(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0045546
(43) 공개일자 2020년05월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01F 5/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01F 5/0617 (2013.01)
B01F 5/0608 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7009302
(22) 출원일자(국제) 2018년09월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년03월31일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2018/056785
(87) 국제공개번호 WO 2019/049050
국제공개일자 2019년03월14일
(30) 우선권주장
62/555,875 2017년09월08일 미국(US)

(71) 출원인
코크-글리취 엘피
미국, 캔사스 67220, 위치타, 이스트 37 스트리트 노쓰 4111
(72) 발명자
뉴우트 이자크
미국 캔자스주 위치타
암브리스터 클래런스
미국 캔자스주 위치타
(74) 대리인
양영준, 윤정호

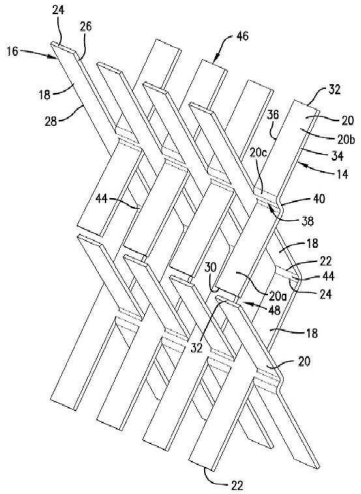
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **정적 혼합 장치 및 제조 방법**

(57) 요 약

다른 정적 혼합 장치 부조립체와 결합되어 정적 혼합 장치를 형성할 수 있는 정적 혼합 장치 부조립체. 부조립체는 이격되고 평행한 편향기 블레이드들(18, 20)의 교차 그리드들(14, 16)의 제1 쌍 및 이격되고 평행한 편향기 블레이드들(18, 20)의 교차 그리드들(14, 16)의 제2 쌍을 포함한다. 그리드 각각 내의 편향기 블레이드는 쌍을 이룬 교차 그리드 내의 편향기 블레이드가 간삽되고, 그들을 편향기 블레이드가 서로 교차하는 횡방향 스트립(38)을 따라 함께 결합시키는 비절단 측부 부분 및 비절단 측부 부분으로부터 편향기 블레이드의 단부까지 연장되는 절단 측부 부분을 갖는다. 그리드의 각각의 쌍 내의 그리드들 중 하나 내의 편향기 블레이드 각각은 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 편향기 블레이드의 세그먼트들을 오프셋 평행 평면들 내에 배치하는 구부러진 부분(40)을 갖는다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
B01F 5/0619 (2013.01)
B01F 2005/0626 (2013.01)
B01F 2005/0627 (2013.01)
B01F 2005/0628 (2013.01)
B01F 2215/0422 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

정적 혼합 장치 부조립체로서,

이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드(spaced-apart and parallel-extending deflector blade)들의 제1 세트로 형성되는 제1 그리드;

상기 편향기 블레이드들의 제2 세트가 간삽(interleaving)되고 사전선택된 각도로 상기 편향기 블레이드들의 제2 세트와 교차하는 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제2 세트 - 상기 제1 세트 및 제2 세트 각각 내의 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 측부 에지들을 갖고, 상기 측부 에지들은 상기 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분들 및 상기 비절단 부분들로부터 상기 편향기 블레이드들의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분들을 가지며, 상기 제2 그리드 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 상기 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 상기 편향기 블레이드의 세그먼트들을 오프셋 평면(offset plane)들 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 -;

이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제3 세트로 형성되는 제3 그리드; 및

상기 편향기 블레이드들의 제3 세트가 간삽되고 사전선택된 각도로 상기 편향기 블레이드들의 제3 세트와 교차하는 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제4 세트 - 상기 제3 세트 및 제4 세트 각각 내의 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 측부 에지들을 갖고, 상기 측부 에지들은 상기 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분들 및 상기 비절단 부분들로부터 상기 편향기 블레이드의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분들을 가지며, 상기 제4 그리드 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 상기 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 상기 편향기 블레이드의 세그먼트들을 오프셋 평면들 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 - 를 포함하고,

상기 제1 세트 내의 상기 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내의 상기 단부들 중 하나는 절단되지 않고, 상기 편향기 블레이드들의 제1 그리드 및 제2 그리드를 상기 편향기 블레이드들의 제3 그리드 및 제4 그리드와 정렬시키는 역 굽힘부(reverse bend)를 따라 상기 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결되는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제2 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 세그먼트들의 오프셋 평면들은 서로 평행하고, 상기 제4 세트 내의 편향기 블레이드들의 세그먼트들의 오프셋 평면들은 서로 평행한, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 제2 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각 내의 상기 단부들 중 하나는 상기 제4 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각 내의 상기 단부들 중 하나로부터 이격되고 그와 정렬되는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 4

제2항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 그리드들은 만곡된 종방향 평면에 합치하도록 형상화되는 적어도 하나의 측부를 갖는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 5

제2항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 평탄한, 정적 혼합 장치

부조립체.

청구항 6

제2항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 상기 측부 에지들의 절단 부분들은 각각 선형인, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 7

제2항에 있어서, 상기 제1 그리드 및 제2 그리드는 45 내지 135도의 범위 내의 협각(included angle)으로 교차하고, 상기 제3 그리드 및 제4 그리드는 45 내지 135도의 범위 내의 협각으로 교차하는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 8

제2항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내에 개구부들을 포함하는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 9

제2항에 있어서, 상기 제1 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각의 단부들 중 상기 하나는 절단되지 않고, 역 굽힘부를 따라 상기 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결되는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 10

정적 혼합 장치 부조립체로서,

이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제1 세트로 형성되는 제1 그리드;

상기 편향기 블레이드들의 제2 세트가 간삽되고 45 내지 135도의 범위 내의 협각으로 상기 편향기 블레이드들의 제2 세트와 교차하는 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제2 세트 - 상기 제1 세트 및 제2 세트 각각 내의 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 선형 측부 에지들을 갖고, 상기 측부 에지들은 상기 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분들 및 상기 비절단 부분들로부터 상기 편향기 블레이드들의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분들을 가지며, 상기 제2 그리드 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 상기 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 상기 편향기 블레이드의 세그먼트들을 오프셋 평면들 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 -;

이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제3 세트로 형성되는 제3 그리드; 및

상기 편향기 블레이드들의 제3 세트가 간삽되고 45 내지 135도의 범위 내의 협각으로 상기 편향기 블레이드들의 제3 세트와 교차하는 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제4 세트 - 상기 제3 세트 및 제4 세트 각각 내의 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 선형 측부 에지들을 갖고, 상기 측부 에지들은 상기 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 상기 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분들 및 상기 비절단 부분들로부터 상기 편향기 블레이드들의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분들을 가지며, 상기 제4 그리드 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 상기 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 상기 편향기 블레이드의 세그먼트들을 서로 평행한 오프셋 평면들 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 - 를 포함하고,

상기 제1 세트 내의 상기 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내의 상기 단부들 중 하나는 절단되지 않고, 상기 편향기 블레이드들의 제1 그리드 및 제2 그리드를 상기 편향기 블레이드들의 제3 그리드 및 제4 그리드와 정렬시키는 역 굽힘부를 따라 상기 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결되며,

상기 제2 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각 내의 상기 단부들 중 하나는 상기 제4 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각 내의 상기 단부들 중 하나로부터 이격되고 그와 정렬되며,

상기 제1, 제2, 제3 및 제4 그리드들은 만곡된 종방향 평면에 합치하도록 형상화되는 적어도 하나의 측부를 갖

는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내에 개구부들을 포함하는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 12

제10항에 있어서, 상기 제1 세트 내의 상기 편향기 블레이드 각각의 단부들 중 상기 하나는 절단되지 않고, 역굽힘부를 따라 상기 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결되는, 정적 혼합 장치 부조립체.

청구항 13

제3항의 정적 혼합 장치 부조립체들을 포함하는 정적 혼합 장치로서, 상기 정적 혼합 부조립체들 중 하나 내의 상기 제1 세트 및 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 상호연결된 비절단 단부들은 상기 정적 혼합 부조립체들 중 인접한 것 내의 상기 제2 세트 및 제4 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 상기 이격되고 정렬된 단부들에 결합되는, 정적 혼합 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 그리드들은 만곡된 종방향 평면에 합치하도록 형상화되는 적어도 하나의 측부를 갖는, 정적 혼합 장치.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드 각각은 평탄한, 정적 혼합 장치.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 상기 측부 에지들의 절단 부분들은 각각 선형인, 정적 혼합 장치.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 제1 그리드 및 제2 그리드는 45 내지 135도의 범위 내의 협각으로 교차하는, 정적 혼합 장치.

청구항 18

제13항에 있어서, 상기 제1, 제2, 제3 및 제4 세트들 내의 상기 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내에 개구부들을 포함하는, 정적 혼합 장치.

청구항 19

정적 혼합 장치를 제조하는 방법으로서,

재료의 시트를 절단하고 구부려 제3항의 복수의 정적 혼합 장치 부조립체를 형성하는 단계; 및

인접 정적 혼합 부조립체들 중 하나 내의 상기 제1 세트 및 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 비절단 단부들을 상기 인접 정적 혼합 부조립체들 중 다른 하나 내의 상기 제2 세트 및 제4 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 이격되고 정렬된 단부들에 결합시킴으로써 상기 정적 혼합 부조립체들 중 인접한 것들을 함께 결합시키는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 인접 정적 혼합 부조립체들 중 하나 내의 상기 제1 세트 및 제3 세트 내의 상기 편향기 블레이드들의 비절단 단부들은 상기 인접 정적 혼합 부조립체들 중 다른 하나 내의 상기 제2 세트 및 제4 세트

내의 상기 편향기 블레이드들의 이격되고 정렬된 단부들에 용접함으로써 결합되는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2017년 9월 8일자로 출원된 미국 가특허 출원 제62/555,875호에 대한 우선권을 주장하며, 그의 개시 내용은 본 명세서에 참고로 포함된다.

배 경 기 술

[0003] 본 발명은 대체적으로 유체의 혼합에 관한 것으로, 더 상세하게는 유체의 혼합을 위한 부동(motionless) 또는 정적 혼합 장치 및 정적 혼합 유닛을 제조하는 방법에 관한 것이다.

[0004] 정적 혼합 장치는 다양한 응용에서 다중-성분 혼합물의 블렌딩 또는 유동화를 일으킬 뿐만 아니라, 또한 유체 스트림의 화학 반응, 열 전달 및/또는 물질 전달을 용이하게 하기 위해 널리 사용된다. 일련의 정적 혼합 장치가 전형적으로 다중-성분 혼합물 또는 유체 스트림이 그를 통해 유동하는 파이프 또는 다른 도관 내에 단부와 단부가 맞닿은 상태(end-to-end)로 위치되며, 이때 인접 정적 혼합 장치들은 도관의 종축을 중심으로 사전선택된 각도로 서로에 대해 회전된다.

[0005] 하나의 대중적인 유형의 정적 혼합 장치는 사전선택된 각도로 서로 교차하도록 그리고 또한 도관의 종축에 대해 일정 각도로 위치되도록 배열되는 블레이드형 교차 요소의 2개 이상의 그리드를 사용한다. 각각의 그리드 내의 교차 요소들은 교차 그리드의 교차 요소가 교차점에서 서로 간삽(interleaving)되고 서로 측방향으로 접촉하도록 교차 그리드의 교차 요소의 폭에 대응하는 거리만큼 이격된다. 이들 접촉 교차 요소는 전형적으로 제 위치에 유지된 다음에 교차점에서 함께 용접되어 함께 고정시켜야 하는 개별 요소이다.

[0006] 개별 접촉 교차 요소를 함께 용접함으로써 정적 혼합 장치의 교차 그리드를 구성하는 것은 시간-소모적이고 노동-집약적인 공정이다. 또한, 정적 혼합 장치가 높은 압력 강하를 겪는, 중합체 혼합과 같은 응용에서, 교차 요소의 측부 에지에 있는 이들 용접부는 시간 경과에 따라 용접부의 파괴를 초래할 수 있는 높은 응력을 받는다. 미국 특허 제5,435,061호는 정적 혼합 장치의 부분 또는 부조립체를 형성하기 위해 금속 주조 공정을 사용함으로써 구성 공정을 단순화하기 위한 하나의 접근법을 개시한다. 이어서, 부조립체는 함께 결합되어 정적 혼합 장치를 형성한다. 이러한 공정에서는 정적 혼합 장치를 구성하는 데 필요한 용접부의 개수가 감소되는 반면에, 용접부의 개수를 감소시킴으로써 정적 혼합 장치의 강도를 증가시키지만 또한 부조립체의 주조를 필요로 하지 않는 정적 혼합 장치를 구성하는 공정에 대한 필요성이 남아 있다.

발명의 내용

[0007] 일 태양에서, 본 발명은, 정적 혼합 장치 부조립체로서, 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드(deflector blade)들의 제1 세트로 형성되는 제1 그리드; 편향기 블레이드들의 제2 세트가 간삽되고 사전선택된 각도로 편향기 블레이드들의 제2 세트와 교차하는 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제2 세트 - 제1 세트 및 제2 세트 각각 내의 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 측부 에지들을 갖고, 측부 에지는 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분 및 비절단 부분으로부터 편향기 블레이드의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분을 가지며, 제2 그리드 내의 편향기 블레이드 각각은 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 편향기 블레이드의 세그먼트를 오프셋 평면(offset plane) 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 -; 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제3 세트로 형성되는 제3 그리드; 및 편향기 블레이드들의 제3 세트가 간삽되고 사전선택된 각도로 편향기 블레이드들의 제3 세트와 교차하는 이격되고 평행하게 연장되는 편향기 블레이드들의 제4 세트 - 제3 세트 및 제4 세트 각각 내의 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 측부 에지들을 갖고, 측부 에지는 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분 및 비절단 부분으로부터 편향기 블레이드의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분을 가지며, 제4 그리드 내의 편향기 블레이드 각각은 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 편향기 블레이드의 세그먼트를 오프셋 평면 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 - 를 포함하는, 정적 혼합 장치 부조립체에 관한 것이다. 제1 세트 내의 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내의 단부들 중 하나는 절단되지 않고, 편향기 블레이드의 제1 그리드 및 제2 그리드를 편향기 블레이드의 제3 그리

드 및 제4 그리드와 정렬시키는 역 굽힘부(reverse bend)를 따라 제3 세트 내의 편향기 블레이드의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결된다.

[0008] 다른 태양에서, 본 발명은, 정적 혼합 장치 부조립체로서, 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제1 세트로 형성되는 제1 그리드; 편향기 블레이드들의 제2 세트가 간삽되고 45 내지 135도의 범위 내의 협각(included angle)으로 편향기 블레이드들의 제2 세트와 교차하는 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제2 세트 - 제1 세트 및 제2 세트 각각 내의 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 선형 측부 에지들을 갖고, 측부 에지는 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분 및 비절단 부분으로부터 편향기 블레이드의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분을 가지며, 제2 그리드 내의 편향기 블레이드 각각은 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 편향기 블레이드의 세그먼트를 오프셋 평면 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 -; 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제3 세트로 형성되는 제3 그리드; 및 편향기 블레이드들의 제3 세트가 간삽되고 45 내지 135도의 범위 내의 협각으로 편향기 블레이드들의 제3 세트와 교차하는 이격되고, 평행하게 연장되고, 평탄한 편향기 블레이드들의 제4 세트 - 제3 세트 및 제4 세트 각각 내의 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들은 서로 반대편인 단부들 및 선형 측부 에지들을 갖고, 측부 에지는 편향기 블레이드들이 교차하는 횡방향 스트립을 따라 간삽된 편향기 블레이드들 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분 및 비절단 부분으로부터 편향기 블레이드의 서로 반대편인 단부들까지 연장되는 절단 부분을 가지며, 제4 그리드 내의 편향기 블레이드 각각은 비절단 부분의 서로 반대편인 측부들 상의 편향기 블레이드의 세그먼트를 서로 평행한 오프셋 평면들 내에 배치하는 구부러진 부분을 가짐 - 를 포함하는, 정적 혼합 장치 부조립체에 관한 것이다. 제1 세트 내의 편향기 블레이드들 중 적어도 일부 내의 단부들 중 하나는 절단되지 않고, 편향기 블레이드의 제1 그리드 및 제2 그리드를 편향기 블레이드의 제3 그리드 및 제4 그리드와 정렬시키는 역 굽힘부를 따라 제3 세트 내의 편향기 블레이드의 단부들 중 비절단 단부와 상호연결된다. 제2 세트 내의 편향기 블레이드 각각 내의 단부들 중 하나는 제4 세트 내의 편향기 블레이드 각각 내의 단부들 중 하나로부터 이격되고 그와 정렬된다. 제1, 제2, 제3 및 제4 그리드들은 만곡된 종방향 평면에 합치하도록 형상화되는 적어도 하나의 측부를 갖는다.

[0009] 추가의 태양에서, 본 발명은, 정적 혼합 부조립체들 중 하나 내의 제1 세트 및 제3 세트 내의 편향기 블레이드의 상호연결된 비절단 단부가 정적 혼합 부조립체들 중 인접한 것 내의 제2 세트 및 제4 세트 내의 편향기 블레이드의 상기 이격되고 정렬된 단부들에 결합되는 정적 혼합 장치 부조립체를 포함하는 정적 혼합 장치에 관한 것이다.

[0010] 또 다른 태양에서, 본 발명은, 정적 혼합 장치를 제조하는 방법으로서, 재료의 시트를 절단하고 구부려 복수의 정적 혼합 장치 부조립체를 형성하는 단계; 및 인접 정적 혼합 부조립체들 중 하나 내의 제1 세트 및 제3 세트 내의 편향기 블레이드의 비절단 단부를 인접 정적 혼합 부조립체들 중 다른 하나 내의 제2 세트 및 제4 세트 내의 편향기 블레이드의 이격되고 정렬된 단부들에 결합시킴으로써 정적 혼합 부조립체들 중 인접한 것들을 함께 결합시키는 단계를 포함하는, 방법에 관한 것이다.

도면의 간단한 설명

[0011] 본 명세서의 일부를 형성하고, 동일한 도면 부호가 다양한 도면에서 동일한 구성요소를 나타내기 위해 사용되는 첨부 도면에서:

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따라 구성되고 도관의 단편 부분 내에 도시된 정적 혼합 장치의 측면 사시도이다.

도 2는 도 1에 도시된 정적 혼합 장치 및 도관의 측면도이다.

도 3은 도 1 및 도 2에 도시된 정적 혼합 장치 및 도관의 평면도이다.

도 4는 정적 혼합 장치의 부조립체의 일 실시예의 측면 사시도이다.

도 5는 도 4에 도시된 도면과 반대편으로부터 취해진 정적 혼합 장치의 부조립체의 측면 사시도이다.

도 6은 함께 결합되기 전의 정적 혼합 장치의 부조립체들 중 2개의 단부도이다.

도 6은 편향기 블레이드 내에 개구부를 포함하는 정적 혼합 장치의 부조립체의 제2 실시예의 측면 사시도이다.

도 8은 정적 혼합 장치의 부조립체를 형성하는 데 사용될 수 있는 일련의 절첩선 및 절단선을 갖는 블랭크

(blank)의 정면도이다.

도 9는 도 8에 도시된 블랭크의 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] 이제 도면을 더 상세히 그리고 초기에 도 1 내지 도 3을 참조하면, 정적 혼합 장치의 일 실시예가 전반적으로 도면 부호 10으로 표시되고, 유체 스트림이 정적 혼합 장치(10)를 통과할 때 유체 스트림이 그를 통해 유동하여 함께 혼합되도록 의도되는 원통형 도관(12) 내에 도시된다. 정적 혼합 장치(10)는 도관(10)의 단면을 충전한다. 단지 단일 정적 혼합 장치(10)만이 예시되어 있지만, 다수의 정적 혼합 장치(10)가 통상적으로 도관(12) 내에 단부와 단부가 맞닿은 관계로 위치되며, 이때 정적 혼합 장치들(10) 중 인접한 것들이 도관(12)의 종방향 중심축을 중심으로 서로에 대해 회전된다.

[0013] 정적 혼합 장치(10)는 각각 이격되고 평행한 편향기 블레이드들(18, 20) 형태의 교차 요소들로 구성되는 교차 그리드들(14, 16)을 포함한다. 그리드(14, 16), 및 개별 편향기 블레이드(18, 20)는 일 실시예에서는 45 내지 135도의 범위 내에 있을 수 있고 다른 실시예에서는 60 내지 120도의 범위 내에 있을 수 있는 협각으로 서로 교차한다. 그리드(14, 16) 및 편향기 블레이드(18, 20)는 또한 도관(12)의 종방향 중심축에 대해, 통상적으로 협각의 절반인 각도로 위치된다.

[0014] 그리드(14) 각각 내의 편향기 블레이드(18)는 관련 교차 그리드(16) 각각 내의 편향기 블레이드(16)가 간삽되고 그와 교차한다. 편향기 블레이드(18, 20)는 도관(12)의 내부 표면에 가장 가까이 위치되는 편향기 블레이드(18, 20)가 도관(12)의 내부 표면의 형상에 합치하도록 형상화되는 것을 제외하고는, 직사각형 스트립의 형태일 수 있다. 편향기 블레이드(18)는 평탄할 수 있고, 편향기 블레이드(20)는 구부러진 부분(20c)에 의해 오프셋 평면 내에 위치되는 2개의 평탄한 세그먼트(20a, 20b)를 가질 수 있다. 오프셋 평면들은 서로 평행할 수 있다.

[0015] 각각의 그리드(14) 내의 편향기 블레이드(18)는 서로 반대편인 단부들(22, 24) 및 서로 반대편인 측부 에지들(26, 28)을 갖는다. 각각의 그리드(16) 내의 편향기 블레이드(20)도 마찬가지로 서로 반대편인 단부들(30, 32) 및 서로 반대편인 측부 에지들(34, 36)을 갖는다. 편향기 블레이드(18, 20)의 측부 에지(26, 28, 및 34, 36)는 각각 편향기 블레이드들(18, 20)이 서로 교차하는 횡방향 스트립(38)을 따라 간삽된 편향기 블레이드들(18, 20) 중 인접한 것들을 결합시키는 비절단 부분을 포함한다. 이러한 횡방향 스트립(28)은 각각의 그리드(14, 16)의 전체 폭에 걸쳐 연장되는 편향기 블레이드들(18, 20) 중 인접한 것들 사이의 강한 일체형 연결을 생성하고, 편향기 블레이드들(18, 20) 중 개개의 것을 위치시킨 다음에 함께 용접하거나 달리 결합시킬 필요성을 제거한다. 측부 에지(26, 28, 및 34, 36)는 비절단 부분으로부터 각각 편향기 블레이드(18, 20)의 서로 반대편인 단부들(22, 24, 및 30, 32)까지 연장되는 절단 부분을 포함한다.

[0016] 편향기 블레이드(20)의 세그먼트(20a, 20b)를 오프셋 평면 내에 배치하는 구부러진 부분(20c)은 횡방향 스트립(38)을 포함하는 S자형 굽힘부(40)의 형태일 수 있다. 도 3에서 볼 수 있는 바와 같이, S자형 굽힘부(40)는 편향기 블레이드(18)의 종방향 길이와 비교하여 편향기 블레이드(20)의 종방향 길이를 단축시켜서, 그에 의해 정적 혼합 장치(10)의 입체 표면 축방향 투영(solid surface axial projection)에서 인접 편향기 블레이드들(18)의 단부들(30, 32) 사이에 슬릿형 개구(42)를 생성한다. 편향기 블레이드(20) 내의 이들 개구(42) 및 S자형 굽힘부(40)는 유체 스트림이 정적 혼합 장치(10)를 통해 유동하고 있을 때 유체 스트림의 혼합을 용이하게 하는 것으로 여겨진다.

[0017] 교차 그리드(14, 16)의 각각의 쌍에서, 편향기 블레이드(18) 각각의 단부(24)는, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이, 절단되지 않고, 교차 그리드(14, 16)의 쌍들 중 하나를 교차 그리드(14, 16)의 쌍들 중 다른 하나와 정렬시키는 역 굽힘부(44)를 따라 그리드(14, 16)의 교차 쌍들 중 다른 하나 내의 편향기 블레이드들(18) 중 하나의 블레이드의 유사한 비절단 단부(22)에 결합되어 정적 혼합 장치 부조립체(46)를 형성한다. 다른 실시예에서, 편향기 블레이드들(18) 중 단지 일부의 편향기 블레이드의 단부(24)는 절단되지 않고, 역 굽힘부(44)를 따라 그리드(14, 16)의 교차 쌍들 중 다른 하나 내의 편향기 블레이드들(18) 중 하나의 블레이드의 유사한 비절단 단부(22)에 결합되어 정적 혼합 장치 부조립체(46)를 형성한다.

[0018] 편향기 블레이드(18)의 상호연결된 비절단 단부(24, 22)는 개별 편향기 블레이드(18)의 단부(24, 22)를 위치시킨 다음에 함께 용접할 필요성을 제거하는 강한 일체형 연결을 생성한다. 각각의 편향기 블레이드(18)는 하나의 절단 단부(22 또는 24)를 갖는 것으로 도시되어 있다. 다른 실시예에서, 절단 단부(22 또는 24)는 비절단 단부(22 또는 24)에 의해 대체되며, 이어서 이는 역 굽힘부(44)들 중 다른 것을 따라 그리드(14, 16)의 교차 쌍들 중 추가의 것 내의 편향기 블레이드(18)의 비절단 단부(22 또는 24)에 연결되어서, 그리드(14, 16)의 교차

쌍들 중 3개가 서로 정렬되게 한다. 그리드(14, 16)의 추가의 교차 쌍이 이러한 방식으로 결합될 수 있다.

[0019] 정적 혼합 장치 부조립체(46)의 일 실시예에서, 그리드(16) 내의 각각의 편향기 블레이드(20)의 단부(32)는 인접 그리드(16) 내의 종방향으로 정렬된 편향기 블레이드(20)의 단부(30)로부터 이격되어 갭(48)을 생성한다. 도 6에 예시된 바와 같이, 갭(48)은 정적 혼합 장치 부조립체(46)들 중 다른 하나 내의 편향기 블레이드(18)의 비절단 단부(22, 24)에서 역 굽힘부(44)의 적어도 일부를 수용하도록 크기설정되어서, 편향기 블레이드(20)의 단부(32, 30)가 편향기 블레이드(18)의 비절단 단부(22, 24)에 용접되거나 달리 고정되어 2개의 정적 혼합 장치 부조립체(46)를 함께 결합시킬 수 있게 한다. 추가의 정적 혼합 장치 부조립체(46)가 이러한 방식으로 함께 결합될 수 있다.

[0020] 일부 실시예에서, 도 7에 도시된 바와 같이, 편향기 블레이드들(18) 중 일부 또는 전부 및/또는 편향기 블레이드들(20) 중 일부 또는 전부는 유체 스트림의 혼합을 용이하게 하기 위해 유체 스트림의 일부분이 편향기 블레이드(18 및/또는 20)를 통과하도록 허용하는 개구부(50)를 포함할 수 있다.

[0021] 이제 도 8 및 도 9를 참조하면, 정적 혼합 장치 부조립체들(46) 중 하나를 형성하는, 금속 또는 합금과 같은 재료의 평탄한 시트 형태의 블랭크(52)가 예시되어 있다. 블랭크(52)는 편향기 블레이드(18)의 절단 단부(22, 24) 및 측부(26, 28)의 절단 부분뿐만 아니라, 또한 편향기 블레이드(20)의 절단 단부(30, 32) 및 측부(34, 36)의 절단 부분을 형성하도록 절단되었다. 편향기 블레이드(20) 내에 형성될 S자형 굽힘부(40) 및 종방향으로 인접한 편향기 블레이드들(18)의 단부들(24, 22) 사이에 형성될 역 굽힘부(44)는 파선으로 도시되어 있다. 재료의 평탄한 시트를 절단하여 블랭크(52)를 형성한 후에, 이어서, S자형 굽힘부(40) 및 역 굽힘부(44)의 위치에서 블랭크(52)를 구부림으로써 정적 혼합 장치 부조립체(46)가 형성된다. 편향기 블레이드들(18, 20) 중 측방향으로 인접한 것들이 횡방향 스트립(38)을 따라 그들의 측부(26, 28, 및 34, 36)의 비절단 부분에서 함께 일체로 결합되고, 편향기 블레이드들(18) 중 종방향으로 인접한 것들이 역 굽힘부(44)를 따라 그들의 비절단 단부(22, 24)에서 함께 일체로 결합되기 때문에, 정적 혼합 장치 부조립체(46)는 별개의 편향기 블레이드를 함께 용접할 필요 없이 원피스(one-piece) 요소로서 형성된다. 이는 편향기 블레이드(18, 20)가 함께 용접될 필요가 있는 경우 달리 요구될 것보다 신속하고 저렴하게 제조될 수 있는 고강도 정적 혼합 장치 부조립체(46)를 생성한다. 유사하게, 정적 혼합 장치(10)는 최소의 용접이 요구되는 상태로 정적 혼합 장치 부조립체(46)로부터 신속하게 조립될 수 있다.

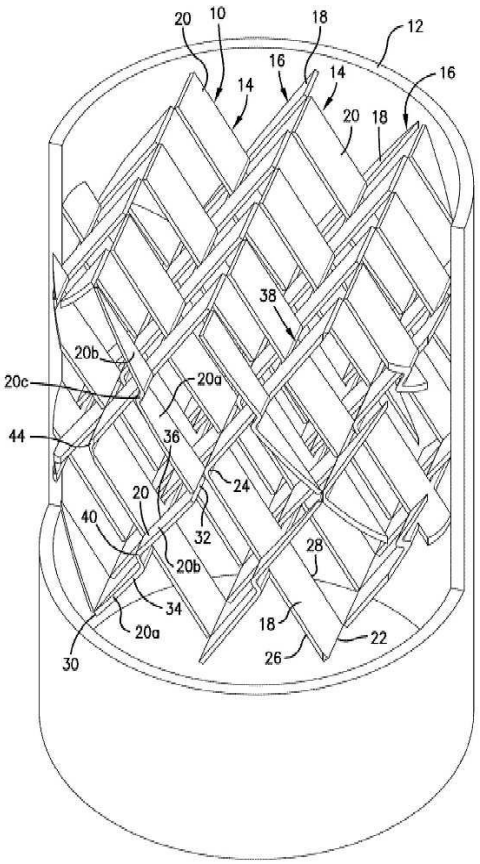
[0022] 전술한 바로부터, 본 발명이 이러한 구조에 고유한 다른 이점과 함께 위에 기재된 모든 목적 및 목표를 달성하기에 아주 적합한 발명인 것이 이해될 것이다.

[0023] 소정 특징 및 하위조합이 유용성을 갖고, 다른 특징 및 하위조합을 참조함이 없이 채용될 수 있는 것이 이해될 것이다. 이는 본 발명의 범주에 의해 고려되고, 본 발명의 범주 내에 있다.

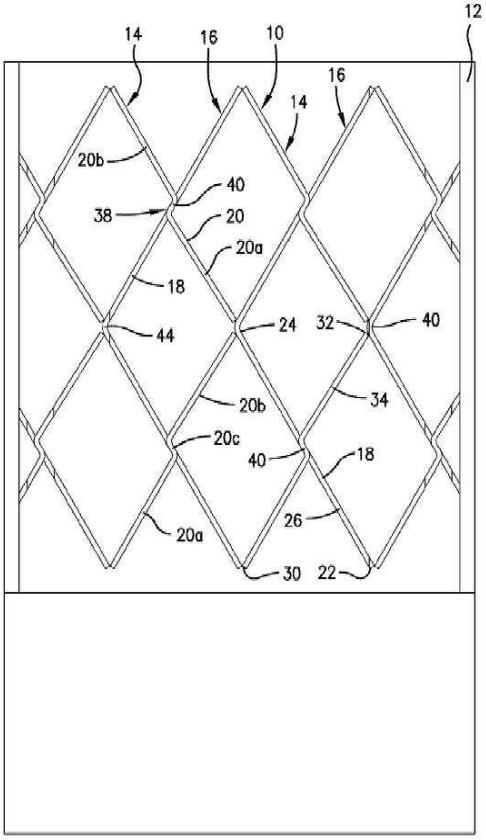
[0024] 많은 가능한 실시예가 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 본 발명으로 구성될 수 있기 때문에, 본 명세서에 기재되거나 첨부 도면에 도시된 모든 사항이 제한의 의미가 아닌 예시적인 것으로 해석되어야 함이 이해되어야 한다.

도면

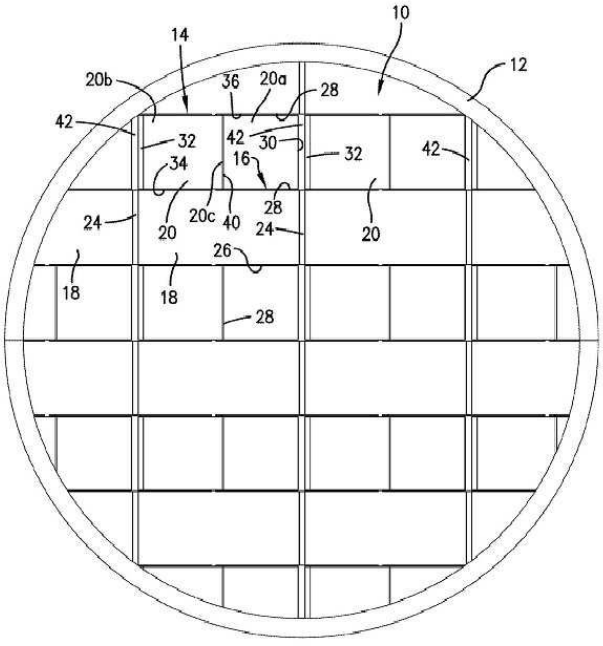
도면1


20
10
18
12
16
14
16
14
20
18
38
20b
20c
20a
44
36
24
20
40
32
28
20b
34
20a
18
22
30
26

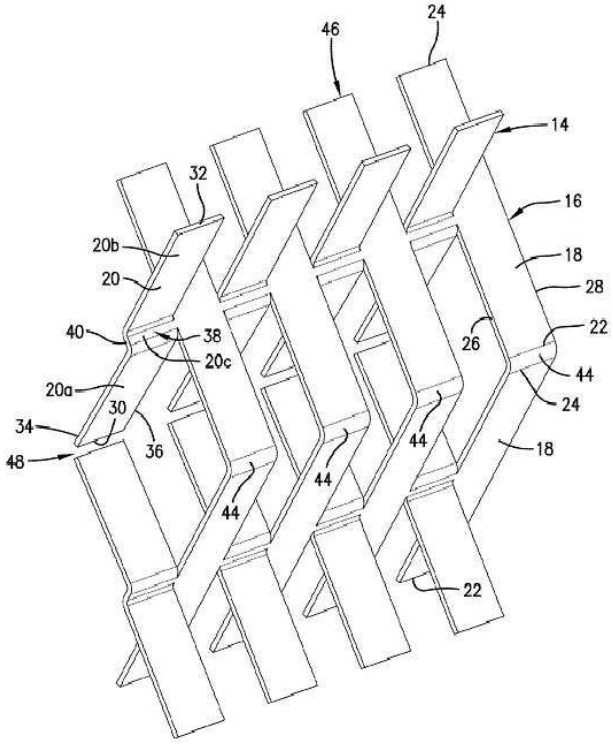
도면2


12
14
16
10
16
14
20b
40
38
20
20a
18
44
24
32
40
20b
34
20c
40
18
26
20a
30
22

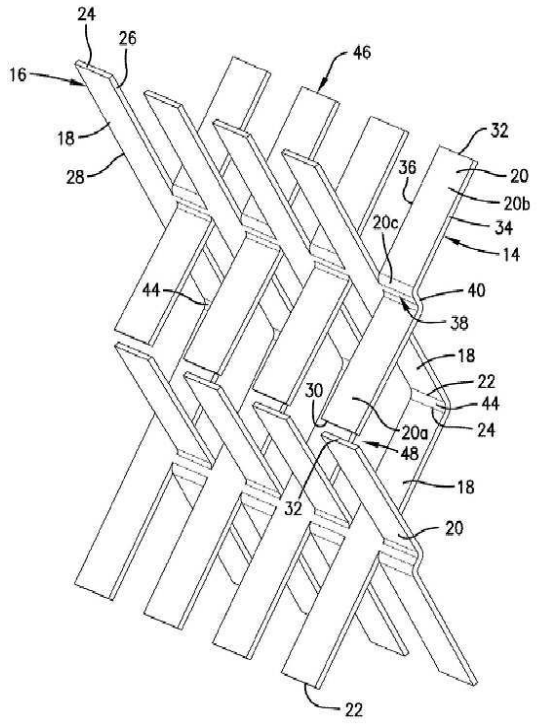
도면3


10
14
12
20b
36
20a
28
42
42
32
30
32
42
34
16
20c
40
28
24
20
24
20
26
18
18
28

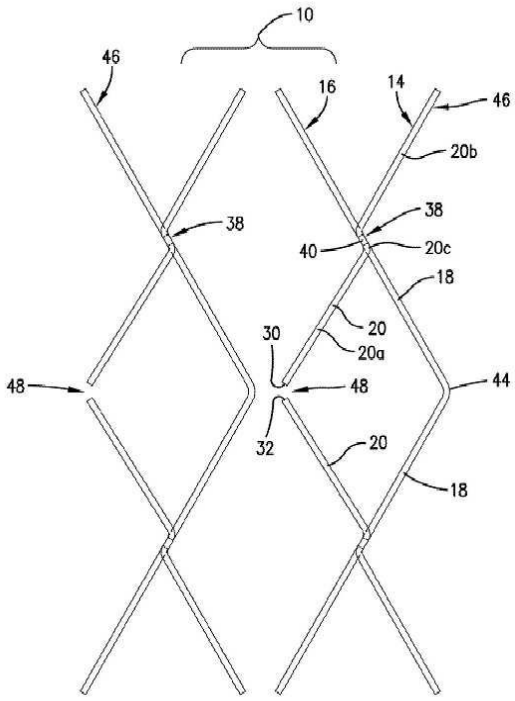
도면4


46
24
14
32
16
20b
18
20
28
40
38
22
26
20c
44
20a
24
30
34
36
44
18
48
44
44
22

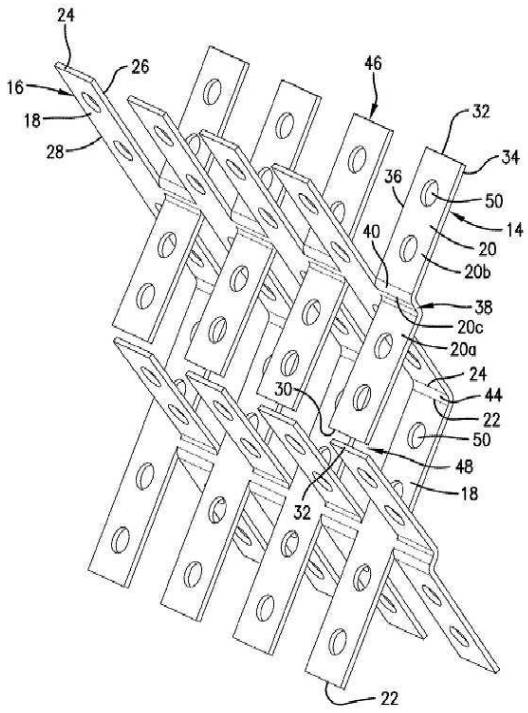
도면5


24
26
46
16
32
18
36
20
28
20b
20c
34
14
44
40
38
18
22
30
44
20a
24
48
18
32
20
22

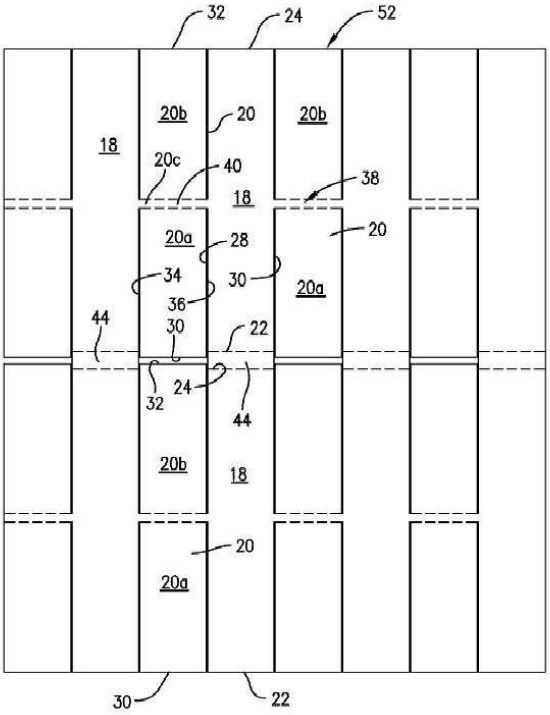
도면6


10
46
16
14
46
20b
38
38
40
20c
18
20
30
20a
48
48
44
32
20
18

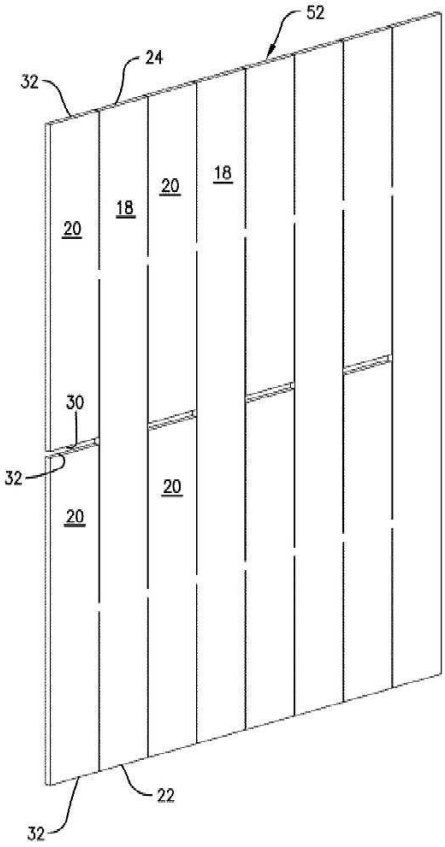
도면7


24
26
16
18
28
46
32
34
36
50
14
40
20
20b
38
20c
20a
24
30
44
22
50
48
18
32
22

도면8


32
24
52
20b
20
20b
18
20c
40
38
18
20a
28
20
34
30
20a
36
44
30
22
32
24
44
20b
18
20
20a
30
22

도면9


52
24
32
20
18
20
18
30
32
20
20
22
32