



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년08월11일  
(11) 등록번호 10-2143250  
(24) 등록일자 2020년08월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B64C 1/00 (2006.01) B64C 3/20 (2006.01)  
B64C 3/26 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2014-0054228  
(22) 출원일자 2014년05월07일  
심사청구일자 2019년03월05일  
(65) 공개번호 10-2014-0146529  
(43) 공개일자 2014년12월26일  
(30) 우선권주장  
13/919,182 2013년06월17일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US04054477 A  
US04557773 A  
US06688558 B2

(73) 특허권자  
더 보잉 컴파니  
미국, 일리노이스 60606, 시카고, 100 노스 리버  
사이드 플라자  
(72) 발명자  
던, 토마스 에이.  
미국, 98124 워싱턴, 시애틀, 메일 코드 9유-알에  
이, 피.오.박스 3707, 더 보잉 컴파니 내.  
게르켄, 노엘 티.  
미국, 98108 워싱턴, 시애틀, 메일 코드 42-32,  
9725 이스트 마지널 웨이 사우스, 더 보잉 컴파니  
내  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
강철중, 김윤배

전체 청구항 수 : 총 15 항

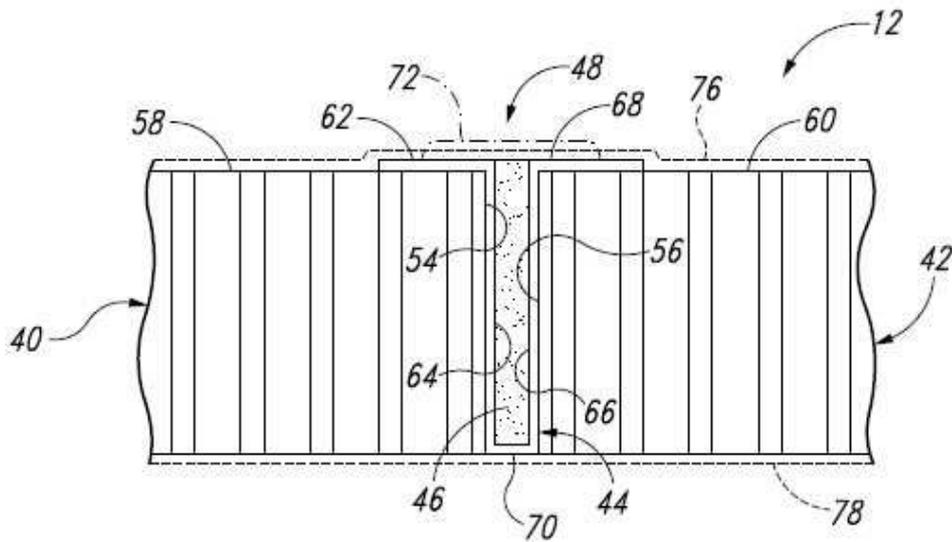
심사관 : 한재섭

(54) 발명의 명칭 스플라이스 접합부를 갖는 허니컴 코어와 그 허니컴 코어의 조립 방법

(57) 요약

우주 항공 분야에 사용하기 위한 허니컴 코어는 스플라이스 접합부에서 작동 가능하게 접합되는 두 개의 허니컴 코어부를 포함하며, 슬라이스 접합부는 필름 접착제의 시트 사이에 샌드위치되어 있는 발포 접착제로 정의된다. 허니컴 코어를 조립하는 방법도 본 명세서에서 개시되어 있다.

대표도 - 도4



(72) 발명자

**노을, 프레드릭 레나드**

미국, 98124 워싱턴, 시애틀, 메일 코드 9유-알에이, 피.오.박스 3707, 더 보잉 컴파니 내.

**위드넬, 커트 월터**

미국, 98124 워싱턴, 시애틀, 메일 코드 9유-알에이, 피.오.박스 3707, 더 보잉 컴파니 내.

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

우주항공 분야에 사용하기 위한 허니컴 코어로서, 이 허니컴 코어는

복수의 제1 셀로 형성되는 제1 허니컴 코어부, 여기서, 상기 제1 허니컴 코어부는 (i) 상기 제1 셀의 종축과 정렬되어 있는 제1 에지와 (ii) 상기 제1 셀의 종축에 대해 수직인 제1 측면을 가지며;

복수의 제2 셀로 형성되는 제2 허니컴 코어부, 여기서, 상기 제2 허니컴 코어부는 (i) 상기 제2 셀의 종축과 정렬되어 있고, 제1 에지에 인접하게 위치하고 그로부터 이격되어 있는 제2 에지와 (ii) 상기 제2 셀의 종축에 대해 수직인 상기 제1 측면과 정렬되어 있는 제2 측면을 가지고;

상기 제1 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제1 부분, 상기 제1 에지를 따라 확장되어 있는 제2 부분, 상기 제2 에지를 따라 확장되어 있는 제3 부분 및 상기 제2 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제4 부분을 포함하는 필름 접착제의 시트; 및

상기 필름 접착제 시트의 상기 제 2 부분과 상기 제3 부분 사이에 위치하는 발포 접착제로 이루어진 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 2**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 상기 제2 에지에 평행한 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 3**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 상기 제1 셀의 종축과 평행한 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 4**

제1항에 있어서, 상기 제2 에지는 상기 제2 셀의 종축과 평행한 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 5**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 상기 제1 셀의 종축에 대해 각도가 있는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 6**

제1항에 있어서, 상기 제2 에지는 상기 제2 셀의 종축에 대해 각도가 있는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 7**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 상기 제2 에지에 대해 각도가 있는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 8**

제1항에 있어서, 상기 발포 접착제는 상기 제1 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 필름 접착제의 시트 부분에서 적어도 부분적으로 확장되어 있는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 9**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 복수의 제1 에지 연결대에 의해서 형성되고; 및

(i) 상기 복수의 제1 에지 연결대는 다른 치수의 연결대를 포함하거나, (ii) 상기 복수의 제1 에지 연결대는 상기 제1 에지를 따라 불균일하게 이격되어 있거나, 또는 (iii) 상기 복수의 제1 에지 연결대는 다른 치수의 연결대를 포함하고, 상기 제1 에지를 따라 불균일하게 이격되어 있는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 10**

제1항에 있어서, 상기 필름 접착제의 시트는 상기 제1 에지를 따라 비평면인 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 11**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 형성되고, 적어도 하나의 부분 제1 에지 셀은 적어도 하나의 다른 부분 제1 에지 셀과 다른 구성을 갖는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 12**

제1항에 있어서, 상기 발포 접착제는 상기 제1 에지와 상기 제2 에지 사이 두께가 변하는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 13**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 형성되고, 복수의 부분 제1 에지 셀의 적어도 부분 집합의 벽면과 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제1 에지 셀의 부분 집합의 벽면과 필름 접착제 시트 사이에 공극으로 형성되며; 및

상기 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 형성되고, 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합의 벽면과 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제2 에지 셀의 부분 집합의 벽면과 필름 접착제 시트 사이에 공극으로 형성되는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 14**

제1항에 있어서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀로 형성되고, 상기 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제1 에지 셀의 적어도 부분 집합으로 부분적으로 확장되는, 제1 에지를 따라서 파상을 이루고; 및

상기 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 형성되고, 상기 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합으로 부분적으로 확장되는, 제2 에지를 따라서 파상을 이루는 것을 특징으로 하는 허니컴 코어.

**청구항 15**

제1항의 허니컴 코어를 조립하는 방법으로서, 상기 방법은

필름 접착제의 시트에 대해 및 이와 체결되게 발포 접착제를 배치하여 상기 발포 접착제가 상기 필름 접착제에 부착되게 하는 단계;

상기 발포 접착제를 배치한 다음에, 상기 발포 접착제 위로 상기 필름 접착제를 접어서 상기 필름 접착제에 의해서 두 개의 플랜지가 형성되게 하되 상기 두 개의 플랜지는 상기 발포 접착제 이상으로 확장되고 상기 발포 접착제에 접착되어 있지 않는 단계;

상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 제1 허니컴 코어부를 위치시켜 상기 필름 접착제 시트가 제1 에지와 체결되게 하는 단계;

상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 상기 제2 허니컴 코어부를 위치시켜서 상기 필름 접착제의 시트가 제2 에지와 체결되게 하고, 상기 발포 접착제가 상기 제1 에지와 상기 제2 에지 사이에 위치하는 단계;

상기 접은 후에, 상기 제1 측면에 대해 두 개 플랜지 중 첫번째를 배치하는 단계; 및

상기 접은 후에, 상기 제2 측면에 대해 두 개의 플랜지 중 두번째를 배치하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

본 발명은 스플라이스 접합부를 구비한 허니컴 코어와 그 허니컴 코어의 조립 방법에 관한 것이다.

[0001]

**배경 기술**

[0002] 허니컴 구조체는 중량비율에 대해 고강도를 갖기 때문에 항공기의 구성에 종종 사용되고 있다. 특정한 장소 및 항공기에서 허니컴 구조체의 용도에 따라서, 두 개 이상의 허니컴 부분을 필요로 하는 경우가 있으며, 대형의 허니컴 구조체를 정의하기 위해서 함께 결합할 수 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 어느 용도에서, 두 개의 인접하는 허니컴 부분 간의 접합부가 구조적인 강도를 포함해서 허니컴 구조체의 특성에 영향을 줄 수 있으며, 허니컴 구조체의 음향 특성도 마찬가지이다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 어느 구현예에서, 허니컴 코어는 제1 허니컴 코어부, 제2 허니컴 코어부, 필름 접착제의 시트 및 발포 접착제를 포함한다. 제1 허니컴 코어부는 복수의 제1 셀로 정의되고, 상기 제1 셀의 종축과 일반적으로 정렬되어 있는 제1 에지, 상기 제1 셀의 종축에 일반적으로 수직인 제1 측면을 갖는다. 제2 허니컴 코어부는 상기 제2 셀의 종축과 일반적으로 정렬되어 있고, 상기 제1 허니컴 코어부의 제1 에지에 인접하게 위치하고 그로부터 이격되어 있는 제2 에지를 가지며, 상기 제2 셀의 종축에 대해 일반적으로 수직인 상기 제1 허니컴 코어부의 제1 측면과 일반적으로 정렬되어 있는 제2 측면을 갖고 있다. 상기 필름 접착제의 시트는 상기 제1 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제1 부분, 상기 제1 에지를 따라 확장되어 있는 제2 부분, 상기 제2 에지를 따라 확장되어 있는 제3 부분 및 상기 제2 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제4 부분을 포함하고 있다. 상기 제1 부분과 상기 제4 부분은 상기 필름 접착제 시트의 플랜지로서 기술될 수 있다. 상기 발포 접착제는 상기 제2 부분과 상기 제3 부분 사이에 위치하고 있다.

[0005] 허니컴 코어를 조립하는 어느 방법으로는 (i) 필름 접착제의 시트에 대해 및 이와 체결되게 발포 접착제를 배치하여 상기 발포 접착제가 상기 필름 접착제의 시트에 부착되게 하는 단계; (ii) 상기 발포 접착제를 배치한 다음에, 상기 발포 접착제 위로 상기 필름 접착제의 시트를 접어서 상기 필름 접착제의 시트에 의해서 두 개의 플랜지가 정의되게 하되 상기 두 개의 플랜지는 상기 발포 접착제 이상으로 확장되고 상기 발포 접착제에 접촉되어 있지 않는 단계; (iii) 상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 제1 허니컴 코어부를 위치시켜 상기 필름 접착제 시트를 제1 에지와 체결되게 하는 단계; (iv) 상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 상기 제2 허니컴 코어부를 위치시켜서 상기 필름 접착제의 시트가 제2 에지와 체결되게 하고, 상기 발포 접착제가 상기 제1 에지와 상기 제2 에지 사이에 위치하는 단계; (v) 상기 접은 후에, 상기 제1 측면에 대해 두 개 플랜지 중 첫번째를 배치하는 단계; 및 (vi) 상기 접은 후에, 상기 제2 측면에 대해 두 개의 플랜지 중 두번째를 배치하는 단계로 이루어진다.

[0006] 두 개의 허니컴 코어부로부터 허니컴 코어를 조립하는 어느 방법은 (i) 제1 접착제 층을 두 개층의 제2 접착제 사이에 배치하여 스택을 정의하는 단계, 여기서 상기 제1 접착제는 가열시 상기 제2 접착제 보다 넓은 범위로 확장되게 구성되고; (ii) 상기 스택을 두 개의 허니컴 코어부의 에지 사이에 배치하는 단계; 및 (iii) 상기 제2 접착제가 상기 두 개의 허니컴 코어부의 에지에 작동되게 접착되도록 상기 제1 접착제를 경화시켜서 상기 제1 접착제를 확장시키는 단계를 포함한다.

**도면의 간단한 설명**

[0007] 도 1은 예시적, 비배타적인 실시예의 항공기의 사시도이다.  
 도 2는 내부 음향 배열을 포함하는, 예시적, 비배타적인 실시예의 항공기 엔진 입구의 등각 확대도이다.  
 도 3은 본 발명에 따른 스플라이스 접합부를 포함하는 허니컴 코어의 단편적인 평면도이다.  
 도 4는 도 3의 허니컴 코어의 임의의 형상의 단편적인 개요도이다.  
 도 5는 도 3의 허니컴 코어의 다른 임의의 형상의 단편적인 개요도이다.  
 도 6은 본 발명에 따른 인접하는 허니컴 코어 단면과 해당 스플라이스 접합부에서 단면 가능한 결합의 예시도이다.

도 7은 본 발명에 따른 허니컴 코어의 조립 방법을 개략적으로 나타낸 흐름도이다.

도 8은 본 발명에 따른 허니컴 코어의 조립 방법을 개략적으로 나타낸 다른 흐름도이다.

도 9는 본 발명에 따른 방법의 단계에서, 필름 접착제에 대한 발포 접착제의 배치를 보여주는 평면도이다.

도 10은 본 발명에 따른 방법의 단계에서, 도 9의 발포 접착제 위로 필름 접착제의 접는 것을 보여주는 개요도이다.

도 11은 본 발명에 따른 방법의 단계에서, 제1 허니컴 코어부의 에지에 대해서 도 9의 필름 접착제의 배치를 보여주는 개요도이다.

도 12는 본 발명에 따른 방법의 단계에서, 제2 허니컴 코어부의 에지에 대해서 도 9의 필름 접착제의 배치를 보여주는 개요도이다.

도 13은 본 발명에 따른 방법의 단계에서, 허니컴 코어부에 대해서 도 9의 필름 접착제로 정의되는 플랜지의 배치를 보여주는 개요도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0008] 본 명세서에서는 항공 우주 분야, 허니컴 코어로 된 음향 패널, 항공기 엔진 흡기구의 내부 음향 배럴, 항공기에 사용하기 위한 허니컴 코어와 허니컴 코어를 조립하기 위한 방법을 개시하고자 한다. 도 1에서 항공기의 일례를 일반적으로 예시하고 있다. 항공기(10)는 민간 여객기, 군용기, 또는 다른 적당한 항공기를 포함해서 어떤 적당한 형태를 취할 수 있다. 도 1은 고정익 항공기 형태의 항공기(10)를 예시한 것이지만, 회전익 헬리콥터(이에 한정하는 것은 아니지만)도 포함해서 다른 타입 및 구조의 항공기도 본 발명에 따른 항공기(10)의 범위 내에 속한다.

[0009] 항공기(10)는 하나 이상의 허니컴 구조체(12)를 포함하며, 이 허니컴 구조체는 허니컴과 유사한 육각형 단면을 가지는 복수의 세장형(細長型) 셀을 구성하는 구조체이다. 허니컴 구조체는 무게에 대한 강도의 비율이 높기 때문에 항공 우주 분야에 적용되고 있다. 따라서, 허니컴 구조체(12)는 추가적으로 또는 대체적으로 허니컴 코어(12)로 기술할 수 있다. 예시적, 비배타적인 실시예로서, 허니컴 코어는 항공기 구조체에서 날개(14), 동체(16), 수평 안전판(18), 수직 안전판(22) 및 엔진 하우징(24)으로 이용될 수 있다. 하지만, 항공기(10)의 다른 구성 부품도 추가적으로 또는 대체적으로 허니컴 코어(12)를 포함할 수 있다.

[0010] 일부 용도에서, 음의 특정 파장을 필터링하기 위한 구조 또는 동조된 항공기의 구조적인 부재인 음향 패널(26) 내에 허니컴 코어를 이용하는 것이 바람직한 경우가 있다. 예를 들면, 항공기의 엔진 하우징(24)의 흡기구(28)는 특별하게 설계되고, 허니컴 코어를 가지는 음향 패널을 포함할 수 있으며, 이에 따라 엔진의 팬과 관련된 노이즈를 필터할 수 있고 항공기의 동체 내에 승객들과 지면에 있는 것을 포함해서 항공기의 외부에 있는 사람들에게 도달하는 노이즈의 볼륨을 감소시킬 수 있는 구조로 되어 있다. 도 2는 예시적, 비배타적인 항공기 엔진 흡기구(28)의 일례의 확대도로서, 음향 패널(26)이 내부 음향 배럴(30)의 형태로 포함하고 있다. 음향 패널의 다른 이용은 본 발명의 범위 내에 속하며 항공기(10)에 이용될 수 있다.

[0011] 도 3-4로 돌아가서, 본 발명에 따른 허니컴 코어(12)를 개략적으로 나타낸 것이며, 도 4는 개요도를 나타낸 것이다. 예시한 바와 같이, 허니컴 코어(12)는 적어도 2개의 부분을 포함하고 있다. 여기서 제1 허니컴 코어부(40)과 제2 허니컴 코어부(42)로 표시하며, 이들은 스플라이스 접합부(splice joint)(48)를 정의하도록 필름 접착제(44)와 발포 접착제(46)의 시트에 의해서 작동적으로 함께 결합되어 있다. 두 개 이상의 부분을 조립한 허니컴 코어는 추가적으로 또는 대체적으로 허니컴 세그먼트, 허니컴 블랭킷 및/또는 허니컴 어셈블리로 지칭할 수 있다.

[0012] 각각의 허니컴 코어부는 복수의 세장형 셀(52)을 구성하는 복수의 벽면(50)을 포함하는 것으로 기술할 수 있다. 벽면(50)은 추가적으로 또는 대체적으로 띠(50)로 기술할 수도 있다. 도 3의 개략적인 일례에서, 셀은 단면이 육각형이지만, 다른 형상 및 구조도 사용될 수 있다. 허니컴 코어부는 알루미늄, 유리섬유 및 아라미드 또는 탄소 섬유 보강 폴리머와 같은 섬유 보강 복합 재료(이에 한정하는 것은 아님)를 포함해서 적용 분야에 따라서, 어떤 적당한 재료로 만들 수 있다.

[0013] 앞에서 언급한 바와 같이, 제1 허니컴 코어부(40)과 제2 허니컴 코어부(42)는 스플라이스 접합부(48)에서 작동적으로 함께 결합되어 있다. 특히 제1 허니컴 코어 구조체의 에지(54)는 스플라이스 접합부에서 제2 허니컴 코어의 에지(56)에 작동적으로 결합되어 있다. 여기서 사용하는 바와 같이, 허니컴 코어부의 '에지'는 셀(52)의

종축으로 일반적으로 정렬되는 허니컴 코어부의 측면에 해당하며, 일반적으로 허니컴 코어 구조체의 두께와 관련이 있다. 반대로 허니컴 코어부의 측면은 일반적으로 셀의 종축에 수직하다. 하지만, 예지(54,56)는 허니컴 코어부의 예지를 따라서 연속적인 표면으로 정의되는 것도 아니고 연속적인 표면을 정의하지도 않는다. 이 보다는 예지는 적어도 부분적으로 허니컴 코어부의 각각의 예지에서 종결하는 벽면(50) 및 셀(52)의 부분으로 정의된다. 즉, 허니컴 코어부 각각은 허니컴 코어부의 각각의 예지를 따라서 이격되어 있는 복수의 부분적인 예지 셀(59)을 포함하는 것으로 기술할 수 있다.

[0014] 여기서, 제1 허니컴 코어부(40)는, 도 4에 나타난 바와 같이, 또한 셀의 종축에 대해 일반적으로 수직하고, 제1 허니컴 코어부의 예지(54)에 대해 일반적으로 횡방향인 적어도 한 측면(58)을 포함하는 것으로 기술되어 있고, 또한 제2 허니컴 코어부(42)은 셀의 종축에 일반적으로 수직하고, 제2 허니컴 코어부의 예지(56)에 대해 일반적으로 횡방향으로 적어도 한 측면(60)을 포함하는 것으로 기술되어 있다. 측면(58,60)은 연속적인 표면으로 정의되지도 않고 연속적인 표면을 정의하지도 않지만, 허니컴 코어부 각각의 벽면(50)의 종결하는 단부에 의해서 정의된다.

[0015] 필름 접착제(44)는 제1 허니컴 코어부(40)의 측면(58)을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제1 부분(62), 제1 허니컴 코어부의 예지(54)를 따라서 확장되어 있는 제2 부분(64), 제2 허니컴 코어부(42)의 예지(56)를 따라 확장되어 있는 제3 부분(66) 및 제2 허니컴 코어부의 측면(60)을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제4 부분(68)을 포함한다. 부분(62,68)은 추가적으로 또는 대체적으로 플랜지(62,68)로도 기술할 수 있다. 이것은 이들이 허니컴 코어부(40,42)의 측면(58,60)을 따라 부분적으로 부분(64,66)에 대해 어느 각도로 확장되어 있기 때문이다.

[0016] 허니컴 코어(12)의 필름 접착제(44)는 어떤 적합한 형태를 취할 수 있으며, 어떤 적당한 재료로 구성할 수 있다. 그래서, 작동 가능하게 접착되게 구성하거나 다른 한편으로 제1 및 제2 허니컴 코어부(40,42)의 예지(54,56)와 측면에 직접적으로 결합될 수 있다. 예시한 바와 같이, 비배타적인 일례로서, 필름 접착제는 캐리어 층에 지지되어 있는 수지층을 포함할 수 있다. 여기서 캐리어는 유리섬유의 지지 직물, 탄소 섬유 또는 폴리머(폴리에스테르 또는 나일론 등) 또는 프리프레그 직물을 포함한다. 프리 프레그 직물은 관련 바인딩 재료가 미리 함침된 섬유(예를 들면, 카본, 유리 섬유, 아라미드 등)를 포함한다. 직물의 취급이 가능하도록 전형적으로 프리 프레그 직물의 바인딩 재료는 부분적으로 경화되거나 또는 예비경화되어진다. 적당한 필름 접착제의 다른 예시적, 비배타적인 실시예는 이에 한정하는 것은 아니지만 하나 이상의 에폭시, 비스말레이미드 및 폴리이미드 등을 포함한다.

[0017] 발포 접착제(46)는 도 4에 예시한 바와 같이, 제2 부분과 제3 부분 사이의 전이 영역을 구성하는 필름 접착제 시트의 제5 부분로서 필름 접착제(44) 시트의 제2 부분(64)과 제3 부분(66) 사이에 위치하고 있다. 일부 구현예에서, 발포 접착제는 필름 접착제의 제2 및 제3 부분 사이에 샌드위치된 것으로 기술할 수 있다.

[0018] 발포 접착제(46)는 어떤 적당한 형태, 어떤 적당한 재료로 구성할 수 있다. 일부 구현예에서, 발포 접착제는 경화된 발포 접착제와 같은 팽창 발포 접착제이다. 즉, 보다 더 상세하게 설명한다면, 발포 접착제는 허니컴 코어(12)의 조립 전에, 가열할 경우 두께가 팽창할 수 있다. 다시 말해서, 비경화된 발포 접착제를 가열하면 발포 접착제의 두께가 팽창하게 되어 발포 접착제의 반대면에 위치하는 필름 접착제의 시트에 대해 원동력을 제공한다.

[0019] 허니컴 코어로 이용될 수 있는 예시적, 비배타적인 실시예의 발포 접착제는 에폭시 기본 발포 접착제(이에 한정되는 것은 아님)를 포함하며, 경화될 때 두께가 2-3배 팽창하도록 구성된 발포 접착제, 오픈셀 발포 접착제, 밀폐셀 발포 접착제, 보잉 재료 시방서(BMS) 5-90에 부합하는 발포 접착제 및 Cytec™ FM490 발포 에폭시 접착제를 포함한다.

[0020] 허니컴 코어(12)의 슬라이스 접합부(48)는 어떤 적당한 형상 및 구조를 가질 수 있다. 예를 들면, 도 4에 일반적으로 개략적으로 예시한 바와 같이, 허니컴 코어부(40)의 예지(54)는 제2 허니컴 코어부(42)의 예지(56)와 일반적으로 평행할 수 있다. 일부 구현예에서, 비록 요구되는 것은 아니지만, 예지는 셀(52)의 세로축 또는 허니컴 코어부의 예지(54)에 인접하는 셀(52)에 최소한 일반적으로 평행할 수 있다.

[0021] 하지만, 예지(54,56)가 서로 평행하고 및/또는 허니컴 코어부 각각의 셀(52)의 종축에 대해 평행하지 않은 것도 본 발명의 범위에 또한 속한다. 예를 들면, 도 5는 다른 예시적이고 비배타적인 스플라이스 접합부(48)를 개략적으로 나타낸 것으로, 여기서 예지(54)는 예지(56)와 평행하지 않으며, 예지(54,56)는 셀(52)의 종축 각각에 대해서도 평행하지 않다. 또한, 두 개의 예지 중 하나가 셀의 세로축에 일반적으로 평행하고, 동시에 두 개의 예지외의 다른 것이 셀의 종축에 일반적으로 평행하지 않은 스플라이스 접합부도 본 발명의 범위에 속한다.

- [0022] 추가적으로 또는 대체적으로 스플라이스 접합부는 스플라이스 접합부의 길이를 따라 형상이 변할 수 있다. 예를 들어, 한 단면의 프로필이 도 4의 개략도와 유사한 구조로 되어 있고, 다른 단면 프로필이 도 5의 개략도와 유사한 구조로 되도록 할 수 있다. 예를 들어, 대형 허니컴 코어 구조로부터 커팅 또는 다른 기계 가공에 의해서 허니컴 코어부를 만들 때, 최종 예지는 정확하게 평면이 아닐 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 이 예지는 그 자체가 정확하게 평면일 필요가 없는 허니컴 코어(12)를 만드는 경우와 같이, 허니컴 코어가 두 개 이상의 치수로 복잡한 윤곽을 초래하는 것을 적용 분야를 포함해서 굴곡진 적용 분야 또는 다른 윤곽형 적용 분야에 사용되는 것과 같이, 정확하게 평면인 것이 바람직하지 않을 수 있다는 것도 본 발명의 범위 내에 속한다.
- [0023] 일부 구현예에서, 개략적으로 대체적으로 도 3-4에서 점선으로 예시한 바와 같이 그리고 이하에서 상세히 설명하는 바와 같이, 발포 접착제(46)는 필름 접착제 시트의 예지(56)와 부분(64,66) 사이를 직접적으로 구성하는 볼륨으로부터 돌출되거나 다른 한편으로는 볼륨 이상으로 확장될 수 있다. 또한, 예시한 바와 같이, 발포 접착제는 필름 접착제(44) 시트의 제1 부분(62) 및/또는 제2 부분(68)의 일방 또는 양방으로 적어도 부분적으로 확장될 수 있다. 발포 접착제의 이와 같은 부분은 발포 접착제의 경화 공정 중에 생길 가능성이 있기 때문에 스피얼 오버 부분(72)으로 기술할 수 있으며, 여기서 발포 접착제는 허니컴 코어부의 예지와 필름 접착제의 시트에 의해서 구성되는 플랜지 위의 사이에서 확장되어 있다. 이러한 구현예에서, 필름 접착제 시트의 플랜지는 발포 접착제가 적어도 하나 이상의 허니컴 코어부의 셀(52)의 내부 용적으로 유출되거나 들어가는 것을 방지하거나 적어도 제한할 수 있다. 허니컴 코어의 최종적인 용도에 따라서 스킨 또는 다른 구조의 연속 부착을 위한 표면을 구성하는 것과 같이 스피얼 오버 부분이 소정의 위치에서 유지하거나 또는 대체적으로 제거될 수 있다.
- [0024] 도 6에서 단면도로 예시한 허니컴 코어(12)의 예시적, 비배타적인 실시예를 참조하여 설명하면, 허니컴 코어부의 예지는 복수의 예지 연결대, 또는 예지 벽면(74)으로 구성되어 있는 것으로 설명할 수 있다. 하지만, 절단 또는 다른 기계가공으로 대형 허니컴 구조체로부터 소형 허니컴 구조체를 만들 경우, 예지 연결대는 폭이 변할 수 있고, 어떤 경우에는 추가로 허니컴 코어부를 만드는데 사용하는 공정에 따라서 놓칠 수도 있다. 따라서, 일부 구현예에서, 허니컴 코어부의 예지를 걸치는 복수의 예지 연결대는 허니컴 코어부의 예지가 다른 크기를 갖는 것으로 설명할 수 있다. 추가로 또는 대체적으로 이 구현예에서는 한 개 이상의 예지 연결대는 모두 걸려되어 있고, 복수의 예지 연결대는 허니컴 코어부의 예지를 따라서, 균일하게 이격되어 있지 않거나 및/또는 정렬되어 있지 않도록 기술할 수 있다.
- [0025] 추가적으로 또는 대체적으로 일부 구현예에서는 허니컴 코어부의 예지는 적어도 하나의 부분 예지 셀이 적어도 다른 부분 예지 셀과 다른 형상을 가지는 복수의 부분 예지 셀(59)로 구성할 수 있다. 이러한 임의의 형상은 양쪽의 예지(54,56)과 대한 도 6에 예시되어 있다. 즉, 예시된 실시예에서, 예지 연결대는 부분 예지 셀의 다른 형상과 크기에 기인하는 두 개의 예지 양쪽에서 인접하는 부분의 예지 사이의 적어도 한 위치로부터 실격된다. 다른 치수 예지 벽면 및/또는 다른 형상의 부분 예지 셀을 포함하는 허니컴 코어(12)의 이러한 구현예에서, 필름 접착제(44)의 시트는 도 6에 예시한 바와 같이, 허니컴 코어부의 예지의 일방 또는 양방을 따라서 평면이 아닐 수 있다. 또한, 이러한 구현예에서, 발포 접착제(46)는 제1 예지와 제2 예지 간의 두께가 변한다. 다시 말해서, 이러한 구현예에서, 발포 접착제는 스플라이스 접합부(48)를 따라서 두께가 변한다.
- [0026] 허니컴 코어(12)의 일부 구현예에서, 허니컴 코어부의 부분 예지 셀(59)의 적어도 일부 집합은 필름 접착제(44)의 시트와 발포 접착제(46)로 완전하게 채워지지 않을 수 있다. 달리 말해서, 일부 구현예에서, 부분 예지 셀의 일부 집합과 필름 접착제의 시트는 부분 예지 셀의 벽면과 필름 접착제 시트 간에 공극을 구성할 수 있다. 다시 말해서, 일부 구현예에서, 필름 접착제와 발포 접착제는 부분 예지 셀을 완전하게 채우고 있지 않다.
- [0027] 일부 구현예에서, 도 6에서 점선으로 임의로 예시한 바와 같이, 필름 접착제(44)의 시트는 일반적으로 허니컴 코어부의 예지를 따라서 일반적으로 파상일 수 있다. 그래서 필름 접착제의 시트는 부분 제1 셀의 적어도 일부 집합으로 부분적으로 확장되어 있다. 이와 같은 형상은 발포 접착제의 경화 때문일 수 있으며, 본 명세서에서 설명하는 바와 같이 일부 구현예에서는 열로 처리할 때 팽창하도록 구성되어 있다. 발포 접착제의 팽창으로 인해, 필름 접착제의 특성에 따라 필름 접착제는 강제로 주름지거나 또는 이와는 달리 부풀거나 또는 허니컴 코어부의 부분 예지 셀로 팽창될 수 있다.
- [0028] 설명한 바와 같이, 일부 용도에서는, 음향 패널로서 그러한 항공기의 구조적인 요소를 갖는 허니컴 코어(12)를 이용하는 것이 바람직할 수 있다. 따라서, 개략적으로 또는 필요에 따라서 도 4와 5에 예시한 바와 같이, 허니컴 코어는 허니컴 코어부(40,42)의 측면(58,60)에 작동되게 부착되어 있고, 필름 접착제 시트의 플랜지(62,68)에 걸쳐 확장되어 있는 스킨(76)을 포함할 수 있다. 허니컴 코어는 측면(58,60)의 반대편에 허니컴 코어부에 작동되게 부착되어 있는 스킨(78)을 포함할 수 있다. 일부 이러한 구현예에서, 허니컴 코어가 음향 패널로 이용될

때, 스킨(76,78) 중 하나는 공극이 없을 수 있고 동시에 스킨 중 다른 하나는 복수의 공극을 구성할 수 있다. 일부 구현예에서, 음향 패널은 항공기 엔진 흡기구의 내부 음향 배열로서 설치하는 것과 같이 소정의 목적을 위해서 조정할 수 있지만, 다른 용도들도 본 발명의 범위 내에 속한다.

- [0029] 도 7-8은 흐름도를 개략적으로 제공한 것으로 이 흐름도는 적어도 두 개의 허니컴 코어부로부터 허니컴 코어의 조립 방법(100) 또는 세그먼트의 예시적인, 비배타적인 실시예를 나타낸 것이다. 이들 흐름도에서, 어떤 단계는 점선 박스로 예시되어 있는데, 이것은 본 발명에 따른 방법에서 선택적인 것이거나 선택적인 버전일 수 있다.
- [0030] 즉, 본 발명에 따른 방법은 실선 박스로 예시된 단계를 모두 포함하는 것은 아니다. 도 7-8에 예시된 방법 및 단계는 이에 한정되는 것은 아니며 여기서 설명하는 바와 같이, 예시한 단계의 수 보다 많게 또는 적게 가지는 방법을 포함해서 다른 방법 및 단계도 본 발명의 범위 내에 속한다. 더욱이 본 발명에 따른 허니컴 코어(12)는 본 발명에 따른 방법(100)을 이용하여 조립하는데 필요하지 않으며, 다른 형상의 허니컴 코어 및 구조체가 이 방법(100)을 이용하여 조립될 수 있다.
- [0031] 도 7에서, 방법(100)의 제1 세트는 방법(102)로 표시되며, 부호 104로 표시한 바와 같이 제 2접착제의 두 개의 층 사이에 제1 접착제 층을 배치하여 스택을 구성하고, 부호 106으로 표시한 바와 같이, 두개의 허니컴 코어부 사이에 상기 스택을 배치하며, 부호 108로 표시한 바와 같이 제2 접착제를 경화하는 것을 포함한다. 이러한 방법에서, 제1 접착제는 가열될 때, 제2 접착제 보다 더 많이 팽창하도록 구성되어 있다. 따라서, 경화(108)는 제 1 접착제를 팽창시켜서 제2 접착제가 두 개의 허니컴 코어부의 예지에 작동되게 부착하게 된다. 예시적인, 비배타적인 실시예로서, 제1 접착제는 본 명세서에서 설명한 바와 같이 발포 접착제일 수 있으며, 제2 접착제는 본 명세서에서 설명한 바와 같이 필름 접착제일 수 있다.
- [0032] 일부 방법(102)에서, 반드시 필요한 것은 아니지만, 배치(104)는 제1 접착제의 세 개의 측면 주변에 제2 접착제를 래핑(wrapping), 폴딩(folding)을 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로, 배치(104)는 제2 접착제의 부위 사이에 제1 접착제를 샌드위치하는 것을 포함 및/또는 설명할 수 있다.
- [0033] 도 7에 선택적으로 표시한 바와 같이, 방법(102)은 또한 부호 110으로 표시한 바와 같이, 경화 단계에서, 두 개의 허니컴 코어부의 셀로 제1 접착제가 들어가는 것을 방지하기 위해서 두 개의 허니컴 코어부 위에 제2 접착제의 두 개의 플랜지를 형성하는 것을 포함할 수 있다.
- [0034] 도 8과 관련하여, 방법(100)의 제2 세트를 방법(112)로 개략적으로 표시하기로 한다. 방법(112)은 본 발명에 따른 허니컴 코어(12)를 구성하기 위해서 이용할 수 있는 방법(100)의 실시예이다. 도 8에 일반적으로 예시한 바와 같이 그리고 도 9 내지 13과 관련하여, 방법(112)는 (i) 필름 접착제(44)의 시트에 대해 그리고 이와 체결되게 발포 접착제(46)를 배치하여 도 8에서 부호 114, 도 9에서 개략적으로 예시한 바와 같이 표시한 필름 접착제의 시트에 발포 접착제를 부착시키는 단계; (ii) 배치(114) 다음에, 도 8에서 부호 116으로 나타낸 바와 같이, 발포 접착제 위로 필름 접착제의 시트를 접어서 두 개의 플랜지(62,68)가 필름 접착제에 의해서 구성되고, 발포 접착제 이상으로 확장되고 발포 접착제에 부착되지 않도록 하는 단계; (iii) 접음(116) 다음에, 도 8에서 부호 118로 나타낸 바와 같이, 필름 접착제와 발포 접착제의 시트에 대해 제1 허니컴 코어부(40)를 위치시켜서 필름 접착제의 시트가 제1 허니컴 코어부의 예지(54)와 체결되게 하고, (iv) 접음(116) 다음에, 도 8에서 부호 118로 나타내고 도 12에 개략적으로 예시한 바와 같이, 필름 접착제 및 발포 접착제의 시트에 대해 제2 허니컴 코어부(42)를 위치시켜서 필름 접착제 시트가 제2 허니컴 코어부의 예지(56)와 체결되게 하고 발포 접착제가 예지(54,56) 사이에 위치하도록 하며, (v) 접음(116) 다음에, 도 8에서 부호 120으로 나타내고, 도 13에 개략적으로 예시한 바와 같이, 제1 및 제2 허니컴 코어부의 각 측면(58,60)에 대해 플랜지(62,68)를 배치하는 것을 포함한다.
- [0035] 경우에 따라서 도 8에 나타낸 바와 같이, 방법(112)은 또한 접힘(116) 전에 필름 접착제(44)의 시트에 대해 하나 이상의 일시적인 베리어(80)를 배치하는 것을 포함한다. 이것은 부호 122와 도 9에서 개략적으로, 선택적으로 나타낸 바와 같이, 접힘(116) 다음에 두 개의 플랜지의 일방 또는 양방에서 두 개의 플랜지가 서로 접착하는 것을 예방하기 위해서, 필름 접착제의 시트의 영역의 일방 또는 양방을 커버하게 된다. 예를 들면, 도 10을 참조하면 이해되는 바와 같이, 하나 또는 두 개의 일시적인 베리어(80)은 두 개의 플랜지(62,68)가 서로 접착되는 것을 방지하기 위해서 분리할 것이다. 예시적인, 비배타적인 실시예의 적합한 일시적인 베리어는 불소화 에틸렌 프로필렌의 구성과 같이 비접착 및 비습윤 필름(이해 한정하는 것은 아님)을 포함한다.
- [0036] 일부 방법(112)에서, 도 9에 나타낸 바와 같이, 두 개의 일시적인 베리어(80)는 두 개의 플랜지(62,68)가 될 수 있는 필름 접착제의 시트의 두 개의 영역에 대해서 별개로 배치될 수 있다. 하지만, 두 개의 일시적인 베리어가

양측에 배치될 수 있는 것 즉, 두 개의 플랜지의 일방으로 된 필름 접착제의 시트의 단일 영역을 피복하기 위해서 필름 접착제의 시트에 대해 적층되는 것도 본 발명의 범위 내에 속한다. 필름 접착제의 시트가 발포 접착제의 위에서 접혀질 때, 두 개의 플랜지 중 다른 것은 일시적인 베리어 중 하나에 대해 배치될 수 있다. 두 개의 플랜지(62,68)가 서로 접착하는 것을 적당하게 방지하는 다른 방법은 본 발명에 따른 방법(112)에서 실행될 수 있다.

- [0037] 플랜지(62,68)가 허니컴 코어부(40,42)의 측면(58,60)에 작동되게 부착된 후에, 일시적인 베리어(80)는 예를 들면, 허니컴 코어에 스킨의 연속적인 부착을 위해 제거될 수 있다.
- [0038] 일부 방법(112)에서, 필름 접착제(44)는 필름 접착제의 한 측면에 일시적으로 접착되어 있는 일시적인 안감(backing), 또는 캐리어를 포함할 수 있다. 따라서, 일부 방법(112)은 위치(118) 하기 전에, 도 8에서 부호 112로 나타낸 바와 같이, 에지에 대해 필름 접착제의 시트의 접착이 가능하도록 제1 및 제2 허니컴 코어부의 에지(54,56)와 체결되는 필름 접착제 시트의 영역 내에서 적어도 필름 접착제의 시트로부터 안감을 제거하는 것을 포함한다.
- [0039] 다음에 도 8에서 부호 126으로 나타낸 바와 같이, 일부 방법(112)은 위치(118) 및 배치(120) 다음에 에지(54,56) 사이에서 팽창하도록 발포 접착제(46)의 경화를 포함한다. 일부 이러한 방법에서, 경화(126) 시, 두 개의 플랜지(62,68)는 발포 접착제가 측면(58,60)을 통해서 제1 및 제2 허니컴 코어부의 셀로 들어오는 것을 제한한다. 더욱이, 일부 이러한 방법에서, 경화는 필름 접착제의 시트를 허니컴 코어부의 에지(54,56)에 작동 가능하게 부착시키게 된다. 추가적으로 또는 대체적으로, 일부 방법에서, 도 6에서 미리 설명하고 선택적으로 예시한 것과 같이, 경화는 필름 접착제의 시트를 복수의 부분 에지 셀(59)의 적어도 부분 집합으로 단지 부분적으로 확장시키게 된다.
- [0040] 일부 방법(112)에서, 경화는 허니컴 코어부의 에지(54,56)에 필름 접착제(44)의 시트를 작동되게 접착하도록 발포 접착제를 확장시키는 것을 기술할 수 있거나 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대체적으로 일부 방법(112)에서, 경화는 필름 접착제의 시트와 허니컴 코어부의 에지(54,56) 간의 접촉을 위한 원동력을 제공하도록 발포 접착제를 확장하는 것을 기술할 수 있거나 포함할 수 있다.
- [0041] 본 발명에 따른 진보적인 주제의 예시적인, 비배타적인 실시예를 다음에서 열거하는 단락에서 기재하기로 한다.
- [0042] A. 우주항공 분야에 사용하기 위한 허니컴 코어로서, 이 허니컴 코어는
- [0043] 복수의 제1 셀로 정의되는 제1 허니컴 코어부, 여기서, 상기 제1 허니컴 코어부는 (i) 상기 제1 셀의 종축과 일반적으로 정렬되어 있는 제1 에지와 (ii) 상기 제1 셀의 종축에 대해 일반적으로 수직인 제1 측면을 가지며;
- [0044] 복수의 제2 셀로 정의되는 제2 허니컴 코어부, 여기서, 상기 제2 허니컴 코어부는 (i) 상기 제2 셀의 종축과 일반적으로 정렬되어 있고, 제1 에지에 인접하게 위치하고 그로부터 이격되어 있는 제2 에지와 (ii) 상기 제2 셀의 종축에 대해 일반적으로 수직인 상기 제1 측면과 일반적으로 정렬되어 있는 제2 측면을 가지고;
- [0045] 상기 제1 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제1 부분, 상기 제1 에지를 따라 확장되어 있는 제2 부분, 상기 제2 에지를 따라 확장되어 있는 제3 부분 및 상기 제2 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 제4 부분을 포함하는 필름 접착제의 시트; 및
- [0046] 상기 필름 접착제 시트의 상기 제 2 부분과 상기 제3 부분 사이에 위치하는 발포 접착제로 이루어져 있다.
- [0047] A1. 상기 단락 A의 허니컴 코어에서, 상기 제1 허니컴 코어부와 상기 제2 허니컴 코어부는 하나 이상의 알루미늄, 유리섬유 또는 섬유 보강 복합 재료로 구성되어 있다.
- [0048] A2. 상기 단락 A-A1 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 필름 접착제는 캐리어에 지지되어 있는 접착제층을 포함하되 상기 접착제층은 제1 허니컴 코어부와 제2 허니컴 코어부에 접착되어 있고, 상기 캐리어는 상기 발포 접착제에 접착되어 있으며, 선택적으로 상기 캐리어는 유리섬유 또는 탄소섬유의 지지체 직물을 포함하고, 선택적으로 상기 캐리어는 프리-프레그 직물을 포함한다.
- [0049] A3. 상기 단락 A-A2 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 발포 접착제는 팽창된 발포 접착제, 경화된 발포 접착제, 에폭시계 발포 접착제, 오픈 셀 발포 접착제, 밀봉 셀 발포 접착제, 및/또는 보잉 재료 시방서(BMS) 5-90에 부합하는 발포 접착제를 포함한다.
- [0050] A4. 상기 단락 A-A3 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 일반적으로 상기 제2 에지와 평행하다.

- [0051] A5. 상기 단락 A-A4 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 일반적으로 상기 제1 셀의 종축과 평행하다.
- [0052] A6. 상기 단락 A-A5 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제2 에지는 일반적으로 상기 제2 셀의 종축과 평행하다.
- [0053] A7. 상기 단락 A-A3 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 상기 제1 셀의 종축에 대해 각도가 있다.
- [0054] A8. 상기 단락 A-A3와 A7 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제2 에지는 상기 제2 셀의 종축에 대해 각도가 있다.
- [0055] A9. 상기 단락 A-A3과 A7-A8 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 상기 제2 에지에 대해 각도가 있다.
- [0056] A10. 상기 단락 A-A9 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 발포 접착제는 상기 제1 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 필름 접착제의 시트 부분에서 적어도 부분적으로 확장되어 있다.
- [0057] A11. 상기 단락 A-A10 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 발포 접착제는 상기 제2 측면을 따라 부분적으로 확장되어 있는 필름 접착제의 시트 부분에서 적어도 부분적으로 확장되어 있다.
- [0058] A12. 상기 단락 A-A11 중 어느 허니컴 코어에서,
- [0059] 상기 제1 에지는 복수의 제1 에지 연결대에 의해서 구성되어 있고; 및
- [0060] (i) 상기 복수의 제1 에지 연결대는 다른 치수의 연결대를 포함하고, 및/또는 (ii)상기 복수의 제1 에지 연결대는 상기 제1 에지를 따라 균일하게 이격되어 있지 않다.
- [0061] A13. 상기 단락 A-A12 중 어느 허니컴 코어에서,
- [0062] 상기 제2 에지는 복수의 제2 에지 연결대에 의해서 구성되어 있고; 및
- [0063] (i) 상기 복수의 제2 에지 연결대는 다른 치수의 연결대를 포함하고, 및/또는 (ii)상기 복수의 제2 에지 연결대는 상기 제2 에지를 따라 균일하게 이격되어 있지 않다.
- [0064] A14. 상기 단락 A-A13 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 필름 접착제의 시트는 상기 제1 에지를 따라 평면이 아니다.
- [0065] A15. 상기 단락 A-A14 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 필름 접착제의 시트는 제2 에지를 따라 평면이 아니다.
- [0066] A16. 상기 단락 A-A15 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 정의되고, 적어도 하나의 부분 제1 에지 셀은 적어도 하나의 다른 부분 제1 에지 셀과 다른 구성을 갖는다.
- [0067] A17. 상기 단락 A-A16 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 구성되고, 적어도 하나의 부분 에지 셀은 적어도 하나의 다른 부분 에지 제2 에지 셀과 다른 형상을 갖는다.
- [0068] A18. 상기 단락 A-A17 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 발포 접착제는 상기 제1 에지와 상기 제2 에지 사이 두께가 변한다.
- [0069] A19. 상기 단락 A-A18 중 어느 허니컴 코어에서, 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 구성되고, 복수의 부분 제1 에지 셀의 적어도 부분 집합은 상기 필름 접착제의 시트와 발포 접착제로 완전히 채워지지 않거나, 또는 복수의 부분 제1 에지 셀의 적어도 부분 집합의 벽면과 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제1 에지 셀의 부분 집합의 벽면과 필름 접착제 시트 사이에 공극을 구성한다.
- [0070] A20. 상기 단락 A-A19 중 어느 허니컴 코어에서, 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 구성되고, 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합은 상기 필름 접착제의 시트와 발포 접착제로 완전히 채워지지 않거나, 또는 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합의 벽면과 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제2 에지 셀의 부분 집합의 벽면과 필름 접착제 시트 사이에 공극을 구성한다.
- [0071] A21. 상기 단락 A-A20 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 구성되고, 상기 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제1 에지 셀의 적어도 부분 집합으로 부분적으로 확장되는, 제1 에지를 따라서 파상을 이룬다.
- [0072] A22. 상기 단락 A-A21 중 어느 허니컴 코어에서, 상기 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 구성되고, 상기 필름 접착제의 시트는 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합으로 부분적으로 확장되는, 제2 에지를 따라서 파상을 이룬다.
- [0073] A23. 음향 패널은

- [0074] 상기 단락 A-A22 중 어느 허니컴 코어;
- [0075] 상기 제1 측면과 제2 측면에 작동되게 결합되는 제1 스킨; 및
- [0076] 제1측면과 제2측면의 반대편에서 상기 제1 허니컴 코어부와 상기 제2 허니컴 코어부에 작동되게 결합되는 제2 스킨으로 이루어져 있다.
- [0077] A23.1. 상기 단락 A23의 음향 패널에서, 상기 제1 스킨 및 제2 스킨 중 하나는 구멍이 없다.
- [0078] A23.2. 상기 단락 A23-A23.1의 음향 패널에서, 상기 제1스킨과 상기 제2 스킨 중 하나는 복수의 구멍을 구성한다.
- [0079] A23.3. 상기 단락 A23-A23.2의 음향 패널에서, 상기 음향 패널은 소정의 목적을 위해 조종되고, 선택적으로 소정의 목적은 항공기 엔진 흡기구의 내부 음향 배럴로서 설치하기 위한 것이다.
- [0080] A24. 항공기 엔진 흡기구의 내부 음향 배럴로서, 상기 내부 음향 배럴은 상기 단락 A23-A23.3 중 어느 음향 패널로 이루어진다.
- [0081] A25. 항공기는,
- [0082] 동체,
- [0083] 선택적으로 상기 동체에 의해서 지지되는 날개; 및
- [0084] 적어도 하나의 엔진으로 이루어지되
- [0085] 상기 항공기는 상기 단락 A-A24 중 어느 하나의 주제를 포함한다.
- [0086] B. 두 개의 허니컴 코어부로부터 허니컴 코어를 조립하는 방법에서, 상기 방법은
- [0087] 제1접착제 층을 두 개층의 제2 접착제 사이에 배치하여 스택을 구성하는 단계, 여기서 상기 제1 접착제는 가열 시 상기 제2 접착제 보다 넓은 범위로 확장되게 구성되어 있고;
- [0088] 상기 스택을 두 개의 허니컴 코어부의 에지 사이에 배치하는 단계; 및
- [0089] 상기 제2 접착제가 상기 두 개의 허니컴 코어부의 에지에 작동되게 접착되도록 상기 제1 접착제를 경화시켜서 상기 제1 접착제를 확장시키는 단계로 이루어진다.
- [0090] B1. 상기 단락 B의 방법에서, 상기 제1 접착제가 상기 두 개의 허니컴 코어부의 셀로 들어가는 것을 방지하기 위해서 상기 두 개의 허니컴 코어부의 측면 위에 제2 접착제의 두 개의 플랜지를 형성하는 단계를 추가로 하여 이루어진다.
- [0091] B2. 상기 단락 B-B1 중 어느 방법에서, 상기 제2 접착제의 두 개의 층 사이에 제1 접착제 층의 배치는 제1 접착제의 제3 측면의 주위를 제2 접착제로 감싸는 것을 포함한다.
- [0092] B3. 상기 단락 B-B2 중 어느 방법에서, 상기 제1 접착제는 발포 접착제이고, 제2 접착제는 필름 접착제이다.
- [0093] B4. 상기 단락 B-B3 중 어느 방법에서, 상기 단락 A-A25 중 어느 주제의 결과가 된다.
- [0094] B5. 상기 단락 B-B4 중 어느 방법에서, 추가로 상기 단락 C-C5.5 중 어느 주제를 포함한다.
- [0095] C. 상기 단락 A-A22 중 어느 허니컴 코어 또는 상기 단락 A23-A23.3 중 어느 음향 패널을 조립하는 방법에서, 상기 방법은
- [0096] 필름 접착제의 시트에 대해 및 이와 체결되게 발포 접착제를 배치하여 상기 발포 접착제가 상기 필름 접착제에 부착되게 하는 단계;
- [0097] 상기 발포 접착제를 배치한 다음에, 상기 발포 접착제 위로 상기 필름 접착제를 접어서 상기 필름 접착제에 의해서 두 개의 플랜지가 구성되게 하되 상기 두 개의 플랜지는 상기 발포 접착제 이상으로 확장되고 상기 발포 접착제에 접착되어 있지 않는 단계;
- [0098] 상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 제1 허니컴 코어부를 위치시켜 상기 필름 접착제 시트가 제1 에지와 체결되게 하는 단계;
- [0099] 상기 접은 후에, 상기 필름 접착제의 시트와 상기 발포 접착제에 대해 상기 제2 허니컴 코어부를 위치시켜서 상

기 필름 접착제의 시트가 제2 에지와 체결되게 하고, 상기 발포 접착제가 상기 제1 에지와 상기 제2 에지 사이에 위치하는 단계;

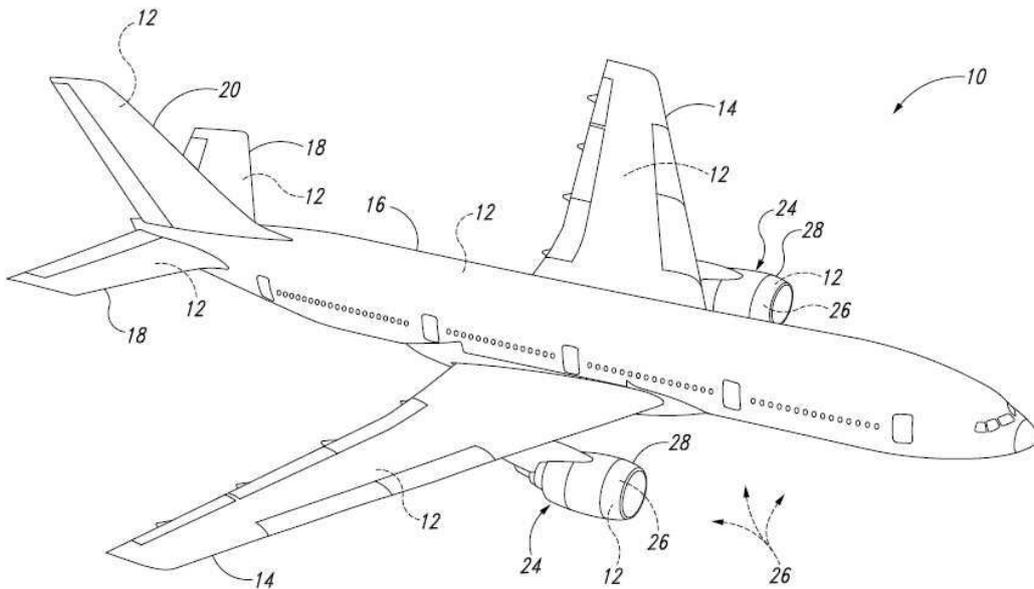
- [0100] 상기 접은 후에, 상기 제1 측면에 대해 두 개 플랜지 중 첫번째를 배치하는 단계; 및
- [0101] 상기 접은 후에, 상기 제2 측면에 대해 두 개의 플랜지 중 두번째를 배치하는 단계로 이루어진다.
- [0102] C1. 상기 단락 C의 방법에서, 상기 두 개의 플랜지가 서로 접촉하는 것을 방지하기 위하여 접은 다음에 두 개의 플랜지 중 하나로 되는 필름 접착제의 시트 영역을 피복하는 필름 접착제의 시트에 대해 접기 전에 일시적인 베리어를 배치하는 것을 추가로 포함한다.
- [0103] C2. 상기 단락 C의 방법에서,
- [0104] 접기 전에, 두 개의 플랜지가 서로 접촉되는 것을 방지하기 위해서 두 개의 플랜지 중 하나로 되는 필름 접착제의 시트를 피복하기 위해 필름 접착제의 시트에 대해 두 개의 일시적인 베리어를 배치하고 그 다음에 배치하는 것을 추가로 포함한다.
- [0105] 여기서, 상기 접는 것은 일시적인 베리어 중 하나에 대해 두 개의 플랜지 중 다른 것을 배치하는 것을 포함한다.
- [0106] C3. 상기 단락 C의 방법에서,
- [0107] 접기 전에, 두 개의 플랜지 중 하나로 되는 필름 접착제의 시트의 영역을 피복하기 위해서 필름 접착제의 시트에 대해 제1 일시적인 베리어를 배치하고 그 다음에 접고; 및
- [0108] 접기 전에, 두 개의 플랜지 중 다른 하나로 되는 필름 접착제의 시트의 영역을 피복하기 위해서 필름 접착제의 시트에 대해 제2 일시적인 베리어를 배치하고 그 다음에 접는 것을 추가로 포함한다.
- [0109] C4. 상기 단락 C-C3 중 어느 방법에서,
- [0110] 상기 제1 허니컴 코어부를 위치시키기 전에, 상기 제1 에지에 필름 접착제의 시트의 접착을 허용하기 위해서 제1 에지와 체결하게 되는 필름 접착제의 시트 영역 내에서 적어도 필름 접착제의 시트로부터 안감을 제거하고;
- [0111] 상기 제2 허니컴 코어부를 위치시키기 전에, 상기 제2 에지에 필름 접착제의 시트의 접착을 허용하기 위해서 제2 에지와 체결하게 되는 필름 접착제의 시트 영역 내에서 적어도 필름 접착제의 시트로부터 안감을 제거하는 것을 추가로 포함한다.
- [0112] C5. 상기 단락 C-C4 중 어느 방법에서,
- [0113] 상기 제1 허니컴 코어부를 위치, 상기 제2 허니컴 코어부를 위치, 두 개의 플랜지 중 첫번째를 배치, 그리고 두 개의 플랜지 중 두번째를 배치한 다음에, 상기 발포 접착제를 경화하여 제1 에지와 제2 에지 사이로 확장되게 하는 것을 추가로 포함한다.
- [0114] C5.1. 상기 단락 C5의 방법에서, 경화시 두 개의 플랜지는 상기 발포 접착제가 제1 측면으로부터 제1 셀로 들어가는 것, 제2 측면으로부터 제2 셀로 들어가는 것을 제한한다.
- [0115] C5.2. 상기 단락 C5-C5.1 중 어느 방법에서, 상기 경화는 필름 접착제의 시트가 제1 에지 및 제2 에지에 작동되게 접착하게 된다.
- [0116] C5.3. 상기 단락 C5-C5.2 중 어느 방법에서, 상기 제1 에지는 복수의 부분 제1 에지 셀에 의해서 구성되고, 상기 제2 에지는 복수의 부분 제2 에지 셀에 의해서 구성되며, 상기 경화는 필름 접착제의 시트가 복수의 부분 제1 에지 셀과 복수의 부분 제2 에지 셀의 적어도 부분 집합에 부분적으로만 확장되게 한다.
- [0117] C5.4. 상기 단락 C5-C5.3 중 어느 방법에서, 상기 경화는 상기 제1 에지와 상기 제2 에지에 필름 접착제의 시트가 작동되게 접착하도록 상기 발포 접착제를 확장시키는 것을 포함한다.
- [0118] C5.5. 상기 단락 C5-C5.4 중 어느 방법에서, 상기 경화는 필름 접착제의 시트와 제1 에지 및 제2 에지 간의 접착을 위한 원동력을 제공하기 위해서 상기 발포 접착제를 팽창시키는 것을 포함한다.
- [0119] 본 명세서에서 사용하는 용어 "선택적인" 및 "선택적으로"는 동작, 운동, 형상 또는 하나 이상의 구성 요소 또는 장치의 특성의 다른 활성을 개조할 때, 특정 동작, 운동, 형상 또는 다른 활성이 장치의 태양의 또는 하나 이상의 구성 요소의 사용자 조작의 직접 또는 간접적인 결과이다.



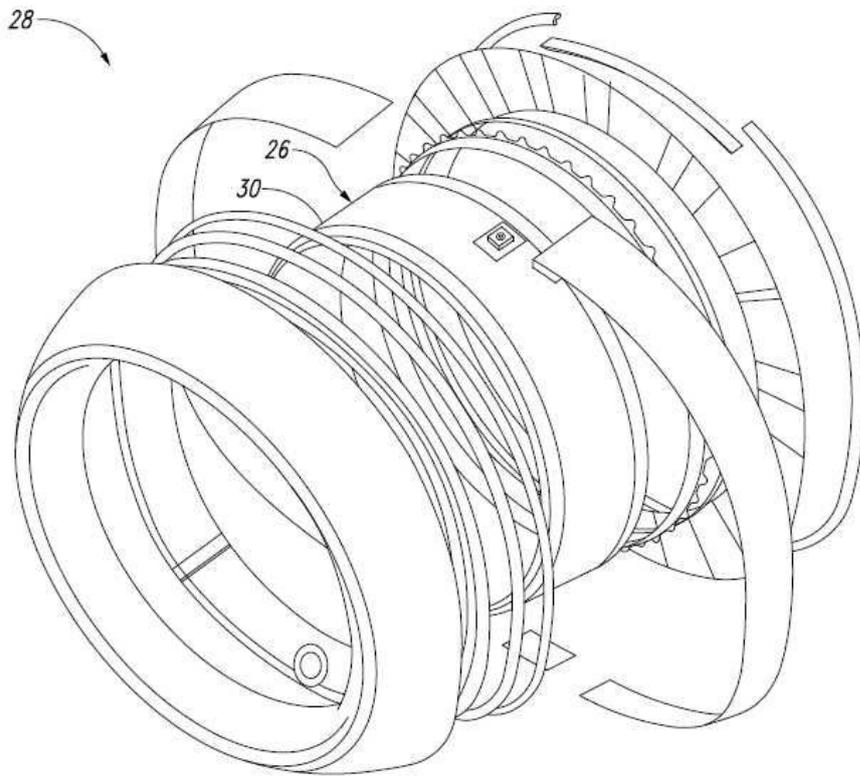
- 24: 엔진 하우징
- 26: 음향 패널
- 28: 흡기구      30: 내부 음향 패널
- 40: 제1 허니컴 코어부
- 42: 제2 허니컴 코어부
- 44: 필름 접착제
- 46: 발포 접착제
- 48: 슬라이스 접합부
- 50: 벽면
- 52: 셀
- 54,56: 에지
- 58,60: 측면
- 59: 셀
- 62: 제1 부분/플랜지
- 64: 제2 부분,
- 66: 제3 부분
- 68: 제4 부분/플랜지
- 72: 스푼 오버 부분
- 74: 벽면
- 76,78: 스킨

**도면**

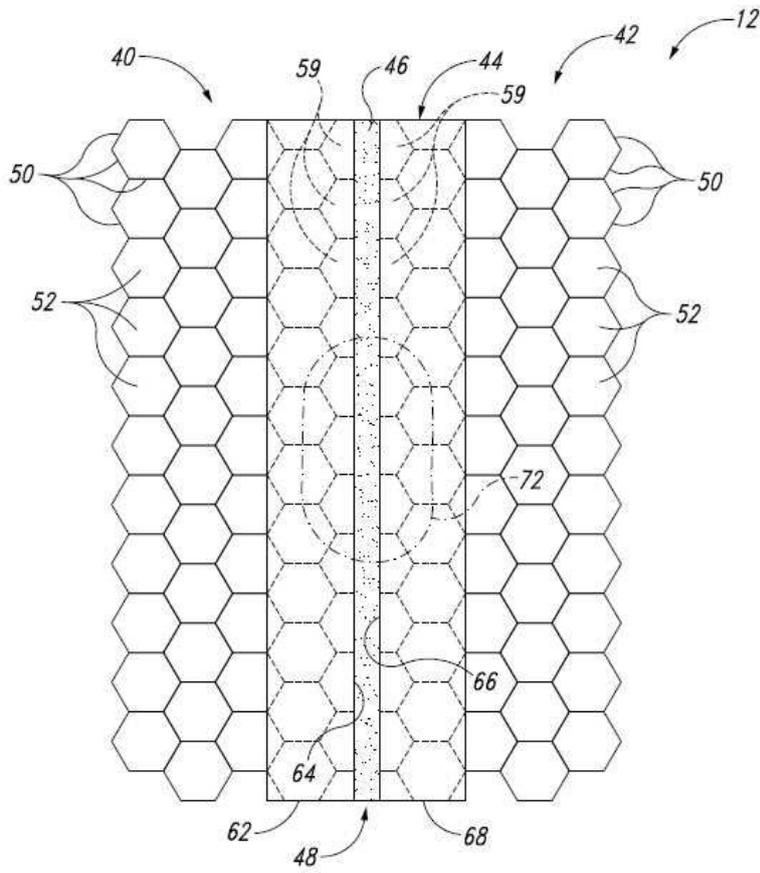
**도면1**



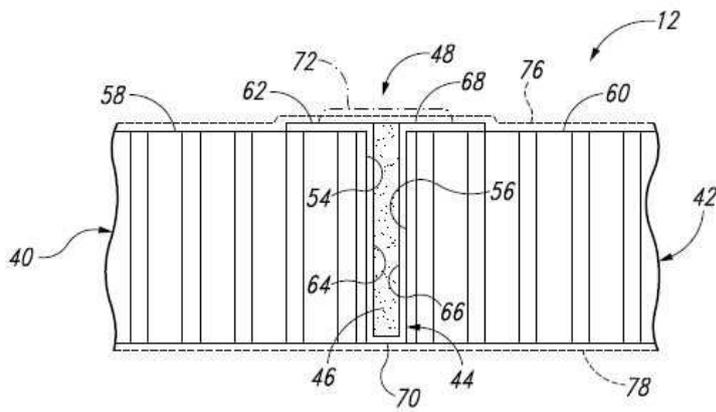
도면2



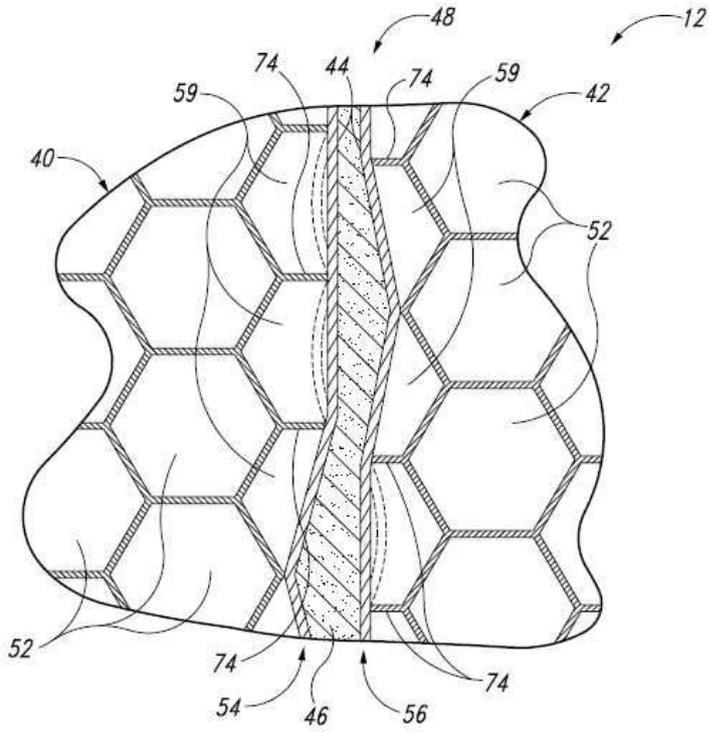
도면3



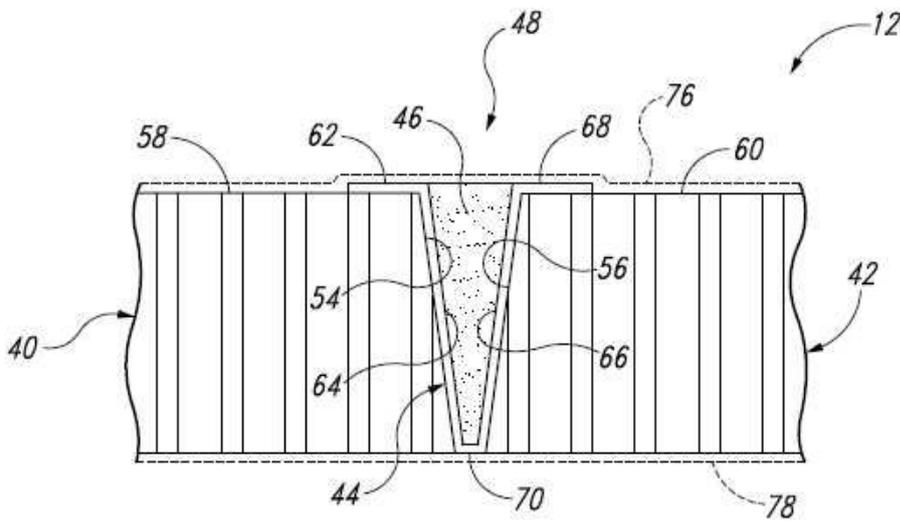
도면4



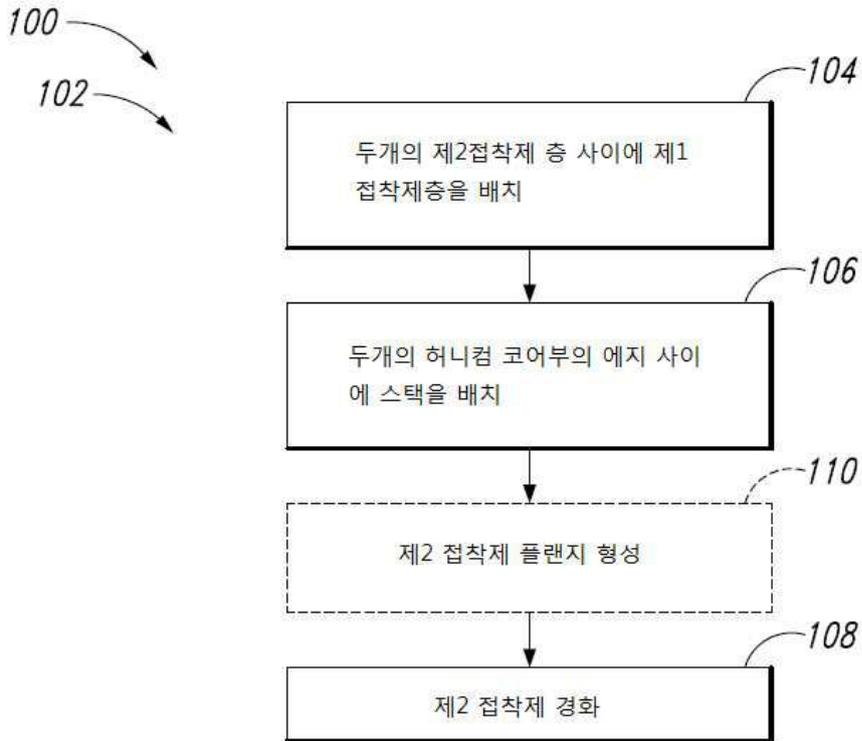
도면5



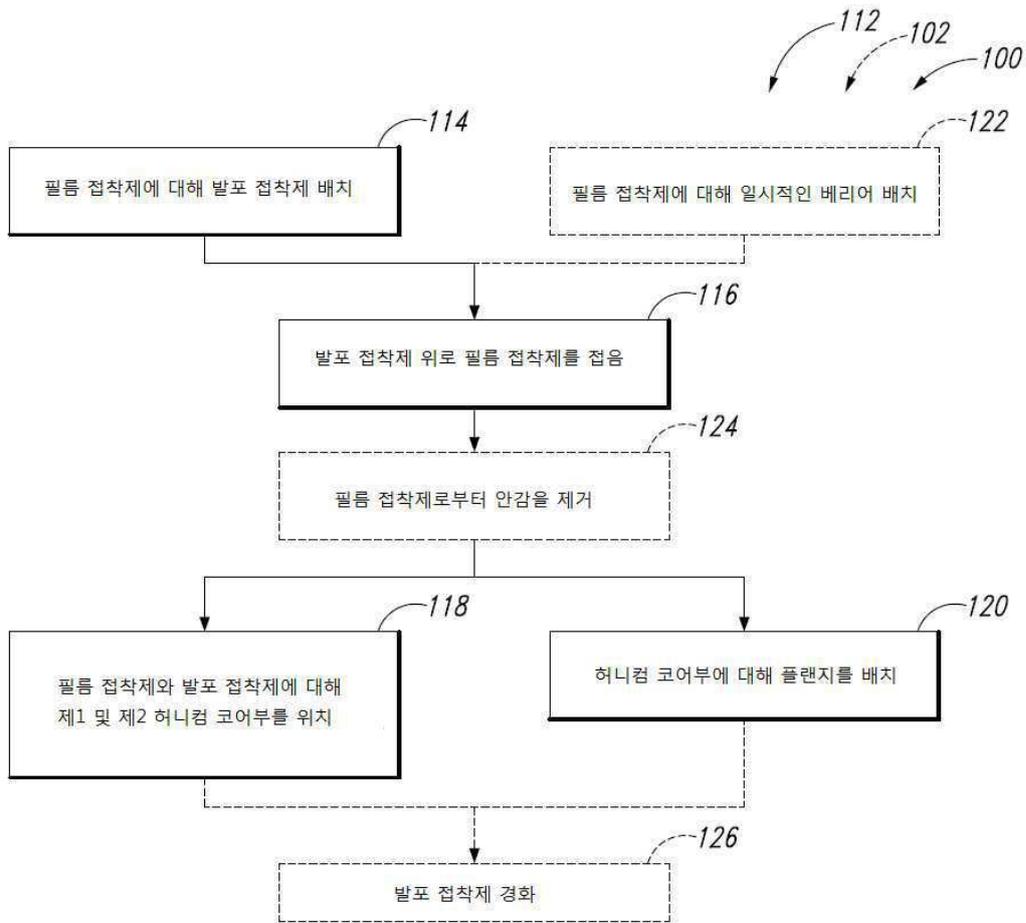
도면6



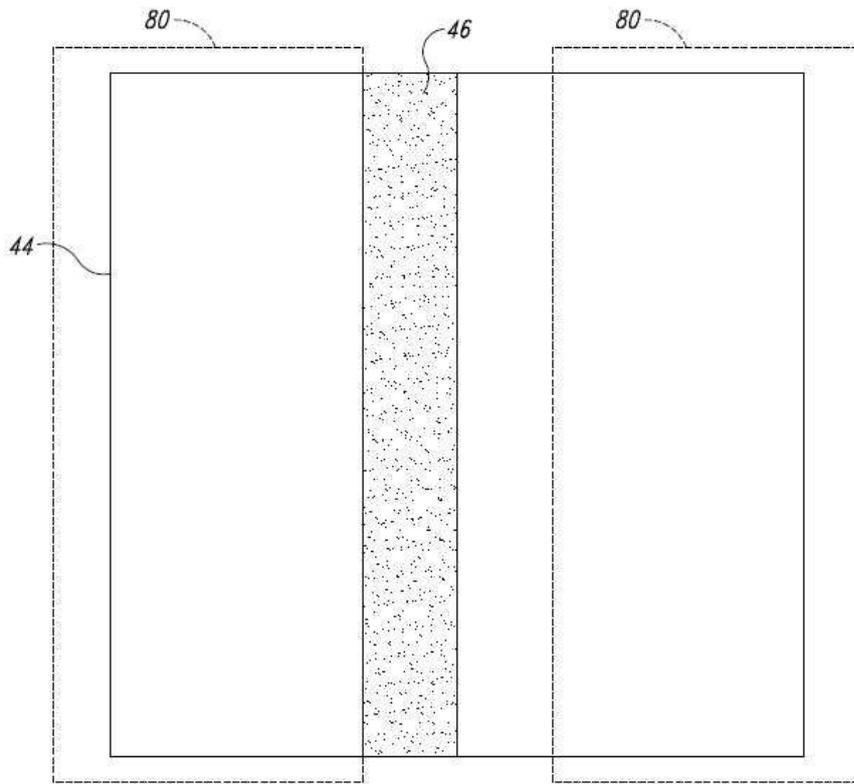
도면7



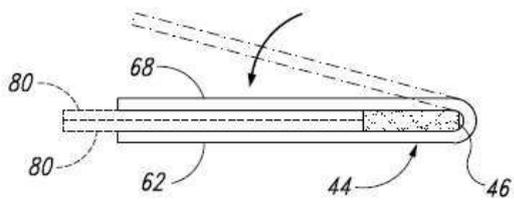
도면8



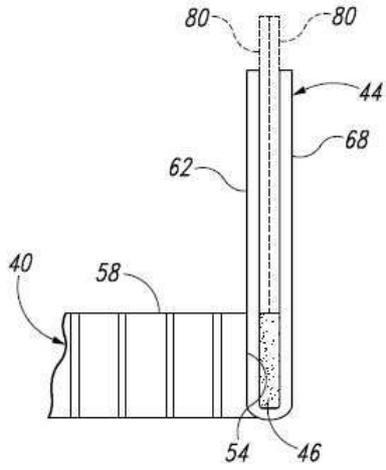
도면9



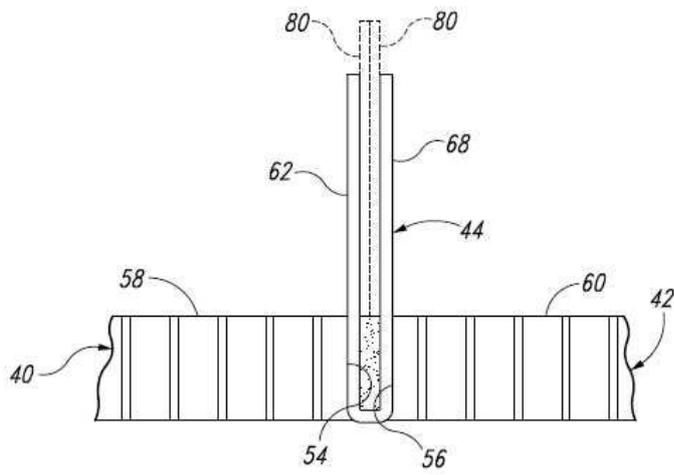
도면10



도면11



도면12



도면13

