(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 112654411 A
(43)申请公布日 2021.04.13

(21)申请号 201980058173.X

(22)申请日 2019.09.06

(30)优先权数据
62/728,562 2018.09.07 US
62/781,384 2018.12.18 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.03.05

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/057538 2019.09.06

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/049522 EN 2020.03.12

(71)申请人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 马修·W·戈雷尔
汉娜·L·斯托顿
温迪·A·圣克鲁兹
克里斯蒂娜·L·麦库尔
托米·W·凯利 约翰·B·斯滕德
布雷克·R·格里芬
约翰·M·布兰德纳 高耀华
斯蒂芬·M·萨诺茨基
约瑟夫·A·邓巴

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112
代理人 孙微 孙进华

(51)Int.Cl.
*B01D 39/16*(2006.01)
*B01D 46/00*(2006.01)
*F24C 15/20*(2006.01)

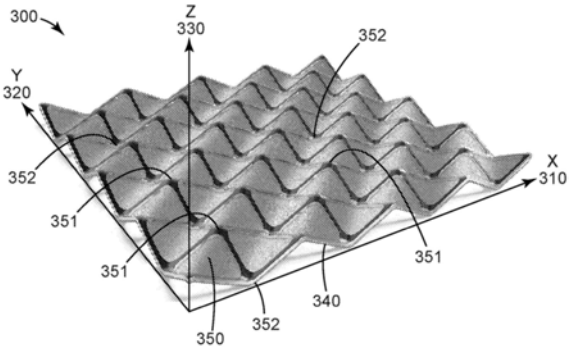
权利要求书2页 说明书15页 附图5页

(54)发明名称

耐火过滤器

(57)摘要

本发明所公开的各种实施方案涉及耐火过滤器及其制备和使用方法。本发明提供了一种过滤器，该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材，该耐火纤维包含氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。




CN 112654411 A

1.一种过滤器,所述过滤器包括:

包含耐火纤维的纤维幅材或片材,所述耐火纤维包含氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。

2.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述耐火纤维包含OPAN。

3.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材通过了本生灯火焰试验。

4.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材为非织造物。

5.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材被粘结并且包含热定形材料或熔融材料。

6.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述OPAN、FR人造丝或它们的组合占所述纤维幅材或片材的至少约50重量%。

7.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材包含至少25g/$m^2$的所述OPAN、FR人造丝或它们的组合。

8.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材为约10g/$m^2$至约400g/$m^2$。

9.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材还包含聚丙烯腈(PAN)、聚苯硫醚(PPS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)、木棉纤维、聚(乳酸)(PLA)、棉、尼龙、聚酯、人造丝、羊毛或它们的组合。

10.根据权利要求1所述的过滤器,其中所述纤维幅材或片材还包含涂层、阻燃剂、纤维、热定形材料、熔融材料、金属纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、芳族聚酰胺纤维、吸附剂、膨胀型材料、云母、硅藻土、玻璃泡、碳微粒或它们的组合。

11.根据权利要求1所述的过滤器,还包括一个或多个附加层,所述一个或多个附加层各自独立地为离散的或至少部分地共混的并且各自独立地为阻燃层、非阻燃层、织造层、非织造层、金属层、粘合剂层、涂层、粉末、吸附剂层、梯度层、牺牲层、油脂降解层、树脂层、稀松布层或它们的组合。

12.一种过滤器组件,所述过滤器组件包括:

根据权利要求1所述的过滤器;以及

过滤器框架。

13.根据权利要求12所述的过滤器组件,其中所述过滤器组件为刚性的自支撑结构。

14.根据权利要求12所述的过滤器组件,其中所述过滤器框架包括阻燃添加剂。

15.根据权利要求12所述的过滤器组件,其中使用超声波粘结、粘合剂、热粘结、机械附接机构或它们的组合将所述过滤器框架固定到所述过滤器。

16.根据权利要求12所述的过滤器组件,其中所述过滤器组件包含大于约50%开放区域。

17.一种自支撑过滤器组件,所述自支撑过滤器组件包括:

包含耐火纤维的纤维非织造幅材或片材,所述耐火纤维包含氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合,其中所述OPAN、FR人造丝或它们的组合占所述纤维幅材或片材的至少约60重量%;以及

过滤器框架。

18.一种使用根据权利要求1所述的过滤器的方法,所述方法包括:

安装所述过滤器或包括所述过滤器的过滤器组件,以用于待通过其过滤的空气。

19.一种使用根据权利要求1所述的过滤器的方法,所述方法包括:

通过所述过滤器或包括所述过滤器的过滤器组件过滤空气。

20.一种制备权利要求1所述的过滤器的方法,所述方法包括:

形成包含所述耐火纤维的所述纤维幅材或片材,所述耐火纤维包含OPAN、FR人造丝或它们的组合。

# 耐火过滤器

## 背景技术

[0001] 许多商业和住宅厨房具有安装在各种类型的烹饪设备上方的排气罩中的油脂过滤或去除系统，该烹饪设备包括深油炸锅、烤架、烤盘、炒锅和烤箱，其中油脂可变得烟雾化，并且其中可发生过量的热和火焰。

[0002] 挡板是排气罩构造的关键部件。挡板为插入到排气罩中的装置，该排气罩用来过滤烟雾化的油脂。挡板造成通过挡板中的通道的空气扰动，这继而可导致油脂小滴与挡板的表面碰撞并冷凝在挡板的表面上。

[0003] 在该系统中，挡板需要从排气罩去除并定期清洁。由于挡板不捕集进入排气罩的所有油脂，因此还需要定期清洁排气罩的内部。这两个清洁过程都可能是耗时且昂贵的。这些清洁过程通常需要使用可污染其可能接触的食物表面的刺激性化学品。另外，由于清洁排气罩的复杂性，该活动通常需要厨房或至少烹饪设备不在使用中。因此，通常需要在厨房或营业停止期间进行清洁，或者需要停止营业以允许清洁机会。

[0004] 当移除和更换挡板时，这对于厨房中的工人而言可能是一个困难的过程，因为挡板通常相当重，并且必须是顶置式保持并且放置到排气罩系统中的正确通道中。

[0005] 现有的过滤器或二次过滤器重、昂贵，并且在没有挡板背衬的情况下提供不足的耐火性。

## 发明内容

[0006] 本发明的各种实施方案提供一种过滤器，该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。耐火纤维包括氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。

[0007] 本发明的各种实施方案提供包括过滤器的过滤器组件，该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。过滤器组件还包括过滤器框架。

[0008] 本发明的各种实施方案提供一种自支撑过滤器组件，其包括含有耐火纤维的非织造纤维幅材或片材。耐火纤维包括OPAN、FR人造丝或它们的组合。OPAN、FR人造丝或它们的组合占纤维幅材或片材的至少约60重量％。自支撑过滤器组件还包括过滤器框架。

[0009] 各种实施方案提供使用过滤器的方法，该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。该方法包括安装过滤器或包括过滤器的过滤器组件以用于待通过其过滤的空气。

[0010] 各种实施方案提供使用过滤器的方法，该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。该方法包括通过过滤器过滤空气。

[0011] 本发明的各种实施方案提供制备过滤器的实施方案的方法。该方法包括形成包含耐火纤维的纤维幅材或片材，该耐火纤维包括OPAN、FR人造丝或它们的组合。

[0012] 在一些实施方案中，包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材的过滤器，或者其制备或使用方法可具有优于其它过滤器的某些优点，其中至少一些是出乎意料的。例如，在一些实施方案中，过滤器可具有比其它亲油过滤器更好的耐火性。在一些实施方案中，过滤器可具有比其它过滤器更好的声学效果，并且可更有效地抑制通气罩系统中的噪声效果。在各种实施方案中，与其它耐火过滤器相比，本发明的过滤器可具有较低的重量、降低的制造成

本或它们的组合。在各种实施方案中，较低的重量可对应于在一次性应用中使用时较少的浪费，并且可促成增强的安全性以及更容易的安装。

[0013] 在各种实施方案中，与其它耐火过滤器相比，该耐火过滤器可具有增强的亲油特性，从而减少或消除对挡板和空气管道清洁的需要，从而相应地降低维护成本。在一些实施方案中，耐火过滤器可为一次性的或可被清洁和重复使用。通过减少排气罩中油脂的积聚，降低了管道火灾的风险。增强对油脂颗粒的捕集也可减少进入附近的环境排放，该环境排放可在屋顶上产生积聚并且使附近暴露于油脂排放和气味。减少罩中的油脂积聚可减少工人暴露于攀爬阶梯或设备以移除和替换标准挡板的危险。

[0014] 在各种实施方案中，与依靠过滤器框架的耐火特性为组件提供耐火性的其它耐火过滤器组件相比，过滤器的增强的耐火性可允许包括过滤器并包括过滤器框架的本发明的过滤器组件具有更大的可用于过滤并且不被过滤器框架遮蔽的开放区域。在各种实施方案中，与使用较不耐火过滤器制成的并且需要用耐火过滤器框架更多地阻挡开放区域以实现所需的耐火水平的其它过滤器组件相比，本发明的过滤器组件的较大开放区域允许更有效地过滤过滤器组件的单位表面积。在各种实施方案中，较大的开放区域可使得本发明的过滤器组件比其它类似的耐火过滤器在视觉上更具吸引力。

## 附图说明

[0015] 附图通常以示例性的方式示出，但不受限于本文档中讨论的各种实施方案。

[0016] 图1A为具有挡板的商业厨房的图像。

[0017] 图1B为用于油脂捕集的挡板的图像。

[0018] 图2A为通风罩的横截面的图示。

[0019] 图2B为传统挡板的横截面的图示。

[0020] 图3示出根据各种实施方案的过滤器组件。

[0021] 图4示出根据各种实施方案的过滤器框架。

[0022] 图5A为根据各种实施方案的多层过滤器的图像。

[0023] 图5B为根据各种实施方案的多层过滤器的图像。

## 具体实施方式

[0024] 现在将详细参考本发明所公开的主题的某些实施方案。虽然本发明所公开的主题将结合所列举的权利要求来描述，但应当理解，示例性主题不旨在将权利要求限制于本发明所公开的主题。

[0025] 在整个该文档中，以一个范围格式表达的值应当以灵活的方式解释为不仅包括作为范围的极限明确列举的数值而且还包括涵盖在该范围内的所有单个数值或子范围，如同明确列举了每个数值和子范围一样。例如，范围“约0.1％至约5％”或“约0.1％至5％”应当解释为不仅包括约0.1％至约5％，而且还包括在指示范围内的单个值(例如，1％、2％、3％、和4％)和子范围(例如，0.1％至0.5％、1.1％至2.2％、3.3％至4.4％)。除非另外指明，否则表述“约X至Y”具有与“约X至约Y”相同的含义。同样，除非另外指明，否则表述“约X、Y或约Z”具有与“约X、约Y或约Z”相同的含义。

[0026] 在该文档中，除非上下文清楚地指明，否则术语“一个”、“一种”或“该/所述”用于

包括一个(种)或多于一个(种)。除非另外指明,否则术语“或”用于指非排他性的“或”。表述“A和B中的至少一者”或“A或B中的至少一者”具有与“A、B或者A和B”相同的含义。此外,应当理解,本文所用且未以其他方式定义的措辞或术语仅出于说明的目的而不具有限制性。部分标题的任何使用均旨在有助于文档的理解且不应当解释为是限制性的;与部分标题相关的信息可在该特定部分内或外出现。

[0027] 在本文所述的方法中,除了明确列举了时间或操作序列之外,可以任何顺序进行各种行为而不脱离本发明原理。此外,规定的行为可同时进行,除非明确的权利要求语言暗示它们单独地进行。例如,进行X的受权利要求保护的行为和进行Y的受权利要求保护的行为可在单一操作中同时进行,并且所得的过程将落入受权利要求保护的过程的字面范围内。

[0028] 如本文所用,术语“约”可允许例如数值或范围的一定程度的可变性,例如在所述值或所述范围极限的10%内、5%内或1%内,并且包括确切表述的值或范围。

[0029] 如本文所用,术语“基本上”是指大部分或大多数,如至少约50%、60%、70%、80%、90%、95%、96%、97%、98%、99%、99.5%、99.9%、99.99%、或至少约99.999%或更多、或100%。本文所用的术语“基本上不含”可意为没有或具有微不足道的量使得所存在的材料量不影响包含该材料的组合物的材料性能,使得组合物含有约0重量%至约5重量%的材料,或约0重量%至约1重量%,或约5重量%或更少,或少于、等于或多于约4.5重量%、4重量%、3.5重量%、3重量%、2.5重量%、2重量%、1.5重量%、1重量%、0.9重量%、0.8重量%、0.7重量%、0.6重量%、0.5重量%、0.4重量%、0.3重量%、0.2重量%、0.1重量%、0.01重量%,或约0.001重量%或更少。术语“基本上不含”可意为具有微不足道的数量的材料,使得组合物含有约0重量%至约5重量%的材料,或约0重量%至约1重量%,或约5重量%或更少,或少于、等于或多于约4.5重量%、4重量%、3.5重量%、3重量%、2.5重量%、2重量%、1.5重量%、1重量%、0.9重量%、0.8重量%、0.7重量%、0.6重量%、0.5重量%、0.4重量%、0.3重量%、0.2重量%、0.1重量%、0.01重量%,或约0.001重量%或更少,或约0重量%。

[0030] 图1A示出包括烹饪表面102的示例性商业厨房100的图像,该烹饪表面用于在高温下烹饪多种(通常是油腻的)食物。通风罩系统104定位在烹饪表面附近,以允许从烹饪表面102上升的油性蒸汽或薄雾的出口。挡板105靠近烹饪表面102定位在通风罩系统104中,使得从烹饪表面102上升的油性蒸汽必须首先穿过挡板以通过通风罩系统104离开。

[0031] 图1B示出传统挡板110。传统的挡板110通常由金属诸如不锈钢、铝或其它金属制成,并且重量可在1千克至3千克的范围内。挡板可在挡板的前面具有柄部112以有助于挡板的放置和移除。当置于顶置式通风罩系统中时,挡板的管理可能非常麻烦,并且具体地讲,挡板110的边缘114装配到通风罩系统中的唇缘中。由于挡板通常位于使用者头部上方并且体积庞大且笨重的事实,因此将挡板110正确地装配到通风罩系统中的唇缘中可能是具有挑战性的。即使在理想的厨房中,器具或其它物体也常常使挡板的定位复杂化,尤其是在具有升高的温度和光滑表面的环境中更是如此。

[0032] 图2A为通风罩系统200的横截面的图示。空气(通常为油雾)沿箭头211的方向流过挡板220,并沿箭头213的方向流出排气管212。挡板220是空气在离开排气管212之前必须穿过的主要油脂收集元件。由于挡板220传统上在捕集油脂方面不是非常有效,因此大量的油

脂通常从厨房排出到环境中，聚集在排气管中以及在排气管212的区域中的建筑物的外部上。这可产生环境污染以及由整个通风罩系统200中和建筑物的外部上的油脂涂层产生的增加的火灾危险。

[0033] 图2B为传统挡板220的横截面。箭头225示出含油雾或油脂的空气围绕挡流板227的结构的移动。由围绕挡流板227流动的空气产生的湍流导致油脂或油小滴接触挡流板并且聚集或冷凝在挡板220上。挡板需要定期清洁以移除收集的油，并且在收集油方面效率相对不足，从而导致大量的载油脂空气进入通风罩系统并在整个系统中和在安装系统的建筑物的外部上收集。

[0034] 耐火过滤器。

[0035] 在各种实施方案中，本发明提供一种耐火过滤器。过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。耐火纤维包括氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。纤维幅材或片材可为柔性的。过滤器或纤维幅材或片材在形状上大体为平面，并且可为打褶的、平坦的或它们的组合。纤维幅材或片材可形成基本上整个耐火过滤器，或者过滤器可包括其它层、增强件(例如，过滤器框架)、涂层等。

[0036] 过滤器或包括过滤器的过滤器组件可适用于利用磁体或粘合剂，利用机械紧固件，作为自支撑过滤器，利用将空气过滤器保持在适当位置的覆盖筛网，经由用于过滤器的可暂时或永久地附接的框架或筋膜，或它们的组合，安装在空气过滤器支架中，诸如安装在狭槽中。

[0037] 在一些实施方案中，过滤器或包括过滤器的过滤器组件可具有延伸超过过滤器或过滤器框架的拉舌，使得使用者可用一只手抓住拉舌并用另一只手抓住过滤器框架以将过滤器或过滤器组件与框架分离。能够适当容易地手动将过滤器与过滤器框架分离，使得使用者能够回收或重新使用过滤器框架并适当地处理浸渍油脂的过滤器。在一些情况下，过滤器框架可具有拉舌。代替过滤器或过滤器组件上的拉舌或者除了过滤器或过滤器组件上的拉舌之外，可使用此类拉舌。在一些情况下，过滤器框架可在中心设施处重新使用或再循环。使用本文所设想的任何其它附接机构彼此附接的过滤器或过滤器组件以及过滤器框架也可包括其中过滤器框架可重新使用或再循环的系统。在一些情况下，过滤器、过滤器框架或整个组件可为一次性的。

[0038] 耐火过滤器的纤维幅材或片材可通过本专利申请的实施例部分中所述的本生灯火焰试验，无需任何其它层(例如金属挡板)的辅助。例如，放置在来自天然气本生灯的10cm长火焰上方6cm处的纤维幅材或片材的10cm×10cm样品可保持未受损，并且在暴露于火焰10秒，接着去除火焰10秒并且进一步接着又暴露于火焰10秒之后不经历来自火焰的穿透。样品可“变成棕色”而不燃烧，并且仍通过该试验。

[0039] 形成纤维幅材或片材的耐火纤维可以任何合适的方式形成为纤维幅材或片材，使得纤维幅材或片材提供本文所述的耐火性。例如，纤维幅材或片材可以是非织造的(例如，膨松有弹性的、梳理成网的、气流成网的或机械粘结的，诸如水刺、针缠结的或针缝的)、织造的、针织的、网状的或穿孔的膜。纤维幅材或片材可为粘结的(例如，纤维在各种位置处彼此粘结)或非粘结的。

[0040] 纤维幅材或片材可为粘结的并且可包括在纤维幅材或片材中提供一些或全部粘结的热定形材料或熔融材料，诸如薄片、粉末、纤维或它们的组合，诸如包括任何合适的热

塑性或热固性聚合物，诸如聚酯、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)或它们的组合。在熔融或加热粘结之后，薄片、粉末或纤维可熔融并将纤维粘结在一起。纤维幅材或片材的粘结可提供提高的过滤器稳定性和强度。除了耐火纤维(包括OPAN、FR人造丝或它们的组合)之外，纤维幅材或片材还可包括任何合适的材料或纤维。例如，纤维幅材或片材可包括聚丙烯腈(PAN)、聚苯硫醚(PPS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)、木棉纤维、聚(乳酸)(PLA)、棉、尼龙、聚酯、人造丝(例如，非阻燃人造丝)、羊毛或它们的组合。纤维幅材或片材还可包括涂层、阻燃剂、纤维、热定形或熔融材料(例如粉末、薄片或纤维)、金属纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、芳族聚酰胺纤维、吸附剂、膨胀型材料(例如纤维或微粒)、云母、硅藻土、玻璃泡、碳微粒或它们的组合。可添加的纤维的示例包括较大直径的纤维，该较大直径的纤维可被添加以赋予更大的蓬松度和主体。可添加其他纤维以给出特殊的性质，诸如中空纤维或芯-皮纤维，诸如以赋予过滤器增强的亲油或疏油性质。阻燃剂的示例包括被指定为阻燃剂或“FR”的任何聚合物，或者可包括(例如，作为纯材料或作为包括该材料的化合物)铝、多磷酸盐、磷、氮、硫、硅、锑、氯、溴、镁、锌、碳或它们的组合。阻燃剂可为含卤素阻燃剂或非卤化阻燃剂。涂层或添加剂的示例包括可膨胀石墨、蛭石、多磷酸铵、氧化铝三水合物(ATH)、氢氧化镁(Mg(OH)2)、氢氧化铝(Al(OH)3)、钼酸盐化合物、氯化化合物、溴化化合物、氧化锑、有机磷化合物或它们的组合。

[0041] 纤维幅材或片材可具有任何合适的总体密度，诸如约10g/$m^2$至约400g/$m^2$，或约80g/$m^2$至约250g/$m^2$，或约10g/$m^2$或更小，或小于、等于或大于约20g/$m^2$、40g/$m^2$、60g/$m^2$、80g/$m^2$、100g/$m^2$、125g/$m^2$、150g/$m^2$、175g/$m^2$、200g/$m^2$、225g/$m^2$、250g/$m^2$、275g/$m^2$、300g/$m^2$、325g/$m^2$、350g/$m^2$、375g/$m^2$或约400g/$m^2$或更大。

[0042] 过滤器包括至少一层纤维幅材或片材，该至少一层纤维幅材或片材包括耐火纤维。过滤器可包括单层纤维幅材或片材或多层纤维幅材或片材，该纤维幅材或片材包括耐火纤维。该多层可独立地在过滤器内相邻或分开。例如，过滤器可包括1层、2层、3层、4层、5层、6层、7层、8层、9层或10层或更多层纤维幅材或片材。

[0043] 除了包括耐火纤维的纤维幅材或片材的一个或多个层之外，过滤器还可包括其他层。在一些实施方案中，纤维幅材或片材的一个主面包括附加层，并且纤维幅材或片材的相对主面不含附加层。在一些实施方案中，纤维幅材或片材的两个主面均包括附加层。一个或多个层可独立地为离散的或至少部分共混的。一个或多个层可与相邻层共混，诸如彼此为包括耐火纤维的纤维幅材或片材的一个或多个层。

[0044] 一个或多个附加层可为任何合适的层，诸如阻燃层(例如，阻燃材料薄片材诸如Nextel™点纸，或由陶瓷、金属、玻璃或其他阻燃/耐火纤维构成的其他薄网)、非阻燃层、织造层、非织造层、金属层(例如，穿孔或膨胀金属的薄金属或箔)、粘合剂层、涂层、粉末、吸附剂层、梯度层(例如，使用冷凝管理膜或对油/油脂具有高亲和力的热致相分离材料将油脂拉入内部或边缘中的梯度层)、牺牲层(例如，当它们变得被油脂饱和时可被剥离的层，其中附加牺牲层已经存在或在剥离一次性层之后添加)、油脂降解层(例如，酶或微生物)、树脂层、稀松布层或它们的组合。一个或多个附加层可各自独立地包括阻燃材料、粘合剂、热定形材料或熔融材料(例如纤维、粉末或薄片)、耐火纤维、涂覆的纤维、粉末、金属、玻璃、陶瓷、金属纤维、玻璃纤维、芳族聚酰胺纤维、陶瓷纤维、吸附剂、膨胀型材料(例如，纤维或微粒)、云母、硅藻土、玻璃泡、碳微粒或它们的组合。一个或多个附加层可各自独立地为未粘

结的、粘合剂层合的、热粘结的、超声波粘结的、针缝的、通过紧固件物理地附接的，或它们的组合。

[0045] 在一些情况下，过滤器可包括包含在两层稀松布之间的材料。在一些情况下，稀松布可用于减少纤维从过滤器(包括耐火纤维)的脱落，诸如以帮助确保来自过滤器的纤维或其他松散材料不会落入食物烹饪或处理区域中。此类材料的示例包括活性炭、吸油微粒、蛭石或它们的组合。稀松布材料的示例可包括由聚合物或金属形成的网片，由聚合物、纤维(例如，陶瓷、玻璃或芳族聚酰胺纤维)制成的非织造材料，由聚合物或金属制成的穿孔膜，以及它们的组合。稀松布材料可任选地为耐火的，诸如包括金属、陶瓷、玻璃、FR人造丝、OPAN和芳族聚酰胺纤维(Kevlar和Nomex)。稀松布材料可涂覆有阻燃剂，诸如多磷酸铵。可涂覆有阻燃剂的稀松布材料可包括聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)或尼龙。在一些情况下，过滤器可包括围绕或夹置不同层的层的耐火材料，该不同层可以是非耐火的。

[0046] 耐火纤维。

[0047] 耐火过滤器包括纤维幅材或片材。纤维幅材或片材包括耐火纤维。耐火纤维包括OPAN、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。耐火纤维可为亲油的或非亲油的(例如，疏油的，或既不是亲油的也不是疏油的)。

[0048] 任何合适比例的每种耐火纤维可为OPAN、FR人造丝或它们的组合。例如，耐火纤维中的每根耐火纤维的约60重量％至约100重量％可为OPAN、FR人造丝或它们的组合，或者约90重量％至约100重量％或约60重量％或更少，或者少于、等于或多于约65重量％、70重量％、75重量％、80重量％、85重量％、90重量％、91重量％、92重量％、93重量％、94重量％、95重量％、96重量％、97重量％、98重量％、99重量％、99.5重量％、99.9重量％、99.99重量％或约99.999重量％或更多。在一些实施方案中，耐火纤维各自独立地为100重量％OPAN或100重量％FR人造丝，并且耐火纤维并非由材料的共混物构成，而是各自基本上由一种材料形成。

[0049] FR人造丝为包含一种或多种阻燃添加剂的再生纤维素(粘胶纤维)。阻燃剂可为本文所述的任何合适的阻燃剂，诸如包含磷、硫、氮、硅或它们的组合的阻燃剂。阻燃剂可包括有机磷、二氧化硅、聚硅酸、聚硅酸的络合物或它们的组合。阻燃剂可包括磷和硫，诸如2,2'-氧双[5,5-二甲基-1,3,2-二氧杂磷杂环己烷]2,2'-二硫化物。一种或多种阻燃剂可掺入到整个FR人造丝中，可作为人造丝上的涂层存在或它们的组合。一种或多种阻燃剂可形成FR人造丝的任何合适的比例，诸如0.001重量％至约50重量％，或约0.001重量％至约25重量％，或约0.001重量％至约10重量％，或约0.001重量％至约5重量％，或约0.001重量％或更少，或少于、等于或多于约0.01重量％、0.1重量％、1重量％、2重量％、3重量％、4重量％、5重量％、6重量％、8重量％、10重量％、12重量％、14重量％、16重量％、18重量％、20重量％、22重量％、24重量％、25重量％、30重量％、35重量％、40重量％、45重量％或约50重量％或更多。

[0050] 来自耐火纤维的OPAN、FR人造丝或它们的组合可形成总体纤维幅材或片材的任何合适的比例。例如，OPAN、FR人造丝或它们的组合可占纤维幅材或片材的至少约50重量％，或至少约60重量％、至少约70重量％，或约50重量％至约100重量％，或约60重量％至约100重量％，或约70重量％至约100重量％或约50重量％或更少，或少于、等于或多于约52重量％、54重量％、56重量％、58重量％、60重量％、62重量％、64重量％、66重量％、68重量％、

70重量%、72重量%、74重量%、76重量%、78重量%、80重量%、82重量%、84重量%、86重量%、88重量%、90重量%、92重量%、94重量%、95重量%、96重量%、97重量%、98重量%、99重量%、99.5重量%、99.9重量%、99.99重量%或约99.999重量%或更多。纤维幅材或片材可包括25g/$m^2$的OPAN、FR人造丝或它们的组合，或至少50g/$m^2$，或约25g/$m^2$或更小，或小于、等于或大于约30g/$m^2$、40g/$m^2$、50g/$m^2$、60g/$m^2$、70g/$m^2$、80g/$m^2$、90g/$m^2$、100g/$m^2$、125g/$m^2$、150g/$m^2$、175g/$m^2$、200g/$m^2$、225g/$m^2$、250g/$m^2$、275g/$m^2$、300g/$m^2$、325g/$m^2$、350g/$m^2$、375g/$m^2$或约400g/$m^2$或更大。在本文中，对过滤器的单位面积特性的提及是相对于过滤器的主面的平坦表面积而言。

[0051] 耐火纤维可具有任何合适的直径和长度，使得它们提供本文所述的耐火特性。例如，耐火纤维的线性质量密度可以为约0.5旦尼尔至约20旦尼尔，或约3旦尼尔至约7旦尼尔，或约0.5旦尼尔或更小，或小于、等于或大于约1旦尼尔、1.5旦尼尔、2旦尼尔、2.5旦尼尔、3旦尼尔、3.5旦尼尔、4旦尼尔、4.5旦尼尔、5旦尼尔、5.5旦尼尔、6旦尼尔、6.5旦尼尔、7旦尼尔、8旦尼尔、9旦尼尔、10旦尼尔、11旦尼尔、12旦尼尔、13旦尼尔、14旦尼尔、15旦尼尔、16旦尼尔、18旦尼尔或约20旦或更大。如本文所用，“旦尼尔”是指纤维的线性质量密度的单位，并且是每9000米纤维的以克计的质量。如本文所用，“分特”是指以克/10,000米纤维计的质量。耐火纤维的长度可为约0.001cm至约10cm，或约2cm至约8cm，或约0.001cm或更小，或小于、等于或大于约0.01cm、0.1cm、1cm、1.5cm、2cm、2.5cm、3cm、3.5cm、4cm、4.5cm、5cm、5.5cm、6cm、6.5cm、7cm、7.5cm、8cm、8.5cm、9cm、9.5cm或约10cm或更大。

[0052] 包括耐火过滤器的过滤器组件。

[0053] 在各种实施方案中，本发明提供一种过滤器组件。过滤器组件包括耐火过滤器的实施方案，该耐火过滤器包括包含耐火纤维的纤维幅材或片材。过滤器组件还包括过滤器框架。过滤器框架可以是柔性的或刚性的。过滤器框架可为过滤器组件提供结构支撑。虽然包含耐火纤维的纤维幅材或片材通常为柔性的，但过滤器框架可为刚性的自支撑结构，其在与包含耐火纤维的过滤器组合时提供刚性和自支撑过滤器组件。

[0054] 过滤器框架可在过滤器的外部、过滤器的内部(例如，不延伸到过滤器的边缘的外部或周围)或它们的组合。过滤器框架可包括在过滤器的正面、背面或两侧上由薄材料形成的支撑横向构件。过滤器框架可具有网片或扩展金属结构，在过滤器框架的边界周围具有或不具有框架结构。当从主面观察时，过滤器框架可具有网格状轮廓，并且可为平坦的或纹理化的。例如，图4示出具有网格状轮廓的过滤器框架300。框架或网状结构可由金属、树脂、泡沫、粘土、二氧化硅或它们的组合形成。过滤器框架可被涂覆或未涂覆。

[0055] 过滤器框架和过滤器可彼此固定。例如，过滤器框架可固定在过滤器的内部内，过滤器框架可固定至过滤器的外部的一个或多个部分，或它们的组合。过滤器框架可以任何合适的方式，诸如使用超声波粘结、粘合剂、热粘结、机械附接机构或它们的组合固定到过滤器。

[0056] 图3示出包括耐火过滤器的过滤器组件的一个实施方案。自支撑过滤器组件或过滤器框架通常具有刚性，使得如果使用者从一个边缘或拐角水平握持，则过滤器组件或过滤器框架将保持基本上相同的形状，就好像其位于平坦表面上一样。过滤器组件的实施方案可用来代替油脂通风罩系统中的挡板。

[0057] 过滤器组件300参考x轴310、y轴320和z轴330定位。过滤器组件300具有两个主要

部分:过滤器框架340和过滤器350,该过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。如图3所示,过滤器框架340设置在过滤器350的一个主侧面上。虽然过滤器框架340不延伸以接触过滤器350的边缘,如图3所示,但在一些情况下,过滤器框架340可延伸以接触过滤器350的边缘。在一些情况下,过滤器框架340可延伸超过过滤器350的边缘以与用于过滤器的通风罩中的框架或与相邻过滤器重叠。在一些情况下,这种重叠可用于与通风罩或系统形成松散的密封件或垫圈。在这种情况下,过滤器350的边缘可以不延伸到过滤器的第二主侧面。

[0058] 在一些实施方案中,过滤器框架可为平坦的。在其它实施方案中,过滤器框架可为纹理化的。例如,过滤器框架340具有多个峰351和多个凹谷352。多个峰351和多个凹谷在两个维度上延伸,使得如果过滤器组件300的横截面平行于x轴310或平行于y轴320截取,则每个横截面将包括多个峰351和多个凹谷352。沿着z轴330测量的峰351与凹谷352之间的高度差可基于该实施方案而变化。在一些情况下,任何所选峰351与任何所选凹谷352之间的高度差可相同。在其它情况下,峰351和凹谷352可具有变化的高度。在一种情况下,多个峰351中的一个峰与多个凹谷352中的一个凹谷之间的高度差大于0.75cm。其可大于1cm、1.5cm、2cm、2.5cm、3cm、3.5cm、4cm或5cm。在一些情况下,多个峰351中的一个峰与多个凹谷352中的一个凹谷之间的高度差可小于10cm。在一些情况下,在峰351与凹谷352之间的高度差根据选择哪个峰351和哪个凹谷352而变化的情况下,高度差可被测量为沿着z轴在任何峰351与任何凹谷352之间的最大距离。

[0059] 过滤器可基本上适形于过滤器框架的形状。例如,过滤器350可基本上适形于过滤器框架340的峰351和凹谷352,使得在一些情况下,过滤器350可固定到峰351中的一个或多个峰和凹谷352中的一个或多个凹谷。过滤器350通常可遵循过滤器框架340的曲率,并且在一些情况下,过滤器350可在峰351和凹谷352处接触过滤器框架。

[0060] 过滤器框架可由任何合适的一种或多种材料形成或涂覆有任何合适的一种或多种材料,使得向过滤器组件提供足够的结构稳定性、耐火性或它们的组合。过滤器框架可包括铝、不锈钢、锡、铜、玻璃、玻璃纤维、聚酰亚胺(PI)、聚苯并噁唑(PBO)、聚苯并咪唑(PBI)、聚苯并噻唑(PBT)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯聚酯(PET)、尼龙、低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)或它们的组合。过滤器框架可具有阻燃特性,并且过滤器框架可由阻燃材料形成或可包括阻燃添加剂或涂层。

[0061] 过滤器框架可阻挡可用于过滤的过滤器的一些表面区域。然而,在各种实施方案中,与使用具有较低水平耐火性的过滤器的其它过滤器组件相比,包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材的过滤器的耐火特性可允许使用较少的过滤器框架来提供过滤器组件的总体所需的耐火性水平。例如,过滤器框架可阻挡小于约50%的过滤器表面积,或约10%至小于约50%的过滤器表面积,或约10%或更少,或小于、等于或大于约15%、20%、25%、30%、32%、34%、36%、38%、40%、42%、44%、45%、46%、47%、48%、49%、49.5%、49.9%或约49.99%。过滤器框架可包括大于50%的开放区域(例如,未被过滤器框架阻挡或未被其他阻挡件阻挡使得该区域可用于过滤的区域),或约50%至约90%的开放区域,或约50%或更大,或小于、等于或大于约51%、52%、53%、54%、55%、56%、58%、60%、62%、64%、66%、68%、70%、75%、80%、85%、86%、87%、88%、89%,或约90%或更大的开放区域。

[0062] 包括过滤器框架和过滤器的过滤器组件可具有宽范围的美学变化。例如,它们的

颜色、纹理、表面光洁度等可变化。在一些示例中，过滤器可具有与过滤器框架不同的颜色。在一些情况下，可选择颜色以降低可见的随时间推移使用影响，诸如由过滤器中的油脂收集引起的。在其它情况下，可选择颜色以允许过滤器组件与周围的通风罩调和。过滤器可包括多种颜色的纤维以产生纹理化外观。过滤器框架可具有涂层以改变着色和外观。一个示例是金属涂层以提供具有金属外观的轻质树脂构造。可对用于过滤器框架、过滤器或用于过滤器框架与过滤器之间的附接机构的材料进行改变。

[0063] 使用耐火过滤器的方法。

[0064] 各种实施方案提供使用耐火过滤器的方法，该耐火过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。该方法可为使用耐火过滤器的实施方案的任何合适的方法。该方法可包括安装过滤器或包括过滤器的过滤器组件以用于待通过其过滤的空气，诸如在通风罩或空气导管上。该方法可包括通过过滤器或包括过滤器的过滤器组件过滤空气。该方法可包括安装或过滤步骤中的任何一个步骤或任何组合。

[0065] 制备耐火过滤器的方法。

[0066] 各种实施方案提供制备耐火过滤器的方法，该耐火过滤器包括含有耐火纤维的纤维幅材或片材。该方法可为形成耐火过滤器的实施方案的任何合适的方法。该方法可包括形成包含耐火纤维的纤维幅材或片材，该耐火纤维包括OPAN、FR人造丝或它们的组合。制备耐火过滤器的方法可包括将纤维幅材或片材与其它层、增强材料(例如，过滤器框架)、涂层等组合。该方法可包括将纤维幅材或片材与过滤器框架组合以形成本文所述过滤器组件的一个实施方案。该方法可包括形成或组合步骤中的任何一个步骤或它们的组合。

[0067] 实施例

[0068] 通过参考以举例说明的方式提供的以下实施例，可更好地理解本发明的各种实施方案。本发明不限于本文给出的实施例。

[0069] 表1.材料

[0070]

| 项目 | 说明 |
|---|---|
| 纤维1 | 氧化聚丙烯腈(OPAN)短纤维，其中旦尼尔直径为5.0分特×60mm并且密度为1.37g/cm$^3$，可以商品名ZOLTEK™ OX从美国密苏里州布里奇顿的佐尔泰克股份有限公司(ZOLTEK CORP.，Bridgeton，MO，USA)商购获得。 |
| 纤维2 | 掺入包含磷和硫的阻燃剂的再生纤维素短纤维，其旦尼尔直径为3.3分特×51mm，并且密度为1.5g/cm$^3$，可以商品名LENZING™ FR从奥地利兰精的兰精股份公司(LENZING AKTIENGESELLSCHAFT, Lenzing, Austria)商购获得。 |
| 纤维3 | 聚酯短纤维，其旦尼尔直径为15d×50mm并且密度为1.33-1.38g/cm$^3$，可以商品名T-295购自美国堪萨斯州威奇托的英威达公司(INVISTA S.A.R.L., Wichita, KS, USA)。 |
| 粘结纤维 | 高温聚酯熔融纤维，其旦直径为6.7分特×60mm并且密度为1.33-1.38g/cm$^3$，可以商品名TEVIRA®T270购自德国哈特斯海姆的特雷维拉公司(TREVIRA GMBH, Hattersheim, Germany)。 |

[0071] 实施例1.非织造物的制备。

[0072] 制备代表性工作实施例气流法非织造网，其包含按重量计70％纤维1和30％粘结纤维的共混物。使用常规气流成网幅材形成机器(按商品名“RANDO WEBBER”可购自纽约州马其顿的兰多机器公司(Rando Machine Company,Macedon,NY))形成该幅材，作为目标的标称面积重量在100克/平方米(gsm)的范围内。将在Rando-Webber设备中形成的收集的纤

维支撑在多孔带上，然后通过卷绕收集在3″芯上。产出幅材的厚度估计在约10-20mm的范围内。

[0073] 热定型幅材。在Rando-Webber设备中形成的聚集纤维支撑在多孔带上且通过加热设备，在该加热设备中热空气(设置在160℃(320℉))从空气侧至带侧(即，顶部至底部)被抽吸通过所聚集纤维的厚度。带的速度为1.82m/min(6英尺/分钟)。这引起足够的纤维-纤维熔融粘结，使得所得幅材为可从带去除且经受下述进一步处理的自支撑幅材。

[0074] 针缝幅材。使用具有15X18x36x3.5 RB型倒刺针(可从威斯康星州马尼托瓦克的福斯特针公司(Foster Needle Company,Inc.,Manitowoc,WI))商购获得)的常规针刺装置(可以商品名“DILO”从德国的迪洛公司(Dilo,Germany)商购获得)对幅材进行针刺，从而得到约15次针刺/$cm^2$。倒钩针应刺穿垫的整个厚度。针刺非织造幅材的厚度为约10-20mm(1/16英寸)。

[0075] 制备的非织造物的列表示于表2中。如上所述，将用粘结纤维制备的非织造物热定形。如上所述对各个非织造物进行针缝。将包括两种(或更多种)非织造物的多层幅材组合(堆叠)，使得内面与第二非织造幅材的内面接触。层1表示复合幅材的正面。制备的多层幅材在表3中示出。

[0076] 表2.制备的非织造物A至J。

[0077]

| 组分(重量%) | 非织造物 | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | A | B | C | D | E | F | G | H | I | J |
| 纤维1 | 100 | 100 | — | — | 60 | 70 | — | 90 | 100 | 100 |
| 纤维2 | — | — | 100 | 100 | — | — | — | — | — | — |
| 纤维3 | — | — | — | — | — | — | 100 | — | — | — |
| 粘结纤维 | — | — | — | — | 40 | 30 | — | 10 | — | — |
| 面积重量(gsm) | 106 | 20 | 110 | 55 | 100 | 100 | 106 | 150 | 151 | 196 |

[0078] 表3.制备的多层幅材1至3。

[0079]

| | 多层幅材 | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| 层1非织造物 | A | G | I |
| 层2非织造物 | G | A | G |
| 组合的面积重量（gsm） | 212 | 212 | 259 |

[0080] 图5A示出多层幅材1(聚酯纤维3)的层2的照片。图5B示出多层幅材1(OPAN纤维1)的层1的照片。

[0081] 实施例2.幅材耐火特性的试验。

[0082] 按照本生灯火焰试验来试验由实施例1制备的非织造物和多层幅材的耐火特性。将具有8cm直径开口的水平环夹具附接到环架。将Eisco天然气本生灯放置在环夹具下方，并且调节夹具高度，使得从夹具到灯的顶部的距离为6cm。将切成10cm×10cm的幅材样品置于环夹具上。通过从灯的顶部到焰舌测量来建立10cm长的蓝色火焰。点燃的本生灯在定位在环夹具上的样品下方移动。将火焰在样品上保持10秒。将火焰从样品移除10秒，然后在样品/环夹具下再移回10秒。通过该试验的幅材保持未受损，并且来自灯的蓝色火焰不穿透样品，这意味着样品用作火焰的屏障并且样品的另一侧在试验持续期间不燃烧或物理劣化。未通过试验的幅材具有穿透样品的火焰、样品熔融和滴落，或样品在火焰被移除之后继续

燃烧超过3秒。如果幅材包括可熔融聚合物，则该材料可通过熔化掉而劣化，但火焰不穿透，使得幅材充当火焰阻断层。可熔融聚合物可在火灾事件期间变得具有牺牲性。

[0083] 对非织造物A-G和多层幅材1-2的本生灯火焰试验的结果汇总于表4中。

[0084] 表4.本生灯火焰试验结果。

[0085]

| 样品 | 火焰试验评定 |
|---|---|
| 非织造物A | 通过 |
| 非织造物B | 通过 |
| 非织造物C | 通过 |
| 非织造物D | 未通过 |
| 非织造物E | 通过 |
| 非织造物F | 通过 |
| 非织造物G | 未通过 |
| 多层幅材1 | 通过 |
| 多层幅材2 | 未通过 |

[0086] 非织造物G在样品燃烧和滴落时立即失效。类似地，多层幅材2也未通过火焰试验。在多层幅材1中，非织造物A充当阻火件以保持幅材的形状并防止任何滴落。

[0087] 实施例3.UL 1046火焰隧道中火焰穿透的试验。

[0088] 遵循ANSI/UL 1046标准，第4版，2010年(排气管油脂过滤器标准(Standard for Grease Filters for Exhaust Ducts))，在更具侵略性的火焰穿透实验中对来自实施例1的特定非织造物和多层幅材进行了试验。将单层和多层的非织造幅材浸泡在油浴(Crisco®炸油共混物)中直至饱和。然后将松散幅材固定在两个穿孔的金属薄片(Grainger，22号，79％开放区域)之间并固定到20英寸×20英寸的金属框架中。使用ANSI/UL 1046中概述的设备设置和试验方法对幅材进行火焰穿透试验。简而言之，将油脂浸泡的过滤器装载到隧道中并在恒定的200fpm气流下经受来自点燃的天然气灯的4,000BTU/min持续3分钟。通过的幅材必须保持未受损并且易于移除，并且随着单个火焰超过1.0秒或累积火焰超过20.0秒，火焰不能穿透超过18英寸。

[0089] 对非织造物H、J和多层幅材3的火焰隧道试验的结果汇总于表5中。

[0090] 表5.火焰隧道试验结果。

[0091]

| 样品 | 超过18英寸的火焰 | 超过1秒的超过18英寸的单独火焰 | 总共超过20.0秒超过18英寸的累积火焰 | 未受损且易于移除 | 火焰隧道评定 |
|---|---|---|---|---|---|
| 仅金属框架组件 | 是 | ＞1.0秒 | ＞20.0秒 | 未受损 | 未通过 |
| 非织造物H | 是 | ＜1.0秒 | ＜20.0秒 | 未受损 | 通过 |
| 非织造物J | 是 | ＜1.0秒 | ＜20.0秒 | 未受损 | 通过 |
| 多层幅材3 | 否 | N/A | N/A | 未受损 | 通过 |

[0092] 表5中的所有三个非织造幅材根据ANSI/UL 1046中的设备和方法通过火焰隧道试验。然而，金属框架组件(框架+前/后穿孔片材)立即未通过试验并且不阻止火焰穿透。这些非织造物的火焰阻隔性能单独依赖于它们的耐火特性和构造而无需传统的挡板。

[0093] 尽管将已采用的术语和表达用作描述而非限制术语，并且不旨在使用此类术语和

表达排除所示和所描述的特征或其部分的任何等同物，但是已经认识到，在本发明实施方案的范围内的各种修改是可以的。因此，应当理解，尽管本发明已通过具体实施方案和任选的特征而具体公开，但是本领域普通技术人员可推出本文所公开的概念的修改和变型，并且此类修改和变型被认为在本发明的实施方案的范围内。

[0094] 示例性实施方案：

[0095] 本发明提供了以下示例性实施方案，其编号不应当被解释为指定重要程度：

[0096] 实施方案1提供一种过滤器，所述过滤器包括：

[0097] 包含耐火纤维的纤维幅材或片材，所述耐火纤维包含氧化聚丙烯腈(OPAN)、阻燃(FR)人造丝或它们的组合。

[0098] 实施方案2提供根据实施方案1所述的过滤器，其中所述耐火纤维中的每根耐火纤维的约60重量％至约100重量％独立地为OPAN或FR人造丝。

[0099] 实施方案3提供根据实施方案1-2中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维包含FR人造丝。

[0100] 实施方案4提供根据实施方案1-3中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维包含OPAN。

[0101] 实施方案5提供根据实施方案1-4中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材通过了本生灯火焰试验。

[0102] 实施方案6提供根据实施方案1-5中任一项所述的过滤器，其中放置在来自天然气本生灯的10cm长火焰上方6cm处的所述纤维幅材或片材的10cm×10cm样品保持未受损，并且在暴露于所述火焰10秒，接着去除所述火焰10秒并且进一步接着暴露于所述火焰10秒之后不经历来自所述火焰的穿透。

[0103] 实施方案7提供根据实施方案1-6中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材为非织造物。

[0104] 实施方案8提供根据实施方案1-7中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材被粘结。

[0105] 实施方案9提供根据实施方案8所述的过滤器，其中所述纤维幅材包含热定形材料或熔融材料。

[0106] 实施方案10提供根据实施方案1-9中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维为亲油的或疏油的。

[0107] 实施方案11提供根据实施方案1-10中任一项所述的过滤器，其中所述OPAN、FR人造丝或它们的组合占所述纤维幅材或片材的至少约50重量％。

[0108] 实施方案12提供根据实施方案1-11中任一项所述的过滤器，其中所述OPAN、FR人造丝或它们的组合占所述纤维幅材或片材的至少约60重量％。

[0109] 实施方案13提供根据实施方案1-12中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材包含至少25g/$m^2$的所述OPAN、FR人造丝或它们的组合。

[0110] 实施方案14提供根据实施方案1-13中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材包含至少50g/$m^2$的所述OPAN、FR人造丝或它们的组合。

[0111] 实施方案15提供根据实施方案1-14中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维具有约0.5旦尼尔至约20旦尼尔的线性质量密度。

[0112] 实施方案16提供根据实施方案1-15中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维具有约3旦尼尔至约7旦尼尔的线性质量密度。

[0113] 实施方案17提供根据实施方案1-16中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维具有约0.001cm至约10cm的长度。

[0114] 实施方案18提供根据实施方案1-17中任一项所述的过滤器，其中所述耐火纤维具有约2cm至约8cm的长度。

[0115] 实施方案19提供根据实施方案1-18中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材还包含聚丙烯腈(PAN)、聚苯硫醚(PPS)、聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)、聚丙烯(PP)、木棉纤维、聚(乳酸)(PLA)、棉、尼龙、聚酯、人造丝、羊毛或它们的组合。

[0116] 实施方案20提供根据实施方案1-19中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材还包含涂层、阻燃剂、纤维、热定形材料、熔融材料、金属纤维、玻璃纤维、陶瓷纤维、芳族聚酰胺纤维、吸附剂、膨胀型材料、云母、硅藻土、玻璃泡、碳微粒或它们的组合。

[0117] 实施方案21提供根据实施方案1-20中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材为约10g/$m^2$至约400g/$m^2$。

[0118] 实施方案22提供根据实施方案1-21中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材为约80g/$m^2$至约250g/$m^2$。

[0119] 实施方案23提供根据实施方案1-22中任一项所述的过滤器，其中所述过滤器为打褶的、平坦的或它们的组合。

[0120] 实施方案24提供根据实施方案1-23中任一项所述的过滤器，包括所述纤维幅材或片材的单层。

[0121] 实施方案25提供根据实施方案1-24中任一项所述的过滤器，包括所述纤维幅材或片材的多层。

[0122] 实施方案26提供根据实施方案1-25中任一项所述的过滤器，还包括一个或多个附加层，所述一个或多个附加层各自独立地为离散的或至少部分地共混的并且各自独立地为阻燃层、非阻燃层、织造层、非织造层、金属层、粘合剂层、涂层、粉末、吸附剂层、梯度层、牺牲层、油脂降解层、树脂层、稀松布层或它们的组合。

[0123] 实施方案27提供根据实施方案26所述的过滤器，其中所述一个或多个附加层各自独立地包含阻燃剂、粘合剂、热定形材料、熔融材料、耐火纤维、涂覆的纤维、粉末、金属、玻璃、陶瓷、金属纤维、玻璃纤维、芳族聚酰胺纤维、陶瓷纤维、吸附剂、膨胀型材料、云母、硅藻土、玻璃泡、碳微粒或它们的组合。

[0124] 实施方案28提供根据实施方案26-27中任一项所述的过滤器，其中所述一个或多个附加层各自独立地为未粘结的、粘合剂层合的、热粘结的、超声粘结的、针缝的、通过紧固件物理地附接的或它们的组合。

[0125] 实施方案29提供根据实施方案1-28中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材的一个主面包括附加层，并且所述纤维幅材或片材的相对主面不含附加层。

[0126] 实施方案30提供根据实施方案1-29中任一项所述的过滤器，其中所述纤维幅材或片材的两个主面包括附加层。

[0127] 实施方案31提供根据实施方案1-30中任一项所述的过滤器，其中所述过滤器能够利用磁体或粘合剂，利用机械紧固件，作为自支撑过滤器，利用将所述空气过滤器保持在适

当位置的覆盖筛网，经由用于所述过滤器的可暂时或永久地附接的框架或筋膜，或它们的组合，安装在空气过滤器支架中，诸如安装在狭槽中。

[0128] 实施方案32提供一种过滤器组件，所述过滤器组件包括：

[0129] 根据实施方案1-31中任一项所述的过滤器；以及

[0130] 过滤器框架。

[0131] 实施方案33提供根据实施方案32所述的过滤器组件，其中所述过滤器组件为刚性的自支撑结构。

[0132] 实施方案34提供根据实施方案32-33中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器框架包含铝、不锈钢、锡、铜、玻璃、玻璃纤维、聚酰亚胺(PI)、聚苯并噁唑(PBO)、聚苯并咪唑(PBI)、聚苯并噻唑(PBT)、聚醚酰亚胺(PEI)、聚对苯二甲酸乙二醇酯聚酯(PET)、尼龙、低密度聚乙烯(LDPE)、高密度聚乙烯(HDPE)、聚氯乙烯(PVC)、聚丙烯(PP)、聚醚砜(PES)、丙烯腈丁二烯苯乙烯(ABS)或它们的组合。

[0133] 实施方案35提供根据实施方案32-34中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器框架包含阻燃添加剂。

[0134] 实施方案36提供根据实施方案32-35中任一项所述的过滤器组件，其中使用超声波粘结、粘合剂、热粘结、机械附接机构或它们的组合将所述过滤器框架固定到所述过滤器。

[0135] 实施方案37提供根据实施方案32-36中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器框架阻挡小于约50％的所述过滤器的表面积。

[0136] 实施方案38提供根据实施方案32-37中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器框架阻挡约10％至小于约50％的所述过滤器的表面积。

[0137] 实施方案39提供根据实施方案32-38中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器组件包含大于约50％开放区域。

[0138] 实施方案40提供根据实施方案32-39中任一项所述的过滤器组件，其中所述过滤器组件包含大于约50％至小于或等于约90％开放区域。

[0139] 实施方案41提供一种自支承式过滤器组件，所述自支撑过滤器组件包括：

[0140] 包含耐火纤维的纤维非织造幅材或片材，所述耐火纤维包含氧化聚丙烯腈(OPAN)、FR人造丝或它们的组合，其中所述OPAN、FR人造丝或它们的组合占所述纤维幅材或片材的至少约60重量％；以及

[0141] 过滤器框架。

[0142] 实施方案42提供一种使用根据实施方案1-31中任一项所述的过滤器的方法，所述方法包括：

[0143] 安装根据实施方案32-40中任一项所述的过滤器或过滤器组件，所述过滤器或过滤器组件包括用于待通过其过滤的空气的过滤器。

[0144] 实施方案43提供一种使用根据实施方案1-31中任一项所述的过滤器的方法，所述方法包括：

[0145] 通过根据实施方案32-40中任一项所述的过滤器或过滤器组件过滤空气，所述过滤器或过滤器组件包括过滤器。

[0146] 实施方案44提供一种制备根据实施方案1所述的过滤器的方法，所述方法包括：

[0147] 形成包含所述耐火纤维的所述纤维幅材或片材，所述耐火纤维包含OPAN、FR人造丝或它们的组合。

[0148] 实施方案45提供根据实施方案1-44中任一项或任何组合所述的过滤器、过滤器组件或方法，其任选地被构造成使得所列举的所有元件或选项可供使用或选择。

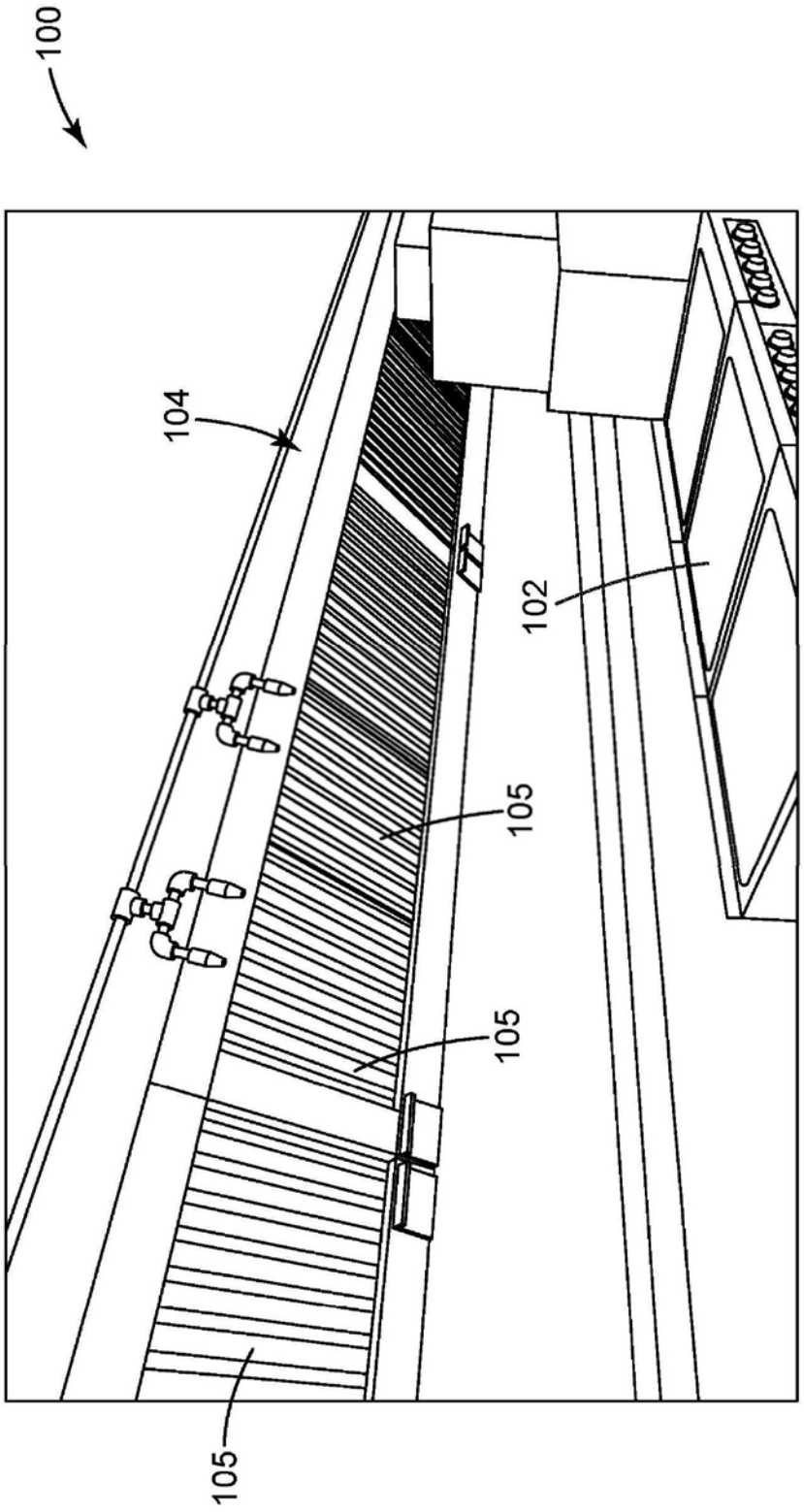



图1A

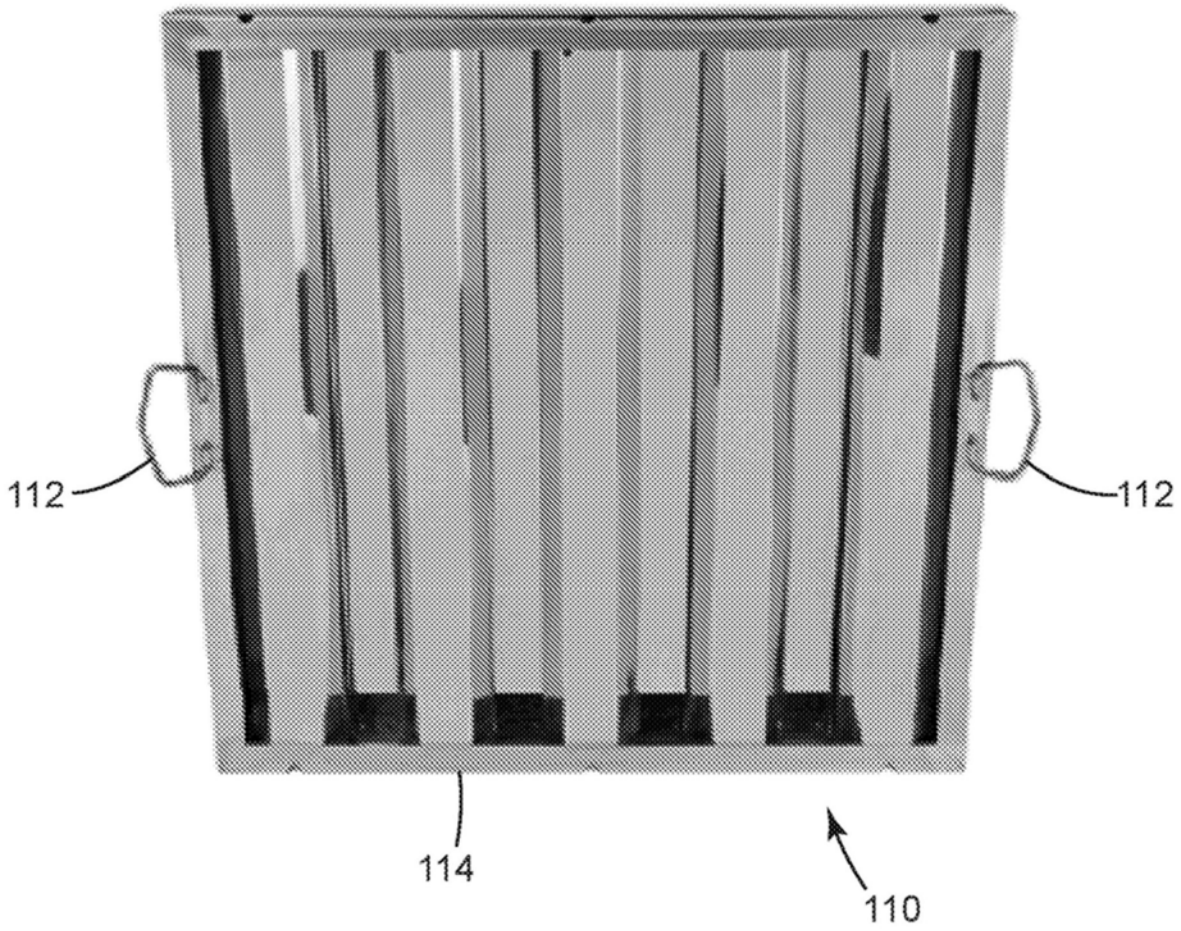



图1B

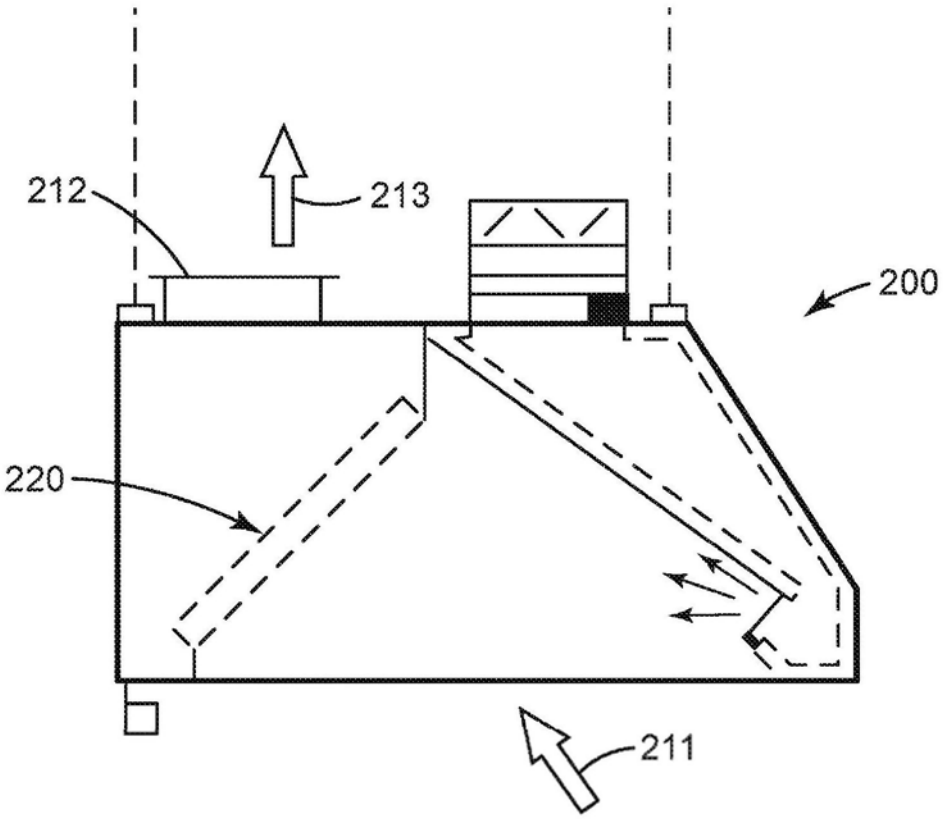



图2A

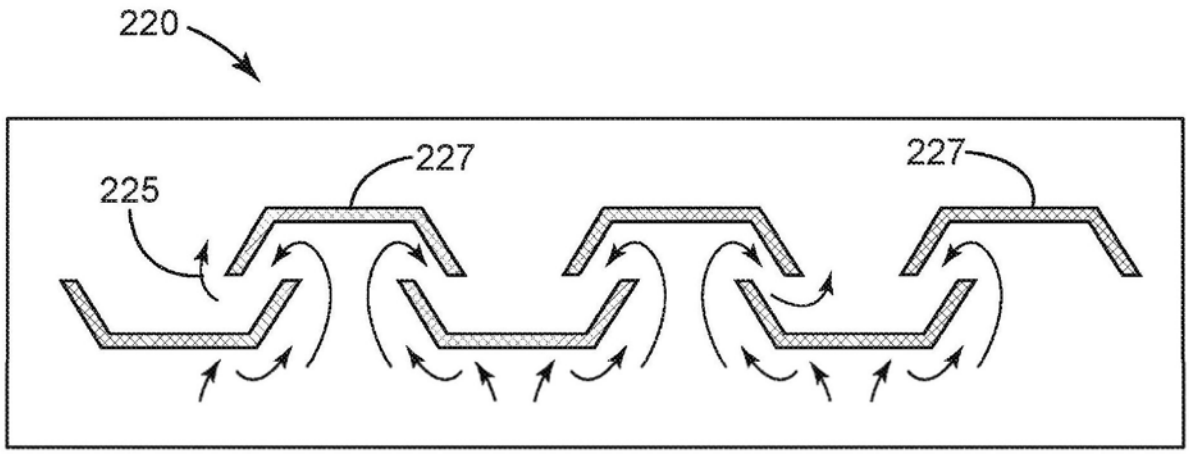



图2B

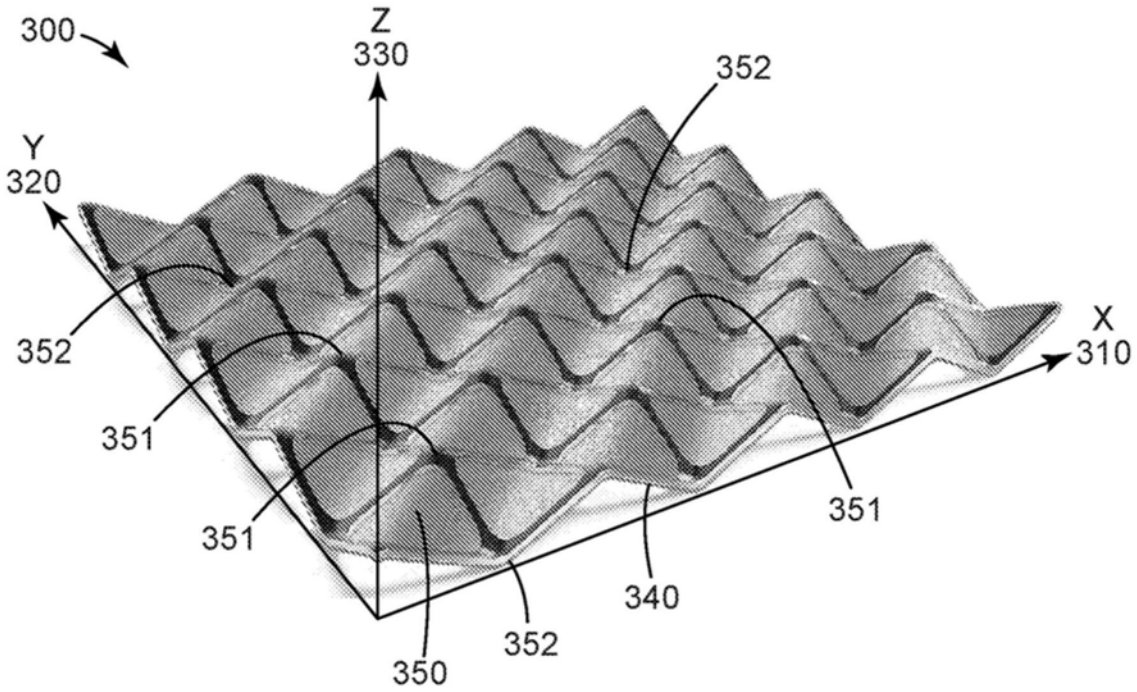



图3

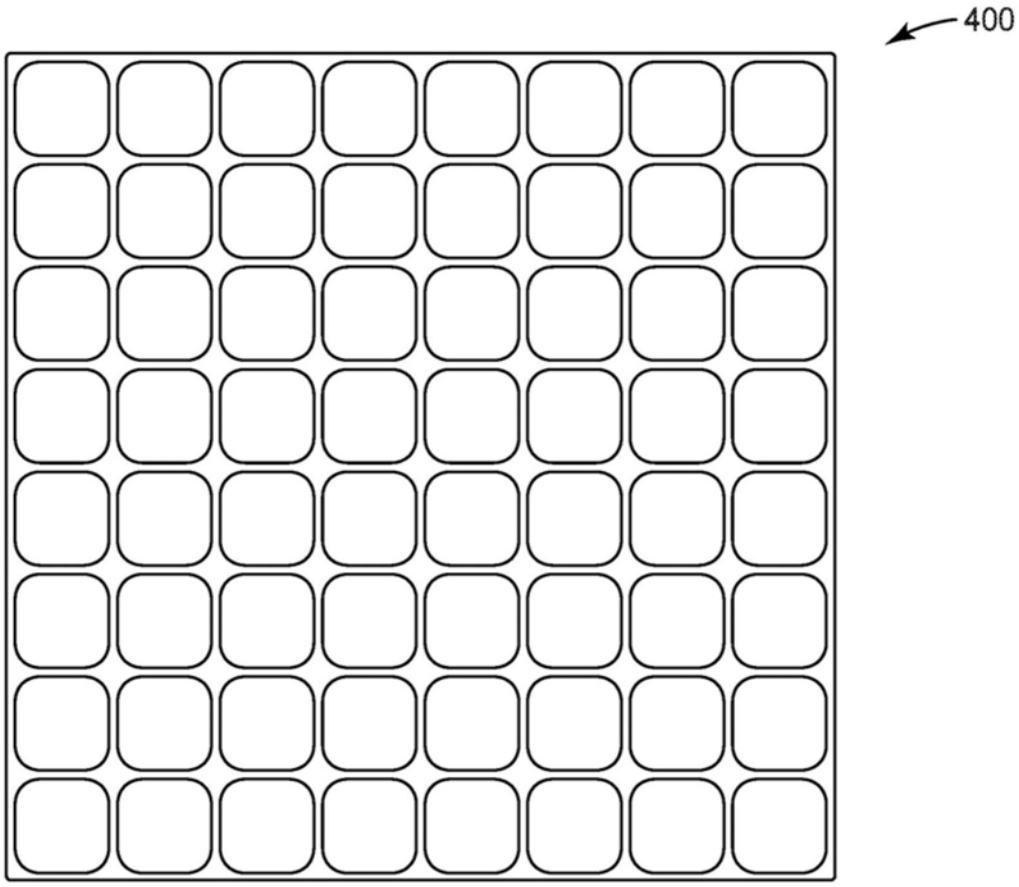



图4

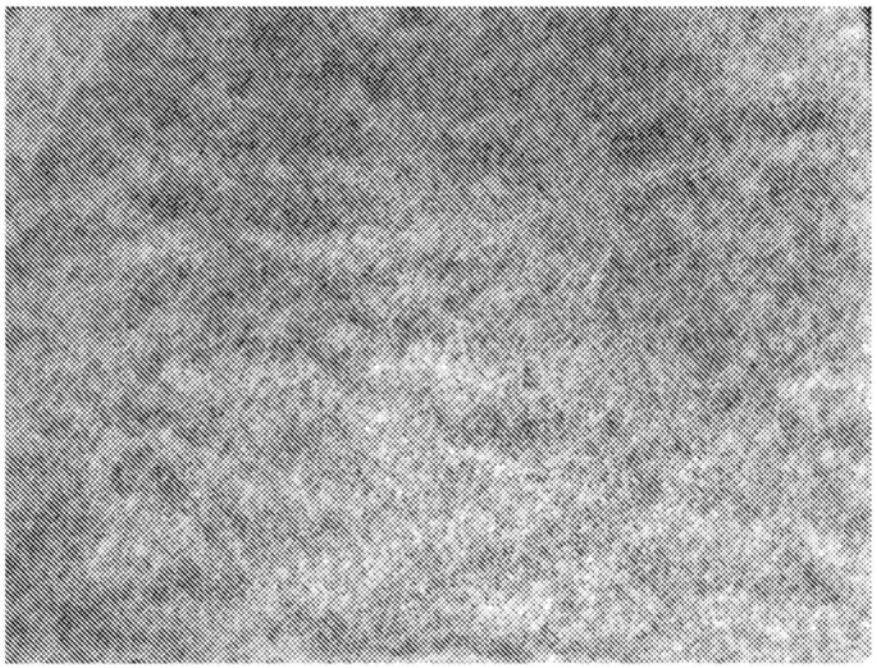


图5A

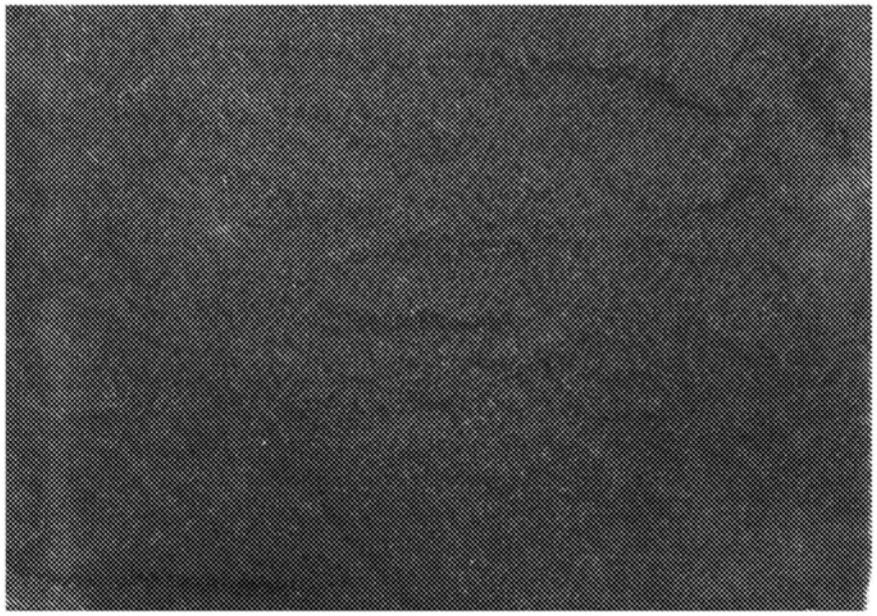


图5B