(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0042946
(43) 공개일자 2021년04월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B01D 39/16 (2006.01) *B01D 46/00* (2006.01)
F24C 15/20 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B01D 39/1623 (2013.01)
B01D 46/0002 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2021-7006916
(22) 출원일자(국제) 2019년09월06일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2021년03월08일
(86) 국제출원번호 PCT/IB2019/057538
(87) 국제공개번호 WO 2020/049522
국제공개일자 2020년03월12일
(30) 우선권주장
62/728,562 2018년09월07일 미국(US)
62/781,384 2018년12월18일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
고렐 매튜 더블유
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
스토틴 한나 엘
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
제일특허법인(유)

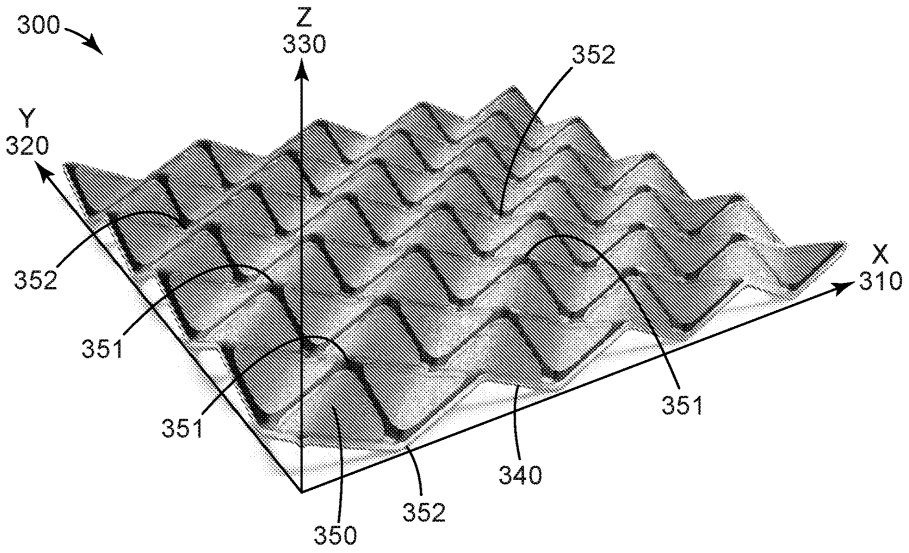
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **내화성 필터**

(57) 요 약

개시된 다양한 실시 형태는 내화성 필터 및 그의 제조 및 사용 방법에 관한 것이다. 필터는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하며, 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류
F24C 15/2035 (2013.01)
B01D 2239/04 (2013.01)
B01D 2239/0457 (2013.01)
B01D 2239/0613 (2013.01)
B01D 2239/0618 (2013.01)
B01D 2239/065 (2013.01)
B01D 2239/12 (2013.01)
(72) 발명자
산타 크루즈 윈디 에이
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
맥쿨 크리스틴 엘
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
켈리 토미 더블유
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
스텐더 존 비
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
그리피스 블레이크 알
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
브랜드너 존 엠
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
가오 야오후아
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
새노키 스티븐 엠
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터
던바 조셉 에이
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

명 세 서

청구범위

청구항 1

내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하며, 상기 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는, 필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 내화성 섬유는 OPAN을 포함하는, 필터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 분젠 버너 화염 시험(Bunsen Burner Flame Test)에 합격한, 필터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 부직물인, 필터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브는 접합되며 열-고정(heat-setting) 재료 또는 용융 재료를 포함하는, 필터.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합은 상기 섬유질 웨브 또는 시트의 약 50 중량% 이상인, 필터.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 25 g/m^2 이상의 상기 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는, 필터.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 약 10 내지 약 400 g/m^2인, 필터.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리페닐렌 설파이드(PPS), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 케이폭(kapok) 섬유, 폴리(락트산)(PLA), 면, 나일론, 폴리에스테르, 레이온, 모, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 필터.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 섬유질 웨브 또는 시트는 코팅, 난연제, 섬유, 열-고정 재료, 용융 재료, 금속 섬유, 유리 섬유, 세라믹 섬유, 아라미드 섬유, 수착제, 팽창성(intumescent) 재료, 운모, 규조토, 유리 버블, 탄소 입자, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 필터.

청구항 11

제1항에 있어서, 각각 독립적으로 별개의 것이거나 적어도 부분적으로 블렌딩되고 각각 독립적으로 난연성 층, 비-난연성 층, 직조 층, 부직 층, 금속 층, 접착제 층, 코팅, 분말, 수착제 층, 구배(gradient) 층, 희생 층, 그리스-분해(grease-degrading) 층, 수지 층, 스크림(scrim) 층, 또는 이들의 조합인 하나 이상의 추가 층을 추가로 포함하는, 필터.

청구항 12

제1항의 필터; 및

필터 프레임

을 포함하는, 필터 조립체.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 필터 조립체는 강성의 자가-지지(self-supporting) 구조체인, 필터 조립체.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 필터 프레임은 난연성 첨가제를 포함하는, 필터 조립체.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 필터 프레임은 초음파 접합, 접착제, 열 접합, 기계적 부착 메커니즘, 또는 이들의 조합을 사용하여 상기 필터에 고정되는, 필터 조립체.

청구항 16

제12항에 있어서, 상기 필터 조립체는 약 50% 초과의 개방 면적을 포함하는, 필터 조립체.

청구항 17

내화성 섬유를 포함하는 섬유질 부직 웨브 또는 시트로서, 상기 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함하고, 상기 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합은 상기 섬유질 웨브 또는 시트의 약 60 중량% 이상인, 상기 섬유질 부직 웨브 또는 시트; 및

필터 프레임

을 포함하는, 자가-지지 필터 조립체.

청구항 18

제1항의 필터를 사용하는 방법으로서,

상기 필터 또는 상기 필터를 포함하는 필터 조립체를 통해 공기가 여과되도록 상기 필터 또는 상기 필터 조립체를 장착하는 단계를 포함하는 방법.

청구항 19

제1항의 필터를 사용하는 방법으로서,

상기 필터 또는 상기 필터를 포함하는 필터 조립체를 통해 공기를 여과하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 20

제1항의 필터를 제조하는 방법으로서,

OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 형성하는 단계를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

배 경 기 술

[0001] 많은 상업용 및 주거용 주방에는, 그리스(grease)가 에어로졸화될 수 있고 과도한 열 및 화염이 발생할 수 있는

튀김기(deep-fat fryer), 그릴, 그리들(griddle), 웍(wok), 및 오븐을 비롯한 다양한 유형의 조리 용구 위의 배기 후드 내에 그리스 여과 또는 제거 시스템이 설치되어 있다.

[0002] 배플(baffle)은 배기 후드 구성의 핵심 요소이다. 배플은 에어로졸화된 그리스를 여과하는 역할을 하는, 배기 후드 내에 삽입된 장치이다. 이 배플은 배플 내의 채널을 통과하는 공기에서 섭동(perturbation)을 야기하며, 이는 이어서 그리스 소적(droplet)이 배플의 표면과 충돌하여 배플 상에 응축되게 할 수 있다.

[0003] 이러한 시스템에서, 배플은 정기적으로 배기 후드로부터 빼내어져 세정되어야 할 필요가 있다. 배플이 배기 후드로 들어가는 모든 그리스를 포획하지는 않기 때문에, 배기 후드의 내부도 또한 정기적으로 세정되어야 할 필요가 있다. 이들 세정 공정 둘 모두는 시간 소모적이고 비용이 많이 들 수 있다. 이들 세정 공정은 강한 화학물질의 사용을 종종 필요로 하는데, 이들 화학물질은 이들이 접촉하게 될 수도 있는 식품 표면을 오염시킬 수 있다. 추가적으로, 배기 후드 세정은 복잡하기 때문에, 이러한 활동을 위해서는 전형적으로 주방, 또는 적어도 조리 용구를 사용하지 않을 것을 필요로 한다. 이 때문에, 주방이 문을 닫거나 영업이 중지된 시간 동안 세정이 종종 수행되어야 하거나, 세정을 위한 기회를 줄 수 있도록 영업이 중지되어야 할 필요가 있다.

[0004] 배플을 제거 및 교체하는 경우, 이는 주방 작업자가 수행하기에는 어려운 공정일 수 있으며, 그 이유는 배플이 종종 매우 무겁고 머리 위에서 유지되어야 하고 배기 후드 시스템 내의 올바른 채널 내에 배치되어야 하기 때문이다.

[0005] 기존의 필터 또는 이차 필터는 무겁고, 고가이며, 배플에 의해 지지됨이 없이 불충분한 내화성을 제공한다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터를 제공한다. 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0007] 본 발명의 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터를 포함하는 필터 조립체를 제공한다. 필터 조립체는 또한 필터 프레임을 포함한다.

[0008] 본 발명의 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 부직 웨브 또는 시트를 포함하는 자가-지지(self-supporting) 필터 조립체를 제공한다. 내화성 섬유는 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다. OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합은 섬유질 웨브 또는 시트의 약 60 중량% 이상이다. 자가-지지 필터 조립체는 또한 필터 프레임을 포함한다.

[0009] 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터를 사용하는 방법을 제공한다. 본 방법은 필터 또는 필터를 포함하는 필터 조립체를 통해 공기가 여과되도록 필터 또는 필터 조립체를 장착하는 단계를 포함한다.

[0010] 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터를 사용하는 방법을 제공한다. 본 방법은 필터를 통해 공기를 여과하는 단계를 포함한다.

[0011] 본 발명의 다양한 실시 형태는 필터의 일 실시 형태를 제조하는 방법을 제공한다. 본 방법은 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 형성하는 단계를 포함한다.

[0012] 일부 실시 형태에서, 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터, 또는 이를 제조 또는 사용하는 방법은 다른 필터에 비해 소정의 이점을 가질 수 있는데, 그 중 적어도 일부는 예상외의 것이다. 예를 들어, 일부 실시 형태에서, 본 필터는 다른 친유성 필터보다 더 우수한 내화성을 가질 수 있다. 일부 실시 형태에서, 본 필터는 다른 필터보다 더 우수한 음향 효과를 가질 수 있으며, 통기 및 후드 시스템에서 소음 효과를 더 효과적으로 감쇠시킬 수 있다. 다양한 실시 형태에서, 다른 내화성 필터와 비교하여, 본 발명의 필터는 더 작은 중량, 감소된 제조 비용, 또는 이들의 조합을 가질 수 있다. 다양한 실시 형태에서, 일회용 응용에 사용되는 경우, 중량이 더 작다는 것은 폐기물이 더 적다는 것에 상응할 수 있으며, 설치가 더 용이할 뿐만 아니라 안정성이 향상되게 할 수 있다.

[0013] 다양한 실시 형태에서, 내화성 필터는 다른 내화성 필터와 비교하여 향상된 친유성 특성을 가질 수 있으므로, 배플 및 공기 덕트 세정에 대한 필요성을 줄이거나 없앨 수 있어서, 유지보수 비용의 상응하는 감소를 제공할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 내화성 필터는 일회용일 수 있거나, 세정되어 재사용될 수 있다. 배기 후드 내의 그리스의 축적(build-up)을 감소시킴으로써, 덕트 화재의 위험성이 감소된다. 그리스 입자의 향상된 포획은 또한 지붕 상에 축적될 수 있게 하는 이웃으로의 주변 방출과, 그리스 배출 및 냄새에 대한 이웃의 노출을 감소

시킬 수 있다. 후드 내의 그리스 축적의 감소는 표준 배플을 제거 및 교체하기 위해 사다리 또는 장비에 올라가는 위험성에 대한 작업자 노출을 감소시킬 수 있다.

[0014] 다양한 실시 형태에서, 필터의 향상된 내화성은, 필터와 필터 프레임을 포함하는 본 발명의 필터 조립체가 더 큰 개방 면적을 가지게 할 수 있으며, 여과를 위해 유용하고 본 필터 프레임에 의해서 가려지지 않는 이 개방 면적은 조립체에 내화성을 제공하기 위해 필터 프레임의 내화성 특성에 의존하는 다른 내화성 필터 조립체보다 더 크다. 다양한 실시 형태에서, 더 적은 내화성 필터를 사용하여 제조되며 원하는 수준의 내화성을 달성하기 위해 내화성 필터 프레임에 의한 개방 면적의 더 많은 차폐를 필요로 하는 다른 필터 조립체와 비교하여, 본 발명의 필터 조립체의 더 큰 개방 면적은 필터 조립체의 표면적당 더 효율적인 여과를 가능하게 한다. 다양한 실시 형태에서, 더 큰 개방 면적은 본 발명의 필터 조립체를 다른 유사한 내화성 필터보다 시각적으로 더 매력적으로 만들 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도면은 일반적으로 본 발명의 다양한 실시 형태를, 제한이 아니라 예로서 예시한다.

도 1a는 배플이 있는 상업용 주방의 이미지이다.

도 1b는 그리스 포획을 위해 사용되는 배플의 이미지이다.

도 2a는 환기 후드의 단면의 다이어그램이다.

도 2b는 전통적인 배플의 단면의 다이어그램이다.

도 3은 다양한 실시 형태에 따른 필터 조립체를 예시한다.

도 4는 다양한 실시 형태에 따른 필터 프레임을 예시한다.

도 5a는 다양한 실시 형태에 따른 다층 필터의 이미지이다.

도 5b는 다양한 실시 형태에 따른 다층 필터의 이미지이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이제, 개시된 발명의 요지를 갖는 소정의 실시 형태가 상세히 참조될 것이다. 개시된 발명의 요지는 열거된 청구항과 관련하여 설명될 것이지만, 예시된 발명의 요지는 청구범위를 개시된 발명의 요지로 제한하고자 하는 것이 아님이 이해될 것이다.

[0017] 본 명세서 전체에 걸쳐, 범위 형식으로 표현된 값은, 그러한 범위의 한계치로서 명시적으로 언급된 수치 값을 포함하는 것뿐만 아니라, 그러한 범위 내에 포함되는 모든 개별 수치 값 또는 하위 범위를, 마치 각각의 수치 값 및 하위 범위가 명시적으로 언급되어 있는 것처럼 포함하는 것으로 유연한 방식으로 해석되어야 한다. 예를 들어, "약 0.1% 내지 약 5%" 또는 "약 0.1% 내지 5%"의 범위는 단지 약 0.1% 내지 약 5%뿐만 아니라, 지시된 범위 내의 개별 값(예를 들어, 1%, 2%, 3%, 및 4%) 및 하위 범위(예를 들어, 0.1% 내지 0.5%, 1.1% 내지 2.2%, 3.3% 내지 4.4%)를 포함하는 것으로 해석되어야 한다. 달리 나타내지 않는 한, "약 X 내지 Y"라는 언급은 "약 X 내지 약 Y"와 동일한 의미를 갖는다. 마찬가지로, 달리 나타내지 않는 한, "약 X, Y, 또는 약 Z"라는 언급은 "약 X, 약 Y, 또는 약 Z"와 동일한 의미를 갖는다.

[0018] 본 명세서에서, 단수형 용어는 문맥이 달리 명확하게 나타내지 않는 한, 하나 또는 하나 초과를 포함하는 데 사용된다. 용어 "또는"은, 달리 나타내지 않는 한, 비배타적인 "또는"을 지칭하는 데 사용된다. "A 및 B 중 적어도 하나" 또는 "A 또는 B 중 적어도 하나"라는 언급은 "A, B, 또는 A 및 B"와 동일한 의미를 갖는다. 게다가, 본 명세서에 사용되고 달리 정의되지 않은 어구 또는 용어는 단지 설명을 위한 것이며 제한을 위한 것이 아님이 이해되어야 한다. 섹션 제목의 임의의 사용은 문서의 이해를 돕도록 하기 위한 것이고, 제한하는 것으로 해석되어서는 안 되며; 섹션 제목과 관련된 정보는 그 특정 섹션 내에 또는 그 외부에 있을 수 있다.

[0019] 본 명세서에 기재된 방법에서, 행동들은, 시간 순서 또는 작업 순서가 명시적으로 언급되어 있는 경우를 제외하고는, 본 발명의 원리로부터 벗어남이 없이 임의의 순서로 수행될 수 있다. 더욱이, 지정된 행동들은, 청구범위의 명시적 표현에 이들이 개별적으로 수행될 것이라고 되어 있지 않는 한, 동시에 수행될 수 있다. 예를 들어, X를 행하는 청구된 행동 및 Y를 행하는 청구된 행동은 단일 작업 내에서 동시에 수행될 수 있으며, 얻어지는 공정은 청구된 공정의 문자 그대로의 범주 내에 속할 것이다.

[0020] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "약"은 소정 값 또는 범위에 있어서의, 예를 들어 언급된 값 또는 언급된 범위 한계치의 10% 이내, 5% 이내, 또는 1% 이내의 변동성의 정도를 가능하게 할 수 있으며, 언급된 정확한 값 또는 범위를 포함한다.

[0021] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "실질적으로"는 적어도 약 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, 95%, 96%, 97%, 98%, 99%, 99.5%, 99.9%, 99.99%, 또는 적어도 약 99.999% 또는 그 이상, 또는 100%에서와 같이 대다수 또는 대부분을 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "실질적으로 없는"은, 존재하는 재료의 양이 그 재료를 포함하는 조성물의 재료 특성에 영향을 주지 않도록, 조성이 약 0 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 약 0 중량% 내지 약 1 중량%, 또는 약 5 중량% 이하이거나, 또는 약 4.5 중량% 미만이거나, 약 4.5 중량%이거나, 약 4.5 중량% 초과이거나, 또는 4, 3.5, 3, 2.5, 2, 1.5, 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.01, 또는 약 0.001 중량% 이하의 재료이도록, 없거나 미량으로 있음을 의미할 수 있다. 용어 "실질적으로 없는"은, 조성이 약 0 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 약 0 중량% 내지 약 1 중량%, 또는 약 5 중량% 이하이거나, 약 4.5 중량% 미만이거나, 약 4.5 중량%이거나, 약 4.5 중량% 초과이거나, 또는 4, 3.5, 3, 2.5, 2, 1.5, 1, 0.9, 0.8, 0.7, 0.6, 0.5, 0.4, 0.3, 0.2, 0.1, 0.01, 또는 약 0.001 중량% 이하이거나, 또는 약 0 중량%의 재료이도록, 미량으로 있음을 의미할 수 있다.

[0022] 도 1a는 다양한 (종종 기름진) 식품을 고열로 조리하기 위해 사용되는 조리면(cooking surface, 102)을 포함하는 예시적인 상업용 주방(100)의 이미지를 나타낸다. 조리면(102)으로부터 상승하는 유성 스팀 또는 미스트를 위한 출구를 허용하도록 환기 후드 시스템(104)이 조리면 부근에 위치된다. 조리면(102) 부근의 환기 후드 시스템(104) 내에 배플(105)이 위치되어, 조리면(102)으로부터 상승하는 유성 스팀은 먼저 배플을 통과하여 통기 후드 시스템(104)을 통해 빠져나가야 한다.

[0023] 도 1b는 전통적인 배플(110)을 도시한다. 전통적인 배플(110)은 금속, 예컨대 스테인리스 강, 알루미늄, 또는 다른 금속으로 제조되며 중량이 1 킬로그램 내지 3 킬로그램의 범위일 수 있다. 배플은 배플의 배치 및 제거를 돕기 위해 배플 전방에 손잡이(112)를 가질 수 있다. 배플은 오버헤드 환기 후드 시스템 내에 배치 시에 관리하기가 매우 번거로울 수 있으며, 특히 배플(110)의 에지(114)가 환기 후드 시스템 내의 립부(lip)에 끼워진다. 배플은, 전형적으로 사용자의 머리 위에 위치되며 부피가 크고 무거울 수 있다는 사실로 인해, 환기 후드 시스템 내의 립부에 끼우기 위해 배플(110)을 올바르게 위치시키는 것이 어려울 수 있다. 심지어 이상적인 주방에서도, 특히 승온 및 미끄러운 표면을 갖는 환경에서, 기구 또는 다른 물체가 배플의 위치설정을 종종 복잡하게 만든다.

[0024] 도 2a는 환기 후드 시스템(200)의 단면의 다이어그램이다. 공기(종종 유성 미스트)는 화살표(211) 방향으로 배플(220)을 통해 그리고 화살표(213) 방향으로 배기 덕트(212) 밖으로 유동한다. 배플(220)은 공기가 배기 덕트(212)를 빠져나가기 전에 통과해야만 하는 1차 그리스 수집 요소이다. 배플(220)은 전통적으로 그리스를 포획하는 데 그다지 효과적이지는 않기 때문에, 상당한 양의 그리스가 전형적으로 주방에서 주위 환경으로 빠져나가, 배기 덕트 내에 그리고 배기 덕트(212)의 영역에서 건물 외면에 수집된다. 이는 환기 후드 시스템(200) 전체에 걸쳐 그리고 건물의 외면에서 그리스 코팅에 의해 야기되는 화재 위험의 증가와 함께 환경 오염을 야기할 수 있다.

[0025] 도 2b는 전통적인 배플(220)의 단면도이다. 화살표(225)는 배플 플레이트(227)의 구조 주위의 유성 미스트 또는 그리스 함유 공기의 이동을 나타낸다. 배플 플레이트(227) 주위에서 유동하는 공기에 의해 생성되는 난류에 의해, 그리스 또는 오일 소적이 배플 플레이트와 접촉하게 되고 배플(220) 상에 수집 또는 응축된다. 배플은 수집된 오일을 제거하기 위해 정기적으로 세정해야 할 필요가 있으며 오일 수집에 있어 비교적 비효율적이어서, 상당한 양의 그리스 함유 공기가 환기 후드 시스템으로 들어가며 시스템 전체에 걸쳐 그리고 시스템이 설치된 건물 외면에 수집된다.

[0026] 내화성 필터.

[0027] 다양한 실시 형태에서, 본 발명은 내화성 필터를 제공한다. 필터는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함한다. 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다. 섬유질 웨브 또는 시트는 가요성일 수 있다. 필터 또는 섬유질 웨브 또는 시트는, 대체로 평면 형상이며, 주름지거나, 편평하거나, 이들의 조합일 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트는 내화성 필터의 실질적으로 전체를 형성할 수 있거나, 또는 필터는 다른 층, 보강재(예를 들어, 필터 프레임), 코팅 등을 포함할 수 있다.

[0028] 필터, 또는 필터를 포함하는 필터 조립체는 자석 또는 접착제를 사용하여, 기계식 체결구를 사용하여, 자가-지

지 필터로서, 공기 필터를 제 위치에 유지시키기 위한 커버 스크린을 사용하여, 일시적으로 또는 영구적으로 부착될 수 있는 필터를 위한 프레임 또는 페이시아(fascia)를 통해, 또는 이들의 조합에 의해 공기 필터 홀더 내에, 예컨대 슬롯 내에 장착하기에 적합할 수 있다.

[0029] 일부 실시 형태에서, 필터 또는 필터를 포함하는 필터 조립체는 필터 또는 필터 프레임을 넘어서 연장되는 당김 탭(pull tab)을 가질 수 있어서, 사용자가 한 손으로 당김 탭을 파지하고 다른 손으로 필터 프레임을 파지하여 필터 또는 필터 조립체를 프레임으로부터 분리시킬 수 있다. 필터 프레임으로부터 필터를 합리적으로 용이하게 수동으로 분리할 수 있는 능력으로 인해, 사용자는 필터 프레임을 재활용 또는 재사용할 수 있으며 그리스-함침된 필터를 적절히 폐기할 수 있다. 일부 경우에, 필터 프레임이 당김 탭을 가질 수 있다. 그러한 당김 탭은 필터 또는 필터 조립체 상의 당김 탭 대신에 또는 그에 더하여 사용될 수 있다. 일부 경우에, 필터 프레임은 중앙 시설(central facility)에서 재사용되거나 재활용될 수 있다. 본 명세서에서 고려되는 바와 같은 임의의 다른 부착 메커니즘을 사용하여 서로 부착된 필터 또는 필터 조립체 및 필터 프레임은 또한 필터 프레임이 재사용 또는 재활용될 수 있는 시스템을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 필터, 필터 프레임 또는 전체 조립체는 일회용일 수 있다.

[0030] 내화성 필터의 섬유질 웨브 또는 시트는, 금속 배플과 같은 임의의 다른 층의 도움 없이, 본 출원의 실시예 섹션에 기재된 바와 같이, 분젠 버너 화염 시험(Bunsen Burner Flame Test)에 합격할 수 있다. 예를 들어, 천연 가스 분젠 버너로부터의 10 cm 길이의 화염에서 6 cm 위에 배치된 섬유질 웨브 또는 시트의 10 cm × 10 cm 샘플은, 화염에 10초 노출, 이어서 화염의 10초 제거, 이어서 추가로 다시 화염에 10초 노출 후에, 온전하게 남아 있을 수 있으며 화염에 의한 침투를 경험하지 않을 수 있다. 샘플은 타지 않고 "갈변될"(brown) 수 있으며 여전히 이 시험에 합격할 수 있다.

[0031] 섬유질 웨브 또는 시트를 형성하는 내화성 섬유는 섬유질 웨브 또는 시트가 본 명세서에 기재된 내화성을 제공하도록, 임의의 적합한 방식으로 섬유질 웨브 또는 시트로 형성될 수 있다. 예를 들어, 섬유질 웨브 또는 시트는 부직(예를 들어, 로프티(lofty), 카디드(carded), 에어-레이드(air-laid), 또는 기계적으로 접합된, 예컨대 스펀-레이스(spun-lace), 니들-인탱글드(needle-entangled), 또는 니들-태킹된(needle-tacked)), 직조, 편직, 메시, 또는 천공 필름일 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트는 접합(예를 들어, 섬유들이 다양한 위치에서 서로 접합)될 수 있거나 비-접합될 수 있다.

[0032] 섬유질 웨브 또는 시트는 접합될 수 있으며, 폴리에스테르, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 또는 이들의 조합과 같은 임의의 적합한 열가소성 또는 열경화성 중합체를 포함하는 것과 같은, 플레이크, 분말, 섬유, 또는 이들의 조합과 같은, 섬유질 웨브 또는 시트에서 접합의 일부 또는 전부를 제공하는 열-고정(heat-setting) 재료 또는 용융 재료를 포함할 수 있다. 용융 또는 가열 접합 후에, 플레이크, 분말 또는 섬유가 용융되고 섬유들은 함께 접합될 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트의 접합은 필터의 증가된 안정성 및 강도를 제공할 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트는 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는 내화성 섬유에 더하여 임의의 적합한 재료 또는 섬유를 포함할 수 있다. 예를 들어, 섬유질 웨브 또는 시트는 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리페닐렌 설파이드(PPS), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 케이폭(kapok) 섬유, 폴리(락트산)(PLA), 면, 나일론, 폴리에스테르, 레이온(예를 들어, 비난연성 레이온), 모, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트는 코팅, 난연제, 섬유, 열-고정 또는 용융 재료(예를 들어, 분말, 플레이크 또는 섬유), 금속 섬유, 유리 섬유, 세라믹 섬유, 아라미드 섬유, 수착제, 팽창성(intumescent) 재료(예를 들어, 섬유 또는 입자), 운모, 규조토, 유리 버블, 탄소 입자, 또는 이들의 조합을 추가로 포함할 수 있다. 첨가될 수 있는 섬유의 예에는 더 많은 로프트(loft) 및 바디(body)를 제공하기 위해 첨가될 수 있는 더 큰 직경의 섬유가 포함된다. 중공 섬유 또는 코어-시스 섬유와 같은 특별한 특성을 제공하기 위해, 예를 들어 향상된 친유성 또는 소유성 특성을 제공하기 위해 다른 섬유가 첨가될 수 있다. 난연제의 예는 난연성 또는 "FR"로 표시되는 임의의 중합체를 포함하거나, (예를 들어, 순수한 재료로서 또는 재료를 포함하는 화합물로서) 알루미늄, 폴리포스페이트, 인, 질소, 황, 규소, 안티몬, 염소, 브롬, 마그네슘, 아연, 탄소, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 난연제는 할로겐-함유 난연제 또는 비-할로겐화 난연제일 수 있다. 코팅 또는 첨가제의 예에는 팽창성 흑연, 질석, 암모늄 폴리포스페이트, 알루미나 트라이하이드레이트(ATH), 수산화마그네슘(Mg(OH)2), 수산화알루미늄(Al(OH)3), 몰리브데이트 화합물, 염소화 화합물, 브롬화 화합물, 산화안티몬, 유기인 화합물, 또는 이들의 조합이 포함된다.

[0033] 섬유질 웨브 또는 시트는 약 10 내지 약 400 g/m^2, 또는 약 80 내지 약 250 g/m^2, 또는 약 10 g/m^2 이하이거나, 또는 약 20 g/m^2 미만이거나, 약 20 g/m^2이거나, 약 20 g/m^2 초과이거나, 또는 40, 60, 80, 100, 125, 150,

175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 또는 약 400 g/m^2 이상과 같은 임의의 적합한 전체 밀도를 가질 수 있다.

[0034] 필터는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트의 적어도 하나의 층을 포함한다. 필터는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트의 단일 층 또는 섬유질 웨브 또는 시트의 다수의 층을 포함할 수 있다. 다수의 층은 필터 내에서 독립적으로 인접하거나 분리될 수 있다. 예를 들어, 필터는 섬유질 웨브 또는 시트의 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 또는 10개 이상의 층을 포함할 수 있다.

[0035] 필터는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트의 하나 이상의 층에 더하여 다른 층을 포함할 수 있다. 일부 실시 형태에서, 섬유질 웨브 또는 시트의 하나의 주 면은 추가 층을 포함하고, 섬유질 웨브 또는 시트의 반대편 주 면에는 추가 층이 없다. 일부 실시 형태에서, 섬유질 웨브 또는 시트의 양측 주 면이 추가 층을 포함한다. 하나 이상의 층은 독립적으로 별개의 것이거나 적어도 부분적으로 블렌딩될 수 있다. 하나 이상의 층은 인접한 층과 블렌딩될 수 있으며, 예컨대 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트의 하나 이상의 층과 서로 블렌딩될 수 있다.

[0036] 하나 이상의 추가 층은 임의의 적합한 층, 예컨대 난연성 층(예를 들어, 넥스텔(Nextel)™ 도트 페이퍼(Dot Paper)와 같은 난연성 재료의 얇은 시트, 또는 세라믹, 금속, 유리 또는 다른 난연성/내화성 섬유로 구성된 다른 얇은 웨브), 비-난연성 층, 직조 층, 부직 층, 금속 층(예를 들어, 천공된 얇은 금속 또는 포일, 또는 강망(expanded metal)), 접착제 층, 코팅, 분말, 수착제 층, 구배(gradient) 층(예를 들어, 오일/그리스에 대한 친화성이 높은 응축 관리 필름 또는 열 유도 상 분리 재료를 사용하여 내부 또는 에지 내로 그리스를 끌어당기는 구배 층), 희생 층(예를 들어, 그리스로 포화됨에 따라 벗겨질 수 있는 층, 추가의 희생 층이 이미 존재하거나 또는 일회용 층을 벗겨낸 후에 추가됨), 그리스-분해 층(예를 들어, 효소 또는 미생물), 수지 층, 스크림(scrim) 층, 또는 이들의 조합일 수 있다. 하나 이상의 추가 층은 각각 독립적으로 난연제, 접착제, 열-고정 또는 용융 재료(예를 들어, 섬유, 분말, 또는 플레이크), 내화성 섬유, 코팅된 섬유, 분말, 금속, 유리, 세라믹, 금속 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유, 세라믹 섬유, 수착제, 팽창성 재료(예를 들어, 섬유 또는 입자), 운모, 규조토, 유리 버블, 탄소 입자, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 하나 이상의 추가 층은 각각 독립적으로 접합되지 않거나, 접착제-라미네이팅되거나, 열-접합되거나, 초음파 접합되거나, 니들-태킹되거나, 체결구에 의해 물리적으로 부착되거나, 이들의 조합일 수 있다.

[0037] 일부 경우에, 필터는 스크림의 2개의 층들 사이에 포함된 재료를 포함할 수 있다. 일부 경우에, 스크림은 내화성 섬유를 포함하는 필터로부터 섬유가 탈락하는 것을 감소시키기 위해, 예컨대 필터로부터의 섬유 또는 다른 느슨한 재료가 식품 조리 또는 취급 영역으로 떨어지지 않도록 보장하는 데 도움을 주기 위해 사용될 수 있다. 그러한 재료의 예에는 활성탄, 오일 흡수 입자, 질석, 또는 이들의 조합이 포함된다. 스크림 재료의 예에는 중합체 또는 금속으로 형성된 메시, 중합체로 제조된 부직 재료, 섬유(예를 들어, 세라믹, 유리, 또는 아라미드 섬유), 중합체 또는 금속으로 제조된 천공 필름, 및 이들의 조합이 포함될 수 있다. 스크림 재료는 금속, 세라믹, 유리, FR 레이온, OPAN, 및 아라미드 섬유(케블라(Kevlar) 및 노멕스(Nomex))를 포함하는 것과 같이 선택적으로 내화성일 수 있다. 스크림 재료는 암모늄 폴리포스페이트와 같은 난연제로 코팅될 수 있다. 난연제로 코팅될 수 있는 스크림 재료는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 나일론을 포함할 수 있다. 일부 경우에, 필터는 비-내화성일 수 있는 상이한 재료의 층을 둘러싸거나 사이에 끼우는 내화성 재료를 포함할 수 있다.

[0038] 내화성 섬유.

[0039] 내화성 필터는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함한다. 섬유질 웨브 또는 시트는 내화성 섬유를 포함한다. 내화성 섬유는 OPAN, 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다. 내화성 섬유는 친유성, 또는 비-친유성(예를 들어, 소유성이거나, 또는 친유성도 아니고 소유성도 아님)일 수 있다.

[0040] 각각의 내화성 섬유의 임의의 적합한 비율은 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합일 수 있다. 예를 들어, 각각의 내화성 섬유의 약 60 중량% 내지 약 100 중량%, 또는 약 90 중량% 내지 약 100 중량%, 또는 약 60 중량% 이하이거나, 또는 약 65 중량% 미만이거나, 약 65 중량%이거나, 약 65 중량% 초과이거나, 또는 70, 75, 80, 85, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 99.5, 99.9, 99.99, 또는 약 99.999 중량% 이상이 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 내화성 섬유는 각각 독립적으로 100 중량% OPAN 또는 100 중량% FR 레이온이며, 내화성 섬유는 재료들의 블렌드로 구성되지 않고, 오히려 각각 실질적으로 하나의 재료로 형성된다.

[0041] FR 레이온은 하나 이상의 난연성 첨가제를 포함하는 재생 셀룰로오스(비스코스)이다. 난연제는 본 명세서에 기

재된 임의의 적합한 난연제, 예컨대 인, 황, 질소, 규소, 또는 이들의 조합을 함유하는 난연제일 수 있다. 난연제는 유기인, 실리카, 폴리규산, 폴리규산의 복합체, 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 난연제는 인 및 황을 포함할 수 있으며, 예컨대 2,2'-옥시비스[5,5-다이메틸-1,3,2-다이옥사포스포리난] 2,2'-다이설파이드이다. 하나 이상의 난연제는 FR 레이온 전체에 걸쳐 혼입될 수 있거나, 레이온에 코팅으로서 존재할 수 있거나, 이들의 조합일 수 있다. 하나 이상의 난연제는 FR 레이온의 임의의 적합한 비율, 예컨대 약 0.001 중량% 내지 약 50 중량%, 또는 약 0.001 중량% 내지 약 25 중량%, 또는 약 0.001 중량% 내지 약 10 중량%, 또는 약 0.001 중량% 내지 약 5 중량%, 또는 약 0.001 중량% 이하이거나, 또는 약 0.01 중량% 미만이거나, 약 0.01 중량%이거나, 약 0.01 중량% 초과이거나, 또는 0.1, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 25, 30, 35, 40, 45, 또는 약 50 중량% 이상을 형성할 수 있다.

[0042] 내화성 섬유로부터의 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합이 전체 섬유질 웨브 또는 시트의 임의의 적합한 비율을 형성할 수 있다. 예를 들어, OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합은 섬유질 웨브 또는 시트의 약 50 중량% 이상, 또는 약 60 중량% 이상, 약 70 중량% 이상, 또는 약 50 중량% 내지 약 100 중량%, 또는 약 60 중량% 내지 약 100 중량%, 또는 약 70 중량% 내지 약 100 중량%, 또는 약 50 중량% 이하이거나, 또는 약 52 중량% 미만이거나, 약 52 중량%이거나, 약 52 중량% 초과이거나, 또는 54, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 72, 74, 76, 78, 80, 82, 84, 86, 88, 90, 92, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 99.5, 99.9, 99.99, 또는 약 99.999 중량% 이상일 수 있다. 섬유질 웨브 또는 시트는 25 g/m^2 이상, 또는 50 g/m^2 이상, 또는 약 25 g/m^2 이하이거나, 또는 약 30 g/m^2 미만이거나, 약 30 g/m^2이거나, 약 30 g/m^2 초과이거나, 또는 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 125, 150, 175, 200, 225, 250, 275, 300, 325, 350, 375, 또는 약 400 g/m^2 이상의 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 본 명세서에서, 필터의 면적당 특성에 대한 기준은 필터의 주 면의 평면 표면적에 대한 것이다.

[0043] 내화성 섬유는 본 명세서에 기재된 내화성 특성을 제공하도록 임의의 적합한 직경 및 길이를 가질 수 있다. 예를 들어, 내화성 섬유는 선형 질량 밀도가 약 0.5 내지 약 20 데니어, 또는 약 3 내지 약 7 데니어, 또는 약 0.5 이하이거나, 또는 약 1 데니어 미만이거나, 약 1 데니어이거나, 약 1 데니어 초과이거나, 또는 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 또는 약 20 데니어 이상일 수 있다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "데니어"는 섬유의 선형 질량 밀도의 단위를 지칭하며, 섬유 9000 미터당 그램 단위의 질량이다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "dtex"는 섬유 10,000 미터당 그램 단위의 질량을 지칭한다. 내화성 섬유는 길이가 약 0.001 cm 내지 약 10 cm, 또는 약 2 cm 내지 약 8 cm, 또는 약 0.001 cm 이하이거나, 또는 약 0.01 cm 미만이거나, 약 0.01 cm이거나, 약 0.01 cm 초과이거나, 0.1, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5, 4, 4.5, 5, 5.5, 6, 6.5, 7, 7.5, 8, 8.5, 9, 9.5, 또는 약 10 cm 이상일 수 있다.

[0044] 내화성 필터를 포함하는 필터 조립체.

[0045] 다양한 실시 형태에서, 본 발명은 필터 조립체를 제공한다. 필터 조립체는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 내화성 필터의 일 실시 형태를 포함한다. 필터 조립체는 또한 필터 프레임을 포함한다. 필터 프레임은 가요성 또는 강성일 수 있다. 필터 프레임은 필터 조립체에 구조적 지지를 제공할 수 있다. 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트는 전형적으로 가요성이지만, 필터 프레임은 강성의 자가-지지 구조체일 수 있으며, 이는 내화성 섬유를 포함하는 필터와 조합될 때 강성의 자가-지지 필터 조립체를 제공한다.

[0046] 필터 프레임은 필터 외부에 있을 수 있거나, 필터 내부에 있을 수 있거나(예컨대, 필터의 바깥쪽 또는 필터의 에지 둘레로 연장되지 않음), 또는 이들의 조합일 수 있다. 필터 프레임은 얇은 재료로 형성된 필터의 전방, 후방 또는 양측에 지지 크로스-멤버(cross-member)를 포함할 수 있다. 필터 프레임은 필터 프레임의 경계 둘레에 프레임 구조체가 있거나 없는 메시 또는 강망 구조체를 가질 수 있다. 필터 프레임은 주 면으로부터 볼 때 격자형 프로파일을 가질 수 있고, 편평하거나 텍스처화될 수 있다. 예를 들어, 도 4는 격자형 프로파일을 갖는 필터 프레임(300)을 예시한다. 프레임 또는 메시 구조체는 금속, 수지, 폼(foam), 점토, 실리카, 또는 이들의 조합으로 형성될 수 있다. 필터 프레임은 코팅되거나 코팅되지 않을 수 있다.

[0047] 필터 프레임 및 필터는 서로 고정될 수 있다. 예를 들어, 필터 프레임은 필터의 내부 내에 고정될 수 있거나, 필터 프레임은 필터의 외부의 하나 이상의 부분에 고정될 수 있거나, 또는 이들의 조합일 수 있다. 필터 프레임은 임의의 적합한 방식으로, 예컨대 초음파 접합, 접착제, 열 접합, 기계적 부착 메커니즘, 또는 이들의 조합을 사용하여 필터에 고정될 수 있다.

[0048] 도 3은 내화성 필터를 포함하는 필터 조립체의 일 실시 형태를 예시한다. 자가-지지 필터 조립체 또는 필터 프

레임은 일반적으로 강성(rigidity)을 가져서, 사용자에 의해 하나의 에지 또는 코너로부터 수평으로 유지되는 경우, 필터 조립체 또는 필터 프레임은 편평한 표면 상에 놓여 있는 경우와 실질적으로 동일한 형상을 유지할 것이다. 필터 조립체의 실시 형태는 그리스 환기 후드 시스템에서 배플 대신에 사용될 수 있다.

[0049] 필터 조립체(300)는 x-축(310), y-축(320) 및 z-축(330)을 기준으로 위치된다. 필터 조립체(300)는 2가지 주요 부분, 즉 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터(350) 및 필터 프레임(340)을 갖는다. 도 3에 도시된 바와 같이, 필터 프레임(340)은 필터(350)의 하나의 주 면 상에 배치된다. 필터 프레임(340)은 도 3에 도시된 바와 같이 필터(350)의 에지와 접촉하도록 연장되지 않지만, 일부 경우에, 필터 프레임(340)은 필터(350)의 에지와 접촉하도록 연장될 수 있다. 일부 경우에, 필터 프레임(340)은 필터(350)의 에지를 넘어서 연장되어, 필터를 위한 환기 후드 내의 프레임과 또는 인접한 필터와 중첩될 수 있다. 일부 경우에, 이러한 중첩은 환기 후드 또는 시스템과 느슨한 밀봉부(seal) 또는 개스킷을 형성하는 데 사용될 수 있다. 이러한 경우에, 필터(350)의 에지는 필터의 제2 주 면까지 연장되지 않을 수 있다.

[0050] 일부 실시 형태에서, 필터 프레임은 편평할 수 있다. 다른 실시 형태에서, 필터 프레임은 텍스처화될 수 있다. 예를 들어, 필터 프레임(340)은 복수의 피크(peak)(351) 및 복수의 밸리(valley)(352)를 갖는다. 복수의 피크(351) 및 복수의 밸리는 2차원으로 연장되어, 필터 조립체(300)의 단면이 x-축(310)에 평행하게 또는 y-축(320)에 평행하게 취해진 경우, 각각의 단면은 복수의 피크(351) 및 복수의 밸리(352)를 포함할 것이다. z-축(330)을 따라 측정할 때 피크(351)와 밸리(352) 사이의 높이 차이는 실시 형태에 기초하여 달라질 수 있다. 일부 경우에, 높이 차이는 임의의 선택 피크(351) 사이에서 및 임의의 선택 밸리(352) 사이에서 동일할 수 있다. 다른 경우에, 피크(351) 및 밸리(352)는 다양한 높이를 가질 수 있다. 하나의 경우에, 복수의 피크(351) 중 하나와 복수의 밸리(352) 중 하나 사이의 높이 차이는 0.75 cm 초과이다. 이는 1 cm, 1.5 cm, 2 cm, 2.5 cm, 3 cm, 3.5 cm, 4 cm 또는 5 cm 초과일 수 있다. 일부 경우에, 복수의 피크(351) 중 하나와 복수의 밸리(352) 중 하나 사이의 높이 차이는 10 cm 미만일 수 있다. 피크(351)와 밸리(352) 사이의 높이 차이가 어떠한 피크(351) 및 어떠한 밸리(352)가 선택되는지에 따라 달라지는 일부 경우에, 높이 차이는 임의의 피크(351)와 임의의 밸리(352) 사이의 z-축을 따른 최대 거리로서 측정될 수 있다.

[0051] 필터는 필터 프레임의 형상에 실질적으로 정합할 수 있다. 예를 들어, 필터(350)는, 일부 경우에 필터(350)가 피크(351) 중 하나 이상 및 밸리(352) 중 하나 이상에 고정될 수 있도록, 필터 프레임(340)의 피크(351) 및 밸리(352)에 실질적으로 정합할 수 있다. 필터(350)는 일반적으로 필터 프레임(340)의 만곡을 따를 수 있고, 일부 경우에, 필터(350)는 피크(351) 및 밸리(352)에서 필터 프레임과 접촉할 수 있다.

[0052] 필터 프레임은 충분한 구조적 안정성, 내화성, 또는 이들의 조합이 필터 조립체에 제공되도록 임의의 적합한 하나 이상의 재료로 형성되거나 코팅될 수 있다. 필터 프레임은 알루미늄, 스테인리스 강, 주석, 구리, 유리, 유리섬유, 폴리이미드(PI), 폴리벤즈옥사졸(PBO), 폴리벤즈이미다졸(PBI), 폴리벤즈티아졸(PBT), 폴리에테르이미드(PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 폴리에스테르(PET), 나일론, 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리프로필렌(PP), 폴리에테르 설폰(PES), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 또는 이들의 조합을 포함할 수 있다. 필터 프레임은 난연성 특성을 가질 수 있으며, 필터 프레임은 난연성 재료로부터 형성될 수 있거나, 난연성 첨가제 또는 코팅을 포함할 수 있다.

[0053] 필터 프레임은 여과를 위해 사용가능한 필터의 표면적의 일부를 차폐할 수 있다. 그러나, 다양한 실시 형태에서, 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터의 내화성 특성은 내화성 수준이 더 낮은 필터를 사용하는 다른 필터 조립체보다 필터 조립체의 전체적으로 원하는 수준의 내화성을 제공하기 위해 더 적은 필터 프레임이 사용될 수 있게 한다. 예를 들어, 필터 프레임은 필터의 표면적의 약 50% 미만, 또는 필터의 표면적의 약 10% 내지 약 50% 미만, 또는 약 10% 이하이거나, 또는 약 15% 미만이거나, 약 15%이거나, 약 15% 초과이거나, 또는 20, 25, 30, 32, 34, 36, 38, 40, 42, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 49.5, 49.9, 또는 약 49.99%를 차폐할 수 있다. 필터 프레임은 50% 초과의 개방 면적(예컨대, 면적이 여과를 위해 유용하도록, 필터 프레임에 의해 차폐되지 않거나 다른 장벽에 의해 차폐되지 않은 면적), 또는 약 50% 내지 약 90%의 개방 면적, 또는 약 50% 이상이거나, 또는 약 51% 미만이거나, 약 51%이거나, 51% 초과이거나, 또는 52, 53, 54, 55, 56, 58, 60, 62, 64, 66, 68, 70, 75, 80, 85, 86, 87, 88, 89, 또는 약 90% 이상의 개방 면적을 포함할 수 있다.

[0054] 필터 프레임 및 필터를 포함하는 필터 조립체는 광범위한 미적 변화(aesthetic variation)를 가질 수 있다. 예를 들어, 이 변화는 색, 텍스처, 표면 마감(surface finish) 등에 있어서 다양할 수 있다. 일부 예에서, 필터는 필터 프레임과는 상이한 색을 가질 수 있다. 일부 경우에, 색은 필터 내의 그리스의 수집에 의해 야기되는 것과 같이, 시간 경과에 따른 사용의 가시적인 영향을 감소시키도록 선택될 수 있다. 다른 경우에, 색은 필터

조립체가 주변 환기 후드와 조화를 이루도록 선택될 수 있다. 필터는 텍스처화된 외관을 생성하기 위해 다수의 색의 섬유를 포함할 수 있다. 필터 프레임은 착색 및 외관을 변경하기 위한 코팅을 가질 수 있다. 한 가지 예는 금속의 외관을 갖는 경량 수지 구성을 제공하기 위한 금속성 코팅이다. 필터 프레임, 필터, 또는 필터 프레임과 필터 사이의 부착 메커니즘 중 어느 하나에 사용되는 재료는 변화될 수 있다.

[0055] 내화성 필터를 사용하는 방법.

[0056] 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 내화성 필터를 사용하는 방법을 제공한다. 본 방법은 일 실시 형태의 내화성 필터를 사용하는 임의의 적합한 방법일 수 있다. 본 방법은, 예컨대 통기 후드 또는 공기 덕트에, 공기가 필터 또는 필터를 포함하는 필터 조립체를 통해 여과되도록 필터 또는 필터 조립체를 장착하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 필터 또는 필터를 포함하는 필터 조립체를 통해 공기를 여과하는 단계를 포함한다. 본 방법은 장착하는 단계 또는 여과하는 단계 중 어느 하나 또는 임의의 조합을 포함할 수 있다.

[0057] 내화성 필터의 제조 방법.

[0058] 다양한 실시 형태는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 내화성 필터를 제조하는 방법을 제공한다. 본 방법은 일 실시 형태의 내화성 필터를 형성하는 임의의 적합한 방법일 수 있다. 본 방법은 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 형성하는 단계를 포함할 수 있다. 내화성 필터를 제조하는 방법은 섬유질 웨브 또는 시트를 다른 층, 보강재(예를 들어, 필터 프레임), 코팅 등과 조합하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 본 명세서에 기재된 일 실시 형태의 필터 조립체를 형성하도록 섬유질 웨브 또는 시트를 필터 프레임과 조합하는 단계를 포함할 수 있다. 본 방법은 형성하는 단계 또는 조합하는 단계 중 어느 하나 또는 조합을 포함할 수 있다.

[0059] **실시예**

[0060] 본 발명의 다양한 실시 형태는 예시로서 제공된 하기 실시예를 참조하여 더 잘 이해될 수 있다. 본 발명은 본 명세서에 제공된 실시예로 제한되지 않는다.

[0061] [표 1]

재료.

항목	설명
섬유 1	미국 미주리주 브릿지톤 소재의 졸텍 코포레이션(ZOLTEK CORP.)으로부터 상표명 졸텍(ZOLTEK)™ OX 로 구매가능한, 데니어 직경이 5.0 dtex x 60 mm 이고 밀도가 1.37 g/cm^{3}인 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN) 스테이플 섬유.
섬유 2	오스트리아 렌징 소재의 렌징 악티엔게젤샤프트(LENZING AKTIENGESELLSCHAFT)로부터 상표명 렌징(LENZING)™ FR 로 구매가능한, 데니어 직경이 3.3 dtex x 51 mm 이고 밀도가 1.5 g/cm^{3}인, 인 및 황을 함유하는 난연제를 포함하는 재생 셀룰로오스 스테이플 섬유.
섬유 3	미국 캔자스주 위치타 소재의 인비스타 에스.에이.알.엘.(INVISTA S.A.R.L.)로부터 상표명 T-295 로 구매가능한, 데니어 직경이 15d x 50 mm 이고 밀도가 1.33 내지 1.38 g/cm^{3}인 폴리에스테르 스테이플 섬유.
결합 섬유	독일 하테르스하임 소재의 트레비라 게엠베하(TREVIRA GMBH)로부터 상표명 트레비라(TREVIRA)(등록상표) T270 으로 구매가능한, 데니어 직경이 6.7 dtex x 60 mm 이고 밀도가 1.33 내지 1.38 g/cm^{3}인 고온 폴리에스테르 멜티(melty) 섬유.

[0062]

[0063] 실시예 1. 부직물의 제조.

[0064] 70 중량% 섬유 1과 30 중량% 결합 섬유의 블렌드를 포함하는 대표적인 실시예 에어레이드 부직 웨브를 제조하였다. (미국 뉴욕주 마케돈 소재의 란도 머신 컴퍼니(Rando Machine Company)로부터 상표명 "란도 웨버"(RANDO WEBBER)로 입수가능한) 통상적인 에어-레잉 웨브 형성 기계를 사용하여, 100 g/m^2(gsm) 범위의 공칭 면적 중량(area weight)을 목표로 하여 웨브를 형성하였다. 란도-웨버 장치에서 형성된 바와 같은 수집된 섬유를 다공성 벨트 상에서 지지하고, 이어서 권취에 의해 3" 코어 상에 수집하였다. 산출된 웨브의 두께는 대략 10 내지 20 mm의 범위인 것으로 추산되었다.

[0065] 열-고정된 웨브. 란도-웨버 장치에서 형성된 그대로의 수집된 섬유를 다공성 벨트 상에서 지지하고 가열 장치에 통과시켰는데, 여기서는 (160℃(320°F)로 설정된) 고온 공기를 수집된 섬유의 두께를 통해 공기측으로부터 벨트측으로(즉 상부로부터 하부로) 이동시켰다. 벨트 속도는 1.82 m/min(6 ft/min)이었다. 이는, 생성된 웨브가 벨트로부터 제거되고 하기에 기재된 바와 같은 추가의 가공에 적용될 수 있는 자가-지지 웨브이기에 충분한 섬유-섬유 용융 접합을 생성하였다.

[0066] 니들-태킹된 웨브. 타입 #15X18x36x3.5 RB 바브형 니들(미국 위스콘신주 매니토웍 소재의 포스터 니들 컴퍼니,

인크.(Foster Needle Company, Inc.)로부터 구매가능함)을 갖는 통상적인 니들 펀칭 장치(독일 소재의 딜로(Dilo)로부터 상표명 "딜로"(DILO)로 구매가능함)를 사용하여 웨브를 니들 펀칭하여 약 15 펀치/㎠를 제공하였다. 바브형 니들을 매트의 전체 두께를 통해 펀칭하였다. 니들 펀칭된 부직 웨브의 두께는 대략 10 내지 20 mm(1/16 인치)였다.

[0067] 제조된 부직물의 목록이 표 2에 제시되어 있다. 결합 섬유로 제조된 부직물을 상기에 기재된 바와 같이 열-고정(heat-set)하였다. 개별 부직물을 상기에 기재된 바와 같이 니들-태킹하였다. 2개(또는 그 이상)의 부직물을 포함하는 다층 웨브를, 그 내부 면이 제2 부직 웨브의 내부 면과 접촉하도록 조합(적층)하였다. 층 1은 복합 웨브의 전방 면을 나타낸다. 제조된 다층 웨브가 표 3에 제시되어 있다.

[0068] [표 2]

제조된 부직물 A 내지 부직물 J.

성분 (중량%)	부직물									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
섬유 1	100	100	—	—	60	70	—	90	100	100
섬유 2	—	—	100	100	—	—	—	—	—	—
섬유 3	—	—	—	—	—	—	100	—	—	—
결합 섬유	—	—	—	—	40	30	—	10	—	—
면적 중량 (gsm)	106	20	110	55	100	100	106	150	151	196

[0069]

[0070] [표 3]

제조된 다층 웨브 1 내지 다층 웨브 3.

	다층 웨브		
	1	2	3
층 1 부직물	A	G	I
층 2 부직물	G	A	G
합계 면적 중량 (gsm)	212	212	259

[0071]

[0072] 도 5a는 다층 웨브 1의 층 2(폴리에스테르 섬유 3)의 사진을 예시한다. 도 5b는 다층 웨브 1의 층 1(OPAN 섬유 1)의 사진을 예시한다.

[0073] 실시예 2. 웨브 내화성 특성의 시험.

[0074] 실시예 1로부터의 제조된 부직물 및 다층 웨브를 분젠 버너 화염 시험 후에 내화성 특성에 대해 시험하였다. 8 cm 직경의 개구를 갖는 수평 링 클램프(ring clamp)를 링 스탠드에 부착하였다. 에이스코 내츄럴 가스 분젠 버너(Eisco Natural Gas Bunsen Burner)를 링 클램프 아래에 배치하고 클램프부터 버너 상단까지의 거리가 6 cm가 되도록 클램프 높이를 조정하였다. 10 cm × 10 cm로 절단된 웨브 샘플을 링 클램프 상에 배치하였다. 버너 상단으로부터 화염 끝까지 측정함으로써 10 cm 길이의 청색 화염을 확증하였다. 점화된 분젠 버너를 링 클램프 상에 위치된 샘플 아래로 이동시켰다. 화염을 10초 동안 샘플 상에서 유지하였다. 화염을 10초 동안 샘플로부터 제거하고, 이어서 추가 10초 동안 샘플/링 클램프 아래로 다시 이동시켰다. 이 시험에 합격한 웨브는 온전하게 유지되며, 버너로부터의 청색 화염이 샘플에 침투하지 못하는데, 이는 샘플이 화염에 대한 장벽의 역할을 하며 샘플의 다른 쪽 면은 시험 기간 동안 타거나 물리적으로 열화되지 않음을 의미한다. 시험에 불합격한 웨브는 화염이 샘플에 침투하게 하며, 샘플이 용융 및 적하되거나, 또는 화염이 제거된 후 3초 초과 동안 샘플이 계속 탄다. 웨브가 용융성 중합체를 포함하는 경우, 그러한 재료는 용융을 통해 열화될 수 있지만, 화염은 침투하지 못하여, 웨브는 화염-차단 층의 역할을 한다. 용융성 중합체는 화재 사건 동안 희생될 수 있다.

[0075] 부직물 A 내지 부직물 G와 다층 웨브 1 및 다층 웨브 2에 대한 분젠 버너 화염 시험으로부터의 결과가 표 4에 요약되어 있다.

[0076] [표 4]

분젠 버너 화염 시험 결과.

샘플	화염 시험 등급
부직물 A	합격
부직물 B	합격
부직물 C	합격
부직물 D	불합격
부직물 E	합격
부직물 F	합격
부직물 G	불합격
다층 웨브 1	합격
다층 웨브 2	불합격

[0077]

[0078] 부직물 G는 샘플 연소 및 적하에 의해 즉시 불합격된다. 유사하게, 다층 웨브 2는 또한 화염 시험에 불합격한다. 다층 웨브 1에서, 부직물 A는 방화재(fire-stop)로서 작용하여 웨브의 형상을 유지하고 임의의 적하를 방지한다.

[0079] 실시예 3. UL 1046 화염 터널에서의 화염 침투의 시험.

[0080] 실시예 1로부터의 선택 부직물 및 다층 웨브를 ANSI/UL 1046 표준, 제4 에디션, 2010(배기 덕트용 그리스 필터에 대한 표준(Standard for Grease Filters for Exhaust Ducts))에 따른 더 공격적인 화염 침투 시험에서 시험하였다. 단일 및 다층 부직 웨브를 오일조(크리스코(Crisco)(등록상표) 프라잉 오일 블렌드(Frying Oil Blend))에서 포화될 때까지 침지시켰다. 이어서, 느슨한 웨브를 2개의 천공 금속 시트(그레인거(Grainger), 22 게이지, 79% 개방 면적) 사이에 고정하고 20 인치 × 20 인치 금속 프레임에 고정하였다. 웨브에 대해 ANSI/UL 1046에 약술된 장비 설정 및 시험 방법을 사용하여 화염 침투 시험을 수행하였다. 간략하게, 그리스-침지된 필터를 터널 내로 로딩하고, 일정한 200 fpm의 공기 유동 하에서 점화된 천연 가스 버너로부터의 4,000 BTU/min에 3분 동안 노출시킨다. 합격 웨브는 온전하게 유지되고 용이하게 제거되어야 하며, 1.0초를 초과하는 개별 화염 또는 총 20.0초를 초과하는 누적 화염으로서의 화염은 18 인치를 넘어서 침투할 수 없다.

[0081] 부직물 H, 부직물 J 및 다층 웨브 3에 대한 화염 터널 시험의 결과가 표 5에 요약되어 있다.

[0082] [표 5]

화염 터널 시험 결과

샘플	18 인치를 넘는 화염	18 인치를 넘어선 개별 화염이 1 초를 초과함	18 인치를 넘어선 누적 화염이 총 20.0 초를 초과함	온전하고 용이하게 제거됨	화염 터널 등급
금속 프레임 조립체 단독	예	1.0 초 초과	20.0 초 초과	온전함	불합격
부직물 H	예	1.0 초 미만	20.0 초 미만	온전함	합격
부직물 J	예	1.0 초 미만	20.0 초 미만	온전함	합격
다층 웨브 3	아니오	N/A	N/A	온전함	합격

[0083]

[0084] 표 5의 3개의 부직 웨브 모두가 ANSI/UL 1046에서의 장비 및 방법에 따른 화염 터널 시험에 합격한다. 그러나, 금속 프레이밍 조립체(프레임 + 전방/후방 천공 시트)는 즉시 시험에 불합격하고 화염 침투를 방지하지 못한다. 이들 부직물의 화염 장벽 성능은 전통적인 배플 없이 그의 내화성 특성 및 구성에만 의존한다.

[0085] 사용된 용어 및 표현은 제한이 아닌 설명의 방식으로 사용되며, 이러한 용어 및 표현의 사용에 있어서 제시되고 설명된 특징들 또는 이의 일부의 임의의 등가물을 배제하려는 의도는 없고, 다양한 변형이 본 발명의 실시 형태의 범주 내에서 가능하다는 것이 인식된다. 따라서, 본 발명이 구체적인 실시 형태 및 선택적인 특징들에 의해 구체적으로 개시되었지만, 본 명세서에 개시된 개념의 변형 및 변화가 당업자에 의해 이루어질 수 있으며 이러한 변형 및 변화는 본 발명의 실시 형태의 범주 내에 속하는 것으로 간주된다는 것이 이해되어야 한다.

[0086] 예시적인 실시 형태.

[0087] 하기의 예시적인 실시 형태들이 제공되며, 이들의 번호 매김은 중요도의 수준을 나타내는 것으로 해석되어서는 안 된다:

[0088] 실시 형태 1은,

[0089] 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 포함하는 필터를 제공하며, 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함한다.

[0090] 실시 형태 2는, 각각의 내화성 섬유의 약 60 중량% 내지 약 100 중량%가 독립적으로 OPAN 또는 FR 레이온인, 실시 형태 1의 필터를 제공한다.

[0091] 실시 형태 3은, 내화성 섬유가 FR 레이온을 포함하는, 실시 형태 1 또는 실시 형태 2의 필터를 제공한다.

[0092] 실시 형태 4는, 내화성 섬유가 OPAN을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 3 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0093] 실시 형태 5는, 섬유질 웨브 또는 시트가 분젠 버너 화염 시험에 합격한, 실시 형태 1 내지 실시 형태 4 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0094] 실시 형태 6은, 천연 가스 분젠 버너로부터의 10 cm 길이의 화염에서 6 cm 위에 배치된 섬유질 웨브 또는 시트의 10 cm × 10 cm 샘플은, 화염에 10초 노출, 이어서 화염의 10초 제거, 이어서 추가로 다시 화염에 10초 노출 후에, 온전하게 남아 있으며 화염 침투를 경험하지 않는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 5 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0095] 실시 형태 7은, 섬유질 웨브 또는 시트가 부직물인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 6 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0096] 실시 형태 8은, 섬유질 웨브가 접합된, 실시 형태 1 내지 실시 형태 7 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0097] 실시 형태 9는, 섬유질 웨브가 열-고정 재료 또는 용융 재료를 포함하는, 실시 형태 8의 필터를 제공한다.

[0098] 실시 형태 10은, 내화성 섬유가 친유성 또는 소유성인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 9 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0099] 실시 형태 11은, OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합이 섬유질 웨브 또는 시트의 약 50 중량% 이상인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 10 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0100] 실시 형태 12는, OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합이 섬유질 웨브 또는 시트의 약 60 중량% 이상인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 11 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0101] 실시 형태 13은, 섬유질 웨브 또는 시트가 25 g/m^2 이상의 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 12 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0102] 실시 형태 14는, 섬유질 웨브 또는 시트가 50 g/m^2 이상의 OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 13 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0103] 실시 형태 15는, 내화성 섬유가 약 0.5 내지 약 20 데니어의 선형 질량 밀도를 갖는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 14 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0104] 실시 형태 16은, 내화성 섬유가 약 3 내지 약 7 데니어의 선형 질량 밀도를 갖는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 15 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0105] 실시 형태 17은, 내화성 섬유가 약 0.001 내지 약 10 cm의 길이를 갖는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 16 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0106] 실시 형태 18은, 내화성 섬유가 약 2 cm 내지 약 8 cm의 길이를 갖는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 17 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0107] 실시 형태 19는, 섬유질 웨브 또는 시트가 폴리아크릴로니트릴(PAN), 폴리페닐렌 설파이드(PPS), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌(PP), 케이폭 섬유, 폴리(락트산)(PLA), 면, 나일론, 폴리에스테르, 레이온, 모, 또는 이들의 조합을 추가로 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 18 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0108] 실시 형태 20은, 섬유질 웨브 또는 시트가 코팅, 난연제, 섬유, 열-고정 재료, 용융 재료, 금속 섬유, 유리 섬유, 세라믹 섬유, 아라미드 섬유, 수착제, 팽창성 재료, 운모, 규조토, 유리 버블, 탄소 입자, 또는 이들의 조

합을 추가로 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 19 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0109] 실시 형태 21은, 섬유질 웨브 또는 시트가 약 10 내지 약 400 g/m^{2}인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 20 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0110] 실시 형태 22는, 섬유질 웨브 또는 시트가 약 80 내지 약 250 g/m^{2}인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 21 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0111] 실시 형태 23은, 필터가 주름지거나, 편평하거나, 또는 이들의 조합인, 실시 형태 1 내지 실시 형태 22 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0112] 실시 형태 24는, 섬유질 웨브 또는 시트의 단일 층을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 23 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0113] 실시 형태 25는, 섬유질 웨브 또는 시트의 다수의 층을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 24 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0114] 실시 형태 26은, 각각 독립적으로 별개의 것이거나 적어도 부분적으로 블렌딩되고 각각 독립적으로 난연성 층, 비-난연성 층, 직조 층, 부직 층, 금속 층, 접착제 층, 코팅, 분말, 수착제 층, 구배 층, 희생 층, 그리스-분해 층, 수지 층, 스크림 층, 또는 이들의 조합인 하나 이상의 추가 층을 추가로 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 25 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0115] 실시 형태 27은, 하나 이상의 추가 층이 각각 독립적으로 난연제, 접착제, 열-고정 재료, 용융 재료, 내화성 섬유, 코팅된 섬유, 분말, 금속, 유리, 세라믹, 금속 섬유, 유리 섬유, 아라미드 섬유, 세라믹 섬유, 수착제, 팽창성 재료, 운모, 규조토, 유리 버블, 탄소 입자, 또는 이들의 조합을 포함하는, 제26항의 필터를 제공한다.

[0116] 실시 형태 28은, 하나 이상의 추가 층이 각각 독립적으로 접합되지 않거나, 접착제-라미네이팅되거나, 열-접합되거나, 초음파 접합되거나, 니들-태킹되거나, 체결구에 의해 물리적으로 부착되거나, 이들의 조합인, 실시 형태 26 또는 실시 형태 27의 필터를 제공한다.

[0117] 실시 형태 29는, 섬유질 웨브 또는 시트의 하나의 주 면이 추가 층을 포함하고, 섬유질 웨브 또는 시트의 반대편 주 면에는 추가 층이 없는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 28 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0118] 실시 형태 30은, 섬유질 웨브 또는 시트의 양측 주 면이 추가 층을 포함하는, 실시 형태 1 내지 실시 형태 29 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0119] 실시 형태 31은, 필터가 자석 또는 접착제를 사용하여, 기계식 체결구를 사용하여, 자가-지지 필터로서, 공기 필터를 제 위치에 유지시키기 위한 커버 스크린을 사용하여, 일시적으로 또는 영구적으로 부착될 수 있는 필터를 위한 프레임 또는 페이시아를 통해, 또는 이들의 조합에 의해 공기 필터 홀더 내에, 예컨대 슬롯 내에 장착 가능한, 실시 형태 1 내지 실시 형태 30 중 어느 한 실시 형태의 필터를 제공한다.

[0120] 실시 형태 32는,

[0121] 실시 형태 1 내지 실시 형태 31 중 어느 한 실시 형태의 필터; 및

[0122] 필터 프레임

[0123] 을 포함하는, 필터 조립체를 제공한다.

[0124] 실시 형태 33은, 필터 조립체가 강성의 자가-지지 구조체인, 실시 형태 32의 필터 조립체를 제공한다.

[0125] 실시 형태 34는, 필터 프레임이 알루미늄, 스테인리스 강, 주석, 구리, 유리, 유리섬유, 폴리이미드(PI), 폴리벤즈옥사졸(PBO), 폴리벤즈이미다졸(PBI), 폴리벤즈티아졸(PBT), 폴리에테르이미드(PEI), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 폴리에스테르(PET), 나일론, 저밀도 폴리에틸렌(LDPE), 고밀도 폴리에틸렌(HDPE), 폴리비닐 클로라이드(PVC), 폴리프로필렌(PP), 폴리에테르 설폰(PES), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌(ABS), 또는 이들의 조합을 포함하는, 실시 형태 32 또는 실시 형태 33의 필터 조립체를 제공한다.

[0126] 실시 형태 35는, 필터 프레임이 난연성 첨가제를 포함하는, 실시 형태 32 내지 실시 형태 34 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0127] 실시 형태 36은, 필터 프레임이 초음파 접합, 접착제, 열 접합, 기계적 부착 메커니즘, 또는 이들의 조합을 사

용하여 필터에 고정되는, 실시 형태 32 내지 실시 형태 35 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0128] 실시 형태 37은, 필터 프레임이 필터의 표면적의 약 50% 미만을 차폐하는, 제32항 내지 제36항 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0129] 실시 형태 38은, 필터 프레임이 필터의 표면적의 약 10% 내지 약 50% 미만을 차폐하는, 실시 형태 32 내지 실시 형태 37 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0130] 실시 형태 39는, 필터 조립체가 약 50% 초과의 개방 면적을 포함하는, 실시 형태 32 내지 실시 형태 38 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0131] 실시 형태 40은, 필터 조립체가 약 50% 초과 내지 약 90% 이하의 개방 면적을 포함하는, 실시 형태 32 내지 실시 형태 39 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 제공한다.

[0132] 실시 형태 41은,

[0133] 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 부직 웨브 또는 시트로서, 내화성 섬유는 산화 폴리아크릴로니트릴(OPAN), 난연성(FR) 레이온 또는 이들의 조합을 포함하고, OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합은 상기 섬유질 웨브 또는 시트의 약 60 중량% 이상인, 상기 섬유질 부직 웨브 또는 시트; 및

[0134] 필터 프레임

[0135] 을 포함하는, 자가-지지 필터 조립체를 제공한다.

[0136] 실시 형태 42는 실시 형태 1 내지 실시 형태 31 중 어느 한 실시 형태의 필터를 사용하는 방법을 제공하며, 이 방법은

[0137] 필터 또는 필터를 포함하는 실시 형태 32 내지 실시 형태 40 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 통해 공기가 여과되도록 필터 또는 필터 조립체를 장착하는 단계를 포함한다.

[0138] 실시 형태 43은 실시 형태 1 내지 실시 형태 31 중 어느 한 실시 형태의 필터를 사용하는 방법을 제공하며, 이 방법은

[0139] 필터 또는 필터를 포함하는 실시 형태 32 내지 실시 형태 40 중 어느 한 실시 형태의 필터 조립체를 통해 공기를 여과하는 단계를 포함한다.

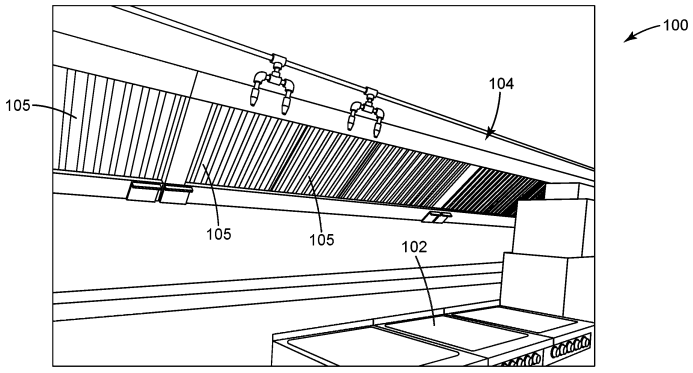
[0140] 실시 형태 44는 실시 형태 1의 필터를 제조하는 방법을 제공하며, 이 방법은

[0141] OPAN, FR 레이온 또는 이들의 조합을 포함하는 내화성 섬유를 포함하는 섬유질 웨브 또는 시트를 형성하는 단계를 포함한다.

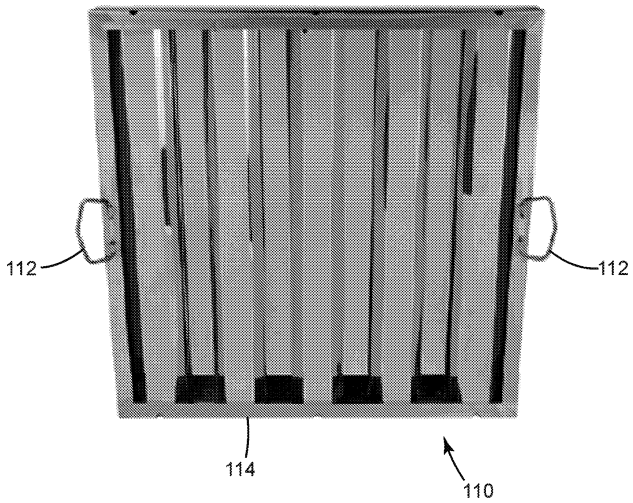
[0142] 실시 형태 45는, 언급된 모든 요소 또는 선택사항(option)이 사용되거나 선택되도록 선택적으로 구성된, 실시 형태 1 내지 실시 형태 44 중 어느 한 실시 형태 또는 이들의 임의의 조합의 필터, 필터 조립체, 또는 방법을 제공한다.

도면

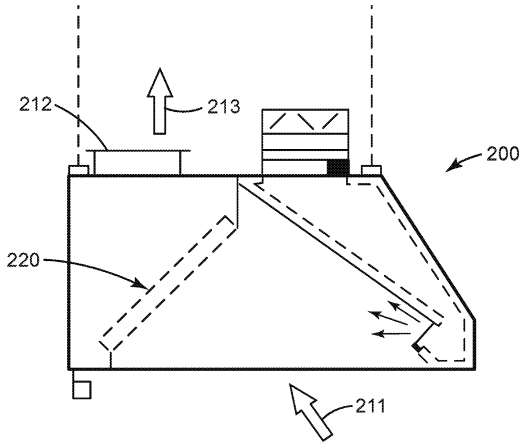
도면1a



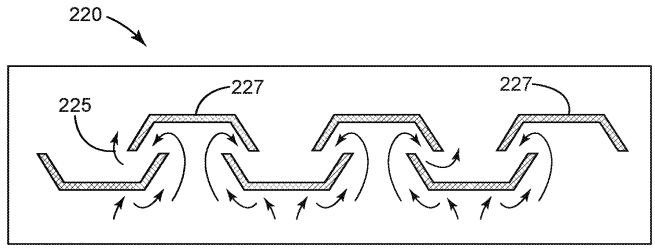
도면1b



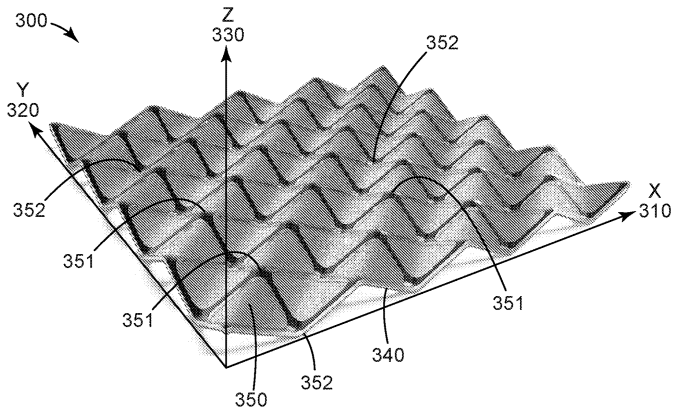
도면2a



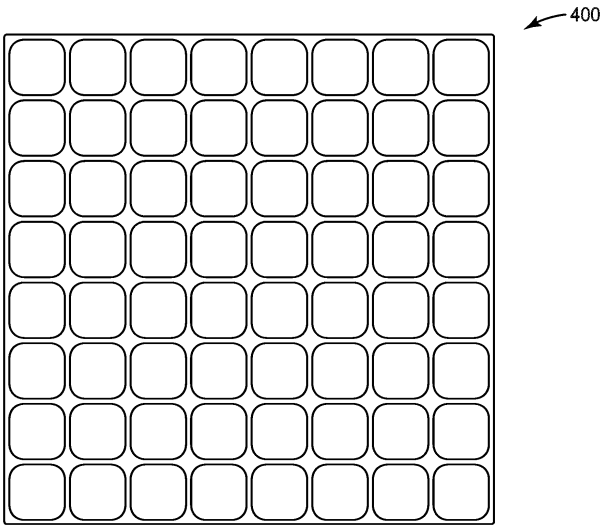
도면2b



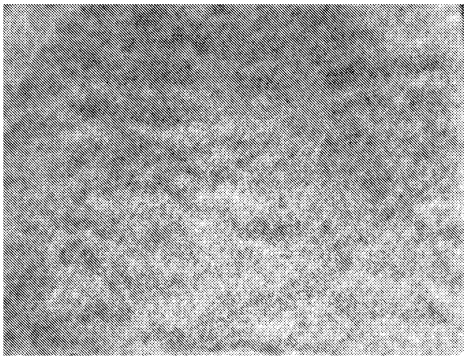
도면3



도면4



도면5a



도면5b

