간략한 방법으로 기능하기 위한 것일 뿐이며, 각각의 독립적인 값은 개별적으로 설명된 것처럼 발명의 상세한 설명에 통합된다. 본 명세서에 설명된 모든 방법들은 본 명세서에서 다르게 지시되거나 문맥상 명백히 다르게 부정되지 않는 한, 임의의 적합한 순서로 수행될 수 있다. 본 명세서에서 제공된 임의의 및 모든 예의 사용, 또는 예시적인 언어 (예를 들면, "~와 같은")는 본 발명을 더욱 잘 밝히기 위한 것일 뿐이며, 다르게 청구되지 않는 한 본 발명의 범위를 제한하는 것은 아니다. 발명의 상세한 설명 내의 언어는 본 발명의 실시에 필수적인 어떠한 청구되지 않은 요소를 명시하는 것으로 해석되어서는 안 된다.

## 도면

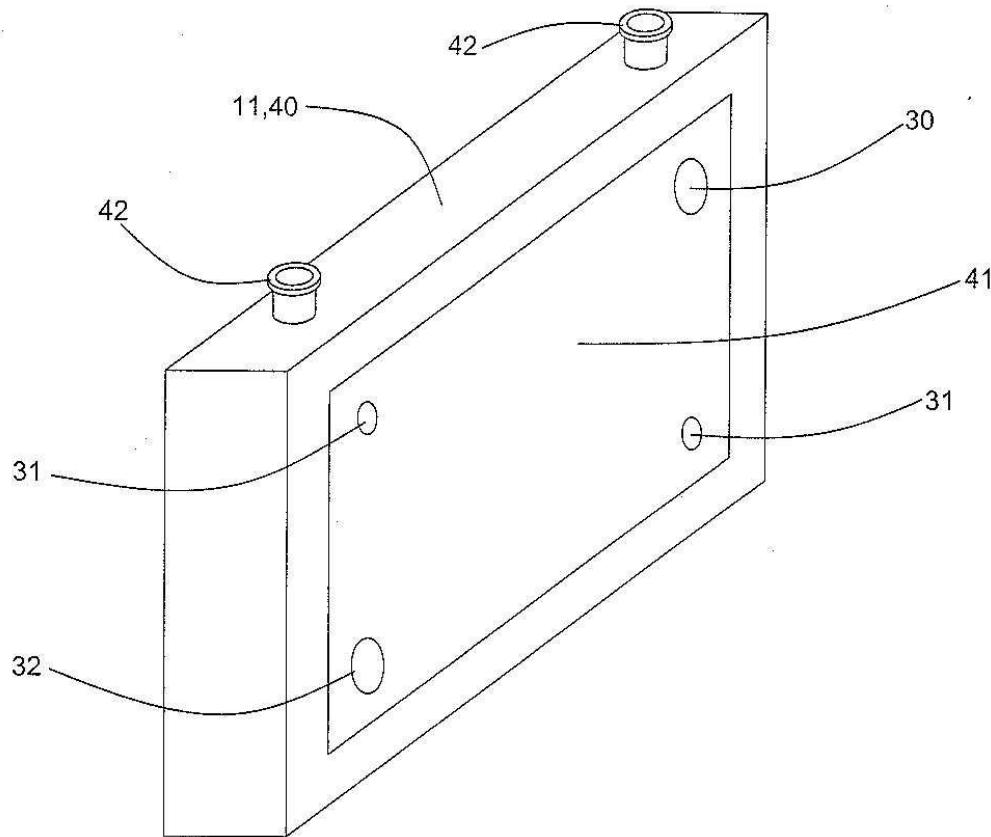
## 도면1



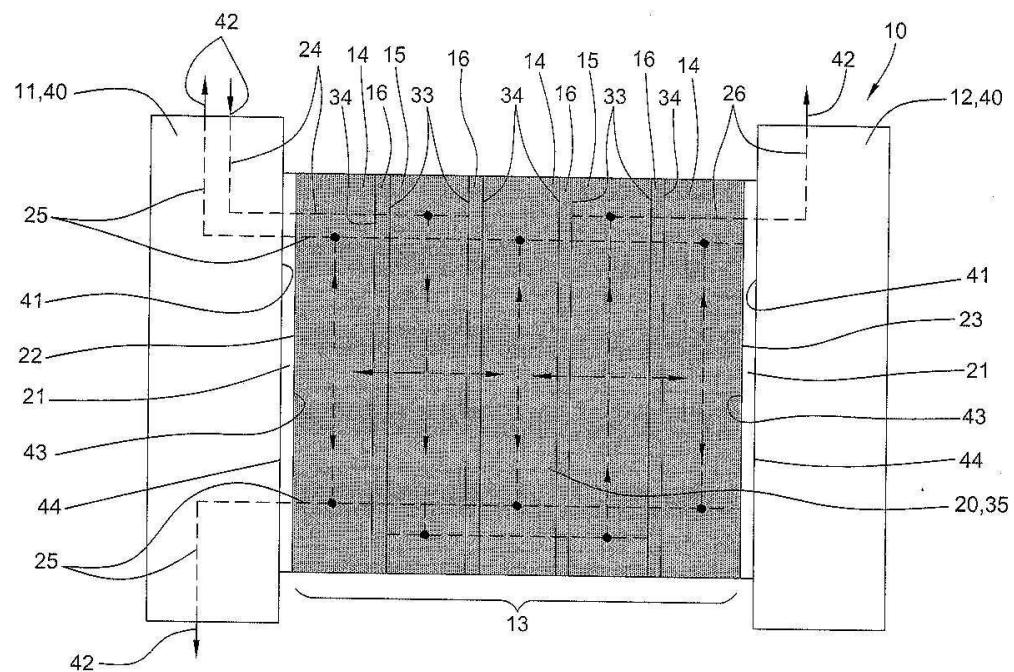
## 도면2



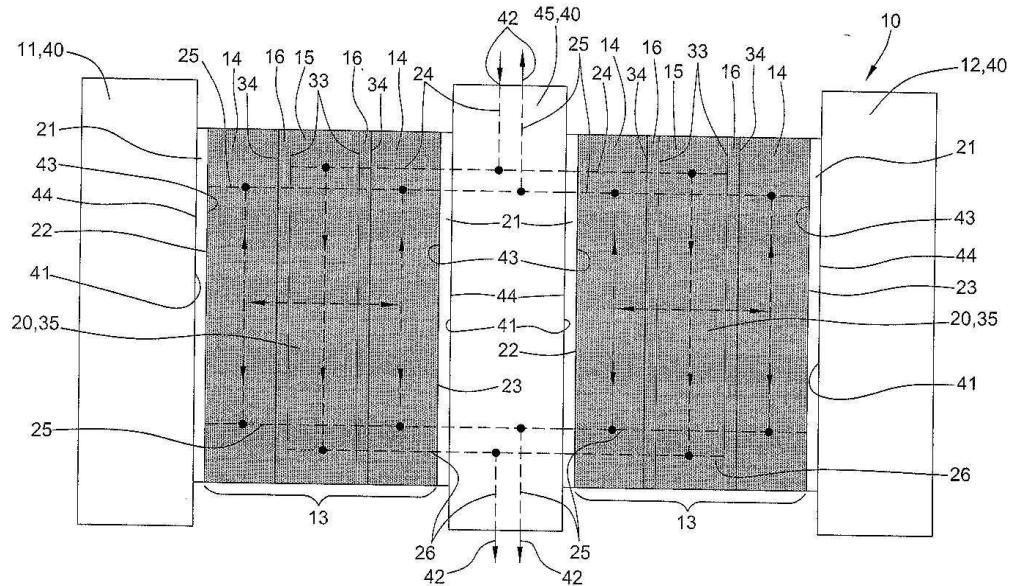
도면3



도면4



## 도면5



## 도면6

