(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7599410号
(P7599410)

(45)発行日　令和6年12月13日(2024.12.13)

(24)登録日　令和6年12月5日(2024.12.5)

(51)国際特許分類		FI		
B01D 39/16 (2006.01)		B01D	39/16	A
B01D 39/20 (2006.01)		B01D	39/16	E
B01D 39/08 (2006.01)		B01D	39/20	A
B01D 46/00 (2022.01)		B01D	39/20	B
F24F 7/06 (2006.01)		B01D	39/20	C

請求項の数　5　（全23頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2021-512633(P2021-512633)
(86)(22)出願日　令和1年9月6日(2019.9.6)
(65)公表番号　特表2021-536360(P2021-536360A)
(43)公表日　令和3年12月27日(2021.12.27)
(86)国際出願番号　PCT/IB2019/057538
(87)国際公開番号　WO2020/049522
(87)国際公開日　令和2年3月12日(2020.3.12)
審査請求日　令和4年9月2日(2022.9.2)
(31)優先権主張番号　62/728,562
(32)優先日　平成30年9月7日(2018.9.7)
(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)
(31)優先権主張番号　62/781,384
(32)優先日　平成30年12月18日(2018.12.18)
最終頁に続く

(73)特許権者　505005049
スリーエム イノベイティブ プロパティズ カンパニー
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(74)代理人　100130339
弁理士　藤井 憲
(74)代理人　100110803
弁理士　赤澤 太朗
(74)代理人　100135909
弁理士　野村 和歌子
(74)代理人　100133042
弁理士　佃 誠玄
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　耐火性フィルタ

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含むフィルタと、

前記フィルタの主側面に配置されたフィルタフレームと、

を備えたフィルタアセンブリであって、

前記耐火性繊維は、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡＮ）を含み、

前記繊維ウェブ又はシートは、４００ｇ／ｍ^{2}未満の全体密度を有し、

前記フィルタフレームは、２つの異なる次元に延びた、複数の山部及び複数の谷部を有する、フィルタアセンブリ。

【請求項２】

前記繊維ウェブ又はシートが、ブンゼンバーナー火炎試験に合格する、請求項１に記載のフィルタアセンブリ。

【請求項３】

前記繊維ウェブ又はシートが、不織布である、請求項１に記載のフィルタアセンブリ。

【請求項４】

自己支持型フィルタアセンブリであって、

耐火性繊維を含む繊維不織ウェブ又はシートを含むフィルタであって、前記耐火性繊維が、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡＮ）、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含み、前記ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせは、前記繊維ウェブ又はシートの少なくとも約６０重量％であるフィルタ、及び

前記フィルタの主側面に配置されたフィルタフレームであって、２つの異なる次元に延びた、複数の山部及び複数の谷部を有するフィルタフレーム
を備える、自己支持型フィルタアセンブリ。
【請求項５】
前記フィルタが、前記フィルタフレームの形状に実質的に適合している、請求項１に記載のフィルタアセンブリ。
【発明の詳細な説明】
【背景技術】
【０００１】
多くの商業用及び住宅用厨房では、油脂がエアゾール化する恐れがあり、過剰な熱及び火炎が発生する恐れがある、油たっぷりの揚げ器、グリル、焼き板、中華なべ、及びオーブンをはじめとする様々な種類の調理設備の上の排気フード内に、油脂のフィルタ処理又は除去システムが設置されている。
【０００２】
バッフルは、排気フード構造の主要な構成要素である。バッフルは、排気フードに挿入されたデバイスであり、エアゾール化油脂をフィルタ処理するように動作する。バッフルにより、バッフル内のチャネルを通過する空気中で摂動が生じ、それによって次に、油脂の液滴がバッフルの表面にぶつかり、その上で凝縮することがある。
【０００３】
このシステムでは、バッフルを排気フードから取り外し、定期的に洗浄する必要がある。バッフルは排気フードに入る油脂の全てを捕獲するものではないので、排気フードの内部も定期的に洗浄する必要がある。これらの洗浄プロセスの両方とも、時間がかかり、コストがかかる場合がある。これらの洗浄プロセスでは、刺激的な化学物質の使用を必要とすることが多く、それらが接触する場合がある食品表面を汚染する恐れがある。加えて、排気フードの洗浄の複雑さのため、この動作には、典型的には厨房又は少なくとも調理設備を使用していないことが必要とされる。これにより、厨房又は営業が閉まっている時間中に洗浄を行うことが多くの場合必要とされ、又は洗浄の機会とするために営業を閉めることが必要とされる。
【０００４】
バッフルが多くの場合非常に重く、また頭越しに保持して排気フードシステム内の正しいチャネルに置く必要があるため、バッフルを取り外し交換するとき、このことは、厨房内の作業者にとって実施するのが困難なプロセスになる場合がある。
【０００５】
既存のフィルタ又は二次フィルタは、重く、高価であり、バッフルによって裏打ちされておらず、耐火性が不十分になる。
【発明の概要】
【０００６】
本発明の様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含むフィルタを提供する。耐火性繊維は、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡＮ）、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含む。
【０００７】
本発明の様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含むフィルタを備えるフィルタアセンブリを提供する。フィルタアセンブリはまた、フィルタフレームを備える。
【０００８】
本発明の様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維性不織布ウェブ又はシート、を含む自己支持型フィルタアセンブリを提供する。耐火性繊維は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む。ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせは、繊維ウェブ又はシートの少なくとも約６０重量％である。自己支持型フィルタアセンブリはまた、フィルタフレームを備える。

【０００９】
様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含むフィルタを使用する方法を提供する。方法は、そこを通してフィルタ処理される空気のために、フィルタ又はフィルタを備えるフィルタアセンブリを取り付けること、を含む。
【００１０】
様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含むフィルタを使用する方法を提供する。方法は、フィルタを通して、空気をフィルタ処理すること、を含む。
【００１１】
本発明の様々な実施形態は、フィルタの実施形態を製造する方法を提供する。方法は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を形成すること、を含む。
【００１２】
いくつかの実施形態では、耐火性繊維を含む繊維ウェブ若しくはシートを含むフィルタ、又はそれを製造する方法若しくは使用する方法により、利点を他のフィルタよりも確かなものにすることができ、そのうちの少なくともいくつかは予想外である。例えば、いくつかの実施形態では、フィルタは、他の親油性フィルタよりも耐火性を良好にすることができる。いくつかの実施形態では、フィルタにより、音響効果を他のフィルタよりも良好にすることができ、通気及びフードシステムにおけるノイズ効果をより効果的に弱めることができる。様々な実施形態では、本発明のフィルタは、他の耐火性フィルタと比較して、重量を軽くすることができ、製造コストを下げることができ、又はこれらの組み合わせにすることができる。様々な実施形態では、重量を軽くすることにより、使い捨て用途に使用するとき、廃棄物を少なくすることに対応するものにでき、安全性を強化するとともに設置を容易にすることができる。
【００１３】
様々な実施形態では、耐火性フィルタは、他の耐火性フィルタと比較して親油性特性を強化することができ、バッフル及び空気ダクトの洗浄の必要性を低減又はなくし、対応する維持コストを減少させることができる。いくつかの実施形態では、耐火性フィルタは、使い捨てにしてもよく、洗浄及び再使用してもよい。排気フード内の油脂の蓄積を低減することにより、ダクト火災のリスクが下がる。油脂粒子の捕獲の強化によってもまた、屋根上への蓄積並びに油脂排出物及び臭気への近隣の曝露を生じさせる場合がある、近隣への大気排出物を低減することができる。フード内の油脂の蓄積の低減によると、標準的なバッフルを取り外し及び交換するために、梯子又は設備に乗ることの危険に作業者をさらすことについて低減することができる。
【００１４】
様々な実施形態では、フィルタの耐火性の強化によると、フィルタを備え、フィルタフレームを備える、本発明のフィルタアセンブリについて、フィルタフレームの耐火性を利用する他の耐火性フィルタアセンブリよりも、フィルタ処理に有用である開放領域を大きくし、フィルタフレームによって覆い隠されていないようにすることで、アセンブリを耐火性にすることができる。様々な実施形態では、本発明のフィルタアセンブリ開放領域を大きくすることにより、あまり耐火性でなく、耐火性フィルタフレームによる開放領域の遮断をより多く必要とするフィルタを使用して製造した他のフィルタアセンブリと比較して、フィルタアセンブリの表面積当たりのフィルタ処理効率を高めることで、所望のレベルの耐火性が得られる。様々な実施形態では、開放領域大きくすることにより、本発明のフィルタアセンブリを、他の同様の耐火性フィルタよりも視覚的に魅力的なものにすることができる。
【図面の簡単な説明】
【００１５】
図面は、概ね、本発明の様々な実施形態について、例として、ただし限定的ではなく例示するものである。
【図１Ａ】バッフルによる商業用厨房の画像である。

【図１Ｂ】油脂捕獲に使用するバッフルの画像である。
【図２Ａ】通気フードの断面図である。
【図２Ｂ】従来のバッフルの断面図である。
【図３】様々な実施形態によるフィルタアセンブリを図示している。
【図４】様々な実施形態によるフィルタフレームを図示している。
【図５Ａ】様々な実施形態による多層フィルタの画像である。
【図５Ｂ】様々な実施形態による多層フィルタの画像である。
【発明を実施するための形態】
【００１６】
以下、開示されている主題のある特定の実施形態について詳細に述べる。開示されている主題は、列挙された請求項に関連して記述されるが、例示されている主題は、これらの請求項を開示されている主題に限定することを意図しないことが理解される。
【００１７】
この文書全体にわたって、範囲の形式で表される値は、その範囲の限界として明示的に記載されている数値を含むだけでなく、その範囲内に含まれる全ての個々の数値又は部分範囲も、各数値及び部分範囲が明示的に記載されている場合と同様に含むように、柔軟に解釈すべきである。例えば、「約０．１％～約５％」又は「約０．１％～５％」という範囲は、約０．１％～約５％だけでなく、示された範囲内の各値（例えば、１％、２％、３％、及び４％）及び部分範囲（例えば、０．１％～０．５％、１．１％～２．２％、３．３％～４．４％）も含むと解釈すべきである。「約Ｘ～Ｙ」という記述は、特に断りのない限り、「約Ｘ～約Ｙ」と同じ意味を有する。同様に、「約Ｘ、Ｙ、又は約Ｚ」という記述は、特に断りのない限り、「約Ｘ、約Ｙ、又は約Ｚ」と同じ意味を有する。
【００１８】
本文書において、「１つの（ａ）」、「１つの（ａｎ）」、又は「その（ｔｈｅ）」という用語は、文脈上明確な別段の指示がない限り、１つ以上を含めるために使用される。「又は」という用語は、特に断りのない限り非排他的な（nonexclusive）「又は」を指すために使用される。「Ａ及びＢのうちの少なくとも１つ」又は「Ａ又はＢのうちの少なくとも１つ」という記述は、「Ａ、Ｂ、又はＡ及びＢ」と同じ意味を有する。加えて、本明細書で用いられている特に定義されていない表現又は用語は、説明のみを目的としており、限定するためではないと理解されるべきである。節の見出しの使用はいずれも、本文書の読み取りを補助することを意図しており、限定と解釈すべきではなく、節の見出しに関連する情報は、その特定の節の中又は外に存在し得る。
【００１９】
本明細書に記載の方法において、行為は、時間的又は操作上の順序が明示的に記載されている場合を除いて、本発明の原理を逸脱することなく任意の順序で行うことができる。更に、特定の行為が別個に行われることが請求項で明示的に記載されていない限り、それらの行為は同時に行うことができる。例えば、Ｘするという特許請求されている行為及びＹするという特許請求されている行為は、単一の操作で同時に行うことができ、結果として生じるプロセスは特許請求されているプロセスの文言上の範囲内に入る。
【００２０】
本明細書で使用される「約」という用語は、値又は範囲のある程度の変動性、例えば、記述されている値の又は記述されている範囲の限界の１０％以内、５％以内、又は１％以内を許容することができ、かつ正確な記述されている値又は範囲を含む。
【００２１】
本明細書で使用される「実質的に」という用語は、少なくとも約５０％、６０％、７０％、８０％、９０％、９５％、９６％、９７％、９８％、９９％、９９．５％、９９．９％、９９．９９％、若しくは少なくとも約９９．９９９％以上等の大部分若しくはほとんど又は１００％を指す。本明細書で使用されるとき、「実質的に含まない」という用語は、存在する材料の量が材料を含む組成物の材料特性に影響を及ぼさないような、組成物が、材料を約０重量％～約５重量％、又は約０重量％～約１重量％、又は約５重量％以下、

又は約４．５重量％、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、若しくは約０．００１重量％以下の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い量を有しないか、又はわずかな量を有することを意味し得る。「実質的に含まない」という用語は、組成物が、材料の約０重量％～約５重量％、又は約０重量％～約１重量％、又は約５重量％以下、又は約４．５重量％、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、若しくは約０．００１重量％以下の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多いか、又は約０重量％であるようなわずかな量を有することを意味し得る。

【００２２】

図１Ａは、高熱で様々な（多くの場合、油脂状の）食品を調理するために使用する調理面１０２を含む、例示的な商業用の厨房１００の画像を示している。通気フードシステム１０４は、調理面の近くに位置決めされ、調理面１０２から昇ってくる油っぽい蒸気又はミストの出口としている。バッフル１０５は、調理面１０２の近くの通気フードシステム１０４内に位置決めされ、それにより、調理面１０２から昇ってくる油っぽい蒸気は最初にバッフルを通って、通気フードシステム１０４を通って出ることが必要になる。

【００２３】

図１Ｂは、従来のバッフル１１０を示している。従来のバッフル１１０は、多くの場合、ステンレス鋼、アルミニウム、又は他の金属などの金属製であり、１キログラム～３キログラムの範囲の重量になることがある。バッフルは、バッフルの配置及び取り外しを補助するために、バッフルの前にハンドル１１２を有してもよい。バッフルは、オーバーヘッド通気フードシステムに入っているときに管理が非常に厄介であることがあり、特に、バッフル１１０の縁部１１４は通気フードシステム内のリップに噛み合っている。バッフルは、典型的には使用者の頭部の上に位置しており嵩高で重い場合があることから、バッフル１１０を、通気フードシステム内のリップに噛み合うように正しく位置決めすることは困難である場合がある。理想的な厨房内であっても、電化製品、又は他の物体によって、特に高温及び表面が滑りやすい環境において、バッフルの位置決めは複雑になることが多い。

【００２４】

図２Ａは、通気フードシステム２００の断面図である。空気（多くの場合、油っぽいミスト）は、矢印２１１の方向にバッフル２２０を通って流れ、排気ダクト２１２から矢印２１３の方向に流れ出る。バッフル２２０は主油脂回収要素であり、空気は、排気ダクト２１２を通った後、出る必要がある。バッフル２２０は、油脂を捕獲するのに従来的からあまり効果的ではないため、かなりの量の油脂が、典型的には、厨房から環境に出て、排気ダクト内及び排気ダクト２１２の領域内での建物の外部に集まる。これにより、通気フードシステム２００の全体にわたって及び建物の外部で油脂被覆によって生じる火災の危険の増大ともに、環境汚染が生じる場合がある。

【００２５】

図２Ｂは、従来のバッフル２２０の断面である。矢印２２５は、バッフル板２２７の構造の周りでの油っぽいミスト又は油脂の多い空気の動きを示している。バッフル板２２７の周りを流れる空気によって生じた乱流により、油脂又は油滴がバッフル板と接触し、バッフル２２０上で集まる、又は凝縮する結果となる。バッフルには、定期的に洗浄して、回収した油を除去することが必要とされ、油を回収するのに比較的非効率的であり、結果として、かなりの量の、油脂の多い空気が通気フードシステムに入り、システム全体にわたって及びシステムが設置されている建物の外部で集まる。

【００２６】

耐火性フィルタ

様々な実施形態では、本発明は、耐火性フィルタを提供する。フィルタは、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含む。耐火性繊維は、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡ

Ｎ）、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含む。繊維ウェブ又はシートは、フレキシブルであってもよい。フィルタ又は繊維ウェブ若しくはシートは、概ね形状が平坦であり、プリーツ加工済、平坦、又はこれらの組み合わせであってもよい。繊維ウェブ又はシートにより、耐火性フィルタの実質的に全体を形成することができ、又はフィルタが、他の層、補強材（例えば、フィルタフレーム）、コーティングなどを含んでもよい。

【００２７】

フィルタ、又はフィルタを備えるフィルタアセンブリは、スロット内などの空気フィルタホルダ内への、磁石又は接着剤を用い、機械的締結具を用いる取り付けに好適にすることができ、自己支持型フィルタとしては、一時的に若しくは恒久的に備え付けることができるフィルタのフレーム若しくは帯、又はその組み合わせを介して、空気フィルタを定位置に保持するカバースクリーンを用いることができる。

【００２８】

いくつかの実施形態では、フィルタ、又はフィルタを備えるフィルタアセンブリは、フィルタ、又はフィルタフレームを越えて延びるプルタブを有することができ、それにより、使用者は、片方の手でプルタブをつかみ、もう一方の手でフィルタフレームをつかみ、フィルタ又はフィルタアセンブリをフレームから分離することができる。フィルタをフィルタフレームから手作業により妥当な容易性で分離する能力により、使用者がフィルタフレームを再利用又は再使用し、油脂含浸フィルタを適切に廃棄することを可能にする。いくつかの場合では、フィルタフレームは、プルタブを有してもよい。このようなプルタブは、フィルタ又はフィルタアセンブリ上のプルタブの代わりに、又はそれに加えて使用することができる。いくつかの場合では、フィルタフレームは、中核施設で再使用又は再利用することができる。本明細書で企図される任意の他の備え付け機構を使用して互いに備え付けたフィルタ又はフィルタアセンブリ及びフィルタフレームはまた、フィルタフレームを再使用又は再利用することができるシステムを備えてもよい。いくつかの場合では、フィルタ、フィルタフレーム、又はアセンブリ全体が使い捨てであってもよい。

【００２９】

耐火性フィルタの繊維ウェブ又はシートは、本出願の実施例の項に記載のように、金属バッフルなどのいずれの他の層の補助もなしで、ブンゼンバーナー火炎試験（Bunsen Burner Flame Test）に合格することができる。例えば、天然ガスブンゼンバーナーから長さ１０ｃｍの火炎の上６ｃｍに置いた、繊維ウェブ又はシートの１０ｃｍ×１０ｃｍの試料は、無傷のままであることができ、火炎への１０秒間の曝露、続いて火炎の１０秒間の除去、更に続いて火炎への更なる１０秒間の曝露の後に、火炎の貫入がないものにできる。試料は、燃焼することなく「焦げ」、依然としてこの試験に合格することができる。

【００３０】

繊維ウェブ又はシートを形成する耐火性繊維は、任意の好適な方法で繊維ウェブ又はシートに形成することができ、それにより、繊維ウェブ又はシートは、本明細書に記載の耐火性をもたらす。例えば、繊維ウェブ又はシートは、不織布（例えば、スパンレース、ニードル交絡、又はニードルタックなどの、嵩高、カード処理、エアレイド、又は機械的結合）、織布、編み物、メッシュ、又は有孔フィルムであってもよい。繊維ウェブ又はシートは、結合していてもよく（例えば、繊維は、様々な位置で互いに結合している）、又は非結合であってもよい。

【００３１】

繊維ウェブ又はシートは、結合していてもよいものであり、ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、又はこれらの組み合わせなどの、任意の好適な熱可塑性又は熱硬化性ポリマーを含むものなど、フレーク、粉末、繊維、又はこれらの組み合わせなどの、繊維ウェブ又はシート中の結合の一部若しくは全てを提供する熱硬化性材料又は溶融材料を含んでもよい。溶融又は加熱結合後、フレーク、粉末、又は繊維は、溶融して繊維を一緒に結合することができる。繊維ウェブ又はシートの結合により、フィルタの安定性及び強度を増大させることができる。繊維ウェブ又はシート

は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む耐火性繊維に加えて、任意の好適な材料又は繊維を含んでもよい。例えば、繊維ウェブ又はシートは、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）、ポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、カポック繊維、ポリ（乳酸）（ＰＬＡ）、綿、ナイロン、ポリエステル、レーヨン（例えば、非難燃性レーヨン）、羊毛、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。繊維ウェブ又はシートは、コーティング、難燃剤、繊維、熱硬化性若しくは溶融材料（例えば、粉末、フレーク、又は繊維）、金属繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、アラミド繊維、吸着剤、発泡性材料（例えば、繊維又は粒子）、雲母、珪藻土、ガラスバブル、炭素粒子、又はこれらの組み合わせを更に含んでもよい。添加することができる繊維の例としては、添加してより大きな嵩及び本体を得ることができる、より大きな直径の繊維が挙げられる。他の繊維を添加することで、フィルタに親油性又は疎油性特性の強化をもたらすような、中空繊維又は芯鞘繊維など、特別な特性をもたらすことができる。難燃剤の例としては、難燃性若しくは「ＦＲ」と表記される任意のポリマーが挙げられ、又は（例えば、純粋な材料として、又は材料を含むコンパウンドとして）アルミニウム、ポリリン酸塩、リン、窒素、硫黄、ケイ素、アンチモン、塩素、臭素、マグネシウム、亜鉛、炭素、又はこれらの組み合わせを挙げることができる。難燃剤は、ハロゲン含有難燃剤であっても、非ハロゲン化難燃剤であってもよい。コーティング又は添加剤の例としては、膨張性黒鉛、バーミキュライト、ポリリン酸アンモニウム、アルミナ三水和物（ＡＴＨ）、水酸化マグネシウム（$Mg(OH)_2$）、水酸化アルミニウム（$Al(OH)_3$）、モリブデン酸塩化合物、塩素化化合物、臭素化化合物、酸化アンチモン、有機リン化合物、又はこれらの組み合わせが挙げられる。

【００３２】

繊維ウェブ又はシートは、任意の好適な全体密度、例えば、約１０～約４００ｇ／m^2、若しくは約８０～約２５０ｇ／m^2、若しくは約１０ｇ／m^2以下、又は、約２０、４０、６０、８０、１００、１２５、１５０、１７５、２００、２２５、２５０、２７５、３００、３２５、３５０、３７５ｇ／m^2、若しくは約４００ｇ／m^2以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値を有することができる。

【００３３】

フィルタは、少なくとも１つの層の、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含む。フィルタは、単層の、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含んでもよく、多層の、繊維ウェブ又はシートを含んでもよい。多層は、独立して、フィルタ内で隣接していても別々であってもよい。例えば、フィルタは、１、２、３、４、５、６、７、８、９層、若しくは１０層以上の、繊維ウェブ又はシートを含んでもよい。

【００３４】

フィルタは、１つ以上の層の、耐火性繊維を含む繊維ウェブ若しくはシートに加えて、他の層を含んでもよい。いくつかの実施形態では、繊維ウェブ又はシートの一方の主面は更なる層を含み、繊維ウェブ又はシートの反対側の主面は更なる層を含まない。いくつかの実施形態では、繊維ウェブ又はシートの両方の主面が、更なる層を含む。１つ以上の層は、独立して別個であってもよく、又は少なくとも部分的にブレンドしていてもよい。１つ以上の層は、隣接する層と、例えば、互いに、１つ以上の層の、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートとブレンドすることができる。

【００３５】

１つ以上の更なる層は、任意の好適な層、例えば、難燃性層（例えば、Ｎｅｘｔｅｌ（商標）Ｄｏｔ　Ｐａｐｅｒなどの難燃性材料の薄いシート、又はセラミック、金属、ガラス、若しくは他の難燃性／耐火性繊維から構成される他の薄いウェブ）、非難燃性層、織布層、不織布層、金属層（例えば、有孔又は膨張金属の、薄い金属又は箔）、接着剤層、コーティング、粉末、吸着層、勾配層（例えば、油／油脂に対して高い親和性を有する、凝縮管理フィルム又は熱誘導相分離材料を使用する、内部又は縁部に油脂を引き込む勾配層）、犠牲層（例えば、油脂で飽和したときに剥離することができる層と、使い捨て層を

剥離した後に既に存在する、又は追加する、更なる犠牲層と）、油脂劣化層（例えば、酵素又は微生物）、樹脂層、スクリム層、又はこれらの組み合わせであってもよい。１つ以上の更なる層は、各々独立して、難燃剤、接着剤、熱硬化性又は溶融材料（例えば、繊維、粉末、又はフレーク）、耐火性繊維、コーティング繊維、粉末、金属、ガラス、セラミック、金属繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、セラミック繊維、吸着剤、発泡性材料（例えば、繊維又は粒子）、雲母、珪藻土、ガラスバブル、炭素粒子、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。１つ以上の更なる層は、各々独立して、未結合、接着剤積層、熱結合、超音波結合、ニードル留め、締結具による物理的備え付け、又はこれらの組み合わせであってもよい。

【００３６】

いくつかの場合では、フィルタは、スクリムの２つの層の間に入っている材料を含んでもよい。いくつかの場合では、スクリムを使用して、耐火性繊維を含むフィルタからの繊維の脱落を低減することにより、フィルタからの繊維又は他の緩んだ材料が食品の調理又は取扱い領域に落ちないことの確保に役立つことができる。このような材料の例としては、活性炭、油吸収粒子、バーミキュライト、又はこれらの組み合わせが挙げられる。スクリム材料の例としては、ポリマー又は金属から形成したメッシュ、ポリマーから製造した不織布材料、繊維（例えば、セラミック、ガラス、又はアラミド繊維）、ポリマー又は金属製の有孔フィルム、及びこれらの組み合わせを挙げることができる。スクリム材料は、任意選択的に、金属、セラミック、ガラス、ＦＲレーヨン、ＯＰＡＮ、及びアラミド繊維（Ｋｅｖｌａｒ及びＮｏｒｍｅｘ）を含むものなど、耐火性であってもよい。スクリム材料は、ポリリン酸アンモニウムなどの難燃剤でコーティングすることができる。難燃剤でコーティングすることができるスクリム材料は、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）又はナイロンを含んでもよい。いくつかの場合では、フィルタは、非耐火性であってもよい異なる層の層を取り囲む、又は挟む、耐火性材料を含んでもよい。

【００３７】

耐火性繊維

耐火性フィルタは、繊維ウェブ又はシートを含む。繊維ウェブ又はシートは、耐火性繊維を含む。耐火性繊維は、ＯＰＡＮ、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含む。耐火性繊維は、親油性であっても、非親油性（例えば、疎油性である、又は親油性でも疎油性でもない）であってもよい。

【００３８】

各耐火性耐性繊維の任意の好適な割合が、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせであってもよい。例えば、耐火性繊維の各々の約６０重量％～約１００重量％、若しくは約９０重量％～約１００重量％、又は約６０重量％以下、又は、約６５、７０、７５、８０、８５、９０、９１、９２、９３、９４、９５、９６、９７、９８、９９、９９．５、９９．９、９９．９９重量％、若しくは約９９．９９９重量％以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値が、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、若しくはこれらの組み合わせであってもよい。いくつかの実施形態では、耐火性繊維は、各々独立して、１００重量％がＯＰＡＮ、又は１００重量％がＦＲレーヨンであり、耐火性繊維は、材料のブレンドから構成されているのではなく、各々が１つの材料から実質的に形成されている。

【００３９】

ＦＲレーヨンは、１つ以上の難燃性添加剤を含む再生セルロース（ビスコース）である。難燃剤は、リン、硫黄、窒素、ケイ素、又はこれらの組み合わせを含有する難燃剤などの、本明細書に記載の任意の好適な難燃剤であってもよい。難燃剤としては、有機リン、シリカ、ポリケイ酸、ポリケイ酸の複合体、又はこれらの組み合わせを挙げることができる。難燃剤としては、２，２’－オキシビス［５，５－ジメチル－１，３，２－ジオキサホスホリナン］２，２’－ジスルフィリドなどの、リン及び硫黄を挙げることができる。１つ以上の難燃剤が、ＦＲレーヨン全体にわたって組み込まれていてもよく、レーヨン上のコーティング、又はこれらの組み合わせとして存在していてもよい。１つ以上の難燃剤が、

ＦＲレーヨンの任意の好適な割合、例えば、約０．００１重量％～約５０重量％、若しくは約０．００１重量％～約２５重量％、若しくは約０．００１重量％～約１０重量％、若しくは約０．００１重量％～約５重量％、又は約０．００１重量％以下、又は、約０．０１、０．１、１、２、３、４、５、６、８、１０、１２、１４、１６、１８、２０、２２、２４、２５、３０、３５、４０、４５重量％、若しくは約５０重量％以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値を形成してもよい。

【００４０】

耐火性繊維からのＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせが、繊維ウェブ又はシート全体の任意の好適な割合を形成してもよい。例えば、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせは、繊維ウェブ又はシートの少なくとも約５０重量％、若しくは少なくとも約６０重量％、少なくとも約７０重量％、又は約５０重量％～約１００重量％、若しくは約６０重量％～約１００重量％、若しくは約７０重量％～約１００重量％、又は約５０重量％以下、又は、約５２、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重量％、若しくは約９９．９９９重量％以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値であってもよい。繊維ウェブ又はシートは、少なくとも２５ｇ／ｍ^2、若しくは少なくとも５０ｇ／ｍ^2、又は約２５ｇ／ｍ^{2}以下、又は、約３０、４０、５０、６０、７０、８０、９０、１００、１２５、１５０、１７５、２００、２２５、２５０、２７５、３００、３２５、３５０、３７５ｇ／ｍ^2、若しくは約４００ｇ／ｍ^{2}以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値の、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。本明細書では、フィルタの面積当たりの特性への言及は、フィルタの主面の平面表面積に対するものである。

【００４１】

耐火性繊維は任意の好適な直径及び長さを有することができ、それにより、本明細書に記載の耐火性特性をもたらす。例えば、耐火性繊維は、約０．５～約２０デニール、若しくは約３～約７デニール、又は約０．５デニール以下、又は、約１、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デニール、若しくは約２０デニール以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値の線質量密度を有してもよい。本明細書で使用するとき、「デニール」は、繊維の線質量密度の単位を指し、繊維９０００メートル当たりのグラム単位での質量を指す。本明細書で使用するとき、「ｄｔｅｘ」は、繊維１０，０００メートル当たりのグラム単位での質量を指す。耐火性繊維は、約０．００１ｃｍ～約１０ｃｍ、若しくは約２ｃｍ～約８ｃｍ、又は約０．００１ｃｍ以下、又は、約０．０１、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、９．５ｃｍ、若しくは約１０ｃｍ以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値の長さを有してもよい。

【００４２】

耐火性フィルタを備えるフィルタアセンブリ

様々な実施形態では、本発明は、フィルタアセンブリを提供する。フィルタアセンブリは、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含む耐火性フィルタの実施形態を備える。フィルタアセンブリはまた、フィルタフレームを備える。フィルタフレームは、フレキシブルであっても、剛性であってもよい。フィルタフレームにより、フィルタアセンブリの構造的支持をもたらすことができる。耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートは、典型的にはフレキシブルであるが、フィルタフレームは、耐火性繊維を含むフィルタと組み合わせたときに剛性及び自己支持型フィルタアセンブリを提供する、剛性の自己支持型構造であってもよい。

【００４３】

フィルタフレームは、フィルタの外部にあってもよく、フィルタの内側にあってもよく

（例えば、フィルタの縁部の外側又は周りに延びていない）、又はこれらの組み合わせであってもよい。フィルタフレームは、薄い材料から形成したフィルタの前側、後側、又は両側に、支持用交差部材を備えてもよい。フィルタフレームは、フィルタフレームの境界の周りにフレーム構造を有する、又は有していない、メッシュ又は膨張金属の構造を有することができる。フィルタフレームは、主面から見たときに、格子状の輪郭を有することができ、平坦であっても、テクチャ加工していてもよい。例えば、図４は、格子状の輪郭を有するフィルタフレーム３００を図示している。フレーム又はメッシュ構造は、金属、樹脂、発泡体、粘土、シリカ、又はこれらの組み合わせから形成することができる。フィルタフレームは、コーティングしていても、未コーティンであってもよい。

【００４４】

フィルタフレーム及びフィルタは、互いに固定することができる。例えば、フィルタフレームは、フィルタの内部の内で固定することができ、フィルタフレームは、フィルタの外部の１つ以上の部分、又はこれらの組み合わせに固定することができる。フィルタフレームは、超音波結合、接着剤、熱結合、機械的取り付け機構、又はこれらの組み合わせを使用することなど、任意の好適な方法にてフィルタに固定することができる。

【００４５】

図３は、耐火性フィルタを備えるフィルタアセンブリの実施形態を図示している。自己支持型フィルタアセンブリ又はフィルタフレームは、概して剛性を有し、それにより、使用者が１つの縁部又は角部から水平に保持する場合、フィルタアセンブリ又はフィルタフレームは、平坦な表面上に乗っているかのように実質的に同じ形状を維持する。フィルタアセンブリの実施形態は、油脂通気フードシステム内でバッフルの代わりに使用することができる。

【００４６】

フィルタアセンブリ３００は、ｘ軸３１０、ｙ軸３２０、及びｚ軸３３０を基準にして位置決めしている。フィルタアセンブリ３００は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含む、２つの主要部分、すなわち、フィルタフレーム３４０及びフィルタ３５０を有する。図３に示すように、フィルタフレーム３４０は、フィルタ３５０の一方の主側面に配置されている。フィルタフレーム３４０は、図３に示すようにフィルタ３５０の縁部に接触するようには延びていないが、いくつかの場合では、フィルタフレーム３４０は、フィルタ３５０の縁部に接触するように延びていてもよい。いくつかの場合では、フィルタフレーム３４０は、フィルタ３５０の縁部を越えて延びて、フィルタの通気フード内のフレームと、又は隣接するフィルタと重なり合っていてもよい。いくつかの場合では、この重なり合いを使用して、緩んだシール又はガスケットを通気フード又はシステムで形成することができる。この場合、フィルタ３５０の縁部は、フィルタの第２の主側面まで延びていなくてもよい。

【００４７】

いくつかの実施形態では、フィルタフレームは、平坦であってもよい。他の実施形態では、フィルタフレームは、テクスチャ加工していてもよい。例えば、フィルタフレーム３４０は、複数の山部３５１及び複数の谷部３５２を有する。複数の山部３５１及び複数の谷部は、２次元に延びており、それにより、フィルタアセンブリ３００の断面をｘ軸３１０に平行に、又はｙ軸３２０に平行に取った場合、各断面は、複数の山部３５１及び複数の谷部３５２を含む。ｚ軸３３０に沿って測定した、山部３５１と谷部３５２との間の高さの差は、実施形態に基づいて変化してもよい。いくつかの場合では、高さの差は、任意の選択山部３５１と任意の選択谷部３５２との間で同じであってもよい。他の例では、山部３５１及び谷部３５２は、様々な高さであってもよい。一例では、複数の山部３５１のうちの１つと複数の谷部３５２のうちの１つとの間の高さの差は、０．７５ｃｍ超である。これは、１ｃｍ超、１．５ｃｍ超、２ｃｍ超、２．５ｃｍ超、３ｃｍ超、３．５ｃｍ超、４ｃｍ超、又は５ｃｍ超であってもよい。いくつかの場合では、複数の山部３５１のうちの１つと複数の谷部３５２のうちの１つとの間の高さの差は、１０ｃｍ未満であってもよい。いくつかの場合では、山部３５１と谷部３５２との間の高さの差が、どの山部３５

１及びどの谷部３５２を選択するかによって変化する場合、高さの差は、任意の山部３５１と任意の谷部３５２との間のｚ軸に沿った最大距離として測定することができる。

【００４８】

フィルタは、フィルタフレームの形状に実質的に適合することができる。例えば、フィルタ３５０は、フィルタフレーム３４０の山部３５１及び谷部３５２に実質的に適合することができ、それにより、いくつかの場合では、フィルタ３５０は、山部３５１のうちの１つ以上及び谷部３５２のうちの１つ以上に固定することができる。フィルタ３５０は、概して、フィルタフレーム３４０の屈曲に従うことができ、いくつかの場合では、フィルタ３５０は、山部３５１及び谷部３５２でフィルタフレームに接触することができる。

【００４９】

フィルタフレームは、任意の好適な１つ以上の材料で形成すること、又はコーティングすることができ、それにより、フィルタアセンブリに十分な構造的安定性、耐火性、又はこれらの組み合わせをもたらす。フィルタフレームは、アルミニウム、ステンレス鋼、スズ、銅、ガラス、グラスファイバー、ポリイミド（ＰＩ）、ポリベンゾオキサゾール（ＰＢＯ）、ポリベンゾイミダゾール（ＰＢＩ）、ポリベンゾチアゾール（ＰＢＴ）、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）、ポリエチレンテレフタレートポリエステル（ＰＥＴ）、ナイロン、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエーテルスルホン（ＰＥＳ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。フィルタフレームが難燃性特性を有してもよく、フィルタフレームが難燃性材料から形成していてもよく、又は難燃性添加剤若しくはコーティングを含んでもよい。

【００５０】

フィルタフレームにより、フィルタ処理に使用可能なフィルタの表面積の一部を遮断することができる。しかし、様々な実施形態では、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含むフィルタの耐火性特性により、フィルタフレームの使用によって、耐火性がより低いレベルのフィルタを使用する他のフィルタアセンブリよりも、フィルタアセンブリの耐火性を全体的に所望のレベルにすることができる。例えば、フィルタフレームは、フィルタの表面積の約５０％未満、又はフィルタの表面積の約１０％～約５０％未満、又は約１０％以下、又は、約１５、２０、２５、３０、３２、３４、３６、３８、４０、４２、４４、４５、４６、４７、４８、４９、４９．５、４９．９％、若しくは約４９．９９％の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値を遮断することができる。フィルタフレームは、５０％超の開放領域（例えば、フィルタフレームによって未遮断の領域、又は他の障壁によって未遮断の領域であり、それによって、領域はフィルタ処理に有用になる）、又は約５０％～約９０％の開放領域、又は約５０％以上、又は、約５１、５２、５３、５４、５５、５６、５８、６０、６２、６４、６６、６８、７０、７５、８０、８５、８６、８７、８８、８９％、若しくは約９０％以上の値について、これら未満であるか、これらと等しいか、若しくはこれらより多い値の開放領域を含んでもよい。

【００５１】

フィルタフレーム及びフィルタを備える、フィルタアセンブリは、広範な審美的変型を有することができる。例えば、それらは、色、質感、表面仕上げなどの範囲にわたってもよい。いくつかの実施例では、フィルタは、フィルタフレームとは異なる色を有してもよい。いくつかの場合では、色を選択し、フィルタ内の油脂の集まりによって引き起こされるものなどの、経時的使用の可視的影響を減少させることができる。他の場合では、色を選択し、フィルタアセンブリを周囲の通気フードと調和させることができる。フィルタは、テクスチャ加工した外観を生じさせるよう、多色の繊維を含んでもよい。フィルタフレームは、着色及び外観を変更するよう、コーティングを有してもよい。一例は、金属の外観を有する軽量樹脂構造を提供するための、金属コーティングである。フィルタフレーム、フィルタ、又はフィルタフレームとフィルタとの間の備え付け機構のいずれかに使用される材料にて、変型を製造することができる。

【００５２】
耐火性フィルタを使用する方法
様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含む耐火性フィルタ、を使用する方法を提供する。方法は、耐火性フィルタの実施形態を使用する任意の好適な方法であってもよい。方法は、通気フード又は空気ダクトなど、そこを通してフィルタ処理される空気のために、フィルタ、又はフィルタを備えるフィルタアセンブリを取り付けること、を含んでもよい。方法は、フィルタ、又はフィルタを備えるフィルタアセンブリを通して、空気をフィルタ処理することと、を含んでもよい。方法は、取り付け工程又はフィルタ処理工程のいずれか１つ又は任意の組み合わせを含んでもよい。
【００５３】
耐火性フィルタを製造する方法。
様々な実施形態は、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を含む耐火性フィルタ、を製造する方法を提供する。方法は、耐火性フィルタの実施形態を形成する任意の好適な方法であってもよい。方法は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を形成すること、を含んでもよい。耐火性フィルタを製造する方法は、繊維ウェブ又はシートを、他の層、補強材（例えば、フィルタフレーム）、コーティングなどと組み合わせること、を含んでもよい。方法は、繊維ウェブ又はシートをフィルタフレームと組み合わせ、本明細書に記載のフィルタアセンブリの実施形態を形成すること、を含んでもよい。方法は、形成工程又は組み合わせ工程のいずれか１つ又は組み合わせを含んでもよい。
【実施例】
【００５４】
本発明の様々な実施形態は、例示によって提供される以下の実施例を参照することによって、よりよく理解することができる。本発明は、本明細書に記載されている実施例に限定されない。
【００５５】
【表１】
表１．材料

項目	説明
繊維1	酸化ポリアクリロニトリル（OPAN）短繊維、デニール直径5.0dtex × 60mm、密度1.37 g/cm^3、ZOLTEK CORP（Bridgeton, MO, USA）から商品名ZOLTEK（商標）OXで市販。
繊維2	リン及び硫黄を含有する難燃剤を組み込んだ再生セルロース短繊維、デニール直径3.3dtex × 51mm、密度1.5 g/cm^3、LENZING AKTIENGESELLSCHAFT（Lenzing, Austria）から商品名LENZING（商標）FRで市販。
繊維3	ポリエステル短繊維、デニール直径15d × 50mm、密度1.33-1.38 g/cm^3、INVISTA S.A.R.L.（Wichita,KS,USA）から商品名T-295で市販。
結合繊維	高温ポリエステル溶融性繊維、デニール直径6.7dtex × 60mm、密度1.33-1.38 g/cm^3、TREVIRA GMBH（Hattersheim, Germany）から商品名TREVIRA（登録商標）T270で市販。

【００５６】
実施例１．不織布の調製
７０重量％の繊維１及び３０重量％の結合繊維のブレンドを含む、代表的な実施例のエアレイド不織布ウェブを調製した。ウェブについては、従来のエアレイ式ウェブ形成機（Ｒａｎｄｏ Ｍａｃｈｉｎｅ Ｃｏｍｐａｎｙ（Ｍａｃｅｄｏｎ，ＮＹ）から商品名「ＲＡＮＤＯ ＷＥＢＢＥＲ」で入手可能）を使用し、１００グラム／平方メートル（ｇｓｍ）の範囲の名目坪量を目標として形成した。Ｒａｎｄｏ－ＷＥＢＢＥＲ装置にて形成した際、回収した繊維を多孔質ベルト上で支持し、次いで、巻き取ることによって３”コア上で回収した。産出したウェブの厚さを、約１０～２０mmの範囲であると推定した。
【００５７】
熱硬化ウェブ。Ｒａｎｄｏ－ＷＥＢＢＥＲ装置にて形成した際、回収した繊維を多孔質ベルト上で支持し、熱風（１６０℃（３２０°Ｆ）に設定）を空気側からベルト側まで（

すなわち、頂部から底部まで）回収した繊維の厚さにわたって吸い込んだ、加熱装置に通した。ベルト速度は、１．８２ｍ／分（６フィート／分）であった。これにより十分な、繊維－繊維溶融結合が得られ、得られたウェブは、ベルトから取り出して以下に記載のような更なる加工に供することができる、自己支持型ウェブとなった。

【００５８】

ニードル留めウェブ。従来のニードルパンチ装置（Ｄｉｌｏ（Ｇｅｒｍａｎｙ）から商品名「ＤＩＬＯ」で市販）を使用して、ウェブをニードルパンチし、型番号１５Ｘ１８ｘ３６ｘ３．５のＲＢ有棘ニードル（Ｆｏｓｔｅｒ Ｎｅｅｄｌｅ Ｃｏｍｐａｎｙ，Ｉｎｃ．（Ｍａｎｉｔｏｗｏｃ，ＷＩ）から市販）を用い、約１５パンチ／ｃｍ^{2}とした。有刺ニードルで、マットの全厚さにわたってパンチした。ニードルパンチした不織布ウェブの厚さは、約１０～２０ｍｍ（１／１６インチ）であった。

【００５９】

調製した不織布のリストを、表２に示す。結合繊維で調製した不織布を、上記のように熱硬化した。個々の不織布を、上記のようにニードル留めした。内面が第２の不織布ウェブの内面と接触するように、２つ（以上）の不織布を含む多層ウェブを組み合わせ（積層し）た。層１は、複合ウェブの前面を示す。調製した多層ウェブを、表３に示す。

【００６０】

【表２】

表２．調製した不織布Ａ～Ｊ

構成要素（重量%）	不織布									
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
繊維1	100	100	–	–	60	70	–	90	100	100
繊維2	–	–	100	100	–	–	–	–	–	–
繊維3	–	–	–	–	–	–	100	–	–	–
結合繊維	–	–	–	–	40	30	–	10	–	–
面積重量（gsm）	106	20	110	55	100	100	106	150	151	196

【００６１】

【表３】

表３．調製した多層ウェブ１～３

	多層ウェブ		
	1	2	3
層1不織布	A	G	I
層2不織布	G	A	G
合計面積重量（gsm）	212	212	259

【００６２】

図５Ａは、多層ウェブ１の層２（ポリエステル繊維３）の写真を示している。図５Ｂは、多層ウェブ１の層１（ＯＰＡＮ繊維１）の写真を示している。

【００６３】

実施例２．ウェブ耐火性特性の試験。

実施例１から調製した不織布及び多層ウェブを、ブンゼンバーナー火炎試験に従って耐火性特性について試験した。直径８ｃｍの開口部を有する水平リングクランプを、リングスタンドに備え付けた。クランプからバーナーの頂部までの距離を６ｃｍとなるようにＥｉｓｃｏの天然ガスブンゼンバーナーをリングクランプの下方に置き、クランプ高さを調整した。１０ｃｍ×１０ｃｍに切り出したウェブ試料を、リングクランプ上に載せた。青色の火炎が長さ１０ｃｍであることを、バーナの頂部から火炎先端まで測定することによって確定した。点火したブンゼンバーナーを、リングクランプ上で位置決めした試料の下に移動した。火炎を、試料上で１０秒間維持した。火炎を試料から１０秒間取り除き、次

いで試料／リングクランプの下に更に１０秒間戻した。この試験に合格するウェブは無傷のままであり、バーナーからの青色の火炎が試料に貫入せず、このことは、試料が火炎に対する障壁として働き、試料の他方の側では、試験期間中に燃焼又は物理的劣化しないということを意味している。試験に不合格になるウェブでは、試料に火炎が貫入し、試料は溶融して滴り落ち、又は、火炎を取り除いた後３秒超、試料は燃焼し続ける。ウェブが溶融性ポリマーを含む場合、その材料は、溶融により劣化することがあるが、火炎は貫入せず、それにより、ウェブは火炎遮断層として働く。溶融性ポリマーは、火災事象中に犠牲になってもよい。

【００６４】

不織布Ａ～Ｇ及び多層ウェブ１～２でのブンゼンバーナー火炎試験からの結果を、表４にまとめている。

【００６５】

【表４】

表４．ブンゼンバーナー火炎試験結果

試料	火炎試験の評定
不織布Ａ	合格
不織布Ｂ	合格
不織布Ｃ	合格
不織布Ｄ	不合格
不織布Ｅ	合格
不織布Ｆ	合格
不織布Ｇ	不合格
多層ウェブ1	合格
多層ウェブ2	不合格

【００６６】

不織布Ｇは、試料の燃焼及び滴り落ちにより直ちに不合格になっている。同様に、多層ウェブ２もまた、火炎試験に不合格になっている。多層ウェブ１では、不織布Ａは防火仕切りとして働き、ウェブの形状を維持し、滴り落ちを全て防止する。

【００６７】

実施例３．ＵＬｌ１０４６火炎筒における火炎貫入の試験

実施例１からの選択不織布及び多層ウェブについて、ＡＮＳＩ／ＵＬ １０４６ Ｓｔａｎｄａｒｄ，４ｔｈ ｅｄｉｔｉｏｎ，２０１０（Ｓｔａｎｄａｒｄ ｆｏｒ Ｇｒｅａｓｅ Ｆｉｌｔｅｒｓ ｆｏｒ Ｅｘｈａｕｓｔ Ｄｕｃｔｓ）に従って、より激しい火炎貫入実験にて試験した。単層及び多層不織布ウェブを、油（Ｃｒｉｓｃｏ（登録商標）Ｆｒｙｉｎｇ Ｏｉｌ Ｂｌｅｎｄ）の浴内に飽和するまで浸漬した。次いで、緩んだウェブを、２つの有孔金属シート（Ｇｒａｉｎｇｅｒ、２２－ゲージ、７９％の開放領域）の間で、２０インチ×２０インチの金属フレームに固定した。ウェブについて、ＡＮＳＩ／ＵＬ １０４６に概説のある機器設定及び試験方法を使用して、火炎貫入試験に供した。簡潔に述べると、油脂浸漬フィルタを筒に詰め、一定した２００ｆｐｍの空気流下で、点火した天然ガスバーナからの４，０００ＢＴＵ／分に３分間供した。合格するウェブは、無傷のままであり、また取り出し容易である必要があり、火炎は、個々の火炎が１．０秒超、又は累積火炎が合計２０．０秒超のとき、１８インチを超えて貫入することができない。

【００６８】

不織布Ｈ、Ｊ、及び多層ウェブ３での火炎筒試験からの結果を、表５にまとめている。

【００６９】

【表５】

表５．火炎筒試験結果

試料	18インチを超える火炎	18インチを超える個々の火炎が1秒を超える。	18インチを超える累積火炎が合計20.0秒を超える。	無傷で取り出し容易	火炎筒の評定
金属フレームアセンブリのみ	はい	1.0秒超	20.0秒超	無傷	不合格
不織布H	はい	1.0秒未満	20.0秒未満	無傷	合格
不織布J	はい	1.0秒未満	20.0秒未満	無傷	合格
多層ウェブ3	いいえ	N/A	N/A	無傷	合格

【００７０】

表５中の３つの不織布ウェブの全てが、ＡＮＳＩ／ＵＬ１０４６における装置及び方法に従って、火炎筒試験に合格している。しかし、金属フレームによるアセンブリ（フレーム＋前側／後側有孔シート）は、直ちに試験に不合格となり、火炎貫入を防止していない。これらの不織布の火炎障壁性能では、従来のバッフルなしで、それらの耐火性特性及び構造のみを利用している。

【００７１】

用いた用語及び表現は、限定ではなく説明の用語として使用したものであり、そのような用語及び表現を使用する際、図示及び記載する特徴又はその一部分の均等物を除外する意図はなく、本発明の実施形態の範囲内で様々な修正形態が可能であることが理解される。したがって、特定の実施形態及び任意選択の特徴によって、本発明を具体的に開示したが、本明細書に開示する概念の修正形態及び変形形態を、当業者であれば用いることができ、そのような修正形態及び変形形態は、本発明の実施形態の範囲内であると見なされることが理解されるべきである。

【００７２】

例示的な実施形態．

以下の例示的な実施形態を示すが、その番号付けは重要度を示すものと解釈されるものではない。

【００７３】

実施形態１は、フィルタであって、

耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシートを含み、耐火性繊維が、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡＮ）、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、フィルタを提供する。

【００７４】

実施形態２は、耐火性繊維の各々の約６０重量％～約１００重量％が、独立してＯＰＡＮ又はＦＲレーヨンである、実施形態１に記載のフィルタを提供する。

【００７５】

実施形態３は、耐火性繊維が、ＦＲレーヨンを含む、実施形態１又は２に記載のフィルタを提供する。

【００７６】

実施形態４は、耐火性繊維が、ＯＰＡＮを含む、実施形態１～３のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００７７】

実施形態５は、繊維ウェブ又はシートが、ブンゼンバーナー火炎試験に合格する、実施形態１～４のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００７８】

実施形態６は、天然ガスブンゼンバーナーからの長さ１０ｃｍの火炎の上６ｃｍに載せた、繊維ウェブ又はシートの１０ｃｍ×１０ｃｍの試料が、無傷のままであり、火炎への１０秒間の曝露、続いて火炎の１０秒間の除去、更に続いて火炎への更なる１０秒間の曝露の後に、火炎が貫入しない、実施形態１～５のいずれか１つに記載のフィルタを提供す

る。
【００７９】
実施形態７は、繊維ウェブ又はシートが、不織布である、実施形態１～６のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８０】
実施形態８は、繊維ウェブが、結合している、実施形態１～７のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８１】
実施形態９は、繊維ウェブが、熱硬化性材料又は溶融材料を含む、実施形態８に記載のフィルタを提供する。
【００８２】
実施形態１０は、耐火性繊維が、親油性又は疎油性である、実施形態１～９のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８３】
実施形態１１は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせが、繊維ウェブ又はシートの少なくとも約５０重量％である、実施形態１～１０のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８４】
実施形態１２は、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせが、繊維ウェブ又はシートの少なくとも約６０重量％である、実施形態１～１１のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８５】
実施形態１３は、繊維ウェブ又はシートが、少なくとも２５ｇ／ｍ^{2}の、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態１～１２のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８６】
実施形態１４は、繊維ウェブ又はシートが、少なくとも５０ｇ／ｍ^{2}の、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態１～１３のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８７】
実施形態１５は、耐火性繊維が、約０．５～約２０デニールの線質量密度を有する、実施形態１～１４のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８８】
実施形態１６は、耐火性繊維が、約３～約７デニールの線質量密度を有する、実施形態１～１５のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００８９】
実施形態１７は、耐火性繊維が、約０．００１～約１０ｃｍの長さを有する、実施形態１～１６のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００９０】
実施形態１８は、耐火性繊維が、約２ｃｍ～約８ｃｍの長さを有する、実施形態１～１７のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００９１】
実施形態１９は、繊維ウェブ又はシートが、ポリアクリロニトリル（ＰＡＮ）、ポリフェニレンスルフィド（ＰＰＳ）、ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、カポック繊維、ポリ（乳酸）（ＰＬＡ）、綿、ナイロン、ポリエステル、レーヨン、羊毛、又はこれらの組み合わせを更に含む、実施形態１～１８のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。
【００９２】
実施形態２０は、繊維ウェブ又はシートが、コーティング、難燃剤、繊維、熱硬化性材料、溶融材料、金属繊維、ガラス繊維、セラミック繊維、アラミド繊維、吸着剤、発泡性

材料、雲母、珪藻土、ガラスバブル、炭素粒子、又はこれらの組み合わせを更に含む、実施形態１～１９のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９３】

実施形態２１は、繊維ウェブ又はシートが、約１０～約４００ｇ／ｍ^{2}である、実施形態１～２０のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９４】

実施形態２２は、繊維ウェブ又はシートが、約８０～約２５０ｇ／ｍ^{2}である、実施形態１～２１のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９５】

実施形態２３は、プリーツ加工済、平坦、又はこれらの組み合わせである、実施形態１～２２のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９６】

実施形態２４は、単層の、繊維ウェブ又はシートを含む、実施形態１～２３のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９７】

実施形態２５は、多層の、繊維ウェブ又はシートを含む、実施形態１～２４のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９８】

実施形態２６は、各々独立して別個の又は少なくとも部分的にブレンドした、１つ以上の更なる層であって、各々独立して、難燃性層、非難燃性層、織布層、不織布層、金属層、接着剤層、コーティング、粉末、吸着層、勾配層、犠牲層、油脂劣化層、樹脂層、スクリム層、又はこれらの組み合わせである、１つ以上の更なる層を更に含む、実施形態１～２５のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【００９９】

実施形態２７は、１つ以上の更なる層が、各々独立して、難燃剤、接着剤、熱硬化性材料、溶融材料、耐火性繊維、コーティング繊維、粉末、金属、ガラス、セラミック、金属繊維、ガラス繊維、アラミド繊維、セラミック繊維、吸着剤、発泡性材料、雲母、珪藻土、ガラスバブル、炭素粒子、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態２６に記載のフィルタを提供する。

【０１００】

実施形態２８は、１つ以上の更なる層が、各々独立して、未結合、接着剤積層、熱結合、超音波結合、ニードル留め、締結具による物理的備え付け、又はこれらの組み合わせである、実施形態２６又は２７に記載のフィルタを提供する。

【０１０１】

実施形態２９は、繊維ウェブ又はシートの一方の主面が更なる層を含み、繊維ウェブ又はシートの反対側の主面は更なる層を含まない、実施形態１～２８のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【０１０２】

実施形態３０は、繊維ウェブ又はシートの両方の主面が、更なる層を含む、実施形態１～２９のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【０１０３】

実施形態３１は、フィルタが、スロット内などの空気フィルタホルダ内に、磁石又は接着剤を用い、機械的締結具を用いて取り付け可能であり、自己支持型フィルタとしては、一時的に若しくは恒久的に備え付けることができるフィルタのフレーム若しくは帯、又はその組み合わせを介して、空気フィルタを定位置に保持するカバースクリーンを用いている、実施形態１～３０のいずれか１つに記載のフィルタを提供する。

【０１０４】

実施形態３２は、フィルタアセンブリであって、

実施形態１～３１のいずれか１つに記載のフィルタ、及び

フィルタフレームを備える、フィルタアセンブリを提供する。

【０１０５】
実施形態３３は、剛性の自己支持型構造である、実施形態３２に記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１０６】
実施形態３４は、フィルタフレームが、アルミニウム、ステンレス鋼、スズ、銅、ガラス、グラスファイバー、ポリイミド（ＰＩ）、ポリベンゾオキサゾール（ＰＢＯ）、ポリベンゾイミダゾール（ＰＢＩ）、ポリベンゾチアゾール（ＰＢＴ）、ポリエーテルイミド（ＰＥＩ）、ポリエチレンテレフタレートポリエステル（ＰＥＴ）、ナイロン、低密度ポリエチレン（ＬＤＰＥ）、高密度ポリエチレン（ＨＤＰＥ）、ポリ塩化ビニル（ＰＶＣ）、ポリプロピレン（ＰＰ）、ポリエーテルスルホン（ＰＥＳ）、アクリロニトリルブタジエンスチレン（ＡＢＳ）、又はこれらの組み合わせを含む、実施形態３２又は３３に記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１０７】
実施形態３５は、フィルタフレームが、難燃性添加剤を含む、実施形態３２～３４のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１０８】
実施形態３６は、フィルタフレームが、超音波結合、接着剤、熱結合、機械的取り付け機構、又はこれらの組み合わせを使用してフィルタに固定されている、実施形態３２～３５のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１０９】
実施形態３７は、フィルタフレームが、フィルタの表面積の約５０％未満を遮断する、請求項３２～３６のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１１０】
実施形態３８は、フィルタフレームが、フィルタの表面積の約１０％～約５０％未満を遮断する、請求項３２～３７のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１１１】
実施形態３９は、約５０％超の開放領域を有する、実施形態３２～３８のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１１２】
実施形態４０は、約５０％超から、約９０％以下までの開放領域を有する、実施形態３２～３９のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを提供する。
【０１１３】
実施形態４１は、自己支持型フィルタアセンブリであって、
耐火性繊維を含む繊維不織布ウェブ又はシートであって、耐火性繊維が、酸化ポリアクリロニトリル（ＯＰＡＮ）、難燃性（ＦＲ）レーヨン、又はこれらの組み合わせを含み、ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせは、繊維ウェブ又はシートの少なくとも約６０重量％である、繊維不織布ウェブ又はシート、及び
フィルタフレームを備える、自己支持型フィルタアセンブリを提供する。
【０１１４】
実施形態４２は、実施形態１～３１のいずれか１つに記載のフィルタを使用する方法であって、
そこを通してフィルタ処理される空気のために、フィルタ、又はフィルタを備える実施形態３２～４０のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを取り付けること、を含む、方法を提供する。
【０１１５】
実施形態４３は、実施形態１～３１のいずれか１つに記載のフィルタを使用する方法であって、
フィルタ、又はフィルタを備える実施形態３２～４０のいずれか１つに記載のフィルタアセンブリを通して、空気をフィルタ処理すること、を含む、方法を提供する。
【０１１６】

実施形態４４は、実施形態１に記載のフィルタを製造する方法であって、
ＯＰＡＮ、ＦＲレーヨン、又はこれらの組み合わせを含む、耐火性繊維を含む繊維ウェブ又はシート、を形成すること、を含む、方法を提供する。

【０１１７】

実施形態４５は、引用した全ての要素又は選択肢が使用可能又はそこから選択されるように任意選択的に構成されている、実施形態１～４４のいずれか１つ又は任意の組み合わせに記載の、フィルタ、フィルタアセンブリ、又は方法を提供する。

【図面】

【図１Ａ】

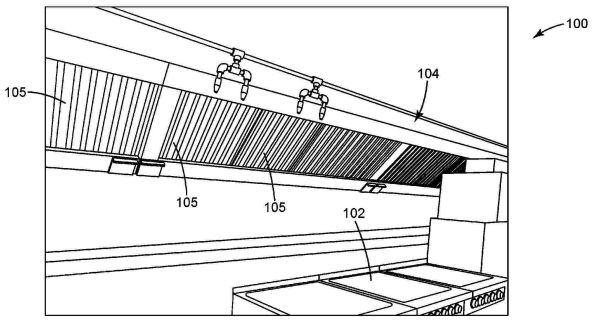


FIG. 1A

【図１Ｂ】

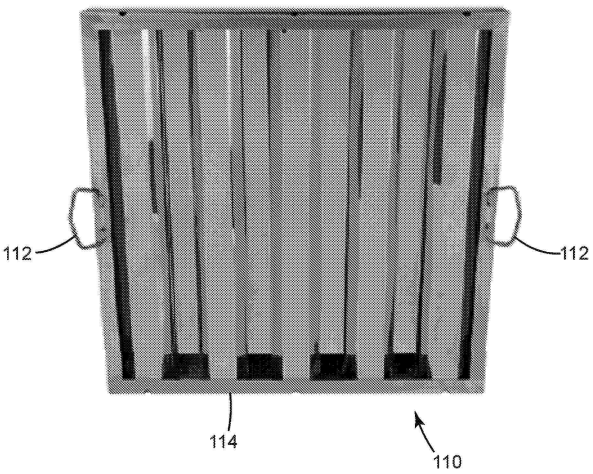


FIG. 1B

【図２Ａ】

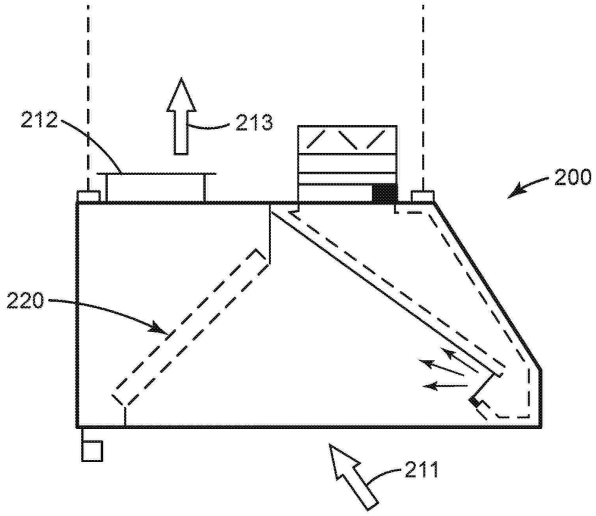


FIG. 2A

【図２Ｂ】

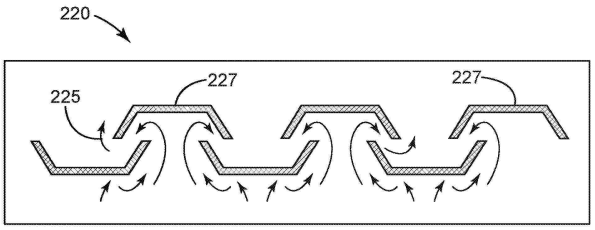


FIG. 2B

【図３】

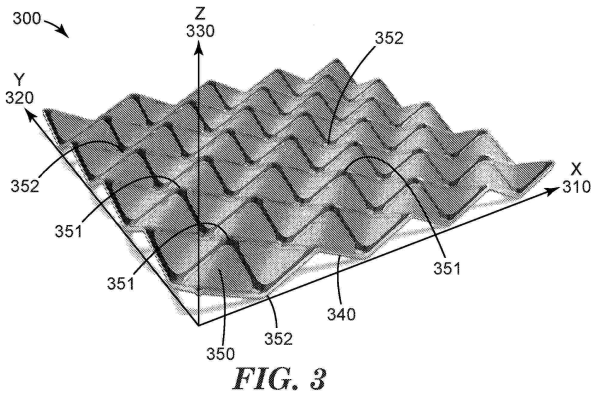


FIG. 3

【図４】

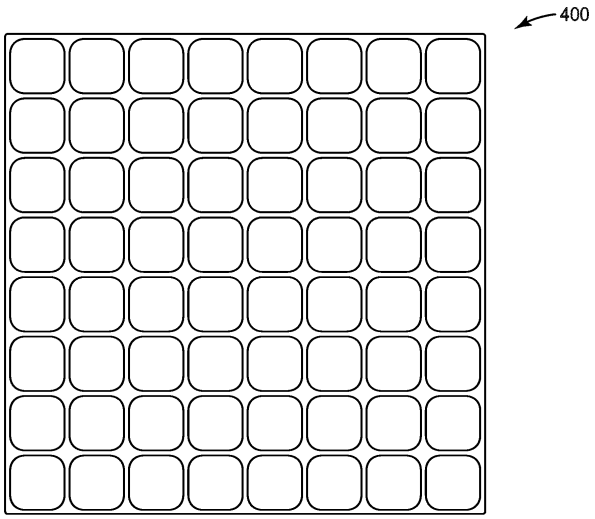


FIG. 4

【図５Ａ】

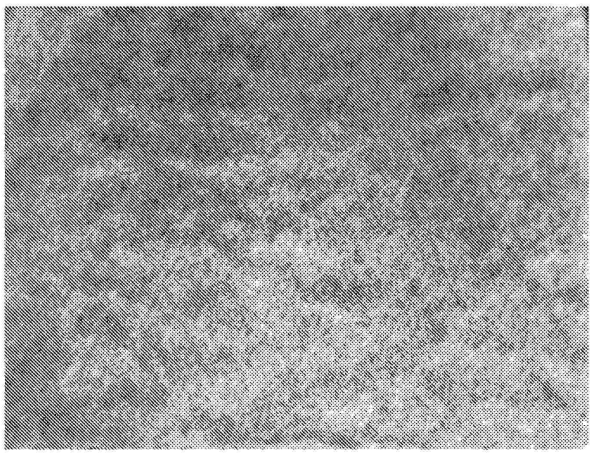


FIG. 5A

【図５Ｂ】



FIG. 5B

フロントページの続き

(51)国際特許分類
F24F 8/108(2021.01)

FI
B01D 39/20 D
B01D 39/20 Z
B01D 39/08
B01D 46/00 C
B01D 46/00 E
F24F 7/06 101A
F24F 8/108

(33)優先権主張国・地域又は機関
米国(US)

(74)代理人 100171701
弁理士 浅村 敬一
(72)発明者 ゴーレル， マシュー ダブリュ．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ストートン， ハンナ エル．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 サンタ クルーズ，ウィンディー エー．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 マクール， クリスティーン エル．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ケリー， トミー ダブリュ．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ステンダー， ジョン ビー．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 グリフィス，ブレイク アール．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ブランドナー， ジョン エム．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ガオ，ヤオファ
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 サノッキ， ステファン エム．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター
(72)発明者 ダンバー， ジョセフ エー．
アメリカ合衆国，ミネソタ州 ５５１３３－３４２７，セント ポール，ポスト オフィス ボックス ３３４２７，スリーエム センター

審査官 壷内 信吾

(56)参考文献 特開平０９－２５３４２８（ＪＰ，Ａ）
特開平０９－２３４３１６（ＪＰ，Ａ）
特開２０１２－０９１１５２（ＪＰ，Ａ）
特表２００７－５１６８３０（ＪＰ，Ａ）

特開２００７－０１６３４１（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２５３７１７（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野 (Int.Cl.，ＤＢ名)
Ｂ０１Ｄ　３９／００－４１／０４
Ｂ０１Ｄ　４６／００－４６／５４
Ｆ２４Ｆ　７／０４－７／０６
Ｆ２４Ｆ　８／００－８／９９