



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 공개특허공보(A)**

(11) 공개번호 10-2022-0165248  
(43) 공개일자 2022년12월14일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
A01N 1/02 (2006.01) B65D 5/06 (2006.01)  
B65D 5/46 (2006.01) B65D 81/02 (2006.01)  
B65D 81/107 (2006.01) B65D 81/113 (2006.01)  
B65D 81/18 (2006.01) B65D 81/38 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
A01N 1/0273 (2013.01)  
A01N 1/0252 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2022-7034467
- (22) 출원일자(국제) 2021년04월07일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2022년10월04일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2021/026213
- (87) 국제공개번호 WO 2021/207379  
국제공개일자 2021년10월14일
- (30) 우선권주장  
16/843,493 2020년04월08일 미국(US)

- (71) 출원인  
바이오라이프 솔루션 인코포레이티드  
미국 워싱턴 보텔 몬테 빌라 파크웨이 3303 (우: 98021)
- (72) 발명자  
맥코믹 브루스  
미국, 뉴 멕시코 87508, 산타페, 12 하이웨이 컨트리 로드
- (74) 대리인  
특허법인한얼

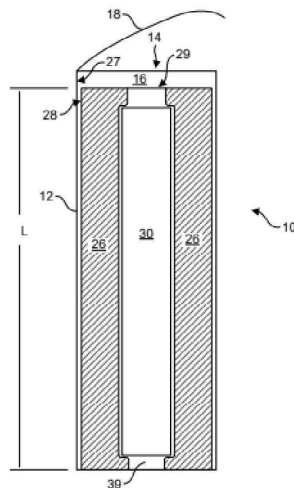
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 **저온 보존된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치**

**(57) 요약**

극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치는 외부 슬리브 및 발포 슬리브를 포함한다. 외부 슬리브는 내부 부피를 정의하고 생물학적 재료 용기를 내부 부피 내로 통과시키도록 구성된 개구를 갖는다. 발포 슬리브는 내부 부피 내에 있으며 개구 및 내부 공동을 갖는다. 발포 슬리브의 개구는 생물학적 재료 용기를 내부 공동 내로 통과시키도록 외부 슬리브의 개구와 정렬된다. 다른 실시예에서, 충격 흡수 장치는 제 1 층, 발포 층 및 발포 층을 유지하기 위한 라이너 층을 포함한다. 발포 층의 제 1 면은 제 1 층의 제 2 면에 인접하고 대면한다. 라이너 층의 제 1 면은 발포 층의 제 2 면에 인접하고 대면한다.

**대표도 - 도4**



(52) CPC특허분류

- B65D 5/061* (2013.01)
  - B65D 5/46008* (2013.01)
  - B65D 81/022* (2013.01)
  - B65D 81/1075* (2013.01)
  - B65D 81/113* (2013.01)
  - B65D 81/18* (2013.01)
  - B65D 81/3825* (2013.01)
  - B65D 81/3862* (2013.01)
  - B65D 81/3879* (2013.01)
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치로서,

내부 부피를 정의하고 생물학적 재료 용기를 상기 내부 부피 내로 통과시키도록 구성된 개구를 가진 외부 슬리브; 및

개구 및 내부 공동을 가진, 상기 내부 부피 내의 발포 슬리브(foam sleeve)를 포함하고,

상기 발포 슬리브의 상기 개구는 상기 생물학적 재료 용기를 상기 내부 공동 내로 통과시키도록 상기 외부 슬리브의 상기 개구와 정렬되는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 발포 슬리브는 그물 형태의(reticulated) 발포체를 포함하는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 외부 슬리브는 얇고 유연한 재료로 구성되는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 발포 슬리브는 상기 외부 슬리브의 내부면을 따라 라이닝(line)하는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 외부 슬리브 및 상기 발포 슬리브는 상기 생물학적 재료 용기를 가압하도록 구성되고 크기가 조정되는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 외부 슬리브는 밀봉 가능한 플랩(flap)을 포함하는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 7

제 1 항에 있어서,

생물학적 재료를 수용하는 상기 생물학적 재료 용기는 카세트(cassette)를 포함하는, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 생물학적 재료는 유체인, 충격 흡수 장치.

#### 청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 발포 슬리브의 내부 표면에 인접한 액체 흡수 라이너를 더 포함하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 10**

제 1 항에 있어서,

상기 외부 슬리브는 상기 발포 슬리브를 감싸는 내부 파우치를 포함하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 11**

제 1 항에 있어서,

상기 발포 슬리브는 상기 내부 공동을 완전히 둘러싸는, 충격 흡수 장치.

**청구항 12**

제 1 항에 있어서,

상기 발포 슬리브는 상기 내부 공동을 부분적으로만 둘러싸는, 충격 흡수 장치.

**청구항 13**

제 1 항에 있어서,

상기 내부 공동과 상기 발포 슬리브 사이에 친수성 라이너를 더 포함하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 14**

극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치로서,

제 1 면 및 제 2 면을 갖는 제 1 층;

제 1 면 및 제 2 면을 갖는 발포 층으로서, 상기 발포 층의 상기 제 1 면은 상기 제 1 층의 상기 제 2 면에 인접하고 대면하는, 발포 층; 및

상기 발포 층을 유지하기 위한 라이너 층으로서, 상기 라이너 층은 제 1 면 및 제 2 면을 가지고, 상기 라이너 층의 상기 제 1 면은 상기 발포 층의 상기 제 2 면에 인접하고 대면하는, 라이너 층을 포함하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 15**

제 14 항에 있어서,

상기 발포 층은 그물 형태인, 충격 흡수 장치.

**청구항 16**

제 14 항에 있어서,

상기 발포 층과 상기 라이너 층 사이에서 제 1 면 및 제 2 면을 갖는 액체 흡수 층을 더 포함하고, 상기 액체 흡수 층의 상기 제 1 면은 상기 발포 층의 상기 제 2 면에 인접하고 대면하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 17**

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 층은 환형이고 내부 부피를 정의하고, 상기 제 1 층의 상기 제 1 면은 바깥쪽을 향하고, 상기 라이너 층의 상기 제 2 면은 안쪽을 향하고 상기 내부 부피 내에 내부 공동을 정의하며, 상기 내부 공동은 삽입된 생물학적 재료 저장 용기를 수용하도록 구성되는, 충격 흡수 장치.

**청구항 18**

제 14 항에 있어서,

상기 제 1 층은 삽입된 생물학적 재료 저장 용기를 수용하기 위해 개방되고 상기 삽입된 생물학적 재료 저장 용

기를 고정하기 위해 폐쇄되도록 구성되는 개방 요소를 포함하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 19**

제 18 항에 있어서,

상기 개방 요소는 밀봉 가능하고, 개방 가능하며, 재밀봉 가능한 플랩인, 충격 흡수 장치.

**청구항 20**

제 14 항에 있어서,

직육면체 형태를 갖는, 충격 흡수 장치.

**청구항 21**

극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치로서,

내부 부피를 정의하고 생물학적 재료 용기를 상기 내부 부피 내로 통과시키도록 구성된 개구를 가진 외부 슬리브; 및

상기 내부 부피 내로 삽입되고 그로부터 제거되도록 구성되는 복수의 발포 패널을 포함하고,

각각의 발포 패널은 적어도 대부분이 패널을 감싸는 라이너 내에 감싸지는, 충격 흡수 장치.

**청구항 22**

제 21 항에 있어서,

상기 발포 패널들이 연결되는, 충격 흡수 장치.

**청구항 23**

제 21 항에 있어서,

각각의 발포 패널은 별개의 패널을 감싸는 라이너 내에 개별적으로 그리고 완전히 감싸지는, 충격 흡수 장치.

**청구항 24**

제 21 항에 있어서,

각각의 발포 패널은 상기 패널을 감싸는 라이너 내의 액체 흡수 라이너에 인접하는, 충격 흡수 장치.

**청구항 25**

제 21 항에 있어서,

상기 외부 슬리브는 반대쪽 벽 위로 접히도록 구성된 상단 플랩을 포함하고, 상기 상단 플랩은 제 1 탭 및 제 2 탭을 가지고, 상기 제 1 탭 및 상기 제 2 탭은 상기 상단 플랩의 대향하는 단부들로부터 연장하며 상기 상단 플랩이 상기 반대쪽 벽 위로 접힐 때 자유롭게 남아있도록 구성되는, 충격 흡수 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 생물학적 재료의 저장 및 수송 분야에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 저온 보존된 생물학적 재료를 보호하기 위한 충격 흡수 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 의약품, 백신, 세포 및 유전자 치료제를 포함하는 대부분의 또는 모든 생물학적 기반 물질 및 조작된 조직 제품은 체외 보관 기간 동안의 생존, 회복 및 체외 보관 기간 이후에 정상적인 생물학적 기능으로의 복귀를 보장하도록 시도하기 위해 다양한 기간 동안의 저체온 보관을 거친다. 현재의 방법은 다양한 포물러의 생물보존 매체 및 다양한 단열된 운송 용기를 사용한다. 혈액 또는 다른 생물학적 유체를 저장 및 수송하는 일 방법은 예를 들

어 변형 가능한 열가소성 백에 유체를 담은 후에 이것이 단단한, 전형적으로 금속인 카세트 내에 배치되는 것을 포함한다. 카세트는 플라스틱 백에 대한 보호를 제공할 뿐 아니라, 이 백을 극저온 냉동고 내에 정리 및 저장하는 능력을 제공한다. 일반적으로 카세트는 생물학적 유체를 균일하게 펼치고 균일한 속도의 동결 및/또는 해동을 용이하게 하기 위한 최소의 초과 공간을 가지고 플라스틱 백을 보유하는 크기를 갖는다.

[0003] 보관 용기 재료 및 생물학적 재료를 포함하는 일부 재료를 극저온(예를 들어 -196°C 또는 그보다 낮은 온도)으로 동결하는 것은 재료가 쉽게 부서지고 수송 중에 일반적으로 발생하는 충격으로부터의 손상에 취약하게 만들 수 있다. 위의 예에서 논의된 것처럼, 생물학적 유체가 담긴 열가소성 백은 얼었을 때 부서지기 쉬워질 수 있다. 생물학적 유체의 열가소성 백을 포함하는 위에서 논의된 복수의 동결된 카세트는, 운송 중에 극저온을 유지하기 위해 건식 증기 운송기 내에 고정될 수 있다. 건식 증기 운송기가 겪는 충격과 진동은 복수의 카세트 및 그 내부의 플라스틱 백으로 전달될 수 있으며, 이는 하나 이상의 플라스틱 백이 파손되어 생물학적 유체의 치명적인 손실을 초래하게 할 수 있다. 세포 및 유전자 치료제 제품의 경우, 손실된 유체는 매우 높은 금전적 비용으로 한 명의 환자를 위해 제조된 생명을 구하는 재료였을 수 있다.

**발명의 내용**

[0004] 충격 흡수 장치는 극저온 저장 및/또는 운송 재료를 손상시킬 수 있는 물리적 힘을 흡수, 약화 또는 감쇠시킴으로써 극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호한다.

[0005] 일 실시예에서, 충격 흡수 장치는 내부 부피를 정의하고 생물학적 재료 용기를 내부 부피 내로 통과시키도록 구성된 개구를 가진 외부 슬리브; 및 개구 및 내부 공동을 가진 내부 부피 내의 발포(foam) 슬리브 -발포 슬리브의 개구는 생물학적 재료 용기를 내부 공동 내로 통과시키도록 외부 슬리브의 개구와 정렬됨- 를 포함한다.

[0006] 다른 실시예에서, 충격 흡수 장치는 제 1 면 및 제 2 면을 갖는 제 1 층; 제 1 면 및 제 2 면을 갖는 발포 층 - 발포 층의 제 1 면은 제 1 층의 제 2 면에 인접하고 대면함- ; 및 발포 층을 유지하기 위한 라이너 층(liner layer) -라이너 층은 제 1 면 및 제 2 면을 갖고, 라이너 층의 제 1 면이 발포 층의 제 2 면에 인접하고 대면함- 을 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

- [0007] 도 1은 일 실시예에 따른 충격 흡수 장치의 등각 투영도를 도시한다.
- 도 2는 일 실시예에 따른 충격 흡수 장치의 등각 투영도를 도시한다.
- 도 3은 일 실시예에 따른 충격 흡수 장치의 등각 투영도를 도시한다.
- 도 4는 A-A를 따른 도 1의 충격 흡수 장치의 단면을 도시한다.
- 도 5는 B-B를 따른 도 1의 충격 흡수 장치의 단면을 도시한다.
- 도 6은 발포 재료의 구조의 단일 층을 도시한다.
- 도 7은 발포 슬리브가 연속적인 부품(piece)인, 도 1의 충격 흡수 장치의 개방 단부 모습을 도시한다.
- 도 8은 발포 슬리브가 분리된 부품을 포함하는, 충격 흡수 장치의 실시예의 개방 단부 모습을 도시한다.
- 도 9는 외부 슬리브를 통해 발포 슬리브, 내부 라이너 및 액체 흡수 라이너를 바라본 충격 흡수 장치의 실시예의 측면도를 도시한다.
- 도 10은 외부 슬리브의 대안적인 실시예를 포함하는 충격 흡수 장치의 다른 실시예를 도시한다.
- 도 11 내지 13은 외부 슬리브의 개구를 폐쇄하기 위한 도 10의 외부 슬리브의 접을 수 있는 폐쇄 요소의 접힘을 도시한다.
- 도 14는 핸들이 사용을 위해 위치한, 도 10의 충격 흡수 장치의 핸들을 도시한다.
- 도 15는 외부 슬리브가 복수의 발포 패널을 포함하는 발포 슬리브를 보여주기 위해 부분적으로 절단된, 도 10의 외부 슬리브 내의 발포 슬리브의 대안적인 실시예의 측면도를 도시한다.
- 도 16은 도 15의 라이너 중 하나에 의해 완전히 감싸진 도 15의 발포 패널 중 하나의 부분적인 절단 모습을 도시한다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0008] 아래의 설명에서는, 본 발명의 교시가 실시될 수 있는 특정한 예시적인 실시예가 예시로서 도시된, 본 설명의 일부를 형성하는 첨부된 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 교시를 실시할 수 있도록 충분히 상세하게 기술되었으며, 본 교시의 범주를 벗어나지 않고 다른 실시예가 활용될 수 있고 변경이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 따라서, 아래의 설명은 단지 예시적이다.
- [0009]본 명세서에 사용된 용어는 특정한 예시적인 실시예를 기술하기 위한 것으로, 제한을 두고자 하는 것은 아니다. 본 명세서에서 사용된 바와 같이, 단수 형태 명사는 문맥에서 명백하게 달리 나타내지 않는 한, 복수 형태도 포함하는 것으로 의도될 수 있다. "포함한다", "포함하는", "포함하여" 및 "갖는"이라는 용어는 포괄적이며 따라서 기재된 특징, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 구성요소의 존재를 명시하지만, 하나 이상의 다른 특징, 정수, 단계, 동작, 요소, 구성요소 및/또는 이들의 그룹의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다. 본 명세서에 기술된 방법 단계, 프로세스 및 동작은, 수행의 순서로서 구체적으로 식별되지 않는 한, 반드시 논의되거나 예시된 특정 순서로의 수행을 필요로 하는 것으로 해석되어서는 안 된다. 추가적인 또는 대안적인 단계가 사용될 수 있음을 또한 이해해야 한다.
- [0010]요소 또는 층이 다른 요소 또는 층 "상에 있는", "결합된", "접속된" 또는 "연결된" 것으로 언급되는 경우, 이는 다른 요소 또는 층의 바로 위에 있거나, 결합, 접속 또는 연결된 것일 수 있거나, 또는 중간 요소 또는 층이 존재할 수 있다. 대조적으로, 요소가 다른 요소 또는 층 "바로 위에 있는", "직접 결합된", "직접 접속된" 또는 "직접 연결된" 것으로 언급되는 경우, 중간 요소 또는 층이 존재하지 않을 수 있다. 요소들 사이의 관계를 기술하는 데에 사용되는 다른 단어들은 유사한 방식으로 해석되어야 한다(예로서, "사이에" 대 "직접 사이에", "인접한" 대 "직접 인접한" 등). 본 명세서에서 사용된 바와 같이, "및/또는"이라는 용어는 관련된 나열된 항목 중 임의의 하나 이상 또는 그의 모든 조합을 포함한다.
- [0011]"내부", "외부", "밑", "아래", "하부", "위", "상부" 등과 같은 공간적으로 상대적인 용어들이 설명의 편의를 위해 도면에 도시된 바와 같은 다른 요소(들) 또는 특징부(들)에 대한 하나의 요소 또는 특징부의 관계를 기술하도록 본 명세서에서 사용될 수 있다. 공간적으로 상대적인 용어들은 도면에 도시된 배향에 추가하여 사용 또는 동작 중인 장치의 서로 다른 배향을 포함하도록 의도될 수 있다. 예를 들어, 도면의 장치가 뒤집힌 경우, 다른 요소 또는 특징부 "아래" 또는 "밑"으로 기술된 요소는 다른 요소 또는 특징부 "위"로 배향될 것이다. 따라서, 예시적인 용어 "아래"는 위와 아래의 배향을 모두 포함할 수 있다. 장치는 (90도 회전 또는 다른 배향으로) 배향될 수 있으며 본 명세서에서 사용되는 공간적으로 상대적인 기술 문구는 그에 따라 해석된다.
- [0012]"탄성 변형"이라는 용어는, 재료에 힘이 가해지지 않을 때 재료가 제 1 치수 세트를 가지고, 재료에 힘이 가해질 때 재료가 제 2 치수 세트를 갖도록 변환되며, 재료에 더 이상 힘이 가해지지 않으면 재료가 다시 원래의 치수 세트를 갖도록 변환되는 재료의 치수에 있어서의 가역적인 변화로 이해된다. 이러한 변형은 공간 치수의 변화 및 이들의 조합(예로서, 부피, 단면 프로파일 및 지름의 변화)을 포함하지만 이에 국한되지 않으며, 압축력 및/또는 긴장상태 하의 신축력을 포함하지만 이에 국한되지 않는 힘으로부터 발생할 수 있다.
- [0013]위에서 논의된 바와 같이, 충격 흡수 장치는 극저온 저장 및/또는 운송 재료를 손상시킬 수 있는 물리적 힘을 흡수, 약화 또는 감소시킴으로써 극저온으로 동결된 생물학적 재료를 보호한다. 도 1은 충격 흡수 장치(10)의 등각 투영도를 도시한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 충격 흡수 장치(10)는 외부 슬리브(12)를 포함한다. 외부 슬리브(12)는 고밀도 폴리에틸렌 섬유, 또는 다른 유사한 강하고 얇으며 유연한 재료로부터 제조될 수 있다. DuPont™ 사의 Tyvek®은 적합한 재료의 한 예로, 이는 비방향성 0.5-10 $\mu$ m 섬유(플렉시필라멘트(plexifilament))가 먼저 회전된 다음 결합제 없이 열과 압력에 의해서 함께 결합되는 종이와 같은 플래시스핀(flashspun) 고밀도 폴리에틸렌 섬유 재료이다. 외부 슬리브(12)는 생물학적 유체(예로서, 혈액)의 극저온으로 냉동된 백을 저장하기 위한 특정 금속 카세트의 형태에 대응하도록 3차원 평행육면체로서 도시되었지만, 다른 극저온 저장 및 운송 용기와 일치하는 다른 형태도 고려된다. 외부 슬리브(12)의 외부 치수는 건식 증기 운송 용기 또는 다른 장비 내에 균일하게 맞도록 표준화될 수 있다.
- [0014]외부 슬리브(12)는 생물학적 재료 용기(예를 들어 카세트, 도시되지 않음)를 내부 부피(16) 내로 통과시키도록 구성된 개구(14)를 가질 수 있다. 플랩(18)과 같은 고정 요소는 개구(14)를 폐쇄하고 그 안에 생물학적 재료 용기를 고정하기 위해 개구(14) 위에서 폐쇄 및/또는 밀봉될 수 있다. 후크 앤 루프(hook and loop), 접착제, 버튼, 지퍼, 클립, 자석 및 스냅과 같은, 그러나 이들로 제한되지는 않는 플랩(18)을 폐쇄 또는 밀봉하거나, 일부 실시예에서는 재폐쇄 또는 재밀봉하기 위해 현재 알려졌거나 미래에 개발될 임의의 고정 요소가 사용될 수

있다. 본 실시예에서, 고정 요소는 플랩(18)을 외부 슬리브(12)의 다른 부분의 외부 표면에 밀봉할 수 있는 플랩(18) 상의 압력 민감성 접촉제(22)이다. 플랩(18) 및 개구(14)는 도 2에 도시된 바와 같이 플랩(18)을 도 1에 도시된 배향으로부터 직각으로(perpendicularly) 회전시킴으로써 대안적으로 위치될 수 있다. 도 3은 예를 들어 플랩(18)이 외부 슬리브(12)의 가장 큰 측면을 당겨서 개방하는 다른 예를 도시한다. 개구(14)는 생물학적 저장 용기의 삽입 및 보유를 가능하게 하는 임의의 실용적인 방식으로 구성될 수 있으며, 생물학적 재료 용기를 보유하기 위해 현재 알려졌거나 미래에 개발될 고정 요소가 개구(14)를 폐쇄 또는 밀봉하도록 사용될 수 있다.

[0015] 도 4는 도 1의 충격 흡수 장치(10)의 단면을 도시하고, 도 5는 충격 흡수 장치(10)의 수직 단면을 도시한다. 발포 슬리브(26)의 외측면(28)이 외부 슬리브(12)의 내측면(27)을 향하고 발포 슬리브(26)의 개구(29)가 외부 슬리브(12)의 개구(14)와 정렬하도록 발포 슬리브(26)는 외부 슬리브(12)의 내측면(27) 위에 적층되거나 라이닝(lining)되어, 외부 슬리브(12)의 내부 부피(16) 내에 있다. 발포 슬리브(26)는 충격 흡수 장치(10)에 인가된 물리적 힘을 흡수, 소산 및/또는 감소하기 위한 주요 충격 흡수 또는 완충 재료로서 작용하며, 그렇지 않으면 이러한 물리적 힘이 생물학적 재료 용기(30) 및/또는 그 안에 담긴 (도시되지 않은) 생물학적 재료에 전달될 수 있다.

[0016] 도 6은 발포 슬리브(26)를 제조하는데 사용될 수 있는 발포 재료(32)의 구조의 단일 층을 도시한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 발포 슬리브(26)의 발포체는 선형(lineal) 경계 또는 에지(38)에 의해 분할된 다면체 셀 윈도우 또는 면(36)이 있는 기포 또는 셀(34)을 가질 수 있다. 발포 재료(32)의 밀도는 인치당 기공("PPI")으로 측정될 수 있다. 실시예에서, 발포 슬리브(26)는 10-40 PPI(센티미터당 대략 3.94-15.75 기공) 범위의 밀도를 갖는다.

[0017] 일부 실시예에서, 발포 슬리브(26)의 발포체는 그물 형태(reticulated)의 발포체일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 그물 형태의 발포체는 매우 다공성의, 저밀도 고체 발포체이다. 그물 형태의 발포체는 만약 존재한다면 온전한 셀(기포)(34) 또는 다면체 셀 윈도우(면)(36)가 거의 없다. 그물 형태의 발포체에서는 셀 윈도우(36)가 만나는 선형 경계(에지)(38)만이 남으며, 다면체 셀 윈도우(36)는 없어진다. 그물 형태의 발포체의 고체 성분은 폴리우레탄, 세라믹, 또는 금속과 같은 유기 중합체일 수 있다.

[0018] 주위 온도(ambient temperatures)에 있을 때, 발포 슬리브(26)는 유연하고 변형 가능할 수 있고, 이 경우 발포 슬리브(26)는 극저온 동결 생물학적 재료 또는 (생물학적 재료 용기(30)와 같은) 생물학적 재료의 극저온 동결 용기 둘레의 형태를 따를 수 있다. 충격 흡수 용기(10)를 사용하는 동안, 극저온으로 동결된 생물학적 재료 및/또는 극저온으로 동결된 생물학적 재료의 용기는 외부 슬리브(12)의 개구(14)를 통해 그리고 발포 슬리브(26)의 개구(29)를 통해서 발포 슬리브(26)의 내부 부피(39) 내로 신속하게 배치될 수 있다. 동결되지 않거나 주위 온도에 있는 발포 슬리브(26)는 생물학적 재료 용기(30)의 형태로 변형될 수 있으며, 발포 슬리브가 극저온으로 빠르게 동결됨에 따라 빠르게 단단해질 수 있다. 발포 슬리브(26)의 온도가 섭씨 0도와 같은 특정 온도 아래로 떨어지면, 재료가 단단해진다. 단단한 재료는 보다 더 그물(net)과 같은, 그물 형태의 저밀도 구조로 부서지는 성질(brittleness)을 증가시킨다. 동결된 부서지기 쉬운 상태에서, 발포 슬리브(26)는 충격 또는 진동 중에 면(36) 및/또는 에지(38)에서, 또는 그물 형태의 발포체의 경우에 에지(38)에서 작은 균열을 견딜 수 있다. 이러한 균열은 충격 또는 진동력을 흡수하거나 감소시킴으로써, 내부 부피(39) 내의 생물학적 재료 용기(30) 및/또는 그 안의 생물학적 재료에 대한 힘의 전달을 약화하거나 제거한다. 일반적으로, 그물 형태가 아닌 발포체의 면(36)은 그물 형태의 발포체의 단순한 에지(38)보다 파손 전에 더 큰 힘을 견딜 수 있다. 따라서, 그물 형태의 발포체는 더 낮은 힘의 충격 흡수를 제공할 수 있고, 그물 형태가 아닌 발포체는 더 높은 힘의 충격 흡수를 제공할 수 있다.

[0019] 발포 슬리브(26)는 하나의 연속적인 부품 또는 복수의 부품들로 생물학적 재료 용기(30)를 꼭 맞게 유지하도록 의도된 내부 공동(39)을 완전히 둘러쌀 수 있거나; 또는 발포 슬리브(26)는 내부 공동(39)의 대향하는 면들 상에 분리된 부품들을 포함할 수 있다. 충격 흡수 장치(10) 및 충격 흡수 장치(40)의 개방 단부 모습인 도 7 및 8은, 각각 연속적인 단일 부품으로서의 발포 슬리브(26) 및 내부 공동(48)의 대향하는 면들 상에 분리된 부품들(44, 46)로서의 발포 슬리브(42)를 도시한다. 도 7의 실시예에서, 도시된 발포 슬리브(42)의 분리된 부품(44, 46)은 분리된 부품(44, 46)이 생물학적 재료 용기(30)보다 더 짧은 폭(W)을 가질 수도 있지만, 생물학적 재료 용기(30)를 완전히 둘러서 한 방향에서 충격 보호 및 흡수를 제공하도록 생물학적 재료 용기(30)의 폭보다 더 큰 폭(W)을 가진다. 또한, 외부 슬리브(12)에 의해 확장하거나 바깥쪽으로 이동하는 능력이 제한되는 분리된 부품(44, 46)이, 분리된 부품(44, 46)에 대한 생물학적 재료 용기(30)의 이동을 감소시키거나 방지하기에 충분한 힘으로 생물학적 재료 용기(30)를 안쪽으로 가압할 수 있다. 생물학적 재료 용기(30)의 폭 또는 길이를 넘어서는 발포 슬리브(42)의 임의의 초과 폭(W) 또는 길이(L)(도 4 참조)가 생물학적 재료 용기(30)에 대해 압축되는

발포 슬리브(42)의 면적보다 큰 두께(T)를 갖도록 분리된 부품(44, 46)은 각각이 생물학적 재료 용기(30)에 의해 압축될 변형 가능성을 가진 두께(T)의 범위를 가질 수 있다. 초과 폭(W) 또는 길이(L)(도 4 참조)는 생물학적 재료 용기(30) 둘레에 발포 슬리브(42)를 감싸도록 작용한다. 도 8의 평면도에서, 생물학적 재료 용기(30)의 일부분은 따라서 발포 슬리브(42) 뒤에 숨겨져 있다. 이러한 숨겨진 부분은 점선으로 표시된다.

[0020] 유사하게, 도 7의 실시예에서, 발포 슬리브(26)의 각각의 벽은 생물학적 재료 용기(30)에 의해 압축될 변형 가능성을 갖는 두께(T<sub>1</sub>)의 범위를 가질 수 있고, 그에 따라 생물학적 재료 용기(30)의 폭 또는 길이를 넘어서는 발포 슬리브(26)의 임의의 초과 폭(W) 또는 길이(L)(도 4 참조)가 생물학적 재료 용기(30)에 대해 압축되는 발포 슬리브(26)의 면적보다 큰 두께(T<sub>1</sub>)를 갖는다. 초과 폭(W) 또는 길이(L)는 생물학적 재료 용기(30) 둘레에 발포 슬리브(26)의 벽을 감싸도록 작용한다. 도 7의 평면도에서, 생물학적 재료 용기(30)의 일부는 따라서 발포 슬리브(26) 뒤에 숨겨져 있다. 이 숨겨진 부분은 점선으로 표시된다.

[0021] 서로 다른 크기의 생물학적 재료 용기(30)를 수용하면서 외부 슬리브(12)의 외부 치수를 표준화하기 위해서, 발포 슬리브(26, 42)의 총 두께(T<sub>2</sub>)가 변경될 수 있다.

[0022] 주위 온도에 있을 때, 발포 슬리브(26)는 유연하고 변형 가능하다. 충격 흡수 장치(10)의 사용 중에, 생물학적 유체의 극저온 동결 백을 감싸는 극저온으로 동결된 생물학적 재료 용기(30)는 외부 슬리브(12)의 개구(14)를 통해, 발포 슬리브(26)의 개구(29)를 통해서 내부 공동(32) 내로 신속하게 배치된다. 동결되지 않거나 주변 온도에 있는 발포 슬리브(26)는 생물학적 재료 용기(30)의 형태로 변형될 수 있으며, 발포 슬리브가 극저온으로 빠르게 동결됨에 따라 빠르게 단단해질 수 있다. 발포 슬리브(26)의 온도가 섭씨 0도 아래로 떨어지면, 재료가 단단해진다. 단단한 재료는 보다 더 그물과 같은, 그물 형태의 저밀도 구조로 부서지는 성질을 증가시킨다. 동결된, 부서지기 쉬운 상태에서 발포 슬리브(26)는 충격 또는 진동 중에 기포면, 또는 그물 형태의 발포의 경우, 기포 에지 또는 가닥(strand)에서 작은 균열을 견딘다. 이러한 균열은 생물학적 재료 용기(30) 및 그 안의 열가소성 백에 힘을 전달하지 않고 충격 또는 진동력을 흡수하거나 감소시킨다. 이러한 방식으로, 충격 및 진동에너지가 소산되어 생물학적 재료 용기(30) 및 그의 내용물로 충격이 전달되는 것을 약화시키거나 방지한다.

[0023] 추가적으로, 충격 흡수 장치(10)는 내부 라이너 및/또는 액체 흡수 라이너를 포함할 수 있다. 도 9는 외부 슬리브(12) 및 발포 슬리브(26)와 유사하거나 동일한 발포 슬리브(64)를 보고 추가로 내부 라이너(66) 및 액체 흡수 라이너(68)를 보기 위해 외부 슬리브(62)를 통해서 보는 충격 흡수 장치(60)를 도시한다. 내부 라이너(66)는 발포 슬리브(64)의 내부 공동(65) 내에 있고, 외부 슬리브(62)에 대해 발포 슬리브(64)를 제자리에 유지하도록 구성된다. 도시된 실시예에서, 내부 라이너(66)는 외부 슬리브(62)의 내부면(63)과 함께 통합되거나 그에 고정되며 발포 슬리브(64)를 감싸는 포켓 또는 파우치이다. 일부 실시예에서, 내부 라이너(66)는 발포 슬리브(64)를 완전히 감싸는 반면, 다른 실시예에서 내부 라이너(66)는 단지 발포 슬리브(64)를 외부 슬리브(62)에 대한 위치에 유지시키기 위한 양만큼 발포 슬리브(64)를 감싼다. 내부 라이너(66)는 또한 발포 슬리브(64)의 파손된 가닥을 수집하여 파편이 생물학적 재료 용기(도 9에 도시되지 않음)를 덮는 것을 감소시키거나 방지하도록 발포 슬리브(64)의 파손된 가닥을 유지할 수 있다. 보다 개방된 내부 라이너(66)는, 충격 흡수 장치(60)의 재사용을 용이하게 하도록, 발포 슬리브(64)의 제거 및 교체를 용이하게 할 수 있다. 발포 슬리브를 감싸는 내부 라이너(66)가 더 많으면 파손된 파편의 보다 우수한 수집 및 유지를 용이하게 할 수 있다. 내부 라이너(66)가 발포 슬리브(64)를 완전히 감싸는 도 9에 도시된 실시예에서, 내부 라이너(66)는 발포 슬리브(64)를 완전히 감싸는 것을 가능하게 하는 동시에 또한 발포 슬리브(64)의 제거 또는 교체를 가능하게 하도록, 밀봉 가능하거나 재밀봉 가능한 개구(70)를 포함한다. 개구(70)는 예를 들어 임의의 적합한, 현재 잘 알려졌거나 미래에 개발될 고정 수단을 이용하여 내부 라이너(66)의 단부(71)를 외부 슬리브(62)의 내부면(63)에 고정함으로써 폐쇄될 수 있다.

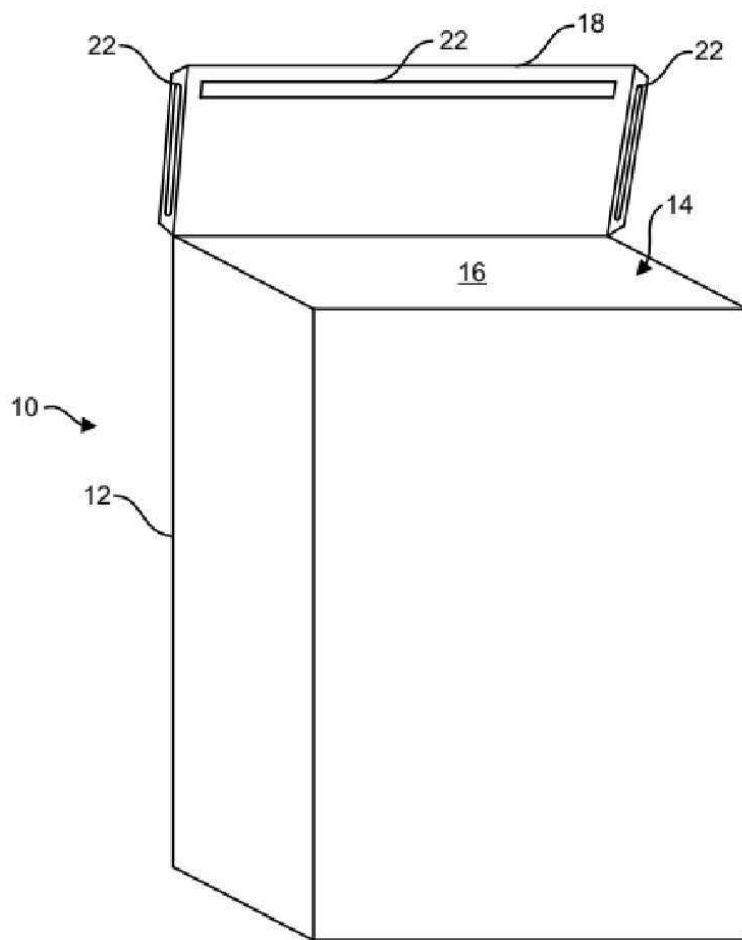
[0024] 도 8의 액체 흡수 라이너(68)는 발포 슬리브(64)의 내부 표면에 인접하게 위치되며, 이렇게 내부 라이너(66)에 의해 제자리에 유지된다. 액체 흡수 라이너(68)는 액체를 흡수 및 유지하기에 적합한 임의의 재료일 수 있다. 일부 실시예에서, 액체 흡수 라이너(68)는 감염성 물질 또는 면제 인간 검체(exempt human specimen)의 운송에 대한 규제 요건을 충족시키도록 적어도 부분적으로 포함된다. 일부 실시예에서, 액체 흡수 라이너(68)는 생물학적 재료 용기(도 9에 도시되지 않음) 내에 담긴 액체의 부피를 완전히 흡수하기에 충분한 부피 및 흡수 용량으로 구성된다. 일 실시예에서, 생물학적 재료 용기는 예를 들어 25mL 내지 250mL의 생물학적 유체를 담을 수 있는 생물학적 유체의 가방(bag)을 포함하거나 담을 수 있다. 일부 실시예에서, 하나 이상의 종이(paper) 타월이 액체 흡수 라이너(68)로 충분할 수 있다. 내부 라이너(66)에 의해 정의되는 포켓 또는 파우치 외부의 액체가 액체 흡수 라이너(68)에 도달할 수 있게 하도록, 내부 라이너(66)는 액체 물 또는 액체 질소와 같은 액체가 통과하기에 충분한 다공성을 가진 친수성 재료로 구성될 수 있다. 예로서, 경량의 부직포(non-woven) 폴리에스테르

가 적합할 수 있다.

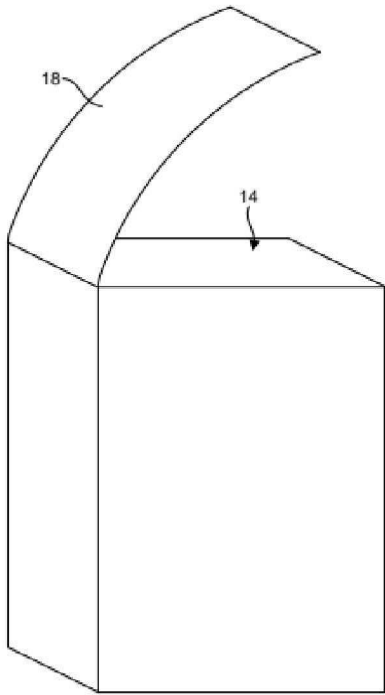
- [0025] 도 10은 외부 슬리브(82)의 대안적인 실시예를 포함하는 충격 흡수 장치(80)의 다른 실시예의 동작 투영도를 도시한다. 외부 슬리브(82)는 생물학적 재료 용기(88)를 삽입한 후 개구(86)를 폐쇄하고 밀봉하기 위한 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)를 포함한다. 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)는 제 1 측벽(98) 상의 중앙 부분(91) 및 측면 탭(92)을 갖는 상단 플랩(90)을 포함한다. 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)는 또한 각각이 제 1 측벽(98)에 인접하고 직접 연결되는 제 2 측벽(100) 및 제 3 측벽을 포함하며, 제 2 측벽(100) 및 제 3 측벽(102)은 서로 대향한다. 제 4 측벽(104)은 제 1 측벽(98)에 대향하며 제 2 측벽(100) 및 제 3 측벽(102)에 직접 연결된다.
- [0026] 도 11 내지 13은 도 11 내지 13의 단계에서 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)의 동작을 도시한다. 도 11 내지 13에서 볼 수 있는 바와 같이, 제 2 측벽(100) 및 제 3 측벽(102)은 제 1 측벽(98)과 제 4 측벽(104)이 함께 가압될 수 있도록 구부러지거나 접힐 수 있다. 제 1 측벽(98)과 제 4 측벽(104)이 함께 가압될 때, 상단 플랩(90)의 중앙 부분(91)이 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)의 나머지 부분 위로 접힐 수 있고, 그 다음 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)의 나머지 부분이 상단 플랩(90)의 중앙 부분(91) 둘레를 랩핑(wrap)하도록 여러 번 접힐 수 있다. 측면 탭(92)은 그 다음 접히고 랩핑된 중앙 부분(91) 위로 안쪽으로 접혀질 수 있으며 임의의 알려진 접착제 또는 고정 장치에 의해서 접촉될 수 있다.
- [0027] 상단 플랩(90)의 중앙 부분(91) 및/또는 제 1 측벽(98) 및/또는 제 4 측벽(104)의 다른 부분이 제 1 측벽(98)을 제 4 측벽(104)에 접촉 및/또는 밀봉하기 위한 접착제를 포함할 수 있다. 제 1, 제 2, 제 3 및 제 4 측벽(98, 100, 102, 104)은 도 10에 도시된 바와 같이 사용자가 구부러지거나 접는 것을 돕거나 안내하도록 사전에 주름져 있을 수 있다.
- [0028] 도 14는 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)의 베이스(108)에서 제 1 측벽(98) 및 제 4 측벽(104)에 부착된 핸들(106)을 도시한다. 핸들(106)은 사용자가 충격 흡수 장치(80)를 운반할 수 있도록 폐쇄된 개구(86) 및 접힌 폐쇄 요소(84) 위에서 베이스(108)로부터 회전될 수 있다.
- [0029] 도 15는 발포 슬리브(110)를 드러내기 위해 외부 슬리브(82)가 부분적으로 절단된, 외부 슬리브(82) 내의 발포 슬리브(110)의 대안적인 실시예의 측면도를 도시한다. 발포 슬리브(110)는 각각이 별개의 패널을 감싸는 라이너(114) 내에 감싸지는 복수의 발포 패널(112)을 포함한다(도 16 참조). 발포 패널(112) 및 라이너(114)는 개구(86)를 가진 면을 제외하고 외부 슬리브(82)의 모든 내부 면 상에 존재한다. 개구(86)를 가진 면은 또한, 생물학적 재료 용기(도 15에 도시되지 않음)가 외부 슬리브(82) 내로 삽입된 후, 다른 발포 패널(112) 및 라이너(114)가 삽입된 후, 그리고 접을 수 있는 폐쇄 요소(84)가 개구(86)를 폐쇄하도록 접히기 전에, 발포 패널(112) 및 라이너(114)로 커버될 수 있다. 발포 패널(112) 및 상응하는 라이너(114)는 원하는 대로 크기 및 구성이 달라질 수 있다.
- [0030] 도 16은 패널을 감싸는 라이너(114) 중 하나에 의해 완전히 감싸진 발포 패널(112) 중 하나를 도시하며, 패널을 감싸는 라이너(114)의 일부는 발포 패널(112) 내부를 드러내기 위해 절단되었다. 패널을 감싸는 라이너(114)는 발포 패널(112) 둘레에서 반으로 구부러진 시트이며, 솔기(seam; 116)를 형성하기 위해 3개의 구부러지지 않은 에지 둘레에 고정되거나 밀봉된다. (도 15에 도시되지 않은) 액체 흡수 라이너(68)는 또한, 다른 실시예에 대해 도시되고 설명된 바와 같이, 각각의 발포 패널(112)에 인접하게 포함될 수 있다. 다른 실시예에 대해 기술된 내부 라이너(66)와 같이, 패널을 감싸는 라이너(114)는 또한 파손된 가닥(strand)을 수집하고 파편이 생물학적 재료 용기를 덮는 것을 감소시키거나 방지하도록, 발포 패널(112)의 파손된 가닥을 유지할 수 있다. 패널을 감싸는 라이너(114)는 또한 발포 슬리브(64)를 완전히 감싸는 것을 가능하게 하면서 발포 패널(112)의 제거 및 교체를 허용하기 위해 밀봉 가능하지 않거나 재밀봉 가능할 수 있다. 패널을 감싸는 라이너(114) 외부의 액체가 패널을 감싸는 라이너(114) 내의 액체 흡수 라이너(68)에 도달하게 하도록, 패널을 감싸는 라이너(114)는 액체 물 또는 액체 질소와 같은 액체가 통과할 수 있도록 하기에 충분한 다공성을 갖는 친수성 재료로 구성될 수 있다. 예를 들어, 경량의 부직포 폴리에스테르가 적합할 수 있다.
- [0031] 본 명세서에 기술된 본 발명의 실시예는 단지 본 발명의 원리의 적용을 예시하는 것임을 이해해야 한다. 예시된 실시예의 세부사항에 대한 본 명세서의 참조가 본 발명에 필수적인 것으로 간주되는 특징을 스스로 기재하는 청구범위의 범주를 제한하려는 것은 아니다.

도면

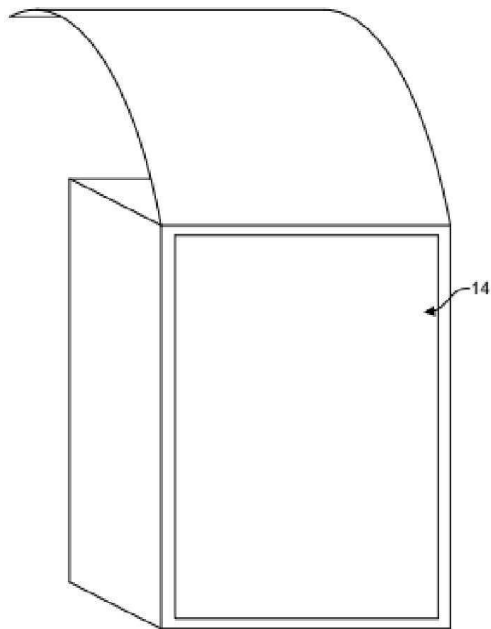
도면1



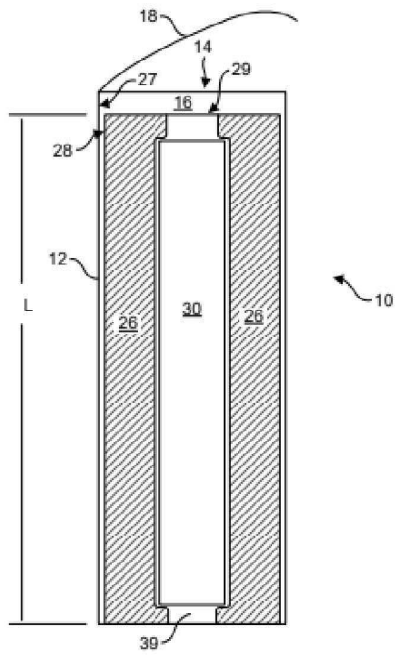
도면2



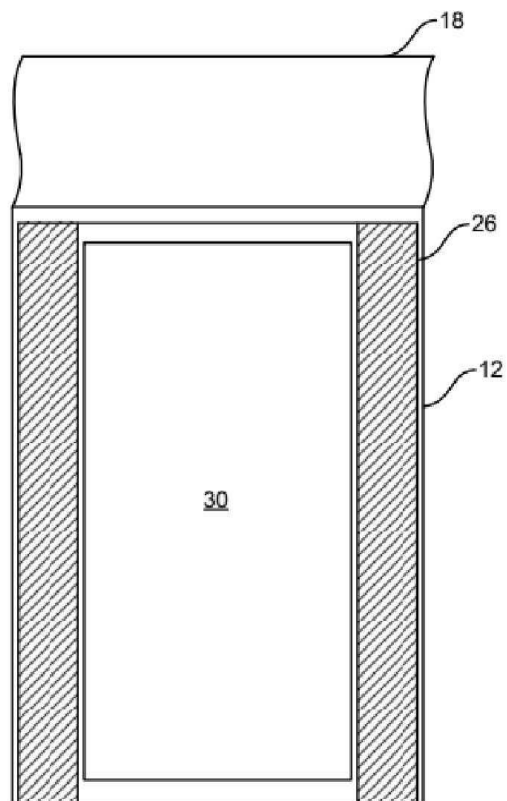
도면3



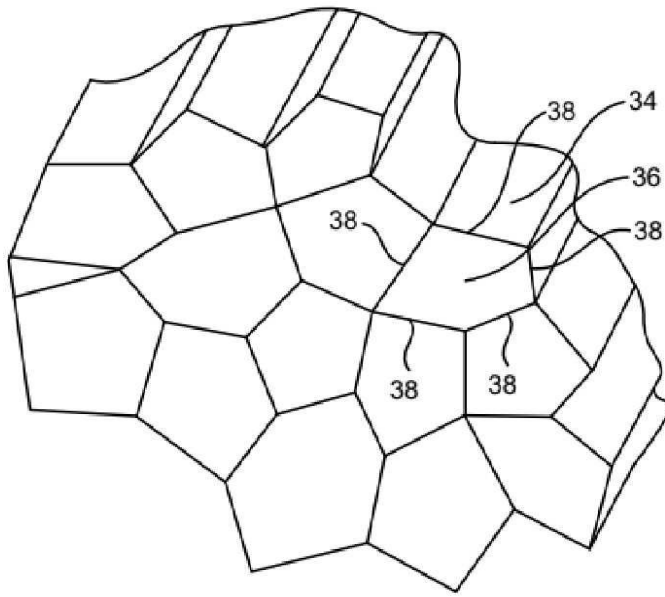
도면4



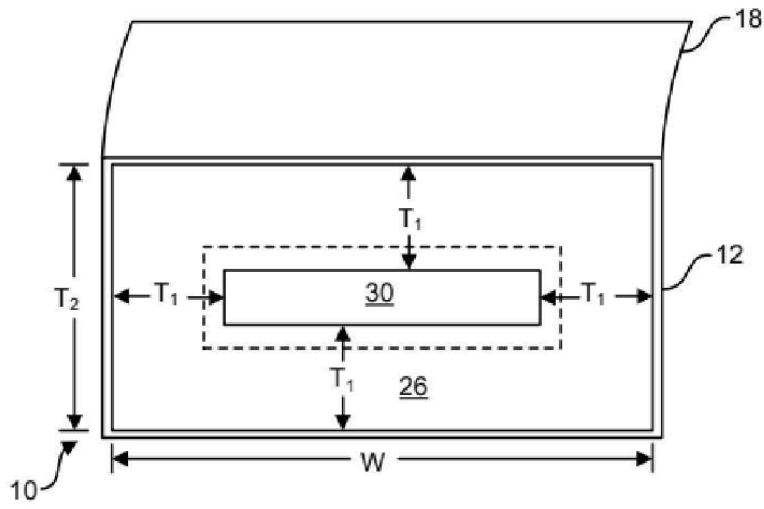
도면5



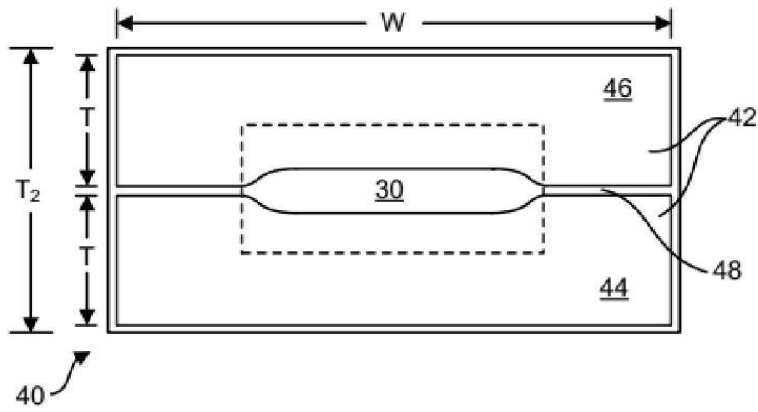
도면6



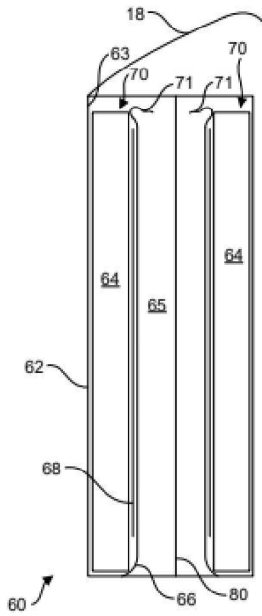
도면7



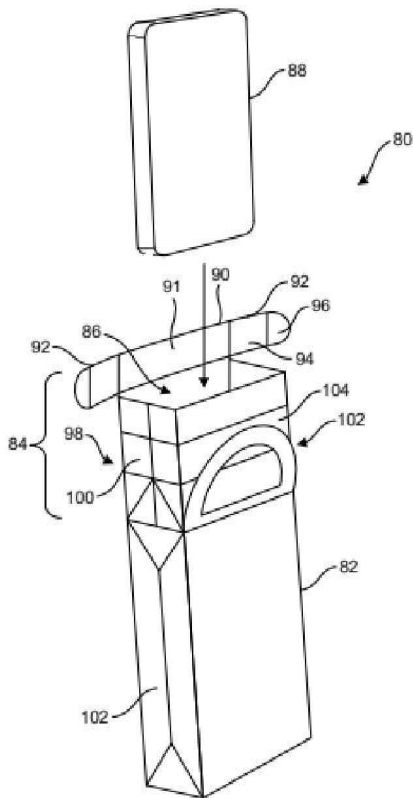
도면8



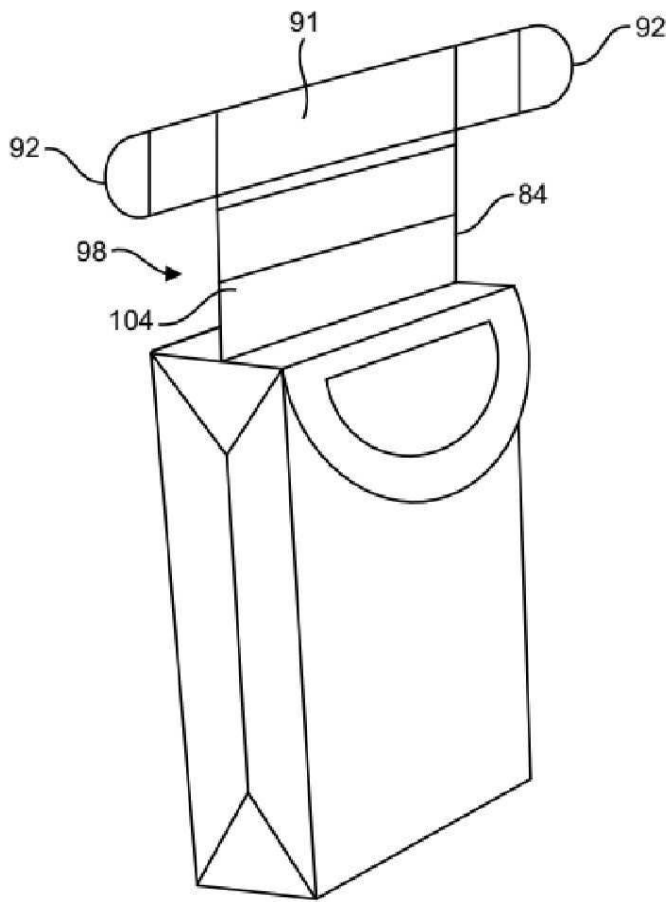
도면9



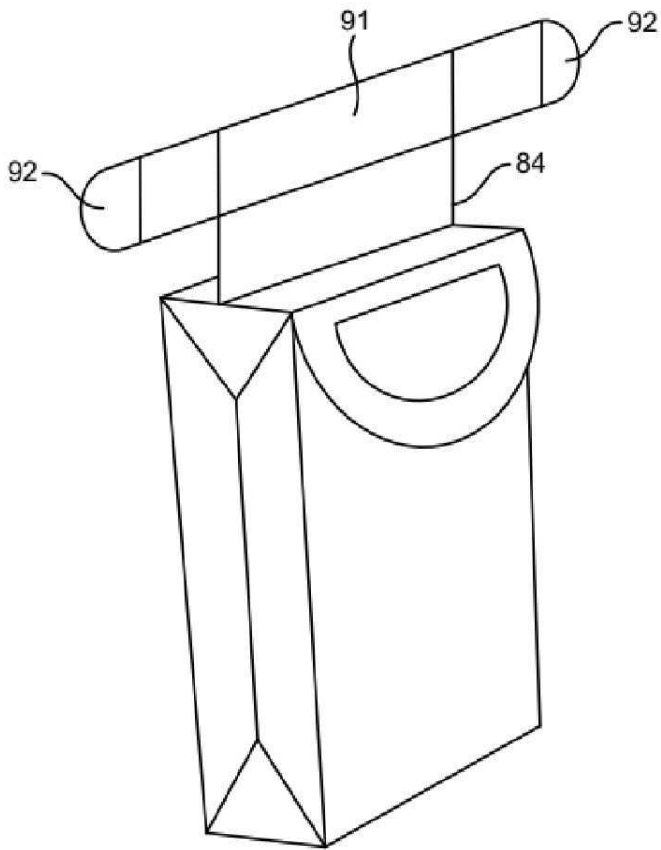
도면10



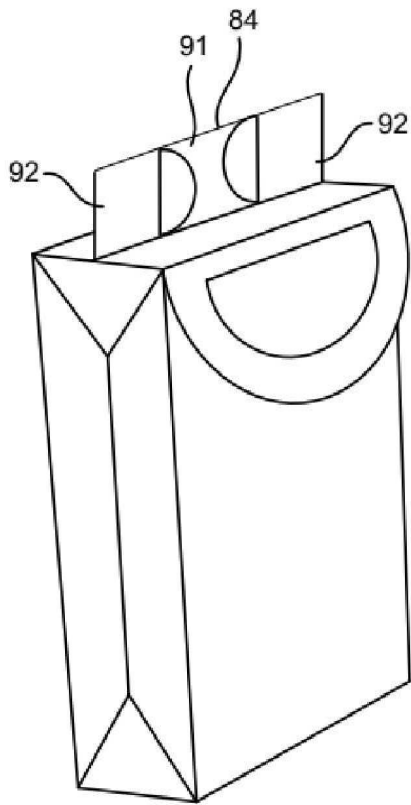
도면11



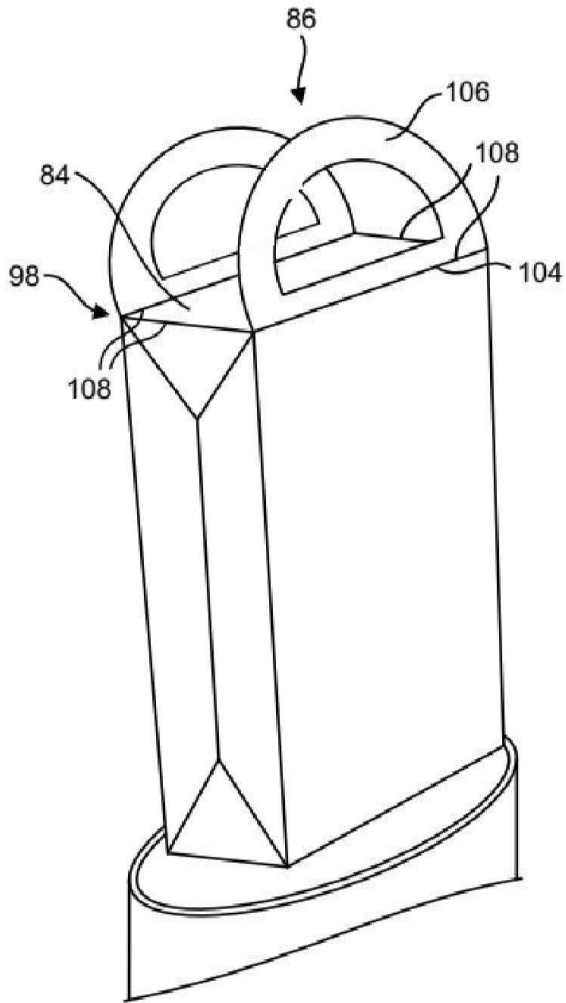
도면12



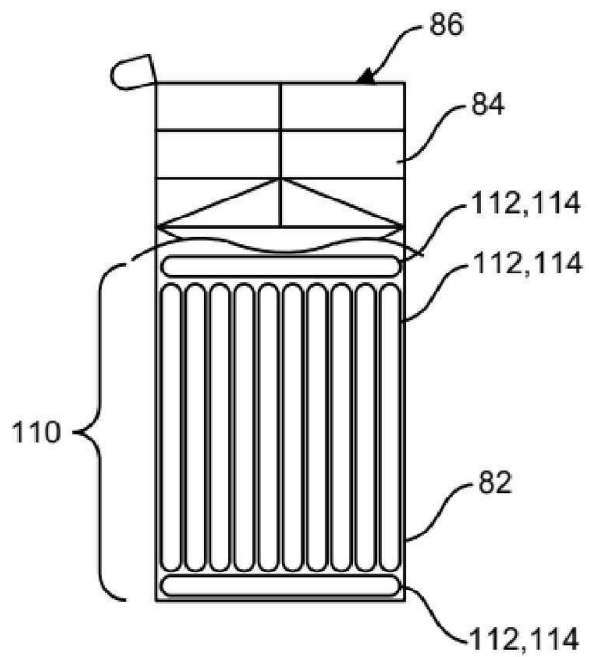
도면13



도면14



도면15



도면16

